

AUF EIN WORT

Technik-Vorsprung ist entscheidend



2019 wird ein ereignisreiches Jahr werden. Als Unternehmer wird man sich entsprechend auf viele Szenarien vorbereiten müssen. Die politische Gesamtlage ist unvorhersehbar und macht es für uns als exportorientiertes Land extrem schwierig, sich entsprechend auszurichten. Umso mehr muss der Blick nach innen gerichtet werden, müssen bestehende Prozesse optimiert, innovative Produkte gefunden, neue Branchen und Abnehmermärkte akquiriert werden. Parallel gilt es, die Themen Digitalisierung, Elektromobilität und Nachhaltigkeit voranzutreiben.

Die Kampagne „Planet or Plastic“ oder die mediale Ausschaltung des „Marine littering“ zeigen Wirkung. Wir als Branche müssen uns positionieren: Unsere Hersteller und Lieferanten sind nicht Verursacher des Problems, den es anzuklagen gilt. Aber: Wir müssen uns des Problems annehmen, die Weltmeerversemmung zu lindern und später ganz zu beseitigen. Das momentane Verunglimpfen einer ganzen Branche führt dazu, dass sich junge Menschen von den Studiengängen Kunststofftechnik und Automotive abwenden. Diese Entwicklung muss schnellstens gestoppt werden. Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid ist hierzu in Gesprächen mit Landes- und Bundesstellen, um über Projekte und Veranstaltungen das Bild geradzurücken.

Darüber hinaus werden wir in der ersten Jahreshälfte zahlreiche neue Verbundprojekte starten, die mit ihren innovativen Schwerpunkten genau die Ziele erreichen sollen, die eingangs erwähnt wurden. Themen wie Haptisches Feedback im Fahrzeuginterieur, EMV Abschirmung, Technologiescout, PVD Beschichtungen und Digitaldruck sind nur ein kleiner Auszug aus den neuen, rein industriefinanzierten F&E Projekten. Parallel wird es zahlreiche Fachtagungen geben und viele Neuerungen und Angebote im Bereich Aus- und Weiterbildung. Es bleibt also in jeder Hinsicht spannend und abwechslungsreich und das Institut steht bereit, um Sie auch im Jahr 2019 in allen Bereichen zu unterstützen.

Thomas Eulenstein | Stefan Schmidt
– Geschäftsführer –

Kampagnen verunglimpfen eine ganze Branche:

Kunststoff: Viel zu wertvoll für die Weltmeere

Kunststoffe – oder in den Medien leider immer häufiger nur als „Plastik“ generalisiert verteufelt – stehen momentan sehr stark in der öffentlichen Diskussion.

Personen des öffentlichen Lebens wie etwa bekannte Schauspieler werben in zahlreichen Spots und Anzeigen sogar mit dem Slogan „Planet or plastic“. Das heißt: Der Mensch soll sich jetzt entscheiden, ob er den Planeten erhalten oder mit Plastik leben will. Die Diskussion, die jetzt durch zahlreiche Aktivitäten losgetreten wird, ist richtig und sinnvoll – aber wird leider völlig generalisiert und der Einsatz von Kunststoff dadurch generell diskriminiert.

Schlagzeilen der vergangenen Wochen alarmieren Verbraucher und die Fachwelt: Bei einem unveränderten globalen Konsumverhalten wird in 30 Jahren in den Ozeanen dieser Erde mehr Plastikmüll als Fische zu finden sein. Und ebenfalls erschreckend: Mikroplastik-Partikel wurden erstmals im menschlichen Organismus nachgewiesen. Eine Entscheidung mit Meilenstein-Charakter fällt deshalb die Europäische Kommission mit ihrem Verbot von Einweg-Plastikverpackungen in der neuen Abfallrahmenrichtlinie. Diese Blockade als integraler Bestandteil der EU-Strategie 2030 gilt primär für Produkte, für die der Markt bereits entsprechende nachhaltige Alternativen bietet.

Was mit der Verbannung der Plastiktüte begonnen hat, greift nun fast unkontrolliert um sich und verteufelt den Einsatz von

Kunststoffe sind vielseitig – wir auch!

Unter diesem Motto präsentiert sich das Kunststoff-Institut Lüdenscheid auf der Hannover Messe 2019 (1. bis 5. April). Im Fokus der Unternehmenspräsentation stehen mehr denn je die Verbundprojekte, die Bezug zu den Themen unserer Zeit spiegeln. Mit EMV Abschirmung, Thermomanagement, Oberflächenbehandlung (PVD), Additive Fertigung oder Leichtbau sind nur einige Themen genannt, die uns antreiben und unseren Kunden einen Mehrwert bieten, um eigene Pro-



Verursacher von Mikroplastik in den Weltmeeren [Quelle: Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik]

Kunststoffen generell. Denn ist nicht jeder auch froh, dass die Einwegspritze beim Arzt in einer keimfreien Blisterverpackung liegt und definitiv keine Krankheitserreger übertragen werden können?

Eine Lösung an dieser Stelle kann eben sein, Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen oder eben biobasierte Kunststoffe einzusetzen, die ebenfalls umweltfreundlich sind – und sich eben nicht zwischen Planet und Plastic entscheiden zu müssen. Aber bevor wir uns diesem Thema widmen, einige Worte zur Vermüllung der Weltmeere: Der World Wildlife Fund (WWF) hat in zahlreichen Studien und Analysen festgestellt, dass einige wenige Einflussgrößen für die Vermüllung der Weltmeere verantwortlich sind und die Haupteinleitungsquellen in Asien zu sehen sind. Somit ist dieses Problem existent und

sollte auch von der Kunststoffwelt nicht ignoriert werden. Mikroplastik (also Teile kleiner als fünf Millimeter) stehen dort im Vordergrund und deren Verursacher sind in unserem Bild dargestellt.

Wege gegen die Vermüllung entwickeln

Wir müssen Wege finden, die Vermüllung einzudämmen, die Verschmutzungen zu beseitigen und nachhaltige Wege für die Kreislaufwirtschaft (und zwar überall auf der Welt) zu finden. Dies beginnt bereits in Südeuropa wo ebenfalls Kunststoffverpackungen ohne definierten Weg auf den Müllhalden landen und dort unkontrolliert eben auch den Weg in die Meere finden.

Wir sollten alle diese Situation erkennen, sie annehmen und als Chance sehen unser gut funktionierendes Recyclingsystem in

Deutschland weltweit zu etablieren und auch zu vermarkten. Das Bild zeigt zudem aber auch, dass der überwiegende Teil der Kunststoffprodukte ganz sicher nicht im Meer landet. Die in unserer Region hergestellten technischen Kunststoffteile in der Automobil-, Kommunikation-, Medizin- oder Freizeitindustrie haben ein schlüssiges Recyclingkonzept und sind auch zum Wegwerfen viel zu teuer. Denn es handelt sich eben hier um wertvolle Materialien die es mehrfach einzusetzen gilt! Eine Ventilabdeckung, ein Bohrschlingengehäuse oder ein Tischtelefon findet man nicht in den Weltmeeren.

Aber es gilt eben nicht nur Wege zur Müllvermeidung bzw. Müllkontrolle zu ebnet, sondern man sollte natürlich auch neue Werkstoffe entwickeln, die eben auch in der Natur verrotten oder einen geschlossenen Kreislauf ergeben, weil sie aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind. Das Kunststoff-Institut unterstützt Unternehmen genau an dieser Stelle und entwickelt Materialien aus Sonnenblumenkernhülsen oder Rübenschnitzeln, die mittelfristig auch technische Kunststoffe ersetzen können.

Ein Fazit muss also sein, dass neue Wege in der Materialentwicklung beschritten werden müssen aber auch jeder für sich selbst aktiv werden muss und täglich durch den Verbrauch von Gütern entscheidet, ob der Einsatz von Kunststoff an dieser Stelle sinnvoll ist. Aus unserer Sicht sollte das Motto der Bewegungen nun eher lauten: Planet and plastic. Wir müssen gemeinsam einen Weg finden, dass ein nachhaltiger und sorgsamer Umgang mit unseren Rohstoffen – denn nichts Anderes sind Kunststoffe – gewährleistet ist und alle nachfolgenden Generationen noch lange unseren blauen Planeten genießen können.

INHALT

Neues Innovationszentrum für additive Fertigung	2
Zusätzliche Kompetenz in der Institutsführung	3
Zahlreiche exklusive Auftritte bei Großveranstaltungen	4
Kunststoff-Kartusche für den Feuerlöscher	4
AbraCoat: Verschleißschutz der Zukunft	5
Industrie 4.0 sorgt für enormes Zukunftspotenzial	9
Gebündelte Kompetenz bei Fachtagungen 2019	11
Neues PTC vermittelt zukunftssträchtiges Know-how	12

Besuchen Sie uns auf dem Landesgemeinschaftsstand in der Halle 2, Stand B30! 1.–5. April 2019 in Hannover



Ringversuchsserie 2019: Countdown zur Anmeldung läuft!

Im Bereich der organisierten Laborvergleiche ist es wie bei Auftragsprüfungen und -analysen: Ohne Akkreditierung ist man nicht konkurrenzfähig. Die DIN EN ISO/IEC 17043 legt dabei – analog zur „17025“ im Prüfbereich – die Anforderungen an den Anbieter von Eignungsprüfungen fest. Seit dem vergangenen Jahr besitzt das Kunststoff-Institut Lüdenschied nun einen eigenen Kompetenznachweis.

Die Vorgaben der Norm werden in der Ringversuchsserie des Kunststoff-Instituts Lüdenschied bereits seit Langem befolgt. Mit der Urkunde wurde die hohe Qualität der Arbeit des Teams jedoch von unabhängiger Stelle bestätigt.

Neben den zahlreichen akkreditierten Eignungsprüfungen bietet das Deutsche Institut für Ringversuche (DIR) im KIMW etliche weitere Dienstleistungen an. So wird auch in diesem Jahr eine Serie von Benchmarkings organisiert, die für Unternehmen am boomenden Markt der additiven Fertigung von hohem Interesse sein dürften: Es geht darum, mit gegebenen Mitteln die qualitativ bestmöglichen Probekörper anzufertigen, die



dann am Kunststoff-Institut Lüdenschied hinsichtlich ihrer Mechanik getestet werden.

Anmeldung über Online-Katalog

Im Sinne maximaler Vereinfachung hat sich das Institut dazu entschieden, das Anmeldeverfahren ausschließlich über die Website abzuwickeln. Unter www.dir-kimw.de/online-katalog/ können sich die Kunden ihr individuelles Programm und ihre Teilnahme reservieren – selbstverständlich sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache, weitere Sprachen werden bald folgen. **Anmelde-**

schluss Ende März

Bis zum 31. März 2019 werden noch Anmeldungen für die Frühjahrsserie angenommen, aber auch danach sind bestimmte Prüfungen noch für den Herbst buchbar. Interessenten verschaffen sich am besten selbst einen Eindruck und sehen sich auf der Homepage des Instituts um. Bei Fragen steht das Team des DIR auch persönlich zur Verfügung. Ansprechpartner am Kunststoff-Institut Lüdenschied ist: Dr. Andreas Balster +49 (0) 23 51.10 64-801 balster@dir-kimw.de

Quelle: istock_alexsi

Neue Technologie-Initiative

Innovationszentrum für additive Fertigung

Im Zuge der Neueröffnung des Polymer Training Centers wurde auch der kontinuierliche Auf- und Ausbau eines Innovationszentrums für additive Fertigungstechnologien (IAF) angestoßen.

So soll die in den vergangenen Jahren aufgebaute Expertise im Bereich der generativen Fertigungsverfahren an einem Punkt im Kunststoff-Institut Lüdenschied gebündelt und noch besser an die Unternehmen innerhalb und außerhalb der Region weitergegeben werden.

Zum Jahreswechsel konnte erfolgreich eine neue Technologie der generativen Fertigungsverfahren im Innovationszentrum implementiert werden. So ist es im Kunststoff-Institut nun möglich, Bauteile mittels Stereolithographie zu fertigen. Bei der Stereolithographie wird das Prinzip der Photo-Polymerisation ausgenutzt, um zähflüssige, un- bzw. niedrigvernetzte Monomere unter ultravioletter Bestrahlung zu verketteten. Diese Verkettung der Monomere zu einem Polymer bewirkt die Aushärtung einer Schicht im additiven Bauprozess. Um das flüssige, mit Photo-Inhibitoren durchsetzte „Harz“ auf diese

Weise zu verfestigen, wird ein Laserstrahl an jene Stellen projiziert, an denen eine Verfestigung der Monomere gewünscht ist. Durch die schichtweise Verfestigung der Kontur entsteht so schrittweise ein 3D-Modell. Mit dem am Kunststoff-Institut implementierten „Form 2“ der Firma Formlabs können Stereolithographie-Bauteile mit einer Schichtstärke von bis zu 0,025 Millimetern gefertigt werden. Somit lassen sich hochauflösende Bauteile und Prototypen mit sehr guten Oberflächeneigenschaften realisieren. Aufgrund der großen Bandbreite an Materialien lassen sich von Bauteilen mit hoher Spannungs- oder Dehnungsbelastung, über Anwendungen mit geringem Biegemodul sowie hoher Duktilität und Schlagzähigkeit, bis hin zu flexiblen Baugruppen mit Shore-Härten von bis zu 80A alle Anforderungen im technischen Bereich abdecken. Somit erweitert der „Form 2“ das bereits bestehende Angebot der Filamentdrucker „Mark Two“ von Markforged und „Fortus 400mc“ von Stratasys.

