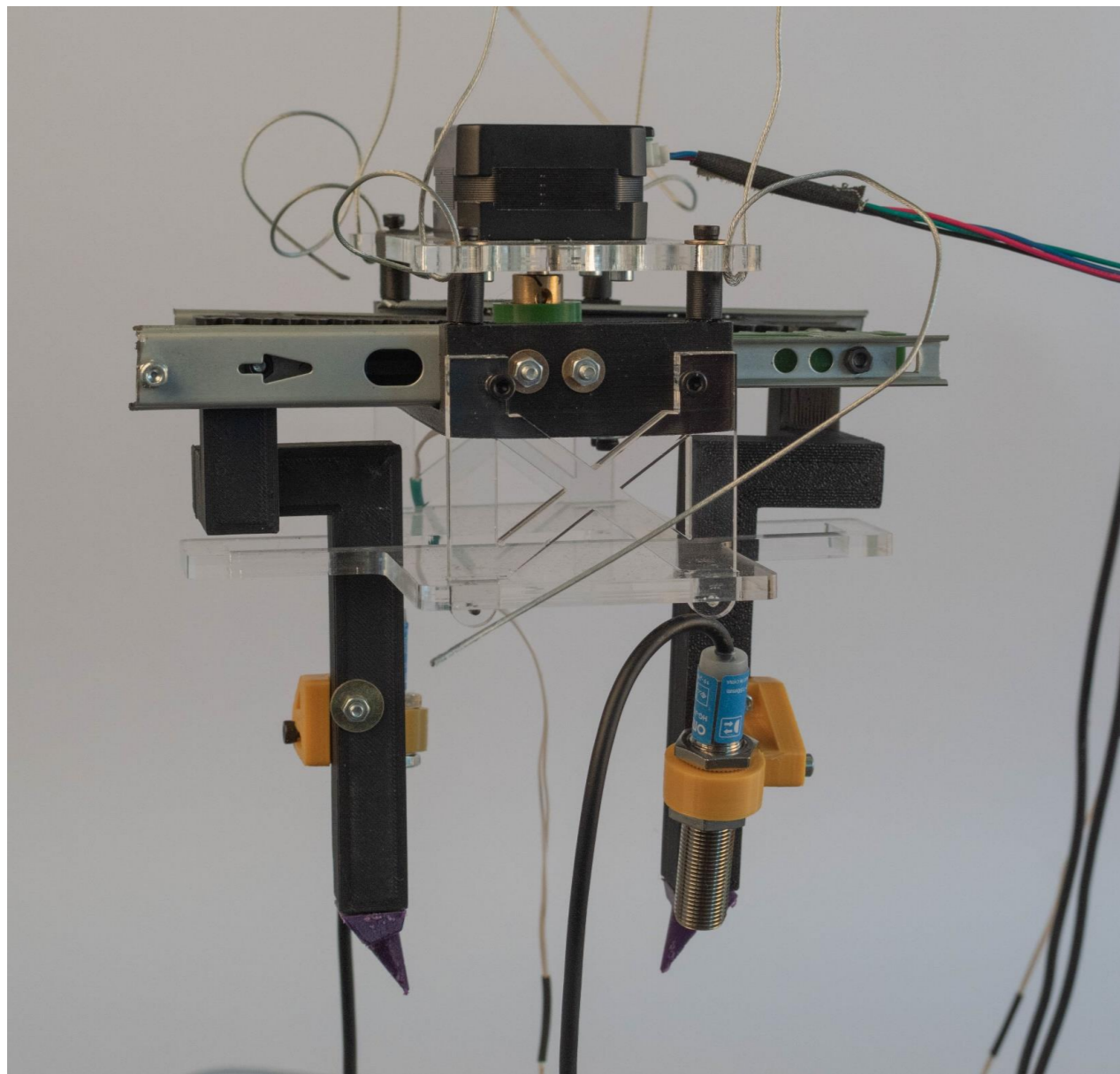
