

# Jahresbericht 2022

Institut für Fördertechnik und Kunststoffe



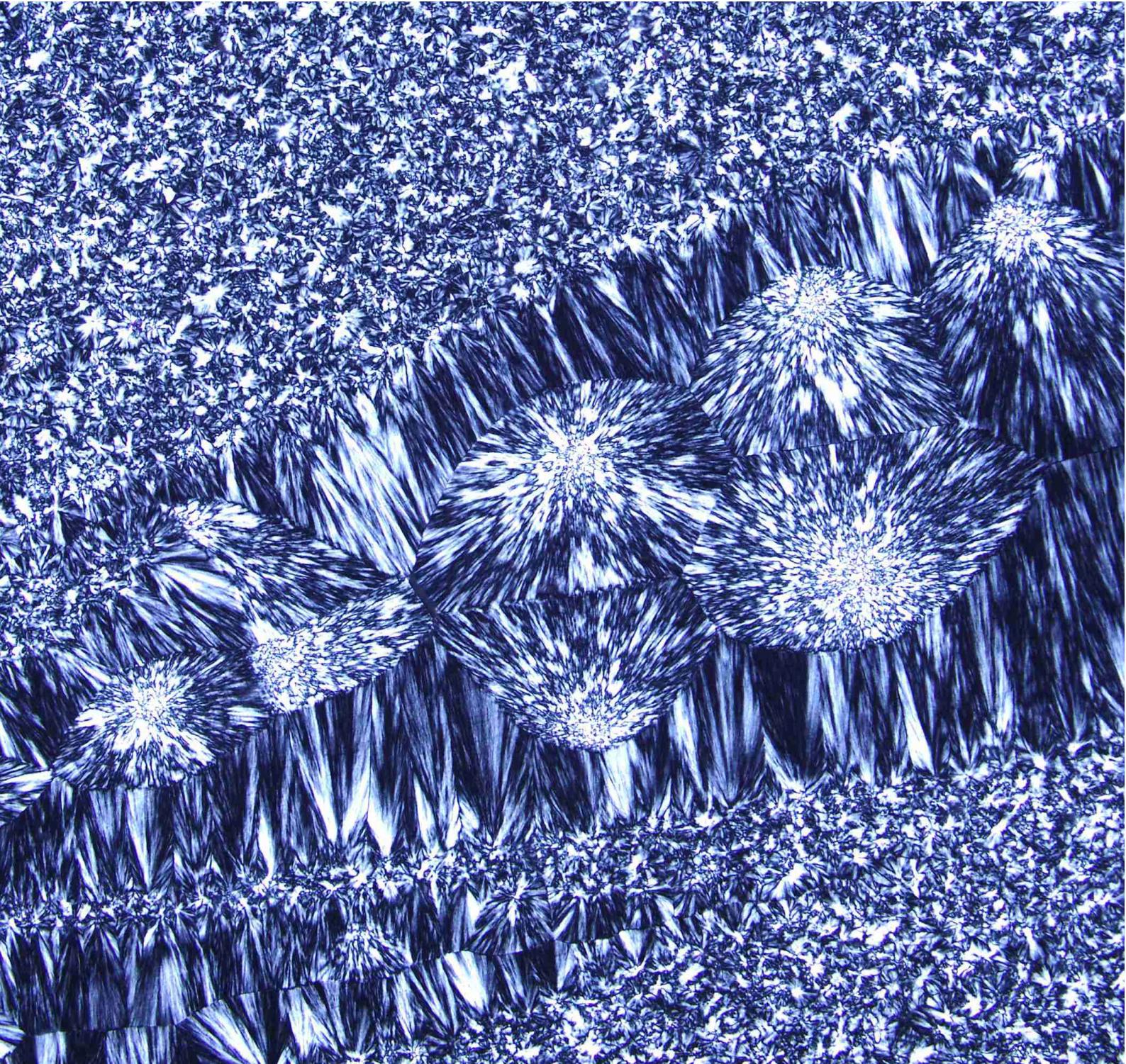
TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

Professur Kunststoffe

Professur Förder- und Materialflusstechnik

Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde

Prof. Dr.-Ing. Markus Golder





## **Vorwort**

Liebe Leser,

Sie haben hier den 14ten Jahresbericht des Instituts für Fördertechnik und Kunststoffe der Technischen Universität Chemnitz vorliegen. Im Detail können Sie diesem Bericht die Aktivitäten der zwei im Institut verbundenen Professuren entnehmen, sowie auch die wissenschaftlichen Publikationen und die Zukunftsplanung. Das Institut lebt von den Mitteln der Zusammenarbeit mit der Industrie, den Endanwendern und der Drittmittelforschung sowie von den teilweise sehr speziellen und einzigartigen Prüftechnologien und Analysemöglichkeiten.

Das Jahr 2022 wurde leider, wie die beiden Jahre zuvor, noch sehr stark von der Pandemie geprägt. Insbesondere die geänderte und zurückhaltende Förderpolitik hinterließ bleibende Spuren am Institut. Aus diesem Grund konnten beide Professuren einer nicht unerheblichen Anzahl an wissenschaftlichen Mitarbeitern keine neuen Arbeitsverträge mehr anbieten. Daneben trübte der Angriffskrieg in der Ukraine die allgemeine Stimmung in der Gesellschaft, in der Wirtschaft und natürlich auch an den Professuren des Instituts.

Die großen Herausforderungen unserer Zeit, wie die Energiewende und die Kreislaufwirtschaft stehen weiterhin im Fokus der wissenschaftlichen Aktivitäten.

In der Lehre war es glücklicherweise möglich, in der zweiten Jahreshälfte zur Normalität zurückzukehren und Lehrveranstaltungen und Praktika in Präsenz abzuhalten.

Ein weiterer Lichtblick war die erfolgreiche Durchführung der INNOTRAC-Tagung im September. Erstmals in Präsenz, konnte eine große Anzahl an Gästen in Chemnitz begrüßt werden, die an zwei Veranstaltungstagen interessanten Vorträgen zuhören und gemeinsam diskutieren konnten.

Ende September schied Michael Gehde offiziell als Institutsleiter und Leiter der Professur Kunststoffe aus, um seinen verdienten Ruhestand anzutreten. Michael Gehde hat insbesondere in den letzten fünf Jahren das Institut sehr positiv geprägt. Seine wissenschaftlichen Leistungen während seiner gesamten Dienstzeit als Professor an der Technischen Universität Chemnitz sind unumstritten. Mit Andreas Seefried ist es der Universität gelungen einen würdigen Nachfolger zu finden, der zukünftig die erfolgreiche Arbeit der Professur fortsetzt und weiterentwickelt.

Ihr

Markus Golder



## **Inhalt**

1	Struktur und Ausstattung	5
1.1	Entwicklung des Institutes	5
1.2	Organisationsstruktur und Personal	10
1.2.1	Struktur des Instituts	10
1.2.2	Leitung des Institutes	10
1.2.3	Mitarbeiter des Institutes	10
1.3	Professur Kunststoffe	12
1.4	Professur Förder- und Materialflusstechnik	14
1.5	Technische Ausstattung	16
1.6	Fördergemeinschaft für das Institut für Fördertechnik und Kunststoffe (FKTU Chemnitz e.V.)	20
2	Leistungen und Ergebnisse im Bildungsprozess	22
2.1	Angebot der Lehrveranstaltungen	22
2.2	Exkursionen	33
2.3	Diplomarbeiten / Masterarbeiten	33
2.4	Bachelorarbeiten	34
2.5	Projektarbeiten / Fallstudien, Praktikumsberichte	34
2.6	Studienarbeiten	35
2.7	Betreuung von Gymnasiasten, Praktikanten und Gästen am Institut	35
3	Leistungen und Ergebnisse im Forschungsprozess	36
3.1	Überblick der Forschungsprojekte	36
3.2	Abgeschlossene Forschungsvorhaben in 2022 (Auswahl)	39
3.2.1	ropeROBOT – Großskalige Seilrobotik für die automatisierte Pflege urbaner Gärten	37
3.2.2	Elektrodynamisches Antriebssystem für biegeschlaffe Zugmittel	40
3.2.3	Fördersystem mit Kunststoffketten auf Basis recycelter Kunststoffe	41
3.2.4	Entwicklung eines neuen Materialsystems für vollständig aus Sekundärrohstoffen gefertigte Spritzprägehalbschalen sowie stationärer Schweißtechnik zum Fügen der Halbschalen für eine Tankanwendung	43
3.2.5	Verfahren zur Erzeugung hochwertiger PA6-Rezyklate	44
3.3	Preise, Ehrungen	45
3.3.1	Universitätspreis für Vera Evers	45
4	Wissenschaftliches Leben und Öffentlichkeitsarbeit	45
4.1	Wissenschaftliche Veranstaltungen	45
4.2	Promotionen	46
4.3	Teilnahme an Tagungen, Symposien und Messen	47
4.4	Schulungen und Weiterbildung	48
4.5	Veröffentlichungen, Forschungsberichte	49
4.5.1	Veröffentlichungen: Konferenzbeiträge, Vorträge und Poster	49
4.5.2	Veröffentlichungen: Zeitschriftenartikel, Bücher	50
4.5.3	Forschungsberichte	51

4.5.4	Gutachten	51
4.5.5	Auslandsaufenthalte	52
4.6	Zusammenarbeit	52
4.6.1	Zusammenarbeit mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen	52
4.6.2	Zusammenarbeit mit der Industrie	53
4.6.3	Mitgliedschaft in wichtigen Gremien – Überblick	53
5	Wegweiser zum Institut	56

## 1 Struktur und Ausstattung

### 1.1 Entwicklung des Institutes

- 1953 Aufnahme des Lehrbetriebes in der Fachrichtung „Textilmaschinenkonstruktion“
- 24.09.1956 Gründung des Institutes für Textilmaschinen
- 1960 Gründung des Institutes für Technologie der Plastverarbeitung und Aufnahme des Lehrbetriebes der Fachrichtung „Technologie der Plastverarbeitung“
- 1961 Aufbau der Abteilung „Allgemeiner Maschinenbau“ durch Prof. Dr.-Ing. Kurt Lasch
- 1963 Die ersten 16 Absolventen des Institutes für Technologie der Plastverarbeitung schließen ihr Studium erfolgreich mit der Diplomprüfung ab
- 16.03.1965 Erste Diplomverteidigung der Fachrichtung „Konstruktion von Maschinen und Geräten des Allgemeinen Maschinenbaus“: Dipl.-Ing. Meißner
- 1967 Umbenennung des Institutes für Technologie der Plastverarbeitung in Institut für Plast- und Elasttechnik (später Lehrbereich Plast- und Elasttechnik, dann Wissenschaftsbereich Plast- und Elasttechnik) mit den Lehrstühlen „Plastverarbeitung“ und „Elastverarbeitung“ (jetzt Kunststoffe)
- Okt. 1969 Durchführung der 1. Fachtagung TECHNOMER
- 01.11.1978 Bildung der Sektion Textil- und Ledertechnik mit den Wissenschaftsbereichen Chemiefaser- und Fadentechnologie, Stoff- und Bekleidungs-technologie, Ledertechnologie und Konstruktion und Messtechnik
- Juni 1982 Die Lehr- und Forschungsgruppe „Medizintechnik“ wird dem Wissenschaftsbereich „Verarbeitungsmaschinen“ angegliedert
- 1983 Beginn der Ausbildung in der Fachrichtung „Textiltechnologie mit vertiefter Informatikausbildung“ (25 Studenten)
- Mai 1984 Aufbau einer Vertiefungsrichtung „Holzbe- und -verarbeitung“
- Sept. 1985 Beginn einer informationsvertieften Ausbildung in der Fachrichtung „Verarbeitungsmaschinen“
- Sept. 1989 Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Köhler in der Sektion Textil- und Ledertechnik
- 1990 Gründung der Fördergemeinschaft für den Lehrstuhl Kunststofftechnik an der Technischen Universität Chemnitz e. V. (FKTU)
- 01.06.1992 Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Köhler auf den Lehrstuhl „Konstruktion im Allgemeinen Maschinenbau“
- Sept. 1992 Berufung Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel zum Universitätsprofessor für „Fördertechnik“
- 09.11.1993 Der 1000. Absolvent des Lehrstuhles „Konstruktion im Allgemeinen Maschinenbau“ diplomierte: Dipl.-Ing. Uwe Schenderlein, Diplomarbeit an der Michigan Technological University
- April 1994 Berufung von Professor Dr.-Ing. Günter Mennig zum Universitätsprofessor für „Kunststoffverarbeitungstechnik“
- 01.07.1994 Gründung des Instituts für Konstruktion und Verbundbauweisen e.V. durch Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Köhler und Aufnahme der Tätigkeit
- 22.03.1995 Eröffnung des Versuchsfeldes "Stückgutfördertechnik".

- 09.02.1996 Verleihung der Ehrendoktorwürde an Prof. Dr. Manfred Flemming, ETH Zürich
- 12.09.1996 Berufung zum Honorarprofessor für Herrn Dr. Ziegmann, ETH Zürich, auf dem Gebiet „Anisotrope Strukturen“
- 19.12.1996 Gründungsversammlung des Institutes für Allgemeinen Maschinenbau und Kunststofftechnik
- 09.04.1997 Wahl von Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Köhler zum geschäftsführenden Direktor des Institutes
- April 1997 Wahl von Prof. Dr.-Ing. G. Mennig zum Studiendekan der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Jan. 1998 Verleihung des Titels „Außerplanmäßiger Professor“ an Dr.-Ing. habil. F. Meyer durch den Sächsischen Staatsminister für Wissenschaft und Kunst
- 1999 Eröffnung des CATIA-Pools am Institut für Allgemeinen Maschinenbau und Kunststofftechnik, Umzug des Technikums Kunststofftechnik in die neuen Räume der Halle F
- Nov. 1999 30 Jahre TECHNOMER: Durchführung der 16. Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren
- 01.04.2000 Amtsantritt von Prof. Köhler als Dekan der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- 24.10.2000 10 Jahre Fördergemeinschaft für den Lehrstuhl Kunststofftechnik an der Technischen Universität Chemnitz e. V.
- 21.06.2001 Eröffnung des Fluid-Power-Centers des Institutes im Beisein des Facharbeitskreises Fluidtechnik des VDMA
- 01.08.2003 Ausgründung des Kompetenzzentrums Strukturleichtbau als Institut für Strukturleichtbau e.V.
- 01.10.2003 Wahl von Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel zum geschäftsführenden Direktor des Institutes
- März 2004 Besetzung der Juniorprofessur Sportgerätetechnik durch Dr.-Ing. Stephan Odenwald
- 20.04.2004 Gründung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), Professur Fördertechnik ist Gründungsmitglied
- 2004 Eröffnung des Tribologie-Labors an der Professur Fördertechnik und des Prüflabors für statische und dynamische Bauteilprüfung
- 01.10.2004 Wahl von Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel zum Prodekan der Fakultät für Maschinenbau
- 31.03.2005 Beendigung des Dienstverhältnisses von Prof. Mennig, im Zuge des Verfahrens der Neubesetzung wurde der Name der Professur „Kunststoffverarbeitungstechnik“ zum 01.04.2005 in „Kunststoffe“ geändert
- 30.09.2005 Beendigung des Dienstverhältnisses von Prof. Köhler, im Zuge des Verfahrens der Neubesetzung wurde der Name der Professur „Konstruktion im Allgemeinen Maschinenbau“ zum 01.10.2005 in „Strukturleichtbau/ Kunststoffverarbeitung“ geändert.
- 01.04.2006 Wiederwahl von Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel zum Prodekan der Fakultät für Maschinenbau
- 01.06.2006 Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll zum Universitätsprofessor für „Strukturleichtbau/Kunststoffverarbeitung“

- 01.07.2006 Berufung von Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde zum Universitätsprofessor für „Kunststoffe“
- Juli 2006 Bewilligung des BMBF-Projektes „InnoZug“ mit einem Projektvolumen von ca. 2,4 Mio. Euro bzw. 35 Mann-Jahren für eine fünfjährige Laufzeit
- 04.12.2006 Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V. (STFI) wird An-Institut der TU Chemnitz; Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel ist als Direktor des IMK Vorstandsmitglied des STFI
- Mai 2007 Dr.-Ing. Stephan Odenwald wird zum Juniorprofessor für „Sportgerätetechnik“ ernannt
- 27.09.2007 Das Qualitätsmanagementsystem der Fakultät für Maschinenbau der TU Chemnitz und damit auch das des Institutes wurden erfolgreich zertifiziert
- 05.12.2007 Prof. Dr.-Ing. Holger Erth wird zum Honorarprofessor für „Technische Textilien“ am Institut für Allgemeinen Maschinenbau und Kunststofftechnik bzw. der Fakultät für Maschinenbau ernannt
- Dez. 2008 Cetex Institut für Textil- und Verarbeitungsmaschinen gGmbH wird An-Institut der TU Chemnitz
- 01.03.2009 Mitwirkung im Spitzentechnologiecluster „Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovationen in der Produktionstechnik (eniProd), Leitung des Handlungsfeldes Logistik und Fabrikplanung
- 22.10.2009 Mit Beschluss des Rates der Fakultät für Maschinenbau wird das bisherige Institut für Allgemeinen Maschinenbau und Kunststofftechnik (IMK) in das Institut für Fördertechnik und Kunststoffe (IFK) und das Institut für Strukturleichtbau und Sportgerätetechnik (IST) getrennt
- 23.11.2009 Wahl von Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel zum Dekan der Fakultät Maschinenbau
- 23.09.2010 Prof. Dr.-Ing. Wolfram Vogel wird zum Honorarprofessor für Aufzugs- und Hebetechnik am Institut für Fördertechnik und Kunststoffe ernannt.
- Mai 2011 Eröffnung des textiltechnologischen Versuchsfeldes zur Herstellung von Hochleistungsfaserseilen in Halle G und Halle H
- 01.03.2012 Stiftungsprofessur „Technische Textilien - Textile Maschinenelemente“ nimmt nach der Bewilligung des InnoProfile Transferprojektes durch das BMBF die Tätigkeit auf, Leiter der Stiftungsprofessur wird Herr Dr.-Ing. Markus Michael
- Sept. 2012 20 Jahre Fördertechnik an der Technischen Universität Chemnitz - Festveranstaltung und Empfang mit Geschäftspartnern aus Industrie, Fachkollegen anderer Universitäten sowie Kollegen und Mitarbeitern
- Sept. 2012 Ausgründung der TriboPlast GbR durch Herrn Dipl.-Ing. Arnd Schumann und Herrn Dipl.-Ing. Sebastian Weise, wissenschaftliche Mitarbeiter der Professur Fördertechnik
- 23.10.2012 Auszeichnung des Projektes „Gleitleisten auf Basis nachwachsender Rohstoffe“ mit dem Silver Award in der Kategorie „Surface + Technologie“ auf der Fachmesse MATERIALICA in München (Professur Fördertechnik mit C. F. Rolle GmbH Mühle und CKT Kunststofftechnik GmbH)
- 30.01.2013 Einweihung eines Prüffeldes für textile Maschinenelemente unter Tage in Bleicherode
- 16.05.2013 Verleihung des ZIM-Preises für die „Technologie zum Schweißen großvolumiger Kunststoffbehälter“ an die Professur Kunststoffe und Graf GmbH

