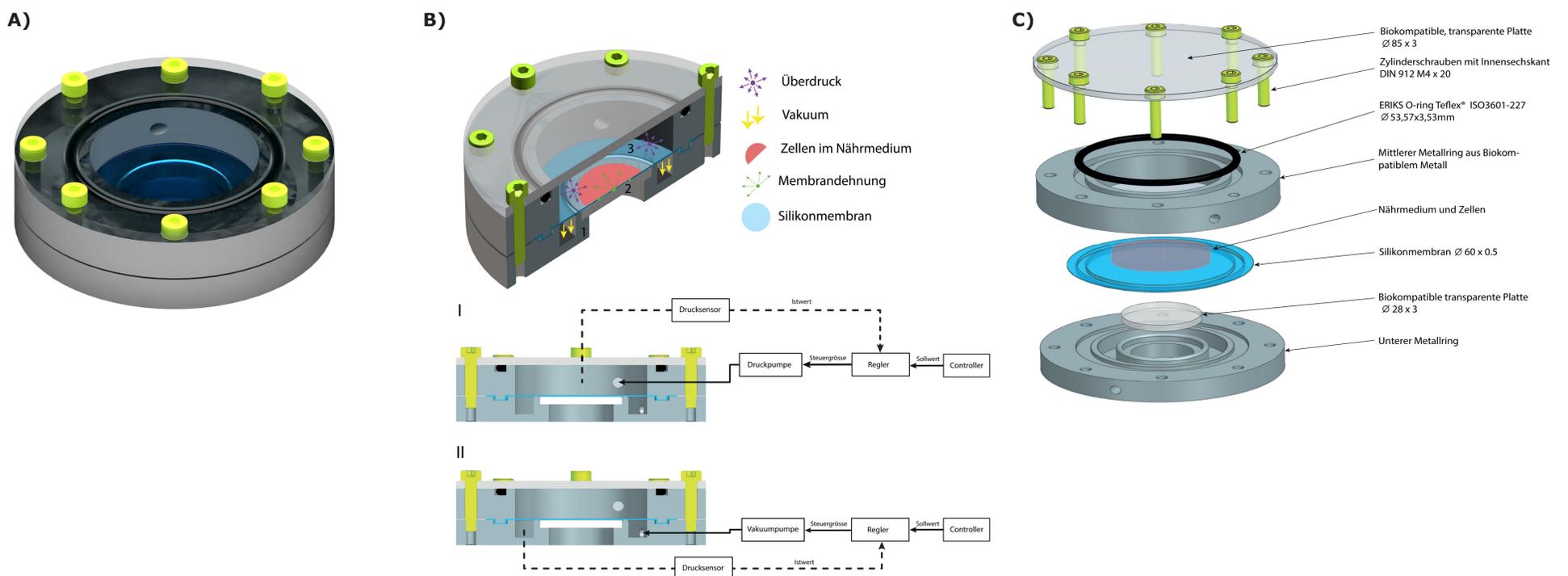
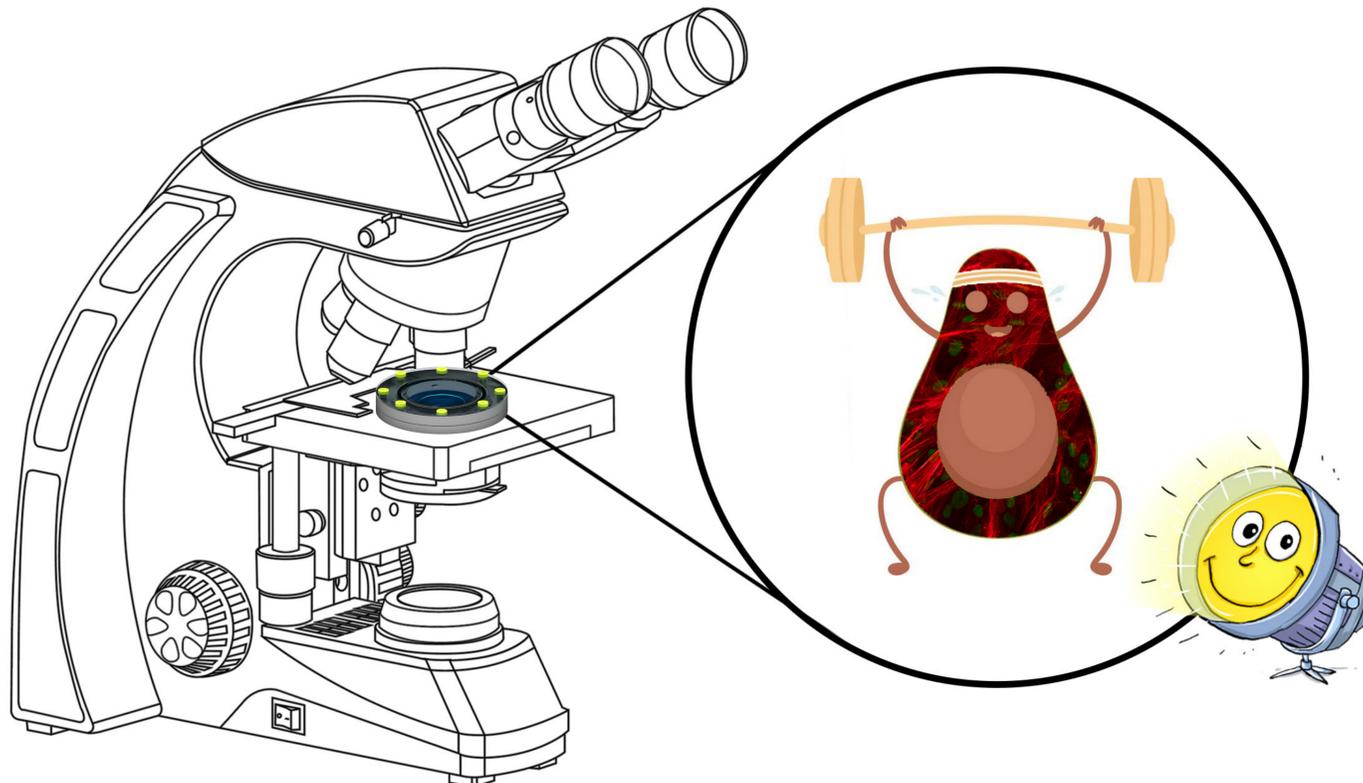


