



LEHRSTUHL
FÜR KUNSTSTOFFTECHNIK
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

NEWSLETTER

Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Professor Dr.-Ing. Dietmar Drummer

Ausgabe: Juli 2021



Inhalt

Neue Projekte	2
Optimierte Materialien für das vakuumunterstützte Schäumen im Rotationsformen (VAROFOMO)	2
Tool Additive Arm zur Fertigung ressourceneffizienter Leichtbaustrukturen im Fahrzeugbau (TAFF)	2
Untersuchung des Anwendungspotenzials des Vibrationsschweißens von vernetztem Polyethylen und dessen Langzeitverhalten (VIB-PEX, 21561 N/2)	3
Expandierbare Graphite als Flammschutzadditiv in Polyamid 6 (HiPex)	3
Mehrschichtfolien zur vermehrten Recyclatverarbeitung im Thermoformen (ReCoTherm).....	4
Förderung im Rahmen des EVUK- Programms - „Cellular Hybrids“	5
Neue Anlagentechnik	6
Heißpresse - RWP700, 10t	6
Baumaßnahmen in vollem Gang	7
Die Ziellinie vor Augen	7
Fertigstellung Parkhaus „Am Weichselgarten 9“	8
Neue Mitarbeiter	9
Neue Abteilungsstruktur.....	9
Promotion	9

Neue Projekte

Optimierte Materialien für das vakuumunterstützte Schäumen im Rotationsformen (VAROFOMO)

(Verfasser: Jannik Werner)

Zum 01.01.2021 startete das vom Bayerischen Verbundforschungsprogramm (BayVFP) – Förderlinie Materialien und Werkstoffe – geförderte Projekt „Optimierte Materialien für das vakuumunterstützte Schäumen im Rotationsformen (Vacuum Assisted Rotational Foam Molding)“. Ziel des Projektes ist die Erforschung und Entwicklung von anwendungsoptimierten Werkstoffen für das vakuumunterstützte Schäumen im Rotationsformen. Dieses Verfahren stellt eine neuartige Methode zur Herstellung polymerer Schaumstoffe im Rotationsformen dar und erlaubt den Verzicht von Treibmitteln zur Schaumerzeugung. Das Verfahren ermöglicht eine abfallfreie, nachhaltige Produktion von Schaumstoffen im One-Shot-, One-Material-Verfahren und darüber hinaus eine optimale Rezyklierbarkeit. Die Werkstoffbereitstellung soll durch die Mikrogranulierung erfolgen. Kleine Partikelgrößen sind die Voraussetzung für einheitliche Wandstärken, gute Oberflächenqualitäten sowie eine hohe Sintereffizienz im Rotationsformen. Mikrogranulate bieten gegenüber Pulvern den Vorteil, dass aufwändige Mahlvorgänge entfallen und gleiche Partikelgrößen bei einer einheitlicheren Partikelgrößenverteilung entstehen können, welche sich im Hinblick auf eine homogene Zellstruktur in den entstehenden Schaumstoffen zielführend auswirken könnte. Durch die Mikrogranulierung sollen die entstehenden Partikel einerseits bezüglich ihrer Geometrie für die Prozessmethodik optimal angepasst werden, andererseits soll durch die systematische Erforschung von werkstofflichen Einflüssen auf die Verarbeitbarkeit und die resultierende Schaumstoffgüte, definierte Anforderungen an Materialien für die Prozesseignung identifiziert werden. Darauf aufbauend sollen im Zuge der

Mikrogranulierung entstehende Werkstoffe auf einen konkreten Anwendungsfall maßgeschneidert bereitgestellt werden können.



Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Tool Additive Arm zur Fertigung ressourceneffizienter Leichtbaustrukturen im Fahrzeugbau (TAFF)

(Verfasserin: Constanze Grützmacher)

Das vom Projektträger Jülich (PTJ) unterstützte Projekt „Tool Additive Arm zur Fertigung ressourceneffizienter Leichtbaustrukturen im Fahrzeugbau (TAFF)“ hat ebenfalls am 01.01.2021 begonnen.

