

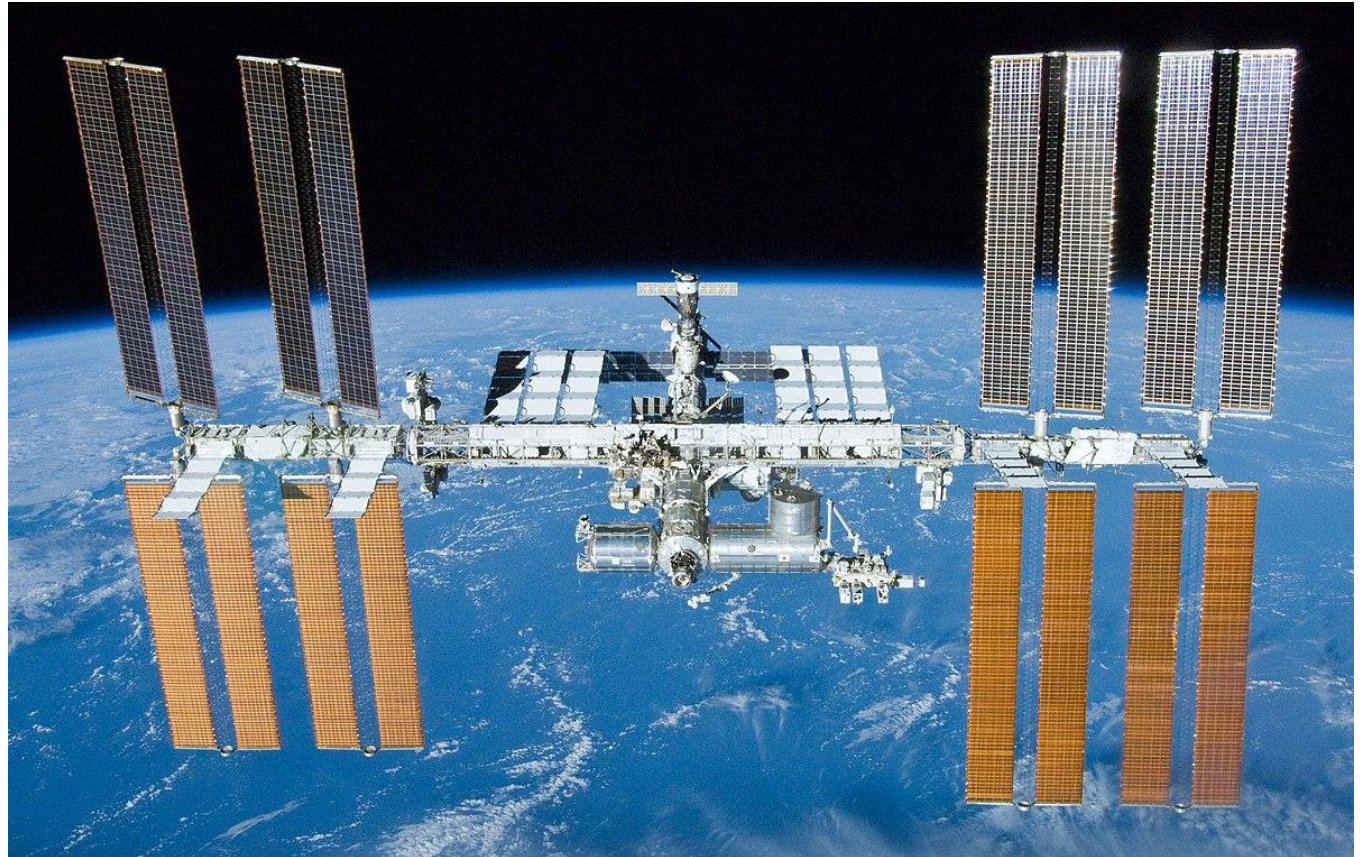
ViRGOS Missions Abschlusspräsentation

Roman Würtemberger

Robin Schramm

Gliederung

- ViRGOS & Missions
- Hintergrund
- Umsetzung
- Videorundgang
- Probandentest
- Ausblick

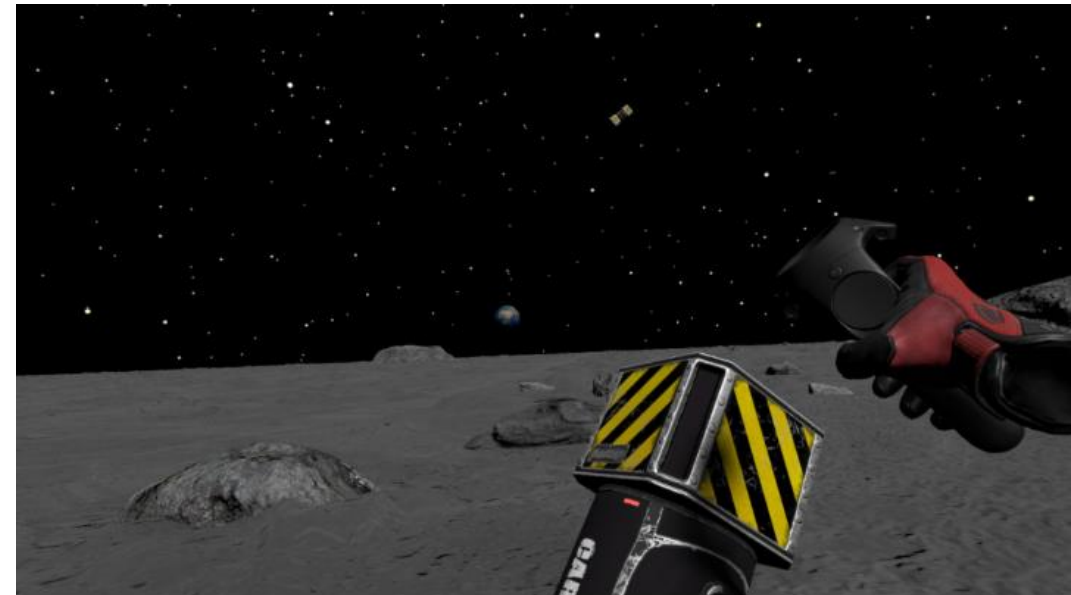


ViRGOS Missions

- Virtual Reality Gravity Offload System
- Hard- und Software zur Erforschung von Schwerkraftmodellen mit VR



[1]



