

Inclusive Design bei motorischen Einschränkungen im Gaming-Bereich

Workshop im Rahmen des Moduls "Inclusive Design" an der Universität zu Lübeck

Agenda des Workshops

Einführungsvortrag - Agenda

1. Überblick von motorischen Einschränkungen
 - a. Querschnittslähmung
 - b. Arthritis
 - c. Tendinitis
 - d. RSI (Repetitive Strain Injury)
 - e. Muskeldystrophie
2. Gaming und motorische Einschränkungen
3. Adaptive Controller
4. Eyetracking zur Steuerung
5. Sprach- und Sprechstörungen
6. Inclusive Design bei VR-Anwendungen
7. Game & UX/UI Design für motorische Einschränkungen
8. Fazit

Workshop-Aktivitäten

Adaptive Controller

Tool: Miro-Board

Ziel: auf den Beispielen unterschiedliche Probleme aufzuzeigen

Inhalt:

- Hardware-Level: Arten von Adaptive Input Devices - Vorteile / Optimierungspotential
- Software Level: Adaptive by Design - wie mache ich Adaptive Games (auch anlehnend an Guidelines, jedoch nur Motorik) - Beispiele, Lösungen, Meinungen aus der Gruppe auch zu den möglichen Herausforderungen

Eyetracking zur Steuerung

- Tool: https://miro.com/app/board/o9J_IE-yGrQ=
- Teil 1:
 - Video zum einem Eye-Tracker zeigen, um eine grobe Vorstellung zu bekommen (5 min)
- Teil 2:
 - kurze Vorstellung zu verschiedenen motorischen Einschränkungen (aus dem Vortrag)
 - Einzelarbeit: Vor- und Nachteile von dem Eye-Tracker aus der Perspektive der Menschen mit motorischen Einschränkungen (7 min)
 - Singleplayer/ Multiplayer?
 - Zusammenfassung und Diskussionsrunde (10 min)
- Teil 3:
 - Ein Paar Vorteile/Features, die von der Firma genannt wurden, und Limitationen aus dem Vortrag auflisten (5 min)
 - Einzelarbeit: Würdet ihr den Eye-Tracker benutzen? Warum und warum nicht? (7 min)

- Diskussion und Zusammenfassung: Ist Eye-Tracker inklusiv oder eher exklusiv für die Menschen mit motorischen Einschränkungen?
- Verbesserungsvorschläge?(10 min)

Sprach- und Sprechstörungen

- Teil 1 - Selbsteinschätzung einer (einfachen) Situation
 - Zeigen einer Situation (Bild oder Video)
 - Verbale Kommunikation der Szene (~2 Min)
 - Schriftliche Kommunikation der Szene (~ 3 Min)
 - Was könnte in dieser Situation bei nicht-stimmlicher Kommunikation helfen? (~5Min)
- Teil 2 - Externe Beispiele:
 - Kurze Beschreibung GW2/LoL (2 Min)
 - Ausschnitte v. Kommunikation im Bsp. GW2/LoL(entscheiden!) (~5 Min)
 - Diskussion & Lösungsansätze (~ 5 Min.)
 - Kurze Beschreibung R6S (3 Min)
 - Ausschnitte v. Kommunikation im Bsp. R6S (~5 Min)
 - Diskussion & Lösungsansätze (~5 Min)
- Teil 3 - Eigene Beispiele & Abschließende Bemerkungen (~5 Min):
 - Eigene Erfahrungen oder Beispiele
 - Zusammenfassung der Ergebnisse, was ist allgemein wichtig & hilfreich, was ectl. nur in bestimmten Situationen?

VR-Anwendungen

- Miro-Board
- Teil 1: Meinungssammlung (15 min) (Interaktiv)
 - Bereits VR Spiele gespielt bzw VR Verwendet?
 - Erfahrungen?
 - Wie verwendet (sitzend, stehend, etc.)?
- Teil 2: Einführung in Paper (10 min) (Vorstellung)
 - Kurzvortrag zum Paper
- Teil 3: Diskussion über Paper (20 min) (Interaktiv)
 - Was haltet ihr davon?
 - Inclusive oder eher exclusive?
 - Alternativvorschläge?