Weitere Infos:

Nicolai Clemens, B.Eng.
+49 (0) 23 51.10 64-814
clemens@kunststoff-institut.de

Das neue Extrudertechnikum

Materialentwicklung zum Anfassen

Die Materialentwicklung steht am Anfang einer Wertschöpfungskette und kann im Endprodukt den entscheidenden Wettbewerbsvorteil generieren. Im Kunststoff-Institut Lüdenschied werden mithilfe eines Doppelschneckenextruders verschiedene Füll- und Verstärkungsstoffe sowie Additive in die Polymermatrix eingearbeitet. Anwendungsbeispiele der Entwicklung sind leitfähige Polymere durch Integration von Carbon- oder Stahlfasern, Leichtbau durch Modifikationen mit Hohlkugeln, Reduzierung petrochemischer Rohstoffe durch Substitution mit nachwachsenden Rohstoffen wie Holzmehl und Zuckerrübenschnitzel sowie klassische Stabilisierungen im Bereich thermische Alterung. Im Bereich Werkstofftechnik/Neue Materialien befassen sich weitere Projekte mit Wärmeleitfähigen Kunststoffen, Elektromagnetische Abschirmung und Recycling.

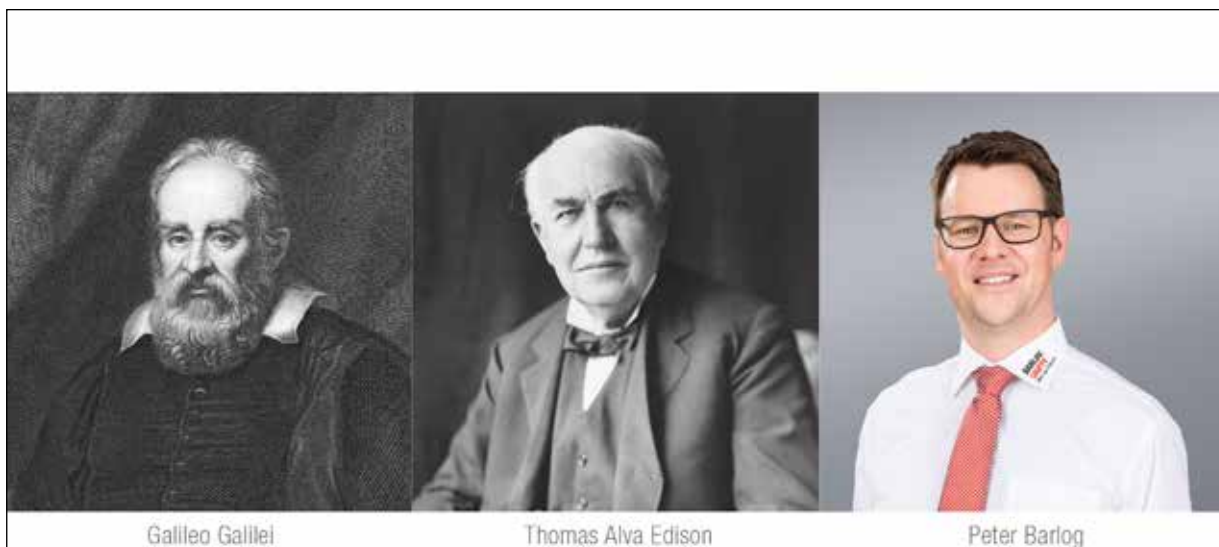
Im auf 160 Quadratmeter erweiterten Technikum kann die

eigene Materialentwicklung hautnah begleitet werden, um die Feinheiten des eigenen Produkts und des Extruders kennenzulernen. In dem Besprechungsraum mit Anlagenblick kann über die wichtigen Fragestellungen wie Rezeptur, Dosierfähigkeit von Funktionsstoffen, Schneckenkonfigurationen und vieles mehr diskutiert und anschließend direkt umgesetzt werden. Eine umfassende Materialvalidierung in den Laboratorien des Kunststoff-Instituts ermöglicht den direkten Rückschluss auf die Materialentwicklung und deren Optimierungspotenzialen.

Selbstverständlich können Interessenten dem Institut, wie gewohnt, auch die vollständige Entwicklung überlassen. Einen Einblick in die Extrusion bietet auch das Seminar „Praktische Einführung in die Compoundiertechnologie“.

Weitere Infos:

Dr. Sebastian Doedt
+49 (0) 23 51.1064-813
s.doedt@kunststoff-institut.de



Galileo Galilei

Thomas Alva Edison

Peter Barlog

Es gibt Tüftler, die Sie kennen sollten.

Dazu gehört Peter Barlog, kreativer Kopf und Geschäftsführer der BARLOG Gruppe. Seit 20 Jahren bringen wir als Full-Service-Anbieter im Kunststoffbereich mit unseren Lösungen Ideen zur Serienreife. www.barlog.de

**BARLOG
GRUPPE**

Mehr aus Polymer.

Zusätzliche Kompetenz in der Institutsführung

Mit Beginn des Jahres ist die Führungsriege des Kunststoff-Instituts Lüdenschied um Dipl.-Kfm. Michael Krause verstärkt worden.



Michael Krause ist in der Qualifizierung und in der Forschung als Geschäftsführer tätig und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit den Themen Marketing, Kundenkommunikation, Förderprojekte, neue Ausbildungsformate, Innovationsmanagement und neue Geschäftsmodelle.

In diesem Zuge wird es im Kunststoff-Institut in Kürze eine ganze Reihe an interessanten neuen Angeboten geben:

Bereich Ausbildung:

- ☑ Erstausbildung
- ☑ Schnupperkurse
- ☑ Berufsbegleitende Formate
- ☑ Knowhow-Updates

Monatliche Angebote:

- ☑ Schnupperkurse
- ☑ Sprechstunden z.B. Ausbildungsberatung & Förderberatung
- ☑ Netzwerkevents
- ☑ Matching-Events Ausbildung

Patentprogramm:

- ☑ Übernahme einer Patenschaft für einen Ausbildungsinteressenten

Innovationlab:

- ☑ Innovationsworkshops
- ☑ Reports zu Trends & Technologien
- ☑ „Start-up meets Kunststoff“

Weitere Infos:

Dipl.-Kfm. Michael Krause
+49 (0) 23 51.10 64-187
krause@kunststoff-institut.de

PLASTINUM® Foam Injection Moulding

Gemeinsamer Entwicklungserfolg

Das gemeinsam mit der Linde AG, der ProTec Polymer Processing GmbH und dem Kunststoff-Institut Lüdenschied entwickelte einfache, physikalische Schäumverfahren ist marktreif.

Das durch Linde und KIMW in 2017 erstmals vorgestellte Verfahren, vereint die Vorteile von chemischen und physikalischen Schäumverfahren. Hinter dieser erfreulichen Neuentwicklung stehen viele Stunden einer partnerschaftlichen Entwicklungsarbeit.

Nachdem die eigentliche Funktion im Labor für viele Materialien nachgewiesen werden konnte, bestand die Aufgabe darin, einen geeigneten Partner für die Industrialisierung zu finden. Die erfolgreiche Suche führte zu einer Kooperation mit der ProTec Polymer



Processing GmbH in Bensheim. ProTec stellt unter anderem die bekannten SOMOS® Trockner und Trocknungssysteme her. Da der dem neuen Schäumverfahren zugrunde liegende Imprägniervorgang analog zu einer Materialtrocknung abläuft, ist diese Partnerschaft naheliegend. Davon, dass die Herausforderung einen mehr oder minder händischen Prozess in einen vollautomatischen Batchbetrieb umzuwandeln gelungen ist, konnten sich die Besucher auf der Faku-

ma 2018 überzeugen.

Eine der ersten Anlagen steht nun auch im Technikum des KIMW für Kundenversuche zur Verfügung.

Neben dem schon vorhandenen Equipment und Schäumverfahren ist diese Eigenentwicklung, ein weiterer Eckpfeiler für das geplante Thermoplastschaumspritzguss Kompetenzzentrum in Lüdenschied.

Dieses Kompetenzzentrum für Fragen rund um das TSG-Verfahren (beginnend bei der Materialauswahl, über Bauteil- und Werkzeugkonstruktion, Abmusterungen in verschiedenen Verfahren, anwendungstechnischer Beratung vor Ort, Analyseverfahren bis hin zu einem Schulungsangebot) wird seit dem 1. März 2019 von Uwe Kolshorn betreut, einem der erfahrensten TSG -Anwendungstechniker.

8. und 9. Mai 2019, Iserlohn 10. Internationale Duroplasttagung

Die internationale Duroplasttagung geht 2019 in die zehnte Runde. Dieses Jubiläum zeigt, dass das Thema „Duroplaste“ nach wie vor aktuell ist. 2019 wird die Tagung wieder unter dem Motto „Erfolgsfaktor Duroplast: Trends – Machbarkeit – Prozesse“ stehen. Leichtbau und Mobilität bilden den Schwerpunkt – es wird aber auch Vorträge zur Prozessführung und Überwachungsmöglichkeiten geben.

Außerdem findet im Foyer des Parktheaters Iserlohn eine fachbegleitende Ausstellung statt, auf der sich Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen aus dem Bereich der Duroplastverarbeitung präsentieren und für Fachgespräche zur Verfügung stehen. Aufgrund des internationalen Publikums werden auch 2019 Simultandolmetscher (Deutsch und Englisch) eingesetzt.



Die Tagung wurde auf Initiative von Formmasse- und Maschinenherstellern sowie Produktionsunternehmen aus dem Bereich der Duroplastverarbeitung erstmalig im Jahr 2000 in Iserlohn ins Leben gerufen und hat sich bis heute zu einem wichtigen Branchentreff der Duroplaste in Europa entwickelt. Die Tagung findet in einem zeitlichen Abstand von etwa zwei Jahren statt – für die Organisation der 10. Internationalen Duroplasttagung zeigt sich wieder das Kunststoff-Institut Lüdenschied in Zusammenarbeit mit einem Organisationskomitee verantwortlich.

Weitere Infos:

Details zur Veranstaltung sowie das geplante Tagungsprogramm finden sich unter:
www.duroplasttagung.de

Rundum-sorglos-Paket für alle Galvanik-Probleme

Wieso haftet die galvanische Schicht an einigen Stellen nicht auf ihrem Bauteil – oder wirft auf dem Bauteil Blasen, oder es entstehen hässliche Pickel auf der Oberfläche?

Das Kunststoff-Institut Lüdenschied hilft Anwendern, derlei Fragen auf den Grund zu gehen. Im Kompetenzzentrum Oberfläche stehen für jedes Problem Lösungen bereit. Das Labor ist bestens ausgestattet um eine erste Schadensanalyse des fehlerhaften Bauteils durchzuführen. Mittels eines Querschliffs mit anschließenden mikroskopischen Aufnahmen oder einer Rasterelektronenmikroskopie der Oberfläche kann die Fehlerursache schnell eingegrenzt werden.

Nachdem der Grund für den Mangel detektiert wurde, gilt es diese im Anschluss zu beheben. Auch hierbei steht das Institut den Kunden gerne mit Rat und Tat zur Seite. Es bietet eine komplette Prozessanalyse der Galvanikfertigung inklusive Spritzguss an, wo explizit auf das auftretende Fehlerbild eingegangen wird und weitere mögliche Schwachstellen im Prozess aufgedeckt werden können.

Außerdem besteht die Möglichkeit eine Mustergalvanisierung in der hauseigenen Technikumgalvanik durchzuführen. Hier können unter anderem Vergleichstests an fehlerhaften Bauteilen durchgeführt werden. Des Weiteren eignet sie sich besonders für Bauteilbemusterungen, Materialvergleiche und Kleinstserien sowie für die Forschung und Entwicklung neuer Materialien und Beschichtungsverfahren. Die Technikumgalvanik beinhaltet das konventionelle kolloidale Vorbehandlungsverfahren für ABS und PC-ABS Kunststoffe. Die Schichtkombinationen können aus einem breiten Portfolio gewählt werden, wobei von Halbglanznickel über Matt- oder Glanznickel, bis hin zu mikrorissigem Nickel und einer anschließenden Chromschicht die gesamte technologische Bandbreite bereitsteht.

Weitere Infos:

Laura Waltermann
+49 (0) 23 51.10 64-138
waltermann@kunststoff-institut.de



Wir sind brandneu.



Ermöglichen ist unsere Kernkompetenz. Als global agierendes Unternehmen arbeiten wir kontinuierlich an Innovationen, um Ihre Projekte immer besser und schneller zu verwirklichen – kurzum: Rapid Technologies seit 1924. Was uns zum idealen Partner für den Formenbau macht? Unsere Innovationskraft und Agilität, unsere Einfachheit und Leistung – vier Kompetenzen, ein Ziel: Ihr Erfolg.

Alle Produkte, Innovationen und Services sind im HASCO-Portal 24 / 7 weltweit verfügbar.

www.hasco.com

KUTENO
 Rheda-Wiedenbrück
 7.-9. Mai 2019
 Halle 1, Stand D7



HASCO®

Ermöglichen mit System.

Kunststoff-Institut Lüdenschied vor Ort

Exklusive Auftritte bei Großveranstaltungen

Neben den Seminar und Kongressprogrammen stellt das Kunststoff-Institut die aktuellen Projekte inklusive der Zwischenergebnisse mit Demonstratoren 2019 bei verschiedenen Veranstaltungen vor.

So können sich die Besucher vor Ort von der praxisnahen Bearbeitung der Projekthemen überzeugen. Bei folgenden Veranstaltungen ist das Institut bis zum Herbst vertreten:

PIAE – Automobiltagung Mannheim

(3./4. April 2019)

Das Kunststoff-Institut ist idealer Träger des Kongresses.

Das Konzept der Automobiltagung ist komplett überarbeitet worden und präsentiert sich mit einer neuen Struktur. Innerhalb derer wird das Institut eine Workshop-Session zum Thema „Kunststoffe in der Elektromobilität“ leiten und zu diesem Thema die Hands-on-Area ausstatten, dabei aber auch gleichzeitig Demonstratoren für das Fahrzeuginterieur präsentieren. Hierbei handelt es sich um eine Mittelkonsole mit Einsatz von Printed Electronics und Demobauteile aus dem Projekt Lackieren im Werkzeug.