Aus: ViRGOS Abschlusspräsentation

ViRGOS Missions

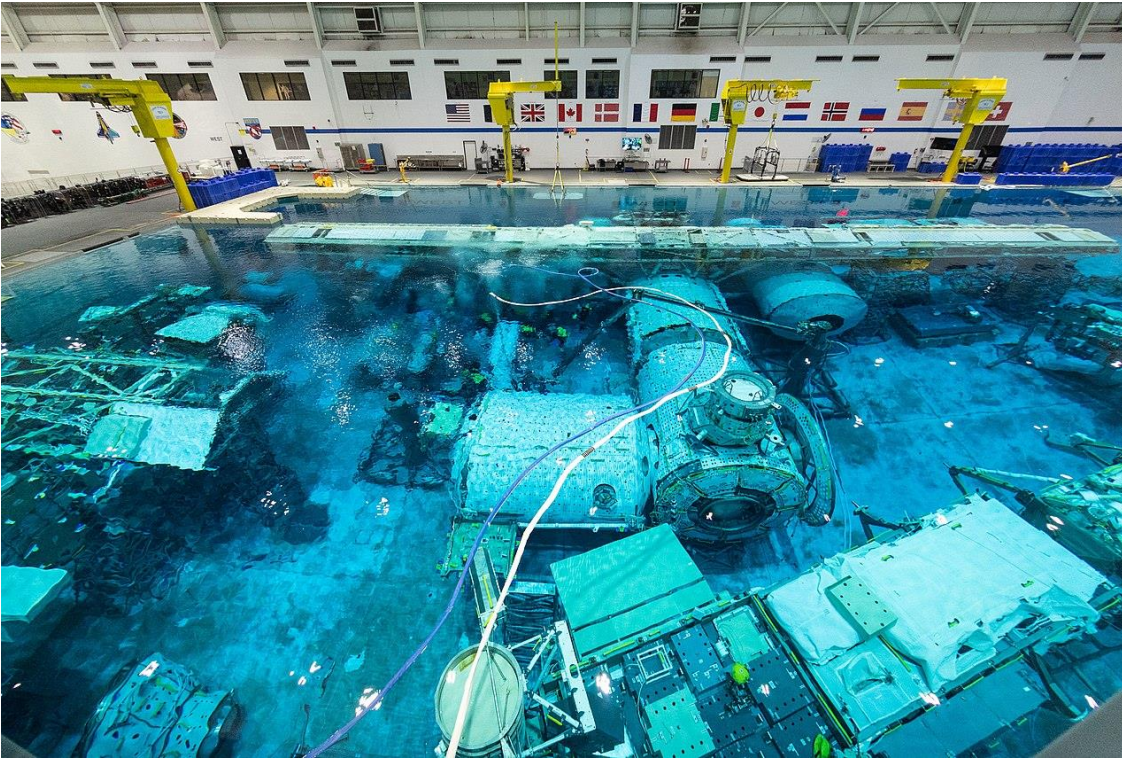
- Simulation von Mikrogravitation in VR
- Erforschen von Fortbewegung und Orientierung
- Interaktionen mit Objekten
- Durchführen von Missionen

[1]