- 11.09.2013 Dr. Markus Michael wird zum außerplanmäßigen Professor bestellt
- Sept. 2014 Eröffnung der Außenstelle des Versuchsfeldes der Professur Fördertechnik in der Cetex
- 04.09.2014 Förderpreisverleihung des Deutschen Textilmaschinenbaus der Walter- Reiners-Stiftung 2014 an Herrn Dr. Thorsten Heinze für seine Dissertation: „Zug- und biegewechselbeanspruchte Seilgeflechte aus hochfesten Polymerfasern“
- 12.08.2015 Inbetriebnahme des multiaxialen dynamischen Prüfsystems der Firma Zwick-Roell in der Halle F
- 01.03.2016 Nachwuchsforscherteam der Professur Fördertechnik erhält mit Unterstützung des vom BWMI geförderten „EXIST - Gründerstipendium“ die Möglichkeit, das Forschungsprojekt „PiRope“ – Fahrradspeichen aus textilen High-tech-Fasern, nach einjähriger Laufzeit in ein Start-Up- Unternehmen zu überführen
- Mai 2016 Verleihung des Best Paper Awards an die Professur Kunststoffe für den Beitrag „Process integrated printing technology of plastic parts during injection molding“ auf der weltweit größten internationalen Kunststoffkonferenz AN-TEC2016 in Indianapolis (USA)
- 01.04.2017 Wahl von Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde zum geschäftsführenden Direktor des IFK
- 14.09.2017 Festakt zum 25jährigen Bestehen der Professur Fördertechnik
- 30.09.2017 Beendigung des Dienstverhältnisses von Prof. Dr.-Ing. Klaus Nendel, im Zuge des Verfahrens der Neubesetzung wurde der Name der Professur „Fördertechnik“ zum 01.10.2017 in „Förder- und Materialflußtechnik“ geändert.
- Nov. 2017 Wahl von Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde zum Vorstandssprecher des Wissenschaftlichen Arbeitskreises der Universitäts-Professoren der Kunststofftechnik (WAK)
- Nov. 2017 25. Fachtagung TECHNOMER Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren
- 01.07.2018 Berufung von Prof. Dr.-Ing. Markus Golder zum Universitätsprofessor für „Förder- und Materialflusstechnik“
- 26.10.2018 Ausgründung der Professur Förder- und Materialflusstechnik „LiGenium“ ist Gewinner im „TUClab-Wettbewerb 2018“.
- 30.11.2018 Der Moldex3D Global Innovation Talent Award 2018 geht an Professur Kunststoffe, Tran Ngoc Tu und Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde, für das Projekt “Investigation of the application of Moldex3D in thermoset injection molding simulation process with wall slip boundary condition”.
- Nov. 2019 50 Jahre Technomer – Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren. 26. Fachtagung fand vom 07.-08.11.2019 an der TU Chemnitz statt.
- Nov. 2020 1. Fachkolloquium innoTrac am 12./13.11.2020 im Online-Format
- Dez. 2020 Auszeichnung von Frau Dr.-Ing. Annett Schmieder mit dem Förderpreis der Walter Reiners-Stiftung des VDMA für die beste Dissertation 2020 im Textilmaschinenbau.
- Sep. 2021 17. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft e. V. findet an der TU Chemnitz statt.

Dez. 2022 Berufung von Herrn Prof. Dr. Andreas Seefried zum Universitätsprofessor für Kunststofftechnik als Nachfolger von Prof. Gehde, Umbenennung des Lehrstuhls Kunststoffe in Kunststofftechnik (ab dem 01.01.23)

## 1.2 Organisationsstruktur und Personal

### 1.2.1 Struktur des Instituts



### 1.2.2 Leitung des Institutes

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde  
Sekretariat: Mokeddem, Solveig

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Golder  
Sekretariat: Schuster, Jenny

### 1.2.3 Mitarbeiter des Institutes

#### • wissenschaftliche Mitarbeiter

Albrecht, Mirko Dipl.-Ing.  
Bartsch, Ralf Dr.-Ing. (bis 03/22)  
Berbig, Ingo Dipl.-Ing. (bis 04/22)  
Bergmann, André Dipl.-Ing. (06/22)  
Bona, Marcus M. Sc. (bis 01/22)  
Böttger, Uwe Dipl.-Ing. (bis 06/22)  
Clauß, Brit Dr.-Ing.  
Dallinger, Niels Dr.-Ing.  
Eckardt, Ronny Dr.-Ing. (bis 05/22)  
Eichhorn, Sven Dr.-Ing.  
Felber, Andreas Dipl.-Ing. (FH) (bis 06/22)  
Finke, Jan M. Eng.  
Friedrich, Fabian M. Sc.  
Geistert, Max M. Sc.

Kuhn, Christian M. Sc. (bis 05/22)  
Kupey, Benjamin M. Sc.  
Maximow, Ivo Dipl.-Ing.  
Müller, Christoph Dr.-Ing  
Nawroth, Felix M. Sc. (bis 05/22)  
Penno, Eric M. Sc.  
Risch, Thomas Dr.-Ing.  
Schmeißer, Nils  
Schmieder, Annett Dr.-Ing.  
Schmitt, Marco M.Sc.  
Schöneck, Tobias Dipl.-Ing.  
Schubert, Christine Dr.-Ing.  
Stange, Karl M. Sc. (bis 08/22)  
Storch, Daniela M. A.

Heidrich, Dario M. Sc.  
Helbig, Markus Dr.-Ing.  
Holschemacher, David Dipl.-Ing.  
Hüllmann, André M. Sc.  
Kern, Colin Dr.-Ing. (bis 08/22)  
Kretschmer, Andreas Dr.-Ing.

Strobel, Jens Dr.-Ing. (bis 08/22)  
Sumpf, Jens Dr.-Ing.  
Tran, Ngoc Tu Dr.-Ing.  
Weise, Sebastian Dr.-Ing.  
Weisel, Niklas Dipl.-Ing. (ab 08/21)  
Wendler, Johannes Dipl.-Ing

• ***nichtwissenschaftliche Mitarbeiter***

Buß, Robert  
Conrad, Marco  
Grießbach, Ralf (bis 06/22)  
Grunert, Tino  
Heeg, Thomas  
Horn, Robert  
Köhler, Sören B.Sc. (bis 08/22)  
Matthes, Udo  
Mauersberger, Sven

Meynerts, Peter  
Nendel, Lydia  
Schmidt, Marcus  
Schneivoigt, Ulrike Dipl.-Ing.  
Schubert, Sonja Dipl.-Ing. (FH)  
Schwipper, Michael  
Tröltzscher, Matthias  
Uhlmann, Christian

• ***weitere Mitarbeiter am Institut***

Nendel, Klaus Prof. Dr.-Ing.

Emeritierter Professor

• ***Honorarprofessoren***

Prof. Dr.-Ing. Holger Erth

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Vogel

### 1.3 Professur Kunststoffe

Das Image und die allgemeine öffentliche und politische Wahrnehmung der Kunststoffe habe ich bereits im Vorwort angeschnitten. Ich möchte die Diskussion darüber an dieser Stelle nicht weiter vertiefen, darf aber einer gewissen Sorge Ausdruck geben, dass unser Lehr- und Forschungsbereich im studentischen Interesse vermutlich nicht zunimmt. Es könnte hier zu einer durchaus dramatisch zu nennenden Situation im Nachwuchs an ausgebildeten Kunststoffingenieuren führen, wo bereits heute viele Unternehmen der Kunststoffbranche keinen qualifizierten Nachwuchs am Markt finden.

Die Aufgabe der Professur Kunststoffe ist es, zusätzlich zur allgemeinen Lehre und der Forschung, vermehrt Aufklärung zur Bedeutung des Kunststoffes für unser alltägliches Leben sowie seine ökologische Bewertung zu betreiben. Ingenieure sollten auf der Basis von Fakten arbeiten und entscheiden. Diese Fakten zu prüfen, bereitzustellen und zu vertreten, wird wichtiger.

Die Professur Kunststoffe setzt ihren Schwerpunkt in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der unverstärkten, diskontinuierlich verstärkten und funktionsorientiert gefüllten Thermo- und Duroplaste mit dem Ansatz, die verarbeitungsinduzierten Eigenschaften im Sinn der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehung aufzuklären.

Wichtig ist der Leitung der Professur und den Mitarbeitern die enge Zusammenarbeit mit der Industrie, vor allem auch mit kleinen und mittelständigen Unternehmen. Es existieren vielfältige internationale Kooperationen und Kontakte, insbesondere zu osteuropäischen und asiatischen Partnern aus Industrie und Wirtschaft.



*Prof. Dr.-Ing. M. Gehde,  
Vorstand WAK*

Die Lehr- und Forschungsaufgaben der Professur Kunststoffe umfassen alle Bereiche, die mit der Verarbeitung und Anwendung der Stoffgruppen Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere verbunden sind.

Die Forschung und Arbeit an der Professur Kunststoffe ergibt sich somit aus den folgenden Schwerpunkten:

- **Fügen von Kunststoffen**

- Grundlagenforschung Laser- und Infrarotschweißen
- Longitudinales und torsionales Ultraschallschweißen
- Prozessoptimierung beim Heizelement- und Vibrationsschweißen
- Schweißnahtuntersuchungen und Strukturausbildung in der Schweißnaht
- Untersuchungen der Langzeitfestigkeit
- Metall-Kunststoff Haftung, Niet- und Clinchverbindungen

- **Kunststofftechnik und -modifizierung**

- Elektrisch leitfähige Kunststoffe
- Kunststoffgebundene Dauermagnete
- Kurz- und langfaserverstärkte Thermo- und Duroplaste
- Funktionalisierung von Oberflächen
- Entwicklung funktionaler Polymere

- **Kautschuktechnik**

- Herstellung, Verarbeitung und Prüfung von Kautschukmischungen
- Statische und dynamische Prüfung von Gummi
- Prüfung der Rissbildung und -ausbreitung
- Rezeptur- und Verfahrensentwicklung zur Herstellung von Elastomer-Legierungen und spezieller Elastomer-Kunststoff-Blends
- Simulation und Modellierung

- **Spritzgießtechnik**

- Spritzgießprozessanalyse von Thermo- und Duroplaste
- 2K - Spritzgießtechnik
- Mikrospritzgießen
- In-Mold Printing
- In-Mold Oberflächenmodifizierung
- Simulation und Modellierung
- Formfüll- und Strömungsberechnung

Die Ausbildung erfolgt in den Pflicht- und Wahlpflichtfächern in den Bachelor- und Masterstudiengängen Maschinenbau, Sports Engineering, Automobilproduktion, Leichtbau mit jeweils Modulverantwortlichkeit für die entsprechenden Fächer. Weiterhin ist eine Lehrveranstaltung in die Ausbildung für das Lehramt Grundschule eingebunden.

Die wichtigsten Lehrveranstaltungen sind:

- Grundlagen der Kunststofftechnik
- Werkstofftechnik der Kunststoffe
- Konstruieren mit Kunststoffen
- Prüfen von Kunststoffen
- Komponentenfertigung mit Kunststoffen
- Verarbeitung kurzfaserverstärkter Kunststoffe
- Kunststoff-Fügetechnik
- Recycling von Kunststoffen und Gummi
- Nichtmetallische Werkstoffe

Viele der Lehrveranstaltungen werden durch praxisorientierte Praktika im Versuchsfeld unterstützt. Die gerätetechnische Ausstattung der Professur ist ausgerichtet auf die Herstellung neuer Werkstoffe, die Untersuchung von Verarbeitungsbedingungen in Urform-, Umform- und Fügeprozessen sowie die Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen. Hierzu stehen moderne Prüf- und Analysetechnik (Thermoanalyse, Rheometrie, Mikroskopie, mechanische Prüftechnik), ein Spritzgießtechnikum mit Spritzgießmaschinen unterschiedlicher Hersteller einschließlich einer 2K-Spritzgießmaschine und ein Fügetechniklabor mit Maschinentechnik zum Heizelement-, Ultraschall-, Vibrations- und Extrusionsschweißen sowohl im Labor- wie auch im praxisnahen Einsatz zur Verfügung. Ergänzt wird die Ausstattung durch ein Technikum für die Elastomerverarbeitung (diverse Misch-, Press- und Extrusionstechnik).

## 1.4 Professur Förder- und Materialflusstechnik

Die Professur Förder- und Materialflusstechnik zeichnet sich als erfahrener Ansprechpartner auf dem Fachgebiet der Fördertechnik – Intralogistik – Technischen Logistik (F-I-T) aus. Dafür soll der Austausch zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen noch intensiver gefördert werden. Hierfür sollen thematische Verknüpfungen und Schnittstellen, die die Sicht des Materialflusses in einem vernetzten Fördertechniksystem einnehmen, betrachtet werden. Auch die Anwenderperspektive soll in diesem Zusammenhang in den Fokus rücken. Beispielsweise lassen sich Forschungsaktivitäten zu alternativen Werkstoffen, dem Entwickeln von Basiselementen aus innovativen Werkstoffen und Bestrebungen der Gestaltung von ressourcenoptimierten Systemen zusammenbringen. Auch im Bereich der Zugmittel- und Tribologieforschung lassen sich Schnittmengen gemeinsamer Fragestellungen hinsichtlich der Anwendung erneuerbarer Werkstoffe finden und vertiefen.

Die Vision, in Chemnitz ein Zentrum für die Fördertechnik bzw. die Technische Logistik einzurichten, welches sich mit den Fragestellungen und Herausforderungen von **sicheren, effizienten mechatronischen Systemen** der Fördertechnik - der Intralogistik – der Technischen Logistik beschäftigt und sowohl national als auch international auf diesem Themengebiet führend wird, bleibt weiterhin das Ziel.

Unter Förder- und Materialflusstechnik wird die Technik des Fortbewegens von Gütern und Personen durch technische Hilfsmittel in beliebiger Richtung und über begrenzte Entfernung sowie die effiziente Steuerung der Fördergüter verstanden. Sie schließt auch die Lehre von den Fördermitteln und den durch sie gebildeten Systemen ein. Zunehmend wird für die Fördertechnik der Begriff „Technische Logistik“ verwendet.

Das Fördern stellt eine der wichtigsten Funktionen des Materialflusses dar und umfasst eine Vielzahl interessanter Techniken:

- Stetigförderer, wie z. B. Band-, Ketten-, Riemen- und Schwerkraftförderer sowie Rollenbahnen für die quasi-kontinuierliche Stückgutbewegung,
- Band- und Kettenförderer sowie pneumatische und Schwingförderer für den Transport von Schüttgut über kurze aber auch besonders große Entfernung,
- Förder-, Lager- und Kommissioniersysteme für Produktions- und Warenverteilprozesse,
- Stapler, Wagen, Schlepper und fahrerlose Transportsysteme in Fertigungs- und Lagerbereichen,
- Krane und Hubeinrichtungen für schwere Güter in den Bereichen der Bauindustrie und Verkehrstechnik sowie Aufzüge für Personen und Lasten,
- Lagerregale, Regalbediengeräte sowie vollautomatische, computergesteuerte Lager- und Verteilsysteme,
- Steuer- und Informationssysteme einschließlich der Simulation von Materialflussprozessen.

Die Förder- und Materialflusstechnik ist ein Wirtschaftszweig mit steigender Bedeutung. Zukünftige Entwicklungen werden vor allem durch die zunehmende Globalisierung der Märkte, die notwendigen Einsparungen von Rohstoffen und Energie und die logistischen Anforderungen in der Volkswirtschaft getrieben. Die noch meist sehr robuste Bauweise der Förder- und Transporteinrichtungen ist durch neue Wirkprinzipien und Konstruktionen zu ersetzen und damit effizienter zu gestalten.

Ausgehend von diesen wirtschaftlichen Entwicklungen konzentriert sich die Forschung der Professur Förder- und Materialflusstechnik an der TU Chemnitz auf folgende Schwerpunkte:

- zuverlässige, energieeffiziente und ökologisch nachhaltige Materialflusssysteme für die Intralogistik,
- neue Basiselemente der technischen Logistik,

- Stetigförderer für die Transport- und Speichertechnik, Hebezeuge und Aufzugssysteme,
- sichere mechatronische Antriebs- und Überwachungssysteme in der Fördertechnik,
- Entwicklung, Herstellung und Dimensionierung textiler Zug- und Tragmittel sowie Maschinenelemente,
- Anwendung erneuerbarer Werkstoffe für Trag- und Stützelemente sowie fördertechnische Bauteile,
- Grundlagen zu Reibung und Verschleiß von Gleitpaarungen in Födersystemen, vorzugsweise mit Kunststoffbeteiligung,
- rechnerunterstützte Dimensionierung von Stetigförderern.

Diese Inhalte werden in folgenden Arbeits- und Forschungsgruppen bearbeitet:

- Textile Maschinenelemente (TM)
- Kunststoffkomponenten und Tribologie (KKT)
- Anwendungstechnik erneuerbarer Werkstoffe (EW)
- Baugruppen und Födersysteme (BF)
- Vibrationsfördertechnik und Systemdynamik (VS)

Ergänzend dazu stehen der Professur eine eigene mechanische Werkstatt sowie eine Abteilung für Mess- und Steuerungstechnik zur Verfügung.

Die Ausbildung erfolgt in den Pflicht- und Wahlpflichtfächern der Studiengänge Maschinenbau, Systems Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen sowie Automobilproduktion. Die Professur ist verantwortlich für den Masterstudiengang Textile Strukturen und Technologien und ist Träger der Studienrichtung Förder-, Montage- und Fügetechnik im Masterstudiengang Maschinenbau.

Wesentliche Lehrveranstaltungen sind:

- Grundlagen der Förder- und Materialflusstechnik,
- Spezialgebiete und Antriebssysteme in der Fördertechnik,
- Fördertechnik für die Automobilproduktion,
- Pneumatische und Schwingfördertechnik,
- Grundlagen der Tribologie,
- Technische Textilien,
- Textile Maschinenelemente,
- Hochleistungsfasern und Verarbeitungstechnologien,
- Konstruktion von fördertechnischen Baugruppen (CATIA-V5 – fakultativ).

