



**PROJEKT-
NEWSLETTER**

**Öffnung von
Forschungslabors
für innovative
industrielle
Anwendungen.
RETINA**

IN DIESER AUSGABE LESEN SIE:

1. Projektaktivitäten November 2018 – Januar 2019 (S. 3)
2. Errungenschaften des Konsortiums RETINA sowie einzelner Projektpartner (S. 3)
3. Ereignisse in der Vergangenheit (S. 7)
4. Gelegenheiten (S. 11)
5. Bevorstehende Ereignisse (S. 13)

Consortium



PROJEKTAKTIVITÄTEN

November 2018 - Januar 2019:

Im November 2018 wurde der dritte Newsletter des Projektes in [slowenischer](#) und [deutscher](#) Sprache veröffentlicht. Wir bemühten uns um die mit dem RETINA-Projekt verbundenen Beiträge, betreffende [Website](#) und [Facebook-Profil](#).

Einzelne Projektpartner erstellten den dritten Bericht über den Fortschritt des Projektes. Im November 2018 haben wir an einer Mitgliederversammlung von RETINA teilgenommen, die von dem führenden Partner UNG in Vipava veranstaltet wurde. Wir bemühten uns um organisatorische Aktivitäten im Zusammenhang mit der Vorbereitung von der bevorstehenden zweitägigen Schulung, die im Mai 2019 in Leoben stattfinden wird und widmeten uns der Organisation der Veranstaltung in Graz, die für slowenische und österreichische Studenten bestimmt und im Februar 2019 vorgesehen ist.

Im Rahmen von Pilotprojekten wurden verschiedene Messungen für die Unternehmen PVP Photovoltaik, KIOTO und Hirsch durchgeführt. Ebenso wurden die Messungen für eine Pilotaktion des Typs 2 durchgeführt (PA3 – Funktionalklebstoffe). Im Rahmen dieser Forschung veröffentlichten Kemijski inštitut (Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti, SLONMR) und das Polymer Competence Center Leoben einen wissenschaftlichen Artikel. In den bisherigen Projektaktivitäten veröffentlichte das Konsortium RETINA erfolgreich gleichzeitige gemeinsame wissenschaftliche Artikel.

Im Rahmen von Projektaktivitäten kümmerten wir uns auch um die Öffnung von Laboratorien an potenzielle Nutzer und an breitere Öffentlichkeit. Die von Kemijski inštitut organisierte Veranstaltung besuchten mehr als 60 Teilnehmer.

ERRUNGENSCHAFTEN DES KONSORTIUMS RETINA SOWIE EINZELNER PROJEKTPARTNER

- **Die Veröffentlichung des zweiten wissenschaftlichen Artikels im Rahmen des Konsortiums RETINA**

Am 14. Dezember 2018

Die Projektpartner Polymer Competence Center Leoben (PCCL) und Kemijski inštitut (KI) veröffentlichten in der Zeitschrift RCS Advances

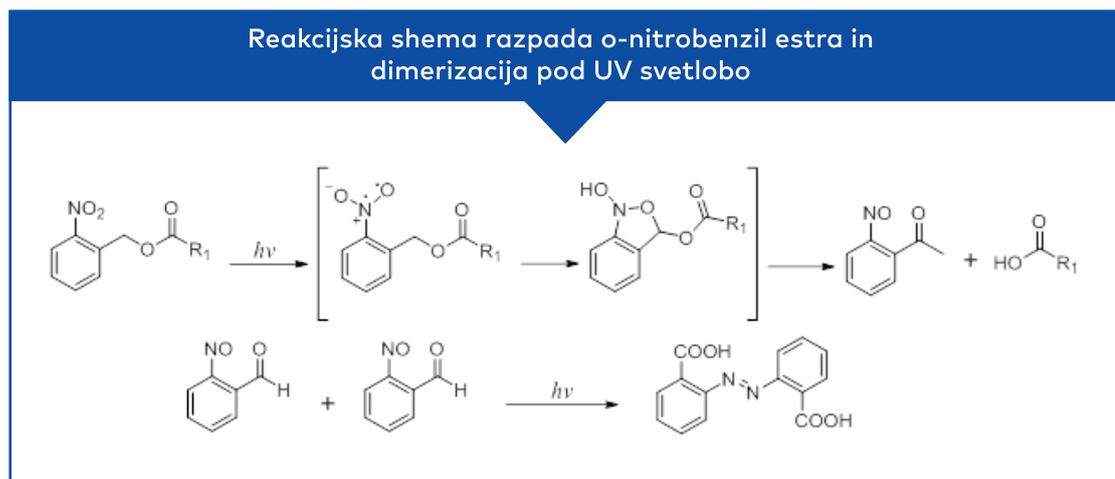
einen wissenschaftlichen Artikel mit dem Titel "Stimuli-responsive Thiol-Epoxy-Netzwerke mit durch Licht umschaltbaren Volumen- und Oberflächeneigenschaften". So hat das Konsortium RETINA im Rahmen von Projektaktivitäten den zweiten gemeinsamen wissenschaftlichen Artikel veröffentlicht.