Hannover Messe

(1. bis 5. April 2019)

Auf dem Gemeinschaftsstand des Landes NRW organisiert

das Kunststoff-Institut ein Vortragsforum zum Themenkomplex Elektromobilität und Kunststoffe im Automobilbau. Auf dem Messestand werden Demonstratoren zu den Projekten Printed Electronics, wärmeleitfähige Kunststoffe, EMV durch Kunststoffe und Bauteile, hergestellt mit unseren eigenen Schäumverfahren Prefoamer, ausgestellt.

Moulding Expo

(21. bis 24. Mai 2019)

Als Aussenstelle des VDWF präsentiert sich das Institut auf dem Gemeinschaftsstand des VDWF. Die Messe wird mit unseren werkzeuglastigen Themen bestückt. Aus dem Bereich der Forschung werden neue Schichten, die eine Belagsbildung reduzieren und die Entformung erleichtern, vorgestellt. Hergestellt werden diese mit eigenen CVD-Reaktoren. Weiterhin werden additiv hergestellte Werkzeugelemente inklusive

konturnaher Temperierung sowie Zwischenstände aus dem Projekt Rapid Tooling präsentiert – mit dem Fokus schnell an spritzgegossene Prototypen zu kommen. Im Mittelpunkt der Projekte stehen Benchmarks zu konventionellen Verfahren und eine intensive Bearbeitung der Kostensituation im Verhältnis zum Time to market.

Automotive Interieur Expo

(21. bis 23. Mai 2019)

Innerhalb dieser Messe können Interessenten auf dem Institutsstand alle oberflächenrelevanten Themen inklusive der Prüfung kennenlernen. Angefangen vom Benchmark Kratzschutz für Kunststoffoberflächen, Easy to Clean, Lackieren im Werkzeug, hinterspritzte und tiefgezogene Glasoberflächen, Printed Electronics, Haptisches Feedback bis hin zum DLC-beschichteten Kunststoffbauteil: alle für das Fahrzeuginterieur relevanten Themen.

KUTENO

(7. bis 9. Mai 2019)

Das Kunststoff-Institut Lüdenschied ist fachlicher Partner der Messe KUTENO in Rheda-Wiedenbrück und präsentiert sich mit elf Trägergesellschaftsmitgliedern auf zwei Gemeinschaftsständen. Die KUTENO (Kunststofftechnik Nord) ist eine regionale, kompakte Zuliefermesse für die gesamte Prozesskette der kunststoffverarbeitenden Industrie. Unter diesem Leitgedanken präsentieren sich auch durchweg die Teilnehmer des Gemeinschaftsstandes in Ostwestfalen. Von Spannmaterialien, über Wasserreinigung, Beschichter, Werkzeugbauer, Schäumverfahren, Verpackung, PUR Verarbeitung bis hin zur Aus- und Weiterbildung sind kompetente Partner und Angebote im Repertoire.

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Marius Fedler
+49 (0) 23 51.10 64-170
fedler@kunststoff-institut.de

ESCHMANN TEXTURES
Get in touch.

Ideen verwirklichen
In unserem neuen LaserTec Zentrum

- Direktes Lasern von komplexen 3D Strukturen
- Faszinierende Strukturen, sehen und fühlen
- Laserzentren in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Korea, USA und Brasilien

Außergewöhnliches Design durch LaserTec – verwirklichen Sie Ihre Ideen.

Dekorative Oberflächen für Kunststoffspritzguss

Eschmann Textures International GmbH
Höhebusch 6
51764 Wiehl

www.eschmanntextures.de
a member of voestalpine High Performance Metals GmbH

Auftakt der Veranstaltungsreihe in der Hauptstadt Erste Highlights in Berlin



Im neuen Berliner Büro im Gespräch: Dipl.-Kfm. Michael Krause (Geschäftsführer der Qualifizierungs- und ForschungsgmbH), Claudia Martina Buhl (Leiterin des Programms „go-cluster“, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH) und Dipl.-Ing. Thomas Eulenstein (Geschäftsführer der KIMW Management GmbH)

Das Kunststoff-Institut bietet zum Auftakt seiner Aktivitäten in Berlin zwei Veranstaltungen an:

Impulstagung zur Strategie und Geschäftsmodellentwicklung am 9./10. April 2019

Strategiebildung und Geschäftsfeldentwicklung werden angesichts globalisierter Märkte, steigendem Wettbewerb, Qualitäts- und Kostendruck zu einer wachsenden Herausforderung. Dabei stehen nicht nur Unternehmen, sondern auch Cluster, Verbände, Vereine, thematische Netzwerke und Forschungsstellen in der Pflicht, etwa nach einer Anschubfinanzierung, einen tragfähigen Businessplan zu entwickeln. Doch wie findet man

seinen strategischen Weg? Diese und weitere Fragen werden auf der Impulstagung von Fachexperten behandelt. Besonderer Wert wird auf den aktiven Erfahrungsaustausch gelegt.

Fachtagung „Additive Fertigungsverfahren für die Medizintechnik“ am 8. Mai 2019

Der 3D-Druck als disruptive Technologie hat die Produktherstellung stark verändert. Längst haben die Verfahren Einzug in die Medizintechnik gehalten, lassen sich hier die Vorteile hinsichtlich Designfreiheit und Individualität gegenüber klassischen Methoden exzellent nutzen. Die Vielfalt an Materialien, Verfah-

ren und Anlagen, die für die additive Fertigung einsetzbar sind und zum Teil extra entwickelt wurden, bietet stetig neue Anwendungsfelder und Möglichkeiten. Diese Fachtagung beleuchtet den Einzug der 3D-Drucktechnik in den Medical-Bereich aus unterschiedlichen Blickwinkeln: neben Experten aus dem Prototypenbau, der Anlagen- und Materialtechnik kommen auch medizinische Anforderungen seitens der Ärzte sowie regulatorische bzw. rechtliche Aspekte zur Sprache.

Weitere Infos und Anmeldung:

www.kunststoff-institut.de
oder +49 (0) 23 51-10 64-121,
bildung@kunststoff-institut.de

Seminarangebote demnächst auch in Darmstadt

Neben dem neuen Standort Berlin weitet das Kunststoff-Institut seine Seminaraktivitäten aus und wird die ersten Angebote in Darmstadt auflegen. Hier die ersten Themen:

☒ Prüfungsvorbereitung für Verfahrensmechaniker	24. – 26.04.2019
☒ Spritzgießen für Kaufleute	14. + 15.08.2019
☒ Kunststoff-Formteile nach DIN 16742	20.08.2019
☒ Formteilfehler an thermoplastischen Spritzgussteilen	21. + 22.08.2019
☒ Einstieg in die Spritzgießtechnik (Crash-Kurs)	19. + 20.11.2019

Forschungsprojekt DGG erfolgreich :

Kunststoff-Kartusche für den Feuerlöscher

Die Entwicklung einer pyrotechnischen Druck-Gas-Erzeugungseinheit auf Basis eines Nitrocellulose-Systems zur Substituierung von metallischen Druckkartuschen hat das Kunststoff-Institut Lüdenscheid abgeschlossen.

Das Projekt Druck-Gas-Generator wurde vom BMBF und PTJ im Bereich KMU-innovativ: Produktionsforschung gefördert und betreut. Es befasste sich mit dem Ersatz von in gängigen Feuerlöschern und Löschleitsys-

temen verbauten Druckkartuschen. Diese, momentan noch aus Stahl hergestellten Kartuschen sollten durch einen geeigneten Kunststoff substituiert und mit Treibsätzen betrieben werden. Die gemeinnützige KIMW Forschungs-GmbH trug mit der Materialauswahl unter Berücksichtigung der Reaktionsbedingungen der Treibsätze zur Gaserzeugung und der Entwicklung einer Geometrie, die eine Fertigung mittels Spritzguss ermöglichte, zur Lösung bei.

Die Materialauswahl wurde



Im Feuerlöscherkopf heute noch verbaute Stahlkartusche im Vergleich zum Nitrocellulose-DGG

durch die gezielte Nutzung von Simulationen begleitet. Hierbei konnten die hohen Ansprüche der Treibsatzverbrennung, der Druck- sowie Gaserzeugung und letztendlich der Gasfüh-

rung in eine einfache zylindrische Form gebracht werden. Der wichtigste Bereich der so entwickelten Kunststoffhülse ist die Berstscheibe. Anders als in den Metallkartuschen, wo eine

metallische Berstscheibe beim Nutzen des Feuerlöscherhändisch durchstoßen wird, muss die Berstscheibe aus Kunststoff durch den Innendruck der Hülse öffnen. Gleichzeitig muss sich ein definierter Bereich bilden, welcher als Düse fungiert und den Gasstrom führt. Für die entwickelte Kunststoffhülse wurde ein Spritzgießwerkzeug entworfen, welches eine wirtschaftliche Fertigung ermöglichen kann. Die ersten funktionierenden Prototypen wurden allerdings aufgrund der vorangegangenen Projektlaufzeit zunächst spanend, aus extrudiertem Material, hergestellt.

Weitere Infos:

Matthias Korres, B.Eng.
+49 (0) 23 51.10 64-174
korres@kunststoff-institut.de

AbraCoat: Schutz für Werkzeuge

Verschleißschutz der Zukunft

Unter dem Projekttitel „AbraCoat“ entwickelt das Kunststoff-Institut Lüdenscheid Verschleißschutzschichten für die Kunststoffverarbeitung.

Zu den Belastungen für Verarbeitungswerkzeuge zählen in erster Linie werkstoffschädigende Prozesse wie Korrosion und Verschleiß. Insbesondere Letzterer wird durch den Einsatz von Kunststoffen, die aufgrund ihrer Füllstoffe im Zusammenhang mit den bei Spritzgießprozessen herrschenden Bedingungen abrasive Eigenschaften aufweisen, begünstigt. Um den Verschleißschutz zu verbessern, können Werkzeuge mit so genannten Hartstoffschichten versehen werden. Die aktuell auf dem Markt verfügbaren Beschichtungsprozesse (PVD, CVD, Galvanik) werden jedoch nicht den Kriterien eines Spritzgießprozesses gerecht, weil die Kombination aus der Beschichtbarkeit von komplexen Stahloberflä-

chen bei hinreichend niedriger Prozesstemperatur fehlt.

Die gemeinnützige KIMW Forschungs-GmbH nimmt sich dieser Problematik an und initiierte Ende 2018 das Forschungsprojekt AbraCoat, das im Rahmen des zentralen Innovationsprogramms Mittelstand vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wird. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Beschichtungsverfahrens, das in der Lage ist, entsprechende Hartstoffschichten auf komplexen Stahloberflächen gleichmäßig aufzubringen, ohne den Stahl durch zu hohe Prozesstemperaturen zu schädigen. Dies geschieht durch die metallorganische chemische Gaspha-

senabscheidung (MOCVD), die aufgrund der erwiesenen Spaltgängigkeit auf komplexen Substratgeometrien anwendbar ist. In einem Konsortium, das verschiedene Anwender aus der Kunststoffbranche, des Werkzeugbaus und der Beschichtungstechnik vereint, sollen in zwei Jahren entsprechende Schichten entwickelt und auf seriennahen Demonstratorwerkzeugen aufgebracht werden. Ein langfristiger Testlauf unter Produktionsbedingungen soll die Anwendbarkeit des Systems in der Industrie unterstreichen.

Weitere Infos:

Dr. rer. nat. Gregor Fornalczyk
+49 (0) 2351.679 99-12
fornalczyk@kunststoff-institut.de

Entwicklungsprojekte der KIMW Forschungs-gGmbH werden gefördert durch:



Diffusionsgeschweißte Werkzeugeinsätze für Spritzgießwerkzeuge entwickelt

Eine effektive, konturnahe Temperierung in Spritzgießwerkzeugen erfordert komplexe Kanalstrukturen, die häufig nur durch den Einsatz segmentierter Werkzeugeinsätze realisiert werden können. Bei großen, variotherm temperierten Werkzeugen stoßen etablierte Fügeverfahren (Löten, Schrauben etc.) jedoch oft an ihre Grenzen, weil durch die Temperaturwechselbelastung hervorgerufene Probleme hinsichtlich Dichtigkeit und Werkzeugverformungen nicht prozesssicher aufgefangen werden können.

Das Fügen der Werkzeugsegmente mittels Diffusionsschweißen wird im Rahmen des vom BMWi geförderten und bis Ende 2019 laufenden Projektes „Diff-Mold“ erprobt und soll zukünftig eine prozesssichere Funktion des Werkzeuges ermöglichen. Die Anforderungen an die zu verschweißenden Werkstücke sowie an den Prozess wurden im Lastenheft zusammengefasst. Die Diffusionsschweißbarkeit der in der Spritzgusstechnik gängigen Stähle 1.2083, 1.2343, 1.2738 und 1.1730 wurde an Prüfkörpern

sortenrein und in ausgewählten Kombinationen verifiziert. Dabei wurde auch der Einfluss von unterschiedlichen Oberflächen (geschliffen, gefräst, erodiert) untersucht. Neben dem Ausführungskonzept von gestapelten Platten wird auch das Schweißen von nicht ebenen Fügeflächen analysiert. Die geschweißten Proben werden auf Festigkeit, Härte, Zähigkeit sowie Bearbeitbarkeit (insbesondere im Bereich der Schweißnaht) geprüft. Derzeit werden Proben mit eingefrästen Kühlkanalboh-

rungen hergestellt, die im Anschluss diffusionsgeschweißte werden sollen. Die bisherigen Vorarbeiten bilden die Grundlage für die Auslegung des Demonstratorwerkzeuges, an dem der Einfluss der diffusionsgeschweißten Segmente auf die Qualität der gefertigten Kunststoffbauteile sowie auf das Verhalten des Werkzeuges während des Spritzgussprozesses ermittelt werden soll.