Der Professur stehen moderne Laboratorien für Reibungs-, Verschleiß- und Lebensdaueruntersuchungen, für die Ermittlung mechanischer Kennwerte insbesondere an Zug- und Tragmitteln zur Verfügung. Schwing- und pneumatische Förderer für Schüttgut, Prüfeinrichtungen für die Bestimmung der statischen und dynamischen Belastungsgrenzen der Basiselemente und Baugruppen der Technischen Logistik sowie Geräte der mechanischen Aufbereitungstechnik und Anlagen der Faserseilherstellung und -prüfung ergänzen das Ausrüstungssortiment.

## 1.5 Technische Ausstattung

- **Computerpool des Institutes**

- CAD-Pool mit 8 Arbeitsplätzen (CATIA V5, Autodesk Inventor)

- **Software an den Professuren**

- AutoDesk Inventor
- CATIA V5 (CAD)
- Ansys (FEM)
- Hyperworks (FEM)
- Abaqus (FEM)
- Matlab
- Strömungssimulation FIDAP Fluent
- 1-CATMAN EASY Software
- Moldex 3D
- taraVRbuilder
- SimulationX

- **Technikum für Fördertechnik:**

- Verschiedene Ketten-, Band- und Zahnriemen-Fördersysteme
- Gleitkettenförderer mit integrierter Zugkraftmessung in der Kette
- Schwingfördersysteme mit elektromagnetischen, pneumatischen und elektrodynamischen Antrieben
- Vakuumförderung, Band- und Schneckenförderer sowie Elevator für Schüttgut
- LINDE und JUNGHEINRICH Elektro-Gabelstapler, Tragfähigkeit 2,5 t
- Reibungs- und Verschleißprüfstände für Modellprüfkörper
- Verspannprüfstand für Verschleißtests an Zahnriemen und Ketten
- Getriebeprüfstand für antriebstechnische Zugmittel, z. B. Zahnriemen, Gurte, Ketten
- Prüfeinrichtungen für Reibung und Verschleiß an Motor-Steuersystemen mit Ölschmiere (90°)
- Prüfeinrichtungen zur Bestimmung der statischen und dynamischen Belastungsgrenzen von Führungsschienen, Gleit- und Rollelementen, Rollen sowie Gleitlagern
- FLIR Thermovisionssystem
- ALMEMO Universal-Messsystem
- WEINBERGER Hochgeschwindigkeitskamera zur Aufnahme von bis zu 10.000 Bildern/sec
- ASTRO-MED mobiler Messdatenrecorder zur Analyse und Aufzeichnung der Messsignale
- Schwingungsmessgerät TYP: RION SA – 78
- High-Speed-Kinematografie
- Rollen- und Radprüfstand mit 30 kN Kontaktkraft, maximale Geschwindigkeit von 2m/s

- **Verfahrenstechnische Ausstattung:**

- Laborschneid- sowie Hammermühle
- Ultrazentrifugalmühle
- Plan- und Vibrationssiebmaschine
- Mikrowellenofen

- Messzelle zur Bestimmung der Scherfestigkeit und Wandreibung von Schüttgütern
- 3D Drucker - 3DTouchTM Triple Head
- Statische und dynamische Prüfmaschinen sowie Abriebprüfstand für Seile
- Biegeprüfstände 100 kN und 12 kN
- Gegenbiegeprüfstand für Faserseile
- Abrasionsprüfstand
- Reibprüfstand mit bewegter Scheibe
- Kriechprüfstand
- Windenprüfstand (Hubhöhe 9 m)
- Wickelprüfstand
- Zugprüfmaschine (Faserseile bis ca. 16 mm)
- Schützenwebmaschine
- 12- und 32-fach Flechtmaschine mit Flechtlängenregelung
- Zwirnmaschine
- Spulmaschine und Seilwickler
- Passives und aktives Abrollgatter
- Seilbeschichtungs-, Trocknungs- und Reckanlage von MAGEBA
- Nadelbandwebmaschine zur Weiterentwicklung der textilen Maschinenelemente
- 5-Zonen-Biegewechselmaschine
- Ummantelungsextruder mit Seilstreckeinrichtung
- Trockenschrank
- Changiereinrichtung
- Garnbeschichtungsanlage
- Vibrationsförderweiche
- 3DVibrationsförderer

- **Versuchsfeld für Werkstoffe, Strukturen und Komponenten**

- Fadenabriebprüfgerät Zweigle G556
- Drehungsprüfgerät Zweigle D 314
- KEYENCE Digitalmikroskop, Vergrößerung 25 bis 1000-fach
- KEYENCE Kamerasytem mobil
- Universalprüfmaschine Zwick 1464
- Universalprüfmaschine Hegewald und Peschke Inspekt 10
- Dynamische Werkstoffprüfmaschine INSTRON 8501 mit Klimakammer
- Scheuerprüfung nach Martindale
- Fadenweife Zweigle L 232
- Gleichmäßigkeitssprüfung Uster-Tester III
- Split-Klimaanlage
- Rotationsmikrotom Leica
- Pendelschlagwerk mit Anti-Schock-Tisch
- Manuelle Kerbmaschine für Schlagbiege- und -zugprobekörper
- Prüfgeräte für statische und dynamische Prüfungen, Abrieb-Prüfungen, Relaxations-prüfungen, Stoßelastizitäts- und Härteprüfungen an Gummi
- Zeitstandeinrichtung mit Messwerterfassungsanlage
- Bildanalysesystem incl. Bildanalyse-Rechner und -Software
- Optischer Spannungssprüfer
- Messsystem zur Verschiebungsanalyse an digitalen Bildern
- Universalprüfmaschine Zwick/Roell Z 250, Laservideoextensometer

- Servohydraulische dynamische Prüfmaschine Zwick/Roell HC 10
- Multiaxiales, dynamisches Prüfsystem Zwick HBT 100 mit Klimakammer
- Treibfähigkeitsprüfstand
- **Technikum für Kunststofftechnik**
  - 2K-Spritzgießmaschine ARBURG Allrounder 320 S 500-150/60 mit 50 t Schließ- kraft (Leihgabe Fa. Arburg)
  - Spritzgießmaschine KRAUSS MAFFEI KM 90-340 B (90 t Schließkraft)
  - Spritzgießmaschine KRAUSS MAFFEI KM 150-460 B2 (150 t Schließkraft)
  - Spritzgießmaschine Boy 22D, 22 t Schließkraft
  - Doppelschneckenextruder Brabender TSE 17D (Schnecken-Ø 35 mm, L/D-Verh. 17)
  - Einschneckenextruder Brabender Extrusiograph, Schnecken-Ø 19 mm, L/D-Verh. 25, mit optionaler Innenmischerkammer zur Kleinmengenherstellung
  - Doppelschneckenextruder Berstorff, Schnecken-Ø 25 mm, L/D-Verh. 35
  - Folienblasanlage Axon, bestehend aus Einschneckenextruder (Schnecken-Ø 18 mm), Folienblaskopf und Abzugseinrichtung zur Herstellung von Folien bis Ø~15 cm
  - diverse Spritzgießwerkzeuge für Thermoplaste, Duroplaste und Gummi (u. a. 2K-Werkzeug, Spritzgießwerkzeug zur Herstellung normgerechter Probekörper, Forschungswerkzeug mit Heißkanaldüsen zur Bindenahntersuchung, DVS Probekörper, Platten, Becher)
  - Adapterplatte für das Sandwichspritzgießen zu Forschungszwecken
  - Datenverarbeitungssystem KISTLER DATAFLOWplus
  - 2 KISTLER Druckaufnehmer Typ 6157 BD
  - Presse, Hersteller Rucks mit beheizbaren Platten
  - Presse zur Duroplastverarbeitung, Eigenentwicklung
  - BAYER/COESFELD Tear Fatigue Analyzer (TFA), Klimakammer, Lärmschutzkabine, Video-Kamera, Bildverarbeitungsport und Software für die Risslängenmessung
  - Lineare Vibrationsschweißanlage mit elektromotorischem Antrieb Modell: M-624 HRSi (Laboranlage), Hersteller Fa. Branson, Dietzenbach
  - Servomotorische horizontale Stumpfschweißmaschine Typ K2150 für Kunststoffe nach Heizelement- und Infrarotverfahren, Hersteller Fa. Bielomatik, Neuffen
  - Torsionale Ultraschallschweißanlage TSP-3000, Hersteller Fa. Telsonic (Leihgabe)
  - Ultraschallschweißanlage Fa. Herrmann (Leihgerät)
  - Longitudinale Ultraschallschweißanlage 20 kHz BRANSON
  - Rehsler Kompaktkühler TAE M10 (Kühlerleistung 3,1 KW) zur autarken Kühlwasserversorgung der Verarbeitungsmaschinen
  - Granulatoren
  - Fluidmischer
  - Thermoformgerät ILLIG
  - Schmelzindex-Prüfgeräte GÖTTFERT
  - 2 Trockner FASTI ERD 35B, ERD XPERT 27
  - Granulatrockner KTT 100
  - 2 Flüssigkeitsthermostat REGLOPLAS P140 S
  - Trockenschrank FED53 Binder
  - Dosierautomat und Fördergerät COLORTRONIC
  - Probestabfräsmaschine FRÄSBOY
  - Handschweißgeräte, Heizelementrohrschiessmaschine
  - Dosiergerät für Doppelschneckenextruder
  - Vakuumtrockenschrank Binder VD53

- Schlagpendel Zwick Hit 25
- Probenfräse Coesfeld ICP 4030
- Instrumentiertes Schlagpendel Zwick / Roell Hit 25
- GWK- Mehrkreis-Temperiersystem integrat evolution
- 3 Prüfanlagen zur Durchführung von Zeitstand-Zugversuchen nach DVS 2203-4
- Hochgeschwindigkeitskamera – Olympus i-Speed 3
- Olympus Systemmikroskop CX 31, Olympus Systemmikroskop BX 41, Objektive Olympus 100fach
- Olympus Stream Motion, Analysesoftware
- Scherkammer zu Systemmikroskop BX 41
- Schnellwechselsystem QCS – Ultraschallgerät
- Festigkeitsprüfmaschine TIRATest 27025 - R 44/12
- BRABENDER - PlastiCorder Lab-Station
- Spritzgießmaschine KraussMaffei KM 160-380CX
- Keyence Lasermesssystem IL-100 und 2x Keyence Lasermesssystem IL-065 mit Etherneteinheit
- Ultraschall-Schweißmaschine 20kHz, HiQ Dialog 2400 – SpeedControl

- **Meß-, Prüf- und Analysetechnik**

- Thermoanalyse der Firma TA Instruments mit den Modulen:
  - Modul DSC Q2000 (Temperaturbereich -180°C bis 752°C, Aufheizrate 50 K/min, Temperaturgenauigkeit  $\leq 0,1^\circ\text{C}$ )
  - Modul DMA Q800 (Temperaturbereich -160°C bis 600°C, Aufheizrate 0 K/min bis 20 K/min)
  - Modul TGA Q5000IR (Temperaturbereich 20°C bis 1200°C, Aufheizrate 0,5 K/min bis 500 K/min)
  - Modul Rheometer AR 2000ex (Temperaturbereich -40°C bis 200°C (Peltierplatte), -160°C bis 600°C (Ofen))
  - Modul TMA Q400EM (Temperaturbereich -150°C bis 1000°C)
- Kontaktwinkelmessgerät EasyDrop der Firma Krüss
- Hochtemperatur Dosiereinheit DO3241 für EasyDrop Kontaktwinkelmessgerät, KRÜSS GmbH
- Logitech Dünnschliffgerät
- Schlittenmikrotom Hyrax S 50, Fa. Carl Zeiss
- Rotationsmikrotom Hyrax M 55 mit Gefriereinrichtung, Fa. Carl Zeiss
- Thermokamera IR-Kamerasystem THERMOSENSORIK PtSi 256 SM
- Laserpyrometer IMPAC IN 5 plus-PL
- IR-Spektrometer (FT-IR) Nicolet iS 10
- FTIR-Interface KIT Adapter für Spektrometer
- Software Fibreshape 5.0
- Schleif- und Poliergerät Struers
- Mobiles Keramikmikroskop, dnt, DigiMicro Mobile, 500-fach Zoom
- Thermokamera, Micro Epsilon TIM 450
- Flash-DSC, mettler toledo, STAR® System, inkl. Mikroskopeinheit

## **1.6 Fördergemeinschaft für das Institut für Fördertechnik und Kunststoffe (FKTU Chemnitz e.V.)**

Die Fördergemeinschaft für das Institut für Fördertechnik und Kunststoffe an der Technischen Universität Chemnitz e.V. (FKTU e. V.) ist ein Interessenverband aus 18 Institutionen und Unternehmen zur Unterstützung der wissenschaftlichen Ausbildung in den Fachgebieten Fördertechnik und Kunststofftechnik.

Gegründet wurde die FKTU im Jahr 1990 mit dem Ziel, Lehre und Forschung in der Kunststofftechnik an der TU Chemnitz, vor allem mit apparativer Ausstattung zu unterstützen. In den letzten Jahren hat die Problematik der Kunststoffanwendungen deutlich zugenommen und ist gleichrangig zur reinen Kunststoffverarbeitung gestellt. Daher erfolgte im Jahre 2011 eine Erweiterung des Kerngebietes der FKTU um fördertechnische Kunststoffanwendungen und somit die Ausdehnung auf das ganze Institut für Fördertechnik und Kunststoffe.

Themen und Aktivitäten:

- Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft
- Aktive Begleitung von Forschungs- und Entwicklungsthemen
- Konzeption und Organisation wissenschaftlicher Fachveranstaltungen
- Nachwuchsförderung für die Kunststoffbranche und die Fördertechnik
- Spendeneinwerbung für die Unterstützung der Berufsbildung und der Studentenhilfe

Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Unterstützung von Forschung und Lehre in der Verarbeitungstechnik, Förder- und Kunststofftechnik, z. B. durch die Beschaffung von Geräte- und Rechentechnik, Literatur und die Kostenübernahme für Exkursionen.

Gemeinsam mit Partnern werden über die FKTU Chemnitz e. V. seit vielen Jahren wissenschaftliche Tagungen sowie weitere Veranstaltungen, z. B. zur Studentenwerbung organisiert. So haben sich die internationale Fachtagung Technomer und das Fachkolloquium InnoTrac als interdisziplinäre Treffpunkte für Fachleute unterschiedlicher Branchen etabliert.

Im Jahr 2022 wurden

- das ifk mit Literatur und Geschäftsbedarf unterstützt
- Personalkosten für einen Techniker der Professur Kunststoffe übernommen
- Spenden aus der Industrie eingeworben
- das Fachkolloquium InnoTrac unterstützt

Die Fördergemeinschaft setzt sich folgendermaßen zusammen:

### ***Vorstand:***

- Vorsitzender: Herr Prof. Gehde (Kunststoffe)
- stellvertretender Vorsitzender Herr Prof. Golder (Fördertechnik)
- Schatzmeister: Frau Dr. Clauß (Kunststoffe)

### ***Mitglieder:***

- ARBURG GmbH + Co KG, Loßburg

- Dohle Extrusionstechnik GmbH, Ruppichteroth
- Dynisco GmbH, Heilbronn
- EUMA Kunststofftechnik GmbH, Flöha
- ifk, Institut für Fördertechnik und Kunststoffe der Technischen Universität Chemnitz
- Ingenieurbüro und Plastverarbeitung Quinger GmbH, Flöha
- Interessengemeinschaft Kunststoffrecyclinginitiative Sachsen e. V. (IG KURIS), Dresden
- IPLA & R-KT GmbH & Co.KG, Ransbach-Baumbach
- JoinTec Consulting, Ingenieurbüro Friedrich, Chemnitz
- HQM Tubes GmbH, Standort Zwickau
- Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH, Leipzig
- Leibniz Institut für Polymerforschung e. V., Dresden
- Oechsler AG, Ansbach
- Röchling Engineering Plastics KG, Röchling Sustaplast KG, Haren
- Telsonic GmbH, Erlangen
- Terbrack Kunststoff GmbH & Co. KG, Vreden
- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoffforschung e.V., Rudolstadt
- Trelleborg Sealing Profiles Germany GmbH, Grossheubach

## 2 Leistungen und Ergebnisse im Bildungsprozess

### 2.1 Angebot der Lehrveranstaltungen

#### • *Verarbeitungstechnik (2/1/0) im WS*

Bachelorstudiengang	Dr.-Ing. Clauß
• Wirtschaftsingenieurwesen	Dr.-Ing. Illing-Günther (STFI)
Masterstudiengang	Dr.-Ing. Eichhorn
• Wirtschaftsingenieurwesen	

Die Lehrveranstaltung Verarbeitungstechnik vermittelt die verarbeitungstechnischen Grundlagen und Zusammenhänge, die sich aus den Wechselwirkungen zwischen Arbeitsorganen und Verarbeitungsgütern ergeben. Ausgehend von diesen Grundbeziehungen der Wirkpaarungstechnik werden die Arbeitsmethoden der Verfahrens- und Technologieentwicklung übermittelt. Es erfolgt eine Abgrenzung der Verarbeitungstechnik von weiterer Produktionstechnik. Von den Verarbeitungsgütern werden die spezifischen Eigenschaften vorgestellt. Ausgehend von einer Übersicht zu den Arbeitsverfahren in der Verarbeitungstechnik werden spezielle Arbeitsverfahren des Trennens von Stoffen und Stoffgemischen, des Formens sowie des Fügens erörtert. Hier werden neben den verfahrenstechnischen Grundlagen auch Anforderungen an die Gestaltung der Wirkpaarungen sowie an die Konstruktion der Verarbeitungsmaschinen abgeleitet. Die Übungen dienen der Vertiefung des Vorlesungsstoffes. Hierbei wird u. a. das Verhalten des Verarbeitungsgutes während des Verarbeitungsprozesses untersucht.

Generelles Ziel ist es, den Studierenden in die Lage zu versetzen, die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften der nichtmetallischen Verarbeitungsgüter und deren speziellen Verarbeitungsverfahren zu erkennen. Damit erhält er einen Einblick in typische Bereiche der verarbeitenden Industrie wie z. B. die Druck- und Verpackungsindustrie, die Lebensmittel- und Textilindustrie, die Papier- und Kunststoffverarbeitung oder auch in die Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe.

#### • *Grundlagen der Kunststofftechnik (2/1/0) im WS*

Bachelorstudiengänge	Prof. Dr.-Ing. Gehde
• Maschinenbau	Dr.-Ing. Clauß
• Sports Engineering	Dipl.-Ing. Albrecht
• Automobilproduktion	
• Medical Engineering	
• Systems Engineering	
Diplomstudiengang Maschinenbau	

Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über die verschiedenen Verfahren der Aufbereitung und der Verarbeitung von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren sowie zur Weiterverarbeitung von Kunststoffbauteilen mit verschiedenen Fügeverfahren. Hierzu werden Aufbau, Funktionsweise und die Wirkprinzipien der dazugehörigen Maschinen und Anlagen erläutert. Die Vorlesung beinhaltet ein Praktikum im Technikum Kunststoffverarbeitungstechnik zur Demonstration der Lehrinhalte.

