UNIKASSEL VERSITÄT | MASCHINENBAU

Institut für Werkstofftechnik
Kunststofftechnik
Prof. Dr.-Ing. H.-P. Heim

Newsletter 09/2019

Fachgebiet Kunststofftechnik der Universität Kassel

Mit diesem Newsletter möchten wir unsere Partner aus Industrie und Wirtschaft regelmäßig über Aktivitäten und Neuigkeiten an unserem Fachgebiet informieren. Berichtet wird über aktuelle Ereignisse, Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Prüfmethoden am Fachgebiet.

Universität Kassel, Mönchebergstraße 3, 34125 Kassel

Institut für Werkstofftechnik – Fachgebiet Kunststofftechnik

Telefon: +49 (0)561 804 3671, Telefax: +49 (0)561 804 3672

heim@uni-kassel.de, www.ifw-kassel.de

Sollten Sie kein Interesse an diesem kostenlosen Service haben, können Sie sich jederzeit abmelden. Newsletter abmelden

Aktuelles

Ankündigungen

18. - 20.09.2019	Werkstoffwoche 2019 in Dresden
18. - 19.02.2020	25. Nationales SAMPE Symposium
03. - 04.03.2020	22. Konferenz: Odour and Emissions of Plastic Materials

WERKSTOFF WOCHE 18.–20.09.2019 DRESDEN

Informationen zu den Veranstaltungen erhalten Sie bei Herrn Dipl.-Ing. Karsten Erdmann
Tel.: +49 (0)561 804 3685 E-Mail: kerdmann@uni-kassel.de

Neues Mitglied im Verein Innovationszentrum Kunststofftechnik e.V.

Der Verein Innovationszentrum Kunststofftechnik e.V. begrüßt das Unternehmen Fischer Kunststoff-Schweißtechnik GmbH aus Berkatal in den Reihen seiner Mitglieder und freut sich über das Interesse und die Bereitschaft, die Kunststofftechnik an der Universität Kassel aktiv zu unterstützen und zu fördern.

Das Unternehmen beschäftigt sich unter anderem mit der Entwicklung und Herstellung von Präzision-Reibschweißmaschinen und –Verfahren mit bewährten und neuen Schwing-Kinematiken. Hierbei werden Kunststoff-Verbunde sowie GfK-, Holz- und auch Metallprodukte angesprochen.

Fischer Kunststoff-Metall- Schweißtechnik

Der Vorstand des Vereins freut sich auf die Zusammenarbeit mit dem Unternehmen und auf zukünftige gemeinsame Aktivitäten.

Ansprechpartner:
Dipl-Ing. Karsten Erdmann
kerdmann@uni-kassel.de
+49561 804 3685

INNOVATIONSZENTRUM KUNSTSTOFFTECHNIK e.V.

Studierendenexkursion nach Köln

Das FG Kunststofftechnik des Instituts für Werkstofftechnik organisierte im Sommersemester 2019 für interessierte Studierende eine Exkursion nach Köln. Die 25 Teilnehmer besuchten auf der Hinfahrt die Firma M+S Silicon in Dortmund (Foto). Neben einem sehr interessanten Vortrag über die Möglichkeiten und Entwicklungen der Silikonverarbeitung wurden sämtliche Produktionsanlagen des Standorts besichtigt. Hierzu gehörten unter anderem Profilextrusionsanlagen für Feststoffsilikone, Pultrusionsanlagen für Textilschäuche und Walzwerke zum Aufbereiten der Silikonwerkstoffe.

Nachdem am zweiten Tag eine ausführliche Führung durch den Hohen Dom zu Köln und dessen Schatzkammer durchgeführt wurde, gab es ein ausgiebiges gemeinsames Mittagessen, das vom Innovationszentrum Kunststofftechnik e.V. gesponsort wurde. Hierbei und auch im Anschluss gab es reichlich Zeit, sich untereinander besser kennenzulernen und den Studierenden die aktuellen Themen am Institut näherzubringen. Ein Teil der Gruppe unternahm außerdem eine Virtual Reality Tour durch das Köln im Jahre 1900.

