

Neue Methode zur Lokalisierung von Mikroplastik in Körpergewebe **An MedUni Wien etablierte Technologie macht Partikel an Ort und Stelle sichtbar**

(Wien, 13-11-2025) Während die Verschmutzung durch Mikroplastik voranschreitet, bleibt die Erforschung möglicher Auswirkungen auf die Gesundheit durch technische Hürden erschwert: Bislang fehlen geeignete Methoden, um die Teilchen im Körper präzise zu identifizieren, ohne Gewebe zu zerstören. Im Rahmen zweier Forschungsprojekte hat nun ein wissenschaftliches Team der MedUni Wien gemeinsam mit Partnerinstitutionen eine neue Methode etabliert, die Mikroplastik im Gewebe zerstörungsfrei und orts aufgelöst lokalisiert – also so, dass die exakte Lage der Partikel innerhalb der intakt gebliebenen Gewebestruktur sichtbar wird. Die aktuell in den Fachjournalen „Analytical Chemistry“ und „Scientific Reports“ publizierten Studienergebnisse können die Forschung vorantreiben und zur Klärung möglicher Zusammenhänge zwischen Mikroplastikbelastung und chronischen Erkrankungen beitragen.

Die Studien wurden in Kooperation der RECENDT GmbH – Research Center for Non-Destructive Testing in Linz durchgeführt, wo die OPTIR genannte Methode bereits in anderem Zusammenhang eingesetzt wird. OPTIR steht für Optical Photothermal Infrared Spectroscopy (optische photothermale Infrarotspektroskopie) und wurde ursprünglich entwickelt, um chemische Strukturen in komplexen Materialien mit hoher Ortsauflösung sichtbar zu machen. Im Rahmen der aktuellen publizierten Forschungsarbeiten hat das wissenschaftliche Team um Lukas Kenner vom Klinischen Institut für Pathologie der MedUni Wien zum ersten Mal gezeigt, dass und wie die Methode auf menschliche Gewebeproben angewendet werden kann.

Infrarot-Fingerabdruck für präzise Identifikation

OPTIR nutzt die Reaktion verschiedener Materialien auf infrarotes Laserlicht. Dieses Licht erhitzt die Proben lokal, wobei sich Kunststoffe wie Polyethylen (PE), Polystyrol (PS) oder Polyethylenterephthalat (PET) aufgrund ihrer chemischen Struktur auf eine für sie jeweils charakteristische Weise verhalten. Diese spezifischen Signale werden über eine zweite Lichtquelle erfasst, wodurch ein sogenannter Infrarot-Fingerabdruck entsteht, der eine eindeutige chemische Identifikation erlaubt – ohne das Gewebe zu beschädigen.

Das Besondere an dem nun entwickelten Untersuchungskonzept: Die Methode wurde erstmals erfolgreich auf sogenannte FFPE-Proben (formalin-fixiert und paraffineingebettet) angewendet – jene Gewebe, wie sie routinemäßig in der klinischen Pathologie untersucht und archiviert werden. Die Gewebestruktur bleibt dabei vollständig erhalten, wodurch es möglich ist, die chemische Analyse direkt mit anschließenden histologischen (mikroskopischen) oder genetischen Beurteilungen zu verbinden. So lassen sich Mikroplastikpartikel nicht nur

nachweisen, sondern auch in Zusammenhang mit Gewebeveränderungen untersuchen. „In der aktuell publizierten Studie konnten wir in menschlichem Dickdarmgewebe verschiedene Mikroplastikpartikel identifizieren, darunter PE, PS und PET. Diese befanden sich auffällig häufig in Bereichen mit entzündlichen Veränderungen“, berichtet Lukas Kenner. Ergänzende Experimente mit Mäusen und dreidimensionalen Zellkulturen zeigten darüber hinaus, dass auch extrem kleine Partikel mit einem Durchmesser von nur 250 Nanometern (0,00025 Millimeter) zuverlässig erkannt werden können. PE, PS und PET sind besonders weit verbreitete Kunststoffe, die in vielen Alltagsgegenständen wie Frischhaltefolien, Plastiksäcken, Trinkflaschen oder Lebensmittelverpackungen zu finden sind.

Meilenstein für medizinische Mikroplastikforschung

Mikroplastik – also Kunststoffpartikel kleiner als fünf Millimeter – gelangt über Luft, Wasser oder Nahrungsmittel in den menschlichen Körper. Seine Auswirkungen auf die Gesundheit sind Gegenstand intensiver Forschung. Eine zentrale Herausforderung dabei ist bislang, dass verfügbare Analyseverfahren entweder das Gewebe zerstören oder keine Aussagen über den genauen Ort der Partikel erlauben. „Die von uns etablierte Anwendung der OPTIR-Technologie zeigt erstmals, dass beides möglich ist: präzise chemische Identifikation und Erhalt der räumlichen Gewebeinformation – ein Meilenstein für die medizinische Mikroplastikforschung“, so Lukas Kenner.

Publikationen:

Analytical Chemistry

Detection of Unlabeled Polystyrene Micro- and Nanoplastics in Mammalian Tissue by Optical Photothermal Infrared Spectroscopy.

Kristina Duswald, Verena Pichler, Verena Kopatz, Tanja Limberger, Verena Karl, David Hennerbichler, Robert Zimmerleiter, Wolfgang Wadsak, Mike Hettich, Elisabeth S. Gruber, Lukas Kenner, Markus Brandstetter.

DOI: 10.1021/acs.analchem.4c05400

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.4c05400>

Scientific Reports

Unveiling Hidden Threats: Introduction of a Routine Workflow for Label-Free and Non-destructive Detection of Microplastics in Human FFPE Tissue Sections.

Elisabeth S. Gruber, Verena Karl, Kristina Duswald, Mukund S. Bhamidipalli, Michaela Schleder, Tanja Limberger, Verena Kopatz, Béla Teleky, Lukas Kenner, Markus Brandstetter

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2025.01.09.24319030v1.full>



Rückfragen bitte an:

Mag. Johannes Angerer

Leiter Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: 01/ 40 160-11501

E-Mail: presse@meduniwien.ac.at

Spitalgasse 23, 1090 Wien

www.meduniwien.ac.at/pr

Mag.^a Karin Kirschbichler

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: 01/ 40 160-11505

E-Mail: presse@meduniwien.ac.at

Spitalgasse 23, 1090 Wien

www.meduniwien.ac.at/pr

Medizinische Universität Wien – Kurzprofil

Die Medizinische Universität Wien (kurz: MedUni Wien) ist eine der traditionsreichsten medizinischen Ausbildungs- und Forschungsstätten Europas. Mit rund 8.600 Studierenden ist sie heute die größte medizinische Ausbildungsstätte im deutschsprachigen Raum. Mit mehr als 6.500 Mitarbeiter:innen, 30 Universitätskliniken und zwei klinischen Instituten, zwölf medizintheoretischen Zentren und zahlreichen hochspezialisierten Laboratorien zählt sie zu den bedeutendsten Spitzenforschungsinstitutionen Europas im biomedizinischen Bereich. Die MedUni Wien besitzt mit dem Josephinum auch ein medizinhistorisches Museum.