Weitere Infos:

Vanessa Frettlöh, M.Sc.
+49 (0) 23 51.6 79 99-11
frettlöh@kunststoff-institut.de

nen. Ermöglicht wird dies durch die hohe Energiedichte, die der Strahl mit sich bringt.

Mittels umfangreicher Versuche an verschiedenen Legierungen konnte sich die Projektgruppe, bestehend aus den Partnern Formenbau Althaus, Werkzeugbau Jedig und Heyns, Josch Strahlschweißtechnik und der gemeinnützigen KIMW-F, erfolgreich das notwendige Know-how aneignen und auf seriennahe Formteilgeometrien anwenden. Zum Einsatz kamen hierbei branchenübliche Werkzeugstähle. Die im Vorfeld durchgeführten Simulationen zeigten bereits, dass die benötigte Kühlzeit durch den hybriden Aufbau für das berechnete Vorserienformteil nahezu halbiert werden kann. Im Projektverlauf entstanden so zwei Kavitäten für unterschiedliche Formteile aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen, die im Rahmen einer Musterung erprobt wurden. Eine jeweils identische Kavität mit konventioneller Temperierung ermöglichte in diesem Zusammenhang einen direkten Vergleich zur reinen Wassertemperierung ohne hybriden Aufbau.

Weitere Infos:

Patrick Engemann, M.Sc.
+49 (0) 23 51.6 79 99-24
engemann@kunststoff-institut.de

Technologietrends aus aller Welt für Unternehmen transparent

Projekttitle: Technologie-Scout 4
Projekthalte: Unternehmen sind heute mehr denn je gefragt, sich nach neuen Technologien umzuschauen, um ihre eigenen Prozesse wirtschaftlich und ihre Produkte konkurrenzfähig zu machen. Dies verlangt einen immensen Aufwand, sowohl zeitlich als auch finanziell. Das Kunststoff-Institut Lüdenschied bietet seit einigen Jahren interessierten Firmen die Möglichkeit, sich an einem Technologiescout-Verbundprojekt zu beteiligen. Während in der Vergangenheit ein hauptamtlicher Technologiescout ständig unterwegs war, sieht ein neues Konzept in dem Ende März 2019 startenden Projekt vor, dass gleich mehrere Technologie-Experten des Kunststoff-Instituts regelmäßig über neueste Technologien, Trends und technische Highlights direkt an die Teilnehmer berichten. Geplant sind künftig Besuche auf etwa 15 bis 20 Messen und Konferenzen pro Jahr, deren Ergebnisse zweimal jährlich auf Projekttreffen im Kunststoff-Institut zusammengefasst präsentiert werden. Dazu werden bedarfsgerecht auch externe Referenten eingeladen. Der Fokus liegt auf Deutschland mit 150 Branchenmessen, allerdings gehört beispielsweise auch die CES (Consumer Electronics Show) in Las Vegas zum Messeplan. Die Schwerpunkte des Projekts lehnen sich an die Kernkompetenzen des Kunststoff-Instituts an. So spielen neben der Kunststofftechnik allgemein der Werkzeugbau, die Oberflächentechnik und Materialentwicklungen eine wichtige Rolle. Zudem werden die Experten ei-



nen Blick richten auf die Automatisierung, Neuentwicklungen in der Automobil- und der Consumer-Branche sowie auf die Ergebnisse aus F&E-Projekten einzelner Forschungsinstitute.

Projektstart: März 2019

Projektlaufzeit: 3 Jahre

Weitere Infos:

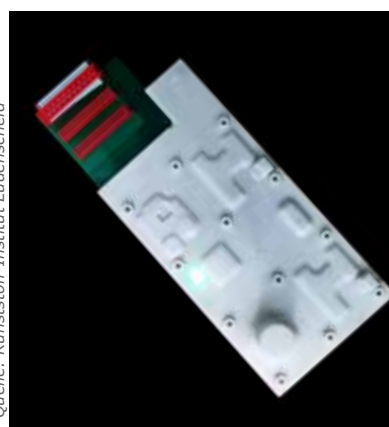
Dipl.-Ing. Marko Gehlen
+49 (0) 23 51.10 64-124
gehlen@kunststoff-institut.de

Folgeprojekt: Umspritzen von Elektroniken mit Duroplasten

Projekttitle: Umspritzen von Elektroniken mit vernetzenden Formmassen

Projekthalte: Im 2. Quartal dieses Jahres wird sich das Kunststoff-Institut Lüdenschied weiterführender Fragestellungen zum Thema Kapselung elektronischer Baugruppen annehmen. Dazu soll das Projekt „Umspritzen von Elektroniken mit vernetzenden Formmassen“ in einem zweiten Modul fortgeführt werden. Im ersten Projekt waren eine Leiterplatte mit diversen elektrischen Bauteilen und ein dazugehöriger Messaufbau konzipiert worden, der es möglich macht den Einfluss der Verfahrensparameter bei der Kapselung in der Spritzgieß- und Transferpressverarbeitung online sowie während der Bauteilstressungen zu beurteilen. Um das Nachfolgeprojekt möglichst interessant zu gestalten, sind weiterführende Fragestellungen zu fünf Themensektoren gebündelt worden und sollen den Projektteilnehmern im neuen Verbundprojekt zur Wahl gestellt werden:

- ☑ Umspritzen weiterer Elektronikbausteine
- ☑ Haftversuche Leiterplatte
- ☑ Mediendichte Möglichkeiten zur Kontaktierung der Bauteile



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied

- ☑ Kapselung Leistungselektronik
- ☑ Transluzenz von duroplastischen Formmassen für LED-bestückte Baugruppen

Diese Themen sind in weitere Unterpunkte unterteilt. Das Projekt soll so aufgebaut werden, dass jeweils zwei bis drei dieser Bereiche bearbeitet werden. Sollten Sie Interesse an einer dieser Fragestellungen oder generell an der Kapselung elektronischer Baugruppen besitzen, laden wir Sie zu einer persönlichen Kontaktaufnahme ein.

Projektstart: 2. Quartal 2019

Projektlaufzeit: 2 Jahre

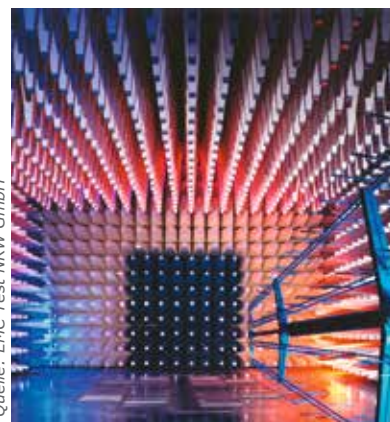
Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Guido Kramer
+49 (0) 23 51.10 64-103
kramer@kunststoff-institut.de

Können Kunststoffe vor elektromagnetischer Strahlung schützen?

Projekttitle: EMV-Abschirmung durch Kunststoffe

Projekthalte: Elektromagnetische Strahlungen sind im Zuge der Digitalisierung allgegenwärtig. In allen Anwendungsbereichen der Elektronik werden Strahlungen entweder ungewollt oder funktionsbedingt abgestrahlt. Ungewollt abgegebene Strahlungen können zum Systemausfall führen oder stehen in der Diskussion, sogar gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorzurufen. Demzufolge müssen Strahlungen gegenüber der Umgebung abgeschirmt oder das elektronische Gerät gegenüber Strahlungen geschützt werden. Eine gute Schirmung erfolgt über leitfähige Gehäuse, die derzeit häufig mit rein metallischen Materialien realisiert werden. EMV-Kunststoffe kön-



Quelle: EMC Test NRW GmbH

nen hier aufgrund des Leichtbaupotenzials und der Gestaltungsfreiheit einen Mehrwert im Hinblick auf den ressourcenschonenden Materialeinsatz bieten. Die Produktion von EMV-Bauteilen im wirtschaftlichen Spritzgießprozess bietet für viele Unternehmen zudem eine gewinnbringende Alternative zu anderen Fertigungsverfahren. Vor diesem Hintergrund hat das Kunststoff-Institut im März 2019 ein Verbundprojekt zum Thema EMV Abschirmung durch Kunststoffe gestartet. Durch Versuchscompoundierungen werden verschiedene Additivierungen leitfähiger Materialien vorgenommen und hinsichtlich der Wirksamkeit überprüft. Ein Kooperationspartner im Bereich der EMV-Technik unterstützt das Kunststoff-Institut hinsichtlich der EMV-Bewertung. Innerhalb dieser Untersuchungen wird das Potenzial derartiger Werkstoffe für die Produktentwicklung bewertet.

Projektstart: März 2019

Projektlaufzeit: 2 Jahre

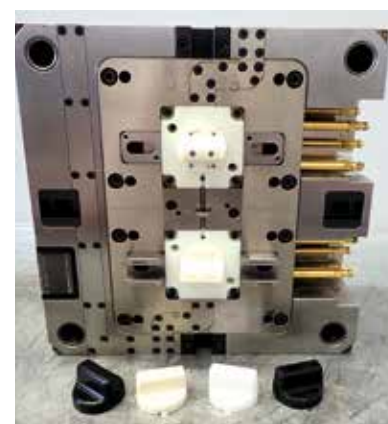
Weitere Infos:

Thies Falko Pithan, B.Eng.
+49 (0) 23 51.10 64-135
pithan@kunststoff-institut.de

Verbundprojekt RapidTooling vertieft Know-how in zweiter Runde

Projekttitle: RapidTooling 2

Projekthalte: Am 15. Januar dieses Jahres wurde am Kunststoff-Institut Lüdenschied erfolgreich das Kick-Off-Meeting zum Folgeprojekt „RapidTooling 2“ durchgeführt. So wurde mit den Teilnehmern (neben einem kurzen Rückblick auf das vorangegangene Projekt) die Vorgehensweise für das eineinhalb Jahre andauernde Folgeprojekt



abgestimmt. Im Folgenden werden nun mittels eines Fragebogens die Anforderungen der Projektteilnehmer bestimmt, um einen möglichst auf die Projektgruppe zugeschnittenen Projektplan auszuarbeiten zu können.

In dem vergangenen Projekt konnte nachgewiesen werden, dass die Herstellung von Prototypen aus Kunststoff mittels 3D-gedruckter Einsätze nicht nur möglich ist, sondern auch viele Vorteile gegenüber herkömmlich hergestellten Prototypen bietet. Es wurde eine anspruchsvolle Versuchsgeometrie entwickelt, die zeigte, dass auch komplexe Bauteile umgesetzt werden können. Somit ist es „quasi über Nacht“ möglich, bis zu 100 Bauteile im Originalmaterial herzustellen. Jedoch zeigten sich auch Schwierigkeiten, beispielsweise bei der Vorhersagbarkeit der erreichbaren Ausbringungsmenge. Im Folgeprojekt werden diese Herausforderungen nun angegangen. Unter anderem soll die Ausbringungsmenge der Einsätze gesteigert werden. Ebenso zeigten sich im Verlauf des Projektes Schwierigkeiten in Bezug auf die Bauteilqualität, insbesondere bei der maßlichen Auslegung der Kavität. Die Berücksichtigung der Schwindung stellt zum Beispiel eine Herausforderung dar. Auch diese Problematik wird ein Schwerpunkt im Nachfolgeprojekt sein.

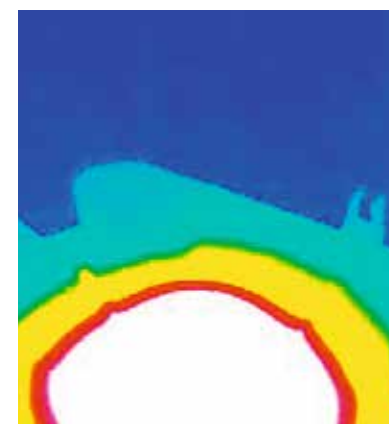
Projektstart: Januar 2019

Projektlaufzeit: 1,5 Jahre

Weitere Infos:

Nicolai Clemens, B.Eng.
+49 (0) 23 51.10 64-814
clemens@kunststoff-institut.de

Wärmeleitfähige Kunststoffe – Designfreiheit gezielt nutzen



Projekttitle: Wärmeleitfähige Kunststoffe 3

Projekthalte: Der Einsatz von wärmeleitfähigen Kunststoffen in Bereichen, in denen eine elektrische Isolation unabdingbar ist, ermöglicht dem Produktentwickler, durch intelligenten Materialeinsatz die Systemeigenschaften hinsichtlich des Thermomanagements positiv zu beeinflussen. Das Spritzgießen als Verarbeitungstechnologie bietet zudem ein hohes Maß an Designfreiheit, um Produkte zeitgemäß zu gestalten. Allerdings sind elektrisch isolierende, wärmeleitfähige Kunststoffe aufgrund hoher Füllstoffgehalte in der mechanischen Performance begrenzt. In zwei abgeschlossenen Verbundprojekten wurde die Optimierung elektrisch isolierender, wärmeleitfähiger Compounds hinsichtlich der Bruchdehnung und der Schlagzähigkeit umfassend untersucht. Dabei konnte die mechanische Performance gesteigert werden, um den Werkstoff für Gehäuseanwendungen zu optimieren. Der Einsatz von Schlagzähmodifizierern führt aber in der Regel zu einer Verringerung der Wärmeleitfähigkeit, sodass sich in Bezug auf das Thermomanagement ein Zielkonflikt ergibt. Es gilt demnach, wärmeleitfähige Kunststoffe gezielt dort einzusetzen, wo sie im Hinblick auf das Thermomanagement einen Vorteil bieten. Die Realisierung etwa von Funktionselementen am Bauteil kann über einen konventionellen Kunststoff erfolgen. Die Verbindung von zwei Komponenten soll künftig unter dem Einsatz der Mehrkomponententechnologie stärker in den Fokus rücken. Hieraus entstehen zahlreiche neue Fragestellungen (z.B. Haftung, Einfluss von Flammenschutz), die im Projekt untersucht werden sollen.

