



MEDIENMITTEILUNG vom 9. September 2019

Neues aus Wissenschaft und Technik am 14. Rapperswiler Kunststoffforum

Zum 14. Mal fand am IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der HSR am Donnerstag, 5. September 2019 das [Rapperswiler Kunststoffforum](#) statt. Rennommierte Rednerinnen und Redner aus der Industrie und der akademischen Fachwelt zeigten vor mehr als 180 Teilnehmenden aus der Schweiz und dem nahen Ausland die fachliche Breite des Instituts auf. Neben Laborpräsentationen wurde auch die erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Industrie aufgezeigt.

Die Integration von Funktionen und das individualisierte Design von Spritzgussbauteilen ist ein anhaltender Trend. Die entsprechende Verfahrenstechnik wird am IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung der HSR bereits seit einigen Jahren erforscht und optimiert. Das umfassende Know-how in diesem Bereich erlaubt eine massgeschneiderte und effektive Umsetzung mit den Industriepartnern.

Um das Leichtbaupotenzial bei Spritzgiessbauteilen weiter auszuschöpfen, wird am Institut neu das Thermoplastschaumspritzgiessen (TSG) mit Tape-Verstärkung untersucht. Mithilfe einer eigens entwickelten Versuchsanlage kann hierfür die Schäumbarkeit der Thermoplaste im Vorfeld der Spritzgiessversuche analysiert und bewertet werden. „Je komplexer die Verfahren werden und je mehr Funktionen in die Bauteile integriert werden, desto mehr ist eine umfassende Prozessüberwachung notwendig“, stellte **Prof. Dr. Frank Ehrig** fest und verweist auf ein Projekt, in dem durch intelligente Prozessdatenauswertung auf die Bauteileigenschaften geschlossen wird und frühzeitig potenzielle Fehler detektiert werden können.

CO₂-Footprint wird wichtiger

Durch die Sensibilisierung der Gesellschaft auf die Umweltaspekte steigt auch der Anspruch, den CO₂-Footprint von Spritzgiessbauteilen zu reduzieren. Neben einem sorgsamem Umgang mit den Ressourcen zur Herstellung der Werkstoffe und der konsequenten Werkstoffrückführung muss der Energieverbrauch bei der Verarbeitung der Kunststoffbauteile reduziert werden. **Dipl.-Ing. Helmut Gries** von der Gesellschaft Wärme Kältetechnik gwk zeigte eindrücklich, welches Potenzial durch eine moderne Anlagentechnologie für Heiz- und Kühlprozesse ausgeschöpft werden kann. Neben einer geeigneten Pumpen- und Ventiltechnik bietet sich auch eine optimierte Kühltechnik an, um den Energieverbrauch zu senken. Massnahmen, die aufgrund der heutigen Umweltsituation unumgänglich sind. Die Mehrkosten der modernen Infrastruktur werden durch die reduzierten Betriebskosten amortisiert.

„Digital Twins“ sind digitale Repräsentationen von Objekten aus der realen Welt. Sie ermöglichen eine effiziente Optimierung des Objekts und erlauben eine Reduktion der aufwendigen experimentellen Untersuchungen. Am Beispiel von geklebten Strukturen zeigte **Prof. Dr. Pierre Jousset** anschaulich auf, wie eine automatisierte Identifikation und Optimierung von Materialparametern anhand von Digital Twins durchgeführt und mit welcher Genauigkeit komplexe Strukturen heute simuliert werden können. Der Mehrwert in der Produktentwicklung zeigt sich in geringeren Entwicklungskosten und besserer Voraussagbarkeit des Bauteilverhaltens z.B. unter mechanischer Belastung.

Ultraschall in der Metallverarbeitung

Im Anschluss demonstrierte **Prof. Dr. Mohammad Rabiey** eindrücklich, welche Möglichkeiten sich in der Bauteilfertigung durch das Laser Metal Deposition (LMD) ergeben. So können geometrisch komplexe Strukturen in einem Stück aufgebaut werden. Eine Kombination mit spanenden Fertigungsverfahren wie Fräsen und Schleifen erlaubt eine direkte und effiziente Nachbearbeitung der Oberflächen der Bauteile. „Gerade die Kombination der unterschiedlichen Fertigungsverfahren auf einer Maschine macht das Verfahren einzigartig“, schwärmt Prof. Rabiey. Neu kann durch eine Ultraschallbewegung des Werkstücks die Kristallisation der Metallschmelze beeinflusst werden.



Ein umfassendes Angebot zur Charakterisierung von Polymerwerkstoffen stellte **Prof. Samuel Affolter** vor. Sei es eine Konkurrenzanalyse, die Untersuchung des Alterungsverhaltens oder eine Schadensanalyse, das IWK hat das Expertenwissen und die entsprechenden Prüfmittel zur Verfügung.

Industrie 4.0 und die damit zusammenhängende „Smart Production“ verspricht grosses Potenzial. Doch was versteht man unter einer „smarten Fabrik“? Diese Frage beantwortet **Prof. Dr. Roman Hänggi, Leiter DigitalLab@HSR** in seinem packenden Referat. „Grundsätzlich stehen zwei Themen im Fokus – Automatisierung und das Lernen aus Daten“, fasst Hänggi zusammen. Die Vernetzung der Maschinen wird das Lernen aus Daten stark beschleunigen. Verschiedenste Forschungsprojekte sind in diesem Umfeld bereits in Umsetzung.

