

Zentrum für Medizinische Physik und Technologie (ZMPT)

am Department für Physik der FAU in Erlangen



Ein besonderer Höhepunkt unserer Kooperation mit der FAU-Erlangen ist der Besuch unseres P-Seminars am ZMPT. Unser Gastgeber und direkter Ansprechpartner ist Herr Prof. Dr. Ben Fabry, Leiter der Abteilung für Biophysik am ZMPT und Inhaber des Lehrstuhls für Biophysik am Institut für Physik der Kondensierten Materie.

Der Besuch des DBG-Seminars wird durch einen einleitenden Vortrag von Herr Prof. Dr. Fabry eingeleitet, in dem uns ein Einblick in aktuelle Forschungsprojekte des Instituts gewährt wird. Der Vortrag informierte zunächst über ein Projekt bei dem das sogenannte "huddling" von Königspinguingruppen beobachtet und erforscht wird. Bei diesem "Sich-Zusammen-Drängen" und dichtem "Zusammenstehen" der Pinguine, wird ein strukturiertes Bewegungsmuster der Gruppe beobachtet, bei dem jedem einzelnen Pinguin die Möglichkeit gegeben wird, abwechselnd nicht nur am Rand sondern auch im Inneren der Gruppe einen Platz einzunehmen, so dass ihm ermöglicht wird von der Kollektivwärme der Gruppe zu profitieren.



In einem weiteren Vortrag erklärt uns unser Gastgeber wie bei der Metastasierung von Krebszellen im menschlichen Körper die Bewegung der Tumorzellen beim Eindringen ins gesunde Bindegewebe erforscht wird. Dieser Vorgang wird im Labor an künstlichem Bindegewebe aus Kollagen simuliert. Kollagen ist das am häufigsten vorkommende Protein im menschlichen Körper. Dieses Bindegewebe weist eine Faserdicke von 150 nm und Löcher mit einer Größe von 1 μm auf. Durch diese Faserzwischenräume wandern die metastasierenden Tumorzellen. Um sich durch das Gewebe bewegen zu können, müssen die Zellen gewisse mechanische Kräfte aufbringen.

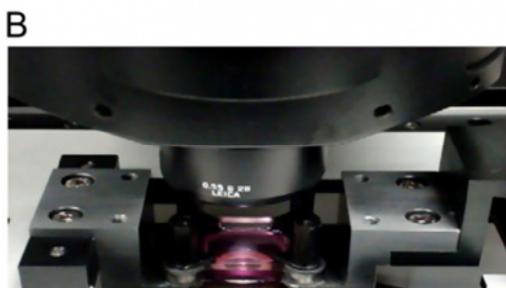
A

The diagram illustrates a 'CELL STRETCHER' setup. It shows two states: 'relaxed' and 'stretch %'. In the 'relaxed' state, a 'flexible membrane' holds 'cells' in a 'medium'. A 'linear motor' is shown with a double-headed arrow indicating movement. In the 'stretch %' state, the membrane is stretched, and the cells are elongated. The diagram is labeled 'stress application' and 'stretch %'.

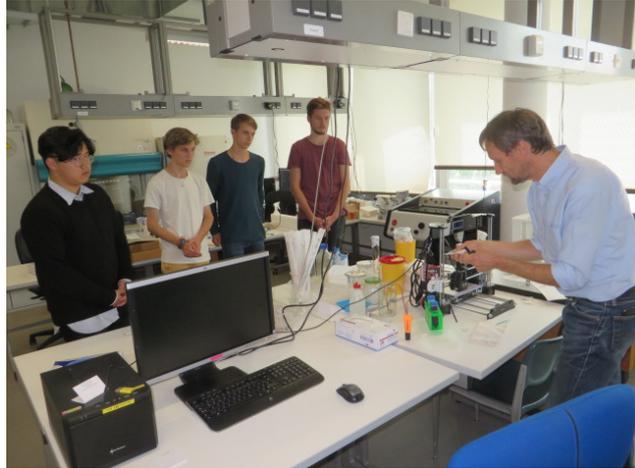
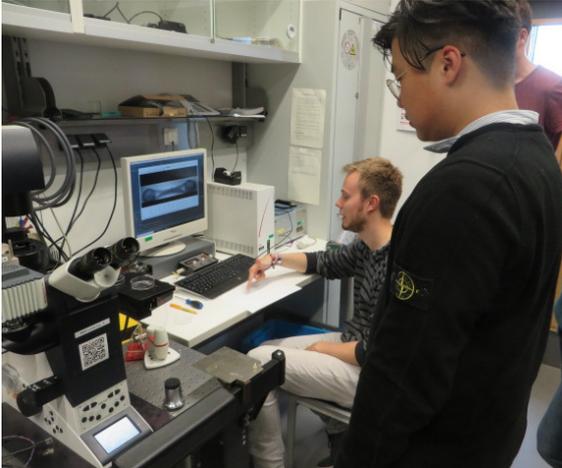
Diese Kräfte werden anhand der Verformung des Kollagens detektiert und mittels Konfokal-Mikroskopie beobachtet. Bei dieser Art der Mikroskopie wird im Gegensatz zur herkömmlichen Lichtmikroskopie immer nur ein kleiner Teil des Präparats beleuchtet. Mit dieser Methode können schärfere und kontrastreichere Bilder als in der herkömmlichen Lichtmikroskopie konstruiert werden.

