



HSR

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL

FHO Fachhochschule Ostschweiz

MEDIENMITTEILUNG vom 7. September 2018

Neues aus Wissenschaft und Technik am 13. Rapperswiler Kunststoffforum

Zum 13. Mal fand am IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der HSR am Donnerstag, 6. September 2018 das Rapperswiler Kunststoffforum statt. Renommierete Redner aus der Industrie und der akademischen Fachwelt zeigten die fachliche Breite des Instituts auf. Neben den eindrücklichen Laborpräsentationen wurde die erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Industrie dokumentiert. Die bereits zur Tradition gewordene Schifffahrt rundete den Anlass mit rund 180 Teilnehmenden aus der Schweiz und dem nahen Ausland ab.

Die Digitalisierung nimmt unaufhaltsam Einzug in allen technischen Branchen und somit auch in der Kunststofftechnologie, betonte **Prof. Alex Simeon**, Prorektor für angewandte Forschung&Entwicklung, in seiner Begrüßungsrede. „Aktuelle Bestrebungen der HSR gehen dahin, die Produktionskompetenzen mit den Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung an einem Standort zu bündeln, um hiermit aktuelle industrierelevante Forschungsschwerpunkte bearbeiten zu können“ verriet Prof. Alex Simeon. Beispielsweise wird der vollautomatische Spritzgussprozess mit Sensortechnik und Bildverarbeitung ausgestattet, um eine integrierte Qualitätssicherung aufzubauen. Damit wird eine sehr gute Voraussetzung für den Einsatz von Machine Learning geschaffen: Auswertung umfangreicher Datenmengen hinsichtlich Erkennung von Anomalien und Definition von Gegenmassnahmen zur Prozessoptimierung. Dieser «Produktionsstandort im Labormassstab» bietet zusätzlich neue Möglichkeiten für die Ausbildung der HSR-Studierenden durch die Darstellung moderner Fertigungsverfahren und die Bedeutung der Digitalisierung in der Produktionstechnik.

Zur Steigerung der Marktattraktivität von Produkten geht der Trend zu mehr Funktionalität und zu individuellem Design, ein Thema, welches über Jahre am IWK kontinuierlich bearbeitet wird, erläutert **Prof. Dr. Frank Ehrig**, Institutsleiter und Leiter Fachbereich Spritzgiessen/PUR. In diesem Jahr wurde die Herstellung dekorativer Bauteile im IMD-Verfahren vorgestellt. „Ziel eines laufenden Projektes ist die zusätzliche Integration von Elektronik in solche Dekorbauteile.“ erklärt Ehrig. Zudem werden zwei weitere Spritzgiesssondervverfahren für Leichtbauanwendungen vorgestellt: Das Thermoplastschaumspritzgiessen sowie die Integration von Tapes in Spritzgiessbauteile zur lokalen Verstärkung. Anhand einer Finne für Surfbretter konnten die in den letzten Jahren aufgebauten Kompetenzen erfolgreich umgesetzt werden. Frank Ehrig machte zudem darauf aufmerksam, dass das IWK in den letzten Jahren 13 Jahren umfangreiches Know-how in den Bereichen Spritzgiessen und Additive Manufacturing aufgebaut hat: „Daher hat die HSR sich entschlossen, in Zusammenarbeit mit weiteren Experten ab Herbst 2019 einen Weiterbildungslehrgang zum Thema «Auslegung und Herstellung von Kunststoffbauteilen» zu starten“.

„Die zunehmende Neuentwicklung technischer, leistungsstarker Kunststoffe schafft neue Anforderungen an das Heisskanalsystem“ betont **Dr. Stefan Sommer**, Technischer Assistent der Geschäftsleitung, Gunther Heisskanaltechnik GmbH. Der Einsatz der vorgestellten Heiztechnologie ermöglicht ein homogenes Temperaturprofil über die Heisskanaldüse, erklärt Sommer. Die Heizer garantieren so eine höhere Qualität der Schmelze aufgrund geringerer Temperaturspitzen und verhindern eine thermische Schädigung des Kunststoffes und bieten somit ein Optimum an Qualität zur Verarbeitung von anspruchsvollen Kunststoffen.