• **Fördertechnik für die Automobilproduktion (2/1/0) im WS**

Bachelorstudiengang

Dr.-Ing. Sumpf

- Automobilproduktion

Der Studierende erhält einen Überblick über die Grundlagen fördertechnischer Prozesse von Stückgütern, insbesondere für das Gebiet des Automobilbaus. Es werden die Begriffe Verkehrs- und Transportlogistik, Materialfluss und Logistik erörtert.

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen fördertechnischer Prozesse von Stückgütern. Der Studierende lernt exemplarisch die Fördermittel kennen.

• **Konstruieren mit Kunststoffen (2/0/0) im WS**

Masterstudiengänge

Dr.-Ing. Clauß

- Automobilproduktion
- Maschinenbau
- Leichtbau

Die Lehrveranstaltung gibt einen umfassenden Überblick über das Konstruieren mit Kunststoffen. Sie behandelt die Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe, die Besonderheiten bei der Planung von Kunststoffanwendungen und der Kunststoffwahl. An speziellen Gestaltungselementen aus Kunststoffen, z. B. Schnappverbindungen oder Filmscharniere, werden die technischen und ökonomischen Vorteile von Kunststoff-Erzeugnissen dargestellt. Der Studierende ist somit in der Lage, anwendungs- und konstruktionsrelevante Kennwerte zur optimalen Ausnutzung des Werkstoffpotenzials zu beurteilen und auszuwählen, um Kunststoffkonstruktionen fertigungs- und anwendungsgerecht zu konstruieren und zu dimensionieren.

• **Prüfen von Kunststoffen (2/0/0) im WS**

Masterstudiengänge

Dr.-Ing. Clauß

- Maschinenbau
- Leichtbau

M. Sc. Schmeißer

Diplomstudiengang Maschinenbau

Die Auswahl geeigneter Systeme der Kunststoffprüftechnik, ihre Anwendung und ggf. Anpassung an bestimmte Prüfprobleme, die Auswertung von Ergebnissen der Kunststoffprüfung, die Einschätzung der Brauchbarkeit von Werkstoffkennwerten für die Werkstoffwahl sowie die Qualitätssicherung von Kunststofferzeugnissen erfordern neben der Kenntnis der Prüfverfahren die Beachtung der Zusammenhänge zwischen Stoff, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften. In der Vorlesung werden die theoretischen Lehrinhalte durch umfangreiche praktische Übungen und Vorführungen (z. B. Thermoanalyse, mechanische Prüftechnik, Mikroskopie und Kunststoffanalyse) ergänzt.

- **Prüfung von textilbasierten hochfesten Maschinenelementen der Fördertechnik (2/0/1) im WS**

Masterstudiengänge

Dr.-Ing. Müller

- Leichtbau
- MERGE
- Textile Strukturen und Technologien

Technische Textilien und textile Maschinenelemente bergen hinsichtlich Leichtbau großes Potential und tragen damit einen wesentlichen Teil zum Ressourcen schonenden Umgang mit Rohstoffen bei. Insbesondere mit einfacher Handhabung, Montage und Demontage können textile Maschinenelemente einen großen Beitrag zur Kosteneinsparung bei Entwicklung und Fertigung technischer Anlagen leisten. Für die Erweiterung ihres Anwendungsfeldes wird eine lückenlose Evaluierung wichtiger Eigenschaften wie Verschleißverhalten und maximal ertragbare Belastung gefordert, die durch umfangreiche Versuche Stück für Stück evaluiert werden müssen. Bei wissenschaftlichen Untersuchungen stellen Feldversuche einen kosten- sowie zeitintensiven wissenschaftlichen Aufwand dar und haben nach grundlegenden theoretischen Betrachtungen eine hohe Priorität bei der Ermittlung der Einsatz- grenzen solcher textilen Strukturen und Maschinenelemente. Unter Beachtung der Kriterien des Leichtbaus werden folgende Teilgebiete den Studierenden nähergebracht:

- Kenngrößen von textilen Fasern und Maschinenelemente
- Messgerätetechnik, Überwachung
- Vorschriften, Normen, Stand der Technik
- Auswertung bzw. Evaluierung

Durch die Vermittlung umfangreicher Kenntnisse zu den verschiedensten hochfesten Faserstoffen und -gruppen sowie deren mechanischen Eigenschaften werden Grundlagen für das Herausfinden neuer Einsatzfelder innerhalb des klassischen Maschinenbaus gelegt.

- **Spezialgebiete der Tribologie (2/1/0) im WS**

Masterstudiengang

Dr.-Ing. Sumpf

- Textile Strukturen und Technologien

In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten Grundlagen zu Reibung und Verschleiß an sich bewegenden Maschinenelementen vermittelt. Der Studierende lernt Methoden zur Reibungs- und Verschleißminderung sowie entsprechende Prüfmethoden kennen. Durch reibungs- oder verschleißmindernde Maßnahmen soll eine Erhöhung der Zuverlässigkeit von Maschinen und Bauteilen sowie die Senkung des Energie- und Materialaufwandes erreicht werden.

Schwerpunkte:

- Grundlagen zu Spezialgebieten der Tribologie im Maschinenbau
- Kraftschlüssige Umschlingungsgetriebe
- Verschleiß, Prüfmethodik und Schadensanalyse
- Stick-Slip-Reibung

Damit werden spezielle interdisziplinäre Kenntnisse im Bereich Reibung und Verschleiß erworben.

- **Spezialgebiete und Antriebssysteme in der Fördertechnik (2/0/1) im WS**

Masterstudiengänge	Prof. Dr.-Ing. Golder
• Maschinenbau	Dr.-Ing. Risch
• Systems Engineering	

Einen Schwerpunkt bilden die systematische Auswahl der Fördermittel und die Projektierung komplexer Fördersysteme. Schwerpunkte sind weiterhin: Flurfördermittel; Anschlagmittel und Hebezeuge; Fördereinrichtungen in der Montage- und Verpackungstechnik; Schüttgutlagerung; Kommissioniertechnik; Fördern von bahn- und bogenförmigen Materialien; Identifikationssysteme; Gestaltung von Zug- und Tragmitteln aus Kunststoffen; Dimensionierungsbeispiele.

Weiterhin werden die verschiedenen Antriebssysteme in der Fördertechnik (Antriebsarten und Antriebskonzepte) verglichen und Hinweise auf eine gezielte Auswahl sowie die optimale Antriebskonzeption gegeben. Speziell die elektrischen Antriebe werden vorrangig aus anwendungsspezifischen Gesichtspunkten vertieft. Insbesondere die Eigenarten in der Fördertechnik, welche in der Regel durch stark schwankenden Drehmomentenbedarf gekennzeichnet sind, werden hinsichtlich Antriebsgestaltung und Dimensionierungsmöglichkeiten betrachtet. Einen wesentlichen Gesichtspunkt bildet aber auch die konstruktive Gestaltung der Antriebsmittel sowie Hinweise zu Wartung, Pflege und Instandhaltung.

Das Praktikum dient der Vertiefung des Vorlesungsstoffes. Hierbei werden u. a. verschiedene Antriebssysteme analysiert und entsprechende Kennwerte erfasst.

Die Zielstellung der Lehrveranstaltung besteht darin, vertiefte Kenntnisse zur Anwendung der Fördertechnik in der Verarbeitungstechnik sowie im Allgemeinen Maschinenbau zu vermitteln und die Studierenden zu befähigen, für Maschinen der Fördertechnik auf den Anwendungsfall zugeschnittene Antriebe auszuwählen.

- **Dynamik von Verarbeitungsmaschinen (2/0/1) im WS**

Masterstudiengang	Prof. Dr.-Ing. Golder
• Textile Strukturen und Technologien	Dr.-Ing. Risch

Zur effizienten Herstellung textiler Maschinenelemente werden heutzutage High- Tech-Maschinen eingesetzt, die dynamisch und materialtechnisch bis an die Grenzen der physikalischen Möglichkeiten belastet werden. Diese Grenzbelastungen stellen seit jeher das Maß der Produktions- und Verarbeitungsgeschwindigkeit textiler Strukturen und damit auch textiler Maschinenelemente dar. Zu den kritischen Bau- und Funktionsgruppen gehören vor allem beschleunigte oder rotierende Massen, z.B. in Form von Spindeln, Flechtmechanismen oder Schusstraversen zur textilen Strukturbildung. Bewegte Massen führen zwangsweise zu Reaktionskräften und zu Schwingungen in den Verarbeitungsmaschinen, die stets die Grenzen der möglichen Produktions- oder Verarbeitungsgeschwindigkeit bilden.

Die Vermittlung anwendungsbezogener dynamischer Grundlagen textiler Produktions- und Verarbeitungsmaschinen bildet die Grundlage der konstruktiven Umsetzung innovativer Verarbeitungs-Maschinenkonzepte. Mittels anwendungsorientierter Simulationssoftware werden praxisnahe Modellierungen relevanter und dynamisch kritischer Betriebsszenarien erarbeitet

und erörtert. Dabei steht primär insbesondere die physikalische Abstraktion realer Sachverhalte nach dem Prinzip des Minimalmodells im Vordergrund.

Der Student soll im Rahmen der Vorlesungsreihe das Verständnis unterschiedlicher dynamischer Phänomene erlernen, die speziell in textilen Produktions- und Verarbeitungsmaschinen auftreten können. Die Lehrinhalte konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte:

- Verständnis relevanter mechanischer Sachverhalte
- Abstraktion und praxisorientierte Modellierung
- Anwendung und Umgang mit der Simulationssoftware
- Analyse der Berechnungsergebnisse
- Auswertung / Deutung und Optimierung der Modellierung

• ***Pneumatische und Schwingfördertechnik (1/1/0) im WS***

Masterstudiengänge	Prof. Dr.-Ing. Golder
• Maschinenbau	Dr.-Ing. Risch
• Systems Engineering	

Gegenstand der Vorlesung Pneumatische und Schwingfördertechnik sind insbesondere spezielle Aspekte und Techniken der Förderung von Schüttgütern. Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind Vakuumtheorie, Prinzipien der Vakuumförderung, Komponenten der Vakuumförderer, Anforderungen an das Fördergut, Vakumerzeuger, Dimensionierung von Vakuumpumpen sowie Zubehör und Ausrüstungen, Optimierung des Energiebedarfs, Gestaltung von Anwendungsbeispielen und Bestimmung von Anwendungsgrenzen unter Nutzung von Laborgeräten.

Des Weiteren werden die mechanischen Grundlagen der Schwingfördertechnik vermittelt. Einbezogen sind hier die verschiedenen Antriebs- und Lagersysteme sowie deren Dimensionierung. In die Vorlesung fließen neuste Methoden der Simulation mit ein. Auf die Anwendungen für Schütt- und Stückgüter kleiner Massen wird eingegangen. Gegenstand der Lehrveranstaltung ist auch die Auslegung und die Anwendung von Systemen der Vakuumtechnik für die Handhabung von verschiedenen Stückgütern.

In den Übungen wird anhand von Beispielen der Vorlesungsstoff vertieft. In konkreten Berechnungsbeispielen werden die theoretischen Grundlagen angewendet. Es werden Grundlagen für die pneumatische Förderung vermittelt und praktische Beispiele anhand von Laboruntersuchungen gezeigt.

• ***Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten (0/1/0) im WS***

Masterstudiengang	Dr.-Ing. Müller
• Textile Strukturen und Technologien	

Im Modul werden neben den wichtigsten Prinzipien statistischer Versuchsplanung Möglichkeiten zur Strukturierung, Visualisierung und Präsentation von wissenschaftlichen Daten gezeigt. Anhand praktischer Beispiele wird das systematische Vorgehen bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen und der Präsentation von Ergebnissen vermittelt.

Die Studierenden erwerben grundlegende methodische Kenntnisse zur Gewinnung, Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Daten. Dadurch werden sie in die Lage versetzt,

Versuchsreihen strategisch zu planen, zu optimieren und die Ergebnisse wissenschaftlich-technisch zu präsentieren.

• **Grundlagen der Förder- und Materialflusstechnik (3/1/0) im SS**

Bachelorstudiengänge

Prof. Dr.-Ing. Golder

- Maschinenbau
- Systems Engineering

Dr.-Ing. Sumpf

Masterstudiengänge

- Wirtschaftsingenieurwesen
- Textile Strukturen und Technologien

Im Modul Grundlagen der Förder- und Materialflusstechnik werden die Grundlagen der Materialfluss- und Förderprozesse von Stück- und Schüttgütern vermittelt. Dabei wird insbesondere auf Eigenschaften und Kennwerte der Fördergüter eingegangen. Die Bauweisen sowie die Einsatzgebiete von Stetig- und Unstetigförderern werden im Überblick dargestellt. Die Grundlagen der Dimensionierung sowie der konstruktiven Gestaltung von Band-, Ketten- und Zahnrämenförderern sowie Rollenbahnen und Schwingfördertechnik werden gelehrt. Auf dem Gebiet der Schüttgutfördertechnik werden darüber hinaus Becherwerke und Kratzerförderer vorgestellt. Wesentliche Basiselemente und Baugruppen der Fördertechnik werden hinsichtlich Bemessung und Gestaltung dargestellt. Die für die Fördertechnik spezifischen Grundlagen der Tribologie werden erörtert. Die Vorlesung beinhaltet weiterhin die Lagertechnik für Stück- und Schüttgüter. Die Vorlesung wird durch ausgewählte Praktika vertieft. Dabei werden die neuesten Ergebnisse aus der anwendungsbezogenen Forschung genutzt.

Diese Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagenwissen fördertechnischer Prozesse von Stück- und Schüttgütern, insbesondere auf dem Gebiet des Allgemeinen Maschinenbaus. Der Studierende lernt exemplarisch die Fördermittel kennen.

• **Grundlagen der Tribologie (2/1/0) im SS**

Bachelorstudiengänge

Dr.-Ing. Sumpf

- Maschinenbau
- Automobilproduktion

M. Eng. Finke

In dieser Lehrveranstaltung werden die Mittel und Methoden zur Reibungs- und Verschleißminderung an sich bewegenden Maschinenelementen vermittelt. Der Studierende lernt damit Wege und Möglichkeiten zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Maschinen und zur Senkung des Energie- und Materialaufwandes kennen und somit wird zum tribologischen Systemdenken befähigt.

Schwerpunkte:

- Reibung und Verschleiß im Maschinenbau
- Schmierstoffe, Werkstoffe für Reibstellen
- Schmierverfahren
- Reibpaarungen mit überwiegender Rollreibung
- Berechnung und konstruktive Gestaltung von Gleitpaarungen

- Berechnung und konstruktive Gestaltung von Wälzpaarungen
- Reibungsschwingungen
- tribotechnische Phänomene

- **Nichtmetallische Werkstoffe (2/1/0) im SS**

Lehramt Grundschule

Dr.-Ing. Clauß

Dr.-Ing. Eichhorn

Es werden grundlegende Kenntnisse zu den nichtmetallischen Werkstoffen Holz, Papier, Kunststoffe und Textilien vermittelt. Zu jedem Werkstoff werden in diesem Zusammenhang folgende Themengebiete behandelt und in entsprechenden Praktika vertieft:

- Rohstoffbasis und Verarbeitung zum Werkstoff
- Werkstoffeigenschaften und Bearbeitung, Halbzeuge
- Anwendungsgebiete
- Werkstoffprüfung
- Umweltaspekte

Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse zu nichtmetallischen Werkstoffen und Anregungen für die Übertragbarkeit dieser Kenntnisse auf Lehrinhalte der Grundschule.

- **Werkstofftechnik der Kunststoffe (2/0/1) im SS**

Bachelorstudiengang

Dr.-Ing. Clauß

- Maschinenbau

Kunststoffe werden vollsynthetisch oder durch Umwandlung von Naturstoffen hergestellt. Aufgrund ihres variablen, chemischen Aufbaus, der beeinflussbaren physikalischen Struktur sowie durch Modifizierung und Kombination mit anderen Werkstoffen steht eine Werkstoffgruppe zur Verfügung, die ein großes Spektrum verarbeitungstechnischer und anwendungstechnischer Eigenschaften überdeckt. Kunststoffe zeichnen sich gegenüber anderen Werkstoffen durch vorteilhafte Gebrauchseigenschaften, kostengünstige und effektive Verarbeitungsmöglichkeiten, geringen Energiebedarf bei der Herstellung, Verarbeitung und Wiederverwendung sowie große Freizügigkeit bei den Gestaltungsmöglichkeiten der Erzeugnisse aus.

Die Vorlesung Werkstofftechnik der Kunststoffe vermittelt die wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen und beschreibt die Zusammenhänge zwischen Werkstoffverhalten, Molekülaufbau und Temperatur.

Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Reologie von Polymerschmelzen
- Aufheiz-/Abkühlvorgänge und damit verbundene Kristallisation- und Keimbildungsmechanismen
- Verformungsverhalten im festen Zustand
- Grundlagen der thermischen Analyse und energetische Betrachtungen

• ***Komponentenfertigung mit Kunststoffen (2/1/0) im SS***

Masterstudiengänge	Prof. Dr.-Ing. Gehde
• Leichtbau	Dr.-Ing. Heidrich u. a.
• Automobilproduktion	
• Sports Engineering	
• Textile Strukturen und Technologien	
Diplomstudiengang Maschinenbau	

Anhand komplexer Fallbeispiele werden Kunststoffanwendungen mit hohen Qualitätsanforderungen im Leichtbau vorgestellt. Für diese thermo-, duroplastischen, elastomeren und Mehrkomponenten-Kunststoffbauweisen werden der komplette Entwicklungsgang einschließlich Auslegungsverfahren, Werkstoff-/ Halbzeugauswahl, Herstellung / Fertigung sowie Prüfung vertieft dargestellt und Potentiale für die Ausnutzung von Kunststoff-Werkstoffen aufgezeigt.

Aufbauend auf den Vorlesungen aus dem Bachelorstudium erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich der Auslegung, Herstellung und Prüfung von höher- und hochbelasteten Kunststoffbauteilen. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf analoge Anwendungsszenarien zu übertragen.