Laborpräsentationen mit Fachvorträgen

Im zweiten Teil der Veranstaltung wurden in den Labors des IWK 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 Spritzgiessen** zeigte in den Laborpräsentationen und Fachvorträgen Ergebnisse aus den von **Prof. Dr. Frank 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 Barriere-Eigenschaften im Vordergrund standen. Im Bereich Additive Manufacturing wurden Ergebnisse aus einem KTI-Projekt zum Thema Kunststoffprototypen aus Serienmaterialien vorgestellt.

Im Fachbereich **Compoundierung / Extrusion** stand der grosse und aktuelle Themenbereich Recycling von Kunststoffen im Mittelpunkt. Auf verschiedenen Anlagen wurde die Aufbereitung und die Verarbeitung von Rezyklaten gezeigt. Mit dem gleichläufigen Zweischneckenknetzer wurden PET-Flakes aufbereitet, die Schmelze mit Hilfe eines Siebwechslers gereinigt und mit Unterstützung einer Zahnradpumpe auf der Unterwassergranulierung verarbeitet. Die Zahnradpumpe und der Siebwechsler sind neu am IWK und erweitern die Möglichkeiten der Aufbereitung. Mit den so hergestellten Granulaten wurden Filamente extrudiert und auf dem 3D-Drucker verarbeitet. Daneben wurde das Material auf einer Spritzgiessmaschine zu einem Demonstrator eines Uhrengehäuses verspritzt. Die Laborvorführungen wurden mit einem Vortrag zum Spannungsfeld des Recyclings in der Kunststoffindustrie abgerundet.

Die Weiterentwicklung des Schokolade-3D-Druckers wurde im Labor gezeigt. So kann auch bei höheren Temperaturen ein sehr gutes Druckergebnis erzielt werden.

Im **Fachbereich Faserverbundtechnik / Leichtbau** war auch dieses Jahr eine grosse Bandbreite an unterschiedlichen Faser- und Matrixsystemen zu sehen. Besonders wichtig ist dabei der durchgängige Entwicklungszyklus, den das IWK vollumfänglich anbieten kann. Dank der umfangreichen Laborinfrastruktur kann auch das Tooling sowie die Prozessentwicklung und -optimierung in-house stattfinden. Nach der Produktion der Nullserie können Bauteiltests mittels der Prüfinfrastruktur und spezifisch angefertigter Prüfvorrichtungen durchgeführt werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Entwicklung von neuartigen, auf nachwachsenden Rohstoffen basierenden Faserverbundsystemen. Zusammen mit Partnern aus Industrie und Forschung konnte diesen Sommer ein Innosuisse-Projekt gestartet werden, in dem neue Werkstoffe für sehr hohe Brandschutzanforderungen (z. B. Bahnanwendungen) entwickelt werden. Die Kombination aus Flachsfasern und Tannin-Furfuryl-Harz (alles basierend auf pflanzlichen Rohstoffen) zeigt einen deutlich niedrigeren CO₂-Fussabdruck als konventionelle Materialien. Gleichzeitig bietet der Werkstoff sehr interessante Leichtbaueigenschaften, insbesondere hohe Steifigkeit bei niedrigem Gewicht. Die Verarbeitung erfolgt in bewährten Verfahren wie Infusion oder Injektion.



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 die Berechnungskapazität des IWK zur Verfügung. Laborprüfungen von gefügten Probekörpern und Bauteilen, Identifikation von Materialparametern, analytische Berechnungen und Finite-Elemente-(FE)-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 eine seiner Hauptaufgaben. Das bedeutet, dass vom Nachweis der Funktionstüchtigkeit einer Technologie, über den Versuchsaufbau im Labor bis zum Prototyp im praktischen Einsatz technologische Unterstützung angeboten wird. Der Fachbereich Fertigungstechnik Metall ist in der Lage, Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen der spanenden Bearbeitung (geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide) verschiedenster Werkstoffe wie Aluminium, Stahl, Titan, Nickelbasislegierungen, Keramik und Faserverbundwerkstoffe zu bieten. Ausserdem ist das IWK auf die additiven Fertigungsverfahren, ein völlig neues Gebiet der Produktentwicklung und –instandhaltung, spezialisiert. Reparaturen und Beschichtungen unterschiedlicher Werkstoffe und Bauteile können zum Beispiel mit dem Laser Metal Deposition (LMD) sowie mit Laserschweissen ausgeführt werden.

Aus dem Fachbereich **Mechanische Systeme** von **Prof. Dr. Markus Henne** wurde die neuste Version des Unmanned Aerial Vehicle UAV „mobula“ vorgestellt. Das autonom agierende Flächenflugzeug ist in der Lage, sowohl längere Strecken abzufliegen, als auch Wendemanöver auf engstem Raum und mit geringen Geschwindigkeiten durchzuführen.

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

Download der Bilder unter www.hsr.ch/medienmitteilungen

Die **HSR Hochschule für Technik Rapperswil** bildet in Technik/IT sowie Architektur/Bau/Planung rund 1600 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.

Das **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.