



Newsletter 12/2020

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](#)

Aktuelles

Ankündigungen

01.02.2021 um 15 Uhr Mitgliederversammlung des Innovationszentrum Kunststofftechnik e. V.

Aktuelle Informationen zur Arbeit am Fachgebiet Kunststofftechnik

Aufgrund der aktuellen Situation läuft der Forschungsbetrieb am Institut für Werkstofftechnik, Kunststofftechnik anders als gewohnt ab. Unter Einhaltung der aktuellen Hygiene-Maßnahmen sind praktische Arbeiten am Institut möglich.

Die Lehre wird im kommenden Semester fortgeführt. Wir haben eine Lösung erarbeitet, den Lehrstoff virtuell bereitzustellen. Mündliche Prüfungen sowie Abschlussvorträge sollen in Zeiten der Corona-Krise virtuell abgehalten werden. Praktische Tätigkeiten im Rahmen von Abschlussarbeiten können unter Einhaltung der aktuellen Hygiene-Maßnahmen wieder durchgeführt werden. Das Sekretariat und die wissenschaftlichen Mitarbeiter befinden sich teilweise im Homeoffice, sind aber über ihr Diensttelefon oder per E-Mail erreichbar.

Wir wünschen Ihnen weiterhin alles Gute!



Prof. Heim und das Team der Kunststofftechnik

4-fach Kaltkanal mit Nadelverschlussmechanik für Babyplast-LSR-Spritzgießwerkzeuge

Die Firma Günther Heisskanaltechnik aus Frankenberg/Eder, langjähriges Mitglied im Förderverein Innovationszentrum Kunststofftechnik e.V. und somit langjähriger Unterstützer des Fachgebietes Kunststofftechnik der Universität Kassel hat in Kooperation mit dem Anwendungszentrum UNIpace im Fachgebiet Kunststofftechnik der Universität Kassel eine Neuentwicklung im Bereich der Herstellung medizinischer Silikonbauteile in Mehrkavitätenwerkzeugen in kurzer Zeit erfolgreich abgeschlossen.

Die Idee für die kooperative Entwicklung resultierte aus einem gemeinsamen Projekt der beiden Partner. Gegenstand der Untersuchungen war die Herstellung medizintechnischer Silikonbauteile. Mittels einer Babyplast-Spritzgießmaschine sollten auf möglichst kleinem Raum möglichst große Stückzahlen von Silikonbauteilen produziert werden.

Die große Herausforderung war, bei kleinen Einbaumaßen ein 4-fach Werkzeug mit Nadelverschlussdüsen zu entwickeln und zu konstruieren. Weitere Herausforderungen auf dem beengten Bauraum waren eine zuverlässige Nadel(Hub-)mechanik zu konstruieren sowie die vollbalancierte Verteilung zu realisieren.

Das Unternehmen Günther Heisskanaltechnik nahm sich dieser Aufgabe mit großem Interesse und Engagement in Kooperation mit dem Anwendungszentrum UNIpace an.

In erschwerten Corona-Zeiten wurde mittels Webkonferenzen innerhalb von 12 Wochen ein System entwickelt, das beim ersten Schuss hervorragend funktionierte.

Die Entwicklung und Konstruktion des LSR-Werkzeuges übernahm UNIpace. Unter Zuhilfenahme der Simulationssoftware SIGMASOFT® Virtual Molding konnte eine ideale Temperaturverteilung über die Kavitäten erreicht werden. Als Heizsystem wurden Wendelrohrpatronen eingesetzt. Die heiße Seite und die Formplatte wurden von Werkzeugbau Holzhauser GmbH in Malsfeld gefertigt.

Das Kaltkanalsystem zeichnet sich durch seine kompakte Bauweise mit kleinen Nestabständen und kurzen Düsenkörpern aus. Zudem ist das System sehr wartungsfreundlich und einfach zu reinigen, was sowohl im Bereich der Versuchsdurchführung wie auch in der Produktion schnelle und unkomplizierte Materialwechsel ermöglicht. Bild 1 zeigt das zusammengebaute Werkzeug.