Im Anschluss zeigte **Frau Jana Walker**, Geschäftsführerin, Swiss Prime Pack AG Wege zur Reduktion der Umweltbelastung durch Kunststoffverpackungen auf. So sollen zum Beispiel Einweggeschirr verboten, Trinkbecher, Trinkflaschen und Lebensmittelbehälter drastisch reduziert oder durch nachhaltigere Alternative ersetzt werden. Das Institut IWK der HSR und Swiss Prime Pack AG entwickeln seit 2016 im Rahmen eines Innosuisse-Projektes nachhaltigere Material- resp. Verpackungslösungen. Die ersten Resultate dieser gemeinsamen Entwicklung, bei welcher Bio-Abfälle als Füllstoff zum Einsatz kommen, wurden bereits am Markt vorgestellt und für Feldversuche an Kunden ausgeliefert.



Sehr anschaulich präsentierte **Prof. Dr. Gion Barandun**, Leiter Fachbereich Faserverbund / Leichtbau, erste Ergebnisse aus der Verarbeitung und mechanischen Prüfung von Biokunststoffen und Bio-Composites gesammelt werden konnten. Die Kombination von Naturfasern mit Harzsystemen aus nachwachsenden Rohstoffen ist ein aktuelles Forschungsgebiet. Berücksichtigt werden dabei einerseits die Umweltbilanz (z.B. auf Basis eines CO₂-Äquivalents), auf der anderen Seite aber auch die Vorteile, welche diese Materialien und Materialkombinationen bei der Verarbeitung und in der Anwendung mit sich bringen können. „Nur wenn beides stimmt, werden sich diese neuartigen Systeme am Markt auch durchsetzen“ ist Barandun überzeugt.

Das Team um **Prof. Daniel Schwendemann**, Leiter Fachbereich Compoundierung / Extrusion, hat zusammen mit der Jansen AG aus Oberriet, ein Kunststoff-Rohrsystem für vertikale Geothermie-Sonden entwickelt, das bis zu einer Tiefe von 400m verbaut werden kann. Mit einer patentierten Metall-Kunststoff Hybridtechnologie konnte sowohl Energieeffizienz, die Baustellentauglichkeit als auch die Langlebigkeit gesteigert werden. Im Bereich der additiven Fertigung geht der Trend bei Kunststoffen auf Grund der breiteren Materialpalette zu Druckern mit Plastifizierextrudern anstatt Filamenten oder Pulver. Bei den meisten Anwendungen werden jedoch wegen der kleinen Düsendurchmesser für die hohe Druckauflösung nur sehr kleine Produktströme benötigt. Eine Lösung ist der Einsatz kleinerer Schnecken, für die das IWK Spezialcompounds in Form von Minigranulat herstellen kann.

„Die Kunststoffindustrie ist und bleibt ein «People-Business»: Im Zentrum jeder erfolgreichen Geschäftsbeziehung steht der persönliche Kontakt“ ist **Dr. Matthias Baldinger**, Mitgründer, Industry+ / Additively AG überzeugt. Wie beim persönlichen Kontakt ist bei der zunehmenden digitalen Interaktion zwischen Kunden und Anbietern die Fähigkeit zuzuhören entscheidend, um den Kunden bei seinen Herausforderungen abzuholen. Am Beispiel der Swiss Plastics Platform wurde aufgezeigt, wie wertvolle digitale Interaktionen stattfinden können und so die richtigen Menschen an die richtigen Informationen kommen und die richtigen Partner treffen.

Laborpräsentationen mit Fachvorträgen

Im zweiten Teil der Veranstaltung wurden in den Labors die neuesten Entwicklungen und Technologien der Fachbereiche Spritzgiessen/PUR, Compoundierung/Extrusion, Faserverbundtechnik/Leichtbau, Verbindungstechnik, Fertigungstechnik Metall und Mechanische Systeme vorgestellt. Zur Demonstration aktueller Projekte waren die verschiedenen Kunststoffverarbeitungsmaschinen live in Betrieb. In Form von Kurzvorträgen wurden ausgewählte Entwicklungen präsentiert.