Game & UX/UI Design

- Tool für den Workshop: Miro-Board
<https://miro.com/welcomeonboard/HsdD4fvsWMbtA8gj1j2aYQu2HO8Rg1LDit3vMpOJD6zhYwCQR9n389SbJnrDytjh> (in Bearbeitung)
- Teil 1: Einführung in die **Accessibility Guidelines** (10 min) (Vorstellung)
 - Wir schauen uns gemeinsam die Guidelines für motorische Einschränkungen an
 - Studierende klicken sich durch die Guidelines
- Teil 2: Einordnung der **relevanten Guidelines** & warum (10 min) (Interaktiv)
 - Welche Guidelines sind wichtig?
 - Aufbau einer Prioritätenliste in Abhängigkeit von Spielprinzipien
- Teil 3: Beispiele aus Spielen, in denen Guidelines umgesetzt wurden (5 min) (Vorstellung)
 - Welche Spiele haben bestimmte Guidelines wie umgesetzt?
- Teil 4: **Verbesserungen** in Spielen (15 min) (Interaktiv)
 - Was kann man an bestimmten Spielen verbessern?
 - Beispiel: Detroid: Become Human hat viele Mikrosquenzen. Wie könnte man diese für motorisch eingeschränkte Personen verbessern?
 - Was ist das Problem? -> Welche Guideline wird angesprochen? (wenn möglich) -> Wie könnte man es verbessern?
- Teil 5: Fazit (5 min) (Interaktiv)

Infos für Vortrag

Adaptive Controller

STORY für Vortrag

KÖNNTE FÜR DIE EINFÜHRUNG INTERESSANT SEIN

Having access to games and gaming culture is an important part of community belonging, and is also an important part of forming culture. Inclusive game development is about working towards a goal of having games for everyone on the market, making games accessible for players with disabilities, to give them the opportunity to play the same games as others, on equal terms.

There are several layers involved in the design of a game: the player, the rule system, and the actual interface between the player and the rule system, also referred to as the interaction model (e.g. Adams 2010), through which the player and game system communicate.

According to Hunicke, LeBlanc and Zubek (2004) Game Design consists of multiple layers, for inclusive design following are the #1 priority:

- Dynamics (communication between a player and a game system; the player performs an action and the system responds to that action according to a set of rules)
- Mechanics (The rule system that determines how the game responds to particular actions made by the player)

Main Problem:

- Mobility problems of the users located either in one or both of their hands.
- Some users may have full control in only one of their limbs; others may be restricted to either a mouse or keyboard, but not both. Some can interact only with the use of specialised hardware such as switch controllers.
- Cerebral Palsy case: continuous uncontrollable writhing movements in extremities, head, neck, facial, and oral muscles. -> lack of play by many children

Technology: Adaptable Input / Controller Devices

- Control Mapping and Adaptive Controllers
- Switch technology can range from simple buttons to proximity controls and beyond, and the key versatility is that they can be 'mixed and matched' to provide an accessible input regime specific to an individual. Other devices, such as accessible game controllers, allow for switches to map onto the regular buttons for a console – a switch controller may be controlled by foot, mouth, speech, or fingers and consist of any number of individual controls. With a suitable setup most users with movement impairments can work a game controller, although often lacking the speed and precision that can be accomplished with the normal two-handed setup gamers would use with a standard device.
- There's even a "Sip & Puff" straw that sends signals to a computer when the user inhales and exhales through it.

(Buttons, Triggers, Sets..)

