





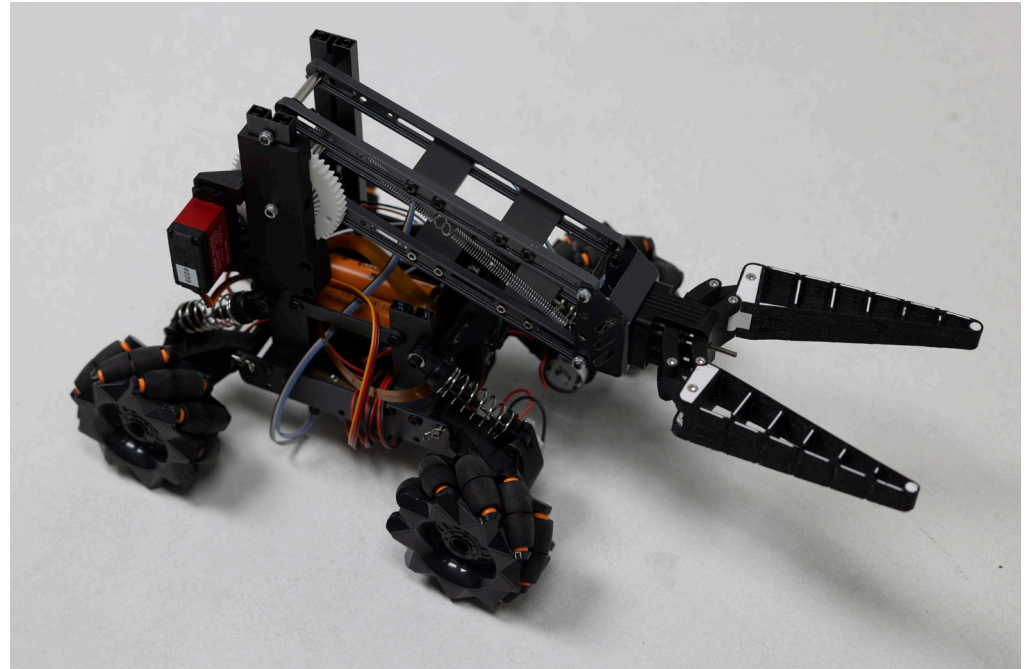
# Inhaltsverzeichnis

|    |                                       |    |                                       |
|----|---------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 01 | <b>Einleitung</b>                     | 08 | <b>Design Prototyp</b>                |
| 02 | <b>Erste Ideen</b>                    |    | <b>Variantenbildung</b>               |
| 03 | <b>Moodboard</b>                      | 09 | <b>Finaler Funktionsprototyp</b>      |
| 04 | <b>User Interface-Konzept</b>         | 10 | <b>Finaler Designprototyp</b>         |
|    | <b>Kontroll- und Systemfunktionen</b> |    | <b>Materialien</b>                    |
| 05 | <b>Slide-Fläche</b>                   | 11 | <b>Möglichkeiten zur Weiterarbeit</b> |
| 06 | <b>Funktionsprototyp</b>              | 12 | <b>Fazit</b>                          |
| 07 | <b>Usability Testing</b>              |    |                                       |
|    | <b>Zielsetzung</b>                    |    |                                       |
|    | <b>Erkenntnisse</b>                   |    |                                       |

# Einleitung

---

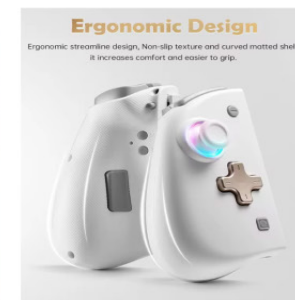
Im Rahmen des Kurses bestand die Aufgabe darin, einen Controller für die Steuerung eines Roboters zu entwerfen. Ziel war es, bewusst von klassischen Gestaltungs- und Interaktionskonzepten abzuweichen und neue, experimentelle Wege der Steuerung zu erkunden. Dabei gab es keine festgelegte Nutzergruppe – dieser Freiraum ermöglichte es, eigene Annahmen zu treffen und ein Gestaltungskonzept frei zu entwickeln. Der Fokus lag darauf, Interaktion neu zu denken und funktionale sowie gestalterische Grenzen typischer Controller zu hinterfragen.

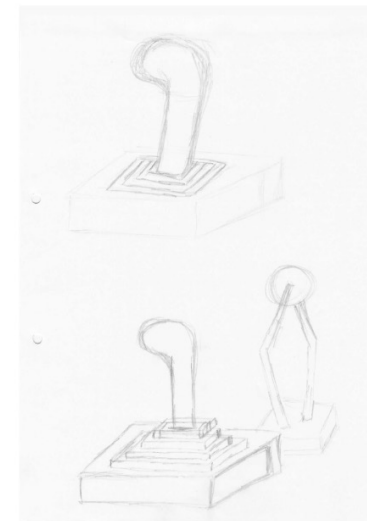
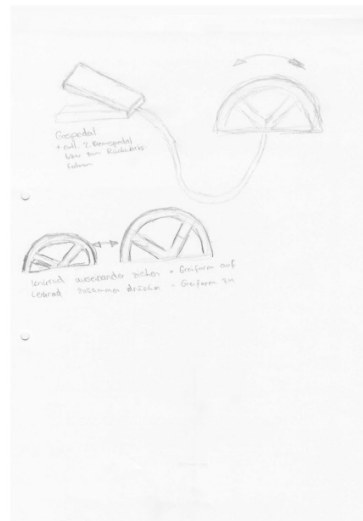
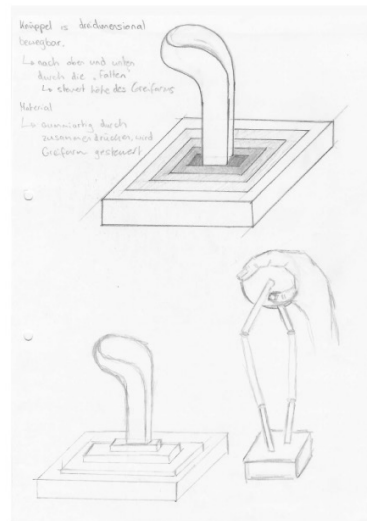
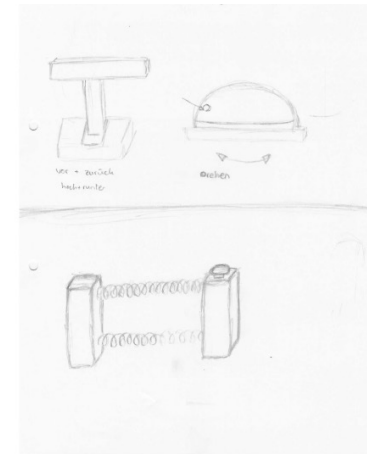
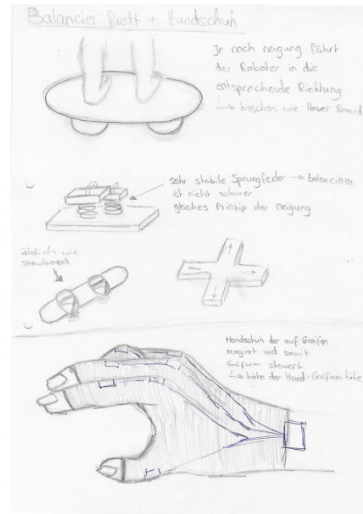
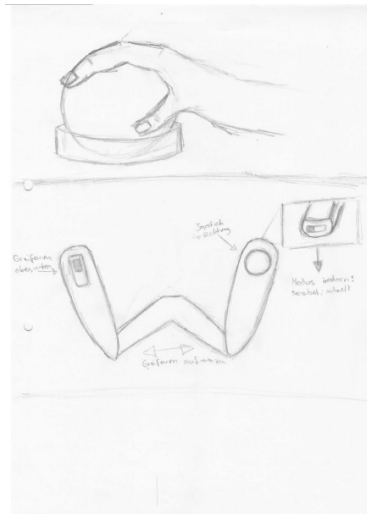


# Erste Ideen

---

Zu Beginn des Projekts haben wir in der Gruppe individuelle Ideen und Inspirationen gesammelt. Anschließend wurden diese gemeinsam vorgestellt, diskutiert und weiterentwickelt. Dieser offene Austausch half uns, verschiedene Herangehensweisen zu vergleichen, erste Gestaltungsansätze zu entwickeln und ein gemeinsames Verständnis für mögliche Richtungen zu finden.