Dieser Artikel ist unter folgendem [Link](#) verfügbar.

Dieser Artikel wurde im Rahmen der Implementierung der Pilotaktion Typ 2 (PA 3, Funktionelle Klebstoffe veröffentlicht. Der PCCL-Projektpartner installierte einen lichtempfindlichen Chromophor-o-nitrobenzylester in das Thiol-Epoxid-Netzwerk.

Auf diese Weise kann das Licht einer gegebenen Wellenlänge eine lokale Zersetzung des Chromophors verursachen, wodurch die Eigenschaften des Materials, wie z.B.

Polymervernetzung, Löslichkeit und Benetzbarkeit lokal irreversibel ändert werden. Um die Struktur der Zerfallsprodukte auf dem lichtempfindlichen Thiol-Epoxy "Klick"-Netz zu bestimmen, wurden am KI (SLONMR) ¹³C CP-MAS -Messungen mit NMR in Feststoff durchgeführt. Die NMR-Analyse hat gezeigt, dass das behandelte Thiol-Epoxidpolymer, das keinem UV-Licht ausgesetzt wurde, keine Zerfallsprodukte enthält. Andererseits enthält das NMR-Spektrum des Thiol-Epoxy-Polymers, das dem Licht ausgesetzt wurde, eine merkliche Verringerung der Signale vom Carbonyl-ester und vom Kohlenstoffatom mit der gebundenen Nitrogruppe. Gleichzeitig wurde auch das Auftreten neuer Signale beobachtet, die mit der Bildung von Carboxyl-Säure eines Kohlenstoffatoms mit einer gebundenen Azogruppe verbunden waren. Die Exposition des Thiol-Epoxid-Netzwerks dem UV-Licht unter Luftatmosphäre im Vergleich zur Stickstoffatmosphäre führte zu keinen Unterschieden, außer dass in der Luft die Carboxyl-Säure in einer etwas erhöhten Menge gebildet wurde. Wurde das Thiol-Epoxy-Netzwerk dem stärkeren UV-Licht ausgesetzt, so wurden die erwarteten Abbauprodukte in den größeren Mengen gebildet. Das Fehlen von Signalen im NMR-Spektrum des primären Abbauprodukts des Aldehyds zeigt, dass die nachfolgende Reaktion schnell abläuft und dabei Azobenzene (Dimerisierung) und Carboxyl-Säure (Oxidation) gebildet werden.