Examples:

<https://www.xbox.com/en-US/accessories/controllers/xbox-adaptive-controller>

https://www.logitechg.com/de-de/products/gamepads/adaptive-gaming-kit-accessories.943-000339.html?utm_campaign=ca040&utm_medium=comm_Q3&utm_source=re

<https://www.evilcontrollers.com/store>

<https://www.quadstick.com/shop/quadstick-fps-game-controller>

Inclusiveness by Design:

- lack of awareness
- the restricted set of movement and functionality available via switch devices mean that games that require pinpoint precision, constant movement, fast reactions or complex combinations are disproportionately difficult to play.
- Lösung auf Software Level:
- Towards the technical side of the issue, an accessible design will allow for auto-aiming, fine-grained precision settings on controls, a control flip for left handed players, and different levels of difficulty. Allowing targets to be set without turning to face them is also a huge boon for disabled gamers. A seldom seen but hugely appreciated feature is to allow games to be played at different multiples of 'regular speed' – someone with control issues can benefit hugely by playing a game at half, or even quarter, speed. As with all accessibility settings they don't need to be the defaults for your game, but having the options there will allow a wider range of people to enjoy your work.
- Adapting Speed and Pace

Probleme:

- Compatibility Issues
- Most adaptive gaming products are made by a handful of small companies that modify existing controllers or fabricate devices of their own. Modification is sometimes done by hand, one device at a time, or in low quantity production cycles, affecting the variety, availability, and price points of such device.

WHO:

AbleGamers Charity

<https://ablegamers.org/>

Adams, E. (2010). Fundamentals of Game Design. 2nd Edition. Berkeley, California: New Riders.

<https://www.inputmag.com/gaming/microsoft-launches-xbox-reservation-program-for-scalper-free-upgrades>

Cairns, P., Power, C., Barlet, M., Haynes G. (2019) Future Design of Accessibility in Games: A Design Vocabulary. Int. J. of Human-Computer Studies, 131, 64- 71,

https://www-users.cs.york.ac.uk/~pcairns/pubs/Cairns_GAC19.pdf

https://www-users.cs.york.ac.uk/~pcairns/pubs/Power_ThirdWave_18.pdf - SEHR INTERESSANT FÜR DIE STRUKTUR DES VORTRAGS!

Eyetracking zur Steuerung

Vortrag:

Funktionsweise

- The eye tracker sends out near infrared light
- The light is reflected in your eyes
- Those reflections are picked up by the eye tracker's cameras
- Through filtering and calculations, the eye tracker knows where you are looking
- <https://www.tobiidynavox.com/about/about-us/how-eye-tracking-works/>
- <https://help.tobii.com/hc/en-us/articles/115003295025-Eye-tracking-in-gaming-how-does-it-work->
- <https://gaming.tobii.com/onboarding/how-to-use-eyetracking-in-games/>

Zielgruppe

- Gaze interaction is a computer access method that allows those with disabilities to navigate and control their computer with their eyes, similarly as an everyday computer user uses a mouse (e.g., activate, select, zoom, scroll, etc.) to control their computer. Gaze interaction only requires the movement of the eye itself—the movement of other muscles is not required, making it a perfect solution for those with rehabilitative disabilities (paralysis, spinal cord injury, repetitive strain injury, severe carpal tunnel) and motor disabilities (Lou Gehrig's, cerebral palsy, autism, etc.). <https://www.abilities.com/community/assistive-eye-control.html>

Stand der Technik:

- Tobii Eye Tracker als Hardware
- Windows Control als Software

Limitation

- Anspruch an Eye Tracker in Gaming ist höher als bei normaler Bedienung am Computer
- Aspekte: Latenz, Genauigkeit, multi-Tasking etc.

Ein Vergleich zwischen Konsole und Eye Tracker:

https://ourspace.uregina.ca/bitstream/handle/10294/9139/Woodcock_2020_PsychThesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Voice or Gaze? Comparative Evaluation of Vocal Joystick and Eye Tracker

<https://courses.cs.washington.edu/courses/cse510/05sp/project-reports/cse510-vocaljoystick.pdf>

Cyclops: Designing an Eye-Controlled Instrument for Accessibility and Flexible Use

https://www.nime.org/proceedings/2020/nime2020_paper112.pdf

Erfahrung von den Personen mit motorischen Einschränkungen mit Tobii

A Study on Gaze Control - Game Accessibility Among Novice Players and Motor Disabled People

