

# Medizinische Messeinheit zur Analyse postoperativer Trinkmodalitäten und Geschmacksempfindung

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Medizintechnik

Betreuer: Prof. Dr. Jörn Justiz, Jan Segessenmann

Experte: Prof. Dr. Marco Bueter (Uniklinikum Zürich)

Industriepartner: Uniklinikum Zürich

Die weit verbreitete Krankheit Adipositas (Fettleibigkeit) muss in schweren Fällen operativ z. B. durch Magenverkleinerung therapiert werden. Interessanterweise bevorzugten operierte Tiere in Studien kalorienärmere Nahrung, obwohl die Kalorienaufnahme durch die Magenveränderung bereits reduziert war. In einer klinischen Studie sollen diese Effekte an Menschen überprüft werden. Hierzu werden in enger Zusammenarbeit mit dem universitären Partner Messsysteme entwickelt.

## Ausgangslage

Ziel der Bachelorarbeit ist es, zwei Messsysteme zur Trinkmenge und -geschwindigkeit von Probanden für unterschiedlich kalorienreichen Flüssigkeiten zu konzipieren und umzusetzen. Beim sogenannten aktiven Messsystem kann der Proband selbst eine Flüssigkeit auswählen und trinken. Dabei wird ständig seine Trinkgeschwindigkeit und am Ende das Gesamttrinkvolumen gemessen. Beim passiven Messsystem wird dem Probanden eine bestimmte Flüssigkeit mit einer konstanten Geschwindigkeit direkt in den Mund gepumpt, wobei er beim Erreichen der Sättigung den Vorgang selbstständig abbrechen kann. Es wird wiederum das Gesamttrinkvolumen bestimmt. Beide Messsysteme basieren auf der Echtzeit-Messung der Flüssigkeitsmasse mit schnellen Kraftsensoren und einer automatischen und individuellen Dichtebestimmung für jede Flüssigkeit.

## Vorgehen

Das aktive System besteht aus einer Messzelle, die mit Kraftsensoren bestückt ist, einem Elektronikblock für die Speisung, einer Schnittstelle für die Messwertfassung und dem Trinkschlauchausgang. Zwischen Becher und Wäge-Plattform befindet sich ein gegenüber der Umgebung isolierter Temperatursensor, der die Flüssigkeitstemperatur über den Glasboden misst. Zentrisch über dem Trinkbecher befindet sich ein Ultraschallsensor zur Füllstandmessung. Ein zylindri-

sches Führungssystem entkoppelt den Schlauch vom Becher und sorgt zudem für eine Zugentlastung. Das passive System ist gegenüber dem aktiven System identisch aufgebaut, verfügt jedoch zusätzlich über eine regelbare peristaltische Pumpe, die die Flüssigkeit vom Becher in den Mund des Probanden pumpt. Für die automatisierte Dichtemessung wird der leere Becher zunächst automatisch gewogen und gleichzeitig die Becherbodenhöhe mittels des Distanzsensors gemessen. Nach dem Auffüllen des Trinkmediums in den Becher werden erneut das Gewicht und die Füllhöhe gemessen, woraus über eine Software die Dichte bestimmt wird.

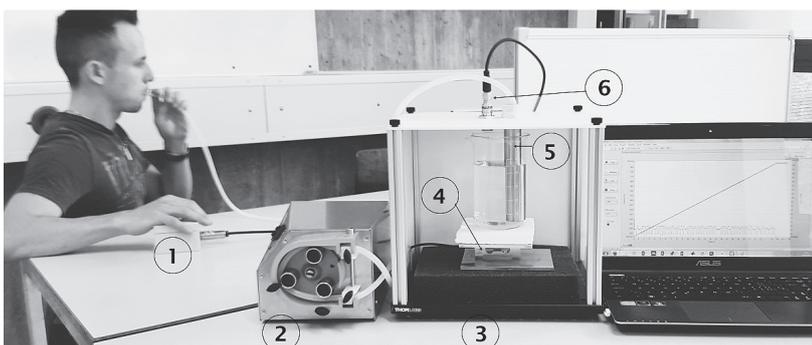
## Ausblick

Nach ersten Testmessungen müssen verschiedene Komponenten optimiert werden, so z. B. die indirekte Temperaturmessung. Auch wird eine Fernbedienung für die Pumpe integriert, sodass der Proband selbstständig die angenehmste Fördergeschwindigkeit regulieren kann. Anschliessend wird ein Audioaufzeichnungssystem integriert, das die Schluckgeräusche des Probanden aufnimmt. Diese können als weitere Parameter interessante Einblicke beispielsweise in das Geschmackempfinden des Probanden bieten und sorgen zudem als Validierung der Schluckrate. Bereits im Sommer soll das System für klinische Studien am Uniklinikum Zürich eingesetzt werden.



Richard Monteil

[rmonteil@outlook.com](mailto:rmonteil@outlook.com)



1 Fernbedienung, 2 Pumpe, 3 Messzelle, 4 Gewichtssensor, 5 Schlauchentkoppelung, 6 Distanzsensor Balluff