Bild 1: Kaltkanalwerkzeug für die Herstellung medizinischer Silikonbauteile

Über GÜNTHER Heisskanaltechnik

Das Unternehmen GÜNTHER Heisskanaltechnik produziert als Technologieführer im Bereich Heißkanal- und Kaltkanaltechnik mit mehr als 220 Mitarbeitern am Standort Frankenberg/Eder innovative und anwenderfreundliche Heiß- und Kaltkanalsysteme für die kunststoff- und silikonverarbeitende Industrie. Zu seinen internationalen Kunden zählen führende Unternehmen der Branchen Automotive, Elektro/Elektronik, Medizintechnik, Verpackung und Konsumgüter. Ob modulare Standardsysteme oder individuelle Speziallösungen: Günther entwickelt und fertigt maßgeschneiderte Lösungen – ausgerichtet auf die Anwendungen und Kunden.

Über UNIpac

UNIpac befindet sich seit 2013 auf dem Campus der Universität Kassel und untersteht der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim (Institut für Werkstofftechnik, Fachgebiet Kunststofftechnik). UNIpac forscht mit mehreren regionalen und überregionalen Firmen auf dem Gebiet der Silikonkautschukverarbeitung. Aktuell sind 16 Mitarbeiter bei UNIpac beschäftigt.

Über Werkzeugbau Holzhauer GmbH

Die Werkzeugbau Holzhauer GmbH ist nun seit 44 Jahren erfolgreich im Bereich Werkzeug- und Formenbau sowie im Maschinenbau tätig. Den anspruchsvollen Kunden aus den Bereichen Medizin-, Pharma-, Automobil-, Luft- und Raumfahrt, sowie Elektro, Verpackungs- und Entsorgungstechnik werden innovative Komplettlösungen aus einer Hand angeboten.

Neben den Engineering Dienstleistungen im eigenen Ingenieurbüro (Konstruktion, Simulation, etc.), erfolgt die Herstellung der Spritzgießwerkzeuge für Hochleistungskunststoffe (PPS, PBT, PA, PEEK, etc.)

und Silikon (LSR), sowie der Maschinenbauumfänge (Sondermaschinen, Vorrichtungen, Betriebsmittel, etc.) im eigenen Haus. Die Bereiche Mikroerodieren und 3D-Druck (Mark3D) runden das Dienstleistungsportfolio ab, womit auch für ihre Herausforderung die passenden Lösungen gefunden werden.

www.unipace.de

www.guenther-heisskanal.de

www.babyplast.de

www.werkzeugbau-holzhauser.de



Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Ralf-Urs Giesen

giesen@uni-kassel.de

+49561 804 3677

Dipl.-Ing. Karsten Erdmann

k Erdmann@uni-kassel.de

+49561 804 3685



Promotion von Dipl.-Ing. Annette Rüppel

Dipl.-Ing. Annette Rüppel hat am 27. November 2020 ihr Promotionsverfahren mit ihrer Disputation abgeschlossen. Die Disputation fand auf Grund der aktuellen Situation im Rahmen einer Videokonferenz statt.

Der Titel ihrer Arbeit lautet "Untersuchung von Flüssigsilikonkautschuk-Polypropylen-Verbunden - Einflüsse der Lagerung und des Verarbeitungsprozesses auf die Haftungseigenschaften". Die Arbeit entstand im Rahmen ihrer Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik.

Frau Rüppel bleibt dem Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik auch nach der Promotion erhalten.



Bild 2: Dipl.-Ing. Annette Rüppel bei der Hutübergabe

Promotion von Dipl.-Ing. Mike Tromm

Dr.-Ing. Mike Tromm hat am 25. Juni 2020 sein Promotionsverfahren mit seiner Disputation abgeschlossen. Die Disputation fand auf Grund der aktuellen Situation im Rahmen einer Videokonferenz statt.

Der Titel seiner Arbeit lautet "Controlling cellular structure in thermoplastic foam injection molding - influence of processing and mold technologies". Die Arbeit entstand im Rahmen seiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik.

Auch das Team des Instituts für Werkstofftechnik- Kunststofftechnik wünscht Mike alles Gute für seine berufliche sowie private Zukunft.



