

## WITec gibt die Gewinner des Paper Award 2020 bekannt

Jedes Jahr zeichnet der WITec Paper Award drei hervorragende wissenschaftliche Publikationen aus, deren Daten mit Hilfe eines WITec Mikroskops entstanden sind. In diesem Jahr wurde die Rekordzahl von 113 Publikationen eingereicht. Die Studien zeigen den großen Nutzen der Raman-Mikroskopie für vielfältige Anwendungsgebiete, wie Halbleiterforschung, Elektrochemie, Krebsforschung, Geologie oder Mikroplastikforschung. WITec dankt allen Teilnehmern für die vielen Beiträge aus aller Welt. Die Paper Awards 2020 gehen jeweils an Forscher aus Japan, Polen und Österreich als Anerkennung für eindrucksvolle Studien und Methoden aus den Bereichen Elektrochemie, Biomedizin und Polymerwissenschaften.

**GOLD:** Ankur Baliyan und Hideto Imai (2019) Machine Learning based Analytical Framework for Automatic Hyperspectral Raman Analysis of Lithium-ion Battery Electrodes. *Scientific Reports* 9: 18241. [doi.org/10.1038/s41598-019-54770-2](https://doi.org/10.1038/s41598-019-54770-2)

**SILBER:** Ewelina Wiercigroch, Elzbieta Stepula, Lukasz Mateuszuk, Yuying Zhang, Malgorzata Baranska, Stefan Chlopicki, Sebastian Schlücker und Kamilla Malek (2019) ImmunoSERS Microscopy for the Detection of Smooth Muscle Cells in Atherosclerotic Plaques. *Biosensors and Bioelectronics* 133: 79-85. [doi.org/10.1016/j.bios.2019.02.068](https://doi.org/10.1016/j.bios.2019.02.068)

**BRONZE:** Ruth Schmidt, Harald Fitzek, Manfred Nachtnebel, Claudia Mayrhofer, Hartmuth Schröttner und Armin Zankel (2019) The Combination of Electron Microscopy, Raman Microscopy and Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy for the Investigation of Polymeric Materials. *Macromolecular Symposia* 384: 1800237. [doi.org/10.1002/masy.201800237](https://doi.org/10.1002/masy.201800237)

Eine Liste aller bisherigen Gewinner des Paper Awards findet sich auf [www.witec.de/de/paper-award](http://www.witec.de/de/paper-award).

### Der Paper Award GOLD: Automatisierte Qualitätskontrolle von Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) liefern die Energie für viele elektronische Geräte unseres Alltags wie Mobiltelefone, Tablets und Laptops. Ihre Entwicklung wurde letztes Jahr mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Für die industrielle Erforschung und Produktion von LIB-Materialien ist eine automatisierte Qualitätskontrolle in Echtzeit nötig. Ankur Baliyan und Hideto Imai von Nissan Arc. (Yokosuka, Japan) gewinnen den Gold Paper Award 2020 für ihr Machine-Learning-Verfahren zur Analyse von Raman-Daten von Lithium-Ionen-Batterien. Raman-Bilder von LIB-Kathoden können die räumliche Verteilung des aktiven Kathodenmaterials (Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid, kurz LiMO<sub>2</sub>) und der umgebenden Kohlenstoffmatrix darstellen. Die Autoren entwickelten ein Machine-Learning-Verfahren, um die Raman-Signaturen automatisch und schnell zu interpretieren. Zunächst werden dabei Hintergrund und kosmische Strahlung von den Raman-Daten abgezogen. Dann bestimmen Algorithmen die Anzahl der enthaltenen Signaturen und identifizieren sie. Mit den Spektren wird schließlich ein neuronales Netz trainiert, das anschließend automatisch Raman-Daten von derselben oder einer andere LIB-Probe analysieren kann. Die Autoren demonstrierten, dass Analysen durch das neuronale Netz und durch einen erfahrenen Anwender konsistente Ergebnisse lieferten. Allerdings fand der Algorithmus zusätzlich zu den Hauptkomponenten LiMO<sub>2</sub> und

Kohlenstoff zwei weitere Signaturen. Diese wurden restlichem Hintergrund und einer der beiden Hauptkomponenten mit erhöhtem Fluoreszenzsignal zugeordnet. Das Verfahren benötigt wenig Nutzerinteraktion und eignet sich zur Echtzeit-Qualitätskontrolle von Lithium-Ionen-Batterien anhand von Raman-Daten sowie für andere Anwendungen.