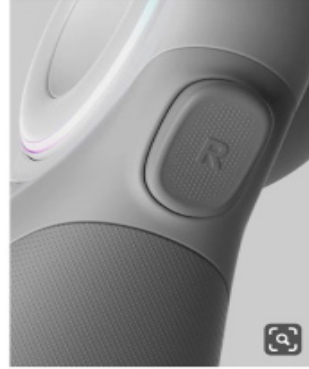


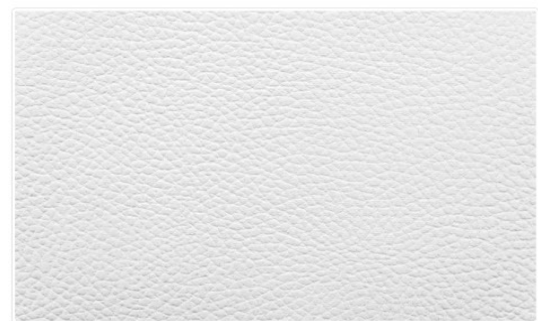
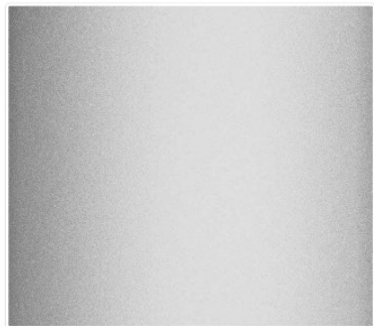
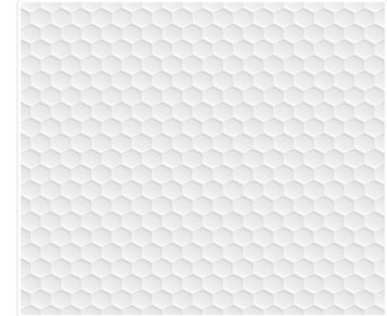
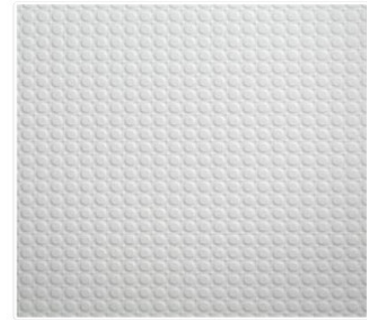
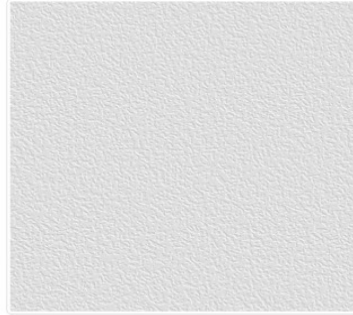
# Moodboard

---

Bei der Entwicklung unseres Controllers haben wir großen Wert darauf gelegt, ein einhändig bedienbares Gerät zu gestalten, das sowohl für Links- als auch für Rechtshänder gleichermaßen nutzbar ist. Der Controller sollte intuitiv und einfach zu bedienen sein, gleichzeitig aber auch in Bezug auf Ästhetik und Ergonomie überzeugen.

Zur Entwicklung eines gestalterischen Grundkonzepts haben wir ein Moodboard erstellt. Dabei sammelten wir visuelle Inspirationen sowie geeignete Materialien, um ein Gefühl für die Ästhetik und das äußere Erscheinungsbild des Controllers zu bekommen.





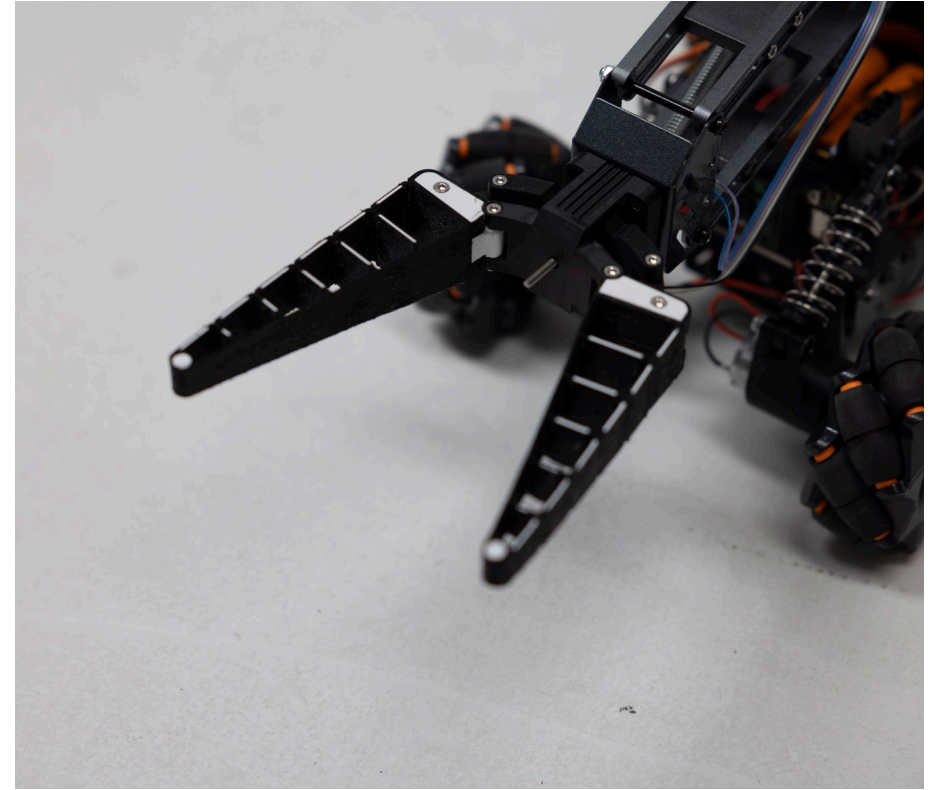


# User Interface-Konzept

---

Während der Entwicklungsphase unseres Controllers wurde uns schnell klar, dass die Gestaltung eines funktionalen Einhand-Controllers eine größere Herausforderung darstellte als zunächst gedacht. Die größte Schwierigkeit bestand darin, alle Funktionen des Roboters trotz des begrenzten Platzes in einem kompakten, einhändig bedienbaren Steuerungskonzept unterzubringen.

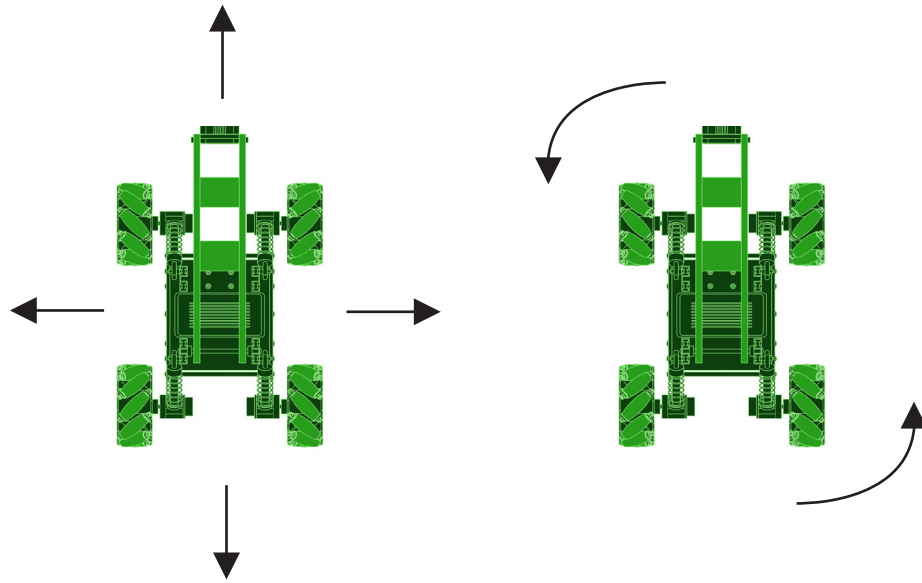
Deshalb haben wir uns nochmals gezielt mit den Funktionen des Roboters auseinandergesetzt und überlegt, wie wir diese sinnvoll und platzsparend in unserem Controller unterbringen können.