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7972570/>

Features:

- Become a better player by identifying areas of improvement based on your visual attention in-game – using metrics such as tunnel vision, awareness, and focus, to perfect your play.
- Aim at Gaze, Dynamic Lighting, and Extended View camera movement, to fully immerse you in the game world.
- Natural Targeting
- Immersive Graphics
- Awareness
- Infinite Screen

<https://gaming.tobii.com/product/eye-tracker-5/>

Sprach- und Sprechstörungen

(Corona-Zeiten?->) Gaming ist unter anderem durch soziale Komponente so beliebt -> Multiplayer Spiele

Wichtige Komponente: Kommunikation

Auftretende Probleme

- Verzögerte Call-outs (z.B. Positionsangaben) durch aufwendiges Tippen (-> führt zu Exklusion: "wir nehmen lieber jemanden mit, der vom Gameplay ggf. schlechter ist aber bei dem solche Probleme nicht auftreten")
- Wie erreicht die Mitteilung alle relevanten Leute (falls nicht alle im selben Chat sind) [z.b. ich bereits im TS aber das Spiel ist noch nicht gestartet. Sie schreibt aber im Spiel, da das ja auf dem Hauptbildschirm liegt und man sonst raustabben müsste; siehe auch Beispiel weiter unten]
- Soziale Aspekte:
 - (unbeabsichtigtes) Ignorieren des Chats (+untergehen in großen Gruppen)
 - Absprechen von gleichwertigen Fähigkeiten
 - Beleidigung
 - Anzweifeln der Identität ("der gibt doch nur vor, weiblich zu sein und spricht deswegen nicht")

Mögliche Ansätze

- Hotkeys
 - selbst belegbar mit Chat-Kommandos (https://www.reddit.com/r/disabledgamers/comments/40uzvx/is_there_any_other_mute_cannot_speak_gamers/cz56c2t?utm_source=share&utm_medium=web2x&context=3)
 - durch das Spiel bereitgestellt [i.e. Magicka Rezzen! -> Ton & visueller cue BILD/VIDEO MACHEN]
- Pinggen von Locations (i.e. Borderlands)
→ Probleme: zu viele Möglichkeiten, z.B. Locations & Situationen (Callouts durch hotkeys/pingen nur sehr allgemein möglich)
- Negativbeispiel GW2: Keine Möglichkeit, bestimmte Leute zu einer Konversation hinzuzufügen ohne eine explizite Gruppe aufzumachen (doof wenn z.B. gerade im Gruppencontent, man sich aber mit anderen Leuten unterhalten möchte)
- Repräsentation! (Möglichkeit, den Charakter stumm zu erstellen (positivbeispiel Phantasy star online 2!)), generell mehr charaktere "abseits des durchschnittsmenschen"

→ Sprache durch geschwindigkeit & subtext vermittlung bisher als "hauptmedium" alternativlos aber alternativen sollten überdacht & ausgebaut werden

VR-Anwendungen

Einführungsvortrag

VR Allgemein

- Die meisten kennen VR Systeme
- Beispiele HTC Vive, Valve Index, Oculus Rift
- Meist benötigt: Headset, Sensoren, Controller
- Meist Eingabe mit Controllern
- Immersion wird immer höher, aber Steuerung nicht inklusive

VR Games

- regelmäßig erscheinen VR Games
- viele benötigen Bewegung

Bsp. (Bilder)

- Beispiele an bildern erklären
 - Boneworks (Bewegung/Controller/Immersion)
<https://www.pcgames.de/screenshots/970x546/2019/12/Boneworks-pcgh.jpg>
 - Blade and Sorcery (Bewegung/Controller/Fullbodytrack)
<https://i.ytimg.com/vi/Xyu6uAVgVnU/maxresdefault.jpg>
 - Star Trek Bridge Crew (Sitzen/Controller)
<https://www.maniac.de/wp-content/uploads/2017/12/star-trek-bridge-crew-TEST.jpg>
 - Tabletop Simulator (Sitzen/Controller)
<https://assets2.rockpapershotgun.com/tablevr.jpg/BROK/resize/880%3E/format/jpg/quality/80/tablevr.jpg>
 - Eagle Flight (Sitzen/Kopfbewegung)
<https://www.impulsegamer.com/articles/wp-content/uploads/2016/10/eagleflight02.jpg>