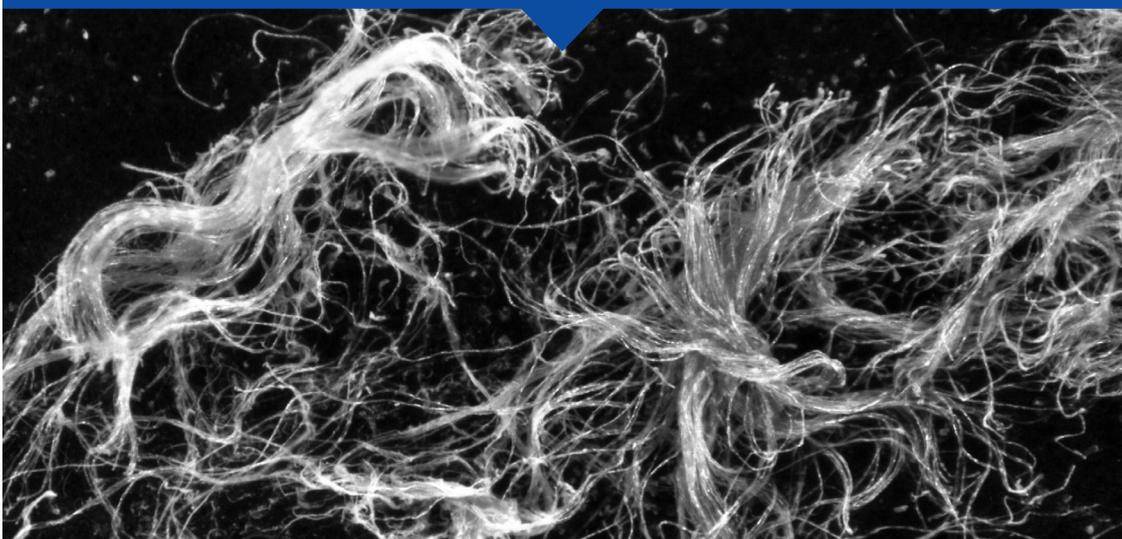
Dem in der Studie untersuchten Polymer veränderten sich durch den lokalen Abbau des Chromophors irreversibel die Eigenschaften des Materials. Solche Polymere, bei denen die Oberfläche entgegengesetzte Benetzbarkeitseigenschaften (hydrophobe, hydrophile Oberfläche) aufweist, können Mizellen bilden. In der Praxis werden die ähnliche Polymere aus dem Artikel für Sprays, Emulgatoren, Benetzungsmittel, Schaumstabilisatoren, Flockungsmittel, Demulgatoren, Viskositätsmodifizierungsmittel usw. verwendet.

- **Typ 1 Pilot Aktionen – HIRSCH**

Im Rahmen der Typ 1 Pilot Aktionen wurde für die Firma Hirsch, welche neue Materialien für die Füllung von Uhrenarmbändern entwickelt, erste Messungen am Ursprungsmaterial – Leder – durchgeführt. Leder als klassisches Füllmaterial wird in kleine Fasern zertrennt und gepresst als Polsterung zwischen den beiden Außenflächen verwendet. Das Ziel ist hier die Charakterisierung des Ursprungsmaterials, um neu verwendete Materialien entsprechend anpassen zu können. Mit Hilfe eines Lichtmikroskops (Dunkelfeldmessung) wurden vergrößerte Bilder von den Lederfasern aufgenommen. Ein eigens geschriebenes MATLAB-Skript dient nun dazu, ein automatisiertes Auswerten zu ermöglichen, da die Fasern in unterschiedlichsten Formen und Größen auftreten. Die Funktion arbeitet mit einer individuell anpassbaren „Region of Interest“ und zusätzlichen Parametern, die abhängig von der Morphologie der Faser einstellbar sind. Auf Basis dieses Bildes und der Parameter wird dann die Länge der Fasern errechnet. Erste Versuche stimmen mit den von der Firma Hirsch erwarteten Werten überein.