• ***Verarbeitung kurzfaserverstärkter Kunststoffe (2/1/0) im SS***

Masterstudiengang	Prof. Dr.-Ing. Gehde
• Sports Engineering	M. Sc. Schmeißer
• Leichtbau	
Diplomstudiengang Maschinenbau	

Durch den Einsatz von Kurzfasern in polymeren Werkstoffen können die Bauteileigenschaften technischer Formteile signifikant erhöht werden. Schwerpunkte der Vorlesung sind hierbei die Vorstellung der für die Aufbereitung und Verarbeitung von kurzfaserverstärkten Polymeren üblichen Verfahren wie Granulieren, Spritzgießen, Pressen und Sonerverfahren, wobei ebenfalls die Möglichkeiten der Simulation solcher Verfahren demonstriert werden. Daneben werden theoretische Modelle zur Beschreibung des verarbeitungsinduzierten Faserorientierungszustandes sowie mechanische Modelle zur Beschreibung des Verstärkungseffektes im Bauteil vermittelt. Weitere Themenkomplexe der Vorlesung sind u. a. der anisotrope Effekt der Faserverstärkung auf den Bauteilverzug sowie die Möglichkeiten der Eigenschaftsverbesserung mittels nanoskaliger Füllstoffe. Die Vorlesung beinhaltet ein Praktikum zur praktischen Demonstration der Lehrinhalte.

• ***Kunststoff-Fügetechnik (2/0/1) im SS***

Masterstudiengänge

Prof. Dr.-Ing. Gehde

- Maschinenbau
- Leichtbau

Die Vorlesung umfasst einen Überblick zu Fügeverfahren in der Kunststoffweiterverarbeitung, die Darstellung deren maschinentechnischer Umsetzung anhand von Beispielen aus dem Bereich Heizelement-, Vibrations- und Extrusionsschweißen sowie die Auslegung von fügerechten Bauteilen.

Weiterhin wird auf werkstoff- und herstellungsbedingte Einflüsse (aus den Urformverfahren) auf die Qualität der Fügeverbindung eingegangen und entsprechende Prüfmethoden vorgestellt. Ein Praktikum zu den o. g. Fügeverfahren sowie zur Prüftechnik ergänzt den Vorlesungsstoff.

• ***Recycling von Kunststoffen und Gummi (2/0/0) im SS***

Masterstudiengänge

Dr.-Ing. Clauß

- Textile Strukturen und Technologien
- Advanced Manufacturing

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse über den Aufbau, die Zusammensetzung und die Verhaltensweisen von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren einschließlich Fasern, die für Recyclingprobleme relevant sind. Neben einem Überblick über die Erzeugnisformen und Verarbeitungsverfahren der Kunststofftechnik werden die Recyclingkonzepte Produktrecycling, Werkstoffrecycling und Rohstoffrecycling sowie die thermische Verwertung von Kunststoffabfällen behandelt mit dem Ziel, stoffliche, technische und wirtschaftliche Aspekte zu verknüpfen. Ergänzend erfolgt eine Übersicht zu möglichen Recyclingprodukten und deren Verwendung.

Der Studierende verfügt über Kenntnisse zum grundlegenden Aufbau und zur Zusammensetzung von Kunststoff-, Gummi- und Textilprodukten und kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten Recyclingstrategien bewerten.

Er ist in der Lage, für die o. g. Produkte entsprechende Recyclingverfahren auszuwählen und anzuwenden sowie in Recyclingfragen beratend bei der Produktentwicklung mitzuarbeiten.

• ***Polymerwerkstoffe (2/0/1) im SS***

Masterstudiengang Maschinenbau

Prof. Dr.-Ing. Gehde

Diplomstudiengang Maschinenbau

M. Sc. Heidrich u.a.

Entsprechend ihres thermisch-mechanischen Verhaltens werden die Kunststoffe in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterschieden. Ihre verarbeitungs- und anwendungstechnischen Eigenschaften können außerdem durch vielfältige Möglichkeiten – z. B. durch Weichmachen, Schäumen, Füllen, Verstärken, Vernetzen, Blenden, Copolymerisieren usw. – modifiziert werden. Die Erzeugniseigenschaften hängen demzufolge nicht nur vom entsprechenden Kunststofftyp, sondern auch von den physikalischen Vorgängen und/oder chemischen Reaktionen bei der Verarbeitung ab. Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen werden erläutert und durch Experimente vertieft. Zudem erfolgt eine Vorstellung ausgewählter, spezieller

## Kunststoff-Prüfverfahren.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, das Werkstoffverhalten der Kunststoffhauptgruppen zu beschreiben, Möglichkeiten für die Modifizierung von Kunststoffeigenschaften zur optimalen Ausnutzung des Werkstoffpotentials aufzuzeigen und das Bauteilverhalten sowie Anwendungsbereiche abzuschätzen.

### • **Technische Textilien (2/0/1) im SS**

Masterstudiengänge	Dr.-Ing. Illing-Günther (STFI)
• Maschinenbau	Prof. Dr.-Ing. Erth (Textilausrüstung Pfand GmbH)
• Systems Engineering	

Textile Werkstoffe gehören heute zu den High-Tech-Materialien, die in wachsendem Maße bei Produktinnovationen zum Einsatz kommen. Die Anwendungspalette reicht vom Airbag für das Auto, über textile Dichtungen und Filter in der Industrie, Faserverbundwerkstoffe z. B. für Sportgeräte und Flugzeuge bis zu Textilbeton, Geotextilien und auch textilen Implantaten in der Medizin sowie für hochbelastbare Zugträger für Zugmittel in der Antriebs- und Fördertechnik. In dieser Lehrveranstaltung werden die Herstellungsverfahren in Abhängigkeit der gewünschten Funktionalität sowie Anwendungsbeispiele vorgestellt.

Generelles Ziel des Moduls Technische Textilien ist es, den Studierenden die grundlegenden Eigenschaften der textilen Werkstoffe sowie die damit möglichen Produktinnovationen im technischen Bereich aufzuzeigen. Das werkstoff- und technologieorientierte Wissen ist für eine Vielzahl neuer Bereiche des Maschinen- und Fahrzeugbaus nutzbar.

### • **Hochleistungsfasern und Verarbeitungstechnologien (2/0/1) im SS**

Masterstudiengang	Dr.-Ing. Müller
• Textile Strukturen und Technologien	

Neben herkömmlichen synthetischen Fasern wurde in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe von Hochleistungsfasern entwickelt, deren spezielle Eigenschaften die Verwendung von textilen Werkstoffen für Maschinenelemente erst möglich machen. Vor allem zeichnen sich Hochleistungsfasern durch eine extreme mechanische und dynamische Festigkeit, Steifigkeit und Dehnbarkeit sowie Resistenz gegen äußere Einflüsse aus. Hochleistungsfasern werden vielseitig verwendet. Die Anwendungsfelder reichen von Leichtbaukonstruktionen aus Kunststoffen über Bau-, Architektur- und Geotextilien bis hin zu kraftübertragenden Maschinenelementen.

Durch den Erwerb umfangreicher Kenntnisse zu den verschiedensten hochfesten Faserstoffen und -gruppen sowie deren mechanischen Eigenschaften werden Grundlagen für das Herausfinden neuer Einsatzfelder innerhalb des klassischen Maschinenbaus gelegt. Daraus werden Anforderungen an die Fasern abgeleitet, welche durch gezielte Ver- und Bearbeitungsschritte realisiert werden können. Diese werden systematisiert und hinsichtlich ihres Einflusses auf die mechanischen Kennwerte bewertet. In Verbindung dazu werden vertiefende Kenntnisse über notwendige Anlagen und Prozesse erworben.

- **CAD in der Fördertechnik/CATIA (0/1/2) im SS**

## Masterstudiengänge

Dipl.-Ing. Meynerts

- Systems Engineering
  - Textile Strukturen und Technologien

Vermittlung folgender Lehrinhalte in Form von Demonstrationsübungen:

- Systemüberblick, Benutzeroberfläche CATIA
  - Arbeiten im Mechanical Design mit folgenden Workbenches:
    - Erzeugen von 2D-Profilen (Sketcher)
    - Modellierung von Bauteilen (Part Design)
    - Zusammenbau von Bauteilen (Assembly Design)
    - DIN-gerechte Zeichnungserstellung (Drafting)

- **Sichere Mechatronische Systeme (2/1/0) im WS (deutsch) und SS (englisch)**

Masterstudiengang Maschinenbau

Prof. Dr.-Ing. Golder

## Diplomstudiengang Maschinenbau

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.

- **Angebot weiterer fakultativer Lehrveranstaltungen**

- Kunststofftechnisches Kolloquium (WS/SS, 1/0/0), Prof. Gehde (Veranstalter)

## 2.2 Exkursionen

Exkursion, Teilnehmer	Institution	Zeitraum
K-Messe, Düsseldorf, alle Mitarbeiter Prof. KT, Kupey, Dr. Schmieder, Dr. Schubert	Messe Düsseldorf	24.-26.10.22

## 2.3 Diplomarbeiten / Masterarbeiten

Nr.	Student	Thema	Betreuer
1	Evers, Vera	Beitrag zur Entwicklung eines Sekundärrohstoffes unter Verwendung von Zusatzstoffen und Schmelzefiltern, dessen Schweißbarkeit und Potential	Prof. Gehde, Hüllmann
2	Greiser, Lukas	Entwicklung eines Prüfstandes für Rohrflansche von Durchführungen in der Hochspannungstechnik	Prof. Golder, Schöneck
3	Große, Fabian	Automatisierung einer Buckelschweißanlage	Dr. Weise
4	Hagen, Christian	Wirtschaftliche und technische Auslegung, Untersuchung und Optimierung einer platzsparenden Freilaufmöglichkeit	Prof. Golder, Prof. Götze Penno, Dr. Weise, Süß
5	Hullmann, Pia	Charakterisierung und Optimierung einer Airbagklappe von Sicherheitsrelevanten C-Säulen	Dr. Müller; Dr. Schmieder
6	Jakob, Magnus	Entwicklung und Bau eines variablen Bandzentrier-Vorführmodells	Dr. Sumpf
7	Köthe, Christoph	Einfluss von Materialfeuchte und Glasfasergehalt auf die Verarbeitungseigenschaften von PA66 beim thermischen Kunststoffnieten	Albrecht
8	Limbecker, Stephanie	Einfluss des Nahtdesigns beim Ultraschallschweißen von Kunststoffen	Hüllmann
9	Oluwatayo Daniel Rufai	Investigations into the distortion of joining partners in hot plate welding of plastics	Schmitt
10	Salewski, Alexander	Development of a hinge joint for plastic conveyor chains	Dr. Sumpf
11	Träger, Florin	Experimentelle und simulationsgestützte Untersuchungen zur Erhöhung der Bauteildämpfung durch Integration von viskoelastischen Schichten im One-Shot-Spritzgussverfahren	Hüllmann

## 2.4 Bachelorarbeiten

Nr.	Student	Thema	Betreuer
1	Büttner, Maria	Einfluss der Gleitmodifikation auf das Alterungsverhalten von Polyoxymethylen (POM)	Dr. Clauß
2	Dreyjahr, Robin	Entwurf eines Transportsystems in Holzbauweise zur Beförderung kleinvolumiger Bauteile und ausgewählter Baugruppen	Prof. Golder; Penno, Geistert
3	Hashlamoun, Ahmad	Charakterisierung neuer und vollständig aus Sekundärrohstoffen gewonnener Materialsysteme sowie Untersuchungen zu deren Schweißbarkeit	Hüllmann
4	Hurrelmann, Liese Lotte	Materialeigenschaften beim Recycling von Kunststoffförderketten	Dr. Sumpf
5	Kühn, Marius	Ermittlung des Einflusses der Lagerdauer geschweißter Proben auf die mechanischen Werkstoffkennwerte	Hüllmann
6	Zhu, Peixing	Untersuchung der Werkstoffschädigung von Polypropylen unter Warmgaserwärmung	Albrecht
7	Zhu, Xuanjing	Untersuchung des Schweißverhaltens Polyamid 66 (Ultramid A3W) unter Warmgaserwärmung	Albrecht

## 2.5 Projektarbeiten / Fallstudien, Praktikumsberichte

Nr.	Student	Thema	Betreuer
1	Buschbeck, Henriette	Machbarkeitsanalyse zur Herstellung von strukturell relevanten Hohlprofilen aus hanfbastverstärktem Kunststoff.	Hüllmann
2	Gläßer, Lukas	Produktnachhaltigkeitsbewertung – Rahmenbedingungen, Gesetze, Ziele, Status-Quo und To-Do's	Lüdemann
3	Hoppe, Leon	Produktnachhaltigkeitsbewertung – Ziele um Klimaschutz und CO <sub>2</sub> -Steuer	Lüdemann
4	Kortmann, Tobias	Konzeptentwicklung zur Optimierung des Klebeprozesses bei der Herstellung der textilen Speichen von PI ROPE hinsichtlich Prozessstabilität und -zeit	Dr. Schmieder; Berbig
5	Li, Yongchang	Praktikumsbericht	Dr. Weise
6	Michalk, Alexander	Praktikumsbericht zum Fachpraktikum Deutsche Accumotiv GmbH	Dr. Sumpf
7	Reimann, Sascha	BMW – Erstellen eines Prüfablaufplans zum Kleben einer Kunststoffkomponente	Hüllmann
8	Reimann, Sascha	Erprobung einer alternativen Dosiertechnik, mit dem Ziel eine gleichbleibende Kleberaupe-geometrie bei variabler Applikationsgeschwindigkeit zu gewährleisten	Dr. Clauß

9	Wößner, Cara	Grundlagen zur Entwicklung von Produktumwelterklärungen für Stetigförderer	Dr. Sumpf
---	--------------	--	-----------

## 2.6 Studienarbeiten

Nr.	Student	Thema	Betreuer
1	Pahl, Sebastian	Konzeption eines Abspannmastes für eine Seilkinematik im 3D-Druck	Prof. Golder; Kupey, Penno,
2	Tan, Xujie	Strömungssimulation einer neu entwickelten Prüfapparatur	Hüllmann

## 2.7 Betreuung von Gymnasiasten, Praktikanten und Gästen am Institut

In 2022 wurden folgende Schülerpraktikanten am Institut betreut:

Schüler	Zeitraum	Schüler	Zeitraum
Thadeus Fröhlich	31.01.-10.02.22	Ben Reichelt	04.-14.07.22
Nyah Reichel	25.04.-06.05.22	Lauro Klötzer	12.-25.05.22
Laurentine Müller	13.-24.06.22	Oskar Strohbach	12.-25.05.22
Ole Polzin	20.06.-01.07.22	Thu Thuy Nguyen	12.-25.05.22
Liselotte Kupfer	27.06.-08.07.22	Nils Richter	01.-11.11.22
Rico Sachsenweger	04.-14.07.22	David Adamczak	01.-11.11.22

Darüber hinaus gab es noch weitere Anfragen, die jedoch aufgrund der begrenzten Anzahl an Plätzen nicht bedient werden konnten.

### 3 Leistungen und Ergebnisse im Forschungsprozess

#### 3.1 Überblick der Forschungsprojekte

Thema	Laufzeit	Fördermit- telgeber	Professur
Entwicklung eines neuen Materialsystems für vollständig aus Sekundärrohstoffen gefertigte Spritzprägehalbschalen sowie stationärer Schweißtechnik zum Fügen der Halbschalen für eine Tankanwendung	10/19 – 06/22	ZIM-KF	
Numerische und experimentelle Untersuchungen zum Thermischen Nieten polymerer Werkstoffe	12/19 – 11/22	DFG	K
DuroHyb: Methoden und Technologieentwicklung zur Konzeption, Konstruktion, Herstellung und Prüfung von langzeitbetriebssicheren Metall-Duroplast-Verbunden in höchst beanspruchten Bauteilen	03/20 – 02/23	BMBF	K
Neue Prozeßroute zur effizienten Funktionalisierung von Kunststoffbauteilen mit elektrischen Schaltungen unter Verzicht auf Palladium (FuKus)	04/20 – 01/23	DBU	K
Einfluß von fasergehalt und Wandgleiten auf Formfüllverhalten und Prozeßsimulation beim Duroplast-Spritzguß	05/20 – 06/23	DFG	K
Verfahren zur Erzeugung hochwertiger PA6-Rezyklate	01/20 – 06/22	ZIM-ZF	K / FTM
Eigenschaften und Aufbereitung nicht sortenrein recycelter Polyamide sowie Ermittlung deren Schweißbarkeit und Langzeiteigenschaften gefügter Rezyklate	06/22 – 05/24	DBU	K
Warmgasstumpfschweißen 2: Untersuchung des Betriebsverhaltens und Übertragung auf dreidimensionale Bauteile	08/22 – 07/24	AiF-IGF	K
Entwicklung einer neuartigen Prozesstechnologie zur abfallfreien Herstellung von Bauteilen im Duroplastspritzgießen	10/22 – 09/24	DBU	K
Entwicklung einer Welle und Magnetisiertechnologie für intelligente Linearführungen	07/18 – 01/22	ZIM - ZF	FTM
„Düngerad“ / „UpSIS“ Ressourcenschonendes und effizientes Düngen durch punktuelle Bodeninjektion	09/18 – 06/22	BMEL Landwirtschaftliche Rentenbank	FTM
Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau (HoMaba): Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung	11/18 – 04/22	BMEL FNR	FTM
Vereinzelprüfstand Teil 3	01/20 – 01/22	Industrie	FTM
Reibungs- und Verschleißtests	10/21 – 02/22	Industrie	FTM
Prüfung von Förderketten	10/21 – 02/22	Industrie	FTM
Prüfung von Rundgeflechten für Industriekrane	02/21 – 03/22	Industrie	FTM

Traktionsrollenprüfung V4	0322 – 04/22	Industrie	FTM
Access Management	01/22 – 03/22	Industrie	FTM
Messung Wärmeausdehnung V 1.0	05/22 – 06/22	Industrie	FTM
Machbarkeitsstudie Seilzug GIS AG	07/22 – 09/22	Industrie	FTM
Machkeitsstudie Seilzug KULI Hebezeuge	07/22 – 09/22	Industrie	FTM
Gestänge Test	07/22 – 11/22	Industrie	FTM
Garnabrasionsprüfungen	07/22 – 09/22	Industrie	FTM
PET-Band Environmental Tests V1.0	09/22 – 12/22	Industrie	FTM
Traktionsrollenprüfung V6	07/22 – 09/22	Industrie	FTM
Machbarkeitsstudie Seilzug Kito Europe GmbH	10/22 – 12/22	Industrie	FTM
Condition Monitoring an Fördersystemen	04/22 – 12/22	Industrie	FTM
Traktionsrollenprüfung V7.0	11/22 – 02/23	Industrie	FTM
Regalbediengerät	01/22 – 06/23	Industrie	FTM
IGel	04/22 – 06/23	Industrie	FTM
CBOS Versuche	07/22 – 03/23	Industrie	FTM
Verschleißprüfstand	01/22 – 03/23	Industrie	FTM
Zustandsüberwachung in Kettenfördersystemen (ZuKeF)	09/19 - 08/22	Förderbank SAB	FTM
Dachsicherheit - SchneeBeSys – Schnee- Beräumsystem für Flachdächer	10/19 – 06/22	ZIM - Netzwerk, VDI/VDE	FTM
Nanoskalige Modifizierung von Holzwerkstoffen für technische Anwendungen im Maschinenbau (WVC NaNO)	10/19 – 05/22	ZIM - ZF	FTM
Technologieentwicklung für die vollautomatisierte Herstellung hochfester endlosgelegter Rundschlingen - SlingMat	11/19 – 04/22	ZIM - ZF	FTM