Ziel des Projekts ist es eine dreidimensionale Versteifung der Bauteile mittels extrusionsbasierter additiver Fertigung zu erreichen. Dies wird durch den Einsatz der neuartigen und flexiblen Doppelroboteranlage im Rahmen des Projektes ermöglicht. Die verfügbaren sieben Achsen erlauben dabei eine lastpfadoptimierte Strangablage. Der in die Roboteranlage integrierte Extruder hat eine granulatbasierte Materialzufuhr und eröffnet dadurch die Verarbeitung vielfältiger Werkstoffsysteme. Besonders die zusätzliche Möglichkeit trockene Endlosfasern zu integrieren, stellt einen wichtigen Teil des Projekts dar. Ein weiterer ressourceneffizienter Ansatz, um funktionalisierte Leichtbaustrukturen herzustellen, ist die Integration von Einlegeteilen. Der zweite Roboter ermöglicht die parallele Durchführung von Handlingsoperationen. Mit Hilfe der Eingliederung von beispielsweise einer Fräsoperation soll die Oberflächenqualität bedeutend verbessert werden. Das Ermitteln von Wirkzusammenhänge trägt zur erfolgreichen ressourceneffizienten Herstellung von hybriden Leichtbaustrukturen mittels des Strangablageverfahren bei. Hieraus sollen allgemeingültige Aussagen abgeleitet und Regelstrategien zur Prozessüberwachung ausfindig gemacht werden.

Gefördert durch:



Untersuchung des Anwendungspotenzials des Vibrationsschweißens von vernetztem Polyethylen und dessen Langzeitverhalten (VIB-PEX, 21561 N/2)

(Verfasser: Michael Wolf)

Die Füge-technologie zählt zu den Schlüsseltechnologien in Deutschland. Eine große Herausforderung ist dabei die zunehmende Materialenvielfalt sowie die stetig steigenden Anforderungen an die Bauteile und damit auch an die Fügeverbindung. Vernetztes Polyethylen (PE-X) ist hierbei eine besonders anspruchsvolle Materialklasse. Durch Vernetzungsgrade von bis zu 85 % ist Fügen mittels klassischem und weitverbreitetem Heizelementschweißen nur bedingt möglich. Insbesondere die geforderten Langzeiteigenschaften, z.B. in der Rohrbranche, sind mit dem Heizelementschweißen bei PE-X kaum zu erreichen.

Einen neuen Lösungsansatz bietet hier das Vibrationsschweißen. Dieses Schweißverfahren kann durch unterschiedliche Bewegungsführungen wie z.B. linear, biaxial oder Rotation für eine Vielzahl an Bauteilgeometrien und Materialien eingesetzt werden. Erste Vorversuche zeigten hier sehr vielversprechende Ergebnisse bezüglich der Schweißnahteigenschaften von vernetzten Polyethylen-Rohren.

In einem neuen Forschungsvorhaben zur „Untersuchung des Anwendungspotenzials des Vibrationsschweißens von vernetztem Polyethylen und dessen Langzeitverhalten“ (VIB-PEX) wird deshalb das Vibrationsschweißen von PE-X Bauteilen grundlegend untersucht. Ziel ist es, ein detailliertes

Verständnis der Wirkzusammenhänge zwischen dem Vernetzungsgrad, dem Vibrationsschweißprozess und den daraus resultierenden Kurz- sowie Langzeiteigenschaften von vernetztem Polyethylen zu erreichen. Der Lehrstuhl für Kunststofftechnik (LKT) arbeitet hierzu gemeinsam mit dem Kunststoff-Zentrum (SKZ) in Würzburg zusammen.

Das IGF-Vorhaben (21561 N/2) wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschung (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wurde am 01.01.2021 mit einer Laufzeit von zwei Jahren gestartet.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Expandierbare Graphite als Flamm-schutzadditiv in Polyamid 6 (HiPeX)

(Verfasser: Florian Tomiak)

