

## Konferenz Rückblick: 11. Symposium Confocal Raman Imaging

WITec Wissenschaftliche Instrumente und Technologie GmbH

Zahlreiche internationale Teilnehmer kamen vom 29. September bis 1. Oktober 2014 zum 11. Symposium Confocal Raman Imaging nach Ulm. Die etablierte Konferenz ist ein beliebter Treffpunkt der Raman Community, um sich über die neuesten Forschungsergebnisse und -trends auszutauschen. Mit einem vielfältigen Vortragsprogramm und über 20 Poster-Präsentationen aus verschiedenen wissenschaftlichen Fachbereichen wurde den 80 Konferenz-Teilnehmern ein umfangreicher Überblick der modernen Raman Mikroskopie geboten. Ein weiterer Höhepunkt der Konferenz war die Demonstration des neuen Raman- und Rasterelektronen-Mikroskops RISE.

Am ersten Symposiumtag eröffnete Prof. Dr. Sebastian Schlücker von der Universität Duisburg-Essen die wissenschaftliche Vortragsreihe mit einer Einführung in die theoretischen Grundlagen der Raman Spektroskopie. Schlücker erklärte mit anschaulichen Beispielen aus der Praxis und anhand quantenmechanischer Beschreibungen den Effekt der Raman Streuung. Außerdem erläuterte er den Resonanz-Raman Effekt und ging auf spezielle Raman-Techniken wie Surface-Enhanced Raman Scattering (SERS) und nicht-lineare Raman Spektroskopie ein. Die Teilnehmer konnten anschließend ihr theoretisches und praktisches Raman-Wissen bei einem interaktiven Quiz überprüfen.

Für die darauffolgenden drei Vorträge wählte das Konferenz-Komitee herausragende Wissenschaftler anhand ihrer eingereichten Abstracts aus: Dr. Dieter Fischer vom Leibniz-Institut für Polymerforschung in Dresden stellte seine Forschungsarbeit über Mikro-Kunststoffpartikel in der Ostsee vor. Die Partikel stammen laut Fischer aus Kosmetik- und Reinigungsprodukten oder sind Bruchstücke großer Kunststoffteile und stellen eine Gefahr für Tiere und Korallenriffe dar. Fischer untersucht die Mikro-Partikel mit großflächigem, topographischem Raman Imaging, um die Partikelgröße, -art und -verteilung zu bestimmen. Als Lösung für die zunehmende Umweltverschmutzung durch Mikro-Kunststoffe nannte Fischer ein konsequentes, weltweites Recycling-Management und die allgemeine Vermeidung von Plastik.

Im Anschluss sprach Andrey Denisjuk von der tschechischen Firma TESCAN über korrelative Mikroskopietechniken für die Elektronenmikroskopie. Neben EDX zeigte Denisjuk hauptsächlich Ergebnisse der neuen Raman-SEM Kombination aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten.

Die Vortragsreihe schloss mit dem Vortrag von Chunxiao Cong von der Nanyang Technological University in Singapur. Cong zeigte ihre beeindruckenden Forschungsergebnisse an Graphen, die mit konfokaler Raman Mikroskopie erzielt wurden und bereits erfolgreich in den Zeitschriften Nature Materials und Nature Communications veröffentlicht wurden. Neben der Untersuchung von Faltungen und Scherkräften in den Graphen-Schichten interessiert sich Cong dabei vor allem für temperaturabhängige Interaktionen zwischen Graphen-Partikeln und Phononen.

Im Abendvortrag nahm Prof. Dr. Albert Zink vom EURAC Institut für Mumien und den Iceman in Bozen, Italien, die Konferenzteilnehmer mit auf eine spannende Reise in die Ötztaler Alpen. Zink berichtete über die faszinierende Forschungsarbeit an der Gletschermumie Ötzi, wobei auch die Raman Mikroskopie zur Aufklärung der Todesursache von Ötzi eingesetzt wurde. Um den Status der Wundheilung von Ötzis zahlreichen Verletzungen einschätzen zu können, wurden rote Blutkörperchen, Kollagenfasern und Fibrin aus den Wunden isoliert und mittels Raman Spektroskopie analysiert. Die Untersuchungen von Zink und seinem Forschungsteam belegen, dass Ötzi an einer Schulterwunde gestorben ist, die kurz vor seinem Tod durch das Eindringen einer Pfeilspitze verursacht wurde.

Der zweite Symposiumtag begann mit einer praxisorientierten Einführung in die konfokale Raman Mikroskopie durch Dr. Olaf Hollricher, Leiter der Forschung & Entwicklung bei WITec. Hollricher informierte über mögliche Instrumentenkonfigurationen von Raman Mikroskopen und erklärte, wie dadurch beispielsweise die räumliche und spektrale Auflösung beeinflusst werden. Das Thema der darauffolgenden Präsentation von Dr. Ute Schmidt und Dr. Thomas Dieing von WITec

waren die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Raman Mikroskopie. Schmidt und Dieing erläuterten, wie 3D Raman Bilder erstellt werden und stellten die topographische TrueSurface Mikroskopie und Kombinationen aus Raman-, Rasterkraft- und Elektronenmikroskopie vor.

