

5. COIN-Ausschreibung „Aufbau“



Projekt:

Tomo3D

Aufbau eines 3D-Lokalisations-Mikroskopie-Systems für biomedizinische Applikationen

FörderungsnehmerIn:

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Kurzfassung:

Moderne Fluoreszenz-Bildgebungstechniken gewinnen in allen Forschungsbereichen der Life Sciences kontinuierlich an Bedeutung. Besonders wichtig sind sie in der biomedizinischen Diagnostik in den Bereichen Tissue Engineering und Zellanalyse im Mikro- und Nanometer-Bereich. Im Rahmen des Projekts TOMO3D soll ein Fluoreszenzmikroskopie-Setup zur 3D Bildgebung an der FH OÖ aufgebaut werden. Durch diese technischen Entwicklungen soll es möglich werden, die Kombination einer dreidimensionalen Stage mit Fluoreszenzmikroskopie in der Diagnostik und im Monitoring in der Biomedizin einsetzen zu können.

Folgende Schritte sind geplant:

- Der Aufbau einer hochpräzisen, dreidimensionalen Stage auf einem Olympus Xi81 Fluoreszenzmikroskop, um neue, beugungsunlimitierte Methoden in der Analyse von Gewebe anwenden zu können.
- Die Integration dieser x,y,z-Stage in das vorhandene LabVIEW-basierte Steuerungsprogramm der FH OÖ, um das aufgebaute System effizient bedienen zu können.
- Die Weiterentwicklung von Algorithmen der Bioinformatik (speziell angewandte Statistik und Machine Learning) zur Erkennung und Klassifikation von Objekten in der Analyse von Datensammlungen von dreidimensionalen Aufnahmen.

Die entwickelte Technologie soll im Rahmen dieses Projekts in Kooperation mit mehreren wissenschaftlichen Forschungspartnern (Landes-Nervenlinik Linz, Olympus Austria, Blutzentrale Linz und Johannes Kepler Universität Linz) für folgende biomedizinische Anwendungen eingesetzt werden:

- Mikroskopische Analysen von Knorpelgewebe in 3D im Zusammenhang mit regenerativer Medizin und Tissue Engineering: In der regenerativen Medizin ist die Dichte von Stammzellen in der Knorpel-Kollagen-Matrix von essentieller Bedeutung und kann nur mittels 3D-Fluoreszenzmikroskopie analysiert werden.
- Nanoskopische 3D-Untersuchungen von Gewebe zur Klassifizierung von Krankheitsfortschritten: Aus der Elektronentomographie übernommene Probenpräparationsmethoden ermöglichen zwar eine auf 2D reduzierte Fluoreszenzanalyse von 3D Gewebematrizen. Diese Vorgehen sind allerdings sehr zeit- und kostenintensiv und daher auch an österreichischen Krankenhäusern und Laboratorien nicht in der Diagnostik einsetzbar. Das Ziel dieses Projekts ist die Möglichkeiten der Fluoreszenzanalyse von 70nm auf 2-3µm dicke Gewebeschnitte zu erweitern.
- Proteindichteanalysen und Zelladhäsion an 3D-Polymerstrukturen: Analyse von Zelladhäsion und Zell-Entwicklung an Polymerzellträgerstrukturen ist nur mittels 3DFluoreszenz erreichbar.