Bachelor-Thesis FS 2022

Krafttraining für Zellen



Problemstellung

Es ist allgemein bekannt, dass ein aktiver Lebensstil positiven Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden hat. Allerdings ist bis heute nicht komplett erforscht, wie lebende Zellen Kräfte wahrnehmen und verarbeiten können. Es wird vermutet, dass dabei Calcium, als weit verbreitetes Signal-Atom, eine wichtige Rolle spielen könnte. Mit speziellen Farbstoffen ist es möglich Änderungen in der Calcium-Konzentration unter dem Mikroskop zu beobachten. In der Arbeit soll eine Literaturrecherche erfolgen, um ein Konzept entwickeln zu können, welches erlaubt Zellen mechanischen Kräften auszusetzen und gleichzeitig unter dem Fluoreszenz-Mikroskop zu beobachten, um mehr Wissen über die Kräftewahrnehmung und Verarbeitung zu erlangen. Momentan verfügt das Institut für Medizintechnik an der Hochschule Luzern (HSLU) über keine geeignete Apparatur dafür.

Lösungskonzept

Durch eine Literaturrecherche konnten die vielversprechendsten Lösungsansätze ermittelt und bewertet werden. Dabei wurden insgesamt über Zehn Methoden zur Kräfteinwirkung auf adhärenzte Säugetier-Zellen betrachtet. Die Methoden zur Kräfteinwirkung auf Zellen wurden im nächsten Schritt miteinander verglichen und ausgewertet. Der endgültige Lösungsansatz beinhaltet das Kombinieren von Zugbelastungen mittels Membrandehnung und Überdruckbelastung durch das Verwenden einer Druckkammer. Die Kombination beider Systeme ist eine Neuentwicklung. Das Konzept wurde als erster Schritt im CAD verwirklicht und danach als Prototyp umgesetzt. Das Lösungskonzept hat sich im Prototyp bewährt.

Ergebnisse

Bild A) Zeigt die Apparatur. In Bild B) ist die Funktionsweise beschrieben. Durch das Erzeugen eines Vakuums (1) wird die Silikonmembran nach unten gezogen. Durch das Herunterziehen der Silikonmembran dehnt sich die Silikonmembran mit den angewachsenen adhärenzten Zellen (2). Die Zellen werden gestreckt. Gleichzeitig können die Zellen durch einen Überdruck (3) zusätzlich belastet werden. Bild I und II zeigt das Schema der Pfade zur Vakuum- und Druckerzeugung. Bild C) beschreibt die Einzelbauteile.

Marco Giger

Betreuer:
Dr. Simon Wüest
Prof. Dr. Marcel Egli

Kooperationspartner:
Institut für Medizintechnik, Hochschule Luzern (HSLU)