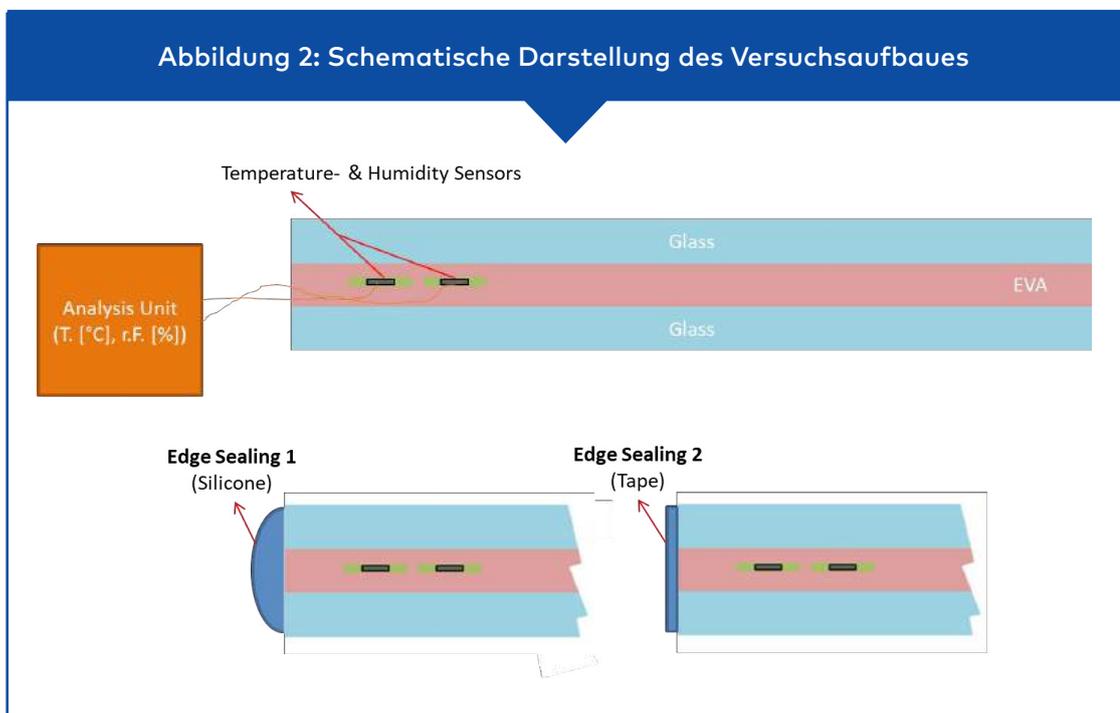
Abbildung 1: Proben – Lederfasern & Mikroskopbilder bei 100-facher Vergrößerung



- **Typ 1 Pilot Aktionen – PVP Photovoltaik**

Ebenfalls im Bereich der Typ 1 Pilot Aktionen hat PVP Photovoltaics sich um ein Projekt im Rahmen von RETINA beworben. PVP arbeitet im Bereich der Solarmodulherstellung und arbeitet momentan an einer neuen Generation von rahmenlosen Glas-Glas Modulen. Da der Rahmen mit dessen Verklebung einen essentiellen Teil im Schutz gegenüber von der Seite eindringender Feuchtigkeit darstellt, soll getestet werden, ob eine rahmenlose Struktur mit ähnlichen Eigenschaften möglich ist bzw. welche Art Versiegelung tatsächlich notwendig ist, um Feuchtigkeitseintritt über die normale Lebenszeit eines PV Modules hin zu verhindern. Hierzu werden Test-Laminates (Mini PV Module) hergestellt, bei denen zusätzlich Sensoren eingebaut werden, welche den Feuchtigkeitseintritt messen. Das Einbringen dieser Sensoren in den Laminationsprozess stellt allerdings momentan noch eine Herausforderung dar, da das Glas der Module/ Laminates aufgrund der hohen mechanischen Beanspruchung durch die Form der Sensoren bricht. Aktuell wird an einer Lösung dieses Problems gearbeitet, um die Feuchtigkeitmessungen während kontrollierten Alterungsprozessen durchführen zu können.

Abbildung 2: Schematische Darstellung des Versuchsaufbaues



- **Pilotaktion Typ 1 – KIOTO**

Seitens der Firma KIOTO, die sich auch über das "Single Entry Point" anmeldete, hat man bei KI (SLONMR) sechs Muster erhalten. Die Proben wurden nach 0, 6 und 20 Minuten in der Vernetzungstufe / Laminierungsniveau bei zwei verschiedenen Temperaturen entnommen (150 und 180 ° C).