RotaWeldTest – Entwicklung eines vollautomatisch rotierenden Schweiß- und Prüfprozesses für Flansche aus der Hochspannungstechnik	11/19 – 04/22	ZIM - ZF	FTM
Fördersystem mit Kunststoffketten auf Basis recycelter Kunststoffe (Kettrec)	11/19 – 04/22	ZIM - ZF	FTM
SensRoll – Sensorik in Rollen für die Intralogistik und Schüttgutfördertechnik	12/19 – 11/22	ZIM - ZF	FTM
iFLEX - integrative Fertigungsverfahren für dynamisch belastete Schmaltextilien	01/20 – 12/22	ZIM - ZF	FTM
Verfahren zur Erzeugung hochwertiger PA6-Rezyklate	01/20 – 06/22	ZIM - ZF	FTM, K
Elektrodynamisches Antriebssystem für biegeschlaffe Zugmittel	04/20 – 06/22	ZIM - ZF	FTM
FÜKOMP_hybrid - LockTherm / Entwicklung, Simulation, Auslegung und Prüfung der Endverbindung	04/20 – 12/22	ZIM - Netzwerk, VDI/VDE	FTM
EcoPE - innovatives Herstellungsverfahren von hochwertigen PE-UHMW Halbzeugen aus post-consumer Abfällen	04/20 – 03/22	ZIM - ZF	FTM
SevPEU – Neuartiges Verfahren zur Schneckenextrusion von PE-UHMW, Entwicklung einer Abzugsvorrichtung und Analyse der Verfahrensprodukte	06/20 – 05/22	ZIM - ZF	FTM
Krananlagen in Holzbauweise	10/20 - 05/22	BMEL FNR	FTM
ropeROBOT – Großkalige Seilrobotik für die automatisierte Pflege urbaner Gärten	05/21 - 10/22	Sächsische Aufbaubank	FTM
Inline-Imprägnierverfahren für Dochtgeflechte (InDoc); Methodische Entwicklung, Erprobung und Validierung der Prozesstechnik für ein Inline-Beschichtungsverfahren in der Dachherstellung	07/20 – 12/22	ZIM - ZF	FTM
SeMoLift - Sensorielles Monitoring von Aufzugsseilen; Sensorkomponentenentwicklung	07/20 – 12/22	ZIM - ZF	FTM
MARs - Multiaxiale Antriebseinheit für Resonanzschwingförderer	04/21 – 03/23	ZIM - KP	FTM
FIRE - Funktionsintegrierte Rollenführung für Personenaufzüge höchster Komfortansprüche	04/20 – 04/23	ZIM - ZF	FTM
Elevolution	06/21 – 05/23	FF Zukunft Bau	FTM
LÖST – Leichte ökologische smarte Transportsysteme	09/21 - 02/24	BMBF SmartERZ	FTM
HoVerbind – Hochfeste Verbindungsstellen für Holzfurnierlagenverbundstoffe (WVC)	07/22 - 06/24	BMEL FNR	FTM
HoBieFed – Hochbelastbare Biegefedern aus Holzwerkstoffen	08/22 - 07/24	BMEL FNR	FTM

InJecTex – Initialschmierung von Faserseilen durch Injektor-Beschichtung im Flechtprozess	04/22 - 09/24	ZIM - KP	FTM
experimentaLAB – Neue Formen der methodenorientierten Wissensvermittlung im Bereich der experimentellen Entwicklung	09/22 - 08/23	Stiftung - Innovation-Hochschullehre	FTM
3DIMBA – Automatisierter 3D-Druck eines Einfamilienhauses mittels Seilzugroboter	06/22 – 05/25	ZIM - Netzwerk, VDI/VDE	FTM
MEPROREC – Mechanisch-chemisches Verfahren zum Recyceln von Polyurethanen mit hohen Umsetzungsgeschwindigkeiten bei niedrigen Temperaturen; Entwicklung der Förder- und Zuführtechnik zum Reaktor und mathematische Prozessmodellierung	11/22 – 10/25	BMBF Eurostars, DLR	FTM

K...Kunststoffe

FTM... Förder- und Materialflusstechnik

### 3.2 Abgeschlossene Forschungsvorhaben in 2022 (Auswahl)

#### 3.2.1 ropeROBOT – Großkalige Seilrobotik für die automatisierte Pflege urbaner Gärten

Bearbeitungszeitraum: 05/2021 – 10/2022

Fördermittelgeber: Sächsische Aufbaubank – Förderbank, Validierungsförderung SAB - 100544280

Autoren: Professur Förder- und Materialflusstechnik: Dr.-Ing. Christoph Müller, Dr. Markus Helbig

Kontakt: christoph.mueller@mb.tu-chemnitz.de  
+49 371 531 37989

Die Zielstellung des Validierungsprojektes war die Umsetzung einer Automatisierungstechnologie für begrünte Fassaden zur Bekämpfung der Folgen innerstädtischer Erwärmung. Dazu sollte ein faserseilgeführter Fassadenroboter (ropeBOT) als Demonstrator im anwendungsnahen Maßstab entstehen. Der Roboter verfügt über die Möglichkeit, große ebene Fläche dynamisch zu bedienen und an beliebigen Stellen im Arbeitsraum Operationen an Pflanzensystemen der Fassadenbegrünung durchzuführen. Dazu zählen die sensorische Erfassung des lokalen Pflanzenzustands genauso wie Pflegemaßnahmen wie Rückschnitt, Entnahme / Austausch oder Düngung. Im Projekt konnten alle Komponenten des Demonstrators (IT-Struktur, Anlagensteuerung, Antriebssysteme, Seilsysteme, Aktor-/Sensorplattform, fassadenfeste Komponenten) entwickelt und realisiert werden. Darüber hinaus gelang es, mit der Firma B+M Textil in Sehmatal einen Partner zu finden, der seine Betriebsfassade (SO-Ausrichtung, ca. 300 m<sup>2</sup> Nutzfläche) mittelfristig zur Verfügung stellt. An diesem Standort wurde eine Testfassade für die Weiterentwicklung von Fassadenbegrünungssystemen und Automatisierung in diesem Bereich entwickelt und umgesetzt. Diese Testfassade dient im Anschluss an das Projekt als Show Case zur Demonstration der Technologie wie der Weiterentwicklung der genannten Systeme in einem größeren Netzwerk. So können (textile) Begrünungssysteme im Realmaßstab entwickelt und erprobt werden. Bereits jetzt zeigt sich ein großes Interesse verschiedener Nutzergruppen an der Technologie. Diese mündet in weitere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

### 3.2.2 Elektrodynamisches Antriebssystem für biegeschlaffe Zugmittel

Bearbeitungszeitraum: 04/2020 – 06/2022

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – ZIM (AiF)

Autor: Professur Förder- und Materialflusstechnik: Dipl.-Ing. Ivo Maximow

Partner: Abe Industrietechnik GmbH

#### Zielstellung / Motivation:

Im Forschungsprojekt wurde ein dynamisches Antriebssystem für Gurtbandförderer entwickelt. Die Funktionalitäten des neuen Produkts bestehen in der hohen erreichbaren Dynamik, der Führung und Diagnose. Das Antriebssystem beruht auf der berührungslosen Übertragung der Kräfte. Dafür wurde das elektrodynamische Wirkprinzip der Induktionsmotoren angewendet, schematisch in Abb. 1 dargestellt.

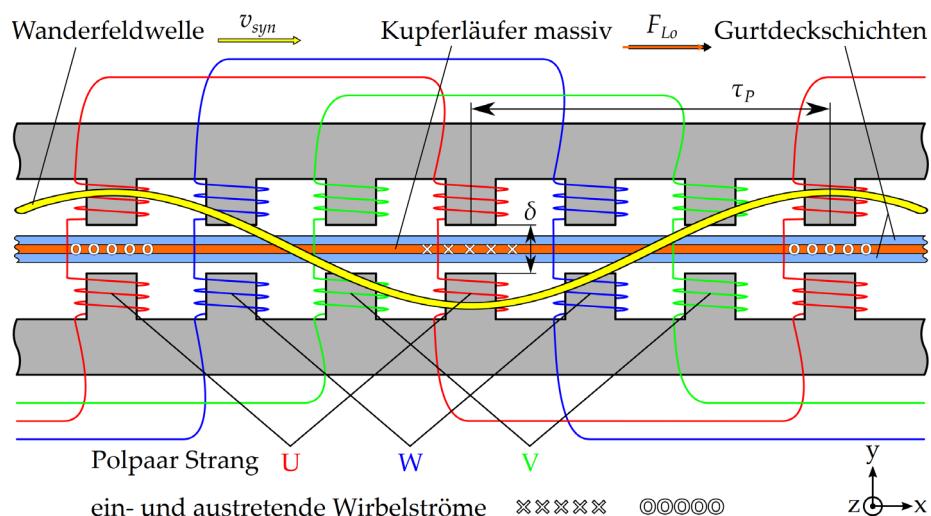


Abbildung 1: Prinzip des Motors

#### Durchführung:

Um einen Gurt für das beabsichtigte Antriebsprinzip physikalisch zu befähigen, muss dieser flächig elektrisch leitfähig sein. Daher wurde ein Läufer entworfen, der sich in den Gurt integrieren lässt. Dabei muss dieser sowohl auf eine Maximierung der elektrischen Leitfähigkeit als auch auf die Umlenkung um kleine Biegeradien ausgelegt werden. Im Sinne einer kostengünstigen Umsetzung ist hierfür ein handelsübliches Halbzeug verwendet worden. Das Prinzip des Bandförderers ist in Abb. 2 skizziert.

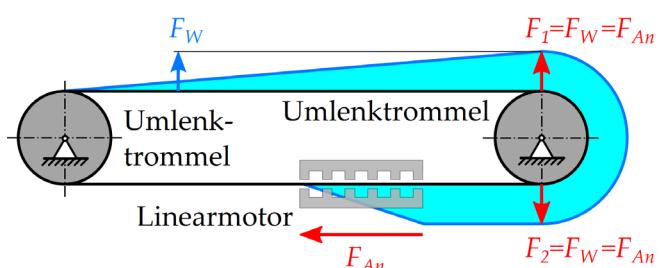


Abbildung 2: Prinzip des Bandförderers

### Ergebnisse / gewonnene Erkenntnisse:

Für die mechanische Auslegung des Kupferbands innerhalb des Fördergurts fehlten Materialkennwerte. Diese wurden mit einer eigens entwickelten Prüfmethode ermittelt, sodass eine Auslegung auf Basis der gewonnenen Ergebnisse möglich ist. Die Antriebskraft und der Wirkungsgrad des Motors wurden mit einem Simulationsmodell vorausbestimmt und konnten anhand des Prototyps in Abb. 3 bestätigt werden.

Um den Betrieb des Bandförderers zu überwachen, lässt sich anhand des Leistungsfaktors der Motorzustand diagnostizieren. Das schließt Verschleiß und Schieflauf ein. Zukünftig kann über eine 2-Motor Anordnung der Kraftvektor gedreht werden, sodass das Förderband im Betrieb ausgerichtet werden kann.



Abbildung 3: Prototyp des Bandförderers

### **3.2.3 Fördersystem mit Kunststoffketten auf Basis recycelter Kunststoffe**

Bearbeitungszeitraum:	11/2019 – 04/2022
Fördermittelgeber:	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – ZIM (AiF)
Autoren:	Professur Förder- und Materialflusstechnik: Dr.-Ing. Jens Sumpf, M. Sc. Marcus Bona
Partner:	Modular automation GmbH Kunststoffrecycling CKT GmbH & Co. KG

### Ausgangssituation und Zielstellung

In technischen Anwendungen werden zunehmend Bauteile und Maschinenelemente aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellt. Das Recycling dieser wertvollen Polymere erfolgt bisher meist nur in Form von Produktionsabfällen (post-industrial recycling), bei dem z. B. Angüsse und Zerspanungsabfälle direkt in den Produktionskreislauf zurückgeführt oder sortenrein gesammelt und regranuliert werden. Dagegen wird eine wirtschaftliche Rückführung von Alteilen von Endverbrauchern nach der Gebrauchs dauer (post-consumer-recycling) nicht durchgeführt. Ausgesonderte Kunststoffkomponenten werden derzeit in der Regel im Restmüll entsorgt und verbrannt.

Das primäre Ziel des Forschungsvorhabens bestand in der Untersuchung der Recycelbarkeit des Werkstoffs Polyoxymethylen (POM), welcher sehr häufig für mechanisch und tribologisch beanspruchte Bauteile wie z. B. Zahnräder, Rollen oder Gleitlager verwendet wird. Eine wichtige Anwendung stellen zudem Kunststoffketten für Stetigförderer in Produktions- und Logis-

tkleinrichtungen dar. Im Projekt wurde das Kunststoffmaterial gebrauchter Förderketten wiederaufbereitet und anhand der daraus gefertigten Proben und neuen Förderketten die mechanischen und tribologischen Eigenschaften dieses Rezyklates analysiert.

### Herstellung des Rezyklates und der neuen Ketten

Wesentliche Kriterien für das hochwertige Recycling gebrauchter Bauteile sind die gewissenhafte Reinigung von Verschmutzungen sowie die sortenreine Trennung der Polymerwerkstoffe. Aufgrund der Tatsache, dass die Kunststoffketten in der Regel ohne äußere Schmierung betrieben werden, lassen sich Rückstände meist gut entfernen oder es kann gänzlich auf eine Reinigung verzichtet werden. Das zu untersuchende POM kann zudem gut von weiteren Kettenwerkstoffen, z. B. PBT, PA, PP oder PE, unterschieden werden. Für die Herstellung des Rezyklates wurden langjährig im Einsatz befindlichen Ketten gereinigt, automatisch demontiert, separiert und vermahlen. Direkt aus dem Mahlgut wurden unter Zugabe von 2% Farbbatch Materialproben und Kettenglieder gefertigt (Abbildung 1). Dabei waren keine verarbeitungstechnischen Auffälligkeiten oder optischen Beeinträchtigungen zu verzeichnen.

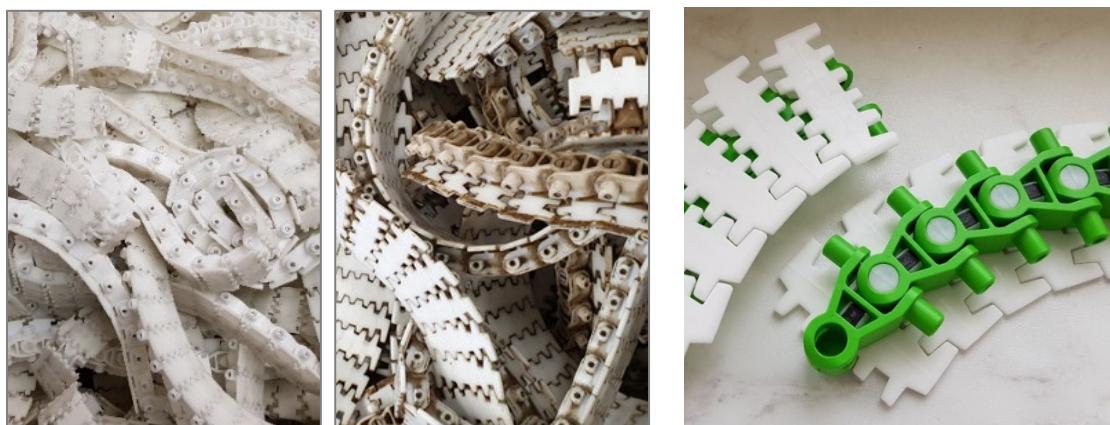


Abbildung 1: Gebrauchte Förderketten (links, Mitte) sowie neue Kette mit Grundkörper aus POM-Rezyklat (grün eingefärbt, rechts)

### Ergebnisse

In Voruntersuchungen konnte zunächst nachgewiesen werden, dass die mechanischen Eigenschaften Festigkeit, Steifigkeit und Schlagzähigkeit von POM nur unwesentlich von einer mehrfachen Verarbeitung, d. h. von mehrfachem Zerkleinern und Aufschmelzen/ Erstarren, beeinflusst werden. Ebenso ist die Mischung der beiden Werkstofftypen Homo- (POM-H) und Copolymer (POM-C), die gleichermaßen eingesetzt, aber analytisch nur sehr schwer zu unterscheiden sind, problemlos möglich. Kritisch ist allerdings eine übermäßige UV-Bestrahlung, welche insbesondere die Schlagzähigkeit wesentlich reduziert.

Die Untersuchung der Rezyklateigenschaften gegenüber POM-Neumaterial erbrachte im normierten Zugversuch bei ähnlichem E-Modul eine ca. 15-20% geringere Festigkeit. Die Schlagzähigkeit, die sich bei den Grundmaterialien POM-H und POM-C stark unterscheidet, lag aufgrund der Mischung gleicher Anteile zwischen beiden Neumaterialien. Bezuglich Reibung und Verschleiß waren keine Unterschiede feststellbar.

Bei Zugversuchen an den in Abbildung 1 (rechts) gezeigten Recyclingketten wurde im Vergleich zu neuem POM eine ca. 20-30% geringere Bruchkraft gemessen, bezüglich der Steifigkeit waren die Werte auch hier nahezu identisch. Zudem wurde ein Vergleich mit mehreren marktüblichen POM-Ketten dieser Größenordnung durchgeführt, wobei die Bruchkraft der Recyclingkette ca. 10% unter dem Mittelwert dieser Ketten lag.

## Zusammenfassung

Am Beispiel einer Förderkette konnte gezeigt werden, dass Polyoxymethylen (POM) aus industriellen Anwendungen (Post-Consumer-Abfälle) für ein werkstoffliches Recycling grundsätzlich gut geeignet ist. Gründe dafür sind u. a. die kaum vorhandenen Eigenschaftsverluste bei Mehrfachverarbeitung und die Mischbarkeit der beiden schwer zu unterscheidenden POM-Sorten. Aufgrund der weiten Verbreitung der POM-Ketten steht eine große Materialmenge zur Verfügung, die durch technische Bauteile und Verarbeitungsabfälle ergänzt werden kann. Die Ketten laufen zudem meistens in ungeschmierten, sauberen Anwendungen, sodass oft auf eine aufwendige Reinigung verzichtet werden kann. Der relativ geringe Festigkeitsverlust des untersuchten Rezyklates gegenüber Neuware kann in vielen Anwendungen in Kauf genommen werden, da entsprechende Förderanlagen selten im Bereich der Grenzbelastung betrieben werden.