Das Programm der Exkursion wurde am dritten Tag durch einen Besuch des Chemparks in Leverkusen abgerundet. Neben einer geführten Busfahrt über das gesamte Gelände wurde hier das PUR-Technikum der Firma Covestro besichtigt. Dort wurde den Exkursionsteilnehmern ein Einblick in die Materialentwicklung sowie die Herstellung und Analyse von PUR-Schäumen vorgestellt.

Organisiert und begleitet wurde die Exkursion von Herrn Kevin Klier und Herrn Marco Klute, die sich an dieser Stelle auch im Namen des Instituts herzlich bei M+S Silicon, Covestro, dem Innovationszentrum Kunststofftechnik e.V. und dem Fachbereich 15 der Universität Kassel für die Möglichkeit der Durchführung der Exkursion bedanken möchten.

Abbildung 1: Teilnehmer der Exkursion in Köln

Ansprechpartner:
Marco Klute M.Sc.
marco.klute@uni-kassel.de
+49 561 804 3629

US Silicone Elastomers 2019 am 26. und 27. Juni in Cleveland

Auf der amerikanischen Fachtagung für Silikonelastomere, die von Smithers Rapra organisiert wurde, stellte Dr. Ralf-Urs Giesen Möglichkeiten der UV-Strahlung für die Verarbeitung von Silikonkautschuken vor. In dem Vortrag mit dem Titel „UV-light for several silicone processing methods“ ging es um die Vorbehandlung von Thermoplasten mit UV-C Strahlung, der Vernetzung von Silikonen mit UV-A Licht und der Glättung mittels UV-C Strahlung von Oberflächen aus Silikonelastomeren. An im UNIpace hergestellten Demonstratoren konnte der Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis sehr gut aufgezeigt werden.

Abbildung 2: Dr.-Ing. Ralf-Urs Giesen

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Ralf-Urs Giesen.
giesen@uni-kassel.de
+49 561 804 3672

UNIpace
Polymer Application Center

Workshop „Bio-Resist“

Im Rahmen der vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) geförderten Studie zur „(Langzeit-) Beständigkeit von Biokunststoffen und Bioverbundwerkstoffen (Bio-Resist)“ fand am 25.06.2019 ein Workshop statt. Das Teilnehmerfeld setzte sich aus geladenen Expertinnen und Experten aus Industrie und Forschung zusammen. Moderiert wurde die Veranstaltung durch zwei Mitarbeiterinnen des Karlsruher Instituts für Technologie. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer diskutierten während des Workshops die zu ergreifenden Maßnahmen, um insbesondere technische Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe beständiger und somit auch für kunststoffverarbeitende Unternehmen interessanter zu machen. Hierzu wurden beispielsweise gemeinsam Roadmaps entwickelt, welche die zukünftig benötigten Forschungsaktivitäten aufzeigen sollen.

FNR

Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Johannes Fuchs
j.fuchs@uni-kassel.de
+49 561 804 3677

Hessentag 2019 in Bad Hersfeld

Bei dem Hessentag 2019 in Bad Hersfeld stellte sich der LOEWE-Schwerpunkt Allegro vor. Das Forschungsprojekt, bei dem es sich um eine Kooperation mit der Universität Darmstadt handelt, beschäftigt sich mit hochfestem Aluminium und deren Herstellungsprozessen in der Zukunft.

Zu Besuch waren der Direktoriums-Sprecher des Netzwerks der LOEWE-Forschungsvorhaben ProLOEWE Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim sowie die Staatssekretärin des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst, Frau Ayse Asar, die sich über den aktuellen Stand der Forschung informierten.