Bild 3: Prof. Dr.-Ing. Angela Ries, Dr.-Ing. Mike Tromm, Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim und Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Wünsch (v.l.n.r.) zu sehen, welche Mike Tromm mit Abstand zum erfolgreichen Abschluss gratulieren

Promotion von Dipl.-Ing Fabian Verheyen

Dr.-Ing. Fabian Verheyen hat am 07. November 2019 sein Promotionsverfahren mit seiner Disputation abgeschlossen.

Der Titel seiner Arbeit lautet "Die Extrusion von Festsilikonkautschuk – eine Verfahrensanalyse". Die Arbeit entstand im Rahmen seiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkstofftechnik – Kunststofftechnik.

Auch das Team des Instituts für Werkstofftechnik- Kunststofftechnik wünscht Fabian alles Gute für seine berufliche sowie private Zukunft.



Bild 4: *Prof. Dr.-Ing. Andreas Limper, Dr.-Ing. Fabian Verheyen und Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Heim (v.l.n.r.) bei der Ehrenrunde über den Campus*

Forschungsprojekte

„Materialzuführung für Festsilikonkautschuke“

Im Oktober 2020 startete das gemeinsam mit der K.E.S Planungs- und Entwicklungs UG generierte Forschungsprojekt „Materialzuführung für Festsilikonkautschuke“ (kurz: MaZuSi).

Das Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung und technische Umsetzung eines neuartigen Materialzuführsystems sowohl für die diskontinuierliche (Spritzgießprozess) als auch kontinuierliche Bereitstellung (Extrusion) von Festsilikonkautschuken. Das innovative Maschinenkonzept soll maschinenherstellerunabhängig auf Spritzgießmaschinen oder anderen Verarbeitungsmaschinen frei adaptierbar sein. Eine Implementierung in die bestehende Steuerung der Verarbeitungsmaschine über freie programmierbare Ein- und Ausgänge wird angestrebt. Die robuste und reproduzierbare Realisierung verschiedener Durchsatzleistungen bei konstant hoher Materialzuführgüte wird durch das neuartige Konzept erzielt. Eine aktive Kühlung ermöglicht zudem das robuste Verarbeiten von schnellvernetzenden Materialmischungen.



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



AVAPS – Abfragen, Verarbeiten und Auswerten von Prozessdaten im Spritzguss

Gefördert durch Innovationsförderung Hessen LOWE-Förderlinie 3 startete im Mai 2020 das Projekt **AVAPS-Abfragen, Verarbeiten und Auswerten von Prozessdaten im Spritzguss**. Die Projektlaufzeit beträgt zwei Jahre. Das Projekt wird gemeinsam mit dem in Kassel ansässigen Software-Unternehmen Micromata GmbH bearbeitet.

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer neuartigen, maschinenherstellerunabhängig einsetzbaren Software für die Abfrage und Verarbeitung von Prozessdaten aus Spritzgießmaschinen mit anschließender Prognose der Prozessstabilität bzw. Qualität mittels Machine Learning Verfahren. Die zu entwickelnde Software soll im Rahmen der vernetzten Fertigung/Industrie 4.0 zentral beim kunststoffverarbeitenden Unternehmen mit mehreren Spritzgießmaschinen eingesetzt werden. Für die Software sind zwei hauptsächliche Komponenten geplant:

Der DataAggregator wird als Anwendung für die Zusammenführung von Datenströmen aus Spritzgießmaschinen entwickelt. Für die Kommunikation zwischen Software und Maschinen wird der zukünftige Standard OPC UA für Maschinenkommunikation genutzt. Im zugehörigen DataVisualizer bietet sich dem Nutzer die Möglichkeit, neben der klassischen Prozessüberwachung und -dokumentation, die qualitäts-beeinflussende Merkmale auch manuell zu identifizieren. Die Idee dieser Software folgt dem Gedanken einer digitalisierten, vernetzten Fertigung, die zentrale Einblicke in die Prozesse aller Maschinen eines Betreibers ermöglicht.