Einführung in Paper

K. Wang et al., "Intelligent Wearable Virtual Reality (VR) Gaming Controller for People with Motor Disabilities," 2018 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR), 2018, pp. 161-164, doi: 10.1109/AIVR.2018.00034.

Paper Problemstellung

- Titel: IntelligentWearable Virtual Reality (VR) Gaming Controller for People with Motor Disabilities
- Controller kaum bis nicht verwendbar für z.B. Personen mit ALS etc.
- alternative Möglichkeiten oft kostspielig & komplex
- Bedürfen trotzdem meist feinmotorischer Aktionen und anstrengungen
- Oft an Rollstuhl befestigt → nicht VR-Tauglich

Idee

- Möglich wären BCIs (Brain-Computer Interfaces)
- Problem: Unhandlich (weil viele Sensoren), noch stark in der Entwicklung
- Wearable am Ohr
- Messung von Augen und Gesichtsbewegungen

Technik:

- nichtinvasiven Elektroenzephalogramm (EEG)-Trockenelektroden-Sensoren
- mikroskopisch kleine Bluetooth-Kommunikationsmodule
- Übertragung an Handy-App
- Cloud-Server fürs Training des Machine Learning Klassifizierers
- 3D-Gedrucktes anpassbares Gehäuse im Ohrstöpsel-Design

Algorithmus:

- zwanzig Teilnehmer (5 weiblich, 15 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 27 Jahren
- Sensoren an linker und rechter Schläfe
- Sammlung von Rohdaten der Rohsignale von Augen- und Gesichtsaktivitäten
- nicht weiter ins Detail, weil kompliziert
- Erkennung mit durchschnittlicher Genauigkeit von über 95%
- Verwendung der Bewegungen für intuitive und ansprechende multimodale Interaktionsmethode

Gesten:

- meist genutzte:
 - "Augenbewegung links und rechts"
 - "den Mund öffnen und schließen"
 - "Lächeln"
 - "die Augenbrauen"
 - "doppeltes Blinzeln der Augen"

Evaluation:

- Bsp. Mario Bros.
 - (Bild)
- Ähnliche Steuerung in VR
- Bsp. Doom
 - gerichtete "linke" und "rechte" Augenbewegung: navigieren
 - "Heben der Augenbrauen": vorwärts
 - "Lächeln": rückwärts
 - "den Mund öffnet und schließt": Waffe abfeuern

Fazit:

- Simpel zu verwenden
- Theoretisch für jeden verwendbar
- könnte Teleportation ersetzen
- am besten in Kombination mit Mobile VR
- Gute Möglichkeit für Mimikübertragung
- Weniger kostenintensiv als Eye-Tracker

Game & UX/UI Design

Einführungsvortrag

- Warum Game & UX/UI Design?
 - Man kann direkt Veränderungen in der Entwicklung machen
 - Man muss keine teure Hardware kaufen -> Inclusion, und keine Extra-Wurst
- Accessibility Guidelines (<http://gameaccessibilityguidelines.com/full-list/>)
 - Guidelines für alle Einschränkungen
 - 22 Guidelines für motorische Einschränkungen
 - erstellt zusammen mit Entwicklern und Forschern
- Wichtige Designentscheidungen & Beispiele
 - Steuerung anpassen

Ein wichtiger Schritt ist es, den Spieler:innen zu erlauben, wie sie das Spiel kontrollieren. Dadurch spielen sie genau das gleiche Spiel wie alle anderen, aber Sie steuern es auf ihre Art und Weise....
 - Sensibilität anpassen

