

Newsletter 1/2020

Inhaltsverzeichnis

Corona Hilfe	1
Neue Projekte2	2
FOR 2271 - Toleranzmanagement2	2
Fügen mittels pinartiger Strukturen2	2
Untersuchungen zur Herstellung achromatischer Linsen durch Verbundspritzprägen transparenter	_
Kunststoffe Achromat	3
Neue Anlagentechnik	3
In situ Verschleißprüfstand	3
Remagraph	4
Baumaßnahmen im vollem Gang	5
Die Bagger rollen	5
Aus Alt mach Neu: Kernsanierung "Am Weichselgarten 6"	5
Neue Mitarbeiter6	6
Promotionen	6

Corona Hilfe

100.000 Brillen und 20.000 Visiere für das Universitätsklinikum in Erlangen (Verfasserinnen: Uta Rösel, Lisa-Maria Wittmann)

Der Lehrstuhl für Kunststofftechnik (LKT) unterstützte in Kooperation mit der Neue Materialien Fürth GmbH (NMF) Anfang April 2020 das Universitätsklinikum der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) durch die Produktion von Brillen und Visieren. In enger Zusammenarbeit von Prof. Dr. Stephan Achenbach, Direktor der Medizinischen Klinik 2 - Kardiologie und Angiologie des Uni-Klinikums und Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer, Inhaber des Lehrstuhls für Kunststofftechnik der FAU, wurde ein Prototypendesign der Brillen abgestimmt.

Rund 100.000 Schutzbrillen und 20.000 Vi-

siere sind Ergebnis der vierwöchigen Notproduktion. Nach einer akuten Notsituation, welche die Handlungsfähigkeit der Einrichtungen gefährdet hatte, konnten die Lager aufgefüllt werden. Neben dem Uniklinikum der FAU, das den Großteil der Ausrüstung erhalten hat, konnten auch die Kliniken Forchheim und Fränkische Schweiz, einige Arztzentren und die Stadt Erlangen in dieser Krise unterstützt werden.

An unterschiedlichen Stationen erfolgte im Technikum des LKTs die Fertigung der Brillen und Visiere. Die von NMF mit einem Laser Cutter zugeschnittenen Brillen aus Polycarbonat wurden, unter Berücksichtigung des vorgegebenen Sicherheitsabstands und der Hygieneschutzmaßnahmen, zu Brillen verbaut. Um mögliche Engpässe bei der Folienlaserung ausgleichen zu können, wurde zeitgleich ein Stanzwerkzeug konstruiert, mit dem zusätzliche Kapazitäten für die Fertigung der Brillen aufgebaut werden konnten.

Die Gestelle der Brille wurden an einer Spritzgussmaschine der Firma Engel gefertigt. Das für die Brillenbügel verwendete Werkzeug wurde von der Mechanikwerkstatt der Technischen Fakultät hergestellt. An anderen Stationen wurden Schaumstoffbänder auf Visiere geklebt und zuvor zugeschnittene Gummihaltebänder angetackert, Schutzfolien von den Visieren abzogen und abschließend verpackt.

Der LKT freut sich über die hohe Resonanz und die Unterstützung durch zahlreiche weitere Lehrstühle der Technischen Fakultät, wie dem Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, dem Lehrstuhl für Fertigungstechnologie, dem Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik, dem Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, dem Lehrstuhl für Photonische Technologien, dem Lehrstuhl für Technische Mechanik und dem Lehrstuhl für Ressourcen- und energieeffiziente Produktionsmaschinen. Die Aktion zeigte eine vorbildhafte lehrstuhl- und institutsübergreifende Zusammenarbeit.

Zudem geht ein Dank an die Firma INEOS Styrolution Switzerland S.A. für die Bereitstellung von Kunststoffgranulat und auch





an die Firma Covestro AG für das Zurverfügungstellen von Folien. Der LKT bedankt sich weiterhin bei den Firmen stn schaumstoff - technik - nürnberg GmbH für Schaumstoffbänder, Emil derer Kartonagen, Fürth für Verpackungsmaterial und die Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG.