Projektstart: Juli 2019

Projektlaufzeit: 2 Jahre

Weitere Infos:

Thies Falko Pithan, B.Eng.
+49 (0)2351.1064-135
pithan@kunststoff-institut.de

Digitale Veredelung von Kunststoffen ist gefragt



Projekttitle: Digitaldruck für Kunststoffe

Projekthalte: Der grafische Digitaldruck zur Beschriftung und Veredelung von Kunststoffen ist eine recht junge und zukunftssträchtige Technik, die zugleich einer rasanten Weiterentwicklung unterliegt. Gerade für die Individualisierung von Produkten bieten digitale Veredelungsverfahren Vorteile. Standardmäßig ist die Maschinenteknik heute für flache oder rotationssymmetrische Produkte ausgelegt, was die Anwendbarkeit gegenwärtig noch einschränkt. Es sind aber bereits erste Systeme für das Bedrucken von 3D-Formteilen oder für das Folienhinterspritzen am Markt verfügbar, was dieser Drucktechnik und dem Produzenten geeigneter Produkte neue Möglichkeiten offenbart.

Neben der Vermittlung des Stands der Technik werden in diesem neuen Projekt am Markt verfügbare Tintensysteme in Kombination mit ausgewählten Kunststoffen hinsichtlich ihrer Performance untersucht. An einheitlich bedruckten Prüflingen werden unter anderem Haftungstests, Kratz- und Abriebbeständigkeiten sowie diverse Bewitterungs- und Medienprüfungen durchgeführt. Zudem werden in praktischen Versuchen Tintensysteme für Folien ermittelt, die neben der Grundvoraussetzung einer gu-

ten Haftung auch eine ausreichende Umformbarkeit bieten und sich schließlich für das Folienhinterspritzen eignen.

Während des „Praxistags Digitaldruck“, der für Anfang Dezember 2019 bei einem Partnerunternehmen geplant ist, werden Projektteilnehmer die Möglichkeit finden, sich einen Überblick verschiedener Anlagenkonzepte zu verschaffen.

Projektstart: Juni 2019

Projektlaufzeit: 2 Jahre

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Dominik Malecha

+49 (0) 23 51.10 64-132

malecha@kunststoff-institut.de



Geschäumte Bauteiloberflächen lackieren

Projekttitle: TSG-Cover – Lackieren von geschäumten Bauteiloberflächen

Projekthalte: Mit einem Abschlusstreffen der Projektteilnehmer wurde das Verbundprojekt „DynaTemp – Grundlagen der dynamischen Werkzeugtemperierung“ Anfang Februar 2019 erfolgreich beendet. Im Projekt wurden Auswahlmöglichkeiten zur dynamischen Werkzeugtemperierung erarbeitet. Zudem wurden Möglichkeiten zur optischen Formteiloptimierung, aber auch Grenzen der dynamischen Temperierung/dynamischen Technologien in Verbindung mit unterschiedlichsten Kunststoffwerkstoffen aufgezeigt. Wenngleich konstruktive Fehler bei der Artikelgestaltung teilweise durch Aufheiz- und Abkühlprozesse zu kaschieren sind, sollte die kunststoffgerechte Ar-

tikelgestaltung nicht vernachlässigt werden. Insbesondere konnten die mechanischen Bauteileigenschaften nicht erheblich gesteigert werden, so dass eine erforderliche Mindestwandstärke zur Einhaltung mechanischer Kennwerte weiter nötig ist. Die dynamischen Prozesse können als großes Potenzial zur Optimierung der Oberflächenqualität eingeordnet werden.

Hier schließt das Folgeprojekt „TSG-Cover“ an. Es zielt auf die Kombination vom Thermoplastschaumguss, dynamischer Temperierung mit anschließender Oberflächenoptimierung mittels Lacksystemen. Während mit dem Schäumen störende Schlierenbildungen einhergehen und Lackiervorgänge üblicherweise nicht zufriedenstellende Verbesserungen aufzeigen, sollen die realisierbaren Konstellationen aus Grundwerkstoff, Schäumverfahren, dynamischer Temperierung sowie Lacksysteme untersucht werden.

Projektstart: Juli 2019

Projektlaufzeit: 2 Jahre

Weitere Infos:

Sebastian Daute, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-171

daute@kunststoff-institut.de

Rückblick :

Technologie am Nachmittag



Am 31. Januar 2019 wurde erneut für die Mitglieder der Trägergesellschaft ein exklusiver Technologienachmittag angeboten. Das Programm war wie bereits bei der vorigen Veranstaltung zweigeteilt. Die erste Session wurde mit kurzen Vorträgen von Mitarbeitern aus dem Institut bestückt und orientierte sich an aktuellen Highlights. Hier wurden Themen wie die Verfügbarkeit von Polyamid, Prüfung kleinster Bauteile, neue 3D-Druck Verfahren (Kunststoff- und Werkzeugelemente) sowie das neue Perfoamer-Schäum-

verfahren vorgestellt. Abgeschlossen wurden die Kurzvorträge vom Institut mit Highlights aus dem Bereich der Oberflächentechnik und einem neuen Versuchswerkzeug zur Erfassung der Emissionen bei der Verarbeitung, um eine gezielte Schichtauswahl für die Kavität zu ermöglichen.

Hier schlossen sich Vorträge von Trägergesellschaftsunternehmen an. Die Auswahl fiel nicht leicht, so Geschäftsführer Stefan Schmidt, weil sich immer mehr Mitglieder für Vorträge bewerben. Fünf Unternehmen zeigten Präsentationen zu Easy to clean, Reinigung von Kühlkreisläufen, effektiver Temperierung, konstanter Teilequalität sowie das Erreichen von einer elektromagnetischen Verträglichkeit mittels Kunststoff. Die Veranstaltung mit insgesamt 75 Teilnehmern zeigte, dass das Format „kurz und bündig“ und die Möglichkeit, sich online zuzuschalten, gut aufgenommen wurde.

Entwicklung:

Prototyp vorgestellt

Unter dem Projekttitle „FGAkt: Entwicklung von neuartigen Formgedächtnis-Aktuatoren für die Anwendung in Spritzgießwerkzeugen“ hat das Kunststoff-Institut Lüdenscheid einen neuen Entwicklungsauftrag auf dem Arbeitstisch.

Das Projekt Formgedächtnis-Aktuatoren wird vom BMBF und VDI/VDE in der Fördermaßnahme KMU-NetC gefördert und betreut. Die Ziele des Forschungsvorhabens liegen in der Einbindung und Entwicklung von Aktoren für Spritzgießwerkzeuge aus Formgedächtnislegierungen. Zusammen mit der Universität Saarland und den Firmen Dietrich Lüttgens GmbH & Co. KG und HASCO Hasenclever GmbH + Co KG, entwickelte

das Kunststoff-Institut Lüdenscheid nun den ersten Prototypen mit Fail-safe-Mechanik.

Formgedächtnis-Aktuator mit Fail-Safe-Mechanik

Innerhalb der Projektgruppe ist die KIMW GmbH dafür zuständig, die Anforderungen an das System zu definieren und die Auslegung der Aktoren hinsichtlich der Nutzung im Spritzgießprozess zu validieren. Für diese Aufgabe wurde in enger Abstimmung mit den Projektpartnern ein umfangreiches Profil erstellt, mit dem ein Anwendungsgebiet gefunden und die Auslegung der Formgedächtniselemente gewährleistet werden konnte. Das Meilensteinziel nach der ersten

Hälfte der Projektlaufzeit wurde mit der Vorstellung eines funktionierenden Prototyps erfüllt. Dieser ist mit seiner speziellen Aufbauweise so ausgelegt, dass er selbst bei Fehlfunktionen der Steuerung oder im stromlosen Zustand keine Beschädigung des Spritzgießwerkzeuges und des Aktors selbst zulässt. Mit dieser Fail-safe-Mechanik wird nun die Validierung für den Spritzgießprozess in Angriff genommen und im Anschluss ein Spritzgießwerkzeug gebaut, welches den vollen Funktionsumfang des Systems demonstrieren soll.

Weitere Infos:

Matthias Korres, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-174

korres@kunststoff-institut.de



LAUDA
scientific

Messen, was wirklich zählt.

- Polymerisationsgrad
- Benetzung & Haftung

www.lauda-scientific.de

quattroClean-Schneestrahlsreinigung vor der Kunststofflackierung

Trockene Reinigung erhöht die Effizienz

Die quattroClean-Schneestrahlsreinigungstechnologie der acp systems AG hat sich als effiziente Lösung für die Reinigung von Kunststoffbauteilen vor dem Beschichten und Lackieren auf dem Markt etabliert. Neben Kosten- und Platzeinsparungen sowie der einfachen Automatisierung sprechen technische Aspekte für die trockene Reinigungslösung.

1997 in Stuttgart gegründet, zählt die acp systems AG heute zu den internationalen Markt- und Technologieführern, wenn es um effiziente CO₂-Schneestrahlsreinigung geht. Die patentierte quattroClean-Technologie des Unternehmens ermöglicht die trockene, material- und ressourcenschonende Entfernung partikulärer und filmischer Verunreinigungen von nahezu allen technischen Werkstoffen. Eine weitere Kernkompetenz liegt in der Automatisierung von Reinigungsprozessen und deren Integration in verkettete Fertigungs- und Beschichtungslinien.

Effektiv in der Lackiervorbehandlung

Wie in vielen anderen Industriebereichen machen Trends wie beispielsweise Leichtbau, kleinere Losgrößen, höhere Individualisierung, steigende Qualitätsanforderungen sowie die zunehmende Vernetzung und Digitalisierung der Fertigung auch in der Beschichtungs- und Lackiertechnik neue und veränderte Prozesse erforderlich. Dies betrifft auch die Reinigung von Kunststoffbauteilen vor dem Beschichten beziehungsweise Lackieren. Die quattroClean-Technologie ersetzt hier seit einigen Jahren immer häufiger klassische nasschemische Reinigungsanlagen, die mit wasserbasierten Medien arbeiten.

Die Gründe dafür sind vielfältig. Bei den traditionell eingesetzten nasschemischen Anlagen durchlaufen die Kunststoffteile zunächst einen Reinigungsschritt, dem sich mehrere Spülschritte und die Haftwassertrocknung anschließen. Während dieser mehrstufigen Prozessabfolge werden die Teile mit hohem Energieaufwand mehrfach erwärmt und wieder abgekühlt. Außerdem sind dafür Reinigungsanlagen erforderlich, die einiges an Produktionsfläche beanspruchen.



Das in der Automobilindustrie seit vielen Jahren etablierte quattroClean-Reinigungssystem, unter anderem für die Reinigung von Karosserieteilen aus Kunststoff für Elektroautos, stellt auch bei größeren Flächen ein reproduzierbares Ergebnis sicher.

Im Gegensatz dazu erfolgt die Reinigung mit dem quattroClean-System trocken und ohne Erwärmung des Bauteiles. Reinigungsmedium ist praktisch unbegrenzt haltbares, flüssiges Kohlendioxid. Es wird als Nebenprodukt bei chemischen Herstellungsprozessen sowie der Energiegewinnung aus Biomasse gewonnen und ist daher umweltneutral.

Das Reinigungssystem ist mit einer verschleißfreien Zweistoff-Ringdüse ausgestattet. Durch diese wird das nicht brennbare und ungiftige Kohlendioxid geleitet. Beim Austritt aus der Düse entspannt das Kohlendioxid zu feinem CO₂-Schnee, der von einem separaten, ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und

auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt wird.

Trifft der minus 78,5 Grad kalte und gut fokussierbare Schnee-Druckluftstrahl auf die zu reinigende Oberfläche kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemittelleffekt. Das Zusammenspiel dieser vier Wirkmechanismen entfernt partikuläre und filmische Verunreinigungen, beispielsweise Partikel und Staub sowie Reste von Bearbeitungsmedien, Trennmitteln und Silikon, prozesssicher und reproduzierbar. Das kristalline Kohlendioxid geht während der Reinigung vollständig in den gasförmigen Zustand über, das Reinigungsgut ist daher sofort trocken. Abgelöste Verunrei-

nungen werden durch die aerodynamische Kraft der Druckluft weggeströmt und zusammen mit dem sublimierten Kohlendioxid durch eine integrierte Absaugung entfernt.

Ein weiterer Vorteil der trockenen Reinigung ist die daraus resultierende höhere Gestaltungsfreiheit bei Bauteilen. Auf schöpfende Geometrien muss nicht mehr geachtet werden

Reinigung mit homogener Leistung

Durch seine Skalierbarkeit lässt sich das quattroClean-System einfach und platzsparend an unterschiedliche Bauteilgeometrien für eine partielle oder ganzflächige Reinigung anpassen. Je nach Aufgabenstellung kommen eine oder mehrere

Einzeldüsen beziehungsweise ein Düsenarray zum Einsatz. Die patentierte Technologie stellt dabei auch bei großen Flächen eine homogene Reinigungsleistung sicher.