Die folgende Vortragsreihe beinhaltete Vorträge aus dem Life Science Bereich. Den Anfang machte Prof. Dr. Klaus Gerwert von der Ruhr-Universität Bochum. Gerwert und seine Forschungsgruppe untersuchen mittels Raman Mikroskopie Veränderungen bei Zellproteinen, die das Überleben und die Teilung von Zellen beeinflussen. Damit soll eine Methode zur Darmkrebs-Früherkennung und -Diagnose geschaffen werden, die genauer und verlässlicher als bisherige Verfahren ist. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, stellen Gerwert und sein Team dafür die Ergebnisse von Infrarot- und Raman- Spektroskopie gegenüber. Ziel ist es, anhand einer computergestützten Datenbank automatisch entartetes von nicht-entartetem Gewebe zu unterscheiden.

Im nächsten Vortrag berichtete Clara Stiebing vom Leibniz-Institut für Photonische Technologien in Jena über ihre Forschungsarbeit am Fettstoffwechsel von Makrophagen. Die Einlagerung von Fettsäuren in Makrophagen steht in engem Zusammenhang mit dem Auftreten von Arteriosklerose. Stiebing zeigte Ergebnisse unterschiedlicher Fettsäuren, deren Aufnahme in Makrophagen in Zeitserien mit konfokalem Raman Imaging untersucht wurde. Sie konnte zeigen, dass Palmitin- und Ölsäure, im Gegensatz zu Arachidonsäure, vermehrt aufgenommen und intrazellulär gelagert werden und so verstärkt zu Arteriosklerose führen könnten.

Das Thema des Vortrags von Dr. Admir Mašić vom Max-Planck-Institut in Potsdam-Golm waren unterschiedliche biologische Materialien, deren Strukturen und Verbindungen Mašić mit konfokaler, topographischer Raman Mikroskopie untersucht. Mašić stellte umfangreiche Ergebnisse über die Biomineralisation der Unterkiefer von Flusskrebse, die Orientierung von Kollagenfasern in Kno-

chen und über calciumhaltiges Gewebe und Blutgefäße in lebenden Fischen vor.

Die Nachmittagssession begann Dr. Christian Weikusat vom Alfred Wegener Institut in Bremerhaven. Weikusat untersucht die Zusammensetzung von Eisbohrkernen aus der Antarktis, um daraus Rückschlüsse auf den Klimawandel zu ziehen. Um die Eisbohrkerne am Schmelzen zu hindern, werden die gesamten Raman Untersuchungen in einem Kältelabor durchgeführt. Aus Luftpfeilschlüssen im Eis analysiert Weikusat die Gas-Zusammensetzung. Zusätzlich erstellt Weikusat 3D Raman Modelle von Gashydrat-Kristall-Strukturen, um deren Volumen zu berechnen. Gashydrat-Kristalle entstehen unter Druck in großer Tiefe aus eingeschlossener Luft im Eis. Durch seine Analysen erhält Weikusat Informationen über die Gas-Zusammensetzung der Atmosphäre vergangener Klimaperioden.

Den anschließenden Vortrag hielt Dr. Paul Pudney von Unilever Discover aus Großbritannien. Pudney präsentierte seine Forschungsergebnisse unterschiedlicher Inhaltsstoffe in Konsumgütern, die er mit Raman Mikroskopie analysiert. Ein weiterer Fokus seiner Arbeit liegt auf der Untersuchung von Haar, das er mit Raman-Tiefenprofilen studiert. Neben der Eindringtiefe von bestimmten Stoffen wie Resorcin und Glycerin in die Haarfasern, interessiert Pudney auch die Veränderung der Haarstruktur durch Feuchtigkeit.

In der nächsten materialwissenschaftlichen Vortragsreihe startete Prof. Dr. Sabine Hild von der Johannes Kepler Universität in Linz, Österreich, mit ihrem Vortrag über Polymere. Hild untersucht seit vielen Jahren den Zusammenhang zwischen Mikro-Struktur und Materialeigenschaft. Mit der Raman Mikroskopie untersucht sie dafür kristalline Strukturen, Polymorphismen, makromolekulare Orientierung und Taktizität in Polymeren. Anhand der Ergebnisse kann Hild Rückschlüsse auf die Eigenschaften der Polymere ziehen.

Prof. Dr. Ting Yu von der Nanyang Technological University in Singapur berichtete über die Arbeit seiner Forschungsgruppe an Graphen.

Neben der Untersuchung von Graphen-Schichten, -Defekten, -Spannungen, elektrischem und chemischem Doping, thermischer Leitfähigkeit und Quanten-Interferenz liegt Yus Fokus dabei vor allem auf der Untersuchung der Elektronenbewegung in Graphen. Außerdem untersucht Yu die Eigenschaften weiterer 2D Materialien wie Tantaldisulfid, Molybdändisulfid und Wolframdisulfid.

Den zweiten Symposiumtag schloss Dr. Martin Süess von der ETH Zürich in der Schweiz. Süess forscht an Halbleitern und untersucht die Möglichkeit, deren Effektivität durch Spannungen im Material zu steigern. Mit konfokaler Raman Mikroskopie analysiert

Süess dazu die Spannung in bis zu 25 nm kleinen Silizium-Nanobrücken.

Am Abend des zweiten Konferenztages trafen sich dann alle Teilnehmer zum Konferenzdinner in der Ulmer Innenstadt.

Am dritten Konferenztag gab es die Gelegenheit, während der Geräte- und Software-demonstration im WITec Hauptsitz praktische Einblicke in die Raman Mikroskopie zu erlangen. Neben Raman- und AFM-Demonstrationen wurden auch das neue Raman-SEM Mikroskop RISE vorgestellt.

Das 12. Confocal Raman Imaging Symposium wird vom 28. bis 30. September 2015 in Ulm stattfinden.