Der zweite zentrale Teil, der zu entwickelnden Software ist ein Modul zur Prognose der Prozessstabilität und/oder der Teilequalität in einem Spritzgießvorgang. Hierbei sollen die Prozessdaten mittels Verfahren des Maschinellen Lernens verarbeitet werden. Dafür soll der Wirkungszusammenhang zwischen den einfach zu erhebenden Prozessdaten und der Qualität der spritzgegossenen Teile ermittelt werden. Die Kenntnis dieses Zusammenhanges ermöglicht eine Prognose der Teilequalität und damit eine Aussage über die Prozessstabilität des laufenden Spritzgießprozesses.

Die hier entwickelte neuartige Software bietet zwei wesentliche Vorteile gegenüber aktuellen Produkten: Zum einen ermöglicht die Nutzung des universellen Kommunikationsstandards OPC UA, verglichen mit bisherigen Lösungen, die Erfassung der umfangreichen Bandbreite an Daten, die über den Verlauf eines Spritzgießzyklus abgefragt werden können. So werden neben zyklusbasierten Einzelwerten (wie z. B. Umschaltspritzdruck, maximalem Spritzdruck, Restmassepolster, Zylindertemperaturen) auch zyklusbasierte Verlaufsdaten (wie z. B. Einspritzdruckverlauf, Einspritzstromverlauf, Schneckenvolumenverlauf) abgefragt und in einer Datenbank zur weiteren Verarbeitung gespeichert.

Zum anderen ist die Maschinenherstellerunabhängigkeit der Software ein Vorteil von zentraler Marktbedeutung. Viele kunststoffverarbeitende Betriebe verfügen bewusst, u. a. aus Wettbewerbsgründen, über Spritzgießmaschinen unterschiedlicher Hersteller. Durch die Nutzung der hier im Projekt erstellten Software -- und damit des industrieweiten OPC UA Standards -- ist eine Abfrage der Daten an Maschinen verschiedener Hersteller parallel möglich. Die Daten werden zentral in einer Datenbank gespeichert und können Nutzern zur Prozessüberwachung zur Verfügung gestellt werden. Um eine möglichst praktische Verwendung in verschiedenen Situationen (Büro, Maschinenhalle, etc.) zu ermöglichen, wird die Software den Responsive-Design Prinzipien folgen, d. h. für verschiedene Endgeräte, wie z. B. PC, Notebook, Tablet, Smartphone optimiert. Nutzer können die gesammelten Daten visualisieren, nach individuellen, bzw. situativen Bedürfnissen filtern und ggf. exportieren. Im Gegensatz zu den wenigen bisherigen Lösungen auf dem Markt ist die hier vorgeschlagene Software nicht direkt in die Maschine integriert und somit weder hersteller- und gerätegebunden. Alle Informationen werden zentral gesammelt und ermöglichen übergreifende Vergleiche.

Durch die Nutzung der universellen Schnittstelle und die daraus folgende große Datenbasis wird es erstmals möglich sein, Analysen im großen Umfang zu erstellen und Machine Learning Modelle signifikant miteinander zu vergleichen. Die resultierenden, erfolgreichsten Vorhersagemodelle werden schließlich in einer Prognosekomponente in die Software übernommen. Die Erkenntnisse aus der Prognosekomponente können beim Anwender zum einen dazu genutzt werden, frühzeitig die Produktion von Schlechtteilen zu erkennen, dadurch die unnötige Produktion von Ausschuss vermeiden und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Zum anderen kann beim Wiederauffahren nach einem Maschinenstillstand einer Spritzgießmaschine erkannt werden, ab wann Einschwingprozesse abgeschlossen sind und mit einem stabilen Prozess bzw. einer konstanten Qualität zu rechnen ist.

MICROMATA

Erfolg ist programmierbar.

Dieses Projekt (HA-Projekt-Nr.: 864/20-21) wird im Rahmen der Innovationsförderung Hessen aus Mitteln der LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz, Förderlinie 3: KMU-Verbundvorhaben gefördert.