Sobald Feinmotorik erforderlich ist, sollten Spieler:innen in der Lage sein, die Sensibilität anzupassen. Es ist nicht erforderlich, immer komplett ins Detail bei den Anpassungen zu gehen. Für die meisten Spiele ist es ausreichend, einen Empfindlichkeitsmesser einzubauen, der einfach diktiert, wie schnell sich der Cursor bewegt.
 - Anzahl der benötigten Eingaben und Eingabetypen reduzieren

Einige Spiele gehen über die normale Steuerungsanpassung hinaus und reduzieren die Anzahl der Eingabetypen auf ein Minimum. Man stelle sich die Frage, ob es möglich ist, ein Spiel nur mit einem einzigen Control Stick zu steuern? In ein paar Spielen wie beispielsweise Uncharted kann man den Kameraassistenten einschalten, damit die Kamera immer dem Charakter folgt. Man kann somit die Bewegung als auch die Kamera mit demselben analogen Stick steuern. Dasselbe trifft auf das Schießen mit Schusswaffen in Videospielen zu was. Was man mit zwei Sticks machen kann, das geht in den meisten Fällen auch nur mit einem. Spiele wie Uncharted können auch Feinde automatisch anvisieren, was das Zielen umso einfacher macht.

Ein ähnliches Prinzip kann bei PC-Spielen angewendet werden. Kann man ein Spiel nur mit Maus oder nur mit der Tastatur steuern anstelle mit beiden?

Ein gutes Beispiel ist The Witness auf dem PC, das sowohl mit Maus- und Tastatursteuerung gespielt werden kann, es gibt aber auch die Option, nur mit der Maus zu spielen. Man bewegt sich dann über Teleportation in der Welt herum.

- Mikro- und Minispiel + Quicktime-Events
Eine weitere große Hürde für Spieler mit motorischen Beeinträchtigungen sind kleine Mikrospiele wie beispielsweise die sogenannten Quicktime-Events, die von Zeit zu Zeit in den Spielen auftauchen können und zufällig präzises oder kräftiges Drücken der Buttons erfordert - also einen Button schnell hintereinander drücken, einen Stick hin- und herwackeln oder einen Button im perfekten Timing drücken. Ein Paradebeispiel für komplexe Eingaben, wie hier beschrieben, ist Detroit: Become Human. Es gibt sehr viele Sequenzen in welchem man den Stick auf eine sehr spezifische Art und Weise drehen muss, um mit der Spielwelt zu interagieren, was für manche Spieler sehr herausfordernd sein kann.
- Offensichtlich, aber auch entscheidend (Rumble, Pausieren)
Eine weitere Sache ist das sogenannte Rumble. Es kann als gutes haptisches Feedback oder für lustige Puzzellösungen verwendet werden, umso beispielsweise Menschen mit Seh- oder Hörschwierigkeiten das Spielen einfacher zu machen. Allerdings kann das für Menschen mit motorischen Einschränkungen sogar schmerzhaft werden oder dafür sorgen, dass sie von der Tastatur, Maus oder vom Controller abrutschen.
Ein letzter, doch meist vergessener Punkt, der in sehr vielen Spielen schon vorkommt, ist das Pausieren. Wenige Spiele wie Dark Souls können sehr herausfordernd sein, wenn Spieler:innen nicht in der Lage sind, ihren Arme und Hände für ein paar Minuten Pause zu gönnen.

Links & Quellen:

Game Accessibility Guidelines:

<http://gameaccessibilityguidelines.com/full-list/>

Practical Guide to Game Accessibility

https://accessible.games/wp-content/uploads/2018/11/AbleGamers_Includification.pdf

Aslam, H. & Brown, J. A. (2019). Affordance Theory Facilitating Game Design for Players with Disabilities.

<https://www.disabilityinnovation.com/projects/chiplay2019>

Szykman, A. G., Gois, J. P. & Brandão (2015). A Perspective of Games for People with Physical Disabilities.

OzCHI'15. Melbourne, Australia