#### Der Paper Award SILBER: Charakterisierung atherosklerotischer Plaques mit iSERS-Mikroskopie

“Atherosklerose ist eine der häufigsten Todesursachen weltweit. Ihren Entstehungsmechanismus zu verstehen, stellt die Medizin immer noch vor große Herausforderungen. Daher werden Techniken benötigt, um die Zusammensetzung und Stabilität atherosklerotischer Plaques zu untersuchen“, sagt Ewelina Wiercigroch von der Jagiellonian Universität (Krakau, Polen), die Gewinnerin des Silber Paper Awards 2020. Atherosklerotische Plaques bilden sich an Arterienwänden und verengen die Blutgefäße. Die Überwachung der Plaquestabilität ist klinisch relevant, denn das Ablösen von Plaques kann einen Schlaganfall oder Herzinfarkt verursachen. Da glatte Muskelzellen (*Smooth Muscle Cells*, SMCs) bei der Stabilisierung der Plaques eine wichtige Rolle spielen, können sie als Marker für die Plaquestabilität dienen. Ewelina Wiercigroch, Elzbieta Stepula, Lukasz Mateuszuk, Yuying Zhang, Malgorzata Baranska, Stefan Chlopicki, Sebastian Schlücker und Kamilla Malek von der Jagiellonian Universität und der Universität Duisburg-Essen demonstrierten oberflächenverstärkte Raman-Streuung (*Surface-Enhanced Raman Scattering*, SERS) für die Lokalisierung von SMCs in atherosklerotischen Plaques mittels Immuno-SERS-Mikroskopie (iSERS). SERS-Markierungspartikel wurden entweder mit einem Primärantikörper gegen  $\alpha$ -Aktin konjugiert (direkte Färbung) oder mit einem entsprechenden Sekundärantikörper (indirekte Färbung). Die iSERS Falschfarben-Bilder von Arterienquerschnitten aus Mäusen zeigten, welche Regionen SMCs enthielten. Mittels Clusteranalyse wurde der Anteil der SMCs in Plaques quantifiziert. Die Ergebnisse der iSERS-Färbung stimmten qualitativ und quantitativ mit denen einer Immunfluoreszenzfärbung (IF) überein. IF ist aktuell der Goldstandard für die Lokalisierung atherosklerotischer Bestandteile, allerdings bietet iSERS einige Vorteile, zum Beispiel die höhere Photostabilität der SERS-Markierungspartikel im Vergleich zu Fluoreszenzfarbstoffen. Die Publikation etabliert iSERS als vielversprechende Technik für die Lokalisierung und Quantifizierung von SMCs in atherosklerotischen Plaques.

#### Der Paper Award BRONZE: Korrelative Raman-Mikroskopie an Polymermaterialien

Der Bronze Paper Award 2020 geht an Ruth Schmidt von der Technischen Universität Graz (Österreich) und ihre Kollegen Harald Fitzek, Manfred Nachtnebel, Claudia Mayrhofer, Hartmuth Schröttner und Armin Zankel. Die Forschergruppe demonstrierte die Vorteile von korrelativer Raman-Mikroskopie für die Untersuchung von Polymermaterialien. Dank ihrer vielfältigen Eigenschaften sind Polymere in vielen Anwendungsbereichen beliebt und notwendig. Für Ihre Charakterisierung wurden die Vorteile von Raman Imaging, Rasterelektronenmikroskopie (*Scanning Electron Microscopy*, SEM) und energiedispersiver Röntgenspektroskopie (*Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*, EDXS) kombiniert. SEM stellte die Probenstruktur mit sehr hoher Auflösung dar. Raman Imaging zeigte die chemische Zusammensetzung der Probe und wurde von den EDXS-Daten ergänzt, die Aufschluss über die enthaltenen Elemente geben. Die Publikation enthält ein detailliertes Kapitel über die Methodik, das verschiedene Messverfahren und Ansätze zur

