



Newsletter 08/2021

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 Prüfmethode 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](#)



Ab 2. August ist die ProLOEWE-Wissenschaftsrallye mit einem großen Sommerferienrätsel gestartet

Mitmachen und exklusive Einblicke in die LOEWE-Grundlagenforschung gewinnen

Neues in der Natur entdecken, Modelle basteln, Rätselaufgaben lösen oder Schätzungen treffen – all das gibt es für Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren und ihre Familien auf 21 Etappen der ProLOEWE-Wissenschaftsrallye, die am 2. August auf ProLOEWE.de gestartet ist. LOEWE-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zeigen, wie spannend und für jeden verständlich Grundlagenforschung sein kann. Und das Beste: Es gibt tolle Preise zu gewinnen, wie zum Beispiel Experimentierboxen, Spiele oder Bücher, Eintrittskarten für Museen und exklusive Führungen durch wissenschaftliche Einrichtungen und Labore. Auch das Institut für Werkstofftechnik der Universität Kassel ist mit dabei und stellt Familien am 12. August ein Rätsel aus dem Bereich der Kunststofftechnik vor. Also seid dabei! Wir wünschen viel Glück für die Teilnahme!

<https://proloewe.de/de/proloewe-wissenschaftsrallye/>

Seminar- & Workshop-Reihe: Digital Twin of Injection Molding (DIM)

Näheres auf Seite 7



EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Unipace nimmt mit Präsentation und Poster an Silikonkonferenzen teil

Die Fach-Konferenz „SKZ Siliconelatomere 2021“ fand am 15. und 16. Juni 2021 als Hybrid-Veranstaltung in Würzburg statt. An der Konferenz nahmen rund 100 Fachleute und 15 Referenten, überwiegend aus dem deutschsprachigen Raum, teil. UNIpace wurde von Michael Hartung mit dem Beitrag „2K-Spritzgießen mit variothermer Temperierung von Werkzeugeinsätzen“ vertreten, in dem aktuelle Forschungsergebnisse aus dem BMBF-geförderten Projekt MeKoMed präsentiert wurden.

Vom 05. bis 07. Juli 2021 fand das 19. International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS-2021) als Online-Konferenz statt. Es gab über 60 Fachvorträge zu verschiedenen Bereichen der Silicon-Chemie und über 100 Posterbeiträge verteilt auf sechs Sessions. Bei der ISOS wurde das UNIpace durch Svenja Marl mit einem Poster zum Thema „LSR foam produced with water as blowing agent“ vertreten.

Ansprechpartnerin:

Svenja Marl M.Sc.

svenja.marl@uni-kassel.de

+49 561 804 3266



EFRE-Förderung zur Einrichtung und zum Betrieb eines Anwendungszentrums für funktionenintegrierende Kunststofftechnik an der Universität Kassel



EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Mit dem Vorhaben „Kooperative Erweiterung des Anwendungszentrums Funktionenintegrierende Kunststofftechnik an der Universität Kassel“ soll ein Anwendungs- und Technologiezentrum am Institut für Werkstofftechnik - FG Kunststofftechnik aufgebaut und betrieben werden.

Übergeordnete Themenfelder sind die Funktionenintegration (z.B. Aktorik, Sensorik, Elektrolumineszenz, Photovoltaik, Lab on Chip) sowie die Prozessintegration (z.B. Reduzierung von Verfahrensschritten einer Wertschöpfungskette, Integration unterschiedlicher Verfahren, integrierte Fertigungsprozesse), die sich als aktuelle Trends in der Kunststoffbranche ausmachen lassen. Den Anwendungen liegen häufig innovative Materialien mit in situ-Modifikation oder Schichtsysteme zugrunde. Neben der Entwicklung und Herstellung dieser neuen Materialien steht deren Weiterverarbeitung zu fertigen Produkten im Fokus des Vorhabens. Herausforderungen zur Etablierung der funktionenintegrierenden Kunststofftechnik sind hierbei hohe Anlagenkomplexitäten für die Automatisierung sowie hohe Anforderungen an die Qualitätssicherung entlang der gesamten Prozesskette.

