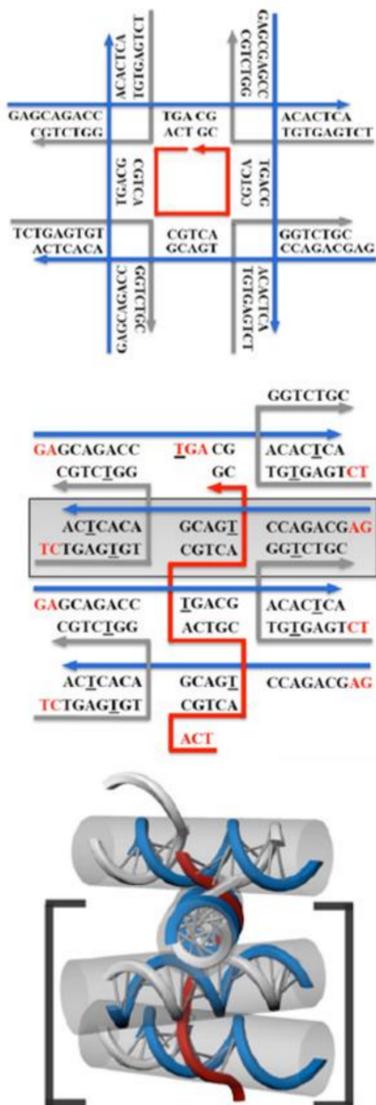


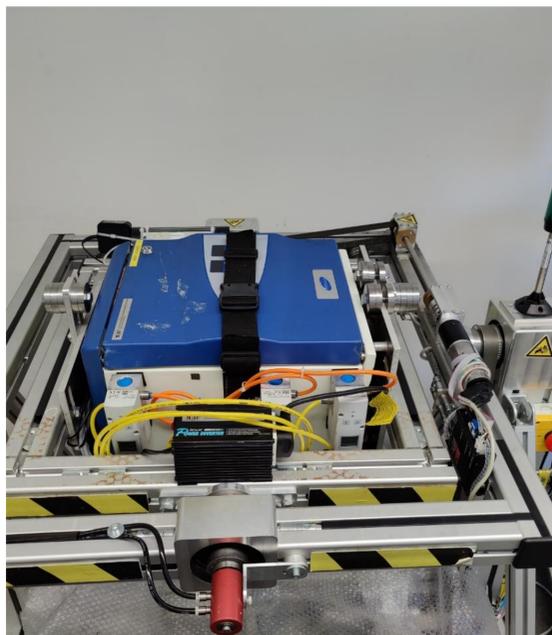
Bachelor-Thesis Medizintechnik

DNA/Protein-Kristalle züchten in simulierter Mikrogravitation

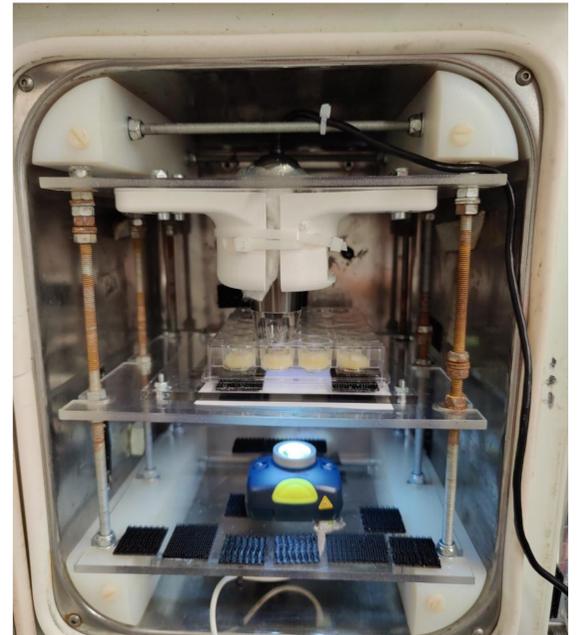
© DNA-Gerüst Verfahren Schematisch (ASU)