Die Proben wurden mit 1H und 13C CP-MAS-NMR im Feststoff analysiert. Trotz der Tatsache, dass die Raman-Methode (Projektpartner CTR) in den Proben einen unterschiedlichen Vernetzungsgrad zeigte, wurden durch NMR keine Unterschiede beobachtet. Aufgrund der Unfähigkeit, die Unterschiede in den Stichproben festzustellen, wurde die Forschung abgeschlossen.

EREIGNISSE IN DER VERGANGENHEIT

- **Hauptversammlung des RETINA Konsortiums**

Vipava, Slowenien, 19. November 2018

An der Veranstaltung haben auch die Projektpartnern Kemijski inštitut (KI), Primorski tehnološki park (PTP), Montanuniversität Leoben (MUL),

Die Räumlichkeiten im Schloss Lanthieri in Vipava, Sitz von Univerza Nova Gorica, des führenden Partners des RETINA-Projekts



Polymer Competence Center Leoben (PCCL), Carinthian Tech Research AG (CTR) und die Technischen Universität Graz TUG teilgenommen. In der Besprechung haben wir einen Überblick über die realisierten und geplanten Aktivitäten in allen fünf Arbeitspaketen gewonnen.

Überblick über die realisierten und geplanten Aktivitäten



Aus finanzieller Sicht haben wir eine Übersicht und eine Analyse der eingesetzten Mittel in Bezug auf die zuvor geplanten Ausgaben durchgeführt.

Analyse der für das RETINA-Projekt eingesetzten Mittel



Der Prozess, der bei jeder neuen Anfrage über den "Single Entry Point" durchgeführt werden muss, wurde definiert und standardisiert. Die Umsetzung von Pilotaktionen wurde den Unternehmen ITW

Metalflex, Hirsh und Ottronic einstimmig genehmigt. Zukünftig wird sich das Konsortium neben Pilotaktionen auch der Organisation einer zweitägigen Schule widmen, die im Mai 2019 in Leoben stattfinden wird. Die zweitägige Schule ist bestimmt für die Unternehmer und Vertreter von Forschungsinstitutionen sowie Bildungseinrichtungen. Die Schule wird sich mit den Themen beschäftigen wie z.B. "Neue Trends bei der Charakterisierung von Materialien, Prozessen und Modellierung", "Anweisungen zur Vorbereitung von Anträgen von Pilotaktionen des Typs 1 für den kostenlosen Zugang zur Forschungsinfrastruktur für Unternehmen im Rahmen des RETINA-Projekts" und "Methodologie für die Vermarktung von Forschungen für Unternehmen".

- **Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti (SLONMR), tätig beim Kemijski inštitut (KI), öffnete die Tür an die breitere Öffentlichkeit**

Kemijski inštitut, Ljubljana, Slowenien, am 16. Januar 2019

Im Rahmen der Organisation der Öffnung von Forschungslabors für die breite Öffentlichkeit wurden am 16. Januar 2019 am Kemijski inštitut die Gymnasiasten aus Nova Gorica und Studenten der Fakultät für Chemie und chemische Technologie (FKKT) aufgenommen.

Besuch von Gymnasiasten aus Nova Gorica und Studenten der FKKT am 16. Januar 2019 am Kemijski inštitut



Es wurden ihnen die NMR-Spektrometer gezeigt und Methoden beschrieben, die im Rahmen der NMR-Spektroskopie durchgeführt werden können.

Prof. dr. Janez Plavec stellte die Methodologie vor, welche im Rahmen des Nacionalni center NMR spektroskopijo visoke ločljivosti verwendet werden



Den Gymnasiasten und Studenten wurde auch das RETINA Projekt vorgestellt, bei welchem das NMR-Zentrum als Projektpartner tätig ist.