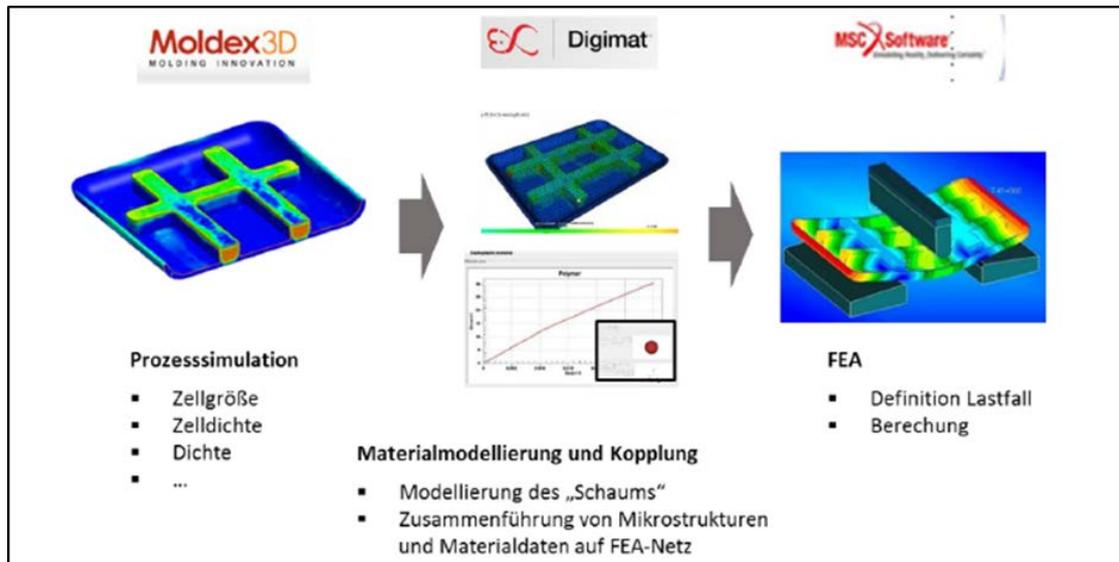


Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Lucas Bogedale
bogedale@uni-kassel.de
+49 561 804 3849



„Simulation und Verifikation hochaufgeschäumter spritzgegossener Integralschaumstrukturen“

Das Forschungsprojekt „Simulation und Verifikation hochaufgeschäumter spritzgegossener Integralschaumstrukturen“, welches im Rahmen eines IGF-Vorhabens gefördert wird, hatte seinen Projektstart im November 2020.



Ziel des Projektes ist die Verifikation von Simulationsergebnissen im Kontext hochaufgeschäumter spritzgegossener Integralschaumstrukturen. Dabei sollen zunächst anhand von Bauteilherstellungen, Strukturcharakterisierungen sowie mechanischen Prüfungen reale Kennwerte der spritzgegossenen Schaumstrukturen ermittelt werden, welche die Referenzbasis der nachfolgenden Verifikation bilden werden. Des Weiteren wird anhand einer Simulationsprozesskette, welche einer Kopplung aus drei verschiedenen Simulation-Softwaretools entspricht, u.a. untersucht, inwiefern sich die tatsächlichen Kennwerte angleichen lassen. Die Füllsimulation, Materialmodellierung sowie FE-Simulation bilden dabei die jeweiligen Schritte der Simulationskette ab. Um lokal-aufgeschäumte Bereiche im spritzgegossenen Integralbauteil zu generieren, wird die Prozessvariante „pull and foam“ verwendet. Mittels präzisionsöffnenden Werkzeugen und der damit verbundenen Volumenexpansion ist es möglich, ein lokal begrenztes Aufschäumen der Polymerschmelze in der Werkzeugkavität zu initiieren.

(Prozess-) Herausforderungen, die einerseits durch die komplexe Kopplung der Softwaretools und andererseits durch das relativ neue Schaumspritzgießverfahren „pull and foam“ entstehen, sollen indes analysiert sowie minimiert werden, um neben der Verifikation eine anwenderfreundlichere sowie valide Simulation von spritzgegossenen Integralschaumstrukturen entwickeln zu können.

Ansprechpartner:
Dimitri Oikonomou M.Sc.
oikonomou@uni-kassel.de

Laborausstattung

Additive Fertigung mit neuem 3D-Drucker für Silikone der Firma German RepRap GmbH am Anwendungszentrum UNIpace seit Juli 2020 möglich

Ein neuer L320 Flüssigsilikon 3D-Drucker der Firma German Reprap GmbH erweitert das Prüf- und Verarbeitungslabor am Anwendungszentrum UNIpace der Universität Kassel seit Juli 2020. Hierbei wird flüssiges Spritzguss-Silikon (**L**iquid **S**ilicone **R**ubber) für den 3D-Drucker verwendet, wodurch bisher nicht umsetzbare komplexe Geometrien realisiert werden können. Die thermische Vernetzung erfolgt zeitsparend über eine Hochtemperatur-Halogenlampe, wohingegen der Druckkopf ein präzises Dosieren ermöglicht.

