

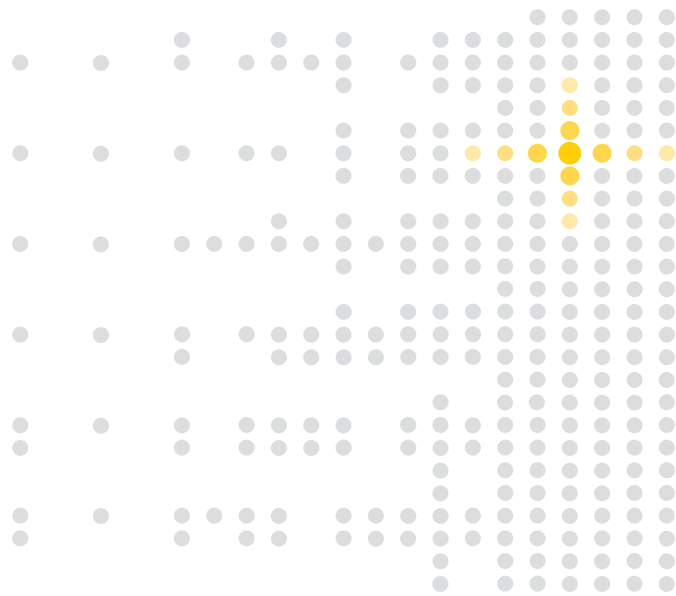
h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

ikd

INSTITUT FÜR
KUNSTSTOFFTECHNIK DARMSTADT

Jahresbericht 2021



ikd

**Darmstädter Beiträge
zur Forschung und Entwicklung
in der Kunststofftechnik**

Impressum

Herausgeber: Institut für Kunststofftechnik Darmstadt

Redaktion Laura Gollan

Fotonachweis: ikd, wenn nicht anders vermerkt

Anschrift: Haardtring 100, 64295 Darmstadt

Internet: <http://ikd.h-da.de>

Inhalt

Impressum	I
Inhalt	II
1 Institut für Kunststofftechnik ikd	1
Organisationsstruktur und Kompetenzen	3
2 Leistungen und Ergebnisse im Bildungsprozess.....	7
2.1 Bachelor Arbeiten im SS2021 und im WS2021/22.....	8
2.2 Master-Arbeiten im SS2021 und im WS2021/22.....	10
3 Wissenschaftliches Leben, Messebeteiligungen, Öffentlichkeitsarbeit...13	
3.1 Formnext 2021, Frankfurt.....	13
3.2 Fakuma 2021	15
3.3 Inbetriebnahme der neuen COEX-Blasfolienanlage für die Entwicklung von Biofolien	17
3.4 Neuanschaffungen im Bereich Generative Fertigung	20
3.5 Internetauftritt Echtplastik.de	22
3.6 Forschungsmagazin „impact“	23
3.7 Reportage zum Thema Kunststoff.....	24
4 Neue Forschungsprojekte.....	26
4.1 Entwicklung eines neuartigen Flachs-PPs und eines Verfahrens zur spritzgusstechnischen Verarbeitung	26
4.2 Reactive Printing Robot (RPR)	28
4.3 AiF ZIM Projekt	30
4.4 Digitale Rezepturenentwicklung einer neuen energie- und kosteneffizienten Verbindungstechnologie von Kunststoffen ohne Plasma- Verfahren	32
4.5 FutureMould – Entwicklung einer Prescriptive Maintenance für Werkzeuge und Heißkanäle des Kunststoffspritzgießens	36
5 Veröffentlichungen	37

6	Arbeitskreise am ikd	39
6.1	Arbeitskreis für Werkstoffprüfung AWP	39
6.2	Arbeitskreis für EDV-Anwendungen in der Kunststofftechnik AEK....	41
7	Technische Ausstattung	42

1 Institut für Kunststofftechnik ikd

Vorwort

Das Jahr 2021 war noch stark geprägt durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie. Im Sommersemester 2021 und im Wintersemester 2021/22 wurden Vorlesungen überwiegend digital durchgeführt. Klausuren mussten ebenfalls digital als „Hausarbeiten mit verkürzter Bearbeitungszeit“ oder aus Hygienegründen in einem Großzelt durchgeführt werden. Die Studierenden hatten weiterhin große Probleme ihre Bachelor- und Masterarbeiten in der Industrie durchzuführen, da die Firmen oft keine Möglichkeit hatten, diese vor Ort zu betreuen. Trotz aller Widrigkeiten konnten 48 Studierende ihr Studium erfolgreich mit einer Bachelor- oder Masterarbeit abschließen. Mein Dank geht an die betreuenden Firmen, Institute und die Studierenden selbst, die zum Teil eine schwierige Zeit durchschreiten mussten.

Bedingt durch die Pandemie und das "Kunststoff-Bashing" gingen auch in diesem Jahr die Anzahl der Bachelor-Studierenden im 1. Semester leider weiter zurück und erreichten wiederum einen Tiefstand. Die Anzahl der Master-Studierenden im 1. Semester konnte gehalten werden.

Das Institut für Kunststofftechnik Darmstadt (ikd) beschäftigt sich seit drei Jahren verstärkt mit den Bereichen Nachhaltigkeit und Kunststoffrecycling. Dadurch bleibt das ikd attraktiv für junge Menschen, die Interesse daran haben, Kunststofftechnik zu studieren. Darüber hinaus rücken auch die Herausforderungen des Kunststoffrecyclings in den Fokus. Dafür wurde der Studiengang Kunststofftechnik über Wahlpflichtfächer im Bachelorstudiengang interessanter gestaltet.

2021 konnten fünf neue Forschungsprojekte in den Bereichen Generative Fertigungsverfahren, Spritzgießen und Werkstoffkunde gestartet werden. Insgesamt kann daher für das Jahr 2021 doch noch eine positive Bilanz gezogen werden. Dies ist den Studierenden, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, und den Professoren des Instituts zu verdanken. Hierfür möchte ich mich bei

allen Beteiligten bedanken. Der Dank gilt auch allen Unternehmen, Einrichtungen, Projektträgern und den Fördermittelgebern, dem Institutsbeirat, sowie der Hochschule Darmstadt.

Prof. Dr.-Ing. Roger Weinlein

Institutsleiter

Organisationsstruktur und Kompetenzen

Institutsleiter

Prof. Dr.-Ing. Roger Weinlein

Stellvertretender Institutsleiter

Prof. Dr.-Ing. Martin Müller-Roosen

Professoren

Dr.-Ing. A. Büter	Funktionsintegrierter Leichtbau
Dr. rer. nat. T. Burkhart	Kunststoffchemie, Reactive Processing, Elastomertechnik
Dr.-Ing. K. Faust	Technische Logistik
Dr.-Ing. B. Gesenhues	Kunststofftechnik
Dr.-Ing. A. Hundhausen	Prozesstechnik in der Kunststofftechnik
Dr.-Ing. J. Kiesbauer	Mechatronische Systeme im Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Regelungstechnik, Fluidmechanik
Dr. rer. nat. B. May	Automatisierungstechnik, Antriebstechnik
Dr.-Ing. M. Moneke	Werkstofftechnik der Kunststoffe, Qualitätsmanagement
Dr.-Ing. M. Müller-Roosen	Kunststofftechnik
Dr.-Ing. T. Schröder	Kunststoffverarbeitung

Dr. rer. nat. R. Stengler	Automatisierungstechnik
Dr.-Ing. R. Weinlein	Kunststoff-Maschinenbau
Dr.-Ing. J. Wieser	Spritzgießen, Produktentwicklung