Mit dem neuen Anwendungszentrum soll eine Plattform für die Initiierung und kooperative Bearbeitung von Aufgabenstellungen und Projekten mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen werden. Zentrale Themenfelder sind die Additive Fertigung, die Herstellung von Schichtsystemen sowie das Compoundieren und Blenden. Neben der Beschäftigung des technischen und wissenschaftlichen Personals sowie der Durchführung von Verbund- und Forschungsprojekten kommt der Beschaffung und dem Betrieb moderner und dem aktuellen Stand der Technik entsprechender Maschinen- und Anlagentechnik Bedeutung zu. Dabei wurden für die Bearbeitung der Themenfelder folgende Großgeräte ausgemacht, die dem Fachgebiet ab Ende 2021 zur Verfügung stehen werden:

- 3D-Drucker Arburg Freeformer 300-3X
- Spritzgießanlage, Erweiterung Arburg Allrounder 470s mit Automation zum Hinterspritzen von Funktionsfolien bestehend aus Folienbereitstellung, Roboter und IML-Spritzgießwerkzeug
- Beschichtungsanlage Coatema Easycoater
- Doppelschneckenextruder Leistritz ZSE 27 iMAXX
- Promix-System für die Schaumextrusion
- Analysegerät Thermogravimetrie TA Discovery 5500 mit Quadrupol-Massenspektrometer

Das Vorhaben wird von der Europäischen Union und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert und durch das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst sowie die Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen als Projektträger unterstützt und verwaltet. Das Projekt startete zum 01.12.2020 und läuft bis zum 31.12.2022. Für weitere Informationen und bei Interesse an einer Zusammenarbeit freut sich das IfW auf Ihre Kontaktaufnahme.

Ansprechpartner:

Michael Hartung M.Sc.

hartung@uni-kassel.de

+49 561 804 3077

Forschungsprojekte

„Digital Twin of Injection Molding (DIM)“



EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Sowohl die Prozessstabilität als auch die Bauteilqualität gewinnen im Spritzgießen insbesondere durch erweiterte Einsatzgebiete und zunehmend komplexere Bauteilgeometrien immer mehr an Bedeutung und werden dadurch zu einem entscheidenden Faktor, um wettbewerbsfähig produzieren zu können. Neben den steigenden mechanischen und optischen Anforderungen an die Bauteilgüte, führen heutzutage auch striktere Vorgaben an die Nachhaltigkeit und die Ressourceneffizienz dazu, dass klassische Qualitätsüberwachungen an ihre Grenzen geraten. Im Zuge der Industrie 4.0 und den damit einhergehenden Möglichkeiten der Maschinenvernetzung können innovative Systeme eine datengetriebene Prozessüberwachung ermöglichen. Beispielsweise versetzt der Digitale Zwilling eines Spritzgießprozesses den Maschinenbediener in die Lage, die Prozess- und Bauteilqualität proaktiv und prädiktiv zu überwachen und zu verbessern.

Das Ziel des Projektes DIM ist es, Wettbewerbsvorteile (insbesondere) für KMU zu generieren, indem diese in die Lage versetzt werden, Digitale Zwillinge ihrer Produktionsanlagen zu bilden und diese zur Optimierung des Produktionsprozesses einzusetzen. Am Fachgebiet Kunststofftechnik wird hierfür eine Demonstratoranlage aufgebaut, durch die sowohl sämtliche relevante Prozessdaten aufgezeichnet als auch Qualitätsmerkmale der hergestellten Bauteile ermittelt werden sollen. Auf Grundlage der an der Demonstratoranlage gewonnenen Daten werden am Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik der Universität Kassel Methoden und Algorithmen zur datengetriebenen Modellbildung des Digitalen Zwillings und zur Optimierung des Produktionsprozesses entwickelt.