# Kontroll- und Systemfunktionen

---

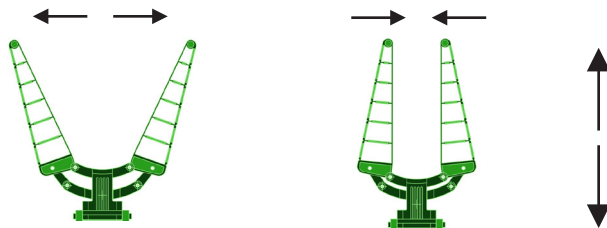
Ziel war eine klare und benutzerfreundliche Zuordnung aller Funktionen zu den Bedienelementen. Dabei stand im Fokus, jede Funktion sinnvoll und ergonomisch steuerbar zu machen.



## Roboter:

01 Vor | Zurück | Links | Rechts

02 Sich um 360 grad drehen



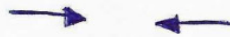
## Greifarm:

01 Auf | Zu

02 Oben (default) | Unten

## Greifarm auf und zu

zu:



so lange ich drücke geht der Greifarm zu

einrasten:



rastet ein ~~ein~~ wie bei einem Kugelschreiber

auf:



geht auf in dem man den Kugelschreiber Widerstand ~~zu~~ erneut drückt

## Greifarm hoch und runter

scrollen:

→ Kupferdraht tape



dem Kupferdraht <sup>tape</sup> eine Reihenfolge geben

• wenn man von 1-6 die Finger drüber streicht → Greifarm runter

• 6-1 → Greifarm hoch

druck: (gleich wie bei auf und zu)

runter:

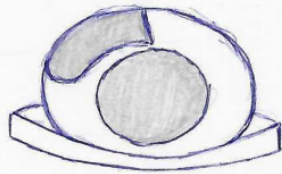
↓ nach unten drücken → Greifarm geht runter

einrasten:

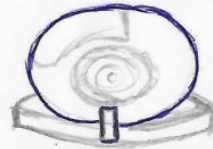
■ ■ widerstand überwunden → Greifarm bleibt an der Stelle stehen

hoch:

↑ widerstand erneut überwunden → Greifarm geht hoch



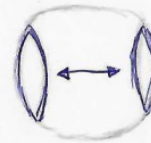
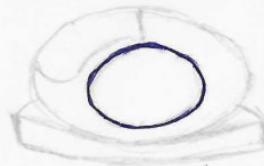
- Temporäre Intensität (Joystick)  
 ↳ vorwärts, rückwärts, links, rechts + Geschwindigkeit (schneller durch weiter nach vorne drücken)



- start/stop (single Button): für Greifarm  
 ↳ Greifarm hoch und runter (bei drücken geht er nach unten)



- schrittweise Veränderung der Menge (Button Pair): für Greifarm  
 ↳ Greifarm auf + zu (man muss beide Buttons gleichzeitig drücken um Greifarm zu zu machen)



- Drehregler: für im Kreis fahren  
 Durch drehen des Kreises fährt der Roboter im Kreis



# Slide-Fläche

---

Das auffälligste Element unseres Controllers ist die Slide-Fläche. Sie befindet sich schräg an der Oberseite des Gehäuses, ist leicht eingekerbt und in ihrer Größe perfekt auf einen Finger abgestimmt. Durch feine, gewölbte Linien auf der Oberfläche wird die Nutzerin bzw. der Nutzer intuitiv dazu angeregt, mit dem Finger darüber zu streichen – nach unten oder oben.

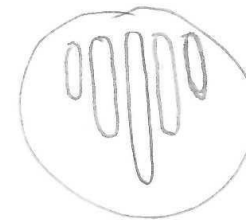
Die Slide-Fläche steuert den Greifarm des Roboters. Ein Fingerwisch nach unten bewegt den Arm schrittweise abwärts, ein Wisch nach oben bringt ihn in die Ausgangsposition zurück. So ersetzt die Fläche klassische Buttons durch eine intuitive, taktile Interaktion.



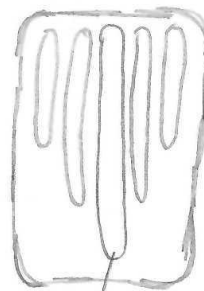
↓  
Flache  
Fläche



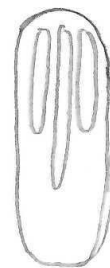
↓  
kleine  
erhebung



↓  
kleiner  
nur für einen  
Finger



↑  
erhebungen





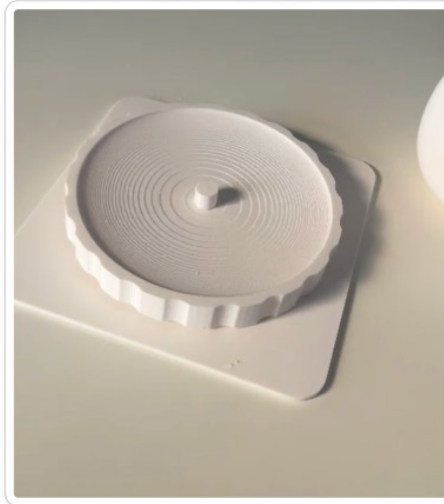


# Funktionsprototyp

---

Nachdem wir alle gewünschten Funktionen im Controller untergebracht hatten, begannen wir damit, Buttons, Slider und die Bewegungssteuerung an unser Arduino-Kit anzuschließen. Parallel dazu wurde unser erster 3D-gedruckter Controller produziert.

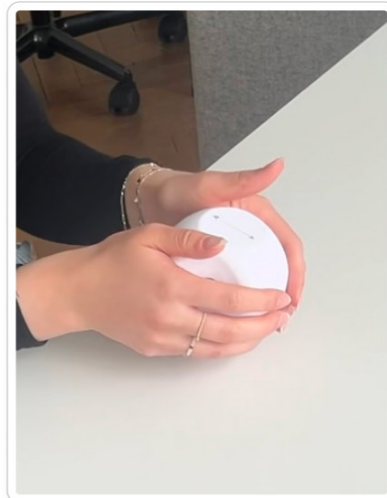
Anschließend testeten wir die Funktionen des Roboters über die angeschlossenen Bedienelemente – also Buttons, Slider und Bewegung – da diese zu diesem Zeitpunkt noch nicht im Controllergehäuse verbaut waren.



# Usability Testing

---

Danach starteten wir die Testphase unseres Controllers im Rahmen eines Usability-Tests. Sechs Testpersonen erhielten die Aufgabe, den Controller ohne vorherige Anleitung auszuprobieren und verschiedene Funktionen des Roboters zu steuern. Ziel war es, die Benutzerfreundlichkeit, das Verständnis der Interaktionen sowie die Ergonomie des Controllers zu überprüfen.



# Zielsetzung

---

Bevor wir in die Testphase mit unserem Controller starteten, haben wir zunächst definiert, welche Erkenntnisse wir aus dem Usability-Test gewinnen wollten. Da unser Prototyp von Beginn an sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder konzipiert war, mussten wir bei der Auswahl der Testpersonen keine besonderen Einschränkungen beachten.

