



# Pressemitteilung

## Neue Methode liefert 3D-Bilder über die Chemie der Zelle

**Chemische Zusammensetzung biologischer Proben lässt sich nun kostengünstig dreidimensional untersuchen – Tübinger und Schweizer Wissenschaftler entwickelten neues Verfahren**

**Dr. Karl Guido Rijkhoek**  
Leiter

**Janna Eberhardt**  
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-77853

Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de  
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

Tübingen, den 24.11.2014

Wie Wirkstoffe in Zellen aufgenommen und wo sie dort verarbeitet werden, lässt sich nur indirekt über aufwändige Experimente nachweisen. Um die chemische Zusammensetzung solcher Proben abzubilden, kombinieren Wissenschaftler deshalb bildgebende Spektroskopieverfahren mit infrarotem Licht (für Menschen nicht sichtbar) mit besonderen Mikroskopiemethoden. Einem Team aus Tübinger und Schweizer Wissenschaftlern ist es nun erstmals gelungen, die Verteilung von molekularen Zellbestandteilen mit konventionellen Laborgeräten auch dreidimensional darzustellen. Das ist bahnbrechend, weil bisherige Abbildungen stets zweidimensional waren und sich nicht immer bestimmen ließ, in welchem Teil der Zelle ein chemischer Stoff zu finden ist. Zwar konnten 2013 mit einem Elektronenbeschleuniger als Lichtquelle, einem „Synchrotron“, dreidimensionale Darstellungen erzeugt werden – aber diese Methode lässt sich wegen hoher Kosten und beschränktem Zugang zu Großforschungseinrichtungen nur eingeschränkt nutzen.

Die nun entwickelte Methode ist vergleichsweise kostengünstig und kann in der biologischen und pharmazeutischen Forschung sowie der Umweltforschung eingesetzt werden: Dr. Martin Obst und Professor Marcus Nowak vom Fachbereich Geowissenschaften der Universität Tübingen sowie die Schweizer Wissenschaftler Dr. Luca Quaroni (Université de Fribourg, Schweiz, derzeit Functional Genomics Center Zurich) und Professor Fabio Zobi (Université de Fribourg, Schweiz) koppelten dafür ein in Tübingen entwickeltes Tomografiegerät mit einem modernen Infrarot-Labormikroskop, das mit einem bildgebenden Detektor ausgestattet ist. Dieses nimmt in Kippserientechnik Projektionen der Zellproben in 38 verschiedenen Winkeln auf und liefert eine detaillierte spektromikroskopische Bildfolge, aus der sich der dreidimensionale chemische Aufbau der Zellen rekonstruieren lässt. Die Wissenschaftler erzeugten mit dem neuen Ansatz Abbildungen der dreidimensionalen Verteilung von molekula-

ren Zellbestandteilen, ohne dass die Zelle dafür angefärbt oder in irgendeiner Weise verändert werden musste, wie dies etwa für eine Untersuchung mit sichtbarem Licht nötig ist. Das Team konnte zudem die Verteilung eines Metall-Carbonyl-Komplexes – einer Modellschubstanz für eine Klasse neuartiger pharmazeutischer Wirkstoffe – in einer einzelnen Zwiebelzelle abbilden und die Anreicherung der Substanz im Zellkern mengenmäßig erfassen.

Nach Einschätzung der Forscher wird die Möglichkeit, derartige dreidimensionale analytisch-mikroskopische Untersuchungen mit konventionellen Laborgeräten durchzuführen, bei Wissenschaftlern in der biologischen und pharmazeutischen Forschung auf großes Interesse stoßen. Die Tübinger Geowissenschaftler Martin Obst und Marcus Nowak selbst werden die Methode in der Umweltforschung und der Vulkanologie anwenden. So untersucht Martin Obst beispielsweise im Schwarzwald, wie sich in sogenannten Biofilmen Metalle aus Bergbauabwässern anreichern. Diese Biofilme bestehen aus bis zu zentimeterdicken Schichten von Mikroorganismen und bilden sich fast überall dort, wo Wasser in Bergwerksstollen austritt. Marcus Nowak untersucht die räumliche Verteilung von gelöstem Wasser und Kohlendioxid in vulkanischen Gläsern, um Erkenntnisse über Entgasungsprozesse während vulkanischer Eruptionen zu erlangen.