### **3.2.4 Entwicklung eines neuen Materialsystems für vollständig aus Sekundärrohstoffen gefertigte Spritzprägehalbschalen sowie stationärer Schweißtechnik zum Fügen der Halbschalen für eine Tankanwendung**

Bearbeitungszeitraum: 10/2019 – 06/2022

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – ZIM (AiF)

Autoren: Professur Kunststoffe: M. Sc. Andre Hüllmann

Partner: Graf Plastics GmbH

Das Ziel des Projektes bestand in der Entwicklung gezielter Mischungen aus Polypropylen (PP) mit geringem Anteil Polyethylen (PE) sowie der Auswahl geeigneter Additivkonfigurationen für die Modifikation der Fließ- und Oxidationseigenschaften hinsichtlich Spritzprägeprozess und Schweißfähigkeit. Weiterhin wurde ein Qualifikationsverfahren entwickelt, welches es der Firma Graf ermöglicht, die Materialeingangsströme als auch das finale Granulat hinsichtlich Zusammensetzung und Qualitätsüberwachung zu bewerten. Der angestrebte Sekundärrohstoff sollte möglichst die Ausgangsmaterialeigenschaften und damit die Anforderungen an Schweißbarkeit sowie die Materialprüfungen erreichen.

An den Sekundärwerkstoff gestellte Randbedingungen:

- Kompatibilität des neuartigen Materialsystems mit Spritzprägeprozess
- Vergleichbare mechanische Eigenschaften zum bisherigen Produkt
- Vergleichbare thermische Eigenschaften zum bisherigen Produkt
- Bestehen des Belastungstests „Tank auf Stein“
- Bestehen des Unterdrucktests bis -0,25 bar über einen Zeitraum von 5 Minuten
- Mindest-Kurzzeitzug-Schweißfaktor der Verbindung von  $f_z = 0,8$
- Mindest-Zeitstandzug-Schweißfaktor der Schweißverbindung von  $f_s = 0,6$



Abbildung 1 CARAT-Tank der Firma Graf als Monolith, geschweißt

## Ergebnisse:

Durch den gezielten Einsatz von Schmelzefiltern und Additiven konnte erfolgreich eine Aufbereitungsstrategie des recycelten Materials mit variierender Eingangsqualität zu einem einsatzfähigen Regenerat bei der Firma Graf etabliert werden. Das Sekundärmaterial erfüllt die Anforderung an den Spritzprägeprozess. Die mechanischen Kennwerte der Regenerate, wie Streckspannung und Streckdehnung (siehe Abbildung 2) liegen fast auf dem Niveau des Referenzmaterials. Regenerat 2 übertrifft dabei sogar die Charpy-Kerbschlagzähigkeit um 23,6 % im Vergleich zur Referenz. Der Infrarotschweißprozess der Halbschalen wurde an das Sekundärmaterial angepasst, sodass der geforderte Schweißnahtfaktor von 0,8 sicher für das Regenerat 1 erreicht werden konnte.

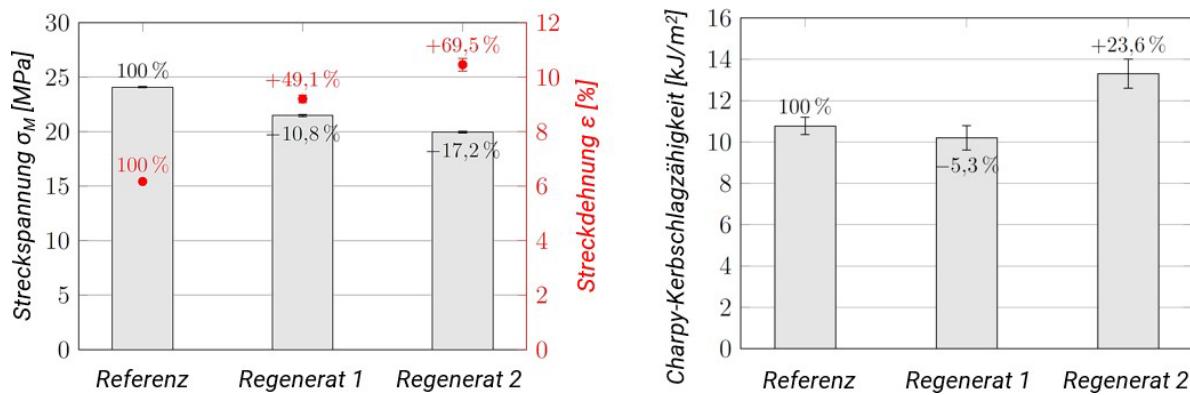


Abbildung 2 links: Vergleich der Streckspannung und Streckdehnung des Referenzmaterials mit zwei ausgewählten Regeneraten. rechts: Vergleich der Charpy-Kerbschlagzähigkeit für das Referenzmaterial und zwei ausgewählte Regenerate

### 3.2.5 Verfahren zur Erzeugung hochwertiger PA6-Rezyklate

Bearbeitungszeitraum: 01/2020 – 06/2022

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz – ZIM (AiF)

Autoren: Professur Förder- und Materialflusstechnik: Dipl.-Ing. (FH)  
Andreas Felber

Professur Kunststoffe: Dr.-Ing. Brit Clauß

Partner: WIS Kunststoffe GmbH

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von hochwertigen Rezyklaten für technische Anwendungen aus Produktionsabfall in Form von Textilien / Faserveresten, Spritzguss- und Blasformanwendungen sowie handelsüblicher Recyclingware aus PA6. Hierzu wurden Beschaffungswege und Bezugsquellen der zur Rezyklatherstellung geeigneter Ausgangsstoffe analysiert und entsprechende Proben beschafft. Diese wurden entsprechend dem Arbeitsplan einer Vielzahl von Versuchen zur Untersuchung von Verarbeitungs-technischen Kriterien und Werkstoffeigenschaften unterzogen. Ein Vergleich zur Neuware wurde bei allen Untersuchungen angestellt. So ergibt sich ein umfassendes Bild der Verarbeitbarkeit und der erwartbaren Eigenschaften der Rezyklate, das den Anwender in die Lage versetzt, entsprechende Produkte technologisch sicher in den Markt einzuführen.

Es wurden die Prozessschritte der Vermahlung analysiert und auf die Werkstoffform und -basis hin optimiert. Weiterhin wurde eine Ausklassierung verschiedener Größenanteile des Mahlgutes erprobt und ein System zur Ausschleusung metallischer Verunreinigungen entwickelt und erprobt. Auf Werkstoffebene wurden zunächst die Ausgangsmaterialien

hinsichtlich deren Klassierung, Schüttdichte, Rieselfähigkeit und Viskositätszahl untersucht. Weiterhin wurden kunststoffanalytische Versuche (DSC und TGA) zur weiteren Beurteilung der Verarbeitbarkeit durchgeführt und mechanische Kennwerte erhoben um die zu erwartenden Eigenschaften prognostizieren zu können. In allen Untersuchungen wurde auch stets die entsprechende Neuware mit einbezogen, um eine Vergleichsbasis aus technischer und wirtschaftlicher Sicht zu herzustellen. Nach den erfolgten Arbeiten zur Charakterisierung der Ausgangswerkstoffe und der Abklärung verarbeitungstechnischer Parameter konnte die Rezyklatherstellung mittels Regranulierung erfolgen und nachfolgend die erzeugten Rezyklate analysiert werden. Anhand deren mechanischer Eigenschaften zeigt sich noch Verbesserungspotenzial gegenüber den zu Projektbeginn definierten Zielwerten. Die Werte sind jedoch vielversprechend und lassen bei weiteren Entwicklungsschritten (z.B. Additivierung, Erhöhung GF-Anteil) ein Erreichen der Zielkriterien erwarten. Ebenso zeigte sich in Mehrfachverarbeitungsversuchen, dass mindestens 3-5 Rezyklatzzyklen durchlaufen werden können, ohne die Werkstoffeigenschaften überproportional zu verschlechtern. Die im Projekt geplanten Ziele wurden erreicht.

### 3.3 Preise, Ehrungen

#### 3.3.1 Universitätspreis für Vera Evers

Die Universitätspreise werden seit 1994 gemeinsam von der TU Chemnitz und der Gesellschaft der Freunde der Technischen Universität Chemnitz e. V. jährlich vergeben. 2022 erhielt als eine von 9 Preisträgerinnen und Preisträger die Auszeichnung:

Vera Sophia Evers (Fakultät für Maschinenbau) für ihre Masterarbeit zum Thema „Beitrag zur Entwicklung eines Sekundärwerkstoffes unter Verwendung von Zusatzstoffen und Schmelzefiltern, dessen Schweißbarkeit und Potential“.

Sponsor des Preises ist die Gesellschaft der Freunde der Technischen Universität Chemnitz e. V.

Die Arbeit wurde an der Professur Kunststoffe angefertigt und von Prof. Gehde und Herrn Hüllmann betreut.

## 4 Wissenschaftliches Leben und Öffentlichkeitsarbeit

### 4.1 Wissenschaftliche Veranstaltungen

#### (1) Rückblick Fachkolloquium InnoTrac

Am 22. und 23. September 2022 fand das zweite internationale Zugmittelkolloquium „InnoTRAC“ an der Technischen Universität Chemnitz statt. Das Kolloquium versteht sich als Plattform für den Informationsaustausch zwischen Forschern, Entwicklern und Anwendern innovativer Zug- und Tragmittel und den zugehörigen Anwendungen im Bereich der Förder- und Materialflusstechnik. Das Fachkolloquium leistet damit einen Beitrag zum forschungsbasierten, interdisziplinären Wissenszuwachs in diesem Bereich.

Im Rahmen des 2. Kolloquiums im September 2022 nahmen mehr als 60 Teilnehmer aus unterschiedlichen Ländern teil. Die Professur Förder- und Materialflusstechnik der TU Chemnitz sowie die Professur für Technische Logistik der TU Dresden, luden alle Interessenten zu einem fachlichen Austausch in folgenden Themengebieten ein:

- Technische Zug- und Tragmittel in Anwendung und Entwicklung
  - Faser-, Stahl- und Hybridseile
  - Zahnriemen, Gurte und Gurtbänder
  - Kunststoff-, Rundstahl- und Stahlgliederketten

- Antriebssysteme für Zugmittel
- Prüfmethoden und Rapid-Testing
- Condition-Monitoring und Betriebsdatenerfassung



Erforschung, Entwicklung und Anwendung der Zug- und Tragmittel für Fördersysteme, Hebezeuge und Aufzüge standen im Fokus der Veranstaltung. Es sollten aber auch Brücken zwischen den Fachgebieten geschlagen und Querschnittsthemen wie Hybridsysteme, Recycling und Tribologie einbezogen werden. In Tagungspausen sowie bei der Abendveranstaltung wurden Möglichkeiten zur Diskussion und zum Netzwerken rege genutzt. Die Veranstaltung fand in deutscher und englischer Sprache statt.

## 4.2 Promotionen

(1) Herr **Martin Bayer, M.Sc.** promovierte am 28.09.2022 zum Dr.-Ing.

Thema: **Herstellung von Phenolharz – Integralschäumen im Spritzgussverfahren**

Prüfungskommission

Vorsitz: Prof. Dr. Thomas Lampke, TU Chemnitz

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde, TU Chemnitz

Prof. Dr. Dietmar Drummer, FAU Erlangen-Nürnberg

(2) Herr **Dario Heidrich, M.Sc.** promovierte am 13.12.2022 zum Dr.-Ing.

Thema: **Kristallisation von Polyesteren unter theoretischen und prozessnahen thermischen Randbedingungen**

Prüfungskommission

Vorsitz: Prof. Dr. Stephan Odenwald, TU Chemnitz

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde, TU Chemnitz

Prof. Dr. Guntram Wagner, TU Chemnitz

Prof. Dr. Dietmar Drummer, FAU Erlangen-Nürnberg

(3) Herr **Marcel Spadaro, M.Sc.** promovierte am 16.12.2022 zum Dr.-Ing.

Thema: **Zum Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit metallischer Verbundpartner auf die Grenzflächeneigenschaften von Kunststoff-Metall-Verbunden**

Prüfungskommission

Vorsitz: Prof. Dr. Markus Golder, TU Chemnitz  
 Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde, TU Chemnitz  
 Prof. Dr. Holder Cebulla, TU Chemnitz  
 Prof. Dr. Achim Frick, FH Aalen

#### 4.3 Teilnahme an Tagungen, Symposien und Messen

Tagung, Symposium, Kongress, Messe	Ort	Zeitraum	Teilnehmer
Holztechnologisches Kolloquium	Dresden	2 Tage	Patrick Kluge
MSE-Congress	Darmstadt	2 Tage	Patrick Kluge
VDWF-Seminar Praxisforum Kunststofftechnik	online	09.03.2022	Albrecht
Winter School der Amirkabir University of Technology „Advanced Structures with Braid Technology“	Online	10.03.2022	Wendler
DVS AG W 4.4	Online	31.03.22	Friedrich
37th International Conference of the Polymer Processing Society, „PPS37“	Fukuoka, Japan, (Online-Teilnahme)	11.- 15.04.2022	Schmeißer, Dr. Tran
SEMC2205 Thermische Analyse und spektroskopische Methoden bei der Qualitätskontrolle	Weißandt-Gölkau	26.04.2022	Albrecht, Hüllmann
TechTextil (Messe)	Frankfurt am Main	20.- 22.06.2022	Dr. Schmieder, Felber
EU vor Ort	Brüssel, Belgien	04.- 06.09.2022	Dr. Schmieder
26. Fachtagung Schüttgutförder-technik	Garching bei München	15.- 16.09.2022	Schöneck
innoTRAC Kolloquium 2022	Chemnitz	22./23.09.2022	Prof. Golder, Dr. Weise, Dr. Sumpf, Dr. Clauß sowie MA der FTM
WGTL	Bremen	26.09.- 27.09.22	Penno, Dr. Weise; Prof. Golder
DVS AG W 4.4	Online	17.11.22	Friedrich

AGW 4.1d Ultraschallschweißen	Lippstadt	24.02.22 15.03.22 05.07.22 31.08.22 - 01.09.22 17.11.22	Hüllmann
AGW 4.13 Infrarotschweißen	Niedernberg	14.03.22 28.07.23 17.11.22 29.11.22 - 30.11.22	Hüllmann
Mitgliederversammlung des Sachsen-Leinen e.V.	Jahnsdorf-Leukersdorf	13.12.2022	Wendler
BVL Hochschultag Logistik	Hof/ online	15.12.2022	Dr. Schubert
23. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, „Verbund 2022“	Leoben, Österreich (Online-Teilnahme)	20.- 22.12.2022	Schmeißer

#### 4.4 Schulungen und Weiterbildung

Thema	Teilnehmer
SIMATIC S7-Manager auf TIA-Portal – Umsteigerkurs Projektierung und Migration von S7-300/400 sowie Projektierung von S7-1200/1500 Applikationen Chemnitz, 07.11.-09.11.22	Dr. Weise; Buß; Dr. Kretschmer; Kupey; Dr. Dallinger; Kuhn; Mathes; Dr. Helbig; Conrad; Kluge; Penno Tröltzsch
Ausbildung zum „Auditor für innerbetriebliche Qualitätsaudits“	Schöneck
Fachmesse für Prüftechnik - TestXpo Zwick Roell GmbH & Co. KG Ulm	Grunert, Schneivoigt; Mauersberger
Ersthelferschulung - DRK	Grunert, Heeg, Matthes
Brandschutzhelfer – IAS Gruppe	Heeg

## 4.5 Veröffentlichungen, Forschungsberichte

### 4.5.1 Veröffentlichungen: Konferenzbeiträge, Vorträge und Poster

- [1] Albrecht, M.; Bialaschik, M.; Gehde, M.; Schöppner, V.: Hot Gas Butt Welding - Heating and Welding Behaviour of a Slot Nozzle. 2nd International Symposium on Plastics Technology, 05.-06.09.2022, Aachen.
- [2] Dallinger, N.; Bergmann, A.; Golder, M.; Bensing, T.; Moneke, M.: Experimental verification of analytical calculation approaches and FEM material models with the aim of determining friction of thermoplastics. InnoTRAC-Journal, Vol. 2, Nr. 1, S. 69-89, TU Chemnitz, Chemnitz, Dezember 2022, ISSN 2701-3693, DOI <https://doi.org/10.14464/innotrac.v2i1.567>
- [3] Eichhorn, S.; Kluge, P.: Das Projekt „Holz im Maschinenbau (HoMaba)“: Idee, Notwendigkeit, Lösungsansatz. Tagungsband des 20. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden, Nr. 20, S. 11-17, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Dresden, April 2022, ISBN 978-3-86780-705-0
- [4] Finke, J.; Sumpf, J.; Golder, M.: Einfluss der Lastabstützung und des Antriebssystems auf den Energiebedarf von Zahnriemenförderern. InnoTRAC-Journal, Vol. 2, Nr. 1, S. 151-167, TU Chemnitz, Chemnitz, Dezember 2022, ISSN 2701-3693, DOI <https://doi.org/10.14464/innotrac.v2i1.570>
- [5] Forke, E.; Niederhofer, P.; Albrecht, M.; Kräusel, V.; Gehde, M.: Wear behavior of roller-burnished high interstitial austenitic stainless steel parts in glass-reinforced plastic melt. 12th Tooling Conference and Exhibition, 25.-27.04.2022, Örebro, Schweden, pp. 236 – 243, ISBN: 978-3-200-08359-2.
- [6] Kluge, P.; Eichhorn, S.: Analytische Berechnung von Holzstrukturen für Anwendungen im Maschinenbau. Tagungsband des 20. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden, Nr. 20, S. 44-51, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Dresden, April 2022, ISBN 978-3-86780-705-0
- [7] Kuhn, C.; Risch, T.; Golder, M.: Simulative Abbildung der Blattfederaufstellung eines Vibrationsförderers durch Timoshenko Balken in SimulationX. InnoTRAC-Journal, Vol. 2, Nr. 1, S. 143-150, TU Chemnitz, Chemnitz, Dezember 2022, ISSN 2701-3693, DOI <https://doi.org/10.14464/innotrac.v2i1.521>
- [8] Penno, E.; Kluge, P.; Eichhorn, S.; Golder, M.: Versuchsmuster Lastaufnahmemittel (LAM) - Krantraverse in Holzbauweise. Fachkolloquium der WGTL: Tagungsband, Vol. 18, Bremen, September 2022, ISSN 2192-9084, DOI 10.2195/lj\_proc\_peno\_de\_202211\_01 , URN <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0009-14-55993>
- [9] Schmeißer, N., Gehde, M.: Investigation of the Influence of Surface Pretreatment on the Interfacial Adhesion of Thermoset-Metal-Composites Produced in the Injection Molding Process, 37th International Conference of the Polymer Processing Society, 11.-15.04.2022, Fukuoka, 2022
- [10] Schmeißer, N., Gehde, M.: Investigation of the Interfacial Adhesion of Thermoset-Metal-Hybrids using Injection-Molded Single Lap Shear Specimens, Verbund 2022 - 23. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, 20.-22.12.2022, Leoben, 2022
- [11] Schöneck, T.; Golder, M.: Analytisches Modell zur Berechnung der Durchbiegung von horizontalen Förderschnecken. Konferenzbeitrag. Tagungsband zur 26. Fachtagung Schüttgutfördertechnik Garching. (ohne ISBN, da kein Abdruck im Tagungsband, ausschließlich Fachvortrag)
- [12] Schubert, C.: Holzwerkstoffe im Maschinenbau – Beispiele aus Forschung und Anwendung. 15.12.22 BVL Hof. (Vortrag ohne Langfassung)