Zusätzlich haben wir auch unsere vorherigen Controller-Modelle mit in den Test einbezogen, um gezielt die Ergonomie im Vergleich zu früheren Entwürfen überprüfen zu können.

## **Ziele:**

- 01 Werden die Funktionen des Controllers insgesamt verstanden?
- 02 Ist der Controller problemlos mit einer Hand bedienbar?
- 03 Treten Schwierigkeiten bei der Ergonomie oder Bedienung auf?

## **Durchführung:**

- 01 Die Probanden sollten sich zunächst selbstständig mit dem Controller auseinandersetzen und die Anordnung sowie Funktionsweise der Bedienelemente eigenständig erkunden.
- 02 Die Probanden erhielten die Aufgabe, das Ergonomiemodell in die Hand zu nehmen und eine Rückmeldung zur Handhabung und Haptik zu geben.

# Erkenntnisse

---

Nach dem Usability-Testing haben wir die gesammelten Beobachtungen ausgewertet, um neue Erkenntnisse für den weiteren Designprozess zu gewinnen. Folgende Rückschlüsse konnten wir aus den Tests ziehen:

**Werden die Funktionen des Controllers insgesamt verstanden?**

- 01 Neigung zur Steuerung wurde bei fast allen erkannt und ausprobiert.
- 02 Knöpfe wurden erkannt und genutzt – auch wenn Größe/Position kritisiert wurde.
- 03 Greifarmsteuerung wurde bei mehreren als intuitiv beschrieben oder durch Ausprobieren erlernt
- 04 Touchfläche wird häufig nicht sofort erkannt, erst durch Ausprobieren oder Hilfe

**Gibt es weitere Probleme?**

- 01 Viele hielten den Controller zunächst falsch herum, was auf fehlende visuelle oder haptische Orientierung hinweist.
- 02 Einige Probanden hielten den Controller mit zwei Händen in der Luft, was auf Unsicherheit bei der vorgesehenen Nutzungshaltung hindeuten könnte.

**Ist der Controller problemlos mit einer Hand bedienbar?**

- 01 Das Handling wurde als angenehm beschrieben, was für gute ergonomische Basis spricht
- 02 Knöpfe wurden als zu klein oder ungünstig platziert empfunden, was präzise Bedienung mit nur einer Hand erschwert..

## Positiv:

Ergonomie  
wurde als  
gut  
empfunden

Richtungs-  
bestimmung  
durch das Neigen  
der Kugel war  
eindeutig

Knöpfe für  
den Greifarm  
auf und zu,  
meist korrekt  
erkannt

## Negativ:

Controller  
falsch in die  
Hand  
genommen

Nicht klar  
welche  
Buttons,  
welche  
Funktion

Slider für  
Greifarm auf  
/ zu nicht  
erkannt

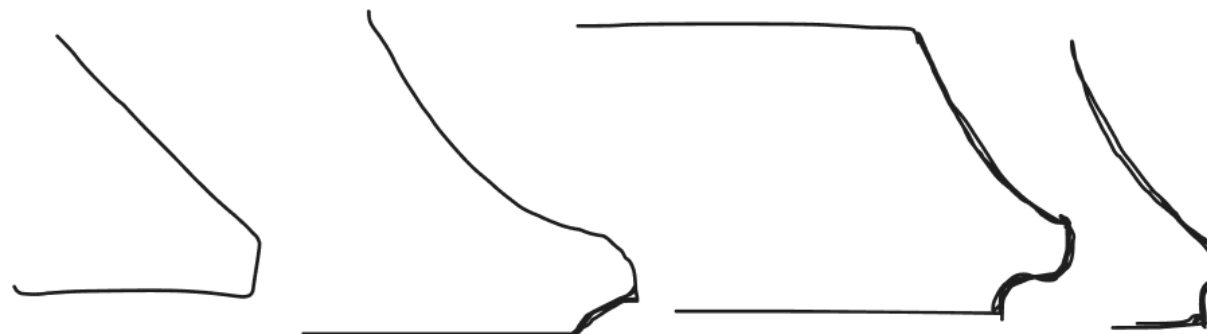
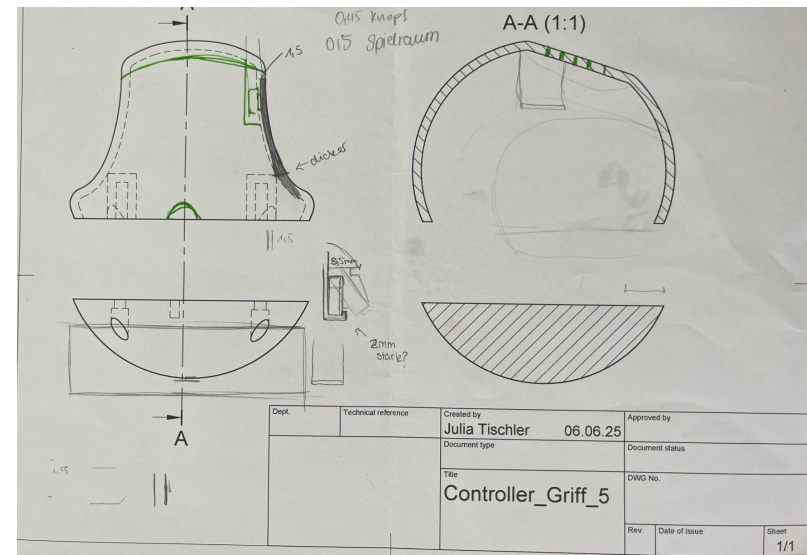
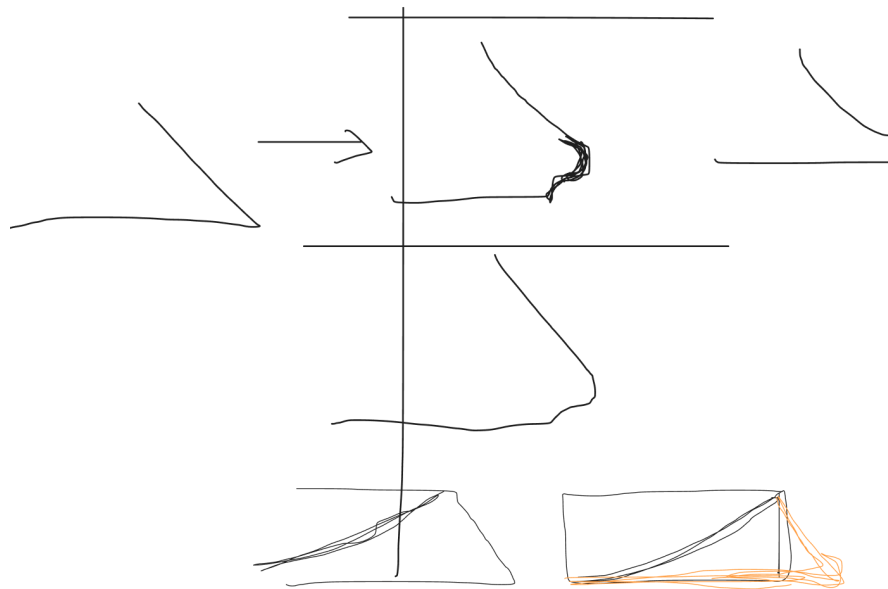


