

**Institut für Bioprozeß- und Analysenmeßtechnik e.V.**  
Fachbereich Biowerkstoffe

---

iba Heiligenstadt e.V.  
Prof. Dr. Klaus Liefeith  
Fachbereich Biowerkstoffe  
Rosenhof  
37308 Heiligenstadt

Tel.: 03606 / 671-170  
Fax : 03606 / 671-200  
Email: klaus.liefeith@iba-heiligenstadt.de

### **Thema des Praktikums / der Bachelorarbeit**

Kolloidale Kraftspektroskopie zur Klärung des Einflusses spezifischer Komponenten des Cytoskeletts auf die Cytomechanik von bovinen Chondrocyten

### **Einordnung der Arbeiten**

Das Thema gliedert sich in Forschungsarbeiten im Rahmen laufender Drittmittelprojekte ein. Das Ziel besteht dabei darin, mit Hilfe neuer laseroptischer Manipulations- und Visualisierungstechniken zur Verbesserung des Verständnisses interaktiver Wirkungen zwischen intrazellulären Strukturelementen (Cytoskelett), der Signaltransduktion, Genexpression und dem Zellmetabolismus bei Stimulation über externe mechanische Reize beizutragen. Dazu sollen an Zellen native mikromechanische Zellmanipulationen am Cytoskelett vorgenommen werden, um Effekte eines veränderten Cytoskeletts auf die Zellaktivität und Genexpression mit existierenden Modellen zu vergleichen und aus den Ergebnissen Schlussfolgerungen für ein optimiertes Kultivierungsregime abzuleiten. Zur Quantifizierung cytomechanischer Phänomene kommen verschiedene Methoden zum Einsatz. Für die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften erfolgt zumeist die Messung der Zelldeformation als Antwort auf eine applizierte Kraft. Neuere Untersuchungen beziehen auch die fluiden Eigenschaften der Zellen ein (Van Vliet, Bao et al. 2003; Kasza, Rowat et al. 2007). Mittels kolloidaler Kraftspektroskopie lassen sich mechanische Eigenschaften von Zellen und Geweben untersuchen. Mit Hilfe der Kombination von Phasenkontrast/Fluoreszenzmikroskopie und Rasterkraftmikroskopie lassen sich diese Kräfte unter Kultivierungsbedingungen orts aufgelöst applizieren. Einen methodischen Quervergleich zu den aus der kolloidalen Kraftspektroskopie gewonnenen Werten bietet der Optical Stretcher. Bei dieser Methode lassen sich an suspendierten Einzelzellen (visko)elastische Eigenschaften ermitteln.

### **Ziel des Praktikums / der Bachelorarbeit:**

Das intrazelluläre Cytoskelett bestimmt viele mechanische Eigenschaften der Zelle. Es ist aktiv an der Weiterleitung mechanischer Reize beteiligt. Das dynamische Biopolymernetzwerk besteht aus drei flexiblen Strukturkomponenten: filamentöses Aktin, Intermediärfilamente und Mikrotubuli. Zusätzlich sind die Komponenten über zahlreiche Crosslinker vernetzt. Es gibt verschiedene Inhibitoren, die einen Einfluss auf die Dynamik des Cytoskeletts haben.

In der geplanten Arbeit soll der mögliche Einfluss von Colchicin, einem Inhibitor der Mikrotubuli, auf die zellmechanischen Eigenschaften mittels kolloidaler Kraftspektroskopie untersucht werden. Untersuchungen mit Hilfe des Optical Stretchers können ggf. als Referenz durchgeführt werden.

### **Arbeitsschwerpunkte**

- Analyse und Interpretation der Modellvorstellungen zur kolloidalen Kraftspektroskopie und Zellmechanik
- Kultivierung von bovinen Chondrocyten mit/ohne Colchicin
- Messtechnische Erfassung von mechanischen Kennwerten und der Topografie von bovinen Chondrocyten unter Kultivierungsbedingungen
- Testung der Auswirkung verschiedener Konzentrationen an Colchicin auf die mechanischen Eigenschaften und die Topografie der Zellen
- Ggf. vergleichende Messungen der (visko)elastischen Eigenschaften mittels Optical Stretcher

### **Anforderungen**

Die vorgesehenen Arbeiten erfordern Kenntnisse aus dem Bereich der Zellbiologie und der Molekularbiologie, sowie grundlegendes Verständnis für cytomechanische Eigenschaften. Kenntnisse in der Rasterkraftmikroskopie sind von Vorteil.