- [13] Schubert, C.; Penno, E.; Eichhorn, S.; Golder, M.: Hängefördersystem mit Funktionskomponenten aus nachwachsenden Rohstoffen – Aufbau und Dauerlauftest. Fachkolloquium der WGTL: Tagungsband, Vol. 18, Bremen, September 2022, ISSN 2192-9084, DOI 10.2195/lj\_proc\_schubert\_de\_202211\_01 , URN urn:nbn:de:0009-14-56021
- [14] Stange, K.; Mueller, C.; Golder, M.: Untersuchung der Quersteifigkeit geflochtener hochfester Faserseile. InnoTRAC-Journal, Vol. 2, Nr. 1, S. 101-120, TU Chemnitz, Chemnitz, Dezember 2022, ISSN 2701-3693, DOI <https://doi.org/10.14464/innotrac.v2i1.573>
- [15] Sumpf, J.; Golder, M.: Closed-Loop-Recycling von Förderketten aus Kunststoff. InnoTRAC-Journal, Vol. 2, Nr. 1, S. 01-24, TU Chemnitz, Chemnitz, Dezember 2022, ISSN 2701-3693, DOI <https://doi.org/10.14464/innotrac.v2i1.523>

#### 4.5.2 Veröffentlichungen: Zeitschriftenartikel, Bücher

- [1] Buchelt, B.; Krüger, R.; Wagenführ, A.; Kluge, P.: Zugversuche an Birkenfurnieren Kennwerte zur Bewertung und Modellierung von Furnieren und Furnierwerkstoffen. Holztechnologie 1 (2022) Ausgabe 1, S. 17-24, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Düsseldorf, ISSN: 0018-3881
- [2] Bunk, N.; Majschat, J.P.; Hüllmann, A.; Gehde, M.: Betrachtung rheologischer Vorgänge beim Schweißen von Kunststoffen mittels numerischer Simulation und mikroskopischen Analysen. Joining Plastics - Fügen von Kunststoffen 16 (2022) Ausgabe 3-4, S. 174 - 181, DVS Media GmbH, Düsseldorf
- [3] Heidrich, D., Gehde, M.: The 3-Phase Structure of Polyesters (PBT, PET) after Isothermal and Non-Isothermal Crystallization. Polymers 14(4). DOI: 10.3390/polym14040793
- [4] Kluge, P.; Sarnaghi, A.; Eichhorn, S.; van de Kuilen, J.-W.: Berechnung und Simulation von Holzstrukturen für technische Anwendungen im Maschinenbau. Holztechnologie 1 (2022) Ausgabe 1, S. 48-60, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Düsseldorf, ISSN: 0018-3881
- [5] Kupey, B.; Schubert, C.; Eichhorn, S.; Golder, M.: Statische und dynamische Bauteileigenschaften eines vorgespannten Strukturprofils aus WPC (Wood Polymer Composite) zum Einsatz in der Fördertechnik. Holztechnologie, Vol. 62, Nr. 4, S. 14-21, IHD, Dresden, Juni 2022, ISSN 0018-3881
- [6] Moneke, M.; Bensing, T.; Bergmann, A.; Dallinger, N.; Sumpf, J.: Strukturen vermindern Verschleiß und Kratzempfindlichkeit - Berechnungsmodelle für die Auslegung von Oberflächenstrukturen. Kunststoffe, Nr. 11, Carl Hanser Verlag, München, November 2022, ISSN 0023-5563
- [7] Müller, E.; Risch, T.; Golder, M.: Analyse des Materialtransports auf Vibrationsflächenförderern für das vibrationsbasierte Blechhandling. Article, November 2022, URN urn:nbn:de:0009-14-55953
- [8] Müller, E.; Risch, T.; Golder, M.: Experimentelle Untersuchung vibrationsbasierter Ausrichtkonzepte für Rohblechtafeln. Article, März 2022, URN urn:nbn:de:bsz:ch1-qucosa2-785583
- [9] Ngoc Tu Tran; Michael Gehde: Modelling of Rheological and Thermal Properties for Thermoset Injection Molding Simulation Process. 37th International Conference of the Polymer Processing Society (PPS-37) / April 11-15, 2022 / Fukuoka, Japan.
- [10] Raskop, S.; Kluge, P.; Hiller, B.: Ringversuch an hochdichten Faserplatten zur Bestimmung mechanischer Kennwerte im Zugversuch. Holztechnologie 1 (2022) Ausgabe 1, S. 9-16, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Düsseldorf, ISSN: 0018-3881

- [11] Winkler, C.; Krüger, R.; Sarnaghi, A.; Kluge, P.; van de Kuilen, J.-W.; Schwarz, U.: Mechanische Eigenschaften von Schälfurnierlagen in Sperrhölzern. Holztechnologie 1 (2022) Ausgabe 1, S. 25-36, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Düsseldorf, ISSN: 0018-3881

#### 4.5.3 Forschungsberichte

- [1] Finke, J.; Schaake, C.: Funktionsintegrierte Rollenführung für Personenaufzüge höchster Komfortansprüche – FIRE. Zwischenbericht ZF4018679LL9 und ZF5450501LL2. Chemnitz, Kalchreuth 09/2022
- [2] Hüllmann, A.; Entwicklung eines neuen Materialsystems für vollständig aus Sekundärrohstoffen gefertigte Spritzprägehalbschalen sowie stationärer Schweißtechnik zum Fügen der Halbschalen für eine Tankanwendung. Abschlussbericht ZF4018673DN9, Chemnitz 06/2022
- [3] Kluge, P.; Eichhorn, S.; Penno, E.; Engelhardt, M.; Sarnaghi, A. K.; Buchelt, B.; Krüger, R.; Schulz, T.; Gecks, J.; Grohmann, B.; Ritter N.; Sydow, S.; Deetz, R.; Winkler, C.; Schäfer J.; Bollmus, S.; Raskop, S.; Hiller, B.; Werndl, P.; Zarnitz, B.: Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau (HoMaba): Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung. Abschlussbericht, FKZ22004418, 12/Chemnitz 2022
- [4] Schmeißer, N.: DuroHyb – Methoden- und Technologieentwicklung zur Konzeption, Konstruktion, Herstellung und Prüfung von langzeitbetriebssicheren Metall-Duroplast-Verbunden in höchst beanspruchten Bauteilen. Meilensteinbericht zum BMBF Vorhaben 03XP0268F, Chemnitz 01/2022
- [5] Schmeißer, N.: DuroHyb – Methoden- und Technologieentwicklung zur Konzeption, Konstruktion, Herstellung und Prüfung von langzeitbetriebssicheren Metall-Duroplast-Verbunden in höchst beanspruchten Bauteilen. 2. Zwischenbericht zum BMBF Vorhaben 03XP0268F, Chemnitz 04/2022
- [6] Schmitt, M.: Repräsentative Untersuchungsstrategien für ein integratives Systemverständnis von spezifischen Einträgen von Kunststoffen in die Umwelt. Abschlussbericht BMBF, 06/2022
- [7] Schöneck, T., Maximow, I.; Vetter, M.; Zimmerhackl, L.: Entwicklung einer Magnetisier-technologie und Welle für intelligente Linearführungen. Sachbericht zum Verwendungs-nachweis. ZIM Kooperationsprojekt des BMWi. Gräfenthal, Chemnitz 04/2022
- [8] Schöneck, T.: RotaWeldTest – Entwicklung eines vollautomatisch rotierenden Schweiß- und Prüfprozesses für Flansche aus der Hochspannungstechnik. Sachbericht zum Ver-wendungsnachweis. ZIM Kooperationsprojekt des BMWi. Waldenburg, Chemnitz 11/2022
- [9] Schubert, C.; Eichhorn, S.; Kluge, P.; Penno, E.: Ermüdungsverhalten von Bauteilen aus Wood Polymer Composite im Anwendungsfeld der Fördertechnik. Schlussbericht, TIB, MONARCH-Qucosa, Hannover, 2022, DOI <https://doi.org/10.2314/KXP:1824010672>
- [10] Schubert, C.; Schmeing, M.; Kluge, P.; Eichhorn, S.: Nanoskalige Modifizierung von Holzwerkstoffen für technische Anwendungen im Maschinenbau. Abschlussbericht 2022, ZF4018668VS9 und ZF4186705VS9. Chemnitz. Kirchhundem.
- [11] Felber, A., Clauß, B., Römhild, D.: Verfahren zur Erzeugung hochwertiger PA6-Rezyklate. Abschlußbericht ZIM-Vorhaben

#### 4.5.4 Gutachten

Prof. Gehde: Gutachten zu den Dissertationen von Herrn Bayer, Herrn Heidrich und Herrn Spadaro, s. Punkt 4.2 Promotionen

#### 4.5.5 Auslandsaufenthalte

Name	Art / Zweck / Ort	Datum / Zeitraum
Dr. Schmieder	EU vor Ort Tagung / Vorstellung von EU-Förderpro- grammen / Brüssel (Belgien)	04.-06.09.2022

### 4.6 Zusammenarbeit

#### 4.6.1 Zusammenarbeit mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen

##### *International*

- Prof. Asen Zlatarov Universität Burgas, Bulgarien
- Technische Universität Graz, Institut für Technische Logistik, Österreich
- Technische Universität Wien, Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik, Österreich
- TH Brno/FT Zlin, Lehrstuhl Kunststoffverarbeitung, Zlin, Tschechien
- Ukrainische Staatliche Chemisch-Technologische Universität, Dnipro, Ukraine

##### *National*

- FH Rosenheim
- FH Schmalkalden
- FILK gGmbH Freiberg
- Forschungsgesellschaft Kunststoffe e.V., Darmstadt
- Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS (DVS), Düsseldorf
- Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V., Rudolstadt
- Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML), Dortmund
- Fraunhofer-Institut für Holzforschung
- Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU), Chemnitz, Dresden
- GfT (Gesellschaft für Tribologie)
- Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V., Stuttgart
- Hochschule Darmstadt, Darmstadt
- Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachbereich Holzingenieurwesen
- Hochschule Mittweida, Mittweida
- ICM – Interessenverband Chemnitzer Maschinenbau e. V., Chemnitz
- ILK Dresden
- IMA Dresden
- Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT), Universität Stuttgart
- Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL), KIT – Karlsruher Institut für Technologie
- Institut für Kunststofftechnik (IKT) Universität Stuttgart
- Institut für Kunststofftechnik, Universität Paderborn
- Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

- Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden
- Institut für Logistik und Materialflusstechnik (ILM), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Institut für Naturstofftechnik, TU Dresden
- Institut für Produkt Engineering, Konstruktion und Kunststoffmaschinen, Universität Duisburg-Essen
- Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme, TU Dresden
- Institut für Technische Logistik, TU Hamburg
- Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA), Leibniz Universität Hannover
- Institut für Verbundwerkstoffe IVW, Kaiserslautern
- Institut für Werkstofftechnik, Universität Kassel
- Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH (KuZ), Leipzig
- Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen FLW, Technische Universität Dortmund
- Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml), TU München
- Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Universität Erlangen – Nürnberg
- Lehrstuhl für Kunststofftechnologie, Technische Universität Dortmund
- Lehrstuhl für Maschinenelemente und Technische Logistik (MTL), Universität der Bundeswehr Hamburg
- Lehrstuhl für Produktionsorganisation und Logistik (LPL), Universität Rostock
- Lehrstuhl für Transportsysteme und -logistik (TuL), Universität Duisburg-Essen
- Leibniz Institut für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF), Dresden
- Netzwerk Forschung und Entwicklung Kunststofftechnik Mitteldeutschland (FEKM)
- Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI), Chemnitz
- Technische Universität München, Lehrstuhl für Holzwissenschaft
- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e. V. (TITK), Rudolstadt
- TU Bergakademie Freiberg
- TU Clausthal-Zellerfeld
- Universität Göttingen, Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte
- Westsächsische Hochschule Zwickau
- WGTL (Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik)

#### **4.6.2 Zusammenarbeit mit der Industrie**

Im Rahmen von grundlagenorientierten, anwendungsnahen und rein industriellen Projekten erfolgt eine enge Zusammenarbeit des ifk mit der einschlägigen Industrie unterschiedlicher Branchen, wie z. B. Fahrzeugbau (Personen- und Nutzfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Landmaschinen), Allgemeiner Maschinenbau, Kunststofftechnik, Kunststoffverarbeitung, Kunststoff-Fügetechnik, Apparate- und Anlagenbau sowie Lebensmittel-, Getränke- und Verpackungsindustrie.

#### **4.6.3 Mitgliedschaft in wichtigen Gremien – Überblick**

Prof. Dr.-Ing. Michael Gehde

- Mitglied in der Studienkommission und im Prüfungsausschuss für den Studiengang Maschinenbau (Bachelor/Master/Diplom)
- Mitglied im Prüfungsausschuss für den Studiengang Print and Media Technology bzw. Media Production (Bachelor/Master)
- 2 Perioden DFG Fachkollegiat 401: Produktionstechnik, Kunststofftechnik
- Wissenschaftlicher Arbeitskreis Kunststofftechnik (WAK), Vorstand (Vorsitzender)
- Kuratorium der Fördergemeinschaft für das Kunststoff Zentrum in Leipzig

- Kuratorium und Wissenschaftlicher Beirat des TITK, Rudolstadt
- Forschungsinstitut für Leder und Kunststoffbahnen FILK, Freiberg
- Vorsitzender der Ausbildungsinitiative Kunststofftechnik in Mitteldeutschland
- Mitglied im DVS - Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.
- Mitglied in der AiF-Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V.
- Mitglied in der AiF-Forschungsvereinigung für Räumliche Elektronische Baugruppen 3D MID e. V.
- Mitglied Redaktionsbeirat der „Joining Plastics“
- Beirat DGM-Tagung Werkstoffwoche, Komplex: Ressourceneffizienz, Hybride Werkstoffe und Prozesse

Prof. Dr.-Ing. Markus Golder

- geschäftsführender Direktor des Institutes für Fördertechnik und Kunststoffe,
- Mitglied im Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau
- Mitglied im Prüfungsausschuss für den Studiengang Systems Engineering (Bachelor/Master/Diplom)
- Mitglied der Europäischen Normungsarbeitsgruppe CEN/TC 147 WG2: Krane - Konstruktion allgemein (EN 13001)
- Mitglied des NA 060 DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
- Mitglied des NA 060-22-10 AA Arbeitsausschuss Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge
- Mitglied der Fédération Européenne de la Manutention, Product Group Cranes and Lifting Equipment, Lifting Equipment and Hoisting Equipment National Committee (FEM PG CLE EOT)
- Mitglied des Sub Committee ISO/TC 96/SC3 Cranes - Selection of wire ropes Projektleiter ISO/TC 96/SC 3/WG 3 Selection of wire ropes, drums and sheaves
- Chairman des Sub Committee ISO/TC 96/SC10 Cranes - Design principles and requirements
- Mitglied in der Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Dr.-Ing. Brit Clauß

- Kuratorium und Wissenschaftlicher Beirat des TITK, Rudolstadt

Dr.-Ing. Christoph Müller

- Mitglied in der Studienkommission und im Prüfungsausschuss für den Studiengang Textile Strukturen und Technologien (Master)
- Mitglied im wiss. Beirat STFI und TITK
- Mitglied in vti
- Mitglied im Bundesverband des Deutschen Seiler- und Netzmacherhandwerks e.V.

Dr.-Ing. Jens Sumpf

- Mitglied Gesellschaft für Tribologie e. V. (GfT)
- Mitglied in der Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Dr.-Ing. Sebastian Weise

- Mitglied in der Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Sven Eichhorn

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: Fachgutachter

Mirko Albrecht

- AGW 4.15 Warmgasserienschweißen beim DVS
- Fachausschuss 11 – Kunststofffügen beim DVS
- Stellvertretender Gleichstellungsbeauftragter der TU Chemnitz

Fabian Friedrich

- DVS AG W 4.1a „Heizelementschweißen von Rohren und Tafeln“
- DVS AG W 4.4 „Messen und Prüfen“

Andre Hüllmann

- Stellvertretender Obmann DVS Arbeitsgruppe Ultraschallschweißen AGW 4.1d
- Stellvertretender Obmann DVS Arbeitsgruppe Infrarotschweißen AGW 4.13

Dr.-Ing. Annett Schmieder

- NA 106-01-23 AA „Circular Economy für textile Produkte und die textile Wertschöpfungskette“

## 5. Wegweiser zum Institut, Kontakt



1...Sitz des Instituts für Fördertechnik und Kunststoffe im Erdgeschoss des Rühlmann-Baus, Gebäudeteil D, Raum 2/D031 (neu: C24.031 / D-Bau)

Technische Universität Chemnitz  
Institut für Fördertechnik und Kunststoffe

Sitz des Instituts: Reichenhainer Straße 70, 09126 Chemnitz  
Telefon: (0371) 531 23130  
Fax: (0371) 531 23139  
Internet: <http://www.tu-chemnitz.de/mb/ifk/>  
<http://www.tu-chemnitz.de/mb/KunstStTechn/>  
<http://www.tu-chemnitz.de/mb/FoerdTech/>

---

## Jahresbericht 2022

Herausgeber: Vorstand des IFK  
E-Mail: [kunststoffe@mb.tu-chemnitz.de](mailto:kunststoffe@mb.tu-chemnitz.de)  
Redaktionelle Bearbeitung: Dr.-Ing. Brit Clauß  
Titelbild: Sphärolithstruktur eines Thermoplasten,  
Foto: Professur Kunststoffe