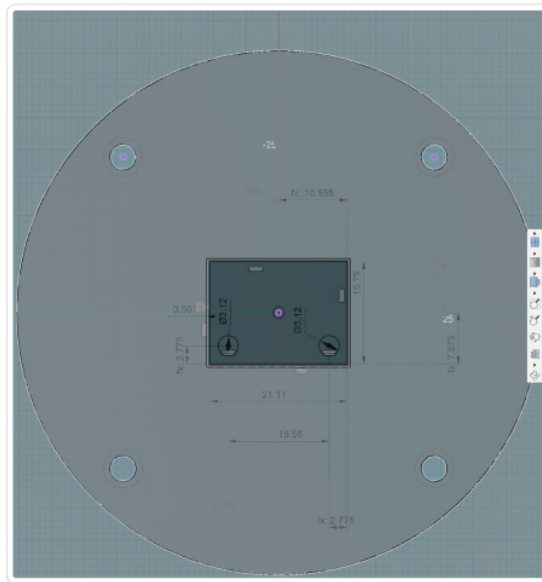
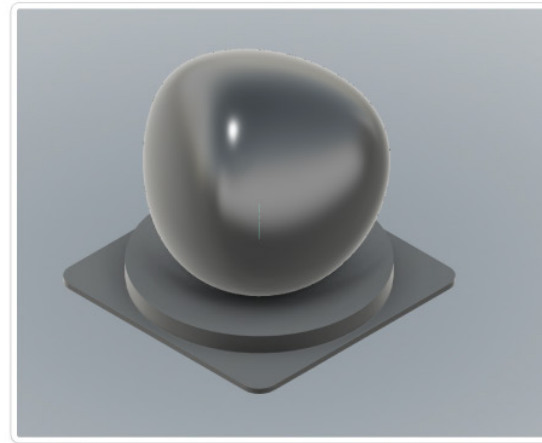
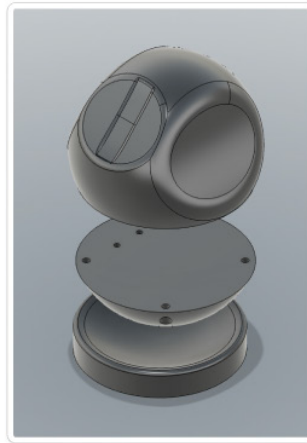
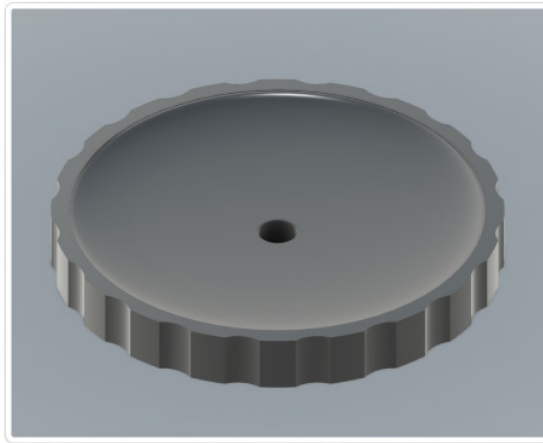
# Design Prototyp

---

Mithilfe der Erkenntnisse aus dem Usability-Testing haben wir mit der Gestaltung unseres Design-Prototyps begonnen. In der frühen Phase arbeiteten wir vor allem mit händischen Skizzen, um erste Formideen festzuhalten.

Neben ergonomischen Überlegungen beschäftigten wir uns auch intensiv mit ästhetischen Aspekten. Der Controller sollte minimalistisch gestaltet sein, einen hochwertigen Eindruck vermitteln und sich visuell möglichst universell an verschiedene Nutzer:innen richten.





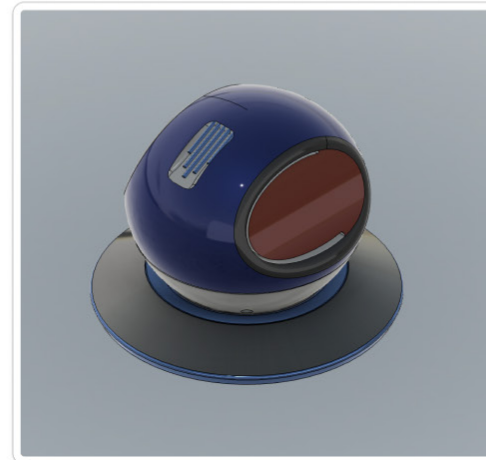
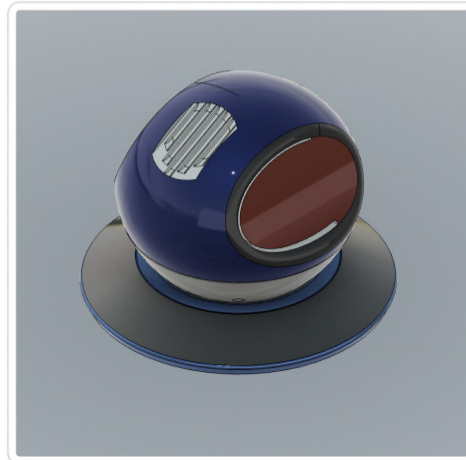
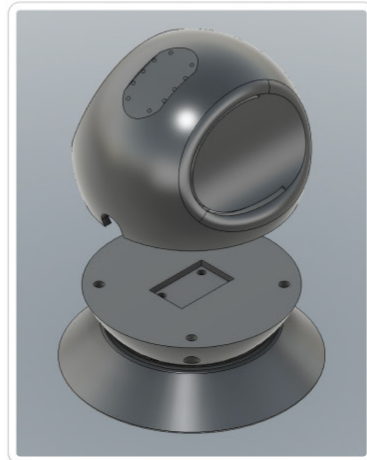
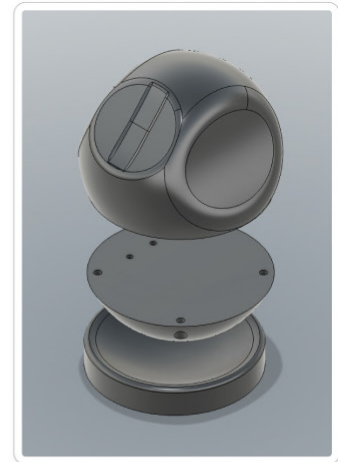
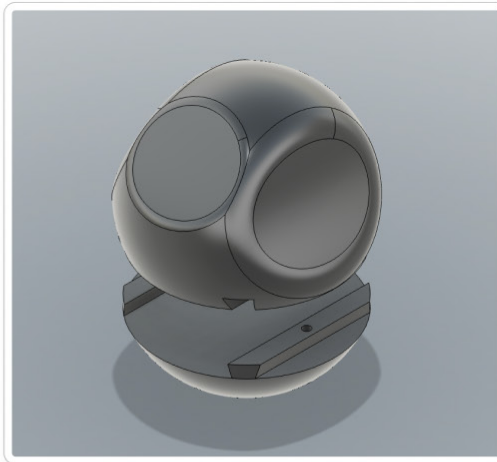
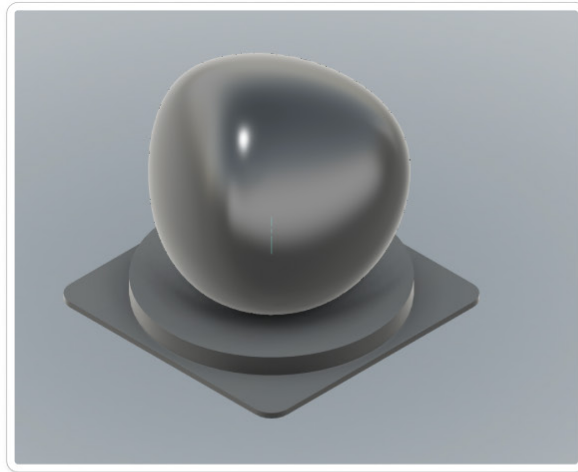


# Variantenbildung

---

Nachdem wir durch mehrere Handskizzen eine konkrete Vorstellung unseres Controllers entwickelt hatten, begannen wir mit der 3D-Modellierung in Blender. Dabei lag der Fokus erneut stark auf der Ergonomie.