Hintergrund

Astronautentraining



https://en.wikipedia.org/wiki/Neutral_Buoyancy_Laboratory

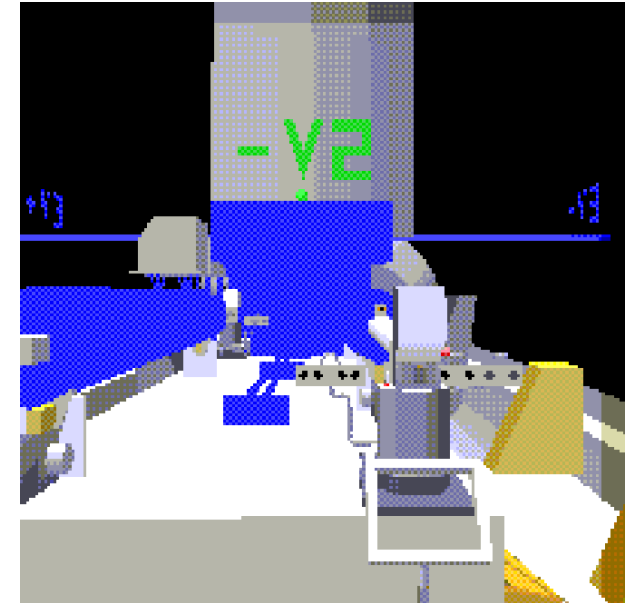


https://youtu.be/lil_I_-7aOM

100 Stunden Training für einen einzelnen Spacewalk

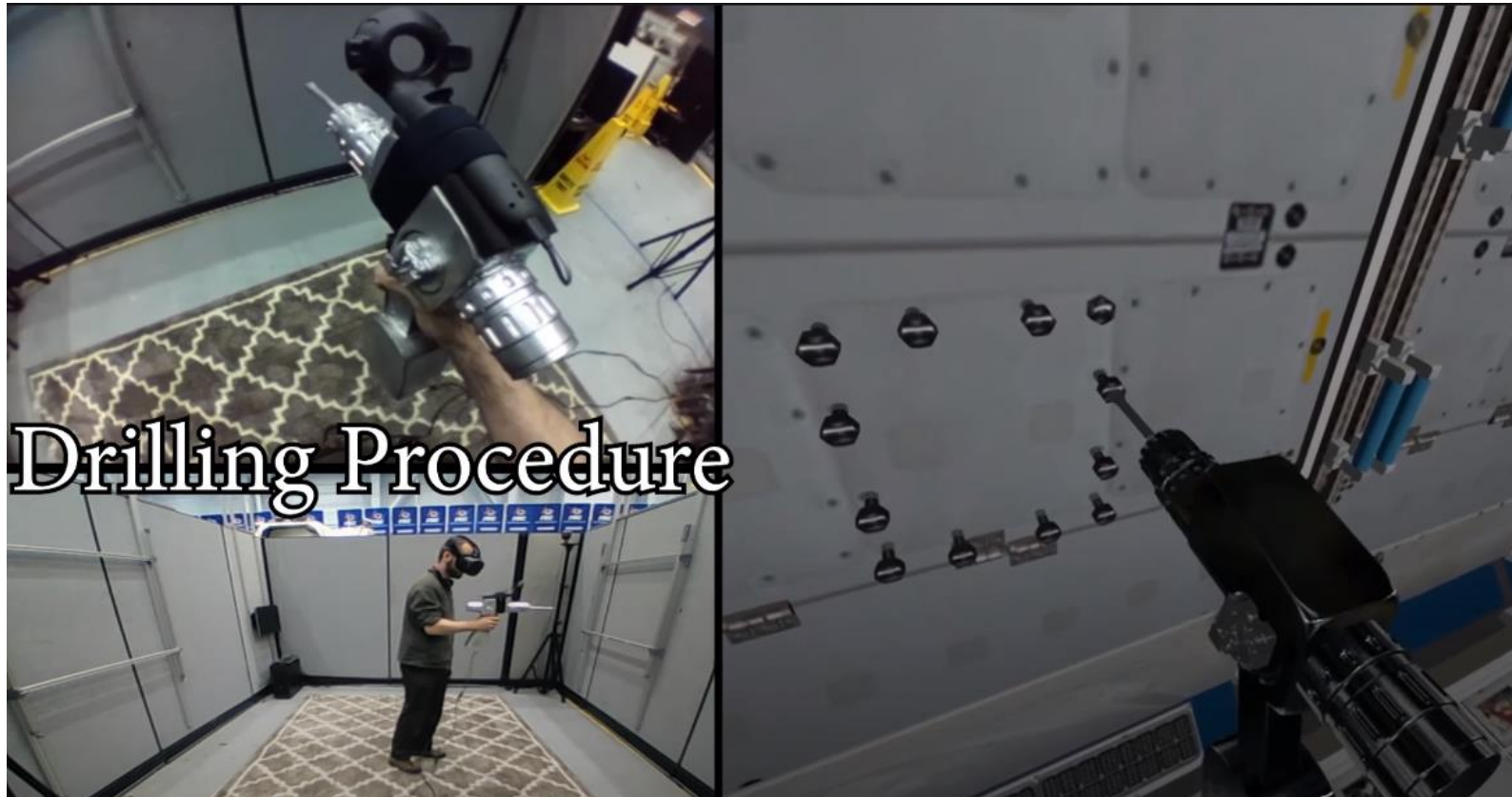
VR für Astronautentraining

- Vorbereitung auf Orientierung und Bewegung
- Trainieren von Prozeduren
- Erlernen der Missionsumgebung