Seit 01.02.2021 wird das Forschungsvorhaben „High Performance Expandable Graphites“ (HiPeX, KK 5059902TA0) gefördert durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) am LKT bearbeitet. Das Projekt untersucht den Einsatz von expandierbarem Graphit zunächst als Flamm-schutzadditiv in Polyamid 6. Ziel ist die Erlangung eines grundlegenden Verständnisses flammhemmender Wirkzusammenhänge, sowie die Optimierung der Werkstoffrezeptur mit Synergisten. Durch die Zugabe zusätzlicher synergistischer Additive lässt sich zudem die Rückstandsstabilität verbessern und wirkt so zusätzlich flammhemmend. Anders als bei anderen rückstandsbildenden Flamm-schutzadditiven erfolgt die Schutzschichtbildung nicht

durch chemische Prozesse, sondern durch die Expansion der Graphitplättchen in Stapelrichtung. Der stark expandierte Rückstand bildet dabei eine physikalische Barriere zwischen Flamme und Polymer und unterbindet so die Brandausbreitung. Neben flammhemmenden Eigenschaften stehen zudem mechanische Eigenschaften im Vordergrund. Besondere Herausforderungen werden an im Einsatz mechanisch belastete Bauteile gestellt, hierbei müssen Flammenschutz-Rezepturen mechanische Anforderungen erfüllen. Die kombinierte Untersuchung von Flammenschutz und mechanischen Eigenschaften soll dazu beitragen, neue Potentiale für den Einsatz von expandierbaren Graphiten in technischen Thermoplasten aufzuzeigen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Mehrschichtfolien zur vermehrten Recyclatverarbeitung im Thermoformen (ReCoTherm)

(Verfasserin: Lisa-Maria Wittmann)

Ebenfalls durch ZIM gefördert und zum 01.02.2021 gestartet wurde das Projekt „Mehrschichtfolien zur vermehrten Recyclatverarbeitung im Thermoformen“ (ReCoTherm, KK 5059901EB0). Ziel dieses Projektes ist es, in Anbetracht der gesellschaftspolitischen Situation im Hinblick

auf eine steigende Nachfrage an Ressourceneffizienz, Klimaneutralität und umweltbewusstem Handeln, Produkte mit maximiertem Post-Consumer Recyclatanteil im Thermoformen zu verarbeiten und neue Produktfelder z.B. im Bereich technischer Bauteile zu erschließen. Dabei soll der Einsatz mehrschichtiger Halbzeuge, durch den keine Einbußen in optischen oder tribologischen Eigenschaften im Bauteil hervorgerufen werden, den Anwendungsbereich von recycelten Materialien erweitern. Die Aufstellung des Projektkonsortiums entlang der Wertschöpfungskette spiegelt den Kreislaufgedanken wieder und verdeutlicht die Potentiale einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft. Die enge Zusammenarbeit zwischen dem LKT und Partnern aus der Industrie soll dazu beitragen, grundlegendes Material-, Verarbeitungs- und Prozessverständnis für die Thermoformung recycelter Materialien zu generieren. Das Vorhaben soll die Akzeptanz der Verwendung von Post-Consumer Materialien deutlich erhöhen und das Potential mehrschichtiger Halbzeuge im Bereich des Post-Consumer Recyclats zeigen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Förderung im Rahmen des EVUK- Programms - „Cellular Hybrids“

(Verfasserin: Lydia Lanzl)

Im Rahmen des Programms „Exzellenzverbände und Universitätskooperationen“ (EVUK) fördert der Freistaat ab Januar 2021 sechs universitätsübergreifende Forschungsprojekte. Ziel dieses Förderantrags ist es, Kooperationen und die strategische Vernetzung bayerischer Universitäten auszubauen, um den Weg für die bundesweite Exzellenzstrategie 2026 der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu ebnen.

Eine Förderzusage hat dabei u.a. der Antrag der Universität Bayreuth und Julius-Maximilians-Universität Würzburg „Function by Design: Cellular Hybrids“, erhalten, bei dem sich die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg auf eigene Kosten beteiligt. LKT nimmt hierbei im Bereich der innovativen kunststoffverarbeitenden Verfahren eine Vorreiterrolle ein.

Mittelpunkt dieses Förderprogramms sind zelluläre Hybridmaterialien aus Polymeren respektive Polymer-Metall-Verbänden, deren Design neuartige Funktionen im und am Menschen erlaubt. Durch innovative Prozessstrategien, wie die additive Fertigung bei niedrigen Temperaturen, können biomedizinische Werkstoffe im Zusammenhang mit Zellen oder pharmazeutischen Wirkstoffen biologische Funktionen übernehmen und Heilungsprozesse fördern. Das komplexe Zusammenspiel aus Materialien, Verarbeitung, Designmodellierung und Medizin bedarf eine interdisziplinäre Wissensgemeinschaft und Zusammenarbeit dieser Bereiche.