Die Vorzüge dieser additiven Fertigung sind neben der Produktoptimierung durch Designfreiheit auch die gezielte, individuelle Anpassung von Materialien an die Kundenwünsche. Forschungsthemen am Anwendungszentrum UNIpace werden daher in diesem Bereich zum einen Materialoptimierungen mit gezielter Anpassung der geforderten Eigenschaften, beispielsweise durch Additivierung von Silikonkautschuken sein. Ein weiteres, interessantes Thema ist zum anderen das Bedrucken von Thermoplasten, wobei hierbei neben der Auswahl des Kunststoffes auch die Vorbehandlung von diesem eine entscheidende Rolle spielt.



www.germanreprap.com

www.unipace.de

Bild 5: L320 Flüssigsilikon 3D-Drucker der Firma German Reprap GmbH

Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Ralf-Urs Giesen
giesen@uni-kassel.de
+49561 804 3677

UNI pace 
Polymer Application Center

Neuanschaffungen im Rahmen des EFRE-Projektes „Anwendungszentrum Funktionenintegrierende Kunststofftechnik an der Universität Kassel“

Die Laborausstattung des Fachgebietes konnte im Rahmen des mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Vorhabens um drei Anlagen erweitert werden. So wurden für die Bearbeitung von Aufgabenstellungen in Zusammenhang mit dem Thema Funktionenintegration eine Anlage zum Fused Deposition Modeling (kurz FDM-Anlage) mit 3D-Drucker und Sintereinheit angeschafft, eine Heizelement-Infrarot Kunststoff Schweißanlage und eine Zug-Druck-Belastungseinheit für die In-Situ-Analyse mittels Computertomographie (CT).

FDM-Anlage

Die neu beschaffte FDM-Anlage besteht aus dem 3D-Drucker A2v4 der Firma 3ntr und einer Sintereinheit HT-1600 der Firma Linn High Therm. Die Anschaffung erfolgte in Kooperation mit dem Fachgebiet metallische Werkstoffe der Universität Kassel und bietet eine Grundlage für fach-gebietsübergreifende gemeinsame Forschungsarbeiten. Der 3D-Drucker bietet dabei neben der Möglichkeit zur Verarbeitung technischer Kunststoffe wie ABS, ASA, PA, TPU, u.v.m. auch die Möglichkeit zur Verarbeitung von Metall gefüllten Filamenten. Mit dem ebenfalls neu angeschafften Sinterofen, der Temperaturen von bis zu 1600 °C erreichen kann, können nach dem Entbinden Bauteile aus Eisenbasis-, Kupferbasis- oder auch Titanbasislegierungen mit einer hohen relativen Dichte von über 99% erzeugt werden.



Bild 6: 3D-Drucker A2v4 der Firma 3ntr

HE/IR-Schweißanlage

Zur Durchführung von Forschungsarbeiten im Bereich des Kunststoffschweißens in Verbindung mit funktionenintegrierender Kunststofftechnik wurde eine Laborschweißanlage vom Typ HE/SA 400 der Firma KLN Ultraschall angeschafft.



Bild 7: Schweißanlage Typ HE/SA 400 der Firma KLN Ultraschall

Die Anlage kann sowohl das Heizelement-Schweißverfahren abbilden wie auch das Infrarotschweißen. Werkzeuge und Heizelement sind bei dieser Anlage vertikal angeordnet, die Antriebsachsen elektrisch angetrieben. Die Werkzeugaufnahmen für die Bauteilfixierung sind modular aufgebaut, sodass unterschiedliche Bauteil-Geometrien im Labormaßstab flexibel verschweißt werden können.