Impressionen:



Montiertes Visier, (Foto: Marion Untheim, LKT)



Montierte Brille, (Foto: Marion Untheim, LKT)



Arbeiten im Technikum, (Foto: Marion Untheim, LKT)

Neue Projekte

FOR 2271 - Toleranzmanagement (Verfasser: Dominik Schubert)

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligte zum 09.12.2019 die Förderung der zweiten Phase der Forschungsgruppe 2271 – "Prozessorientiertes Toleranzmanagement mit virtuellen Absicherungsmethoden" mit einem Gesamtfördervolumen von über zwei Millionen Euro. Der LKT arbeitet in diesem Projekt am Standort Erlangen gemeinsam mit den Lehrstühlen für Konstruktionstechnik (KTmfk), Technische Mechanik (LTM), Fertigungsmesstechnik (FMT) und Fertigungstechnologie (LFT) an Fragestellungen zum Toleranzmanagement an Stahl-Kunststoff-Getriebepaarungen.

Im Fokus des LKT stehen dabei die Erforschung der grundlegenden Zusammenhänge zwischen der Prozessführung und den resultierenden Bauteilabweichungen einerseits, sowie zwischen den vorhandenen Bauteilabweichungen und deren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit von Zahnrädern andererseits. Zusätzlich wird auch der Einfluss variierender Betriebsbedingungen, wie Drehzahl- und Drehmomentkollektiven, untersucht. Durch die umfassende Betrachtung dieser Zusammenhänge werden Gestaltungsrichtlinien für eine material-, verarbeitungs-, und betriebsgerechte Tolerierung von Kunststoffzahnrädern erarbeitet.

Fügen mittels pinartiger Strukturen (Verfasser: Michael Wolf)

Die Verwendung pinartiger Strukturen zur Herstellung formschlüssiger Fügeverbindungen in Schweißverfahren stellt einen innovativen Ansatz zum Verbinden haftungsinkompatibler Kunststoffe dar und erweitert damit das mögliche Kunststoff-Kombinationsspektrum deutlich. Ohne den Einsatz von Zusatzstoffen oder aufwändiger Oberflächenvorbehandlungen können somit lokal an die Beanspruchung angepasste Bauteileigenschaften durch Verbinden zueinander inkompatibler teilkristalliner Thermoplaste ermöglicht werden. Weiterhin erlaubt die Verwendung pinartiger Strukturen



die Kombination teilkristalliner und amorpher Thermoplaste, wodurch z. B. eine dauerhafte Funktionalisierung mittels optisch transparenter Elemente ermöglicht wird. Neben dem Verbinden haftungsinkompatibler Werkstoffe kann das Verfahren weiterhin für Verbunde mit geringer Schweißnahtfestigkeit, z. B. bei faserverstärkten Kunststoffen, förderlich sein. Mithilfe pinartiger Strukturen kann eine Modifikation des Faserverlaufs normal zur Fügeebene realisiert werden, wodurch eine Steigerung der Verbundfestigkeit erzielt werden kann.

Ziel des von der DFG zum 28.01.2020 bewilligten Vorhabens ist die grundlegende Erforschung bestehender Wirkzusammenhänge des Fügens mittels pinartiger Strukturen in Schweißverfahren. Ungeachtet des hohen Potenzials sind Wechselwirkungen zwischen Werkstoff, Prozess und resultierenden Verbundeigenschaften für dieses neuartige Fügeverfahren derzeit unbekannt. Die umfänglichen experimentellen Untersuchungen innerhalb des Vorhabens ermöglichen, im Zusammenspiel mit einer modelhaften Betrachtung, die Erarbeitung allgemeiner Voraussetzungen an die Werkstoffkombinationen sowie die Prozessführung. Hierfür werden die Auswirkungen maßgebender Prozessparameter, der Pin-Geometrie sowie der auftretenden thermomechanischen Wechselwirkungen auf die resultierende Verbindung grundlegend analysiert.

