



EIGENE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

EXPOSEE

Angaben zur Initiative bei der Umsetzung

Wasmeier, Peter

Bedienvorrichtung, um sich in der virtuellen Realität gattungsgemäß fortbewegen zu können.

ANGABEN ZUR INITIATIVE BEI DER UMSETZUNG

Vorgehensweise bei der Erfindung

Inspiziert durch den Film „*Ready Player One*“, wollte ich VR selbst einmal ausprobieren. Einige Monate habe ich damit zugebracht, mir eine Vorrichtung zu überlegen die das Gehen in VR möglichst authentisch simulieren kann. Anschließend wurden die gewünschten Abmessungen der Vorrichtung, in Abhängigkeit der größten zu erwartender Schrittweite und Schuhgrößen ermittelt, damit das Gerät auch in einer kleinen Wohnung Platz findet. Somit standen dann die Länge und Breite der Trittplatten als auch der Durchmesser der Vorrichtung selbst fest. Bezüglich der Höhe des Gerätes ist es mir wichtig, dass man es gut verstauen kann. Dazu wurde eine Variante der Vorrichtung mit einer maximalen Höhe von 10cm festgelegt, so dass es auch unter einem Möbelstück Platz findet. Beispielsweise unter einem Bett oder ggf. auch unter einem Wohnzimmertisch. Diese Variante der Vorrichtung wird es jedoch nicht ermöglichen Treppen zu steigen. Zusätzlich wurde festgelegt, dass jede Variante der Vorrichtung einen Benutzer von 100kg tragen muss.

Mit diesen gesetzten Vorgaben wurden die ersten 3D-Zeichnungen angefertigt. Anschließend wurde nach Komponenten gesucht wie: Motoren, Linearachsen, etc., die in der Vorrichtung Platz finden. Mittels einer Software zur Simulation von Kräften wurde ermittelt ob die Vorrichtung einem Benutzer mit 100kg tragen kann. Bei der Suche nach Komponenten und Lieferanten habe ich konsequent auf den Preis geachtet/bzw. angefragt, um später in der Summe der Einzelteile ein erschwingliches Gerät zur Verfügung zu stellen.

Der nächste Schritt war die Software-Entwicklung bzw. das Ermitteln der zur Steuerung notwendigen Formeln. Hierzu habe ich ein Modell meiner Vorrichtung entwickelt und anschließend gebaut. Mit Hilfe dieses Modells konnte ich erstmals das Tracken der Füße und die Formeln mit echten Komponenten testen, statt nur zu simulieren.

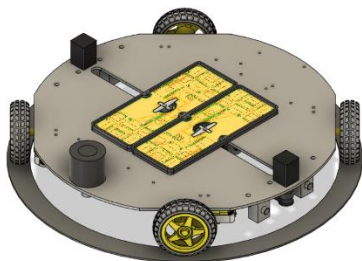


Abbildung 1: 3D-Modell einer Testvorrichtung



Abbildung 2: Vorrichtung in Modellgröße

Bewältigung von aufgetretenen Problemen

Es gibt zum jetzigen Zeitpunkt (06.JAN.2021) noch keinen fertigen Prototypen. Die Entwicklung und die Verbesserungen sind noch im vollen Gang. Dennoch gab und wird es weiterhin Probleme geben, die entweder schon aufgetreten sind oder aber schon behoben wurden. Dazu zählen unter anderem:

- Tracking der Schuhe

Mehrere Methoden zur Verfolgung der Schuhe wurden in Erwägung gezogen und einige von ihnen auch bereits am realen Modell getestet. Eine der Methoden ist vielversprechend. Welche Sensoren/Kameras später tatsächlich im fertigen Produkt eingesetzt werden, ist noch offen. Diese Vorrichtung kann jedoch auch die bereits verfügbaren *HTC Vive Tracker* nutzen, um beide Schuhe und die Vorrichtung selbst zu

tracken. Sofern ich diese verwende, kann erheblich viel Zeit eingespart werden. Leider sind die *HTC Vive Tracker* sehr kostspielig.