Probenpräparation erläutert. Beispielsweise werden Strategien vorgestellt, die SEM-Messungen ohne vorherige Probenbeschichtung erlauben, denn eine Beschichtung würde die spätere Raman-Messung unmöglich machen. Drei Polymerproben wurden mit SEM und Raman-Mikroskopie (RISE, *Raman Imaging and Scanning Electron Microscopy*) und EDXS untersucht. Grob- und Feinstruktur der Probe wurden mit den chemischen Eigenschaften an der jeweils selben Probenstelle korreliert und die verschiedenen Schichten von Verpackungsmaterial wurden bildlich dargestellt. Außerdem wurden partikelförmige Zusätze in einer Polymermatrix identifiziert und die Größenverteilung der Teilchen untersucht. Die Autoren betonten, dass die Kombination aus SEM, Raman-Mikroskopie und EDXS großartige neue Möglichkeiten für die Polymeranalyse bietet.

## Die Gewinner

Die Bilder der Gewinner stehen in hoher Auflösung auf der WITec Homepage zum Download bereit.

### GOLD

Die Gewinner Ankur Baliyan (Mitte) und Hideto Imai (rechts) erhalten die Paper Award Urkunde von WITec K.K. Representative Director Michael Verst (links) am Nissan Analysis and Research Center.

[www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Gold.jpg](http://www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Gold.jpg)



### SILBER

Erstautorin Ewelina Wiercigroch mit der Paper Award Urkunde (Mitte). Ihre Co-Autoren (im Uhrzeigersinn, beginnend oben links): Elzbieta Stepula, Yuying Zhang, Lukasz Mateuszuk, Kamilla Malek, Sebastian Schlücker, Malgorzata Baranska und Stefan Chlopicki.

© Ewelina Wiercigroch, Jagiellonian University, Polen

[www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Silver.jpg](http://www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Silver.jpg)



### BRONZE

Erstautorin Ruth Schmidt mit der Paper Award Urkunde (Mitte). Ihre Co-Autoren von links nach rechts: Armin Zankel, Claudia Mayrhofer und Hartmuth Schröttner (obere Reihe); Manfred Nachtnebel und Harald Fitzek (untere Reihe).

© FELMI-ZFE

[www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Bronze.jpg](http://www.witec.de/assets/Download/News/WITecPaperAward2020-Bronze.jpg)



### **Der Wettbewerb geht weiter: der Paper Award 2021**

Auch im kommenden Jahr vergibt WITec wieder den Paper Award ([www.witec.de/de/paper-award](http://www.witec.de/de/paper-award)). Wissenschaftler aus allen Forschungsbereichen sind eingeladen, ihre Artikel bis zum 31. Januar 2021 über [papers@witec.de](mailto:papers@witec.de) einzureichen. Teilnahmeberechtigt sind alle Publikationen, die 2020 in einer Peer-Review Fachzeitschrift veröffentlicht wurden und Daten enthalten, die mit einem WITec System aufgenommen wurden. Die WITec Jury freut sich auf viele hervorragende Einsendungen.

### **Über WITec**

WITec ist der führende deutsche Hersteller von Mikroskopiesystemen für modernste Raman-, Rasterkraft- sowie Nahfeld-Mikroskopie (SNOM) und Entwickler der integrierten RISE (Raman Imaging and Scanning Electron) Mikroskopie. Sämtliche Produkte werden am deutschen Stammsitz in Ulm entwickelt und produziert. Zweigstellen in den USA, Japan, Singapur, Spanien und China sichern die Unterstützung der Kunden auf allen Kontinenten. WITec Geräte zeichnen sich durch ihre hohe Modularität aus, die es ermöglicht, Kombinationen verschiedener Mikroskopietechniken in einem System miteinander zu verbinden. Bis heute sind die konfokalen Raman-Mikroskope von WITec unübertroffen hinsichtlich Empfindlichkeit, Auflösung und Geschwindigkeit.

### **Kontakt**

Eleni Kallis  
Technical Marketing & PR  
[eleni.kallis@witec.de](mailto:eleni.kallis@witec.de)

Tel.: +49 (0) 731 140 70-0  
Fax: +49 (0) 731 140 70-200

WITec GmbH  
Lise-Meitner-Str. 6  
89081 Ulm, Deutschland

[www.witec.de](http://www.witec.de)  
[info@witec.de](mailto:info@witec.de)