Neue Anlagentechnik

Heißpresse - RWP700, 10t

(Verfasserin: Uta Rösel)

Im Rahmen des dreijährigen Verbundvorhabens HYDRESS, das seit 2018 vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programmes „KMU NetC“ gefördert wird, wurde eine neue Heißpresse, beschafft.

Mit Hilfe der Heißpresse können vorwiegend thermoplastische Polymere und Compounds in entsprechenden Werkzeugen unter einem definierten Druck bei einer maximalen Prägekraft von 100 kN durch eine Temperaturzufuhr aufgeschmolzen und innerhalb der Werkzeugkavität abgekühlt werden. Insbesondere durch die Integration einer aktiven Gestellkühlung können auch Hochtemperaturkunststoffe wie Polyetheretherketon (PEEK) verarbeitet werden, ohne dass ein Verzug im Pressengestell bedingt durch eine Temperaturexpansion erfolgt. Die Prozessführung kann dabei weg-, temperatur- oder druckgesteuert sowie unter isobaren, isochoren oder isothermen Bedingungen stattfinden. Zusätzlich kann an der Heißpresse ein sogenanntes Atmen realisiert werden, wodurch die Kavität mehrfach hintereinander in Abhängigkeit eines definierten Wegs, Drucks oder einer Temperatur verschlossen wird. Hierdurch können unter anderem Schäumprozesse realisiert werden und Füllstoffumlagerungen vermieden werden. Gleichzeitig erlauben integrierte Temperatursensoren in der Heizplatte des Maschinengestells und ein Drucksensor im Stößel der Heißpresse eine online Prozessüberwachung. Aus sicherheitstechnischen Gründen wurden Lichtschranken und Gitter an der Heißpresse vorgesehen. Durch diese wird gewährleistet, dass im laufenden Betrieb keine Störung im Arbeitsbereich der Heißpresse erfolgt und der Prozess durch das Auslösen der Lichtschranken zeitgleich unterbrochen wird.



Abbildung 1: Heißpresse
[Marina Zierer, LKT]

Baumaßnahmen in vollem Gang

(Verfasserin: Julia Seefried)

Die Ziellinie vor Augen

Auch mit Beginn des neuen Jahres haben die Baumaßnahmen zügig an Fahrt aufgenommen und überall wird fleißig gearbeitet.

Der Rohbau des neuen Büro- und Laborkomplexes „Am Weichselgarten 10“ konnte trotz Kälteeinbruch zeitgerecht mit Beginn des zweiten Quartales abgeschlossen und mit dem Innenausbau begonnen werden.

Zwischen Trockenbauer, Elektrotechniker und Lüftungsbauer herrscht ein reger Baustellenbetrieb und die Innenräume nehmen langsam Gestalt an.

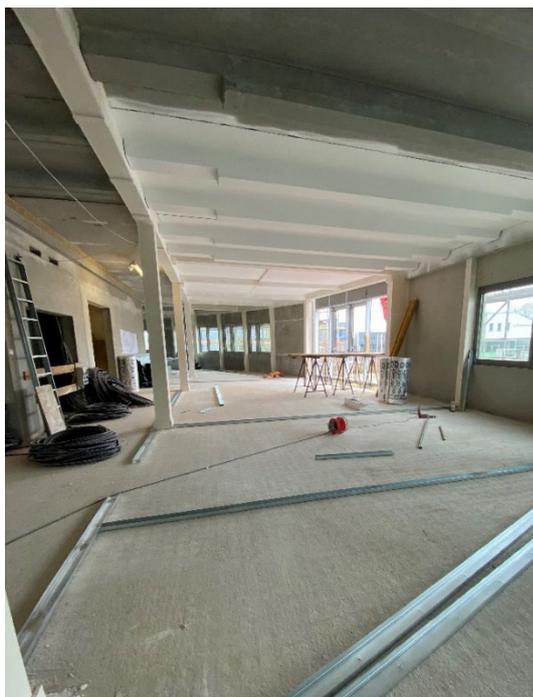


Abbildung 2: Neubau „Am Weichselgarten 10“ – 1.OG Elektronik- und Chemielabor, [Julia Seefried, LKT]



Abbildung 3: Neubau „Am Weichselgarten 10“ – 1.OG Rheologie und Thermoanalyse, [Julia Seefried, LKT]

In wöchentlichen Baubegehungen werden vor Ort direkt Bemusterungen durchgeführt und Entscheidungen getroffen, damit es zu keinen Zeitverzögerungen kommt. Dabei spielen technische Abstimmungen, wie z.B. die Ausführung der Leitungen für technische Gase oder die Unterbringung von Steuer- und Regelschränken genauso eine Rolle, wie optische Themen, z.B. die Anzahl und Größe von Glastrennwänden oder die Ausführung der Fensterbank.