Der **Fachbereich Spritzguss** zeigte in den Laborpräsentationen und Fachvorträgen Ergebnisse aus den von Prof. Ehrig in seinem Vortrag genannten Projekten zu den Themen individuelles Design, innovative Werkzeug- und Prozesstechnik sowohl für Spritzgiessen als auch für die Polyurethantechnik. Darüber hinaus wurden die vielfältigen Kompetenzen bei der Bauteilentwicklung und Werkzeugtechnik anhand einiger Beispiele aus den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten gezeigt, bei denen mechanische, thermische oder Barriereigenschaften im Vordergrund standen. Im Bereich Additive Manufacturing wurden Ergebnisse aus dem KTI-Projekt zum Thema Kunststoffprototypen aus Serienmaterialien vorgestellt.

Im Fachbereich **Compoundierung / Extrusion** standen in diesem Jahr verschiedene Themen im Vordergrund: Die Herstellung von Minigranulaten auf der Compoundieranlage, die numerische Auslegung von Extrusionswerkzeugen am Praxisbeispiel der Mehrschichtrohrextrusionsanlage, die Präsentation eines Schokoladen 3D-Druckers und die Vorstellung von erfolgreichen Innosuisse-Projekten.

Seit einigen Jahren laufen Arbeiten und Entwicklungen im Bereich von Kleinplastifizierungen für den 3D Druck. Ein Resultat dieser Arbeiten im Rahmen von Studierenden wurde mit der Umsetzung eines Schokoladen 3D Druckers vorgestellt. Mit dem Drucker lässt sich die Schokolade sehr gut verarbeiten und es können 3-dimensionale, glänzende Bauteile hergestellt werden. Durch einen neuartigen Ansatz können die sonst häufig auftretenden Probleme wie der Fett- und Zuckerreif vermieden werden. Aus dem Bereich der Simulation von Extrusionsprozessen wurden die Ergebnisse am Praxisbeispiel einer Mehrschichtrohrextrusionsdüse vorgestellt, die auch in der Studierendenausbildung genutzt wird. An der Compoundieranlage wurde in der Laborvorführung Minigranulat hergestellt, mit dieser Erweiterung können zukünftig neue Anwendungsfelder erschlossen werden.



Der **Fachbereich Faserverbundtechnik / Leichtbau** zeigt dieses Jahr Anwendungen mit sehr unterschiedlichen Matrixsystemen und demonstriert damit das Potential, massgeschneiderte Lösungen anzubieten. Im Rahmen eines KTI-Projektes wurde die Verarbeitung von unidirektionalen Tapeverstärkungen im Spritzgiessprozess entscheidend weiterentwickelt – noch innerhalb der Projektlaufzeit konnten erste Serienbauteile realisiert werden. Zentral dabei sind die Auslegung des Produkts mittels FE- und Prozesssimulation sowie die prozesstechnische Umsetzung. Die Kombination von Endlosfaserverstärkung mittels Tapes und Spritzgiessverfahren erlaubt es, strukturelle Bauteile in sehr kurzen Zykluszeiten herzustellen. Auch bei der Verarbeitung von duromeren Matrixsystemen zeichnet sich eine grössere Vielfalt ab: Neben Epoxy verarbeitet das IWK Polyurethan sowie Phenol und Tannin-basierte Systeme im Infusions- oder RTM-Prozess. Durch Prozessoptimierungen und Hochdruckverfahren konnte dabei im letzten Jahre eine signifikante Reduktion der Zykluszeit auf wenige Minuten realisiert werden. Da für Spezialanwendungen auch in Zukunft vorimprägnierte Halbzeuge benötigt werden, ist das IWK dabei, eine Anlage zur Herstellung von Prepregs in Kleinmengen aufzubauen, die maximale Flexibilität bezüglich Verstärkungs- und Matrixmaterialien zulässt.