Mitarbeiter

Dipl.-Ing. M. Appel	Verfahrenstechnik, Generative Fertigung
F. Berns	Werkstatt, Metallbearbeitung
Dipl.-Ing. B. Damberg	Werkstoffkunde, Technisches Zeichnen
A. Dörr-Derigs	Sekretariat
M. Eng. M. Göhler	Lehrkraft für besondere Aufgaben
M. Eng. M. Hartwich	Messtechnik, Automatisierungstechnik
Dipl.-Ing. Dipl.-Techn. Red. K. Jander	Werkstoffkunde, Rheologie
T. Krüger	Werkstatt
Dipl.-Ing. G. Köhler	Verfahrenstechnik
K. Östreicher	Sekretariat, Mitarbeiterin proDual
M. Eng. B. Palmberg	Spritzgießen
C. Freiberger	Chemie
Dr.-Ing. M. von der Thüsen	Lehrkraft für besondere Aufgaben
Dipl.-Ing. G. Thomas	Referentin proDual
S. Wahrkehr	Werkstatt, Kunststoffbearbeitung

Wissenschaftliche Mitarbeiter in Forschungsprojekten

M.Sc. T. Bensing

Dr.-Ing. J. Butzke

M.Eng. P. Ditjo

M.Eng. C. Freiberger

B.Eng. J. Germann

R. Glaad

B.Eng. M. Hammermeister

M.Eng. R. Helker

M.Eng. H. Hofmann

Y. Keil

O. Kilic

M. Klumpp

Dr.-Ing. A. Knieper

B. Eng. C. Ladner

M.Eng. A. Ludanek

B.Eng. K. Malek

B.Eng. M. Mischlich

B.Eng. B. Paulsen

B.Eng. B. Schefczik

B.Eng. M. Schneider

M.Eng. P. Seeger

B.Eng. M. Teich

S. Terwolbeck

B.Eng. D. Vesper

K. Wagner

2 Leistungen und Ergebnisse im Bildungsprozess

Der Studiengang Kunststofftechnik an der Hochschule Darmstadt arbeitet eng mit der Industrie zusammen, um den Studierenden einen soliden praxisgerechten Ausbildungsweg anbieten zu können. Im Vordergrund steht dabei nicht ein spezielles abrufbares Faktenwissen, sondern die gleichrangige Vermittlung von Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz.

Von einer Ingenieurin oder einem Ingenieur wird die Fähigkeit erwartet, komplexe technische Fragestellungen zu verstehen, zu bearbeiten und zu lösen. Vor diesem Hintergrund werden Studierende des Bachelor-Studiengangs Kunststofftechnik dazu befähigt, zielgerichtete und ergebnisorientierte Lösungen zu generieren. Um dies zu erreichen, sind die Lernziele des Studiengangs eng verknüpft mit der

- Konzeption aktueller Verfahren der Kunststofftechnik und deren Umsetzung
- Weiterentwicklung von Werkstoffen und Werkstoffprüfung
- Gestaltung und Realisierung von Anlagen zur Verarbeitung von Kunststoffen
- Organisation von Abläufen in Entwicklung und Produktion

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs können nach Abschluss des Studiums in vielfältigen Einsatzgebieten tätig werden. Neben Aufgabengebieten in der technischen Sachbearbeitung sind hier Projekt- und Abteilungsleitungen in der kunststoffverarbeitenden Industrie denkbar. Der Abschluss des Studienganges Kunststofftechnik bietet auch die Möglichkeit, in anderen Sparten des Maschinenbaus zu arbeiten.

Diese Vielfältigkeit spiegelt sich auch in den im Jahr 2021 abgeschlossenen Abschlussarbeiten wider. 20 Absolventinnen und Absolventen konnten ihr Studium erfolgreich mit dem Titel *Bachelor of Engineering* beenden.

2.1 Bachelor Arbeiten im SS2021 und im WS2021/22

1	Schlagfeste Polyethylenterephthalat-Formulierungen aus Sekundärrohstoffströmen	Tamer Aydin	Prof. Dr. Jürgen Wieser
2	Entwicklung eines Spiegeldreiecks für den Porsche 992/983	Abdelilah Barkammich	Prof. Dr. Roger Weinlein
3	Vergleich der Simulation mit der Realität von Glasfasern gefüllten und ungefüllten Kunststoffen in Bezug auf die Schwindung	Suman Bhattarai	Prof. Dr. Thomas Schröder
4	Darstellung einer Methode zur Schrumpfmessung von Reaktivharzsystemen mittels Lasertriangulation	Mohammad Khademvarnamkhasti	Prof. Dr. Thomas Burkhart
5	Einfluss der Degradation beim Spritzgießen von dünnwandigen Bauteilen	Carine Notsa Zoyem	Prof. Dr. Jürgen Wieser
6	2-Komponenten Aluminiumspritzgussform mit Drehteller	Marcial Maurice Schmitt	Prof. Dr. Thomas Schröder
7	Potentiale der Viskositätoptimierung von PET mittels chain extender für das PET Recycling	Danyal Shakoor	Prof. Dr. Martin Müller-Roosen
8	Untersuchung des Druckverhaltens eines reaktiv 3D-Druckverfahrens bei prozesskritischen Bauteilgeometrien	Maximilian Teich	Prof. Dr. Thomas Burkhart
9	Standardisierung der Bindequalität mit neuen Prüfkörpern und Messvorrichtungen zur Bestimmung vergleichbarer qualitativer Messwerte auf Basis EPDM	Rudolf Witzke	Prof. Dr. Roger Weinlein
10	Konzepterarbeiten für das zukünftige Aussehen eines höhenverstellbaren Lagerbehälters aus Kunststoff	Stephan Aurelien Awetset Tenkeu	Prof. Dr. Thomas Schröder
11	Entwicklung einer Mehrweg-Versandverpackung	Ouassim Dira	Prof. Dr. Thomas Schröder
12	Konzeptarbeit für eine wiederverwendbare Mehrweg-Versandverpackung aus Kunststoff	Björn Patrick Geppert	Prof. Dr. Thomas Schröder

13	Konstruktion und Erprobung eines Spanhandlingsystems für die automatisierte Kunststoffverarbeitung	Denis Greim	Prof. Dr. Karsten Faust
14	Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Haftfestigkeitsprüfung zwischen Kunststoffflächen in der additiven Fertigung	Sanel Jukovic	Prof. Dr. Roger Weinlein
15	Nachhaltigkeitssteigerung in förder-technischen Anlagen durch inkorporierte Schmierstoffsysteme in Kunststoffen	Maria Lebold	Prof. Dr. Karsten Faust
16	Methodische Entwicklung und Konstruktion einer Versuchsanlage zur hybriden Fertigung von Bauteilen	Marius Mischlich	Prof. Dr. Roger Weinlein
17	Additive Fertigung mit kontinuierlich faserverstärkten Thermoplast-Halbzeugen: Konstruktion eines Druckkopfes	Jan Müller	Prof. Dr. Andreas Thümmel
18	Machbarkeitsstudie zur Entwicklung einer innovativen Systemtasche für medizinische Injektionsgeräte	Aleksa Prstojevic	Prof. Dr. Roger Weinlein
19	Parametric Release of moulded components	Daniel Rexhaus	Prof. Dr. Roger Weinlein
20	Vollautomatisiertes Schweißen von PMMA-Platten mittels HF-Technik	Arsenios Tziolis	Prof. Dr. Martin Müller-Roosen

2.2 Master-Arbeiten im SS2021 und im WS2021/22

Um die ingenieurwissenschaftlichen und wissenschaftstheoretischen Anteile zu vertiefen, bietet die Hochschule Darmstadt den Masterstudiengang Kunststofftechnik an. Das übergeordnete Ziel dieses Studiengangs ist es, Persönlichkeiten hervorzubringen, deren Kompetenz im Bereich der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie im Management von Prozessen und Produkten liegt. Die Studierenden sollen eine führende Rolle im effizienten Einsatz und der Weiterentwicklung der vorhandenen Technologien übernehmen. Erfolgreich schlossen hier 28 Master-Absolventinnen und -Absolventen ab.

