

## PRAKTIKUMSBERICHT ERASMUS+

*Annick Durán Kandzior*

**2 Monate in Odense, Dänemark – SDU University of Southern Denmark  
The Faculty of Engineering – The Maersk Mc-Kinney Møller Institute – Biorobotics**

Oktober bis November '25

Ich studiere seit Oktober 2024 den Master *Spiel und Objekt* an der Universität Ernst Busch in Berlin. Für das dritte Semester meines Masters habe ich die Gelegenheit von Erasmus+ genutzt, um eine Forschung über Mensch-Roboter-Interaktion aus einer künstlerischen Perspektive an der Universität Süddänemark in Odense durchzuführen.

### **Erste Begegnungen und das Umfeld**

Die Universität in Odense war überwältigend groß. Besonders die Mensa – riesig, lebendig und voller Menschen aus allen Fachrichtungen – hat mich sofort beeindruckt. Im Institute of Soft Robotics der SDU fühlte ich mich von Anfang an willkommen. Das Team bestand aus vielen Ingenieuren und Ph.D.-Studierenden und Professor\*innen die an hochinnovativen Robotern arbeiteten. Ihr technisches Wissen, ihre Offenheit und die sichtbare Freude am Forschen schufen eine inspirierende Arbeitsatmosphäre, in der ich mich schnell zu Hause fühlte.

### **Das Labor und die ersten Schritte**

Bevor ich mit meinem Projekt begann, lernte ich das Labor kennen: Maschinen für Vacuum, Degassing, ein großer Ofen, 3D-Drucker, Silikonarbeitsplätze und der Fabric Lab, wo flexible Materialien verarbeitet werden. Es war faszinierend, diese Infrastruktur erstmals selbst nutzen zu können.



Stundenlang experimentierte ich mit Silikon, entlüftete es, goss es in Formen, beobachtete die Aushärtung im Ofen und setzte einzelne Teile zusammen.

### **Das Projekt: Empathie in der Mensch-Roboter-Interaktion**

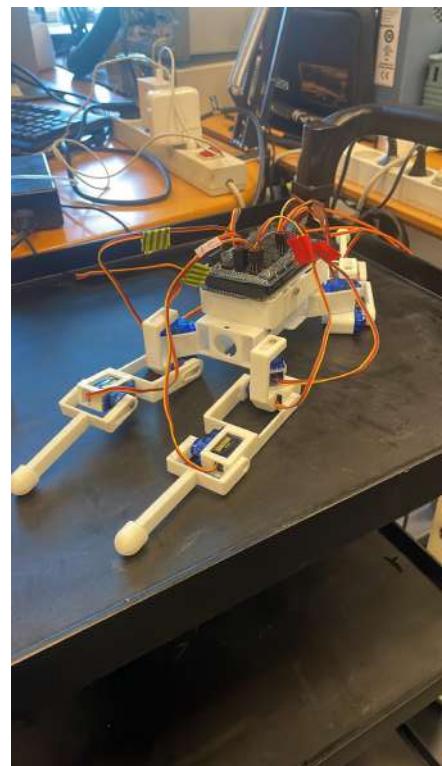
Mein Projekt wurde von Jonas Jorgensen betreut, einem dänischen Künstler und Forscher, der selbst Kunst mit weicher Robotik schafft. Seine Praxis verbindet Technologie, Körperlichkeit und poetische Maschinen – ein Ansatz, der perfekt zu meiner Arbeit passte.

Ziel unserer Forschung war es, zu untersuchen, mit welchen Robotern Menschen mehr Empathie entwickeln:

- mit einem weichen, organischen, fast lebendig wirkenden Roboter aus Silikon,
- oder mit einem harten Roboter, wie wir ihn traditionell aus der Ingenieurwissenschaft kennen.

Ich entwickelte zwei laufende Roboter:

- **Manuel**, den weichen Roboter aus Silikon,
- **Ricardo**, den harten Roboter.



## Die technischen Herausforderungen

Die größte Überraschung war, wie herausfordernd es war, beide Roboter überhaupt zum Laufen zu bringen.

*Ricardo*, der harte Roboter, war technisch sehr komplex für mich.