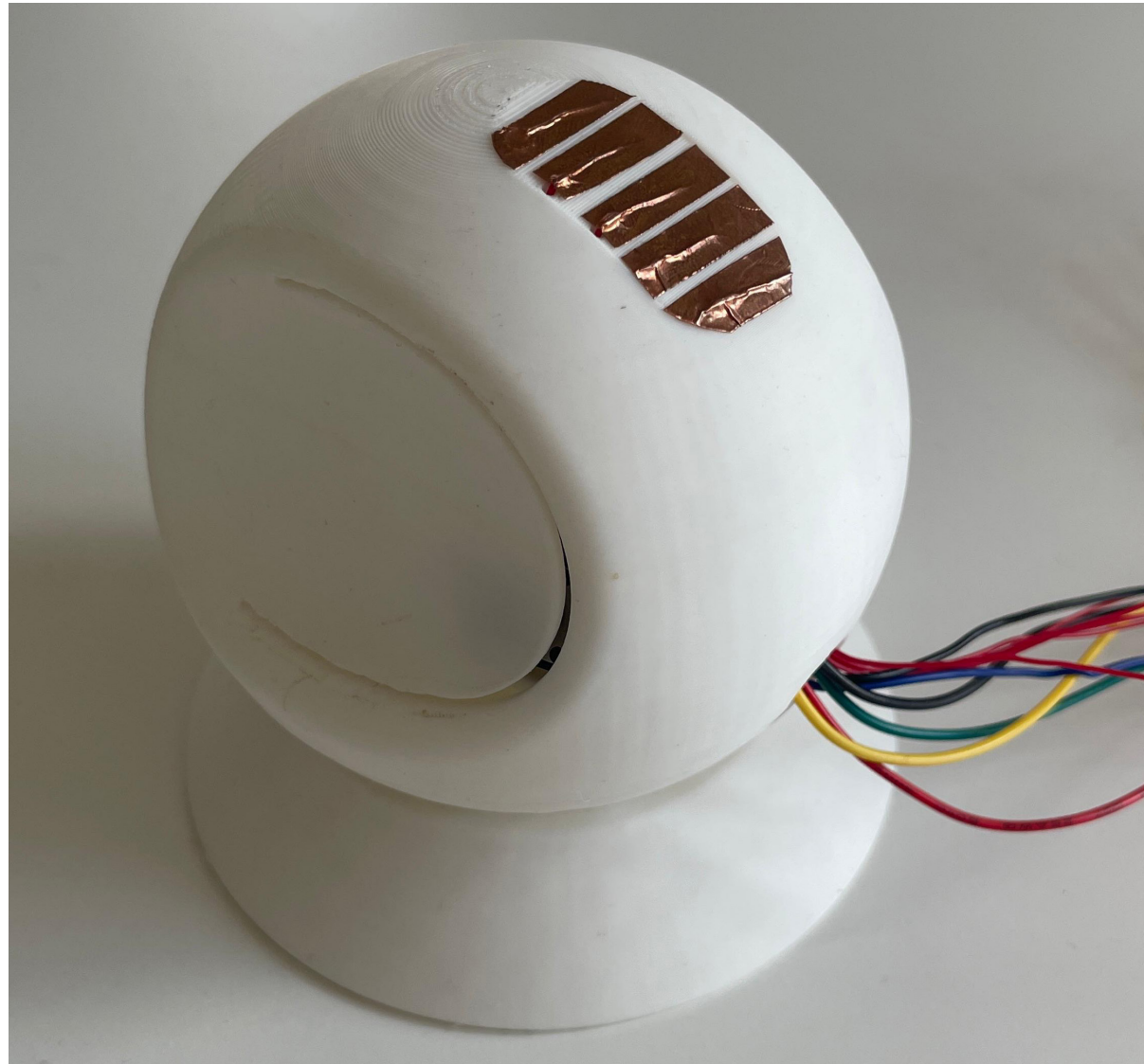
Da wir bereits in früheren Phasen verschiedene Varianten im 3D-Druck getestet hatten, konnten wir deren Stärken und Schwächen vergleichen und daraus einen optimalen Mittelwert für die ergonomische Gestaltung unseres Controllers ableiten.



# Finaler Funktionsprototyp

---

Mithilfe der Erkenntnisse aus dem Usability-Testing arbeiteten wir parallel zur Gestaltung des Design-Prototyps auch an der Weiterentwicklung unseres Funktionsprototyps. Dabei konnten wir die Form gezielter an das Design anpassen und den Funktionsprototyp näher an die endgültige Gestaltungsvision heranzuführen.