Das bunt gemischte Planungsteam ergänzt sich hier ganz hervorragend und so kann der GU Fa. Goldbeck die getroffenen Vereinbarungen umsetzen.

Zwischenzeitlich wurde am LKT auch ein Umzugsteam ins Leben gerufen, das sich nun mit der Organisation des Umzuges beschäftigt. Damit ab November 2021 der Einzug in den Neubau kontrolliert und zügig umgesetzt werden kann, werden bereits erste Maßnahmen eingeleitet. Dabei steht vorrangig das Sichten, Aussortieren und Digitalisieren von alten Unterlagen an. Spezialumzugsunternehmen für Labortechnik

werden angefragt und sich ein Überblick über die Rückbauarbeiten „Am Weichselgarten 9“ verschafft.

Fertigstellung Parkhaus „Am Weichselgarten 9“

Eine weitere Baumaßnahme hat noch zu Beginn des Jahres ihren Abschluss gefunden und so stehen den Mitarbeitern, Studenten und Gästen im Parkhaus „Am Weichselgarten 9“ über vier Ebenen freie Stellplätze zur Verfügung.

Der Schlussspurt wird für alle noch anstehenden Baumaßnahmen langsam eingeläutet und jeder krempelt noch einmal die Ärmel hoch. In Vorfreude auf das neue Gebäude und dem kernsanierten „Altbau“ ist unser Team motiviert und so werden auch die letzten Hürden gemeinsam gemeistert.

Neue Mitarbeiter

Herr Can Colag arbeitet seit 01.02.2021 im Bereich der strangbasierten Additiven Fertigung.

Seit 01.03.2021 unterstützen Herr Thomas Forstner, Herr Christoph Herzog und Frau Chunging Zhao als wissenschaftliche Mitarbeiter den LKT.

Herr Thomas Forstner bearbeitet das Themenfeld der extrusionsbasierten Additiven Fertigung.

Im Bereich der Tribologie ist Herr Christoph Herzog tätig.

Frau Chunging Zhao beschäftigt sich mit optischen Kunststoffsystemen.

Ab September 2021 wird Frau Jun.-Prof. Dr. Anna Vikulina das Team unterstützen.

Neue Abteilungsstruktur

Der LKT ist ab 01.06.2021 in einer neuen Abteilungsstruktur aufgestellt:

Die Abteilung „Additive Fertigung“ mit Frau Sandra Greiner als Abteilungsleiterin bleibt bestehen.

Herr Michael Wolf wird die Abteilung „Verbindungstechnik und Tribologie“ leiten.

Neu entstehen die Abteilungen „Neue Werkstoffe und Werkstoffeigenschaften“ mit Herrn Tobias Mattner als Abteilungsleiter und die Abteilung „Verarbeitung“, die von Frau Rösel geleitet wird.

Die neue Abteilungsstruktur und auch Mitarbeiterzuordnung kann auf der Homepage <https://www.lkt.tf.fau.de/das-team/aktuelle-mitarbeiter/> eingesehen werden.

Promotion

Herr Martin Launhardt promovierte am 26.04.2021 zum Thema „Zur Entstehung von Dimensionen und Maßabweichungen beim Laserstrahlschmelzen von Kunststoffen“.

Leserservice:

Für administrative Fragen rund um den Newsletter, z. B. den Ein- /Austrag aus der Verteilerliste, steht Ihnen

Frau Lisa-Maria Wittmann,
Tel.: +49 9131 85-2 97 05,
Email: lisa-maria.lw.wittmann@fau.de

gerne zur Verfügung.

Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Am Weichselgarten 9
D-91058 Erlangen – Tennenlohe

Tel.: +49 9131 85-2 97 00
Fax: +49 9131 85-2 97 09

<https://www.lkt.tf.fau.de/>