Untersuchungen zur Herstellung achromatischer Linsen durch Verbundspritzprägen transparenter Kunststoffe Achromat

(Verfasser: Benedikt Roth)

Zum 03.02.2020 wurden von der DFG das Projekt "Untersuchungen zur Herstellung achromatischer Linsen durch Verbundspritzprägen transparenter Kunststoffe" (Abkürzung: Achromat) genehmigt. Das Ziel des Projektes ist die Erarbeitung eines grundwissenschaftlichen Verständnisses zum Einfluss von Kunststoffkombinationen, der Prozessführung im Spritzguss und der Gestaltung auf die Eigenschaften achromatischer Polymerlinsen. Im Fokus steht das verzugs- und schwindungsfreie Aufspritzen

einer zweiten Komponente auf einen Vorspritzling zur Herstellung einer achromatischen Linse aus transparenten Kunststoffen unterschiedlicher Dispersion und die damit verbundene Ableitung einer allgemeinen Fertigungsstrategie zum Verbundspritzprägen bei großflächigen Kontaktflächen. Um die hohe optische Funktionalität der achromatischen Linse zu erreichen, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein: So muss die zweite Komponente sehr schonend auf den Vorspritzling aufgespritzt werden, um die Verbundfläche durch den Aufspritzvorgang nicht zu verformen. Zudem muss eine ausreichende Haftung der beiden Kunststoffe gewährleistet sein. Die grundlagen-wissenschaftlierarbeiteten chen Erkenntnisse sollen dazu beitragen verschiedene Werkstoffe spannungsfrei und mit definierter Grenzfläche im Spritzprägeprozess miteinander zu verbinden.

Neue Anlagentechnik

In situ Verschleißprüfstand

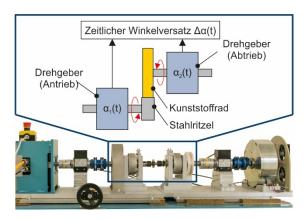
(Verfasser: Dominik Schubert)

Auf der Kunststoffmesse K2019 wurde ein neu am LKT entwickelter Getriebeprüfstand zur zeitabhängigen in situ Messung von Zahnflankenverschleiß und -deformation vorgestellt. Dieser Prüfstand erlaubt die tiefergehende Charakterisierung des Verschleißverhaltens von Zahnrädern, insbesondere die Unterscheidung von Einlaufphase, typischerweise gekennzeichnet durch höhere, instationäre Verschleißraten, und der stationären Verschleißphase.

Messtechnisch wird dies durch den Einsatz zweier auf die Anwendung abgestimmter Drehgeber erreicht. Durch die Abtastung des Referenzsignals mit 80 MHz kann der zeitabhängige Winkelversatz der Antriebsund Abtriebswellen mit einer Genauigkeit von 0,005° bestimmt werden. Dies entspricht 0,5 µm an der Flanke eines Zahnrads mit 39 mm Teilkreis. Dieser lastzyklenabhängige Winkelversatz wird mit den Signalen vordefinierter Zahnpaarungen abgeglichen um die Deformation dieser Zähne zu berechnen. Im Testbetrieb wird das Bremsmoment nach einer definierten An-



zahl von Belastungszyklen kurzzeitig aufgehoben. Dies erlaubt die Rückstellung der mechanischen Deformation während der Verschleiß bestehen bleibt. Auf diese Weise können elastische Zahndeformation und Zahnverschleiß in situ, d.h. im Betrieb und ohne zusätzliche Montageschritte, eindeutig und getrennt voneinander bestimmt werden.



Prinzip des Verschleißprüfstands

Remagraph

(Verfasserin: Uta Rösel)

Im dreijährigen Verbundvorhaben HYDRESS, das vom BMBF im Rahmen des Programmes "KMU NetC" seit 2018 gefördert wird, wurde ein neues Messgerät zur Analyse von weichmagnetischen Werkstoffen beschafft.

