

Seeing is Believing

Dr. Michael Ebner // FMP Berlin Buch

Forschung: Zellorganellen unter dem Elektronenmikroskop



In der Zellbiologie liegen wir oft mit unserer anfänglichen Intuition falsch. Das kommt daher, dass die Prozesse in der Zelle ganz anders funktionieren als Prozesse die unserer alltäglichen Wahrnehmung entsprechen.

Mein Name ist Michael Ebner, ich bin Zellbiologe und arbeite als Postdoc in der Forschungsgruppe von Prof. Volker Haucke am Leibnizinstitut für molekulare Pharmakologie in Berlin-Buch.

Mich fasziniert die innere Architektur von Zellen. In ihnen ballen sich verschiedene Biomoleküle zu Superstrukturen zusammen und steuern so wichtige Lebensprozesse. Aktuell widme ich mich einer ganz besonderen Superstruktur, den sogenannten Lysosomen. Lysosomen gehören zu den Organellen, also zu so etwas wie den Organen einer Zelle. „Lysis“ bedeutet im griechischen „Auflösung“ und „Soma“ bedeutet „Körper“.

Lysosomen heißen also deshalb so, weil sie in ihrem Inneren große Moleküle, sogenannte Makromoleküle, in ihre einzelnen Bausteine spalten – und damit auflösen. Nach ihrer Entdeckung in den 1950er Jahren dachte man, Lysosomen seien eine Art „Mülltonne“. Aber heute wissen wir: Die Lysosomen stellen mit ihrer Arbeit der Zelle die erzeugten Spaltprodukte gezielt zur Verfügung. Lysosomen sind also weniger eine Mülltonne, als vielmehr eine Recyclinganlage.

Obwohl wir schon viel über die Arbeit der Lysosomen wissen, gibt es noch viel mehr offene Fragen.

Gerade für visuell denkende Menschen - wie mich - ist die Mikroskopie extrem wichtig. Was ich mit eigenen Augen sehen kann (wenn auch mit allerlei Linsen und technischen Tricks dazwischen) glaube ich am ehesten.

„Seeing is believing.“

Mit den laufenden technischen Neuerungen und den stetigen Verbesserungen der bildgebenden Verfahren können wir Dinge und Prozesse sehen, von denen ich oft gar nicht vermutet habe, dass es sie überhaupt geben könnte.

Es tun sich also Fragen auf, die ich vorher gar nicht im Stande war zu stellen geschweige denn zu beantworten.

Seeing is Believing

Dr. Michael Ebner // FMP Berlin Buch

Forschung: Zellorganellen unter dem Elektronenmikroskop



Glücklicherweise sind wir hier am FMP sehr gut ausgestattet.

Unsere neueste Anschaffung ist ein Elektronenmikroskop. Damit können wir das Innenleben ganzer Zellen in Nanometerauflösung abbilden, das ist ein Millionstel Millimeter.

Und wir können sogar noch mehr:

Mit ein paar Tricks schaffen wir es, diese elektronenmikroskopischen Aufnahmen mit lichtmikroskopischen Aufnahmen derselben Zelle im lebenden Zustand zu überlagern.

Wir können also lichtmikroskopisch Prozesse beobachten und dann mit der unglaublichen Auflösung des Elektronenmikroskops nachschauen, was auf Nanometerebene passiert.

Am Computer können wir so quasi eine Tour durch die Zelle machen.

Man kann in Details reinzoomen ohne das große Ganze aus den Augen zu verlieren.

Durch diese Technik haben wir herausgefunden, dass es unterschiedliche Typen von Lysosomen gibt, die sich – je nach Bedarf – ineinander umwandeln können und so das Zellwachstum und den Abbau von Makromolekülen ausbalancieren.

Wissenschaft ist für mich ein Prozess, der den menschlichen Erkenntnisstand an die objektive Wirklichkeit annähert.

Die visuelle Wahrnehmung von Menschen ist auf einen ganz schmalen Größenordnungsbereich beschränkt, von ein bisschen weniger als einem Millimeter bis zu mehreren Kilometern.

Und intuitiv glauben wir, so wie sich die Dinge in diesem Bereich verhalten, verhalten sie sich im gesamten Universum. Das ist aber überhaupt nicht der Fall!

In den Größenordnungen, in denen sich die Prozesse der Zell- und Molekularbiologie abspielen, also im Bereich Nanometer bis Mikrometer, verhalten sich die Dinge zum Teil völlig anders: die Gravitation spielt hier zum Beispiel überhaupt keine Rolle.

Dafür sind elektrostatische Wechselwirkungen, also Anziehungs- und Abstoßungskräfte zwischen Molekülen, in der Zelle weitaus bedeutender als wir das in unserer täglichen Erfahrung gewöhnt sind.

Die Visualisierung dieser Prozesse durch die Mikroskopie hilft uns ganz entscheidend diese seltsamen Welten zu verstehen.

Textliste zum Video:

Seeing is Believing

Dr. Michael Ebner // FMP Berlin Buch

Forschung: Zellorganellen unter dem Elektronenmikroskop



Dazu kommt, dass wir Menschen bekanntlich nicht besonders objektiv sind.

All unsere Entscheidungen, Urteile, unsere ganze Wahrnehmung, alles ist überlagert von unseren individuellen Wünschen, vorgefassten Meinungen, von Gefühlen wie Stolz, aber auch von Karriereplänen usw.

So gesehen ist es schon sehr erstaunlich, dass die Menschen ein "System Wissenschaft" erschaffen konnten, mit dem sie ihre eigene Subjektivität austricksen und trotz allem eine stetige Annäherung an die objektive Wirklichkeit schaffen.

Und wir können uns darauf freuen welche Einblicke in diese seltsame Wirklichkeit uns die Mikroskope der Zukunft gewähren werden.

Webseite zum Projekt: bcp.fu-berlin.de/nos

© Freie Universität Berlin, 2023