Dr. Primož Šket stellte das RETINA Projekt den Gymnasiasten und Studenten vor



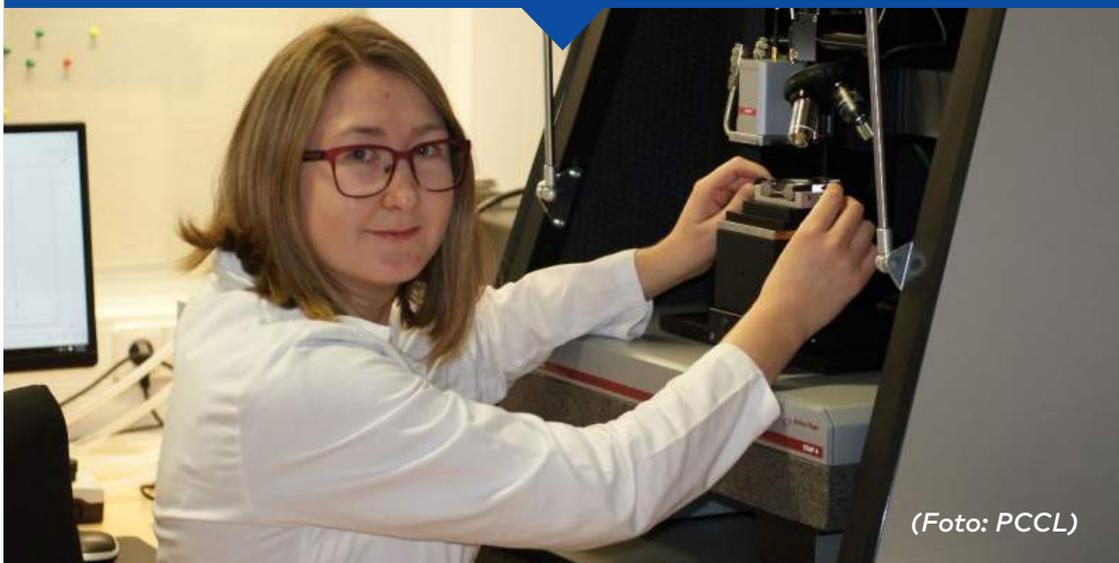
GELEGENHEITEN

- **PCCL: „RETINA“ ermöglicht Einzigartiges in Österreich**

„Nanoindentation“ ist vielleicht nicht für jeden ein Begriff, ist aber im Bereich der Materialcharakterisierung für Metalle (dh sehr harten Materialien) und auch sehr weichen Materialien (zB Biomaterialien) eine bekannte Methode zur mechanischen Charakterisierung bzw. Härtebestimmung.

Aber wenn es zu Härtegraden im mittleren Bereich kommt wie zB bei Kunststoffen, konnte diese Methode bis jetzt nur mit Einschränkung Anwendung finden. Bis jetzt! Die Polymer Competence Center GmbH (PCCL) hat im Rahmen des Österreich-Slowenischen INTERREG Infrastrukturnetzwerkprojektes „RETINA“ die Möglichkeit erhalten, seine Kompetenzen um diese in Österreich einzigartige Charakterisierungsmethode für Kunststoffe zu erweitern. Im Rahmen des RETINA Projektes wird am PCCL das Nanoindentation-Messsystem UNHT3 von Anton Paar nicht nur im Hinblick auf die Software angepasst, sondern auch eine operative Adaptierung für Kunststoffe entwickelt. Hierfür konnte auch eine neue PCCL-Mitarbeiterin gewonnen werden. „Der Vorteil von Nanoindentation gegenüber bisherigen Methoden ist die Anwendungsmöglichkeit im Nanometerbereich, dh Charakterisierung von sehr kleinen Proben (geringer Materialbedarf) bzw. auch von sehr dünnen Schichten (siehe Mikroelektronik)“ zeigt sich DI Petra Christöfl über ihren neuen Aufgabenbereich begeistert. Das PCCL sieht in diesem Projekt nicht nur einen wissenschaftlichen Mehrwert, sondern auch die Möglichkeit für die Industrie, die Lücke in der Nanoindentation von verschiedensten Polymeren mittels einer einheitlichen Methode zu schließen.