Virtual Environments in Training:
NASA's Hubble Space Telescope Mission , 1994

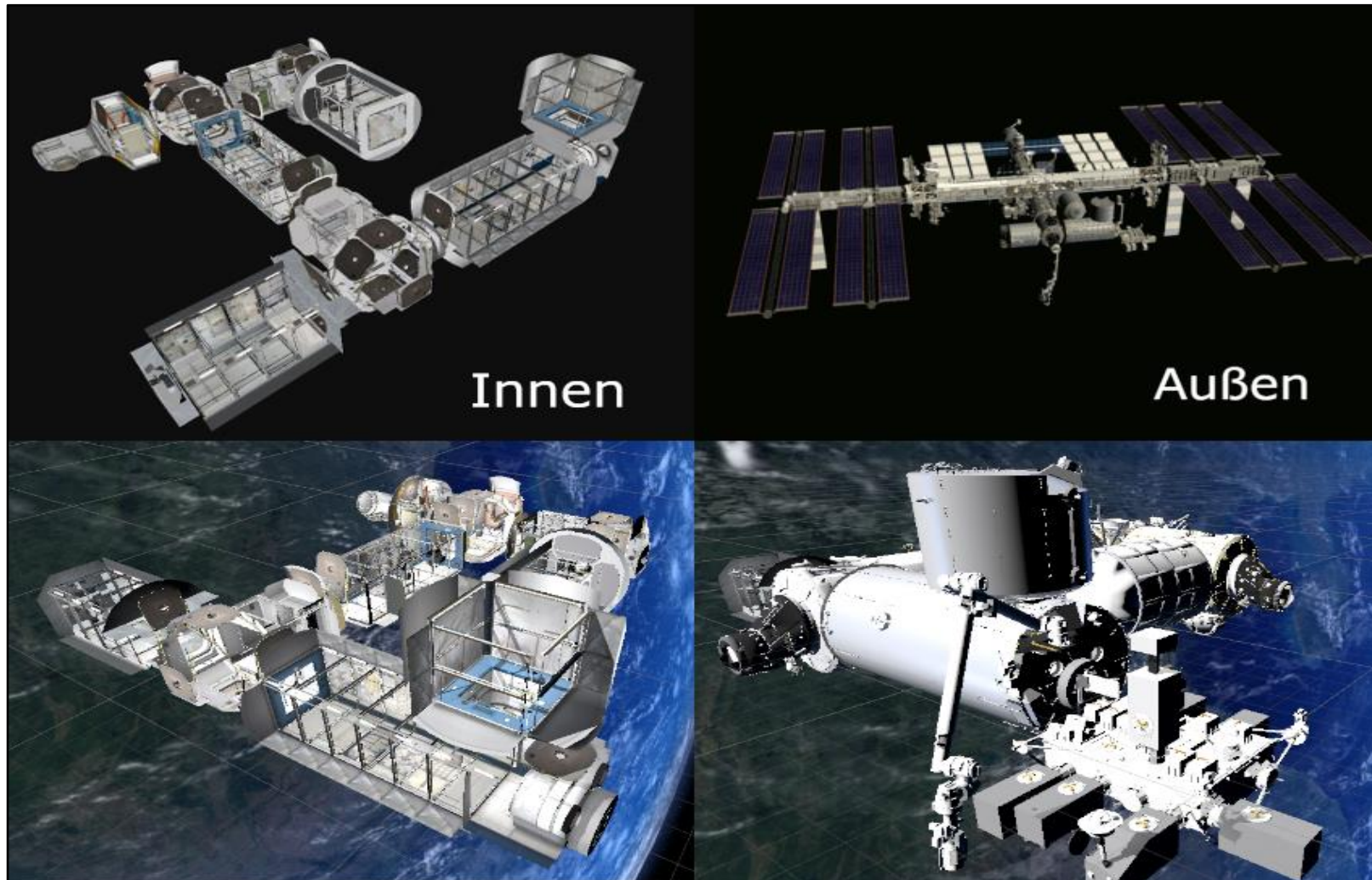
VR für Astronautentraining



<https://youtu.be/cwK3MatQQFc>

Umsetzung

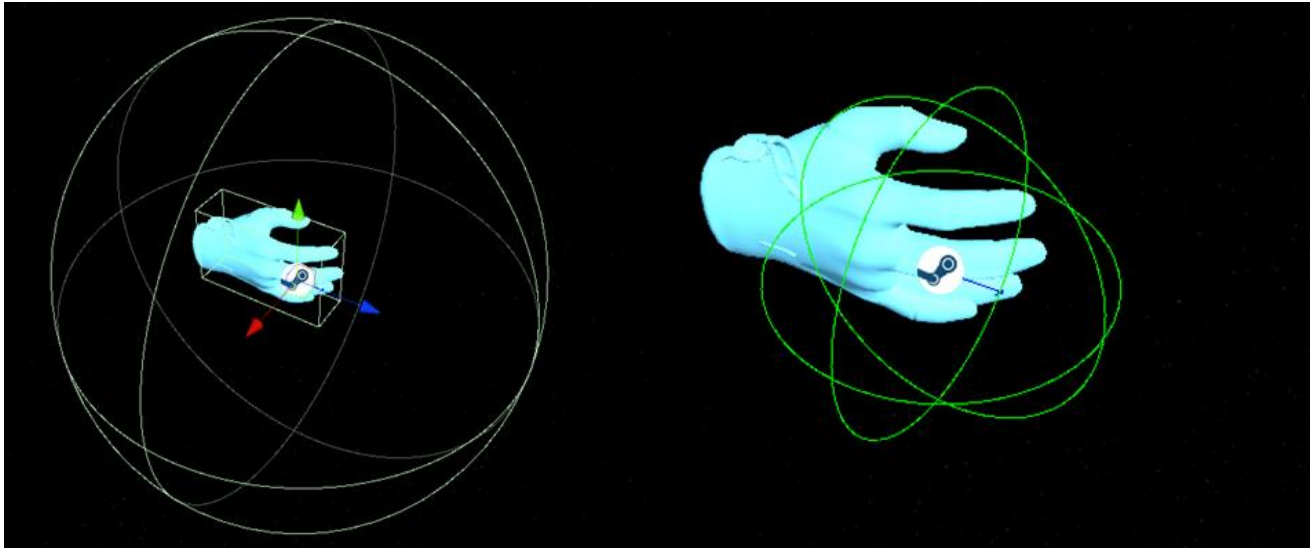
Umgebungsmodell ISS



Fortbewegung



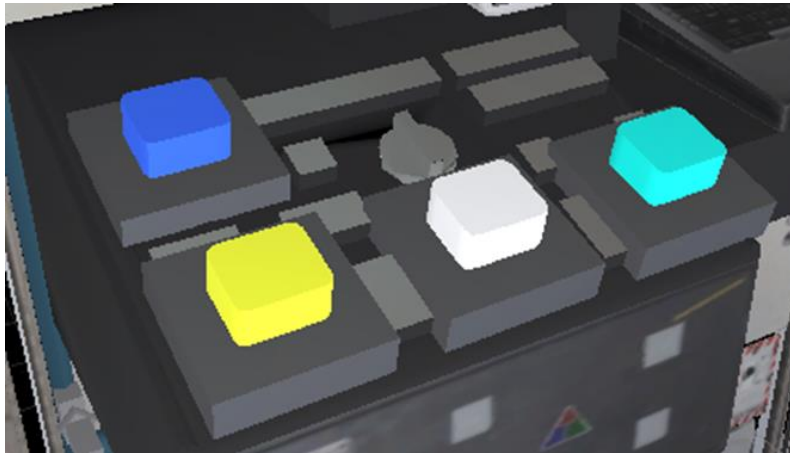
Fortbewegung



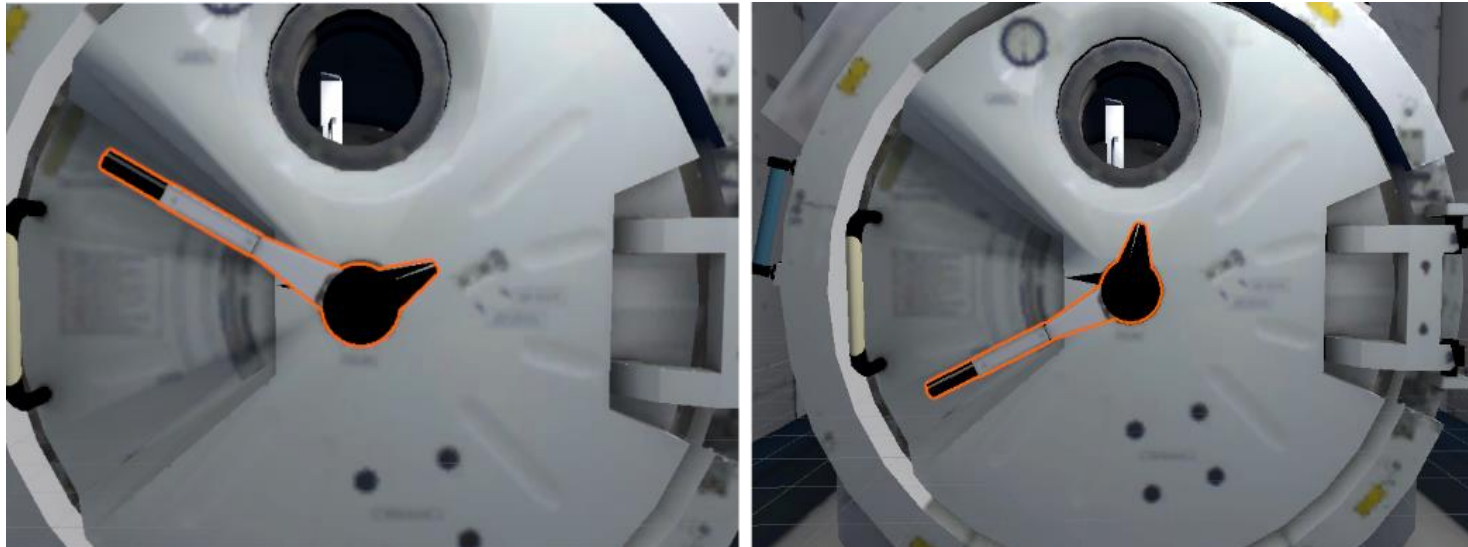
Interaktive Objekte



Interaktive Objekte



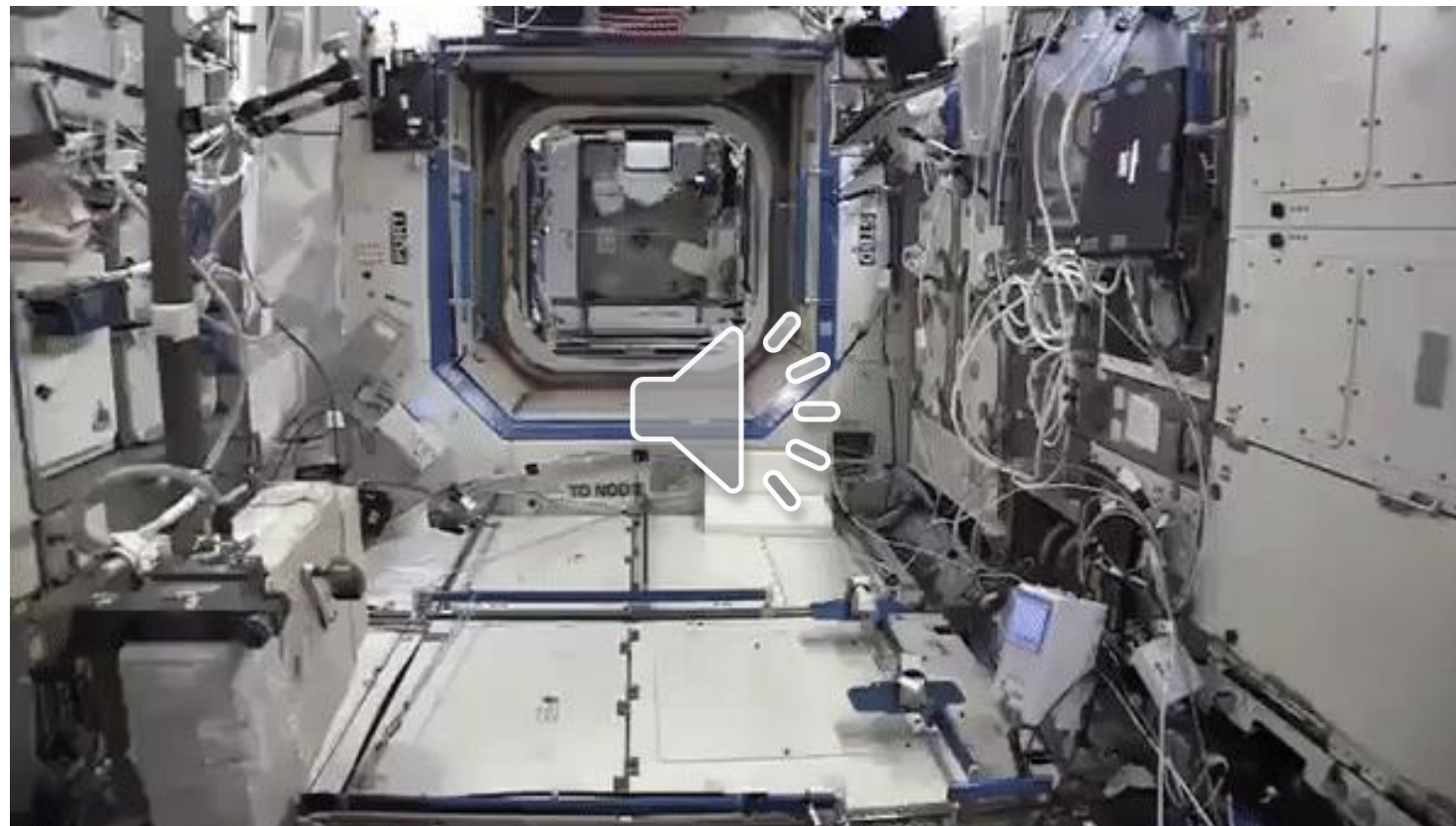
Interaktive Objekte



Interaktive Objekte



Sound



<https://youtu.be/QvTmdlhYnes>

Missionen

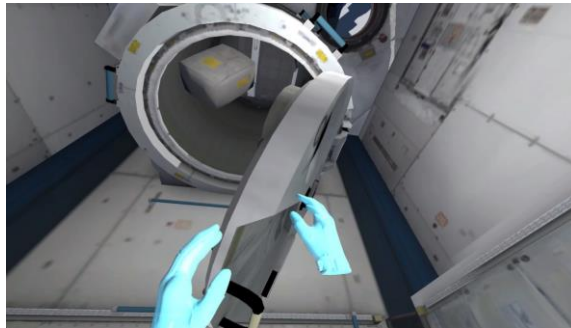
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission Handler (Script)	Script: missionHandler
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission_goto (Script)	Script: Mission_goto
	Name	First Priority
	Description	To provide an first impression find the P
▶	Targets	
	Done	<input type="checkbox"/>
	Go To Target	PMM (checkpoints)
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission_goto (Script)	Script: Mission_goto
	Name	To the east
	Description	Go to the JLP module.
▶	Targets	
	Done	<input type="checkbox"/>
	Go To Target	JLP (checkpoints)
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission_goto (Script)	Script: Mission_goto
	Name	Clean up
	Description	Bring the lost package from LPM to the F
▶	Targets	
	Done	<input type="checkbox"/>
	Go To Target	Storage(Clean up) (checkpoints)
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission_fix_hole (Script)	Script: Mission_fix_hole
	Name	Fix hole
	Description	Fix hole in node1 hatch
▶	Targets	
	Done	<input type="checkbox"/>
	Hole To Fix	Node1_Hatch_Hole (hole)
<input checked="" type="checkbox"/>	Mission_Airlock_Deliver (Script)	Script: Mission_Airlock_Deliver
	Name	Airlock Delivery
	Description	Deliver an object to the JPM Airlock. To
▶	Targets	
	Done	<input type="checkbox"/>
	Button To Press	ButtonTop (pressButton)
	Airlock Lever Drive	JPM_Airlock_Lever_Drive
	Go To Target	Airlock_Checkpoint (checkpoints)
	Is Airlock Closed	<input checked="" type="checkbox"/>
	Is Target Inside Airlock	<input type="checkbox"/>
	Is Mission Complete	<input type="checkbox"/>