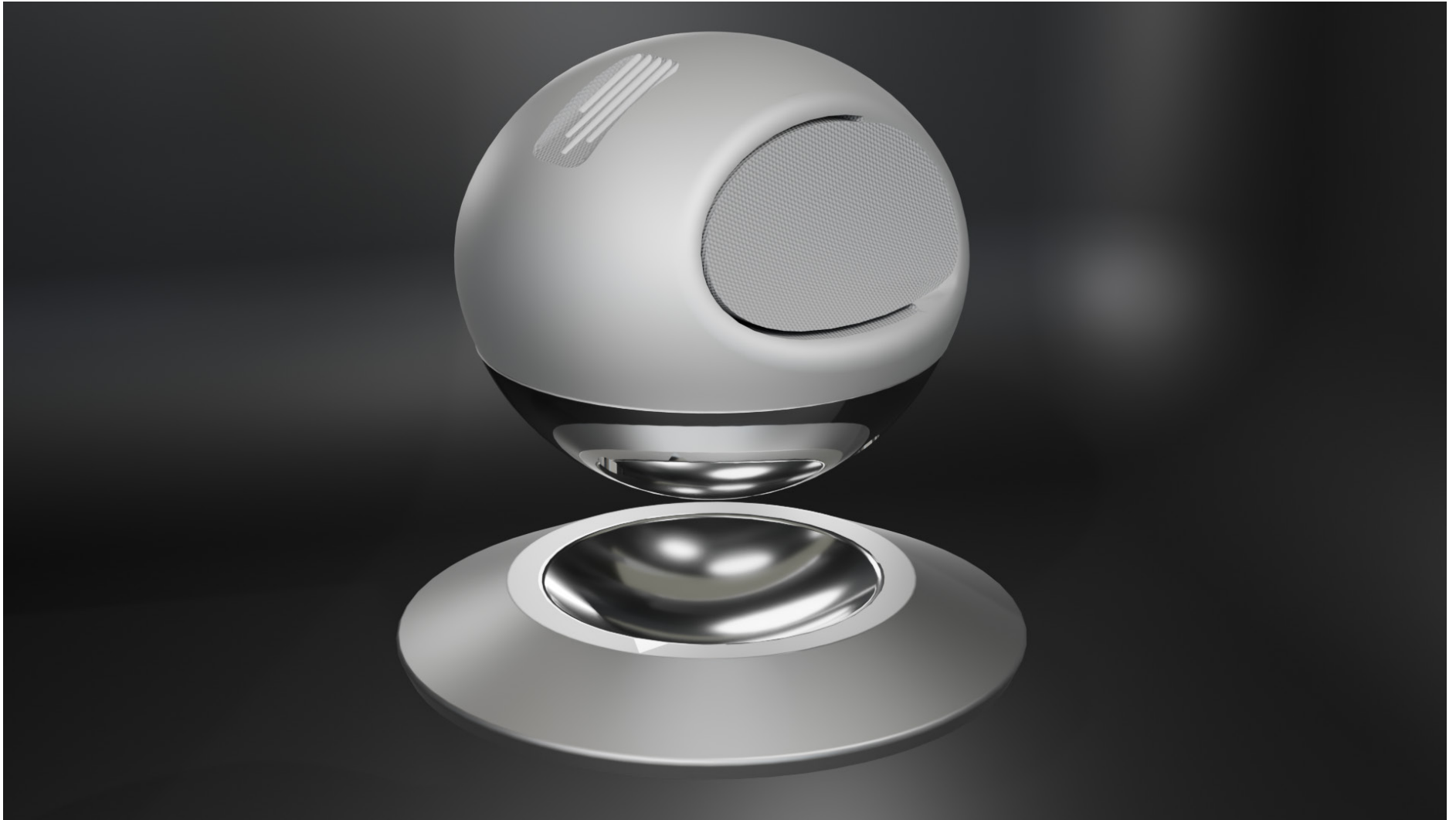


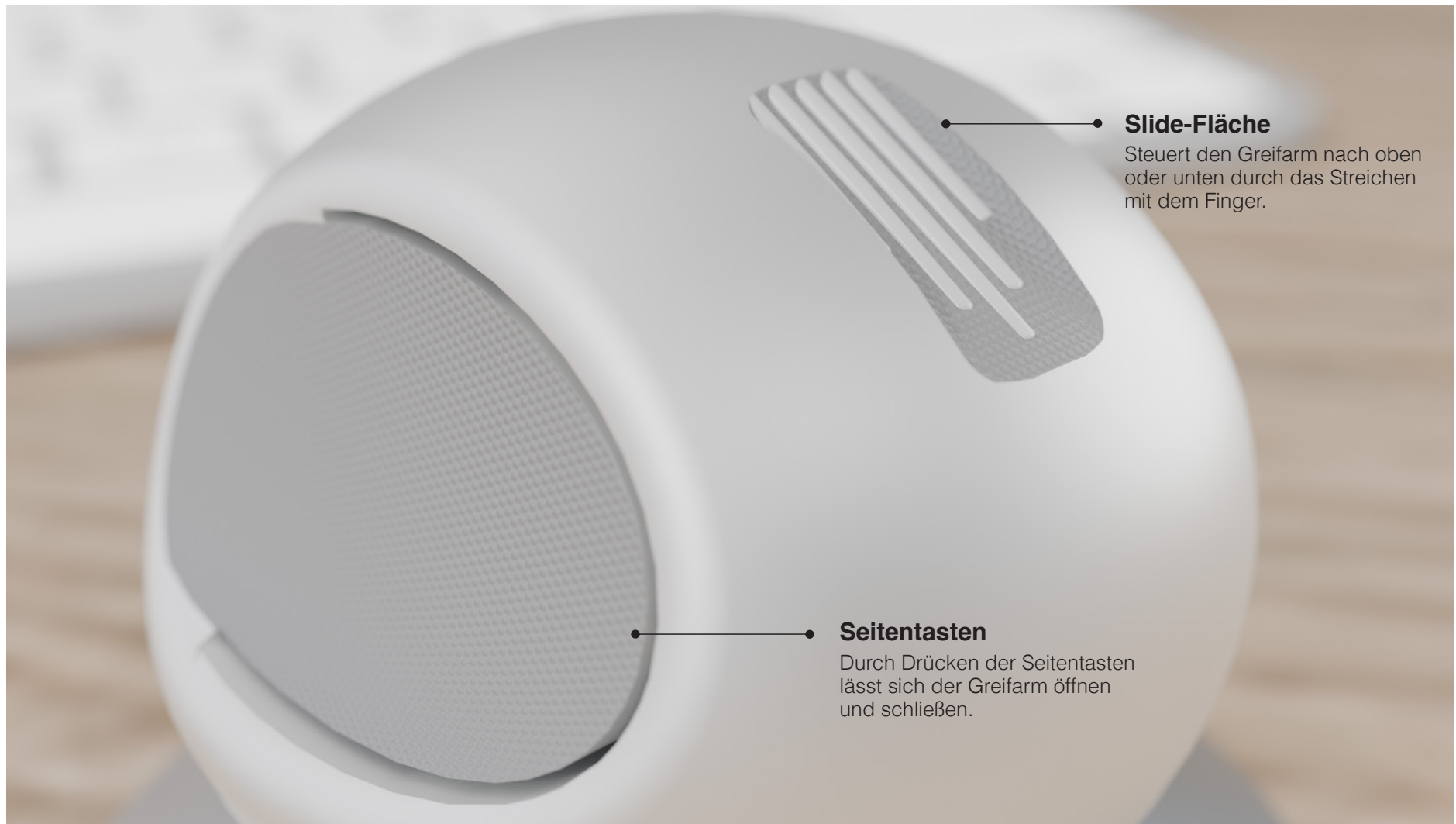
# Finaler Designprototyp

---

Nach zahlreichen Iterationen und kontinuierlicher Weiterentwicklung konnten wir unseren finalen Designprototypen fertigstellen. Dabei legten wir besonderen Wert auf ein ausgewogenes Zusammenspiel von Minimalismus, Ästhetik, Ergonomie und Funktionalität.

Der Prototyp verfügt über eine ergonomisch geformte Hülle, die sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder geeignet ist. Das Design spiegelt unseren klaren, reduzierten Gestaltungsansatz wider. Auf auffällige Farben wurde bewusst verzichtet, um dem Controller den zurückhaltenden und wertigen Look zu verleihen, den wir bereits in der Konzeption angestrebt hatten.



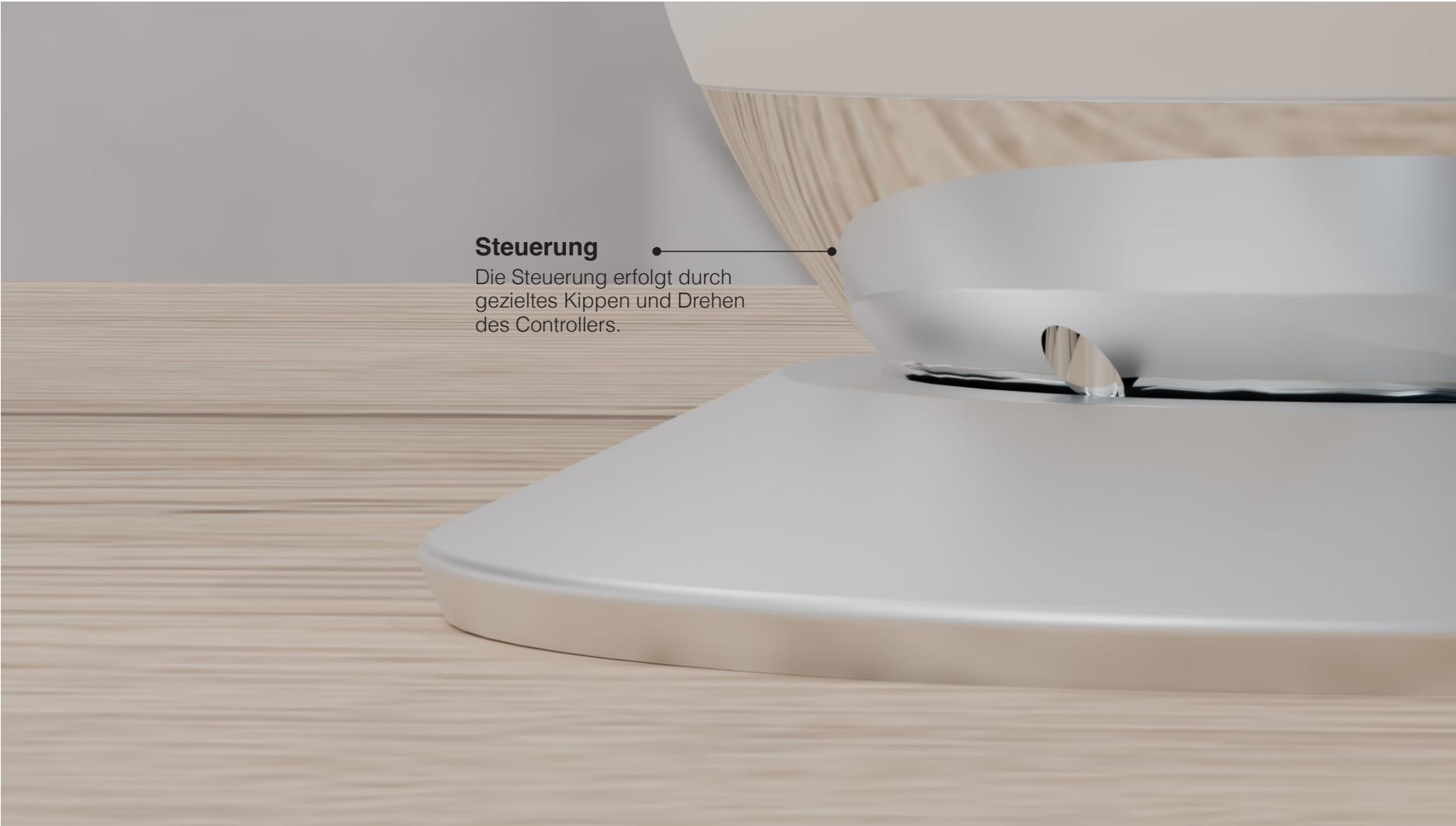


• **Slide-Fläche**

Steuert den Greifarm nach oben oder unten durch das Streichen mit dem Finger.