1	Charakterisierung und Modellierung des thermo-mechanischen Kurzzeitverhaltens von Linern aus PA6 und PA6/PE für Hochdruck-Wasserstofftanks	Aron Amanuel Ghebregzi	Prof. Dr. Martin Moneke
2	Studie zum Abbauverhalten von Polyolefinen mittels Hochtemperatur - NMR	Michael Heiß	Prof. Dr. Thomas Burkhart
3	Untersuchung zur Wirkung von thermischen Barrierschichten (TBC) auf Dünnwand-Spritzgießanwendungen	Ivan Kiplimo Kibet	Prof. Dr. Jürgen Wieser
4	Analyse der notwendigen Maße und Toleranzen zur funktionsgerechten Spezifikation von Kunststoffbauteilen	Robin Kittel	Prof. Dr. Thomas Schröder
5	Bewertung von Pigmenteinflüssen auf ein Photopolymer im Additive Manufacturing	Svenja Lilla	Prof. Dr. Roger Weinlein
6	Auslegung der Spritzgussparameter, von rußgefüllten Thermoplasten, zur Einflussuntersuchung der elektrischen Eigenschaften	Tobias Maußhardt	Prof. Dr. Andreas Thümmel
7	Materialrezepturenentwicklung und Charakterisierung von flammgeschützten Polycarbonatplatten für den Einsatz als Kabinenmaterial in Zivilflugzeugen	Thuy Quynh Diem Nguyen	Prof. Dr. Martin Müller-Roosen

8	Bewertung der Verarbeitbarkeit von PTFE im Pulverspritzguss-Verfahren	Sophia Roß	Prof. Dr. Jürgen Wieser
9	Topologieoptimierung eines statisch und hochdynamisch belasteten Industrieschutzhelms hinsichtlich der geforderten Normen	Philipp Ruttmann	Prof. Dr. Martin Moneke
10	Machbarkeitsuntersuchung der Herstellung eines Silikonkanülenrohres im Transferpressverfahren	Janine Sander	Prof. Dr. Jürgen Wieser
11	Modellierung und Design von Elektrolyse-Prozessen	Jan Niklas Tobias van Treel	Prof. Dr. Thomas Burkhart
12	Kleben von carbonfaserverstärkten SMC-Bauteilen	Korbinian Wallinger	Prof. Dr. Andreas Büter
13	Einfluss von metallischen Verunreinigungen und deren Stabilisierung durch Polyalkohole im Zusammenhang der Additivierung von Kunststoffzyklen	Matthias Ahle	Prof. Dr. Martin Moneke
14	Glasfaser-Metall-Hybridlaminat für Windkraftrotorblätter: Untersuchung und Charakterisierung verschiedener Verfahren zur Oberflächenvorbehandlung für integrierte Metalllagen	Bruno Bambach	Prof. Dr. Andreas Büter
15	Untersuchungen zur Rezyklierbarkeit eines Polyetherimid-Partikelschaums	Fabian Bergmann	Prof. Dr. Martin Moneke
16	Design-In von Hochperformance-Kohlenstoffadditiven mit polyarcylsäuregebundenen SiO _x -Anoden für Lithium-Ionen-Batterien	Jonas Breitenbach	Prof. Dr. Thomas Burkhart
17	Untersuchung von Wolframcarbid-Beschichtungen im Vergleich zu Chrom-Beschichtungen auf Kalanderswalzen zur Folienproduktion	Maurice Dupuis	Prof. Dr. Jürgen Wieser
18	Study of the impact of the recycling process of PA 66 and PP compounds	Dennis Freudenberger	Prof. Dr. Martin Moneke
19	Generierung einer Schwingfestigkeitsdatenbank von endlosfaserverstärkten Kunststoffverbunden	Kristin Geiger	Prof. Dr. Andreas Büter

20	Zusammenhang zwischen der Morphologie und Mechanik von lasergesintertem Polypropylen in Abhängigkeit der Prozessparameter	Jasmina Germann	Prof. Dr. Martin Moneke
21	Substitution eines spanend gefertigten Bauteils mittels additiver Fertigung	Alban Hasani	Prof. Dr. Roger Weinlein
22	Untersuchung zur Dekontamination von Recyclingkunststoffen mit alternativen Verfahren	Kim Lena Hofmann	Prof. Dr. Jürgen Wieser
23	Substitution der konventionellen Kunststoffhauptbestandteile der wasserdichten Fahrradtasche Back-Roller durch Rezyklate oder biobasierte Materialien und Erarbeitung der möglichen CO ₂ -Einsparpotentiale	Johannes Katheder	Prof. Dr. Jürgen Wieser
24	Entwicklung einer Ammoniumionen-selektiven PVC-Membran	Andreas Klüber	Prof. Dr. Thomas Burkhart
25	Weiterentwicklung einer funktionalen Oberflächenbeschichtung in der Elektromobilität	Esther Olive Nguidjol	Prof. Dr. Roger Weinlein
26	Untersuchung der Herstellbarkeit eines EMV-geeigneten Filaments für das Fused Filament Fabrication Verfahren auf Basis von PA6	Johannes Schlörke	Prof. Dr. Roger Weinlein
27	Produktentwicklung eines totvolumenfreien Kükenhahns für kleine Durchflussbereiche (DN4/DN6) aus Fluorkunststoffen	Simon Volz	Prof. Dr. Bernhard May
28	Entwicklung einer neuartigen EKG-Elektroden-Klemme für den Einsatz in Einweg-MonoLead-Kabeln	Kilian Wagner	Prof. Dr. Martin Moneke

3 Wissenschaftliches Leben, Messebeteiligungen, Öffentlichkeitsarbeit

3.1 Formnext 2021, Frankfurt



Die Formnext ist eine der größten internationalen Messen für Additive Fertigung und industriellen 3D-Druck. Umso wichtiger ist es, dass der Fachbereich sich hier mit seinem Studienangebot und den aktuellen Forschungsprojekten präsentiert.

Passend zu diesem Thema hat die Gruppe unseres Labors für Additive Fertigung ihre Expertise in Form von unterschiedlichen Bauteilen und laufenden Druckern ausgestellt. Darunter war ein 3D-Drucker mit Förderband, eine im Maßstab 1:1 gedruckte menschliche Figur und ein sehr schneller Drucker zu sehen, die auf der Messe als Alleinstellungsmerkmal positiv auffielen.

Da der Studiengang Kunststofftechnik nicht nur aus der Additiven Fertigung besteht, wurden auch andere Bereiche wie Spritzgießen, Extrusion und Werkstoffkunde in das Standkonzept eingebunden.

Viele interessante Gespräche wurden geführt. Darunter entstanden Kontakte zu Schülerinnen und Schülern sowie Studierende von anderen Hochschulen, die an einer Weiterbildung am Fachbereich interessiert sind. Ihnen wurde ebenfalls erläutert wie vielschichtig ein Studium in der Kunststofftechnik ist. Darüber hinaus kam es zum intensiven Austausch mit Firmen, die Interesse an Kooperationen und eventuellen Forschungsprojekten äußerten.

Wir bedanken uns bei allen Beteiligten für den tollen Messeauftritt und freuen uns auf die nächste Formnext im kommenden Jahr.

3.2 Fakuma 2021

Auch im Jahr 2021 war das ikd auf der Fakuma vertreten. Auf dem Stand wurden auf einer speziell dafür ausgelegten Spritzgießmaschine von Arburg Topflappen aus LSR (Liquid Silicone Rubber = Flüssigsilikon) gefertigt. Das Werkzeug, das rheologisch, thermisch und mechanisch mit der Simulationssoftware von Sigmasoft ausgelegt wurde, wurde dem ikd von der Firma Emde zur Verfügung gestellt. Im Werkzeug befinden sich Sensoren zur Prozesskontrolle. Das Material und die dafür notwendige Dosiereinheit stammt von der Firma Momentive. Zur Prozessvalidierung wird eine Inline-Rheometerdüse mit Sensorik eingesetzt.