In Ergänzung zum einführenden Vortrag wurde den Schülern des Dietrich-Bonhoeffer Gymnasium die Möglichkeit geboten einen Einblick in die Laborarbeiten des Instituts zu erhalten.

Eingeteilt in drei Gruppen und angeleitet von jeweils einem Doktoranden und von Herrn Professor Fabry persönlich, durften die Kursteilnehmer des P-Seminars mehrere Laborstationen kennenlernen.



An einer ersten Station wurde uns vorgeführt wie ein isoliertes Gewebe von Rattenherzmuskelzellen stimuliert werden kann auf zellulärer Ebene wie ein Herzmuskel zu "schlagen". Hierbei werden während der Kontraktion die mechanischen Kräfte gemessen. Dies wird hinsichtlich verschiedenster Aspekte untersucht. Schlagfrequenz bei Variation des Reizes oder Haltbarkeit seien beispielhaft erwähnt.



An einer anderen Station wurde uns ein am ZMPT entworfenes Fluoreszenz-Lasermikroskop von Professor Doktor Fabry persönlich vorgestellt. Mit Hilfe dieses Mikroskops können Teilchenbewegungen in unterschiedlichen Schichten einer Flüssigkeit gleichzeitig beobachtet werden. Damit wird ermöglicht die Bewegung der Zellen dreidimensional zu verfolgen.

Herr Professor Doktor Fabry zeigte und erläuterte uns zudem auch einen am Zentrum für Medizinische Physik und Technologie optimierten 3D-Drucker mit dessen Hilfe im Labor kleine Gewebeproben für den Laboreinsatz gedruckt werden können.

Der Besuch einer dritten Station demonstrierte uns schließlich wie Tumor- und Immunzellen in Wechselwirkung miteinander beobachtet und gezählt werden können. Dabei konnten wir tatsächlich beobachten und live erleben wie eine Immunzelle jeweils eine Tumorzelle zerstörte. Hierbei werden Aspekte der sogenannten Immuntherapie erforscht. Diese Methode soll es ermöglichen Tumorzellen auf biologischem Wege zu eliminieren. Makrophagen (griech. Makros = groß; phagein = essen; Riesenfresszellen) sind sogenannte Killerzellen aus der Gruppe der Leukozyten (weiße Blutkörperchen zur Bekämpfung körperfremder Zellen) und haben die Eigenheit Tumorzellen regelrecht zu fressen. Das Aufspüren der Tumorzellen soll den Killerzellen mit Hilfe von sogenannten B-Lymphozyten gelingen.



Zum Abschluss der Führung durch die hochmodern ausgestatteten Einrichtungen des ZMPT fand noch ein gemeinsamer Austausch mit allen Beteiligten statt. Hierbei erhielten wir die Gelegenheit Fragen zu Forschung und beruflicher Tätigkeit am Zentrum für Medizinische Physik und Technologie zu stellen, wobei sich das eine oder andere Diskussionsthema ergab.

Die Schüler des Dietrich-Bonhoeffer Gymnasiums bedanken sich beim ZMPT und insbesondere bei Herrn Professor Dr. Fabry für die großzügige Gelegenheit ein modernes und interessantes Forschungsthema an der FAU kennenzulernen und dabei einen beeindruckenden beruflichen Wirkungsort zu erleben.