DEBEN CT5000RT - In Situ Belastungseinheit (μ -CT)

Seit September 2020 steht dem Fachgebiet eine In-Situ- Zug-/Druckbelastungseinheit der Firma Deben UK Limited zur Verfügung. Die Belastungseinheit ermöglicht bildgebende, analytische Untersuchungen von mechanisch belasteten Probekörpern in Verbindung mit dem Röntgenmikroskop ZEISS Xradia 520 Versa. So können beispielweise Schaumstrukturen deformiert, belastete faserverstärkte Materialien betrachtet oder mögliche Fehlstellen (bspw. Risse) innerhalb einer Probe unter Belastung aufgedeckt werden. Die resultierenden dreidimensionalen Ergebnisse können anschließend u.a. mittels Porenanalyse oder Fiber Tracing ausgewertet werden. Folgende Eigenschaften kennzeichnen die Belastungseinheit DEBEN CT5000RT:



Bild 8: In Situ (μ -CT) Belastungseinheit DEBEN CT5000RT

- Mechanische Belastung während einer μ -CT-Untersuchung
- Zug- und Druckbelastungen bis zu einer Maximalkraft von 5 kN
- Zyklische Belastungen
- Kontinuierliche Datenaufzeichnung

Gern laden wir sie bei Interesse zur Teilnahme und Mitwirkung an Forschungsvorhaben im Kontext der funktionenintegrierenden Kunststofftechnik ein.

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Karsten Erdmann
k Erdmann@uni-kassel.de
+49 561 804 3685



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

Veröffentlichungen

Akindoyo, J.O., Beg, M.D.H., Ghazali, S.B., Heim, H.-P., Feldmann, M., Mariatti, M., 2020. Simultaneous impact modified and chain extended glass fiber reinforced poly(lactic acid) composites - Mechanical, thermal, crystallization and dynamic mechanical performance. *Journal of Applied Polymer Science*

Wübbeke, A., Schöppner, V., Geißler, B., Schmidt, M., Magnier, A., Niendorf, T., Jakob, F., Heim, H.-P., 2020. Investigation of Residual Stresses of Hot Plate Welding. *Welding in the World* TBD.

Finkeldey, F., Volke, J., Zarges, J.-C., Heim, H.-P., Wiederkehr, P., 2020. Learning quality characteristics for plastic injection molding processes using a combination of simulated and measured data. *Journal of Manufacturing Processes* 60, 134–143.