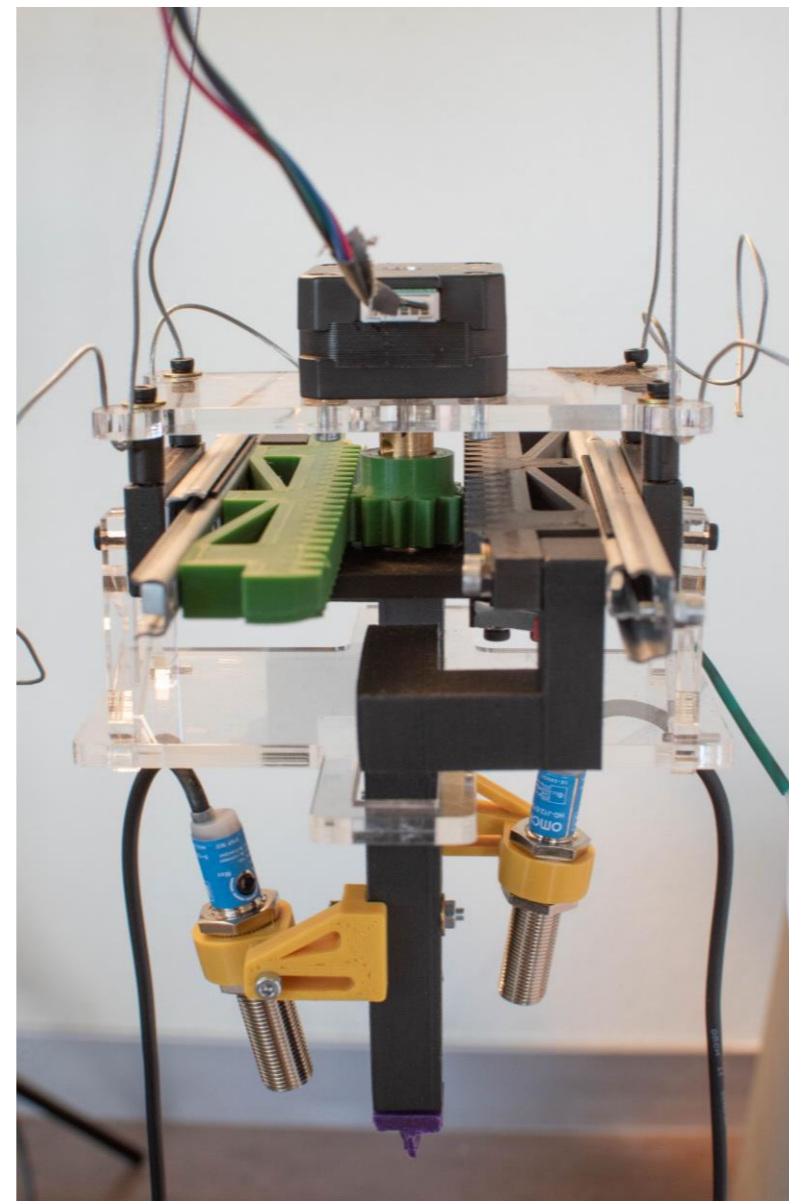