Um die Übertragung der entwickelten Modelle auf die industriellen Produktionsanlagen der Zielgruppe zu ermöglichen, wird über die bloße Bereitstellung der Werkzeuge hinaus ein Transfer und die Konservierung des bei der Werkzeugentwicklung generierten Wissens und der entwickelten Technologien angestrebt. Durch einen bedarfsgerechten Wissens- und Technologietransfer sollen Unternehmen dazu befähigt werden, die Entwicklung solcher Systeme in Zukunft eigenständig durchführen zu können. Hierfür werden in regelmäßigen Treffen des Projektbeirats die Bedarfe seitens der Industrie ermittelt. Der Projektbeirat setzt sich aus Vertretern von sieben Unternehmen unterschiedlicher Branchen zusammen, die ihre Produkte im Spritzgießverfahren herstellen.

Ein wesentlicher Teil des angestrebten Transferkonzepts ist eine kostenlose Seminar- und Workshop-Reihe, die die notwendigen Arbeitsschritte zur Erstellung eines digitalen Zwillings vermitteln soll. Nähere Informationen zu den Inhalten und der Anmeldung befinden sich auf dem beigefügten Flyer auf Seite 7.

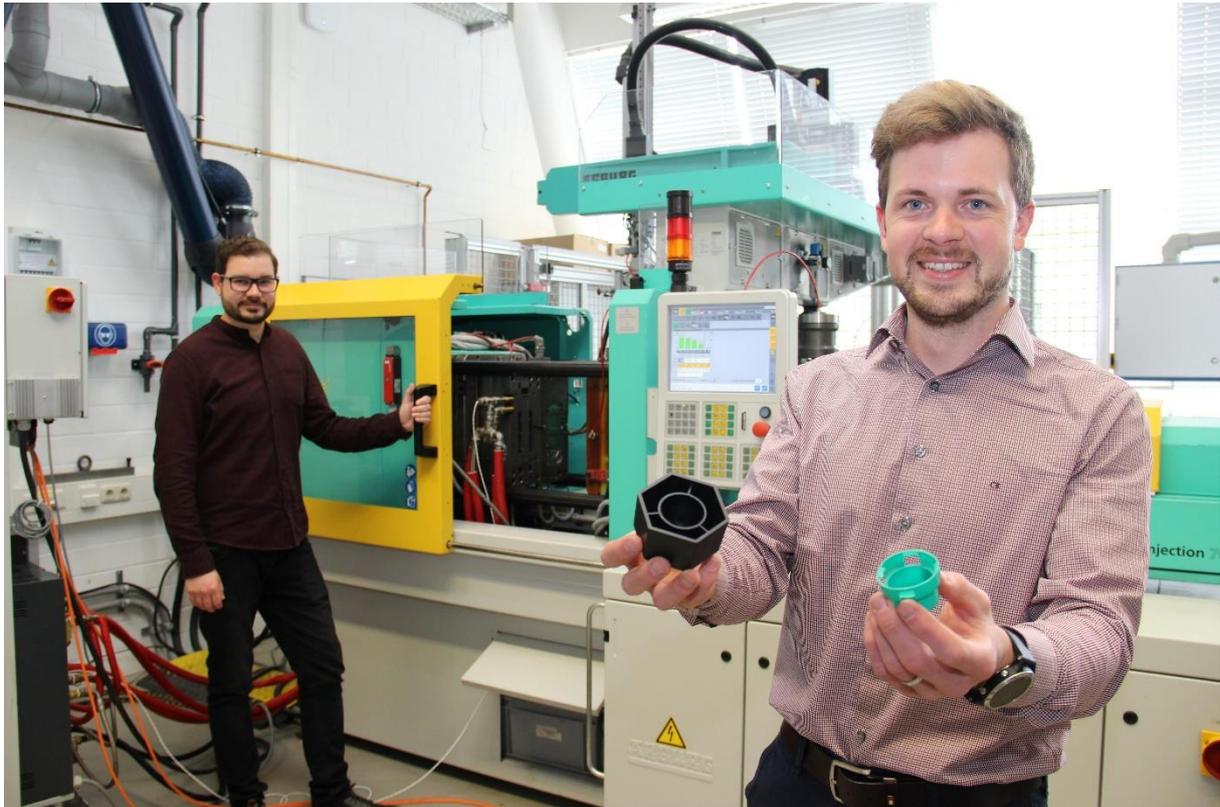


Abbildung 1: Das Projektteam: Marco Klute (links) und Alexander Rehmer (rechts), Quelle: HNA/Katja Rudolph