Die Zeitschrift "K-Profi täglich" berichtete hierzu in ihrer Ausgabe vom 16. Oktober 2021:

Gelebte Partnerschaft

Als absolute Bereicherung empfinden Arburg-Gebietsverkaufsleiter Thomas Knop (2.v.l.) und Dr. Christoph Schumacher (rechts), Bereichsleiter Marketing, die gelebte Partnerschaft mit M. Eng. Bardo Palmberg (links) und Prof. Dr.-Ing. Thomas Schröder vom Institut für Kunststofftechnik (ikd) der Hochschule Darmstadt: „Arburg bekommt dadurch wertvolles Feedback für die eigene Entwicklung.“ Im Gegenzug würdigt Prof. Schröder die langjährige Kooperation und Unterstützung durch Bereitstellung von Maschinen und Peripherie sowie durch Know-how-Transfer. Aktuell sind vier Allrounder-Spritzgießmaschinen beim ikd im Einsatz. In Kürze hält Nummer 5 Einzug, das Exponat am Messestand des ikd, eine hydraulische Spritzgießmaschine Allrounder 370 S mit Multilift-H-Robotsystem zur Verarbeitung von Thermoplasten sowie LSR und Duroplast. Das ikd zeigt mit im Werkzeug integrierten Infrarot-Temperatur Sensoren eine Neuheit: Die Viskosität des LSR-Materials wird inline mit einer Rheometerdüse gemessen. Das rheologisch, thermisch und mechanisch mit der Simulationssoftware von Sigmasoft ausgelegte Werkzeug stammt von Emde.



3.3 Inbetriebnahme der neuen COEX-Blasfolienanlage für die Entwicklung von Biofolien

Die Inbetriebnahmephase umfasste die Prüfung von einzelnen Funktionen der jeweiligen Extruder der Firma Colin (s. folgende Abb.) als auch die Kombination aller drei Extruder (30mm Durchmesser mit 3-Zonen-Schnecken).



Abb.: Fotos der neuen Labor-Blasfolien-Anlage während des Aufbaus im Technikum des FBMK

Kurzbeschreibung

Bei dem Vorhaben handelt es sich um die Einrichtung einer Laboranlage, mit der es möglich ist, 3-Schicht-Kunststofffolien zu extrudieren. (Mit den bisherigen Anlagen ist es nur möglich 1-Schicht-Folien herzustellen.) 3-Schicht-Kunststofffolien ermöglichen eine deutliche Verbesserung von Eigenschaften des späteren Produkts und ermöglichen es, bisher eingesetzte umweltbelastende Kunststoffanteile durch bioabbaubare Anteile zu ersetzen. Mit der Anlage können aktuelle Forschungsfragen auf dem Gebiet der Materialfor-

schung zu innovativen bioabbaubaren und anderen nachhaltigen Verpackungsfolien bearbeitet werden. Dadurch soll im Forschungszentrum MPT der h_da die Möglichkeit geschaffen werden, dass sehr dringende gesellschaftliche Problem der Reduktion von Verpackungsabfällen zu untersuchen und auf diesem Gebiet gemeinsam mit Praxispartnern sowie dem Promotionszentrum „Nachhaltigkeitswissenschaften“ einen Beitrag zu leisten.

Apparative Situation

Im Jahr 2016 wurde bereits ein Coextrusions-Blasfolienturm zur Herstellung von 3-schichtiger Schlauchfolie beschafft. Er ist für die Herstellung von 3-schichtiger Blasfolie (10 bis 150 µm Dicke) geeignet (s. folgende Abb. links) und entspricht dem neuesten Stand der Technik. Die erforderlichen Extruder (Plastifizierungsmaschinen), die für die Bereitstellung der Kunststoffschmelze vor dem eigentlichen Blasfolienprozess erforderlich sind (s. folgende Abb. rechts), sind Bestandteil einer aktuell genehmigten Infrastrukturförderung (IB-Antrag) des Wissenschaftsministeriums des Landes Hessen und komplettieren nun die Anlage.

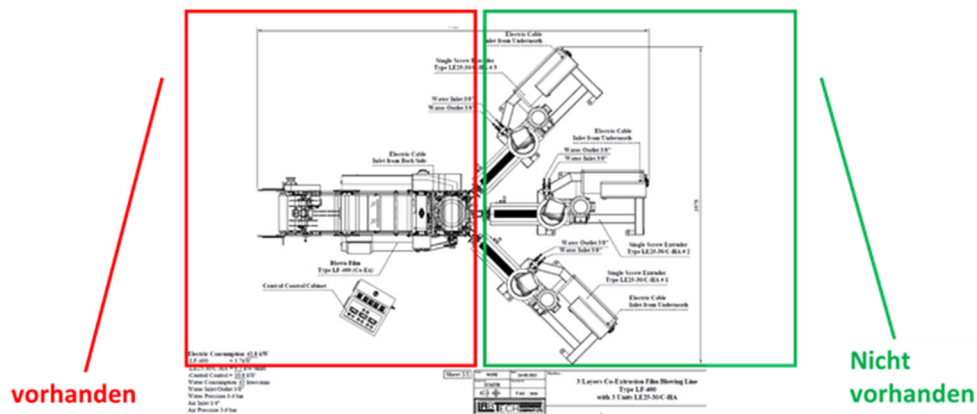


Abb.: Aufsicht der Labor-Blasfolienanlage im Coextrusionsverfahren



*Abb.: LINKS: Seitenansicht der COEX-Laborblasfolienanlage
RECHTS: Seitenansicht einer der 3 Extruder ESE 30E*

Fachliche Einordnung

Die weltweite Produktionskapazität von Biokunststoffen hat sich in den letzten fünf Jahren zwar verfünffacht, mit einem Gesamtvolumen von ca. 2,4 Mio. t (2016) ist dieser Anteil jedoch noch immer gering im Vergleich zu den üblichen Verpackungsmaterialien. Bezogen auf den gesamten Verpackungsmarkt entspricht dies ca. 2,5 Prozent. Der Anteil ist jedoch stark steigend, mit zweistelligen Zuwachsraten.

Durch die Einbindung der Anlage in weitere Projekte des FZ MPT der h_da wird die Kompetenz des Forschungszentrums MPT in den Themenbereichen „Nachhaltige Kunststoffanwendungen, Verbundhaftung von Biokunststoffen, Biokunststoffe und bioabbaubare Kunststoffe“ ausgebaut. Damit erfährt das FZ MPT sowie die h_da als gesamte Einrichtung eine Ausweitung und Erweiterung der wissenschaftlichen Expertise auf dem Gebiet der Polymertechnik und nachhaltiger Technologie.

Das Forschungsprofil der h_da wird hier deutlich geschärft werden. Die Strahlkraft der überregional bekannten kunststofftechnischen Kompetenz an der h_da wird hessenweit, bzw. bundesweit wesentlich gestärkt. Damit wird die h_da zu einem noch wichtigeren Entwicklungspartner auch für Unternehmen und Verbände.

3.4 Neuanschaffungen im Bereich Generative Fertigung

3D-Drucker Prusa i3 MK3S+

Aufgrund der steigenden Nachfrage von 3D-Druck Aufträgen an das Labor Generative Fertigung wurden über QSL-Mittel drei 3D-Drucker der Firma Prusa angeschafft. Zusätzlich wurde ein Gestell gebaut, in dem die Drucker fest verbaut wurden. In weiteren Arbeitsschritten wird die Drucker-Farm fertig gestellt und anschließend allen Studierenden des Fachbereichs MK zur Verfügung gestellt.



Prusa i3 MK3S+

3D-Drucker Creality Cr30

Über QSL-Mittel wurde ein 3D-Drucker mit Förderband angeschafft, der aufgrund seiner Bauweise Bauteile produzieren, selbstständig vom Druckbett entfernen und anschließend einen neuen Druck-Auftrag beginnen kann. Der Drucker unterscheidet sich maßgeblich von standardmäßigen 3D-Druckern. Er ermöglicht die zeitsparende und kosteneffiziente Produktion von Kleinserien, theoretisch können mit dem Drucker auch unendlich lange Bauteile gefertigt werden.



Creality Cr30



Prusa SL1S + CW1S

Zusätzlich wurde über die Mittel der Forschungsprämie eine neue kleine Stereolithographie-Anlage, ebenfalls von der Firma Prusa, beschafft.