Neue PCCL Mitarbeiterin Petra Christöfl am Nanoindenter von Anton Paar



(Foto: PCCL)

- **Gelegenheiten für kleine, mittlere und große Unternehmen um die Innovation zu unterstützen und im Forschungsnetzwerk RETINA teilzunehmen.**

Das Team des RETINA Konsortiums lädt Unternehmen aus der Grenzregion von Slowenien (Gorenjska, Koroška, Savinjska, Podravska, Pomurska, Osrednjeslovenska, Goriška, Zasavska regija) und Österreich (Oststeiermark, West- und Südsteiermark, Graz, Östliche Obersteiermark, Westliche Obersteiermark, Unterkärnten, Klagenfurt-Villach, Oberkärnten, Südburgenland) zur Teilnahme am Forschungsnetzwerk RETINA ein.

Einige Beispiele für Untersuchungsmöglichkeiten:

- Optische Charakterisierung von Oberflächen in einer hohen Auflösung
- Analyse von Mikro- bis hin zu Nanostrukturen
- Charakterisierung von dünnen Schichten (nicht leitend, halbleitend und leitfähig)
- Untersuchung von elektronischen und strukturellen Eigenschaften von Materialien
- Physikalische und chemische Analyse von Materialien
- (z.B. Materialzusammensetzung)
- Untersuchung von dreidimensionaler Strukturen
- Charakterisierung von polymeren Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungsarten (Zug, Druck und Biegung) und -formen (statisch, monoton, zyklisch)
- Mechanische Untersuchungen an dünnen Schichten (auch ortsaufgelöst)
- Thermomechanische Untersuchungen (z.B. Ausdehnungsverhalten unter Wärmeeinfluss)
- Untersuchungen von thermischen Eigenschaften
- (z.B. Wärmeleitfähigkeit von Kunststoffen)
- Untersuchung von Materialstabilität und Alterungsprozessen

Für weitere Informationen besuchen Sie unser [SINGLE ENTRY POINT](#)

BEVORSTEHENDE EREIGNISSE

RETINA für DIE SCHÜLLER VON SLOWENISCHEN UND ÖSTERREICHISCHEN MITTELSCHULEN

(Krampus@Tu-Graz)

Graz, Österreich, Februar 2019

Organisator: **Technische Universität Graz (TUG)**

PROGRAMM:

- Vorstellung von Laborversuchen
- Aufnahme
- Besichtigung vom TUG Labor in slowenischer Sprache
- Besichtigung vom TUG Labor in deutscher Sprache (parallel)
- Abschluss der Veranstaltung

SIMULATION IN DER TECHNOLOGIE DES KUNSTSTOFFES

Leoben, Österreich, 25. & 26. April 2019

Organisatoren: **Polymer Competence Center Leoben (PCCL) und Montanuniversität Leoben (MUL), Department Kunststofftechnik**

PROGRAMM ist über diesen [Link](#) erreichbar

ZWEITÄGIGE SCHULE VON RETINA

Leoben, Österreich, Mai 2019

Organisator: **Polymer Competence Center Leoben (PCCL)**

PROGRAMM:

- Fraunhofer Institut; Material characterization, Georg von Freymann
- Univerza v Nova Gorica (UNG): Time- and angle-resolved photoemission spectroscopy, electron and atomic force microscopy and time-resolved photoconductivity
- Carithian Tech Research (CTR): Raman spectroscopy

- Technische Universität Graz (TUG): X-ray diffraction and related techniques
- Polymer Competence Center Leoben GmbH (PCCL): Various techniques of processing, modeling and characterization of polymers
- Kemijski inštitut, Nacionalni center za NMR spektroskopijo visoke ločljivosti (SLONMR): Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy
- Montanuniversität Leoben / Primorski Tehnološki Park: Marketing strategies for new developed solutions



Öffnung von Forschungslabors für innovative industrielle Anwendungen.

www.retina.ki.si

Fotos: Archive der Projektpartner. Bildnachweis: Alle Bilder und Grafiken auf diesem Newsletter sind urheberrechtlich geschützt und wurden freundlicherweise von CTR und anderen RETINA-Partnern zur Verfügung gestellt. Das Kopieren der Bilder für private oder kommerzielle Zwecke erfordert die Genehmigung des RETINA-Projektkoordinators und des Eigentümers der Bilder.

Die Durchführung dieses Projekts wird von der Europäischen Kommission finanziert.