

# Bandscheibenbioreaktor-Modifikationen zur Simulation von komplexen Bewegungsmustern

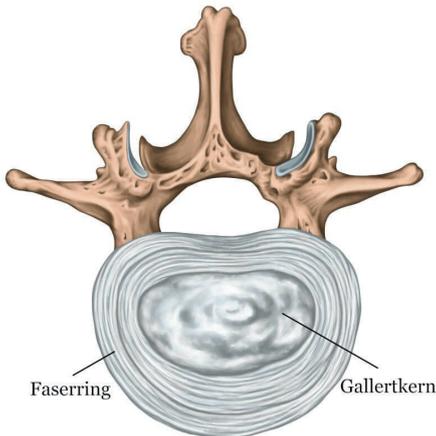


Abb. 1: Bandscheibe

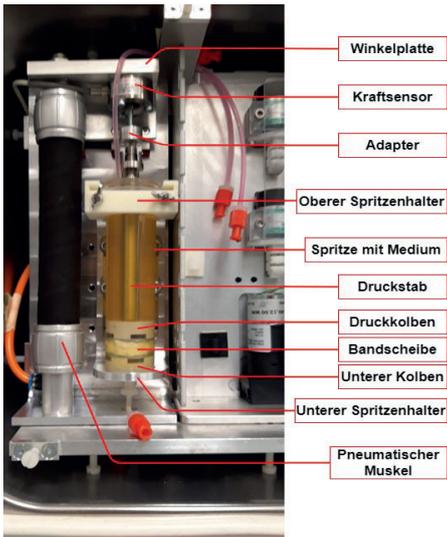


Abb. 3: Innerer Aufbau des Bandscheibenbioreaktors

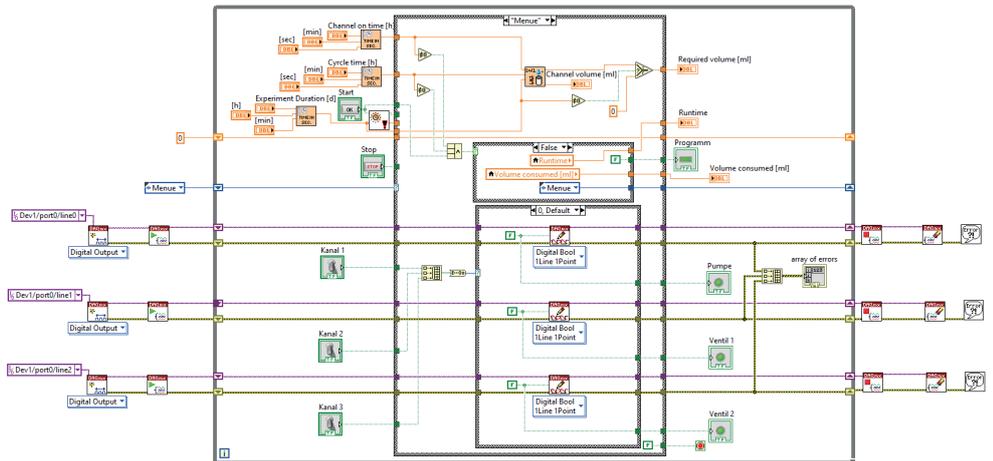


Abb. 2: Block Diagram des LabVIEW-Programms zum Steuern der Fluidikkomponenten

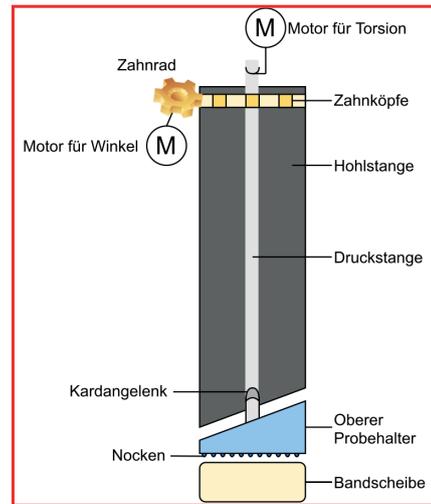


Abb. 4: Entwurf der neuen Mechanik, um Winkel und Torsion zu steuern

## Problemstellung

Viele Menschen, besonders Astronauten, leiden an Schmerzen im unteren Rückenbereich. Um die Probleme zu erforschen hat das Kompetenzzentrum „Bioscience and Medical“ einen Bioreaktor entwickelt. Während den Messungen werden Bandscheiben (siehe Abb. 1) auf Druck getestet. Da dies noch nicht der Realität entspricht, benötigt es eine Modifikation des Reaktors bzw. der Mechanik (siehe Abb. 3). Damit die Messungen wirbelsäulenähnlicher werden, benötigt es zwei weitere Funktionen. Einerseits muss eine Torsion auf die Bandscheibe erzeugt werden, andererseits muss durch die Mechanik einen Winkel gebildet werden (wie z.B. beim Beugen der Wirbelsäule). Da während der Arbeit Komplikationen mit der Fluidiksteuerung (Pumpe und Ventile liessen sich nicht mehr kontrollieren) auftraten, wurde das Neuentwickeln dieser Steuerung als weiteres Ziel bestimmt.

ung (Pumpe und Ventile liessen sich nicht mehr kontrollieren) auftraten, wurde das Neuentwickeln dieser Steuerung als weiteres Ziel bestimmt.

## Lösungskonzept

Zum Entwickeln der Fluidiksteuerung wurde das grafische Programmiersystem „LabView“ verwendet, weil das Kompetenzzentrum „BME“

ein unbenutztes „NI USB 6001“-Modul hatte (siehe Abb. 5). Diese beiden Komponente sind vom Unternehmen „National Instruments“ und daher einfach aufeinander abzustimmen. Für das Erarbeiten der Mechanik, wurden ausführliche Gespräche mit Dozenten der HSLU und einem Mitarbeiter der Firma „FESTO“ geführt. Anhand weiteren Recherchen entstand anschliessend der Entwurf.

nuell oder autonom gesteuert werden. In der Abbildung 4 ist der Entwurf der neuen Mechanik zu sehen. Dabei wird mittels einer Druckstange und eines Elektromotors eine Torsion erzeugt. Der Winkel wird mit einer Hohlstange und dem oberen Probehalter ausgerichtet. Da beide Bauteile abgewinkelt sind, stellt sich beim drehen der Stange ein Winkel ein.



Abb. 5: NI USB 6001

## Ergebnisse

Um die verschiedenen Fluidikkomponenten anzusteuern, wird ein 12VDC-Netzteil benutzt. Dieses wird mit Hilfe von digitalen Ausgängen des „NI USB 6001“, welche mit einzelne Transistoren bzw. MOS-FETs verbunden sind, kontrolliert. Anhand eines erstellten Programms (siehe Abb. 2), können die Ausgänge ma-

**Huber Kilian**

Betreuer:  
Prof. Dr. Marcel Egli  
Dr. Christina Giger