Gefördert durch:

Die Fördermittel für das Projekt stammen zur Hälfte aus dem EU-Förderprogramm EFRE und zu 40 % aus dem Förderprogramm Distr@l des Landes Hessen.

Ansprechpartner:

Marco Klute M.Sc.

marco.klute@uni-kassel.de

+49 561 804 3629

Alexander Rehmer M.Sc.

alexander.rehmer@mrt.uni-kassel.de

+49 561 804 2953



Seminar- & Workshop-Reihe: Digital Twin of Injection Molding (DIM)

Zielgruppe: Ingenieure aus den Bereichen F&E, Qualitätssicherung, Prozessoptimierung u. ä., insbesondere aus im Spritzgießverfahren produzierenden Unternehmen.

DIM ist ein Projekt in dem ein Assistenzsystem zur modellbasierten Optimierung des Spritzgießprozesses entwickelt und alle damit verbundenen Wissens- und Technologiekomponenten transferiert werden. Der Transfer findet in einer Reihe kostenloser konsekutiver Seminare und Workshops statt.

Format: Seminare (50 %) und Computer-Workshops (50 %), in denen grundlegendes Methodenwissen sowie die Anwendung der entwickelten Software vermittelt wird.

Programm

Einführungsveranstaltung	- Digitale Zwillinge in der Kunststoffverarbeitung - Überblick über Transferinhalte	10/2021 1h Seminar	
Prozessgrößenerfassung	- Prozessgrößen- und Sensorauswahl - Auslesen von Daten aus der Maschinensteuerung	11/2021 1h Seminar	
Qualitätsgrößenerfassung	- Auswahl und Erfassung von Qualitätsgrößen - Aufbau einer Qualitätsmesszelle	12/2021 1h Seminar	
Programmieren mit Python	- Grundlegende und fortgeschrittene Aspekte der objektorientierten Programmierung mit Python	01/2022 2h Seminar & Workshop	
Datenaufzeichnung mit OPC-UA	- Überblick über die Funktionsweise des Python-Skripts zur Datenaufzeichnung - Anpassung/Erweiterung zur Erfassung gewünschter Prozessparameter	02/2022 2h Seminar & Workshop	
Modellbildung	- Grundlagen der datengetriebenen Modellbildung und nichtlinearen Optimierung - Modellbildung des Spritzgießprozesses	03/2022 - 04/2022 2x 4h Seminar & Workshop	
Prozessoptimierung	- Grundlagen der numerischen Optimalsteuerung - Optimalsteuerung des Spritzgießprozesses	09/2022 - 10/2022 2x 4h Seminar & Workshop	

Anmeldung & Teilnahme: Die Teilnahme an Seminaren und Workshops ist kostenlos. Die Anmeldung erfolgt über die Projektwebseite (<http://www.uni-kassel.de/go/DIM/>). Sobald eine Anmeldung zu einer Veranstaltung möglich ist, wird dies über den Projektnewsletter (**Anmeldung:** dim@uni-kassel.de) und die öffentlichen Kanäle der Fachgebiete bekannt gegeben.

AiF-ZIM Projekt „BlueS- Blueflow als Temperierung für Silikon-Spritzgießwerkzeuge“

Im März 2021 startete das Gemeinschaftsforschungsprojekt zwischen der Universität Kassel vertreten durch das UNIpace und der Firma Günther Heißkanaltechnik GmbH mit dem Titel „BlueS- Blueflow als Temperierung für Silikon-Spritzgießwerkzeuge“.