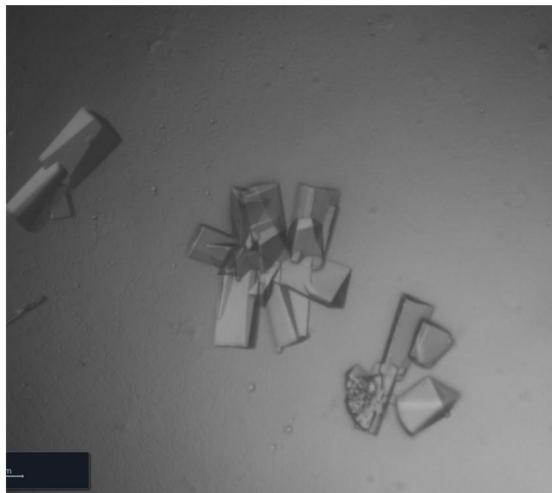
© Random Positioning Machine (CC BME, Hergiswil)



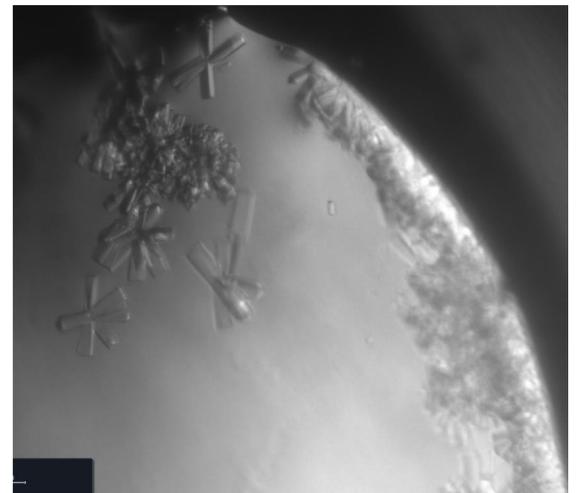
© Technischer Systemaufbau im Inkubator



© DNA/Protein-Kristalle (Mikrogravitation)



© DNA/Protein-Kristalle (Mikrogravitation)



Problemstellung

Proteine sind zentrale Bausteine der lebenden Materie. Sie werden zu Futtermitteln verarbeitet, als Antikörper zur Bekämpfung von Krankheiten eingesetzt und helfen dabei, bessere Medikamente zu entwickeln. Die 3D-Struktur bestimmt die spezifische und einwandfreie Funktion eines Proteins. Mittels Röntgenstrukturanalyse können die Molekülstrukturen von Proteinen im Detail analysiert werden, dies setzt jedoch die Kristallisation des Proteins voraus. Bei der Kristallisation verursacht die Schwerkraft ungewollte Effekte, weshalb sich die Kristallzucht im Weltraum, aber auch in simulierter Mikrogravitation eignet.

Die Arizona State University hat ein neues Verfahren entwickelt, welches den Proteinen ein «DNA-Gerüst» zur Verfügung stellt, damit diese einen geordneten DNA/Protein-Kristall bilden können. Es musste ein System entwickelt werden, welches das Züchten und Überwachen solcher Kristalle in einem Inkubator auf einer Random Positioning Machine (RPM) ermöglicht.

Lösungskonzept

Das ausgearbeitete Lösungskonzept ist das entwickelte technische System, welches es erlaubt, DNA/Protein-Kristalle auf der RPM zu züchten.

Damit das Lösungsmittel nicht hin und her schwankt, wenn die RPM in Betrieb ist, wurden Schaumstoffe verwendet. Die Befestigung aller Komponenten wurde mit Velcros und Schrauben am Innengerüst des Inkubators umgesetzt. Für die Überwachung wurde eine Dino-Lite Mikroskop Kamera verwendet. Zudem wurde eine indirekte Belichtung von unten mittels einer Stirnlampe gewählt, um bessere Aufnahmen zu erhalten. Um die Temperatur zu regeln und zu überwachen, wurde ein Steuerprotokoll für den Inkubator auf der RPM geschrieben, welches über den Surface Laptop auf der RPM läuft.

Es wurden zwei Experimente durchgeführt mit jeweils einer Ground Control bei normaler Schwerkraft und auf der RPM bei simulierter Mikrogravitation.

Ergebnisse

Die Kristalle wurden anschliessend unter einem Fluoreszenzmikroskop untersucht und verglichen. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich die Mikrogravitation positiv auf die Morphologie der Kristalle auswirkt.

Robin Schaumlechner

Betreuer:
Dr. Florian Kehl
Dr. Cora Thiel

Kooperationspartner:
Arizona State University
Dr. Chad Simmons
Dr. Nick Stephanopoulos