Der Fachbereich Verbindungstechnik, ist für alle Bereiche der Industrie von Bedeutung: Von winzigen Mikrostrukturen in elektrotechnischen Bauteilen bis zu riesigen Strukturen in der Luftfahrt oder Windenergie. Die Gruppe Verbindungstechnik beschäftigt sich mit der Dimensionierung, Optimierung und Herstellung von Werkstoffkombinationen und deren Fügeverfahren in Forschung und Entwicklung. Für diese Tätigkeiten stehen die moderne Laborinfrastruktur und Berechnungskapazität des IWK zur Verfügung. Laborprüfungen von gefügten Probekörpern und Bauteilen, Identifikation von Materialparametern, analytische Berechnungen und Finite-Element Simulationen, sowie die Herstellung von Verbindungen gehören zu den Kernkompetenzen der Abteilung. Insbesondere verfügt das IWK über reiche Erfahrung bei der Auslegung und Dimensionierung von verklebten Strukturen, sowie bei der Prüfung und der FE-Simulation von Klebefugen, vom Bereich der kleinen Verformungen bis zum kompletten Versagen. Neben dem Kleben von Bauteilen beschäftigt sich der Fachbereich mit verschiedenen Schweißverfahren, wie z. B. Ultraschallschweissen, Induktions- und Heizplattenschweissen. Hierbei steht der Einsatz von neuen Fügeverfahren sowie neuartigen Materialien im Vordergrund.

Der Fachbereich **Fertigungstechnik Metall** sieht den Technologietransfer für die industrielle Anwendung als einer seiner Hauptaufgaben. Basierend auf dem Technology Readiness Level (TRL) fokussieren wir uns hauptsächlich auf die Stufen TRL 3 bis TRL 7. Das bedeutet, dass vom Nachweis der Funktionstüchtigkeit einer Technologie, über den Versuchsaufbau im Labor bis zum Prototypen im praktischen Einsatz technologische Unterstützung angeboten wird. Wir geben unser Bestes innovative und wirtschaftliche Technologien und Prozesse zu entwickeln. Wir unterstützen unsere Kunden bei der Auslegung, dem Aufbau und der Optimierung der Produktionsprozesse. Darüber hinaus werden sowohl eine Verbesserung der Produktqualität, als auch die Verkürzung der Taktzeit oder die Verlängerung der Standzeit der Werkzeuge angestrebt. Der Fachbereich Fertigungstechnik Metall ist in der Lage Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen der spanenden Bearbeitung (geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide) verschiedenartigster Werkstoffe, wie Aluminium, Stahl, Titan, Nickelbasislegierungen, Keramik und Faserverbundwerkstoffe zu bieten. Ausserdem sind wir spezialisiert auf die Additiven Fertigungsverfahren, einem völlig neuen Gebiet der Produktentwicklung und -instandhaltung. Reparaturen und Beschichtungen unterschiedlicher Werkstoffe und Bauteile können zum Beispiel mit dem Laser Metal Deposition (LMD) sowie Laserschweissen ausgeführt werden.

Aus dem Fachbereich **Mechanische Systeme** von Prof. Dr. Markus Henne wurde eine hochagile Drohne vorgestellt. Das autonom agierende Flächenflugzeug ist in der Lage, sowie längere Strecken abzufliegen, als auch Wendemanöver auf engstem Raum und geringen Geschwindigkeiten durchzuführen.

Schiffahrt am Abend

Die anschliessende Schiffahrt mit Apéro Riche lud zu weiteren Fachgesprächen ein.

Kontakt: Prof. Dr. Markus Henne, IWK, markus.henne@hsr.ch, 079 206 84 57

Die **HSR Hochschule für Technik Rapperswil** bildet in Technik/IT sowie Architektur/Bau/Planung rund 1500 Studierende aus. Neben der Bachelor- und Masterausbildung bietet die HSR auch Weiterbildung für Fachleute aus der Praxis. Durch ihre 16 Institute der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung pflegt die HSR eine intensive Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und der öffentlichen Hand.

IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung bietet neben der Lehrtätigkeit Dienstleistungen für Industrieunternehmen im regionalen und überregionalen Bereich an. Die Projekte umfassen Beratungen, Studien, Expertisen, Schulungen, Entwicklungs-, Konstruktions- und Berechnungsaufgaben, Bauteil- und Werkstoffprüfungen, Schadensanalysen und vieles mehr. Darüber hinaus erarbeitet das IWK grundlegende Lösungen für praxisrelevante Problemstellungen in Projekten der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung aF&E in Kooperation mit Partnern aus der Industrie und anderen Hochschulen.