Hohe Einsparungen und vollautomatischer Betrieb

Darüber hinaus überzeugt der wasser- und chemikalienfreie quattroClean-Prozess durch deutlich niedrigere Investitions- und Betriebskosten sowie einen signifikant geringeren Flächenbedarf. Abgestimmt auf die kundenspezifische Applikation realisiert acp systems auf Standardmodulen basierende, maßgeschneiderte, manuelle, teil- und vollautomatisierte Anlagenkonzepte. Für Lackierprozesse lässt sich das Reinigungssystem platzsparend in eine Kabine – vergleichbar einer Lackierkabine – integrieren. Die Automatisierung des Reinigungsprozesses kann mittels Roboter, Linear- oder Portalssystem erfolgen. Alle Prozessparameter wie Volumenströme von Druckluft und Kohlendioxid, Strahlzeit, Strahlwinkel und Bewegungsablauf – inklusive 3D-Bewegungen – können im Technikum der acp systems exakt auf die zu reinigenden Teile abgestimmt und als Reinigungsprogramme in der Steuerung hinterlegt werden. Darüber hinaus lässt sich das Industrie 4.0-fähige Reinigungssystem über Schnittstellen, beispielsweise Profibus oder Profinet, in die Steuerung der Lackieranlage oder auch in das Produktionssystem einbinden.

Weitere Infos:

acp systems AG
71254 Ditzingen
+49 (0) 71 56.48 01 40
www.acp-systems.com



Die patentierte Technologie des quattroClean-Systems mit verschleißfreier Zweistoff-Ringdüse und die vier Wirkprinzipien gewährleisten eine konstante und homogene Reinigungsleistung.



Bei der Reinigung von Reflektoren vor dem Basecoat-Auftrag für eine Metallisierung stellt die homogene Strahlleistung gleichmäßig saubere Oberflächen über den gesamten Arbeitsbereich sicher.

Seit der letzten Hannover Messe und der jüngsten Fakuma ist es offensichtlich: Die Digitalisierung ist im vollen Gange. Sie kann ein echter Mehrwert werden, weil sich neue Chancen durch revolutionäre Geschäftsmodelle und effizienteres Wirtschaften ergeben.

Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen kann es ein Erfolg werden, mit den im Firmenalltag gesammelten Daten eine höhere Produktivität und Effizienz zu erzielen. Dabei können die Digitalisierung und die resultierende Vernetzung bei zielgerichtetem Einsatz zu einem Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen werden. Schon heute sind über 20 Milliarden Geräte und Maschinen über das Internet vernetzt – bis 2030 wird es rund eine halbe Billion sein.

Die Kunststoff-Institute Lüdenschied und Südwest haben hierzu seit Anfang des Jahres eine gemeinsame Strategie aufgelegt, die die Zusammenarbeit der beiden Häuser intensiviert. Beide Häuser sind bereits jetzt in verschiedenen Projekten dabei, direkt und indirekt den Einstieg in die Digitalisierung für die Kunststoffverarbeiter zu unterstützen.

Beispielhaft seien hier ausgewählte Projekte genannt, die das Engagement des Instituts exemplarisch aufzeigen:

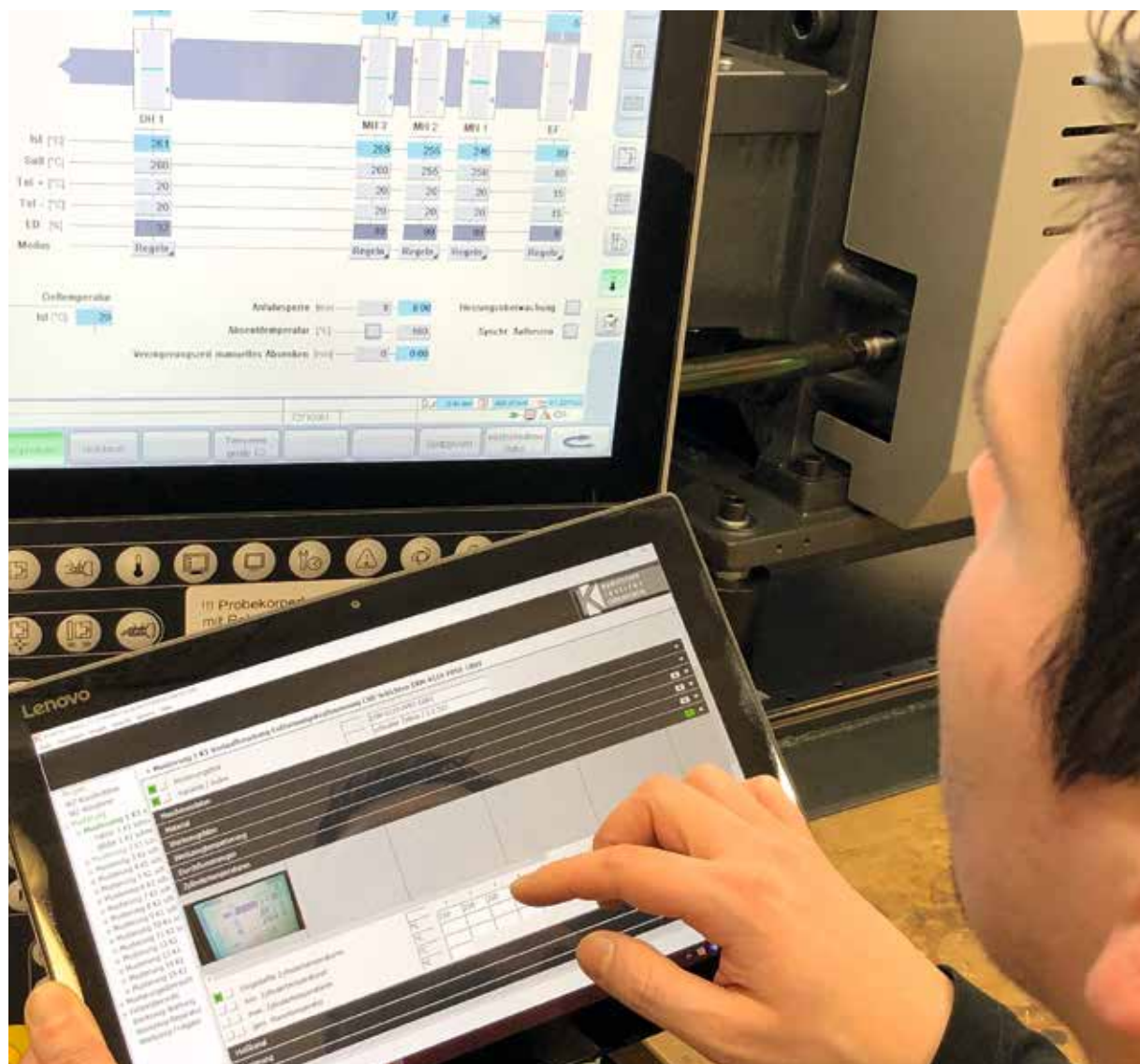
Geschäumte Bauteile zu 100 Prozent Inlineprüfung

Ziel dieses Arbeitspaktes ist es, das Terahertz-Prüfverfahren für eine 100-prozentige Bauteilprüfung zu untersuchen und für das Produktionsumfeld „Spritzguss“ zu beurteilen. Hierzu werden Bauteile unterschiedlicher Geometrien in vielfältigen Parametervariationen hergestellt, um das Messverfahren an der Spritzgießmaschine validieren zu können.

Weil durch das eingesetzte strahlungsfreie Terahertz-Prüfverfahren nicht nur die Struktur von geschäumten Bauteilen, sondern auch die Oberflächenqualität und die Geometrie erfasst werden, können durch dieses Projekt unmittelbar Themen wie Digitalisierung, Industrie 4.0, Rückverfolgbarkeit, integrierte Qualitätskontrolle etc. bauteilabhängig direkt behandelt werden.

MONSOON – Daten mit dem Spritzgießwerkzeug erfasst

Ziel des EU-Projektes „MONSOON“ (MOdel based coNtrol framework for Site-wide OptmizatiON of data-intensive processes) ist es, auf Basis von softwarebasierten Werkzeugen



Die zunehmende Digitalisierung der Kunststofftechnik birgt Chancen (hier ein Blick in den K-Advisor) – bedeutet für die Unternehmen aber auch: Sie müssen dazulernen und investieren. Das Kunststoff-Institut steht mit Rat und Tat zur Verfügung.

Digitalisierung am Kunststoff-Institut

Industrie 4.0 sorgt für enormes Zukunftspotenzial

gen eine effizientere Nutzung von Rohstoffen und Energie sicherzustellen. Wichtig dabei ist die Ausnutzung von Optimierungspotenzialen durch die Anwendung einer modellbasierten prädiktiven Steuerung. Die Plattform verfügt später über dynamische Modelle und baut auf dem Konzept des branchenübergreifenden Datenlabors ein kollaboratives Umfeld auf, in dem große Datenmengen von mehreren Standorten verarbeitet werden.

Das Datenlabor ermöglicht eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Experten, um Steuerungen schnell und kostengünstig zu modellieren, zu entwickeln und zu bewerten. Die Plattform wird an zwei Standorten für den Aluminium- und Kunststoffbereich entwickelt und ausgewertet. Die Anwendung in der Kunststofftechnik konzentriert sich auf die Verschmelzung datenintensiver Werkzeugsensoren mit Informationen aus höheren Ebenen der Unternehmenssteuerung (bspw. ERP), die eine frühzeitige und genaue Identifizierung von Problemen ermöglichen.

Projekt Fachkraft Automatisierer

Es wird ein Schulungskonzept erarbeitet, das speziell das Umfeld Automatisierung und den Berufszweig der Monteure mittels Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) behandelt.

Digitalisierung von Musterungsdokumentation

Bei „K-Advisor Touch“ handelt es sich um eine Software, mit der eine einheitliche, unkomplizierte und schnelle Musterungsdokumentation vom Spritzgießwerkzeug umgesetzt werden kann. Das umständliche Ausfüllen von Papierdokumenten oder die händische Eingabe von Parametern in diverse excelbasierte Tabellen gehören damit der Vergangenheit an. Erreicht wird eine transparente, lückenlose und jederzeit nachvollziehbare Musterungsdokumentation, unabhängig von jeglichen Maschinensteuerungen.

Das wird vor allem durch drei wesentliche Features ermöglicht. Erstens: Der K-Advisor Touch läuft auf windowsbasierten Tablets und kann daher direkt an

der Spritzgießmaschine zur Bemusterungsdokumentation benutzt werden.

Zweitens: Durch eine integrierte Fotofunktion kann die zeitaufwendige Eingabe von Parametern weitestgehend eliminiert werden. Bildschirmseiten können von der Maschinensteuerung direkt abfotografiert und den einzelnen Prozessschritten in der jeweiligen Musterungsdokumentation direkt zugeordnet werden.

Drittens: Durch eine QR-Code-Funktion können immer wiederkehrende Stammdaten (Material-, Werkzeuginformationen etc.) direkt eingelesen werden, die kundenspezifisch mit individuellen Informationen hinterlegt werden. Die Ergänzung von weiteren QR-Codes über den bisher festgelegten Standard hinaus ist auf kundenspezifischen Wunsch jederzeit möglich.

Darüber hinaus bietet der K-Advisor Touch noch eine Fülle weiterer hilfreicher Funktionen, die in Summe durch die digitale Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Musterungsinformationen, durch die Aktualität und Verfügbarkeit, die

Transparenz und Sicherheit von Informationen Zeit zu sparen, Fehler zu vermeiden und Kommunikation und Abläufe im betrieblichen Alltag zu optimieren.

Digitalisierung mit dem 3D-Druck

Mit dem Aufkommen der 3D-Technologien kann angenommen werden, dass sich die bisherige Fertigungsindustrie in Zukunft grundlegend verändern wird. Beispielsweise könnten durch die digitale Darstellung mittels der 3D-Drucktechnologien innerhalb einer digitalisierten Fertigungslandschaft die Herstellungsprozesse wesentlich effizienter gestaltet werden. Die Datenverwaltung von der Idee bis zur Ersatzteilversorgung des Produkts kann vollständig in einem digitalen Rahmen vernetzt werden. Dies ermöglicht eine enorme Reduzierung der Herstellzeit, Material und Betriebskosten. Aktuelle Untersuchungen am Kunststoff-Institut beschäftigen sich mit der Performance der Materialien und Fertigungstechnologien für Bauteile und Vorrichtungen sowie dem Einsatz kunststoffgedruckter Formeinsätze zur Herstellung schnell verfügbarer Spritzgießteile. Zug um Zug werden Anlagentechniken im Haus aufgebaut, um Kundenanfragen gezielt bearbeiten zu können.

Elektromagnetische Abschirmung

Durch die fortschreitende Entwicklung der Digitalisierung und die damit verbundene Interaktion von elektrischen Geräten gewinnt das Thema elektromagnetische Abschirmung insbesondere in den Bereichen Elektromobilität, Medizintechnik aber auch in der E&E-Branche an Bedeutung. Ungewollt abgegebene Strahlungen beeinflussen Geräte untereinander und können zum Systemausfall führen.

EMV-Kunststoffe können aufgrund des Leichtbaupotenzials und der Gestaltungsfreiheit einen Mehrwert im Hinblick auf den ressourcenschonenden Materialeinsatz bieten. Die Produktion von EMV-Bauteilen im wirtschaftlichen Spritzgießprozess ist für viele Unternehmen eine gewinnbringende Alternative zu anderen Fertigungsverfahren.

Unterstützt wird das Kunststoff-Institut durch ein zertifiziertes Prüfinstitut, das während der Projektlaufzeit die EMV technische Bewertung anhand etablierter Messverfahren übernehmen wird.

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Marius Fedler
Telefon: +49 2351 1064 - 170
fedler@kunststoff-institut.de

Innovationsforum Kunststofftechnik im Südwesten:

Die Zukunftsthemen kommen auf den Tisch

Digitalisierung, kleine Stückzahlen, Automatisierung, Prozessstabilität, Einzelteilrückverfolgung, 3D-Druck und Hybridtechnik: Das sind Themen, die aktuell in der Region Südwest diskutiert werden.