Videorundgang

Probandentest

Probandentest - Ablauf

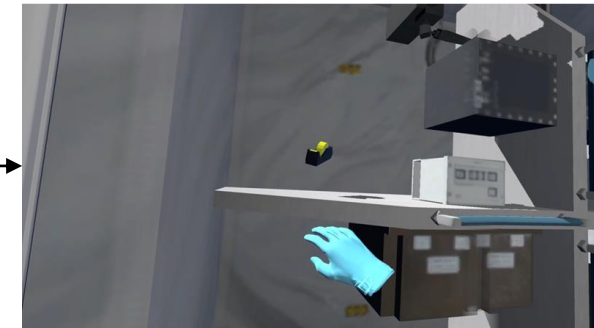
Luftschleuse



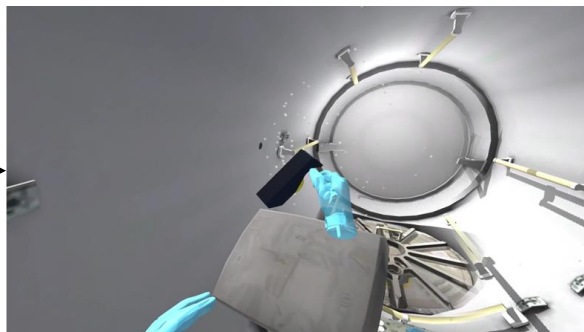
Luke öffnen



Objekt aufheben



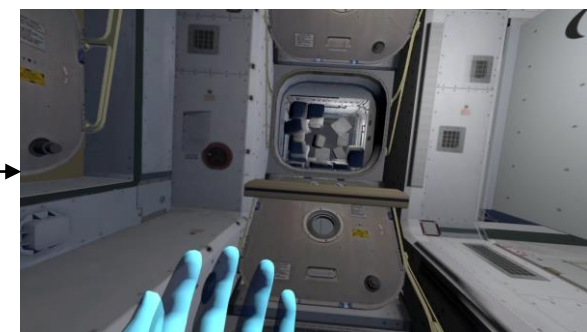
Loch verschließen



Knopfrätsel



Aufräumen



Probandentest - Interview

1. Alter
2. Vorerfahrung mit VR
3. VR Sickness aufgetreten?
4. Leiden an Reisekrankheit?
5. Bei Verwendung VR Sickness aufgetreten?
6. Hat die Verwendung Spaß gemacht?
7. Was ist besonders aufgefallen?
8. Wie ist die Meinung zur Art der Bewegung?
9. Wie hat sich die Schwerelosigkeit angefühlt, obwohl man Schwerkraft spürt?
10. Kritik oder Anregungen?

Probandentest - Interview

Alter

zwischen 23 und 27

Vorerfahrung mit Gaming/VR

Viel Gaming Erfahrung, wenig bis keine VR Erfahrung

VR Sickness aufgetreten?

Nein

Leiden an Reisekrankheit?

2 Ja, 4 Nein

Bei Verwendung VR Sickness aufgetreten?

Nein*

Hat die Verwendung Spaß gemacht?

Ausschließlich positives Feedback

Probandentest - Interview

Alter

zwischen 23 und 27

Vorerfahrung mit Gaming/VR

Viel Gaming Erfahrung, wenig bis keine VR Erfahrung

VR Sickness aufgetreten?

Nein

Leiden an Reisekrankheit?

2 Ja, 4 Nein

Bei Verwendung VR Sickness aufgetreten?

Nein*

Hat die Verwendung Spaß gemacht?

Ausschließlich positives Feedback

„Ist geil, grade das Fliegen ist voll
Smooth und gut gemacht“

Probandentest - Interview

Was ist besonders aufgefallen?

Funktioniert gut, Schwerelosigkeit fühlt sich realistisch an

Bugs erkannt: Manchmal funktionierte werfen oder vom Boden abstoßen nicht

Wie ist die Meinung zur Art der Bewegung?

Viel positives Feedback

Teilweise gewöhnungsbedürftig & Knöpfe waren unangenehm zu drücken

Probandentest - Interview

Wie hat sich die Schwerelosigkeit angefühlt, obwohl man Schwerkraft spürt?

- | | |
|---------------|--|
| 3 mal Positiv | „War ungewohnt aber geil“ |
| | „Ich hatte ein bisschen Kribbeln im Bauch“ |
| 3 mal Negativ | „keine Immersion durch Schwerelosigkeit“ |
| | „hat sich eher nach Bewegungsunfähig angefühlt.“ |

Kritik oder Anregungen?

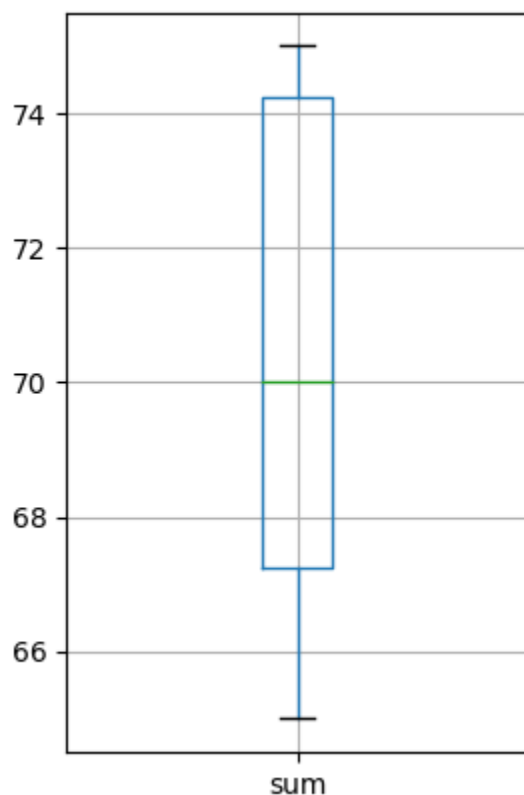
Bugs fixen

Aus Fenster schauen wäre toll

Ton wäre toll

Probandentest – PQ Test

Involment/Control (Max.: 84)



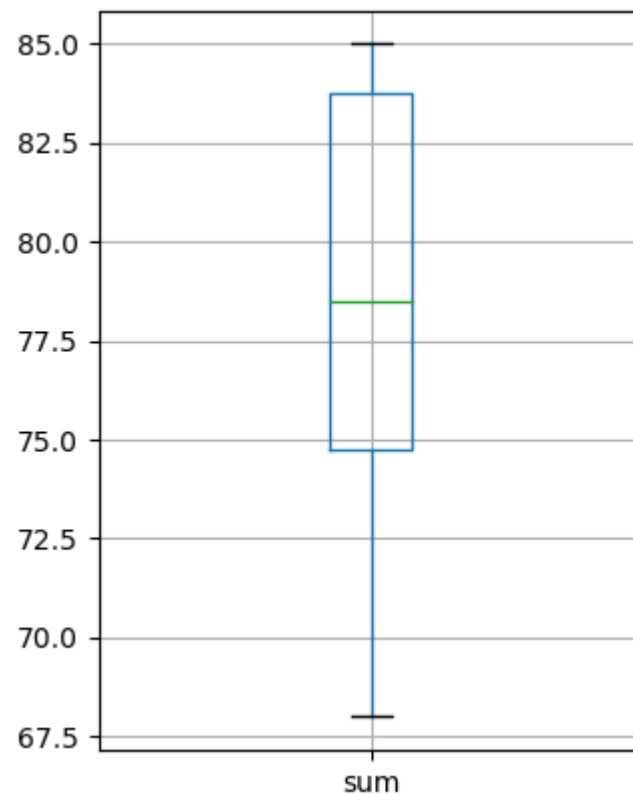
Wie sehr warst du in der Lage Ereignisse zu steuern?