• **Seitentasten**

Durch Drücken der Seitentasten lässt sich der Greifarm öffnen und schließen.



### Steuerung

Die Steuerung erfolgt durch gezieltes Kippen und Drehen des Controllers.

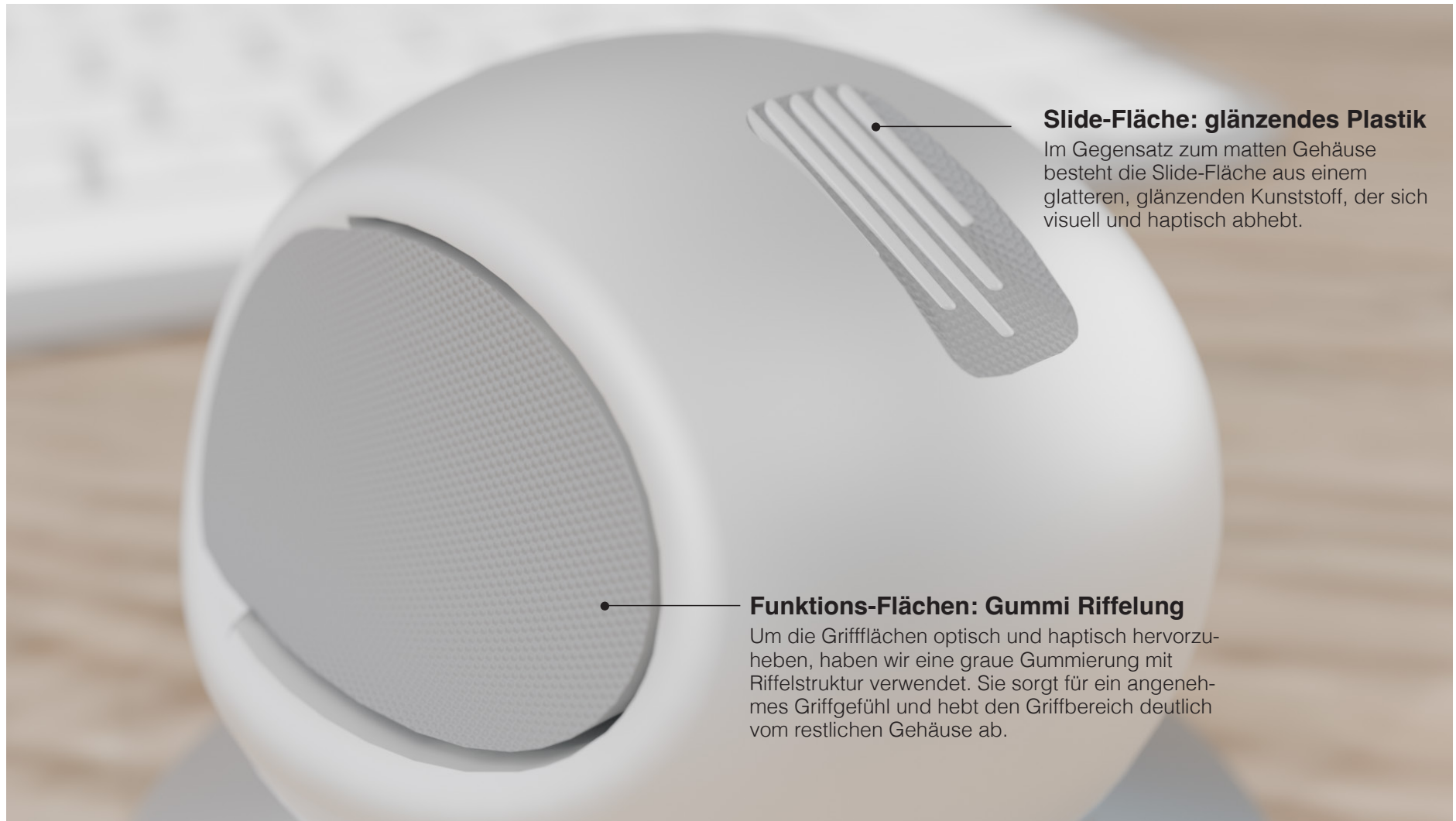




# Materialien

---

Um bestimmte Bereiche des Controllers – wie die seitlich platzierten Tasten und die Slide-Fläche – gezielt hervorzuheben, setzten wir unterschiedliche Materialien ein. Dabei war uns besonders wichtig, eine hochwertige Materialauswahl zu treffen, die sowohl optisch als auch haptisch überzeugt und den qualitativen Anspruch unseres Designs unterstreicht.



**Slide-Fläche: glänzendes Plastik**

Im Gegensatz zum matten Gehäuse besteht die Slide-Fläche aus einem glatteren, glänzenden Kunststoff, der sich visuell und haptisch abhebt.

**Funktions-Flächen: Gummi Riffelung**

Um die Griffflächen optisch und haptisch hervorzuheben, haben wir eine graue Gummierung mit Riffelstruktur verwendet. Sie sorgt für ein angenehmes Griffgefühl und hebt den Griffbereich deutlich vom restlichen Gehäuse ab.



● ————— **Gehäuse: Mattes Plastik**

Das Gehäuse des Controllers besteht aus mattem Plastik – leicht, angenehm in der Hand und mit hochwertiger, zurückhaltender Optik.



**Untere Kugelhälfte: chrome**

Zur Abgrenzung der unteren Kugelhälfte wurde ein glänzendes Chrom-Material eingesetzt, das sich visuell deutlich vom übrigen Gehäuse abhebt und eine kühle, glatte Haptik erzeugt.

**Schale: Edelstahl**

Die Schale wurde mit einem Edelstahl-Material versehen, das ihr ein robustes und hochwertiges Erscheinungsbild verleiht.

# Möglichkeiten zur Weiterarbeit

---

Mit mehr Zeit hätten wir unseren selbstgebauten Controller weiterentwickelt – insbesondere die Slide-Fläche, die derzeit zur Steuerung dient. Stattdessen hätten wir diese durch ein Scrollrad beziehungsweise eine Maustaste mit Scrollfunktion ersetzt.

Der Grund: Die Slide-Fläche war in der Bedienung nicht immer präzise genug und stellte sich in der Praxis als weniger intuitiv heraus als erwartet. Eine Scroll-Lösung hätte eine feinere, gezieltere Navigation durch die Inhalte ermöglicht und wäre näher an der alltäglichen Interaktion, wie Nutzer:innen sie etwa von Computermäusen kennen.



**Scrollrad**

Steuert den Greifarm nach oben  
oder unten durch das Streichen  
mit dem Finger.

# Fazit

---

Unser Controller ist ein minimalistischer Einhandcontroller zur Steuerung eines Roboters, der durch seine durchdachte Ergonomie und klare Formensprache überzeugt. Die Auswahl hochwertiger Materialien sorgt nicht nur für eine angenehme Haptik, sondern verleiht dem Controller auch ein wertiges Gesamtgefühl und eine komfortable Handhabung.

Als Team hatten wir große Freude an der Entwicklung sowohl des Funktions- als auch des Designprototyps. Durch den kontinuierlichen Austausch und die enge Zusammenarbeit konnten wir unsere gemeinsame Vision eines funktionalen und ästhetischen Einhandcontrollers erfolgreich umsetzen – mit einem Ergebnis, mit dem wir sehr zufrieden sind.