Abbildung 3: Direktoriums-Sprecher des Netzwerks der LOEWE-Forschungsvorhaben ProLOEWE Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim sowie Staatssekretärin des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst Ayse Asar

Ansprechpartner:
Dipl-Ing. Karsten Erdmann
kerdmann@uni-kassel.de
+49561 804 3685

Forschungsverbund TETHOK auf der LIGNA 2019

Mit über 1.500 Ausstellern auf 132.000 m² Fläche und über 90.000 Besuchern zeigte die LIGNA in Hannover, die Weltleitmesse für Werkzeuge, Maschinen und Anlagen zur Holzbearbeitung und Holzverarbeitung, vom 27. bis 31. Mai 2019 Innovationen und Anwendungen für die gesamte Branche. Mit dabei war in diesem Jahr auch der Forschungsverbund TETHOK – Textile Tektonik für den Holzbau der Universität Kassel. Der aktuell von sechs Instituten der Universität gebildete Verbund präsentierte auf einem eigens angefertigten Messestand die aktuell laufenden Forschungsarbeiten des von der Programmlinie Zukunft der Universität Kassel geförderten Projekts. Basis für die Untersuchungen bildet der Rohstoff Weide, welcher innerhalb verschiedener Ansätze und Prozesse betrachtet und verarbeitet wird. Für das Institut für Werkstofftechnik, Kunststofftechnik, war Frau Claudia von

Boyneburgk, M. Sc., vor Ort, um ihre Arbeiten zur Einbettung von Weidengeweben in thermoplastische Kunststoffe zu präsentieren und mit interessierten Messebesuchern zu diskutieren.

Abbildung 4: Claudia von Boyneburgk

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt TETHOK sind unter http://www.baukunsterfinden.org/en/research/projects/textile-tectonics-for-wood-construction/ zu finden.

Ansprechpartnerin:
Claudia von Boyneburgk M.Sc.
c.vonboyneburgk@uni-kassel.de
+49561 804 3711

Veröffentlichungen

04/2019 - 08/2019

Güzel, K.; Klute, M.; Kurgan, N., Heim, H. -P.
Influence of the Degree of Crystallinity and the Surface Free Energy on the Adhesion Properties of Different PLA/PBS Blends in Multicomponent Injection Molding, International Conference of Polymer Processing Society, PPS-35, Çeşme, Turkey, 2019, Accepted for Publication

Heim, H. -P., Mieth, F., Jakob, F., Schnau, M.
Characterization of anisotropic properties of hot compacted self-reinforced composites (SRCs) via thermal diffusivity measurement, International Polymer Processing (IPP), Accepted for Publication

Hofmann, J. F., von Boyneburgk, C., Tunger, S., Heim, H.-P., Kuhl, D.
"Parameter identification for constitutive models of textile composite materials using digital image correlation," in Proceedings of the 8th GACM Colloquium on Computational Mechanics for Young Scientists from Academia and Industry, Kassel, 2019

Hofmann, J. F., von Boyneburgk, C., Tunger, S., Heim, H.-P., Kuhl, D.
"Parameter identification for constitutive models of innovative textile composite materials using digital image correlation," Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics, 2019

Giesen, R.-U., Hartung, M., Marl, S., Heim, H.-P.
LSR-Schaum hergestellt im Spritzgießverfahren, GAK Gummi Fasern Kunststoffe, 72. Jahrgang, S. 314 – 317, 2019

Judt, P. O., Zarges, J. C., Feldmann, M., Ricoeur, A., Heim, H. P.
Deflecting Mode-I Cracks in Anisotropic Materials. Mechanics of Materials, 136, 2019, 103060.

Hartung, M.; Nikousaleh, M. A.; Rüppel, A.; Giesen, R.-U. und Heim, H.-P.
UV Surface Treatment of Polycarbonate for Adhesion Improvement to Liquid Silicone Rubber (LSR) Journal of Plastics Technology 15, (2019).

Forschungsprojekte

Entwicklung von Direkt-Compoundier-Prozessen für die Herstellung medizinischer Einmalprodukte (MeDiComP)

Die besonderen Anforderungen an medizintechnische Einmalprodukte wie Sterilisierbarkeit, Biokompatibilität bedingen häufig den Einsatz individuell angepasster Materiallösungen. Diese werden bisher in verschiedenen Aufbereitungsverfahren (wie z. B. Compoundieren) durch Einmischen von Zusatzstoffen in Standardkunststoffen hergestellt. Anschließend erfolgt in Extrusions- oder Spritzgussprozessen die Weiterverarbeitung zu Produkten. Aufgrund der zum Teil geringen Materialmengen sowie des hohen Qualifizierungs- und Freigabeaufwandes sind am Markt nicht ausreichend individualisierte Materiallösungen verfügbar. Potenziale zur Produktindividualisierung und Produktfunktionalisierung können somit häufig nicht ausgeschöpft werden.