**Originalpublikation:**

Quaroni L., Obst M., Nowak M., Zobi F.: Three-Dimensional Mid-Infrared Tomographic Imaging of Endogenous and Exogenous Molecules in a Single Intact Cell with Subcellular Resolution. *Angewandte Chemie International Edition*. Online-Vorabveröffentlichung am 13. November 2014, DOI: 10.1002/anie.201407728

**Kontakt:**

Dr. Martin Obst

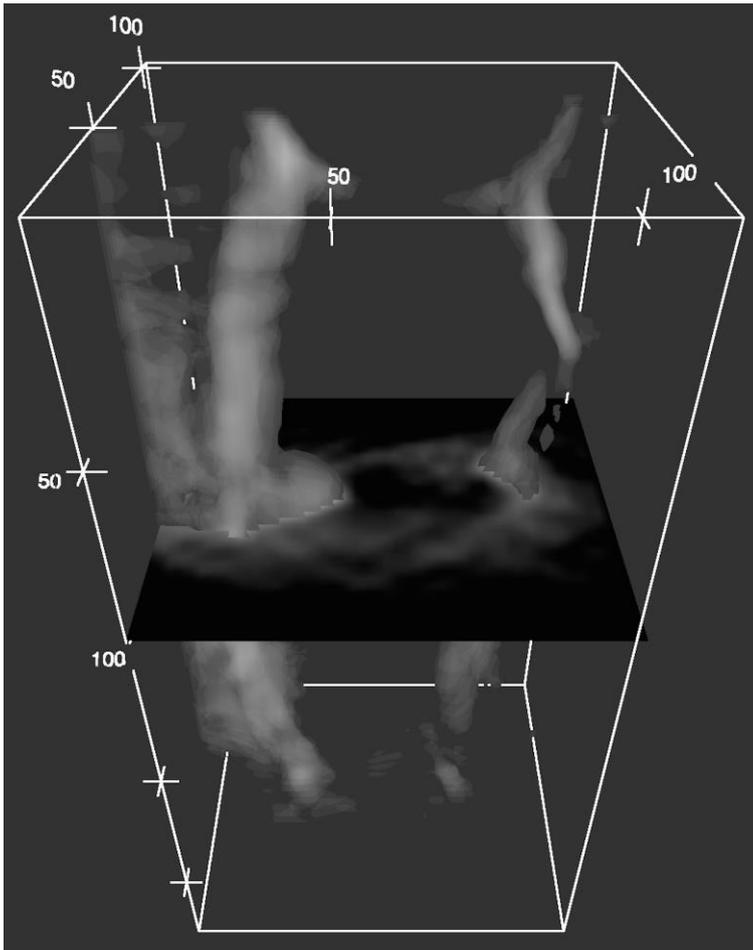
Universität Tübingen

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät,

Fachbereich Geowissenschaften - AG Umweltanalytische Mikroskopie

Telefon: +49 – 07071 29-74701

[martin.obst\[at\]uni-tuebingen.de](mailto:martin.obst[at]uni-tuebingen.de)



Metall-Carbonyl-Komplexe sind Modellsu-  
bstanz für pharmazeutische Wirkstoffe: Die  
dreidimensionale Darstellung zeigt, wie ein  
Metall-Carbonyl-Komplex in einer Zelle ver-  
teilt ist, mit einem Querschnitt auf Höhe des  
Zellkerns. Je heller die Darstellung, desto  
höher die lokale Konzentration der Sub-  
stanz. Die Anreicherung im Zellkern ist  
deutlich zu erkennen.

(Größe der Zelle: etwa 180x80x40 Mikro-  
meter).

Abbildung: M. Obst/Universität Tübingen