Er benötigte eine Raspberry Pi, Programmierung in Python und insgesamt zwölf

Servomotoren, drei in jeder seiner vier Beine. Allein das Lernen, wie man diese Motoren korrekt ansteuert, war ein langer Prozess. Doch das Schwierigste war die Koordination der Bewegungen, damit er tatsächlich gehen konnte. Es war ein ständiges Trial-and-Error, ein Prozess von Tagen und Wochen, bis die Bewegungsabläufe stabil funktionierten.



Auch *Manuel*, der weiche Roboter, stellte mich vor große Hürden.

Die Herstellung eines einzigen Körpers dauerte mindestens fünf Stunden, zwischen Silikonmischen, Entlüften, Gießen, Aushärten und Nachbearbeitung. Das Material selbst war heikel: Silikon hat eine begrenzte Verarbeitungszeit, reagiert empfindlich

auf Temperatur, Luftfeuchtigkeit und selbst kleinste Fehler im Mischverhältnis. Viele der ersten Versuche scheiterten, wurden deformiert oder rissen beim Test.

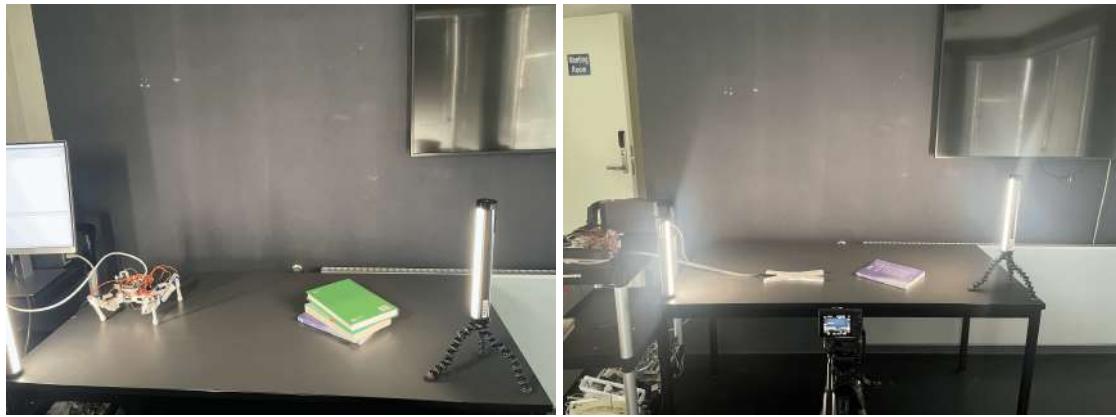
Am Ende musste ich insgesamt sieben Manuels herstellen, bevor ich einen hatte, der konsistent funktionierte.

Trotz und wegen dieser Schwierigkeiten lernte ich enorm viel über Materialität, Zeit, Geduld und technisches Denken.

## Die Produktion und die Videos

Nachdem beide Roboter funktionierten und laufen konnten, produzierte ich vier Videos:

1. Manuel in einer freundlichen, zärtlichen Interaktion mit einem Menschen.
2. Manuel in einer groben, unfreundlichen Interaktion.
3. Ricardo in einer freundlichen Interaktion.
4. Ricardo in einer unfreundlichen Interaktion.



Diese Videos bilden das Material für eine Studie, in der Menschen angeben sollen, mit welchem der beiden Roboter sie stärkere empathische Gefühle verbinden. Die Ergebnisse sollen zeigen, wie sehr Materialität – weich oder hart – unsere emotionale Wahrnehmung prägt.

## Reflexion

Die zwei Monate in Odense waren intensiv, herausfordernd und unglaublich bereichernd. Ich konnte tief in die Welt der Soft Robotics eintauchen und gleichzeitig meine künstlerische Forschung erweitern. Die Verbindung von Materialexperiment, Robotik, Laborpraxis und ästhetischer Reflexion hat mein Verständnis von künstlerisch-technischer Arbeit stark geprägt.

Die Arbeit im Labor, die Geräusche der Maschinen, die Geduld des Silikongiessens, das erste Mal, als Manuel sich bewegte. all das hat mich motiviert, weiter an Schnittstellen zwischen Körper, Technologie und Kunst zu forschen.

Ich danke Erasmus+ für die finanzielle Unterstützung, der Universität Ernst Busch für die organisatorische Begleitung und Jonas Jorgensen für seine inspirierende Mischung aus Kunst und Wissenschaft, die meine Arbeit maßgeblich beeinflusst hat.