Mit dem Innovationsforum Kunststofftechnik am 10. April 2019 spricht das Kunststoff-Institut ganz gezielt Kunststoffverarbeiter, Werkzeugbauer, Anlagen- und Peripheriebauer an, um sie für diese Themen an einen Tisch zu holen. Denn eins steht fest: Mit Themen wie der Digitalisierung, der Prozessstabilität, geringen Stück-

zahlen (Variantenvielfalt) und Rückverfolgbarkeit, muss sich die Branche auseinandersetzen, will sie die Zukunftsentwicklungen nicht verschlafen. Hierzu werden Fragen beantwortet, wie beispielsweise

- ☒ Wie etabliert sich die Digitalisierung in der Kunststoffverarbeitung und welche Mehrwerte können generiert werden?
- ☒ Wie kann ich eine 100prozentige Bauteilrückverfolgbarkeit von Spritzgießteilen garantieren?
- ☒ Welche Tools können eine höhere Prozessstabilität garantieren?
- ☒ Wie können kleine Losgrößen effizient hergestellt werden?



Der Schwarzwald ist geprägt von Unternehmen, die eine Vielzahl von technischen Bauteilen herstellen. So werden in das Forum zwei Beiträge eingebunden, die über ein enormes

Steigerungspotential für die Firmen verfügen:

- ☒ Umspritzen von Elektronikern bei geringsten Werkzeuginnendruck.
- ☒ Kunststoffe für den Einsatz

im Bereich EMV (nicht nur) für die (Elektro-) Mobilität.

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Marius Fedler
+49 (0) 77 21.99 78 0-0
fedler@kunststoff-institut.de

Entwickelt mit Unterstützung der Landesregierung Baden-Württemberg:

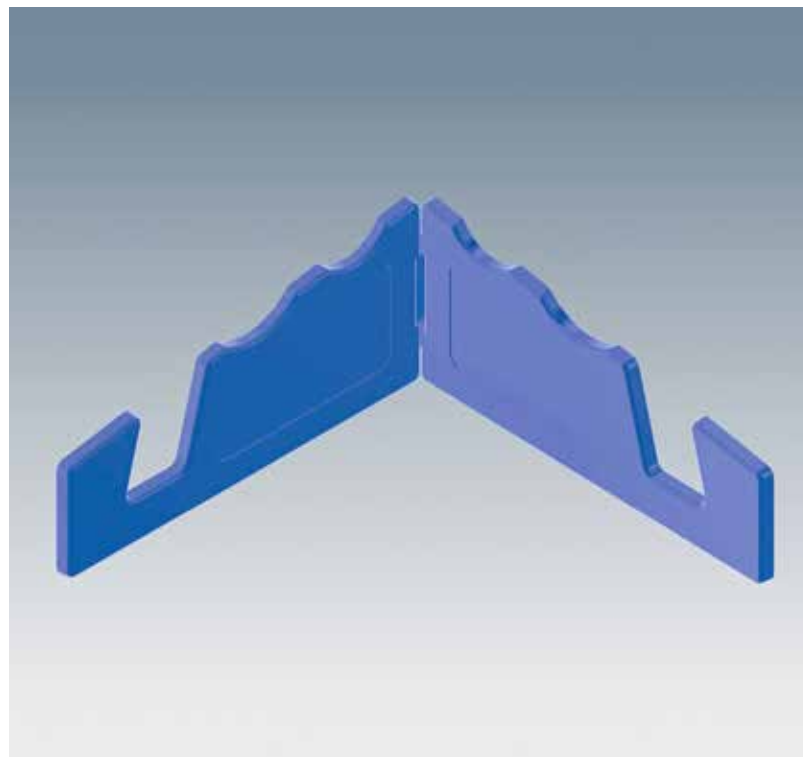
Neues Schulungswerkzeug Tablethalter

Seit dem Jahreswechsel steht dem Institut ein neues Schulungswerkzeug zur Verfügung, das mit Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit u. Wohnungsbau Baden-Württemberg erstellt wurde: ein Tablethalter.

Ziel ist es gewesen, ein robustes Spritzgießwerkzeug zu erstellen, das insbesondere nicht erfahrene Schulungsteilnehmer für die Spritzgießverarbeitung sensibilisiert.

Ferner sollte der Einsatz unterschiedlicher Werkstoffe und deren Verhalten in weiteren Verarbeitungsschritten (Laserbeschriften, Digitaldruck, etc.) aufgezeigt werden.

Daher war es Aufgabe, einen Demonstrator zu erstellen, der alle diese Punkte vereinen kann. Hierzu wurde eine



möglichst einfache Formteilgeometrie herangezogen, die zeitgleich ein robustes Werkzeugdesign ermöglicht. Darü-

ber hinaus sollten die produzierten Bauteile als Giveaway ausgegeben werden können, wodurch die Entscheidung auf

einen Handy- bzw. Tablethalter fiel.

Trotz des einfachen Aufbaus und der Robustheit können folgende Schulungspunkte vermittelt werden:

- Festlegung der Einbauschritte in die Spritzgießmaschine
- Festlegung der Verfahrenswege von Auswerfer, Werkzeug und Optimierung der Werkzeugsicherung
- Einstellen der Einspritz- und Nachdrucksituation
- Einfluss der Temperiermitteltemperatur auf die Gleichmäßigkeit der Füllung

Das Werkzeug wird vom Kunststoff-Institut Südwest neben den Seminaren auch bei Inhouse-Schulungen, Messen und Fachveranstaltungen eingebunden.

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Marius Fedler
+49 (0) 77 21.99 78 0-0
fedler@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut auf der Messe KPA in Ulm

Das Kunststoff-Institut Südwest ist Partner der Messe Kunststoff Produkte Aktuell (KPA) am 19. und 20. März 2019 in Ulm und unterstützt die Veranstaltung mit Fachvorträgen. Ein Vortragsthema wird das Herstellen hochwertiger Oberflächen unmittelbar durch den Spritzguss sein. Weitere Themen sind das Lackieren im Werkzeug, Benchmark Easy to Clean und deren Prüfung sowie das Printed Electronics für geschlossene Toucheroberflächen. Auf dem Instituts-Messestand werden auch Zwischenstände aus den Projekten Schäumen, Hybridtechnik, 3D Druck, Rapid Tooling und Umspritzen von Elektronikern gezeigt.

Weitere Infos:

Dipl.-Ing. Marius Fedler
+49 (0) 77 21.99 78 0-0
fedler@kunststoff-institut.de

Papierlose Seminare

Mit Ende des vorigen Jahres hat das Kunststoff-Institut Südwest seine Schulungen im eigenen Haus auf papierlos umgestellt. Die Teilnehmer erhalten ein institutseigenes Tablet. In den Schulungen können sie damit in gewohnter Weise Notizen in die Unterlagen einbinden und abspeichern. Vorteilhaft ist, dass die Informationen nach dem Seminar überall und schnell wieder vom Server des Instituts abgerufen werden können. So werden Ordner und Ablagekästen überflüssig, ein weiterer Schritt ist in Richtung Digitalisierung und papierloses Büro getan.



Alles im Griff mit der neuen Greifer-Serie von FIPA!

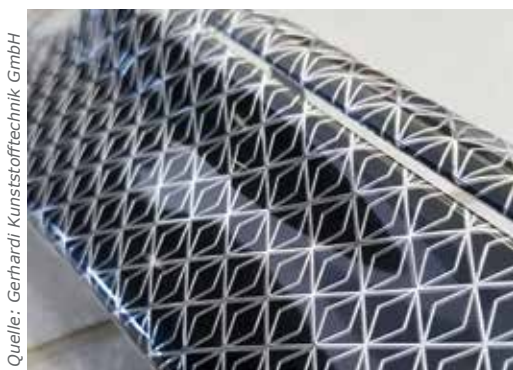
SOLUTIONS FOR PLASTICS

FIPA
challenge accepted

FACHTAGUNGEN AM KUNSTSTOFF-INSTITUT LÜDENSCHIED

Neueste Trends und Tips rund um die Kunststoffgalvanisierung

Trotz der immer lauter werdenden Stimmen der Kunststoffkritiker hinsichtlich einer negativen Wirkung auf unsere Umwelt und den aufwendigen Autorisierungsverfahren für die weitere Verwendung von Chromtrioxid sind galvanisierte Kunststoffe weiterhin die am häufigsten genutzten Bauteile in vielen Industriezweigen, wenn eine metallische Optik und Haptik sowie Hochwertigkeit und Langlebigkeit gewährleistet werden soll. Ein großer Marktanteil der galvanisierten Kunststoffbauteile liegt im Automobilsektor und in der Sanitärindustrie, wo täglich verchromte Schalter, Zierleisten und Armaturen gefertigt werden. Weiterhin werden galvanisierte Kunststoffe in den Bereichen der Consumer-Electronics und Hausgeräteindustrie verwendet und wertgeschätzt. Die etablierte Fachtagung zum Themenkomplex Kunststoffgalvanisieren bietet das Kunststoff-Institut Lüdenschied am 16. Mai 2019 wieder an. Auf dem Tagesplan stehen, neben einem Einblick in die Kommunikation der Lieferanten in der galvanischen Lieferkette am Beispiel von Chromsäure (REACH), neu-



este Trends, unbekanntere Möglichkeiten, wie die Kombination der PVD-Technologie mit einer galvanischen Beschichtung sowie aktuelle Entwicklungen mit Zukunftspotential. Vom OEM über den Materialhersteller und Technologieanbieter bis zum Beschichter sind Referenten und Teilnehmer aus allen Bereichen der Wertschöpfungskette vertreten und garantieren praxisnahe, anwendungsorientierte Fachvorträge und Wissensaustausch.

Weitere Infos:
www.fachtagung-galvanisieren.de

Innovatives Lichtdesign als Thema mit Zukunftspotenzial

Kaum etwas spielt eine so bedeutende Rolle im Alltag eines jeden Menschen wie das Licht. Als Hintergrundbeleuchtung, zur Orientierung oder als gezielt platziertes Designelement: Licht kann vielfältig eingesetzt werden um die Umgebung eines Menschen zu gestalten – es weckt und steuert Emotionen. Das Lichtdesign ist mithin einerseits oft ein selbstverständlicher Bestandteil eines Produktes im Kunststoffbereich, andererseits ist die Beherrschung des Lichts zur Erreichung einer gewünschten Wirkung sehr komplex und bedarf einiger Erfahrung.



Die 14. Fachtagung Lichtdesign am 27. Juni 2019 widmet sich voll und ganz der Themenkombination Licht & Kunststoff. Es werden lichttechnische Grundlagen vermittelt, moderne Zukunftsthemen behandelt und Designtrends vorgestellt. Aus unterschiedlichen Produktbereichen werden neuartige Lösungen präsentiert, beispielsweise zu innovativen Lichtquel-

len, Lichtleitern und Materialien für die Lichtlenkung und Lichtstreuung. Darüber hinaus zeigen aktuelle Anwendungsbeispiele, etwa aus dem Automotivebereich, Wirkungszusammenhänge und geeignete Herstellungsverfahren auf. Das Tagungsprogramm ist zu finden unter: www.fachtagung-licht.de

„Kunststoff – Quo vadis?“

Werkstoff Kunststoff unter Dauerbeschuss

Eine Fachtagung widmet sich der angeheizten Diskussion um den Werkstoff Kunststoff.

Aus gutem Grund: Derzeit wird Kunststoff als Basismaterial für Produkte in der öffentlichen Diskussion außerordentlich negativ dargestellt – etwa am Beispiel der Verschmutzung der Weltmeere. Selbstverständlich kann es auch nicht im Interesse

der Menschen liegen, dass die Ozeane vermüllen oder dass sich kleinste Kunststoffpartikel in der Nahrungskette wiederfinden. Jedoch werden in den teilweise extrem einseitigen Berichterstattungen und provozierenden Spots die Vorteile von Kunststoffen beiseite geschoben. Die negativen Folgen für die Kunststoff verarbeitende Industrie, die auch in den stark

zurückgehenden Studentenzahlen deutlich werden, hat auch die Politik alarmiert. Der Bundestagsabgeordnete Dr. Matthias Heider wird dazu die Fachtagung „Kunststoff – Quo vadis?“ mit einem einleitenden Vortrag eröffnen.

Die Veranstaltung, die am 23. Mai 2019 im Kunststoff-Institut in Lüdenschied stattfindet, soll den Bogen spannen von

Additiv Manufacturing – der Druck wächst

Die additive Fertigung, international auch Additive Manufacturing genannt, ist heutzutage vom Markt kaum noch wegzudenken. Insbesondere in den jüngsten Jahren konnte, ausgelöst durch die allgemeine Euphorie und die Fokussierung auf die Technologien, ein großer Sprung in der Entwicklung gemacht werden. Mittels der additiven Fertigungsverfahren können Bauteile extrem schnell und effektiv hergestellt werden. Die Gestaltungsmöglichkeiten scheinen dabei fast unbegrenzt. Auch und gerade die technologischen Möglichkeiten bieten Potenzial für Bauteilvarianten in beinahe jeder beliebigen Form. Deshalb wird, nach den überaus erfolgreichen Veranstaltungen in den Vorjahren auch 2019 die jetzt dritte Fachtagung zum Thema „3D-Druck in der Kunststoffverarbeitung“ am Kunststoff-Institut Lüdenschied angeboten. Am 9. und 10. April werden aktuelle Neuigkeiten und Entwicklungen, Anwendungsmöglichkeiten und innovative Ideen im Bereich der Kunststoff- sowie Metallfertigung

vorgelegt. Neben der Vorstellung der technologischen Möglichkeiten und Neuerungen runden Erfahrungsberichte von bekannten, bereits erfolgreichen und etablierten Anwendern das Programm der Veranstaltung ab. Das komplette Tagungsprogramm finden Interessenten unter: www.fachtagung-3d-druck.de

Weitere Infos:
Nicolai Clemens, B.Eng.
+49 (0) 23 51.10 64-814
clemens@kunststoff-institut.de

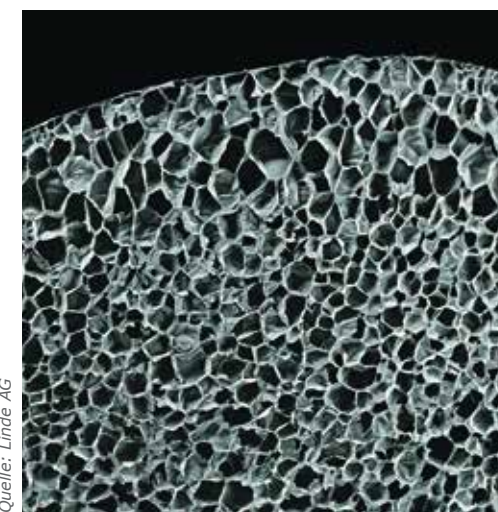


Thermoplastschaumspritzguss TSG in Praxis und Theorie

Nach dem positiven Feedback auf das Konzept der Veranstaltung im Vorjahr werden die Schwerpunkte der Fachtagung Schäumen auch 2019 in einem Praxis- und Theorieteil liegen.