Konntest du abschätzen, was als nächstes passieren würde, wenn du etwas bestimmtes tust?

Wie kompetent darin, dich in der virtuellen Umgebung zu bewegen und zu interagieren, hast du dich am Ende des Tests gefühlt?

Probandentest – PQ Test

Control factors (Max.: 98)



Wie natürlich haben deine Interaktionen mit der Umgebung gewirkt?

Wie natürlich war der Mechanismus sich in der Umgebung zu bewegen?

Wie gut konntest du Objekte in der virtuellen Umgebung bewegen oder manipulieren?

Probandentest – Zusammenhänge

Keine Immersion durch die Schwerelosigkeit

Hat sich nicht nach schwerelos angefühlt, eher als
Bewegungsunfähig.

Involvement/Control, highest: 84

	Proband	1	2	5	9	12	13	15	20	22	23	24	29	sum
0	Proband1	7	6	6	5	6	7	7	5	7	7	6	6	75
1	Proband2	7	7	7	7	5	7	7	5	6	5	6	6	75
2	Proband3	7	5	4	6	6	7	5	4	6	6	6	6	68
3	Proband4	5	5	4	4	7	6	6	4	7	7	5	5	65
4	Proband5	6	5	7	4	7	7	7	6	6	7	6	4	72
5	Proband6	6	4	6	4	4	5	6	7	6	7	5	7	67

Control Factors, highest: 98

	Proband	1	2	3	6	11	12	13	18	21	22	23	24	26	28	sum
0	Proband1	7	6	7	7	3	6	7	6	5	7	7	6	6	5	85
1	Proband2	7	7	7	7	5	5	7	7	6	6	5	6	6	4	85
2	Proband3	7	5	6	4	5	6	7	5	5	6	6	6	7	5	80
3	Proband4	5	5	5	6	3	7	6	6	7	7	7	5	6	2	77
4	Proband5	6	5	4	5	4	7	7	5	5	6	7	6	6	1	74
5	Proband6	6	4	6	4	5	4	5	5	5	6	7	5	3	3	68

Probandentest – Zusammenhänge

Leiden an Reisekrankheit

Involvement/Control, highest: 84

	Proband	1	2	5	9	12	13	15	20	22	23	24	29	sum
0	Proband1	7	6	6	5	6	7	7	5	7	7	6	6	75
1	Proband2	7	7	7	7	5	7	7	5	6	5	6	6	75
2	Proband3	7	5	4	6	6	7	5	4	6	6	6	6	68
3	Proband4	5	5	4	4	7	6	6	4	7	7	5	5	65
4	Proband5	6	5	7	4	7	7	7	6	6	7	6	4	72
5	Proband6	6	4	6	4	4	5	6	7	6	7	5	7	67

Control Factors, highest: 98

	Proband	1	2	3	6	11	12	13	18	21	22	23	24	26	28	sum
0	Proband1	7	6	7	7	3	6	7	6	5	7	7	6	6	5	85
1	Proband2	7	7	7	7	5	5	7	7	6	6	5	6	6	4	85
2	Proband3	7	5	6	4	5	6	7	5	5	6	6	6	7	5	80
3	Proband4	5	5	5	6	3	7	6	6	7	7	7	5	6	2	77
4	Proband5	6	5	4	5	4	7	7	5	5	6	7	6	6	1	74
5	Proband6	6	4	6	4	5	4	5	5	5	6	7	5	3	3	68

Probandentest – Zusammenhänge

Waren sehr begeistert

Gaming und VR Erfahrung komplett unterschiedlich
Keine Reisekrankheit oder VR Sickness

Involvement/Control, highest: 84

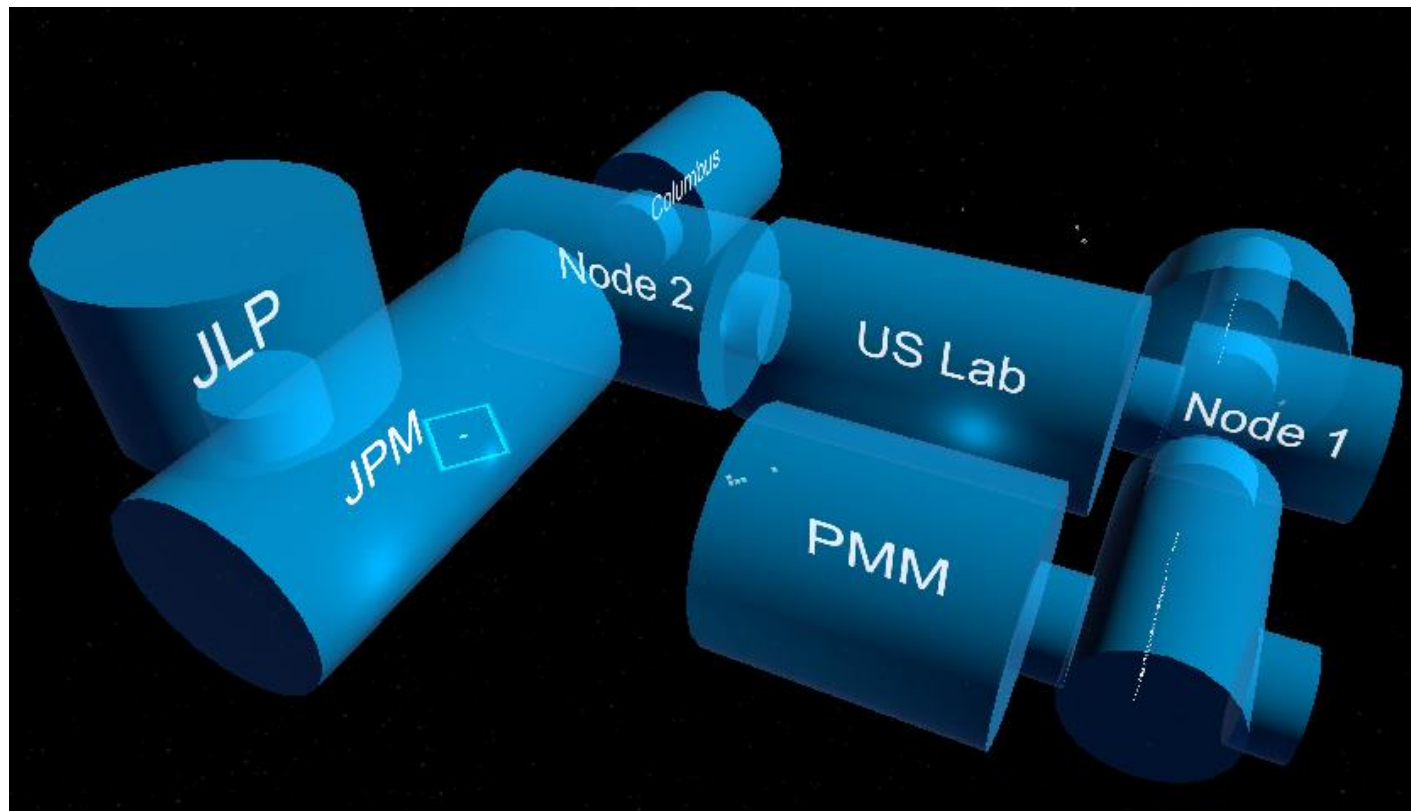
	Proband	1	2	5	9	12	13	15	20	22	23	24	29	sum
0	Proband1	7	6	6	5	6	7	7	5	7	7	6	6	75
1	Proband2	7	7	7	7	5	7	7	5	6	5	6	6	75
2	Proband3	7	5	4	6	6	7	5	4	6	6	6	6	68
3	Proband4	5	5	4	4	7	6	6	4	7	7	5	5	65
4	Proband5	6	5	7	4	7	7	7	6	6	7	6	4	72
5	Proband6	6	4	6	4	4	5	6	7	6	7	5	7	67