Mithilfe des Remagraphen können materialspezifische magnetische Kennwerte wie beispielsweise Remanenz BR, Flussdichte H_{cB} und Permeabilität μ unter hoher Genauigkeit erfasst werden. Die hohe Genauigkeit in der Kenndatenerfassung ermöglicht es, die sehr schmalen Hysteresekurve messtechnisch durch eine hohe Abtastrate in hoher Auflösung zu ermitteln. Demnach kann das materialspezifische Verhalten von weichmagnetischen Werkstoffen mit Hilfe Messungen an Ringproben Remagraphen analysiert werden. Diese Materialen kommen unter anderem im Bereich von Spaltrohren im Motorbau zum Einsatz. Eine Analyse der Materialen erlaubt, neben dem Materialverständnis von weichmagnetischen Werkstoffen, auch einen gezielten Einsatz von diesen unter anderem im Bereich der Auslegung von ressourcenschonenden und energieeffizienten Motoren.

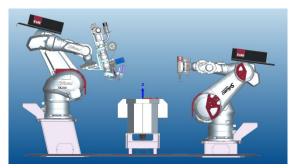
Fertigungszelle

(Verfasserin: Constanze Grützmacher)

Der LKT beschäftigt sich intensiv mit dem Werkstoffverhalten, der Prozessführung und den resultierenden Bauteileigenschaften sowie deren gegenseitigen Beeinflussung bei der Herstellung von Kunststoffformteilen. Im Rahmen des DFG-Großgeräteantrags INST 90/1036 FUGG wurde eine Anlage beschafft, die die Basis für zukünftige Forschungen im Bereich der strangablegenden Additiven Fertigung ist. Die Anlage ist wesentlicher Baustein zur Erforschung der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gefüllter und ungefüllter Kunststoffsysteme. Durch die Zuführung von Standardgranulat wird im Speziellen die Untersuchung materialimmanenter, prozessbedingter Eigenschaften für teilkristalline sowie hochgefüllte Thermoplaste ermöglicht. Grundlage stellen zwei Roboter dar, die eine hohe Flexibilität im Bauteilaufbau ermöglichen. Dabei wird von einem Roboter Material ausgetragen, wobei durch den Anschluss an zwei Extruder gefüllte und ungefüllte Kunststoffsysteme verarbeitet werden können. Der andere Roboter ermöglicht eine subtraktive Bearbeitung sowie eine messtechnische Erfassung von Kenndaten, wie beispielsweise mittels IR-Temperaturmessung und geometrischer Messverfahren. Zusätzlich können Handlingsoperationen erfolgen, um unter anderem eine Funktionsintegration während des Bauteilaufbaus zu realisieren. Über die grundlegende Erforschung der Prozess-Material-Wechselwirkungen sollen bestehende Limitationen hinsichtlich der Materialvielfalt und technischen Anwendung im Bereich additiver Fertigungsverfahren auf Thermoplastbasis überwunden werden. Für den Aufbau funktionalisierter und individualisierter Bauteile komplexer Geometrie sollen somit neue Möglichkeiten innovativer Materialsysteme und Anlagentechnologien ermöglicht werden.







Fertigungszelle (Schematische Darstellung: Constanze Grützmacher, LKT)

Baumaßnahmen in vollem Gang

(Verfasserin: Julia Seefried)

Die Bagger rollen

Lange wurde darauf hingearbeitet – zusammen mit dem Bauherrn der Stadt- und Kreissparkasse Erlangen Höchstadt Herzogenaurach, dem Planungsteam von S&P Commercial Development GmbH und dem GU Fa. Goldbeck an der Ausarbeitung der Pläne gefeilt, damit der zukünftige Büro- und Laborkomplex nach den Vorstellungen des Lehrstuhls die neuesten Standards umsetzt und ein modernes Zuhause für den LKT entsteht.

Die Fassadengestaltung und Grundrisspläne sind freigegeben und haben damit das Startsignal für die Bagger gegeben. Tatkräftig sind diese nun täglich im Einsatz, um mit Bauaushub und die Entwässerung zu starten. Ab Mitte August soll der Rohbau entstehen.



Neubau "Am Weichselgarten 10" (Foto: Julia Seefried, LKT)

Bleibt die Baustelle weiterhin im Zeitplan, so kann das Erdgeschoss bereits Mitte November als Rohbau abgeschlossen werden.