Ziel in diesem Forschungsprojekt ist eine neuartige Werkzeugtemperierung für Silikonkautschuk-Spritzgießwerkzeuge zu entwickeln und technisch umzusetzen. Vorteile dieses Systems sind, dass individuell an die benötigte Kavitätsform (Bauteilgeometrie) angepasste Heizungen hergestellt werden können, die auf den Vulkanisationsprozess des Silikonkautschuks abgestimmt sind. Des Weiteren kann der Energiebedarf des Prozesses gesenkt werden, ohne Zeitverlust und besonderen Aufheizvorgang des gesamten Spritzgießwerkzeuges.

Während der Projektlaufzeit von 2 Jahren sollen folgende Aspekte genauer untersucht werden: Das Aufheizverhalten eines mit BlueFlow temperierten Werkzeuges, die Standzeiten der Werkzeugheizung und der Energiebedarf, das Vulkanisationsverhalten von unterschiedlichen Silikonkautschuken mit der neuen BlueFlow-Technologie im Vergleich zu konventionellen Werkzeugheizungen sowie eine mechanische Charakterisierung der mit den verschiedenen Temperierkonzepten hergestellten Prüfkörpern.

Gefördert durch das BMWi
Förderkennziffer: KK5055003HD0



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Ansprechpartner:
Kevin Klier M.Sc.
klier@uni-kassel.de
+49561 804 1966

Neue Anschaffungen

Neue Geräte im Rahmen des EFRE-Projektes „Kooperative Erweiterung des Anwendungszentrums Funktionenintegrierende Kunststofftechnik an der Universität Kassel“ in Betrieb genommen

Die Laborausstattung des Fachgebietes konnte mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) um zwei Anlagen erweitert werden. Für die Bearbeitung von Aufgabenstellungen in Zusammenhang mit dem Thema Funktionenintegration wurden ein neuer 3D-Drucker sowie ein neues Analysegerät für die Thermogravimetrie beschafft.



EUROPÄISCHE UNION:
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

ARBURG Freeformer 300-3X

Der Freeformer der Firma ARBURG ermöglicht die additive Fertigung mit thermoplastischen Kunststoffen auf der Basis von Standardgranulaten und bietet somit eine große Materialvielfalt. Neben Standardtypen lassen sich auch gefüllte Materialien bis zu einer Partikelgröße von 10µm verarbeiten.

Die Funktionsweise des Freeformers ist eine Kombination aus dem 3D-Druck (schichtweiser Aufbau) und dem Spritzgießen (Plastifizierung). Die Plastifiziereinheit beinhaltet eine Schnecke mit 12mm Durchmesser sowie eine Rückstromsperre und kann bis 350°C beheizt werden. Der thermoplastische Kunststoff wird nach dem Aufschmelzen druck geregelt in eine Austrageinheit eingeleitet und über einen Piezo-gesteuerten Nadelverschluss mit einer max. Frequenz von 300Hz tropfenförmig ausgetragen. Den schichtweisen Aufbau des 3D-Drucks ermöglicht ein in X-, Y- und Z-Richtung verfahrbarer Bauteilträgertisch. Als offenes System erlaubt der Freeformer dem Anwender die Anpassung sämtlicher Prozessparameter und die Einstellung der Tropfenform und -ablage.



Abbildung 2: ARBURG Freeformer 300-3X

Der Freeformer 300-3X verfügt insgesamt über drei separate Austrageinheiten mit jeweils integrierter Materialtrocknung. Dadurch lassen sich bspw. mehrkomponentige Funktionsbauteile wie Hart-Weich-Verbindungen mit Stützstruktur herstellen. Der nutzbare Bauraum beträgt 234 x 134 x 230mm und lässt sich bis auf Temperaturen von 120° aufheizen.

