

# Eatometer - Medizinisches Messgerät für Ess- und Schluckvorgänge

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Medizintechnik  
Betreuer\*innen: Prof. Dr. Jörn Justiz, Jan Segessenmann  
Experte: Michele Serra

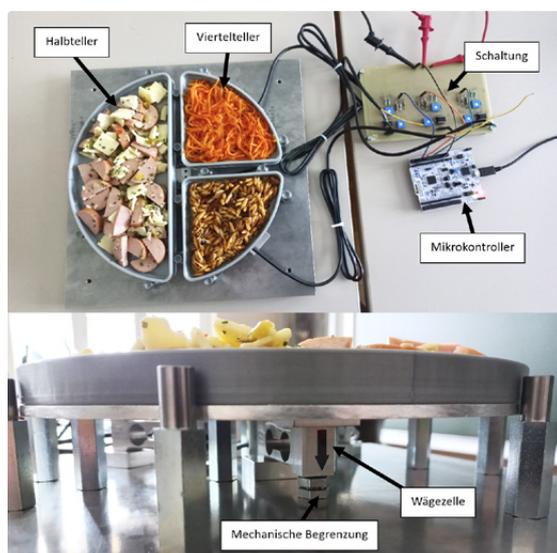
Ein bariatrischer Eingriff ist eine Operation am Magen und/oder Darm, um eine Gewichtsabnahme einzuleiten. Die Universitätsklinik Zürich möchte die Veränderung des Essverhaltens nach einem solchen Eingriff erforschen. Dafür wird in dieser Arbeit ein Gerät entwickelt, welches Aufschluss gibt über die Art und Menge der konsumierten Nahrung einschliesslich des Schluckverhaltens.

## Ausgangslage

Im Jahr 2018 hat das BME Lab in Zusammenarbeit mit Prof. Marco Bueter und seinem Team ein medizinisches Messgerät entwickelt. Mit dem sogenannten Drinkometer kann das Trinkverhalten von Testpersonen gemessen und analysiert werden. So kann z.B. untersucht werden, wie sich das Trinkverhalten nach einem bariatrischen Eingriff verändert. Das Drinkometer kann nur für Flüssigkeiten verwendet werden. Die Universitätsklinik Zürich will nun das Essverhalten von Patientinnen und Patienten nach einer solchen Operation untersuchen. Dafür muss ein neues medizinisches Messgerät entwickelt werden, das mit Festnahrung funktioniert (Eatometer).

## Ziel

Das Ziel dieser Arbeit ist ein funktionsfähiger Prototyp, mit dem gemessen werden kann, wann und wie häufig die Patientin oder der Patient geschluckt hat und wie viele Kalorien an Nahrung dabei konsumiert wurden. Gestützt auf diese Messdaten kann anschliessend das Essverhalten der Person untersucht werden.



Prototyp der Essenseinheit des Eatometers. Die Bestandteile eines Gerichts werden auf die drei Teller verteilt.

## Methode

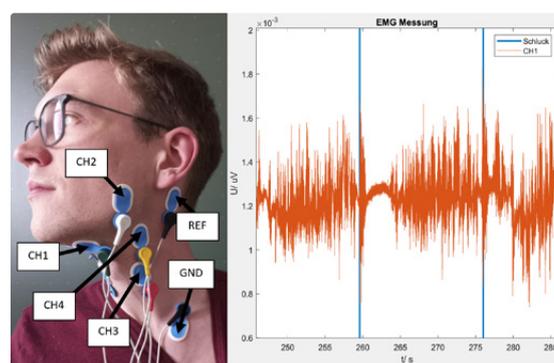
Der Kalorienkonsum während des Essvorgangs wird mittels der Gewichtabnahme im Teller mit Wägezellen bestimmt. Dazu wurde zuerst für jeden Tellerteil die Kaloriendichte anhand der im Rezept angegebenen Menge jeder Zutat und deren Durchschnittswert an Kalorien gemäss Schweizerischer Nährwertdatenbank berechnet. Der dreiteilige Teller des Prototyps erlaubt die Einnahme und Messung von drei Esswaren mit unterschiedlichen Kaloriendichten. Es wird untersucht, ob einzelne Schluckbewegungen mithilfe von Elektromyographie (EMG) erkennbar sind und welche Alternativen es für die Schluckererkennung gibt.

## Resultate und Ausblick

Der fertiggestellte Prototyp ist funktionsfähig und kann das Gewicht der konsumierten Nahrung zuverlässig und mit hoher Genauigkeit bestimmen. Die Abweichung beträgt dabei maximal zwei Gramm. Es bestehen jedoch noch einige Limitationen. So ist beispielsweise die Art der zu messenden Nahrung begrenzt und beim Erkennen des Schluckvorgangs besteht Verbesserungspotenzial, da die Messung mittels EMG durch bestimmte Bewegungen im Kiefer- und Halsbereich gestört wird. Andere Ansätze und Methoden oder eine Kombination mit EMG liefern möglicherweise zuverlässigere Resultate.



Naja Lis Steinmann



Elektrodenplatzierung und Ausschnitt der EMG-Messung von CH1. Der Zeitpunkt des Herunterschluckens ist blau markiert.