- **Gewicht**

Von Anfang an habe ich auf das Gewicht der Vorrichtung geachtet. Um es möglichst niedrig zu halten, wurden leichte, aber belastbare Materialien verwendet. Ein geringes Gewicht erlaubt es dem Verbraucher die Vorrichtung auch kurzfristig zu transportieren. Beispielsweise unter dem Bett vorziehen, um dann im Schlafzimmer, einige Stunden VR erleben zu können. Ebenfalls sorgt ein leichtes Gewicht für höhere Beschleunigungen der Achsen, insbesondere der Rotationsachse, welche die Vorrichtung in Drehung versetzt. Dennoch wiegt die Vorrichtung bisher (08.02.2021) noch immer 33kg; noch nicht für alle Familienmitglieder geeignet.

- **Unebener Fußboden/Standfläche**

Damit die Vorrichtung auf vielen Oberflächen wie Parkett, Teppich, Fliesen, etc. platziert werden kann, auch wenn diese etwas uneben oder rutschig sind, habe ich drei Gummi Standbeine für die Vorrichtung vorgesehen. Diese sorgen bei Unebenheit dafür, dass es nicht nur sicher steht, sondern auch wenig Vibrationen in den Fußboden übertragen werden. Dies ist für Mietwohnungen wichtig, da sich sonst der Nachbar darunter unter Umständen wegen der Lärmbelästigung beschwert. Mit einer Gummimatte können ggf. verbleibende Vibrationen zusätzlich reduziert werden.

- **Leistungsstarke Motoren und Motortreiber**

Mehrere Motortreiber und Motoren sind noch im Test, um die Masse der Vorrichtung in Drehung versetzen zu können als auch die Trittplatten bzw. das Standbein ziehen oder schieben zu können. Industrielle Motoren und Motortreiber kommen aus Kostengründen nicht in Frage. Problematisch ist hier auch die Unterbringung der Motoren in das flache Gehäuse als auch das Finden von geeigneten Motoren mit der korrekten Achsenlänge, denn auf Sonderanfertigungen möchte ich soweit wie möglich verzichten.

- **Designelemente**

Damit die Vorrichtung auch optisch gut beim Verbraucher ankommt, plane ich neben einer LED-Beleuchtung, die rings herum angebracht wird, auch einen Stoffbezug rundherum, der sich „aufplustert“ sobald sich die Vorrichtung in Bewegung setzt und dabei in verschiedenen Farben schimmern kann.

- **Endverbraucherpreis**

Der Gesamtpreis der Einzelteile muss möglichst gering sein, andernfalls wird es die Vorrichtung schwer haben sich am Markt für die Masse durchzusetzen. Dies versuche ich zu erreichen, indem ich fertig verfügbare Komponenten wähle, die es zu Massen auf dem Markt gibt. Beispielsweise Motoren und leistungsstarke Motortreiber, aus dem Hobby und Modellbau-Bereich. Nur wenige Teile sind aus dem Maschinenbaubereich, zum Beispiel die Linearachsen.

- Verschmutzung/Staub

Da damit zu rechnen ist, dass es im Inneren der Vorrichtung (durch die zwei Schlitze auf der Oberseite) zu Verunreinigungen kommt, sind diese durch Lamellen als auch durch einen Überdruck im Inneren zu schützen. Dieser Überdruck löst auch gleich das Problem mit der Abwärme der elektrischen Komponenten.

- Sicherheit

Es ist bei technischen Systemen immer mit Versagen zu rechnen. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert diese Vorrichtung immer mit einer Art Bergsteigerausrüstung zu verwenden. Mit Hilfe eines Seiles, welches über der Vorrichtung befestigt wird, ist das Verletzungsrisiko geringer und löst bei Zug einen Not-Stopp aus. Damit sich die Plattform bei einem Notaus nicht drehen kann, sind Antriebe mit einer hohen Selbsthemmung zu verwenden. Beispielsweise Schneckengetriebe oder Spindeln. Ohne eine Selbsthemmung der Achsen verhält sich die Vorrichtung, sollte der Strom ausfallen, wie Glatteis, bzw. alle Achsen geben bei Belastung nach. Ebenfalls ist vorgesehen, dass sich die Vorrichtung sofort abschaltet, sollte das Gehäuse Hautkontakt registrieren. So können sich Kleinkinder nicht am Gerät verletzen, wenn ein Elternteil die Vorrichtung nutzt und dabei nicht bemerkt, dass sich der Nachwuchs nähert.