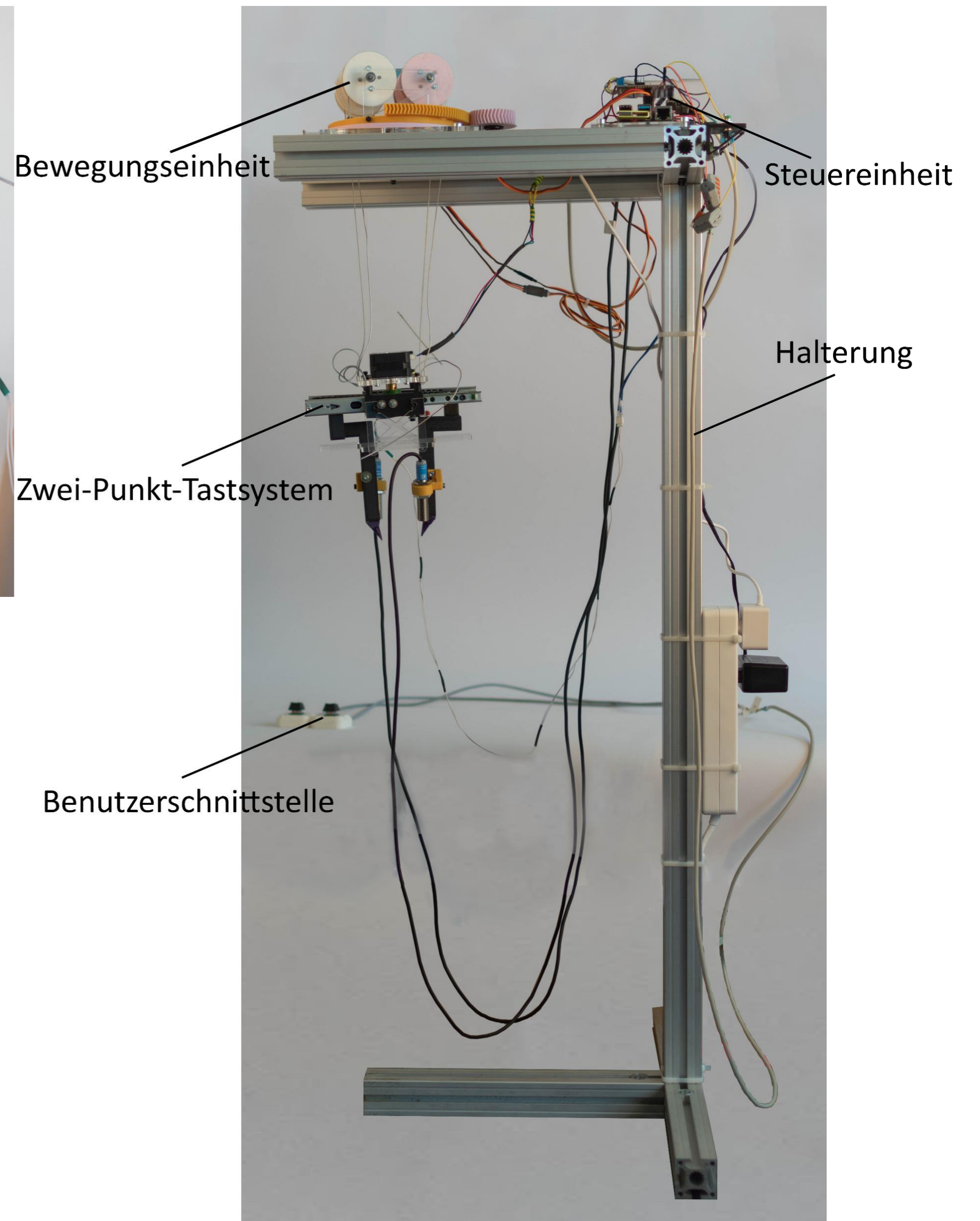
# Entwicklung einer automatisierten Zwei-Punkt-Diskriminante