3.5 Internetauftritt [Echtplastik.de](http://www.echtplastik.de)

Unter der Adresse www.echtplastik.de wird eine Informationsseite angeboten, die sich insbesondere an Schüler wendet, die sich mit dem Thema Kunststoffe auseinandersetzen möchten. In zahlreichen Beiträgen und Videos wird hier über Kunststoffe in verschiedenen Bereichen aufgeklärt und für das Studium der Kunststofftechnik geworben.

The screenshot shows the website 'Echt Plastik' with the tagline 'Synthetik mit Ethik'. The navigation menu includes 'Blog', 'Alle Beiträge', 'Aktuelles', 'Studium', 'Mediathek', and 'Kontakt'. The main banner features the text 'MEHR EINFÄLLE - WENIGER ABFÄLLE' over an image of plastic waste. Below the banner are three promotional cards:

- Card 1:** 'ALLES BIO ODER WAS?' with a coffee cup icon. Text: 'Gute Ideen für eine gute Sache. Mit Kunststofftechnik an der h_da'.
- Card 2:** '(POLY) MEHR ERREICHEN' with a hand holding a smartphone icon. Text: 'Make plastic fantastic. Mit Kunststofftechnik an der h_da'.
- Card 3:** 'MACH DOCH 3D!' with a 3D printer icon. Text: 'Gute Ideen für eine gute Sache. Mit Kunststofftechnik an der h_da'.

Von alternativen Rohstoffen über innovatives Recycling bis zu renewable Energy –jetzt Kunststofftechnik studieren und nachhaltig Karriere machen. Jetzt immatrikulieren und engagieren.

Langlebig, leicht und lukrativ. Studiere Kunststofftechnik an der h_da und entwickle den Stoff der Zukunft

3D ist Dein Ding? Wie Dein Druck gelingt, was man damit alles kann und wie man sogar damit Karriere macht, erfährst Du hier!

3.6 Forschungsmagazin „impact“

Im digitalen Forschungsmagazin "impact" der Hochschule Darmstadt wurde ein Beitrag der Professoren Wieser und Moneke speziell zum Nutzen und Aufbau von FFP2-Masken in der Corona-Pandemie veröffentlicht. Der Beitrag ist unter dieser Adresse abrufbar:

<https://impact.h-da.de/corona-und-kunststoff>



3.7 Reportage zum Thema Kunststoff

Professor Moneke trieb die Erstellung der dreiteiligen Reportage zum Thema Kunststoffe und zum Studiengang Kunststofftechnik auf der Seite www.hessen-schafft-wissen.de voran, die unter den folgenden Links aufgerufen werden kann:

- <https://www.hessen-schafft-wissen.de/artikel/hat-kunststoff-eine-zukunft-1>
- <https://www.hessen-schafft-wissen.de/artikel/hat-kunststoff-eine-zukunft-2>
- <https://www.hessen-schafft-wissen.de/artikel/hat-kunststoff-eine-zukunft-3>

Hat Kunststoff eine Zukunft? - 1



Ebenfalls auf hessen-schafft-wissen.de wurde ein 46 Minuten langer Podcast von Professor Moneke zur Herstellung und Verwertung von Kunststoffen eingestellt. Dazu gab es bereits mehrfach positives Feedback für die lockere aber

sachliche Darstellung der komplexen Thematik der Kunststoffwerkstoffe. Inhalte des Podcasts werden an anderer Stelle auszugsweise auch in der Erwachsenenbildung verwendet.

**HESSEN
SCHÄFFT
WISSEN**
PODCAST

EPISODE # 37

**MARTIN
MONEKE**

Kunststofftechnik:
Kunststoffe herstellen
und verwerten



4 Neue Forschungsprojekte

4.1 Entwicklung eines neuartigen Flachs-PPs und eines Verfahrens zur spritzgusstechnischen Verarbeitung

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wieser, M.Eng. Heiko Hofmann

In diesem vom BMWK geförderten ZIM-Projekt soll ein neues spritzgussfähiges flachsfaserverstärktes Polypropylen für den automobilen Kofferraum entwickelt werden. Für eine hohe Nachhaltigkeit und eine gute Ökobilanz wird dieses Flachs-PP auf Basis von regranulierten Stanzabfällen der Automobilindustrie entwickelt. Anhand einer neuartigen Kombination aus Einstellen der Molekulargewichtsverteilung bei der Compoundierung, Rezepturanpassungen und Einsatz von Treibmitteln soll ein Material entwickelt werden, das ideal auf den Spritzgießprozess abgestimmt ist.

Im Projekt wird eine hohe Fließfähigkeit des Flachs-PPs angestrebt, damit das Material auch für große und dünnwandige Bauteile verwendet werden kann. Die Idee zur Erhöhung der Fließfähigkeit beruht unter anderem auf dem Einsatz von chemischen Treibmitteln im Spritzgussverfahren. Es wird eine Materialrezeptur entwickelt, die ideal auf die Verwendung von Treibmitteln im Spritzgießprozess abgestimmt ist und gleichzeitig die hohen Anforderungen an die Materialeigenschaften wie Zähigkeit und Steifigkeit erfüllen soll.

Biobasierte Materialien weisen jedoch häufig eine hohe Geruchsintensität auf, was für den Einsatz im Automobil aufgrund von Herstelleranforderungen unterbunden werden muss. Dazu soll als zweiter Forschungsschwerpunkt eine optimale Entgasung entwickelt werden, mit der die volatilen Anteile minimiert werden können.

Mit erfolgreicher Durchführung des Projekts soll recyceltes Flachs-PP aus Stanzabfällen erstmals für die spritzgusstechnische Herstellung anspruchsvoller Bauteile für den automobilen Kofferraum einsetzbar sein. Dadurch soll es eine nachhaltige Alternative für erdölbasierte Kunststoffe wie PP darstellen.

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen des Programms "Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)" gefördert.



4.2 Reactive Printing Robot (RPR)

Dr.-Ing. Jens Butzke, Prof. Dr. Roger Weinlein, B.Eng. Christian Ladner, B.Eng. Marius Mischlich, B.Eng. Linda Phetsananh

Im Rahmen des ZIM-Projekts „Reactive Printing Robot (RPR)“ sollen eigen-
spannungsarme, großvolumige Werkzeugplatten aus Reaktivharzen additiv
gefertigt werden. Dabei kommt ein 2-Komponenten-Polyharnstoffsystem (PU)
zum Einsatz, das vom Projektpartner ebalta Kunststoff GmbH entwickelt wird.
Das eingesetzte Reaktivmaterial eignet sich vor allem aufgrund der geringen
Topfzeit, bei gleichzeitig hoher Viskosität und zum schichtweisen Aufbau einer
Werkzeugform. Aktuell werden die Werkzeugplatten in einem aufwendigen,
mehrstufigen Formbau- und Gießprozess gefertigt.

Ziel dieses Projekts ist die Realisierung eines additiven Herstellungsprozes-
ses inklusive Auslegung des Dosiersystems, der Austragseinheit und Entwick-
lung einer geeigneten Fertigungsstrategie. Damit soll die Generierung von
Werkzeugplatten deutlich effizienter und ressourcenschonender gestaltet
werden. Perspektivisch soll der Gießprozess damit vollständig substituiert
werden.

Konkrete Arbeitspakete der Hochschule umfassen dabei die Entwicklung ei-
nes prototypischen 3D-Reaktivdruckers, die Herstellung von Probekörpern
zur Analyse des entwickelten PU-Druckmaterials und Auslegung einer neuen
innovativen Austragseinheit für reaktive Materialien. Dabei soll evaluiert wer-
den, ob ein Planetwalzenextruder (PWE) der Firma Entex eingesetzt werden
kann, um die Anforderungen an die Verarbeitbarkeit des Materialsystems zu
erfüllen. Vorteile des PWEs sind die konturnahe Temperierung, mit der die
Viskosität und Topfzeit des Materials gezielt gesteuert werden sollen.