Ansprechpartner:

Michael Hartung M.Sc.

hartung@uni-kassel.de

+49 561 804 3077

TGA Discovery 5500

Das thermogravimetrische Analysegerät TGA Discovery 5500 der Firma TA Instruments eignet sich zur Bestimmung des Masseverlustes in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit sowie zur Detektion von Füll- und Verstärkungstoffen. Weiterhin ist es möglich, die thermische Stabilität, das Oxidationsverhalten und das Zersetzungsverhalten von Materialien zu bestimmen.

Der integrierte IR-Ofen sorgt für schnelle Heiz- und Kühlraten, es sind Messungen in einem Temperaturbereich von bis zu 1200°C möglich. Weiterhin ist der Anschluss eines Massenspektrometers an die TGA möglich, wodurch eine Bestimmung der chemischen Substanzen aus dem Masseverlust erfolgen kann.

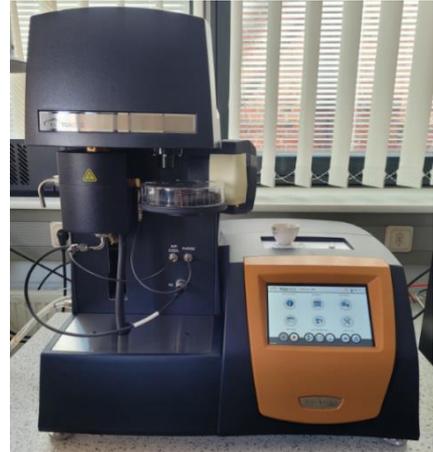


Abbildung 3: TGA Discovery 5500

Ansprechpartner/in:

Michael Hartung M.Sc.

hartung@uni-kassel.de

+49 561 804 3077

Dr.-Ing Annette Rüppel

annette.rueppel@uni-kassel.de

+49 561 804 3077

Veröffentlichungen

Volke, J., Finkeldey, F., Zarges, J.-C., Wiederkehr, P., Heim, H.-P., 2021. Quicker Evaluation of the Optimum Operating Point. *Kunststoffe International* 3, 24–27.

Hartung, M., Nikousaleh, M.A., Giesen, R.-U. (Hrsg.), 2021. 2K-Spritzgießen mit variothermer Temperierung von Werkzeugeinsätzen. SKZ Siliconelastomere, Würzburg.

Volke, J., Finkeldey, F., Zarges, J.-C., Wiederkehr, P., Heim, H.-P., 2021. Schneller zum optimalen Betriebspunkt. *Kunststoffe* 4, 32–35.

Japins, G., Hartung, M., Heim, H.-P., 2021. Entwicklung der direktverarbeitenden Fertigung für medizinische Einwegprodukte „Direktcompoundierung für die Medizintechnik“. *WT Werkstattstechnik* 111, 435–439. <https://doi.org/DOI.10.37544/1436-4980-2021-06-79>

Mrzljak, S., Delp, A., Schlink, A., Zarges, J.-C., Hülsbusch, D., Heim, H.-P., Walther, F., 2021. Constant Temperature Approach for the Assessment of Injection Molding Parameter Influence on the Fatigue Behavior of Short Glass Fiber Reinforced Polyamide 6. *Polymers* 13, 1569. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/polym13101569>

Nikousaleh, M.A., Riemann, N., Hartung, M., Giesen, R.-U., Heim, H.-P., 2021. Mehrkomponenten-Spritzgießen von TP/LSR-Verbunden „Herstellung von medizintechnischen Multifunktionsteilen“. *WT Werkstattstechnik* 111, 440–445. <https://doi.org/DOI.10.37544/1436-4980-2021-06-84>

Erdmann, R., Kabasci, S., Heim, H.-P., 2021. Thermal Properties of Plasticized Cellulose Acetate and Its β -Relaxation Phenomenon. *Polymers* 13, 1–14. <https://doi.org/10.3390/polym13091356>

Zarges, J.-C., Heim, H.-P., 2021. Influence of cyclic loads on the fiber-matrix-interaction of cellulose and glass fibers in polypropylene. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* 149, 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2021.106491>