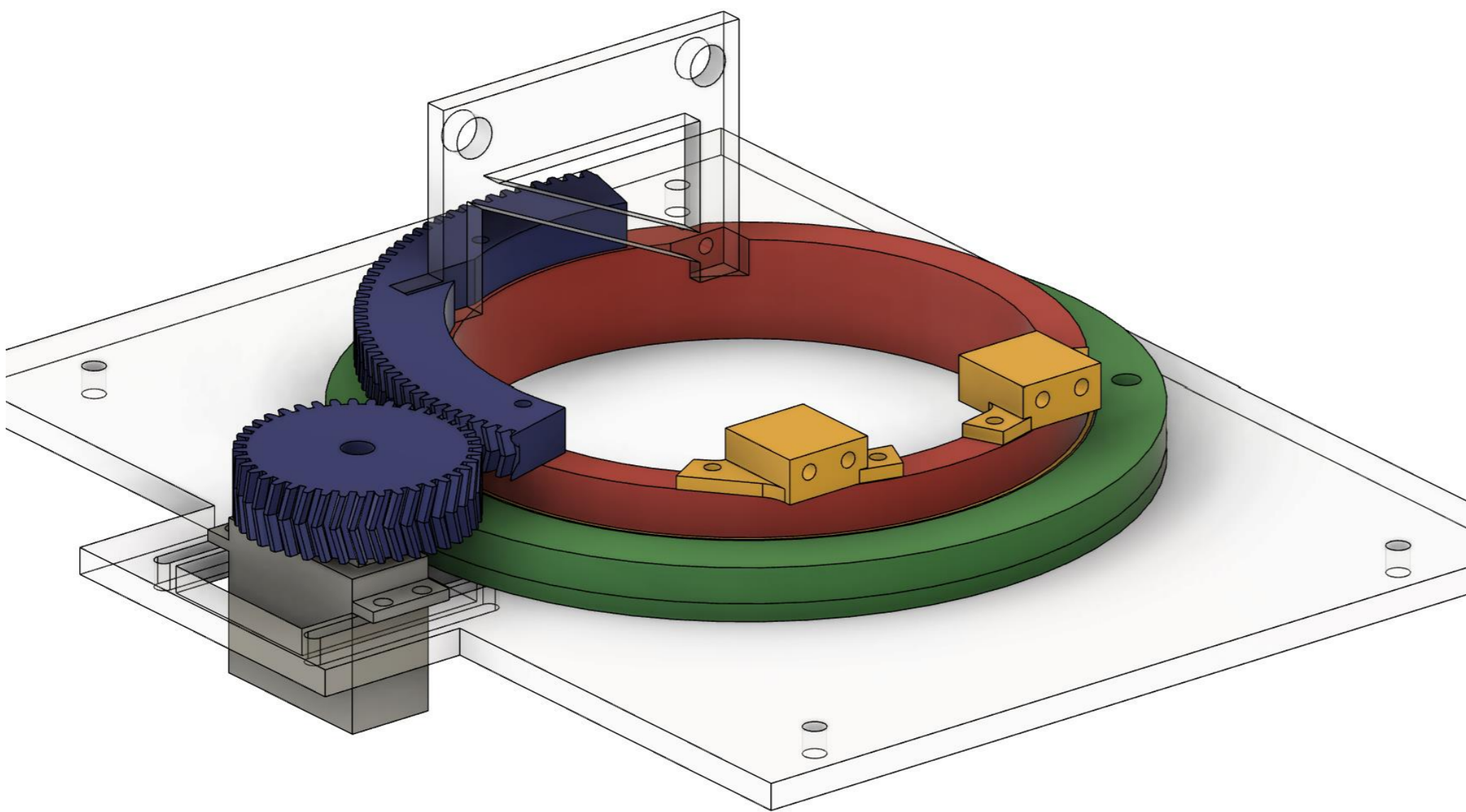
Zwei-Punkt-Tastsystem



Zwei-Punkt-Tastsystem



Gesamter Prototyp



CAD-Zeichnung der Drehvorrichtung

## Problemstellung

Die Zwei-Punkt-Diskrimination ist eine Methode zur Bewertung der taktilen Empfindlichkeit der Haut. Dabei wird mit zwei spitzen Objekten Druck auf die Haut appliziert und die Distanz gemessen, bei welcher zwei Druckpunkte nicht mehr von einem einzelnen Druckpunkt unterschieden werden können.

Moseley & Flor (2012) kritisieren, dass die Interrater-Reliabilität ungenügend ist. Aus diesem Grund muss eine Maschine gebaut werden, welche die Zweipunkt Diskriminante mit einem standardisierten und wiederholbaren Ablauf durchführt.

Der in dieser Arbeit zu erstellender Prototyp muss am die Zweipunkt Diskriminante bei ventral liegenden Probandinnen und Probanden messen. Die Messungen müssen entlang der Transversal- und Longitudinalachse gemessen werden. Die Rückmeldung der gespürten Druckpunkte soll über Taster an den Prototyp gesendet werden. Die Auswertung wird anschliessend exportiert.

## Lösungskonzept

Der Prototyp hat ein absenkbares Zweipunkt Tastsystem. Dieses Tastsystem ist am Prinzip der Schieblehre mit beweglichen Spitzen angelehnt.

Die 90° Drehung wird durch ein 3D-gedrucktes Kugellager ermöglicht, welches mit einem Servomotor gedreht wird. Zwei Lasersensoren messen die Distanz zum Rücken und stoppen das Absenken.

## Ergebnisse

Aufbauend auf meiner Industriearbeit konnte ein zweiter Prototyp erstellt werden. Der neue Prototyp ist besteht einem Aluminium Ausleger, an welchem das Zweipunkt Tastsystem mit einer Drehvorrichtung befestigt ist.

Die Drehvorrichtung kann das Zweipunkt Tastsystem anheben, absenken und drehen. Beim Absenken messen zwei Lasersensoren die Distanz zur Rückenoberfläche und richten die Spitzen so aus, dass auch bei einem unebenen Rücken die Spitzen gleichzeitig berühren und Druck

applizieren. Die Positioniergenauigkeit der Spitzen von  $\pm 1$  mm konnte in der Validierung teilweise erreicht werden. Das zeitgleiche Betasten konnte nicht erreicht werden. Des Weiteren können nur einzelne Messungen durchgeführt werden und kein ganzer Messablauf, da das Absenken des Zwei-Punkt-Tastsystems nicht korrekt funktioniert

## Alejandro Villatoro

Hauptbetreuer:  
Prof. Dr. Philipp Schütz  
Betreuer:  
Louis Schibli

Experte:  
Dr. Iwan Jerjen  
Kooperationspartner:  
Universitätsklinik Balgrist  
PD Dr. Michael Meier

**Balgrist**  
Universitätsklinik