Auf Basis der Ergebnisse der Austragsversuche mit dem prototypischen 3D-
Reaktivdrucker soll dann ein Upscaling unter der Verwendung eines 6-Achs-
Industrieroboters erfolgen. Damit kann das Bauvolumen nochmals erhöht

werden. Außerdem kann mittels des Roboters potentiell ein anschließender Fräsvorgang zur Erreichung der Endkontur und der benötigten Oberflächenqualität durchgeführt werden.

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ gefördert. (Förderkennzeichen: KK5029601AT0)



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



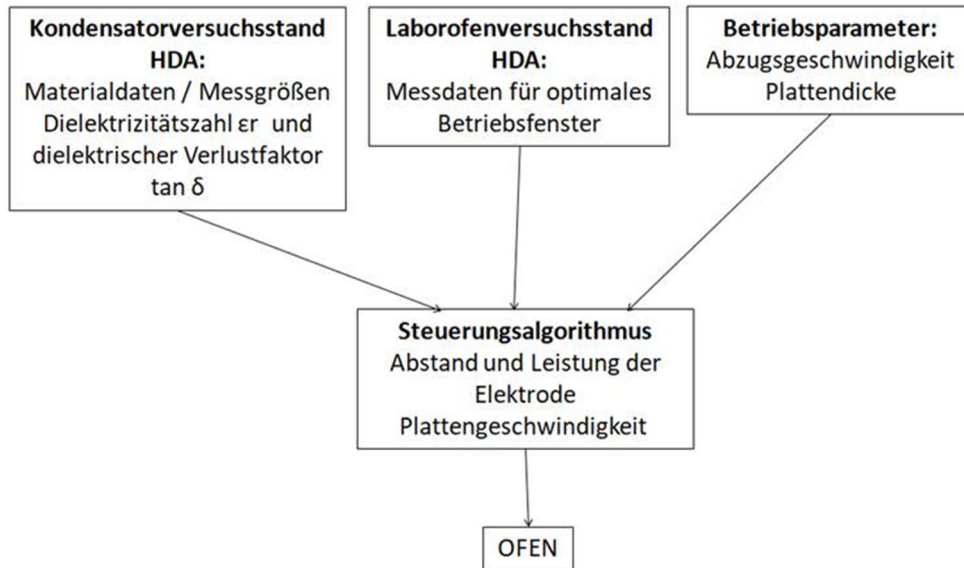
4.3 AiF ZIM Projekt

Prof. Dr. Martin Müller-Roosen, M. Eng. Antje Ludanek, Dr. Alexander Knieper, Rene Glaad

Thema ist die Grundsatzentwicklung eines Verfahrens zum Tempern und zur Verbesserung der Planlage von thermoplastischen Kunststoffplatten im HF-Durchlaufofen.

Ein wichtiges Ziel des Projekts ist die Entwicklung des Verfahrens zum Tempern und die Verbesserung der Planlage von thermoplastischen Kunststoffplatten. Die Kunststoffplatten sollen in einem HF-Durchlaufofen behandelt werden. Diese Behandlung besteht aus zwei Phasen. Im ersten Schritt wird die Energie gleichmäßig in jedes Volumenelement eingebracht. In der zweiten Phase soll die Wärme durch einen Isolationstunnel gehalten werden. In diesem Schritt sollen ebenfalls die Platten geprüft und modifiziert werden.

Die Messdaten werden in Formeln abgebildet und ausgewertet um einen optimalen Abbau von Eigenspannungen und Verzug zu erhalten. Mit einem geeigneten Algorithmus, zum Beispiel einem Optimierungsalgorithmus oder einem neuronalen Netzwerk, werden die optimalen Einstellungen der Anlage für verschiedene Betriebsanforderungen ermittelt. Zu den Betriebsanforderungen gehören insbesondere die Plattendicke, das Plattenmaterial und die Abzugsgeschwindigkeit. Sowohl die Materialdaten aus dem Kondensatorversuchsstand der h_{da} als auch die Ergebnisse des Laborofenversuchsstands der h_{da} gehen in die Messung mit ein. Damit werden der Abstand und die Leistung der HF-Elektroden gesteuert.



In der nachfolgenden Abbildung ist die Konstruktion des HF-Durchlaufofens dargestellt.



Gesamtansicht HF-Durchlaufofen

4.4 Digitale Rezepturentwicklung einer neuen energie- und kosteneffizienten Verbindungstechnologie von Kunststoffen ohne Plasma-Verfahren

Prof. Dr. Roger Weinlein, Dr. Alexander Knieper, Ozan Kilic, Michael A. Klumpp, M. Eng. Heiko Hofmann

Im Rahmen des vom Land Hessen geförderten Projekts aus der Förderlinie „Distr@l Digitalisierung stärken - Transfer leben“ wird eine Software zur digitalen Rezepturentwicklung von Masterbatches mit definierten Eigenschaften entwickelt. Das Ziel ist, eine digitale Rezeptur zur Herstellung eines Kunststoffkonzentrats zu entwickeln, vergleichbar mit einem digitalen Zwilling. Die zu entwickelnde Technologie soll das derzeitige aufwändige Verfahren zur Rezepturentwicklung bzw. -optimierung vereinfachen und langfristig Kosten, Ressourcen und Aufwand minimieren, um schnell marktgerechte Produkte anbieten zu können.

Hierfür arbeiten die drei Projektpartner als intradisziplinäres Team mit den einzelnen Kompetenzen chemische Technologie mit dem chemischen Know-how als Grundlage zur Softwareentwicklung (Granula), Kunststofftechnik für experimentelle Untersuchungen zum Software-Input (ikd) und zur Verifikation und Numerische Mathematik für die Erstellung des Software-Konzepts und zur Implementierung (FBMN) an dem Projektziel.

Im Einzelnen stellt Granula hierfür unterschiedliche Compounds auf PP-Basis her und stellt diese dem ikd zur Verfügung. Die Compounds werden im ikd mittels Spritzguss zu 2K-Prüfkörpern aus PP/PA verarbeitet. Mittels Zugprüfungen werden die mechanischen Eigenschaften gemessen. Die Messergebnisse werden dann aufbereitet und dem FBMN zur Verfügung gestellt. Diese Messergebnisse bilden die Grundlage zur Verifikation der Simulationsergebnisse der mechanischen Eigenschaften.

Aufgrund der Charakteristik der ikd-seitigen Arbeitspakete in dem Projekt wird der ikd-Teil des Projekts hochschulintern „Grenzflächendesign“ genannt. Im ersten Projektjahr konnte das ikd erste Compounds verarbeiten. Hier konnte mittels FTIR-Messungen festgestellt werden, dass sich entlang der

Verarbeitungskette das Spektrum nicht signifikant ändert und somit keine ungewünschten Reaktionen stattfinden. Dafür wurden die Granulate als Ausgangsmaterial untersucht. Weiterhin wurden an spritzgegossenen Prüfkörpern acht Proben zur FTIR-Prüfung entnommen (Abbildung 1). Somit konnten die Spektren entlang der Verarbeitungskette übereinandergelegt werden (Abbildung 2).