Abbildung 5: Tropfkammer eines Infusionsgerätes Quelle ©: BBraun Melsungen AG

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, den Schritt der Aufbereitung in die Extrusion und das Spritzgießen zu integrieren. In weniger Prozessschritten können somit besser an die Anforderungen angepasste Produkteigenschaften erreicht werden.

Methodik

Basierend auf den strengen Anforderungen an medizintechnische Prozesse wird sowohl für das Spritzgießen als auch für die Extrusion eine geeignete Maschinentechnologie entwickelt und an Beispielprodukten aus der Medizintechnik erprobt. In iterativen Entwicklungszyklen werden die Prozesse analysiert und optimiert.

Durch Analyse der Materialeigenschaften der Demonstratorprodukte werden die Potenziale und Grenzen der neuartigen Prozesse in Bezug auf Alternativtechnologien, wie der Nutzung von Standardprozessen mit spezialisierten Schnecken, bewertet.

Durch konzeptionelle und technische Umsetzung einer neuartigen Methode der In-Line-Prozesskontrolle soll schließlich der Weg hin zu einer Serienanwendung frei gemacht werden.

Geplante Ergebnisse des Forschungsvorhabens

Die zu entwickelnden Verfahren reduzieren die Kosten durch Einsparung von Prozessschritten und Senkung der Materialkosten, bieten aber auch strategische Vorteile, indem die Abhängigkeit von Zulieferern reduziert, die Reaktionsschnelligkeit erhöht wird. Nicht zuletzt werden sie es ermöglichen, Produkte mit komplexen Eigenschaftsspektren besser auf die Bedürfnisse der Patienten und des klinischen Personals anzupassen.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ansprechpartner:
Michael Hartung M.Sc.
hartung@uni-kassel.de
+49561 804 3077

UNIpace
Polymer Application Center

Entwicklung eines Mehrkomponenten-Spritzgießprozesses zur Herstellung von medizintechnischen Multifunktionsteilen aus Standardthermoplasten und Silikonkautschuken (MeKoMed)

Medizintechnische Produkte, wie beispielsweise Katheter und Infusionsbestecke, bestehen aus Multifunktionsteilen, die mehrere Aufgaben, wie Durchfluss-, Dichtungs- und Dosierungsfunktionen erfüllen müssen. Dies erfordert eine Kombination von festen Thermoplast-Kunststoffen mit elastischem Silikon. Hier besteht das Potential, durch eine Produktionstechnologie, die die Verarbeitung von Thermoplasten und Silikon kombiniert, die bisher aufwändige Fertigung und Montage der Einzelkomponenten abzulösen. Eine derartige integrierte Fertigungstechnologie ermöglicht es, leistungsfähige neue Produkte wirtschaftlich zu realisieren und durch die vereinfachte Herstellung zugleich die Hygiene- und Produktsicherheit für den Patienten zu verbessern.

Abbildung 6: Multifunktionsteile in der medizintechnischen Anwendung am Beispiel der Infusion
Quelle ©: BBraun Melsungen AG

Ziel des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsprojekts MeKoMed ist eine Produktionstechnologie, welche die integrierte Spritzgussverarbeitung von Thermoplasten und Silikonen für die Fertigung medizintechnischer Multifunktionsteile ermöglicht. Dafür sollen eine erforderliche Prozessführung und Werkzeugtechnik erarbeitet, sowie Sensor- und Steuerungskonzepte für die hochgenaue Führung und Kontrolle der Produktion angestrebt werden.