Am Nachmittag des 4. Juni 2019 werden im Technikum des Kunststoff-Instituts Lüdenschied verschiedene chemische und physikalische Schäumverfahren und ergänzende Technologien wie diverse variotherme Prozesse oder Gasgedrückt zur Erzeugung glatter Oberflächen live demonstriert.

Hierbei haben die Teilnehmer die Gelegenheit, sich die einzelnen Verfahrensabläufe genau anzusehen und die Ergebnisse direkt mit den Anwendungstechnikern zu diskutieren. Bei der anschließenden Abendveranstaltung besteht die Möglichkeit zum Netzwerken. Am 5. Juni 2019 beginnt der eigentliche Vortragsblock mit Beiträgen zu den am Vortag gesehenen Verfahren und zu weiteren Aspekten rund um das Thema TSG. Neben dem Aufzeigen



von Trends und Potenzialen soll ein Bogen von den Materialeigenschaften, wichtigen Hinweisen zur verfahrensgerechter Bauteil- und Werkzeugauslegung bis hin zur Schadensanalyse an geschäumten Bauteilen geschlagen werden. Das Tagungsprogramm ist in Kürze unter www.kunststoff-institut.de zu finden.

NEUES AUS DEM ONLINE-SHOP

Neuer „K-Advisor Touch“: Dokumentation der Musterung leichter gemacht

Mit dem neuen, modifizierten Programm K-Advisor Touch wird eine transparente, lückenlose und jederzeit nachvollziehbare Musterungsdokumentation ermöglicht.

Die bewährte Software, mit der sich die Historie eines Spritzgießartikels bzw. Spritzgießwerkzeuges dokumentieren lässt, hat sich zu einem Tool

gewandelt, dessen Handhabung gleichsam zum Kinderspiel wird.

Das neue Programm wird vorzugsweise mit windowsbasierten Tablets genutzt, was eine direkte Bemusterungsdokumentation an der Spritzgießmaschine ermöglicht, auf der die Werkzeugmusterung gerade stattfindet. Dank der integrierten Fotofunktion kann der User Bildschirmseiten von der Maschinensteuerung direkt abfotografieren, einlesen und jederzeit abrufen. Manuelle Parametereingaben von excelbasierten Tabellen oder um-

ständliches Ausfüllen von Papierdokumenten gehören damit der Vergangenheit an.

Mit dem K-Advisor Touch ist eine Visionierung jeder einzelnen Musterung mit allen Fehlerbildern, Fehlerbeschreibungen und Anmerkungen möglich, die jederzeit aufgerufen werden kann. Durch eine neue QR-Code Funktion können immer wiederkehrende Stammdaten wie Material- und Werkzeuginformationen etc. als QR-Code generiert und kundenspezifisch mit individuellen Informationen direkt hinterlegt werden.

So besteht beispielsweise die

Möglichkeit, Materialsäcke oder Spritzgießwerkzeuge mit QR-Codes zu versehen. Die dabei im QR-Code hinterlegten Stamminformationen können dann mit dem K-Advisor Touch eingesehen werden. Zur Nutzung bedarf es lediglich eines beliebigen Code-Generators und Code-Scanners. Die Ergänzung von weiteren QR-Codes über den bisher festgelegten Standard hinaus ist auf Kundenwunsch durch eine zusätzliche Programmänderung möglich.

Darüber hinaus bietet der K-Advisor Touch noch eine Fülle weiterer hilfreicher Funktionen, die

eine Optimierung im betrieblichen Alltag garantieren.

Das Programm kann genauso auf Desktoprechnern installiert werden, sodass die Daten jederzeit allen am Prozess Beteiligten zur Verfügung stehen. Das Programm K-Advisor Touch ist ab sofort über unseren Online-Shop erhältlich.

Eine Demo-Version steht Ihnen 30 Tage zur Verfügung.

Weitere Infos:

www.kunststoff-institut.de

Elke Dormann

+49 (0) 23 51.10 64-119

dormann@kunststoff-institut.de

Das neue Polymer Training Centre (PTC) am Kunststoff-Institut Lüdenscheid wird in Kürze eine ganze Reihe neu entwickelter Fachlehrgänge starten.

Sie sind im Rahmen des von der Landesregierung NRW und dem Europäischen Sozialfonds geförderten Projektes „Bildungsfundamente für die Kunststofftechnik“ entstanden und finden nun den Einzug in das reguläre Ausbildungsprogramm des PTC.

Allen Fachlehrgängen ist gemein, dass sie über ca. 20 Tage Netto-Ausbildungszeit verfügen, die sich über einen Zeitraum von drei bis sechs Monaten erstrecken. Es existieren vier Ausbildungsblöcke zu je fünf Tagen, so dass zwischen den einzelnen Blöcken eine Zeitspanne von vier bis sechs Wochen liegt, in denen Hausaufgaben erledigt werden müssen.

Torsten Urban, Bereichsleiter Aus- und Weiterbildung, zu den

Trainingcenter vermittelt zukunftssträchtiges Know-how

Formaten: „Wir haben uns bewusst für den Blockunterricht entschieden, weil die Unternehmen maximal fünf Tage auf einen Mitarbeiter verzichten können. Wir können uns aber auch andere Modelle vorstellen, so etwa eine Variante mit Schulungen an Freitagen und Samstagen, die sich in Summe dann auch über 12 bis 14 Wochen ziehen würden.“

Die neuen Lehrgänge im Einzelnen:

Verfahrensmanager für 3D-Druck

(Start: 3. Juni 2019)

Schwerpunkt dieses Lehrganges ist es, den Teilnehmern einen detaillierten Überblick über die Verfahrens-, Anlagen- und Werkstofftechnik zu vermitteln, um die Zuordnung geeigneter Mittel zur geforderten

Anwendung zu ermöglichen. Ferner werden Kenntnisse vermittelt, wie 3D-gedruckte Teile konstruiert werden. Nicht selten können oder müssen dabei konventionelle Regeln der Konstruktionstechnik über Bord geworfen werden. Ferner stehen Aspekte wie die Qualitätssicherung auf dem Programm.

Fachexperte für Roboter und Automatisierung (Start: 1. Juli 2019)

Den Teilnehmern soll ein detaillierter Überblick über Roboterarten, ihre Anwendung und Konzeption für die unterschiedlichen Aufgabenstellungen vermittelt werden. Ferner werden mechanische, pneumatische und elektrische Kenntnisse für die Robotertechnik vermittelt, um die Voraussetzungen zu schaffen, kleinere Störungen

und Optimierungen an bestehenden Anlagen selbst beheben, bzw. durchführen zu können. Der gesamte Stoff wird mit viel Praxis an realen Roboteranlagen im hauseigenen Technikum und unter Einbindung weiterer Fachexperten aus der industriellen Praxis vertieft.

Fachexperte für Werkstoffprüfung (Start: 24. Juni 2019)

Dieser Lehrgang soll den Teilnehmern vertiefendes Wissen über den Werkstoff Kunststoff vermitteln. Dies betrifft neben der Expertise und der Auswahl des richtigen Prüfverfahrens zur Bestimmung bestimmter Eigenschaften auch die Kenntnis über das Verhalten des Werkstoffes bei der Verarbeitung und danach. Auf dem Programm stehen Schulungs-

module wie die Werkstoffkunde, die Auswahl, Anwendung, Durchführung und Interpretation von Werkstoffprüfungen, die Kunststoffverarbeitung und das systematische Vorgehen bei der Schadensanalyse.

Produktentwickler 4.0 für „Smart Products/ Smart Plastics“ (2. September 2019)

Der Lehrgang stellt eine Weiterentwicklung des Inhaltes eines „klassischen“ Produktentwicklers, welcher vornehmlich Geometrien, Werkstoffe, Festigkeiten und Langzeitverhalten für Kunststoffartikel im Fokus hat, dar. Der Kurs zielt darauf ab, High-Tech-Ergebnisse aus der Grundlagenforschung für Kunststoffprodukte nutzbar zu machen. Dies geschieht in enger Kooperation mit dem Center for Organic Electronics (COPT) der Universität zu Köln. Somit sollen auch kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in die Lage versetzt werden „Industrie-4.0-Produkte“ sicher zu entwickeln.

Impressum

K-Impulse
Informationen aus dem
Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Ausgabe Nr. 74 | März 2019
Herausgegeben von der
KIMW Management GmbH
Karolinenstraße 8
58507 Lüdenscheid
Telefon: +49 (0) 23 51.10 64-191
Telefax: +49 (0) 23 51.10 64-190
www.kunststoff-institut.de
mail@kunststoff-institut.de

Redaktion: Thomas Eulenstein
(V.i.s.d.P.), Stefan Schmidt,
Michaela Görlitzer
Realisierung:
Horschler Kommunikation GmbH, Unna,
www.horschler.eu

Datenschutzrechtliche Hinweise:
Verantwortlich für die Zusendung dieser Zeitung ist das Kunststoff-Institut Lüdenscheid. Die Zusendung erfolgt aufgrund Ihres Interesses an Neuigkeiten aus unserem Hause. Informationen zur Datenerhebung finden Sie unter www.kunststoff-institut.de. Sie haben jederzeit die Möglichkeit einer zukünftigen Nutzung Ihrer personenbezogenen Daten für diese Zwecke zu widersprechen. Einen Widerspruch richten Sie bitte an das Kunststoff-Institut Lüdenscheid, Karolinenstraße 8, 58507 Lüdenscheid, Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191 oder mail@kunststoff-institut.de. Fragen zum Datenschutz richten Sie an: datenschutz@kunststoff-institut.de

Toolmakers' Talents:

Meilenstein Spritzgießwerkzeug

Mehr als ein Jahr liegen zwischen der Artikelidee der Toolmaker's Talents und dem fertigen Spritzgießwerkzeug. Der Clou bei dem Projekt: das zu bauende Spritzgießwerkzeug soll absichtlich eingebaute verfahrens- und werkzeugtechnische Fehler vorweisen, die durch Veränderungen der spritzgusstechnischen Parameter sowie werkzeugtechnischer Komponenten korrigiert werden können.

Die Auszubildenden von HASCO Hasenclever GmbH & Co. KG, Klauke & Meigies Formenbau GmbH sowie Lauer Harz GmbH bilden das Kompetenzteam rund um das fünfte Arbeitspaket Werkzeugbau. Das fertige Spritzgießwerkzeug stellt einen wesentlichen Projektmeilenstein dar.

Die Aufgabenbereiche wurden professionell unter den Verantwortlichen aufgeteilt, sodass zügig mit der realen Werkzeugbearbeitung angefangen wurde. Dabei arbeiteten die Azubis zunächst in ihren Heimatbetrieben, trafen sich immer wieder zu kleineren Abstimmungsrunden und hielten die restliche TomaTa Crew über den Werkzeugbau-Live-Blog des virtuellen Kursraums auf Stand. Die digitale Dokumentation, in Kombination mit Fotos und Videos, sorgte für maximale Transparenz bei allen Beteiligten.

Dann war es endlich soweit: die einzelnen Komponenten und Platten entlang der Wertschöpfungskette waren angefertigt und einsatzbereit. Das Team Werkzeugbau traf sich zum Probezusammenbau im Learning

Center im Hause HASCO. Für die drauffolgenden Tage wurde die Lehrwerkstatt von HASCO zur Kommandozone des TomaTa-Werkzeugbaus. Die Betriebe Lauer Harz sowie Klauke & Meigies stellten dabei gleichermaßen ihre Bearbeitungsmaschinen zur Verfügung, sodass die Azubis auch diese Ressourcen uneingeschränkt nutzen konnten.

Schnell wurde klar, dass der Zusammenbau eines anspruchsvollen Spritzgießwerkzeuges mannigfaltige Herausforderungen mit sich bringt. Neben kleineren Entgrat-, Feil- sowie Polierarbeiten, wurden Elemente

lasergraviert, Kühlkreisläufe geprüft, Formeinsätze abgeschmirgelt und Werkzeughälften vermessen und angepasst. Stück für Stück komplementierten sich die Werkzeugseiten.

Damit ist das Projekt Toolmakers' Talents noch nicht abgeschlossen. Das darauffolgende Arbeitspaket sieht die Bemusterung des Werkzeuges vor. Der verantwortliche Betrieb wird die Firma Leopold Kostal GmbH & Co. KG sein. Das Projekt startete am 1. September 2017. Die Projektlaufzeit beträgt 24 Monate und wird mit finanzieller Unterstützung des Landes NRW und des Europäischen Sozialfonds gefördert.

*Mit finanzieller Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen und des Europäischen Sozialfonds



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Ministerium für Arbeit,
Gesundheit und Soziales
des Landes Nordrhein-Westfalen