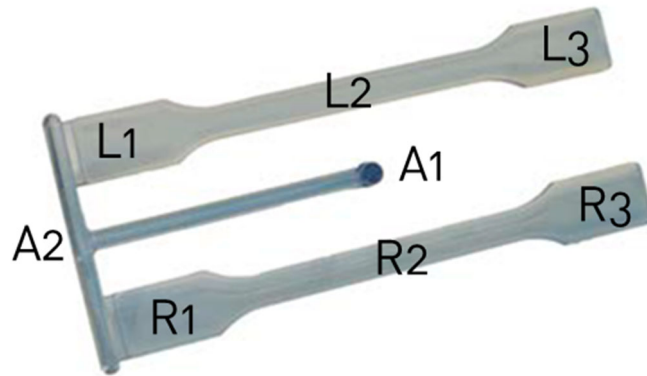


Abbildung 1: Stellen der Probeentnahme für die FTIR-Messungen

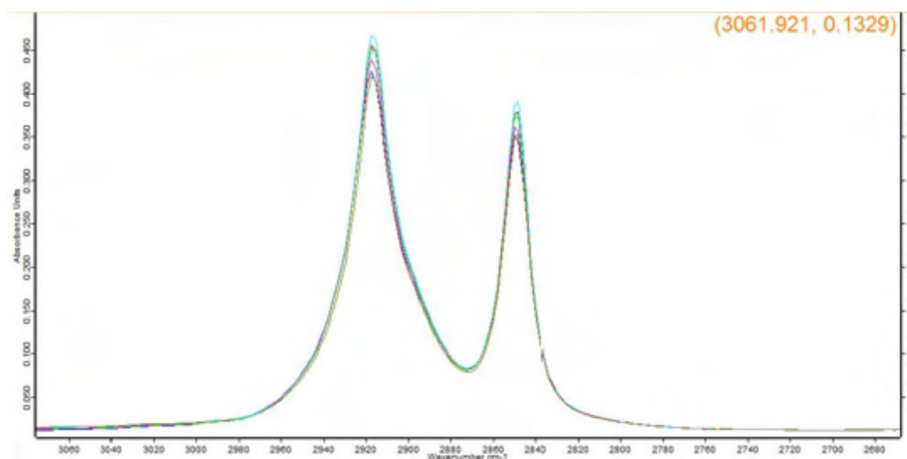


Abbildung 2: Ausschnitt aus einem FTIR-Spektrum

Die anschließenden Zugprüfungen liefern dann die mechanischen Eigenschaften. Mittels Grauwertkorrelation können die beiden Phasen des Prüfkörpers sichtbar gemacht werden (Abbildung 3).

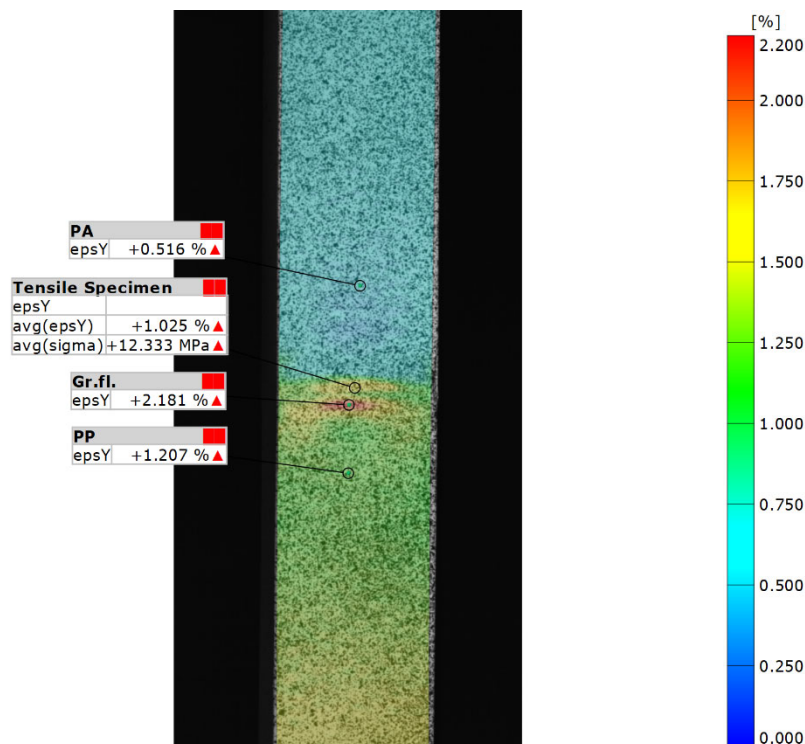


Abbildung 3: Darstellung der lokalen Dehnungen im 2K-Prüfkörper

Die Ergebnisse konnten aufgearbeitet und dem Projektpartner aus dem FBMN zur Verfügung gestellt werden. Diese Ergebnisse konnten zur Verifikation der ersten Simulationen genutzt werden.

Weiterhin wird das ikd im Rahmen des Projekts einen Prüfstand entwickeln und bauen, mit dessen Hilfe eine definierte Wärmemenge in die Oberfläche eines Prüfkörpers eingebracht werden kann.

Im weiteren Verlauf des Projekts wird das ikd weitere Materialien verarbeiten und prüfen. Das ikd wird somit sowohl bei der Optimierung der Rezeptur der

Masterbatches behilflich sein als auch bei der Entwicklung der Simulationssoftware einen entscheidenden Anteil haben.



4.5 FutureMould – Entwicklung einer Prescriptive Maintenance für Werkzeuge und Heißkanäle des Kunststoffspritzgießens

Prof. Dr. Thomas Schröder, B.Eng. Bastian Paulsen, B.Eng. Markus Schneider, B.Eng. Katharina Malek, B.Eng. Maximilian Teich

Das Projekt FutureMould befasst sich mit der Entwicklung von Versuchsständen zur Untersuchung der Wirkzusammenhänge beim Spritzgießen.

Derzeit werden Spritzgießwerkzeuge und Heißkanäle entweder nach einem festgelegten Plan oder erst bei Auftreten von Fehlern gewartet. Dadurch erfolgt die Wartung entweder zu früh, sodass mehr Stillstände als nötig erfolgen oder zu spät, was zu einem kompletten Produktionsausfall führt. Um Spritzgießwerkzeug- und die Prozesskosten weiter zu senken, werden digitale Lösungen wie der verstärkte Einsatz von Sensorik zur Prozesssteuerung und künstliche Intelligenz sowie Machine-Learning-Verfahren zukünftig eine immer größere Rolle spielen. Genau hier setzt dieses Projekt an. Die Kombination aus innovativen digitalen Verfahren und dem Verständnis der Wirkzusammenhänge in den eingesetzten Werkzeugen und Heißkanälen soll erstmals eine automatische, KI-basierte Regelung des Spritzgießverfahrens ermöglichen, die selbstständig Maßnahmen unternimmt, um die vorhergesagten Fehlerfälle abzuwenden bzw. hinauszuzögern und in möglichst kurze Fertigungsunterbrechungen umzuwandeln (Prescriptive Maintenance). Da die Wirkzusammenhänge universeller Natur sind, soll die KI zudem von Werkzeug zu Werkzeug übertragbar sein.

5 Veröffentlichungen

Prof. Dr. Martin Moneke

- Bergmann, A., Dallinger, N., Golder, M., Bensing, T., Keil, Y., Moneke, M.: Calculation approaches for determining the sliding friction coefficient - Analytical consideration and FE modelling; Professorship of Conveying Engineering and Materials Handling, TU Chemnitz, Chemnitz, Saxony, 09126, Germany; Darmstadt Institute of Plastics Engineering, Darmstadt University of Applied Sciences, Darmstadt, Hessen, 64295, Germany; Dec. 2020; innoTRAC Journal

Prof. Dr. Roger Weinlein

- Butzke, J., Ladner, C., Weinlein, R.: Generierung isotroper mechanischer Bauteileigenschaften mittels reaktiver extrusionsbasierter additiver Fertigung (EAM) und Polyurethan; Proceedings of the 17th Rapid.Tech 3D Conference Erfurt, Germany, 22–23 June 2021; 2021 Carl Hanser Verlag München, Print ISBN: 978-3-446-47171-9, eISBN: 978-3-446-47173-3 <https://doi.org/10.3139/9783446471733.017>
 - Helker, R.; Schefczik, B.; Weinlein, R.: Optimierung der Fertigungsstrategie zur Reduzierung der mechanischen Anisotropie in der Materialextrusion; Proceedings of the 17th Rapid.Tech 3D Conference Erfurt, Germany, 22–23 June 2021; 2021 Carl Hanser Verlag München, <https://doi.org/10.3139/9783446471733.019>
 - Butzke, J.; Ladner, C.; Schefczik, B.; Weidemann, T.; Weinlein, R.; Additive Fertigung mit 3 Freiheitsgraden im neuartigen 4-Achs-MEX-Verfahren; Technomer 2021, Chemnitz, ISBN 978-3-939382-15-7
 - Ladner, C.; Phetsananh, L.; Butzke, J.; Weinlein, R.; Reaktionskinetische Untersuchung von additiv verarbeiteten Polyurethan- und Harnstoffsystemen; Technomer 2021, Chemnitz, ISBN 978-3-939382-15-7
 - Phetsananh, L.; Ladner, C.; Butzke, J.; Weinlein, R.: Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften eines additiv gefertigten Polyharnstoffsystems
-