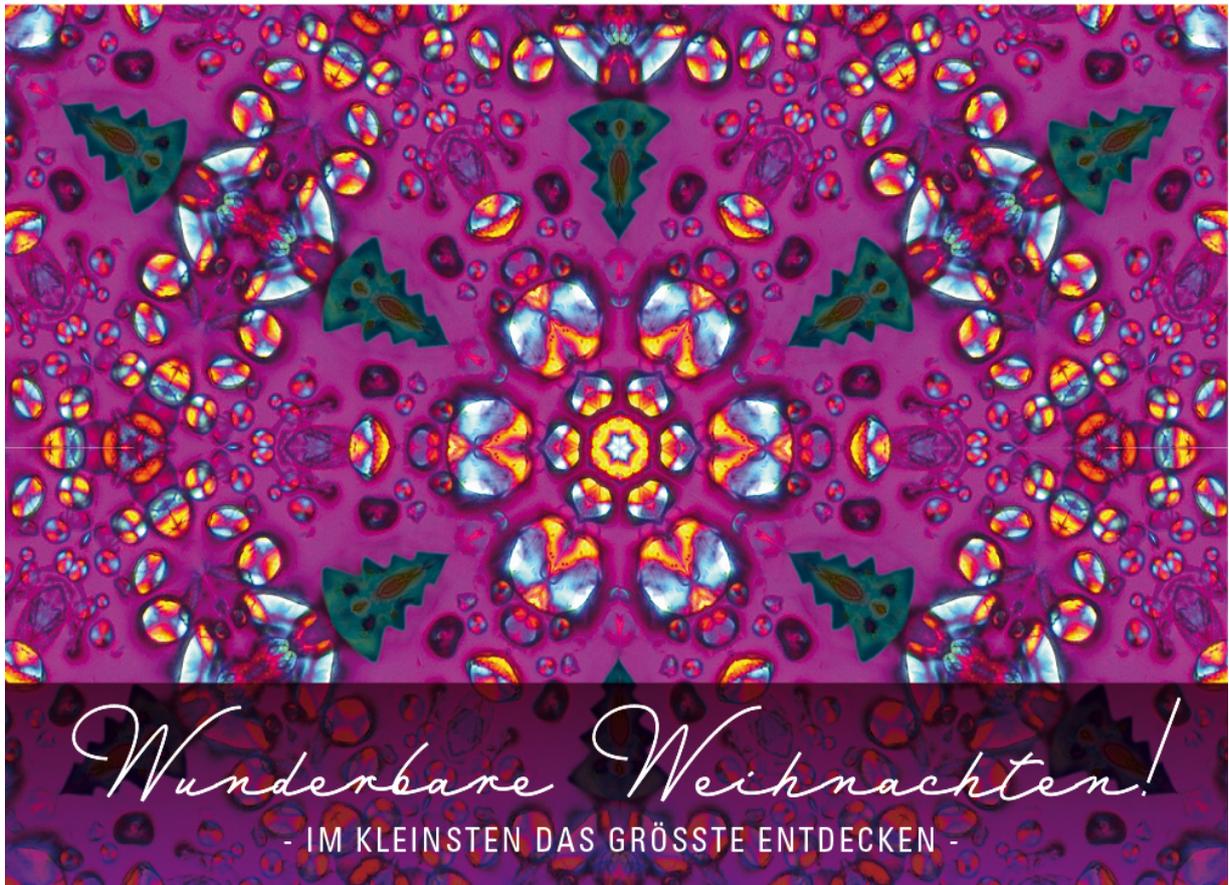
Schlink, A., Mieth, F., Heim, H.-P., Wiegel, K., Brabetz, L., 2020. Joining of Contact Pins and Conductive Compounds via Injection Molding-Influence of the Flow Situation on the Electrical Contact Resistance. *International Polymer Processing (IPP)* 35, 184– 192.

Zarges, J.-C., Sälzer, P., Heim, H.-P., 2020. Correlation of fiber orientation and fiber-matrix-interaction of injectionmolded polypropylene cellulose fiber composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing* 139, TBD.

Güzel, K., Klute, M., Kurgan, N., Heim, H.-P., 2020. Influence of the Degree of Crystallinity and the Surface Free Energy on the Adhesion Properties of Different PLA/PBS Blends in Multicomponent Injection Molding, in: Fevzi Cakmak Cebeci, Y.Z.M. (Hrsg.), *The 35th International Conference of the Polymer Processing Society*. AIP Conference Proceedings, Cesme- Izmir, Turkey, S. 020019 (1–6).

Wübbeke, A., Schöppner, V., Paul, A., Tiemann, M., Austermeier, L., Fitze, M., Chen, M., Jakob, F., Heim, H.-P., Wu, T., Niendorf, T., Röhricht, M.-L., Schmidt, M., 2020. Long- and Short-Term Tensile Strength and Morphology of Joined Beta- Nucleated Polypropylene Parts. *SPE ANTEC® 2020: The Virtual Edition*

Giesen, R.-U., Nikousaleh, M.A., Hartung, M., Heim, H.-P., 2020. Hard-soft components for medical applications, *LSR innovations 2020*, Neuss.



Ein herzliches Dankeschön für die angenehme und erfolgreiche Zusammenarbeit und das entgegengebrachte Vertrauen.

Wir wünschen Ihnen und Ihrer Familie ein frohes Weihnachtsfest, erholsame Feiertage und einen gesunden Start ins neue Jahr.



INNOVATIONSZENTRUM
KUNSTSTOFFTECHNIK e.V.



KUNSTSTOFF
CLUSTER
NORDHESSEN



SAFER MATERIALS
sichere und zuverlässigere Werkstoffe

UNIpace
Polymer Application Center



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

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Titelmotiv: Dünnschnitt eines Blends aus Polylactid und nativer Kartoffelstärke. Die für Stärke typischen Malteserkreuze werden unter polarisiertem Licht sichtbar. Aufgenommen mit einem Keyence Digital Microscope VHX600 bei 100-facher Vergrößerung.