Control Factors, highest: 98

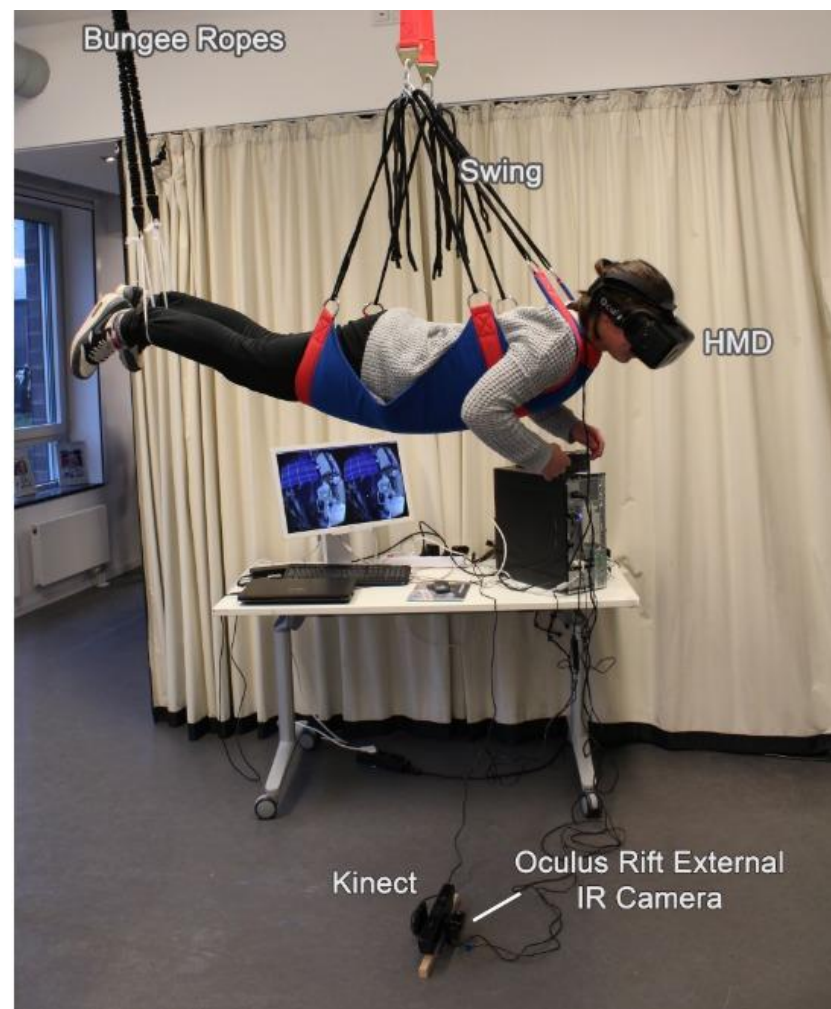
	Proband	1	2	3	6	11	12	13	18	21	22	23	24	26	28	sum
0	Proband1	7	6	7	7	3	6	7	6	5	7	7	6	6	5	85
1	Proband2	7	7	7	7	5	5	7	7	6	6	5	6	6	4	85
2	Proband3	7	5	6	4	5	6	7	5	5	6	6	6	7	5	80
3	Proband4	5	5	5	6	3	7	6	6	7	7	7	5	6	2	77
4	Proband5	6	5	4	5	4	7	7	5	5	6	7	6	6	1	74
5	Proband6	6	4	6	4	5	4	5	5	5	6	7	5	3	3	68

Ausblick

Kollaboration Astronaut – Mission Control



Ausblick



Aus [3]

Ausblick

- Außenmissionen
 - Festhängen mit Karabiner
- Realistischere Missionen
- Physiksimulationen



Quellen

- [1] A. Brückner, W. Sadri, U. Kloos, and G. Tullius. (2020). “ViRGOS - Virtual Reality Gravity Offload System ViRGOS Software und Umgebung”.
- [2] Loftin RB, Savely RT, Benedetti R, Culbert C, Pusch L, Jones R, et al. Virtual Environment Technology in Training BT - Virtual Reality, Training’s Future? Perspectives on Virtual Reality and Related Emerging Technologies. In: Seidel RJ, Chatelier PR, editors. Boston, MA: Springer US; 1997. p. 93–103.
- [3] Tamaddon K, Stiefs Di. Embodied experiment of levitation in microgravity in a simulated virtual reality environment for science learning. 2017 IEEE Virtual Real Work K-12 Embodied Learn through Virtual Augment Reality, KELVAR 2017. 2017;

Fragen?