- Mischlich, M.; Weinlein, R. Butzke, J.: Autodesk® Fusion 360 – Eine Software vereint die Prozesse der additiven und subtraktiven Fertigung; Technomer 2021, Chemnitz, ISBN 978-3-939382-15-7
- Helker, R.; Leps, J.; Schefczik, B.; Butzke, J.; Weinlein, R.: Hybride Oberflächenfertigung mittels Materialextrusion, Fräsen und Industrieroboter; Technomer 2021, Chemnitz, ISBN 978-3-939382-15-7

Prof. Dr. Jürgen Wieser

- Seeger P, Freiburger C, Wieser J. Oberflächenbeschädigung durch Bürstenreinigung und deren Einfluss auf die Belagbildung an beschichteten Stahloberflächen in der Kunststoffverarbeitung. Tagungsband Technomer 2021 (2021) 158. ISBN 978-3-939382-15-7
-

6 Arbeitskreise am ikd

6.1 Arbeitskreis für Werkstoffprüfung AWP

Der Arbeitskreis für Werkstoffprüfung (AWP) der Gesellschaft zur Förderung technischen Nachwuchses (GFTN e.V.) ist langjähriger, kompetenter und unabhängiger Dienstleistungspartner der Industrie auf den Gebieten der Kunststoffprüfung und Materialanalyse. Dazu wird ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor betrieben.

Die enge Zusammenarbeit mit dem Technikum des Instituts für Kunststofftechnik Darmstadt der Hochschule Darmstadt versetzt uns in die Lage, unseren Kunden Komplettlösungen aus Probenherstellung und Prüfung anzubieten.

Im pandemiegeprägten Jahr 2021 konnten die Aufträge auf einem hohen Niveau stabil gehalten werden, wofür wir allen Kunden herzlich danken! Viele Kunden des AWP sind langjährige Kunden, was uns besonders freut und stolz macht. Auch dafür ein großer Dank!

Das bereits 2019 beschaffte Messgerät pvT 500 der Göttfert Werkstoff-Prüfmaschinen GmbH wurde 2021 sehr häufig eingesetzt und ermöglicht es dem AWP, vollständige Materialkarten für die Spritzgießsimulation anzubieten.

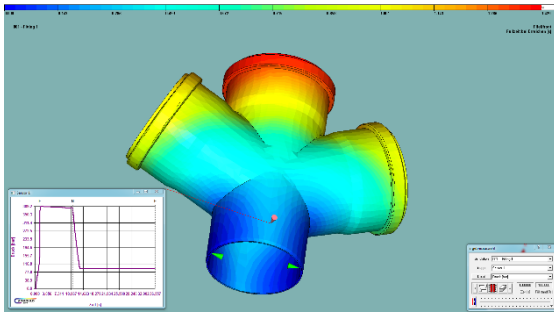
Mit dem umfangreich ausgestatteten Prüflabor bietet der AWP ein breit gefächertes Angebot an gängigen und zum Teil einige sehr spezielle Prüfungen an. Untersuchungen können an polymeren Werkstoffen sowie kleinen bis mittelgroßen Kunststoffbauteilen durchgeführt werden.

Das Dienstleistungsangebot des AWP umfasst:

- Mechanische Prüfungen
- Thermische Prüfungen
- Physikalische Untersuchungen
- Optische Untersuchungen
- Rheologische Prüfungen
- Spektroskopische Untersuchungen
- Alterungsversuche
- Sonderprüfungen (auf Anfrage)
- Herstellung von Probekörpern nach Norm

Die detaillierte Liste der akkreditierten und der nicht akkreditierten Prüfverfahren kann unter www.gftn.de eingesehen werden.

6.2 Arbeitskreis für EDV-Anwendungen in der Kunststofftechnik AEK



Zu den Aufgaben des AEK gehört die Erstellung und Auswertung von Analysen zur Bauteil- und Werkzeugauslegung. Zwei- oder dreidimensionale Füllsimulationen ermöglichen eine frühzeitige Produktoptimierung. Des Weiteren lassen sich Heißkanalsysteme auslegen, optimale Anspritzpunkte ermitteln und Verfahrensparameter abschätzen. Auch Sonderverfahren wie Mehrkomponentenspritzgießen, Gas- und Wasserinnendruckverfahren können simuliert und dargestellt werden. Mit Hilfe von Strukturanalysen lassen sich Bauteilbelastungen simulieren und die daraus resultierenden Spannungen, Dehnungen und Verformungen oder eventuelles Materialversagen vorhersagen. So können bereits im Rahmen der Produktentwicklung Modifikationen am Bauteil vorgenommen werden. Nachträgliche, aufwändige Korrekturen lassen sich so vermeiden. Simulationen von komplexen Strömungsvorgängen zur Auslegung von Werkzeugen und Schnecken runden das Spektrum ab.

Das Leistungsangebot des AEK umfasst:

- Auslegung von Spritzgießwerkzeugen und Heißkanalverteilersystemen
- Strukturanalysen
- Strömungsanalysen
- FE-Modellerstellung
- Formteilentwicklungsberatung
- Schulung und Mitarbeiterfortbildung

GFTN an der Hochschule Darmstadt
Haardtring 100, 64295 Darmstadt
Homepage: www.gftn.de
E-Mail: sekretariat@gftn.de

7 Technische Ausstattung

Extrusion/Aufbereiten

- Schlauch- und Flachfolien
- Rohrextrusion
- Granulierung
- Blasformen
- Coextrusion
- Beflocken
- Beschichten
- Duroplastverarbeitung
- Fügetechnik
- Faser-Kunststoff-Verbund
- Kunststoffchemie
- Materialflusstechnik
- Messtechnik
- Thermoformen
- Tribologie

Spritzgießen

Vollelektronische und hydraulische Maschinen mit Schließkräften bis zu 1300 kN mit Handlingsystemen

Generative Fertigungsverfahren

- Fused Deposition Modeling
- Selektives Lasersintern
- Vakuumgießen
- Stereolithografie
- Fused Layer Modeling

CAD/CAE

- Fließsimulation
 - FEM-Berechnung
-

Werkstoffprüfung

- Universalprüfmaschinen
von 10 bis 100 kN mit Temperierkammern und Einspannungen für
Zug-, Biege-, Druck- und Scherprüfungen
 - Zeitstandzug-Zugversuch bis 160 °C für Kriechversuche
 - Schlagpendel für Prüfungen nach Charpy und IZOD
 - Fallwerk für instrumentierte Durchstoßprüfungen
 - Härteprüfgeräte für Shore A / D Härte und Kugeldruckhärte
 - Wärmeformbeständigkeit nach HDT und Vicat
 - Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)
 - Thermogravimetrische Analyse (TGA)
 - Thermomechanische Analyse (TMA)
 - Dynamisch Mechanische Analyse (DMTA)
 - PVT-Messungen zur Ermittlung des spezifischen Volumens
 - Dichtewaagen
 - Mikroskopie im Auf- oder Durchlicht
 - Farb- und Glanzmessungen
 - Rotationsrheometer
 - Hochdruckkapillarrheometer
 - Lösungsviskosimetrie
 - Fließprüfgerät MVR/MFR
 - IR-Spektroskopie
 - Beschleunigte Bewitterung durch Xenon-Bewitterung oder UV-Alterung
 - Klimawechseltests
 - Wärmealterung
 - Labor-Waschanlage nach Amtec-Kistler
 - Faserlängenanalyse FASEP
 - Kratzfestigkeit (UST)
 - Veraschung
-