Methodik

Grundlage ist eine einleitende Anforderungsanalyse an die Prozess- und Werkzeugtechnik im medizintechnischen Kontext. Ebenfalls werden wissenschaftliche Materialanalysen zu der Kombinierbarkeit von Thermoplasten und Silikon durchgeführt. Davon ausgehend wird die Prozessführung zur Verarbeitung der Materialien mit stark unterschiedlichen Verarbeitungsfenstern erforscht. Hierzu werden Prozessparameter, wie Druck und Temperatur, experimentell und modellbasierte untersucht. Darauf abgestimmt wird die Werkzeugauslegung mit hocheffektiven Temperierungsmöglichkeiten durch Einsatz von Heißkanaltechnik und elektrischen Wechselfeldern (Induktion) entwickelt. Die Wärmeleitung und -isolation im Werkzeug werden durch unterschiedliche Werkstoffe und den geeigneten Aufbau anforderungsspezifisch abgestimmt.

Geplante Ergebnisse des Forschungsvorhabens

Die neue Produktionstechnologie erlaubt die Herstellung medizintechnischer Multifunktionsteile in einem integrierten Verfahren. So wird eine kostengünstige und besonders prozesssichere Herstellung auch anspruchsvoller individualisierter Multifunktionsteile ermöglicht. Damit legt das Vorhaben einen entscheidenden Grundstein für leistungsfähige medizintechnische Produkte zur optimalen Patientenversorgung. Durch die wirtschaftliche Produktionstechnologie werden aber auch neue Produktmöglichkeiten, z. B. für die Bereiche Automotive und Konsumgüter, eröffnet.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ansprechpartner:
Michael Hartung M.Sc.
hartung@uni-kassel.de
+49561 804 3077

UNIpace
Polymer Application Center

Automatisierte Fertigung hochfester Spritzguss-Strukturbauteile mit lokaler Endlosfaserverstärkung aus nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Türbremselementes

Das Unternehmen Denk Kunststofftechnik GmbH wird zusammen mit der Universität Kassel die Entwicklung einer Türbremsstange in einem Türbremssystem auf Basis eines technischen Biopolymers ohne Verwendung der üblichen metallischen Einleger und Verstärkungselemente entwickeln. Die Verstärkungselemente müssen einer Zugbeanspruchung von 1,5 t standhalten, dafür werden kurzfaserverstärkte Kunststoffe mit lokaler Endlosfaserverstärkung zum Einsatz kommen. Hierfür sollen im Bereich der Krafteinleitung und Kraftpfade Einleger in Form von (Endlos-)Fasern (z. B. Celluloseregeneratfasern) verwendet werden. Eines der Hauptziele in diesem Kontext sind die Schonung und Einsparung fossiler Ressourcen, einfacheres Recycling sowie die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. In Anbetracht der Gewichtsersparnis durch die Naturfasern bietet das System hohes Leichtbaupotential, was in der Automobilindustrie von starkem Interesse ist.

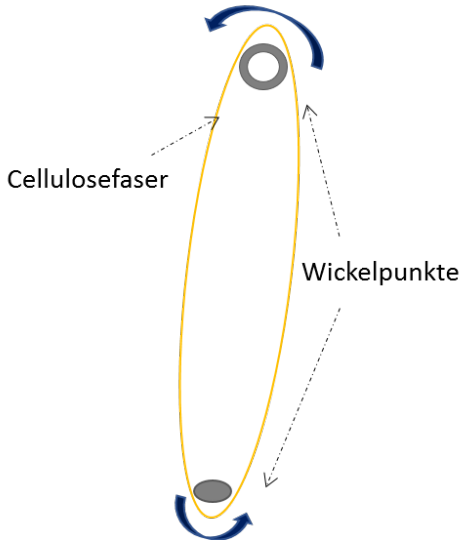

Abbildung 7: Erstellung der Einleger in Form von Endlosfasern

Gefördert durch: AiF Projekt GmbH

Förderkennziffer: ZF4075012EB9

Ansprechpartnerin:
Nicole Gemmeke M.Sc.
nicole.gemmeke@uni-kassel.de
+49561 804 7088

Charakterisierung des zyklisch-dynamischen Lastverhaltens spritzgegossener Integralschaumstrukturen

Ziel des Projektes ist es, den Einfluss der strukturbeschreibenden Variablen (Aufschäumgrad, Zellgröße, Zelldichte, Zellabstand, Dicke der kompakten Randschicht, usw.) auf den Verformungs- und Bruchmechanismus von schaumgespritzten Thermoplasten zu untersuchen.