- Beschleunigungswerte

Die Rotationsachse, verantwortlich für die Drehung der Vorrichtung, als auch die horizontale Achse, für die Positionierung der Trittplatten, müssen hohe Beschleunigungswerte beim Aufsetzen eines Fußes erreichen. Nur so kann eine gleichbleibende Geschwindigkeit simuliert werden. Hierfür werden leistungsstarke Motoren eingesetzt (siehe technische Daten) als auch selbsthemmende Getriebe verwendet.

- Geräuschentwicklung

Damit die Immersion vollständig wird, sind nur Komponenten zu nutzen die einen sehr geringen Geräuschpegel entwickeln. Ich habe die Lautstärke der Vorrichtung noch nicht gemessen, konnte aber die kugellagerte Drehachse als auch die Linearachsen als lauteste Bauteile identifizieren. Die Linearlager werden in den kommenden Wochen durch Lineargleitbuchsen ersetzt. Für die kugellagerte Drehachse werde ich auch noch eine Lösung finden.

bereits erfolgte oder geplante Verwertungsaktivitäten

Bisher sind keine Verwertungsaktivitäten erfolgt.

mögliche Finanzierung

Bisher finanziere ich dieses Gerät mit meinen privaten Mitteln. Für die Zukunft plane ich eine Kickstarter Kampagne.

Marktchancen

Soweit mir bekannt ist, ist diese Vorrichtung bislang die Erste ihrer Art. Ich sehe darin eine große Marktlücke, da noch keine geeigneten Geräte auf dem Markt sind, die eine solche hohe Immersion auf einer kleinen Fläche bieten. Diese Vorrichtung ist als Zubehör für VR-Brillen vorgesehen und richtet sich an VR-Nutzer. Sony, u.a. Anbieter einer VR-Brille, konnte bisher 5 Millionen VR-Headsets/Brillen verkaufen.

Quelle: <https://mixed.de/playstation-vr-sony-hat-5-millionen-vr-brillen-verkauft/>

Weitere Absatzmöglichkeiten sehe ich auch bei höherpreisigen VR-Brillen; beispielsweise bei der *Vive-Index*. Bei dieser Brille soll es sich um die meistverkaufte VR-Brille für den Personal Computer (PC) handeln.

Quelle: <https://mixed.de/vr-brillen-verkaeufe-superdata-q4-2019/>

weitere Informationen

Zusammenarbeit mit Partnern

Bisher sind keine Partner vorhanden, ich bin aber offen für eine Zusammenarbeit.

Erweiterungen

Mit einer kleinen Modifikation wird es zusätzlich möglich sein einen PKW im Stehen zu betreten und diesen dann im Sitzen zu steuern oder sich auf eine Parkbank zu setzen. Ebenfalls ist es geplant auf dem Gerät zu tanzen, oder kleine Sprünge zur Seite zu tätigen. Mehr dazu in einem persönlichen Gespräch.

Technische Daten

Nachfolgend der Stand der Entwicklung vom 08.02.2021. Änderungen vorbehalten.

Gewicht:	33kg
Maximale Schuhbreite:	130mm (entspricht Schuhgröße 45)
Maximale Schuhlänge:	330mm (entspricht Schuhgröße 45)
Durchmesser:	982mm
Höhe:	86.5mm
Geplante Belastbarkeit:	100kg
Versorgungsspannung:	derzeit 12V, später 24V
Stromversorgung:	aktuell eine PKW-Batterie (12V), später zwei PKW-Batterien (24V) in Reihe
Leistung der Motoren:	zwei Motoren je 1.76KW, zwei weitere Motoren je ~24W
Altersempfehlung:	ab 16
Maximale Schrittlänge:	732mm