Nebenher heißt es weiterhin für das Planungsteam "volle Kraft voraus", um in der Ausführungsplanung Raum für Raum die technische Gebäudeausrüstung abzustimmen. Jede Steckdose will jetzt richtig platziert werden, jede Türöffnung muss definiert werden, bis hin zur Möblierung, müssen Details besprochen und festgelegt werden. Damit soll das angestrebte Ziel, Fertigstellung und Einzug in das neue Gebäude im Herbst 2021, gehalten werden.



Geplanter Neubau - Ansicht Süd-Osten

Aus Alt mach Neu: Kernsanierung "Am Weichselgarten 6"

Die zweite Baustelle des LKTs betrifft momentan den Weichselgarten 6. Bereits Ende 2019 wurde im Kellergeschoss das Labor "mechanische Prüfung" neu gestrichen und erhielt einen neuen Epoxyboden. Mit der Elektrosanierung im Gebäude wurde ebenfalls noch 2019 begonnen und seit Frühjahr 2020 sind die Gewerke Heizung, Lüftung und Klima am Laufen. Während die Technikumshalle mittlerweile einen Glasfaseranschluss bekommen hat und in neuem Licht erstrahlt, wird nebenher das überalterte Kälte- und Lüftungskonzept umgebaut, damit an heißen Tagen nur noch die Maschinen warmlaufen.





Neue Zuluftverrohrung für ein besseres Raumklima

(Foto: Andreas Wörz, LKT)

Durch den Einbau einer Empore in die Halle konnten noch einmal zusätzliche Quadratmeter Nutzfläche gewonnen werden, die nun dem Maschinenpark zur Verfügung stehen.



Bau neuer Stanibunne (Foto: Andreas Wörz, LKT)

Weiterhin auf dem Sanierungsplan stehen ein neuer Anstrich für die Halle, neuer Bodenbelag und ein neues Hallentor. Ebenso sollen die Technikerbüros modernisiert und optisch an die Möblierung im Neubau angepasst werden. Zu guter Letzt stehen noch die Sanierung der Heizungsanlage im Frühjahr 2021 an, die durch die Erweiterung eines Blockheizkraftwerks gleichzeitig auch den Neubau mitversorgen wird sowie eine Fassadensanierung, um auch hier eine Vereinheitlichung mit dem Neubau zu generieren.

Neue Mitarbeiter

Herr Simon Cholewa unterstützt seit 01.02.2020 den Lehrstuhl für Kunststofftechnik im Bereich der Additiven Fertigung.

Promotionen

Herr Andreas Fischer promovierte am 29.06.2020 zum Thema "Zu Einflüssen von Füllstoffen auf die Qualität selektiv metallisierter Schichten bei Kunststoffen".

Veranstaltungen

Industriekolloquium

(Verfasser: Andreas Jaksch)

Das bereits siebte Industriekolloquium des SFB 814 fand am 12. Dezember 2019 im Marmorsaal in Nürnberg unter dem Motto "Additive Fertigung: Vom Pulver zum multifunktionalen Bauteil" statt. Im Rahmen der Veranstaltung wurden neueste Erkenntnisse im Bereich der pulver- und strahlbasierten additiven Fertigungsverfahren im Metall- und Kunststoffbereich vorgestellt. Highlights des Industriekolloquium 2019 waren neuste Ergebnisse im Bereich der Qualitätssicherung von Kunststoffpulvern, innovative Prozessstrategien zur Herstellung von Multi-Material Partikeln, Multi-Material Bauteilen sowie die Verarbeitung von partikelgefüllten Pulversystemen.

Ergänzt wurde das Programm durch herausragende Präsentationen von Herrn Prof. Dr.-Ing. Barcikowski, Koordinator des Schwerpunktprogramms 2122 "Materials for Additive Manufacturing", Herrn Kleylein (Brose Fahrzeugteile SE & Co.KG) und Frau Jüchter (Heraeus Additive Manufacturing GmbH). Das Industriekolloquium bot eine ausgezeichnete Plattform für den Informationsaustausch zwischen Experten und Anwendern aus Industrie und Wissenschaft.



Leserservice:

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

Frau Lisa-Maria Wittmann, Tel.: +49 9131 85-2 97 05,

Email: lisa-maria.lw.wittmann@fau.de

gerne zur Verfügung.

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

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

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