Beim Schaumspritzgießen mit präzisionsöffnenden Werkzeugen ("coreback" Technologie) entsteht prozessbedingt eine integrale Sandwichstruktur mit geschäumtem Kern und kompakten Randschichten. Abhängig vom Verschäumungsgrad und der Prozessführung zeigen diese Strukturen eine Dichtereduktion. Strukturen mit großer Dichtereduktion (20-50% Dichtereduktion) wurden noch nie mit zyklisch-dynamischem Lastverhalten charakterisiert. Daher ist der Einfluss der Struktur auf die mechanischen Eigenschaften sowie den Schadens- und Versagensmechanismus (Rissentstehung, -wachstum und -versagen) unbekannt. Die Visualisierung und Auswertung des Versagensprozesses wird mit dem ARAMIS-Messsystem im zyklodynamischen Zug- und Biegeversuch untersucht.

Als Ergebnis des Projektes wird der Zusammenhang zwischen struktureller Charakteristik und mechanischer Charakteristik beschrieben.

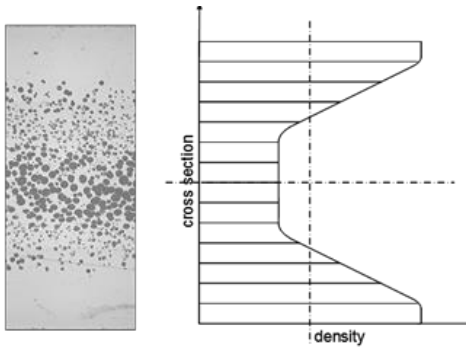

Abbildung 8: Aufschäumgrad bzw. Dichteverlauf über die Probenbreite

Gefördert durch:

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Ansprechpartnerin:
Kübra Güzel M.Sc.
kubra.guzel@uni-kassel.de
+49561 804 2773

Anschaffungen

Zwei kollaborierende Roboter der Firma Universal Robots erweitern das Technikum

Ein kollaborierender Roboter mit der Bezeichnung UR10 der Firma Universal Robots erweitert die Möglichkeiten des Mehrkomponentenspritzgießens am Anwendungszentrum UNIpace der Universität Kassel. Mithilfe des Roboters können Inserts in Spritzgießwerkzeuge eingelegt und überspritzt werden. Durch die Anbringung auf einem verfahrbaren Tisch ist zudem ein flexibler Einsatz für Automatisierungsaufgaben in anderen Anwendungsbereichen möglich. Der Roboter zeichnet sich durch eine einfache Programmierung und schnelles Einrichten aus. Die Nutzlast beträgt 10 kg bei einem Aktionsradius von 130 cm.

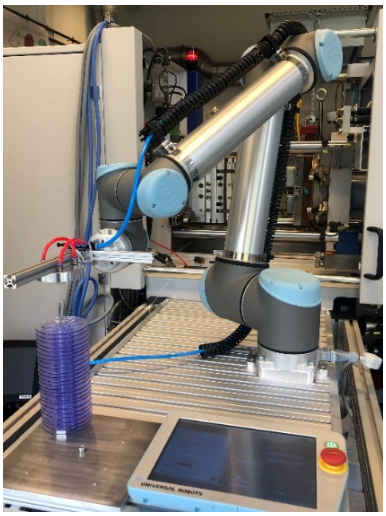

Abbildung 9: Roboter im Mehrkomponentenspritzguss

Ansprechpartner:
Michael Hartung M.Sc.
hartung@uni-kassel.de
+49561 804 3077

Des Weiteren wird das Universal Robots System zur Standardisierung und Automatisierung des neurosensorischen Probanden Testungsprozesses eingesetzt. Dieses führt in Interaktion mit dem/der Probanden/-in den Probentransport aus.

Abbildung 10: Roboter im Bereich der Neurosensorik

Ansprechpartner:
Leander Schweiger M.Sc. Psych
leander.schweiger@imat-uve.de
Tel: 015773589360