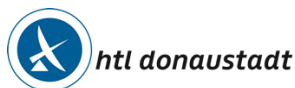
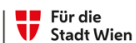




SINNVOLL AKTIV

TECHNOLOGISCHE UNTERSTÜTZUNGSSYSTEME FÜR BLINDE UND SEHBEEINTRÄCHTIGTE SENIOR:INNEN

Bedarfs- und Anforderungskatalog



Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
1 Blindheit und Sehbeeinträchtigung: Alltag und körperliche Aktivität	4
1.1 Fakten über Blindheit und Sehbeeinträchtigung.....	4
1.2 Herausforderungen und Vorteile körperlicher Aktivität im Alltag	6
1.3 Bedarfe im Alter und bei Sehbeeinträchtigung	6
1.4 Welche Assistenztechnologien gibt es bisher?.....	8
2 Design-Kriterien für Assistenzsysteme	10
2.1 Kontraste & Farbsättigung	10
2.2 Größe & Detailgrad	11
2.3 Helligkeit & Leuchtkraft.....	11
2.4 Digitale Barrierefreiheit & assistive Technologien	11
2.5 Zusammenfassung der zu beachtenden Design-Kriterien	12
3 Bedarfe für technologische Unterstützungssysteme bei der Mobilitätserhaltung..	13
3.1 Krafttraining für Muskelerhaltung und -wiederaufbau	13
3.2 Selbstbestimmte Mobilität und Sichere Fortbewegung.....	14
3.3 Soziale Aktivitäten	15
3.4 Aquatherapie & Schwimmen	16
4 Zusammenfassung.....	17
Literaturverzeichnis	18

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler! Liebe Lehrerinnen und Lehrer!

Das Projektteam von **Sinnvoll Aktiv** freut sich über Ihr Interesse an den speziellen Herausforderungen stark sehbeeinträchtigter Senior:innen. Vielleicht haben Sie persönlichen Bezug zu Personen mit starker Einschränkung der Sehfähigkeit, haben vom Vorgängerprojekt gehört oder entdecken das Thema gerade neu. Dieser **Bedarfs- und Anforderungskatalog** soll Ihnen als Orientierungshilfe für die Entwicklung technologiebasierter Unterstützungssysteme, Projektarbeiten oder VWAs dienen.

Unser Ziel ist es, durch innovative Technologien die Lebensqualität und Teilhabe sehbeeinträchtigter Senior:innen zu verbessern. Als partizipatives Projekt im Rahmen von **Sparkling Science 2.0** binden wir Wissenschaftler:innen, Schulen, Betroffene und ihr Umfeld aktiv ein – von Befragungen bis hin zum Testen von Prototypen.

Kapitel 1 gibt Einblicke in häufige **Augenerkrankungen** sowie die **Herausforderungen** und **Bedürfnisse** sehbeeinträchtigter Senior:innen.



Kapitel 2 beschreibt **Design-Kriterien** für barrierefreie und benutzerfreundliche digitale Unterstützungssysteme.



Kapitel 3 listet **Bedarfe und Projektansätze** zur Förderung körperlicher Aktivität sehbeeinträchtigter Senior:innen.



Dieser **Bedarfs- und Anforderungskatalog** dient als Grundlage für Abschlussarbeiten und -projekte mit dem Ziel, sehbeeinträchtigten Menschen bei der Erhaltung von Mobilität und Lebensqualität bis ins hohe Alter zu unterstützen.

Beste Grüße,

Ihr Sinnvoll Aktiv-Projektteam

1 Blindheit und Sehbeeinträchtigung: Alltag und körperliche Aktivität

Weltweit leiden ca. **285 Millionen Menschen** an **Blindheit** oder **Sehbeeinträchtigung**. **65 %** der sehbehinderten und mehr als **80 %** der blinden Menschen sind **über 50 Jahre alt** (Zetterberg, 2016). In Österreich sind rund 3,4 % der Bevölkerung beziehungsweise rund 300.000 Menschen sehbeeinträchtigt, davon 3.000 blind (BSVÖ, 2025). Diese Zahlen sollen in den nächsten Jahren **exponentiell ansteigen**. In Deutschland wird ein Anstieg von 169 % bis 2050 prognostiziert (Beske et al., 2009).






Aufgrund der Sehbeeinträchtigung weisen Betroffene ein **erhöhtes Risiko** für Übergewicht, Depressionen und funktionelle Einschränkungen auf. Zudem bestehen erhöhte Risiken für kognitiven Abbau, Stürze und soziale Isolation (Cai et al., 2021; E et al., 2020; López-Sánchez et al., 2022; Legood et al., 2002; Mojon-Azzi et al., 2008).

Neben körperlichen und psychischen **Einschränkungen** ergeben sich gesellschaftliche **Herausforderungen**, da eingeschränkte Mobilität und mangelnde Teilhabe die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen können (Phoenix et al., 2015).

1.1 Fakten über Blindheit und Sehbeeinträchtigung

Als sehbeeinträchtigt bezeichnet man Menschen, die eine **Beeinträchtigung trotz Brille** oder Sehhilfen haben (BSVÖ, 2025). Manche Menschen werden blind geboren, während andere Sehbeeinträchtigungen im Lebenslauf oder im Alter auftreten können. Meistens haben blinde Menschen einen **minimalen Sehrest** und nehmen Lichter oder Farben wahr. Dies ist dennoch individuell bestimmt, denn Licht kann bei manchen Personen die Sicht erleichtern und bei anderen erschweren. Die häufigsten Sehbeeinträchtigungen sind Grauer Star, Makuladegeneration, Grüner Star, Diabetische Retinopathie, Retinitis Pigmentosa. Typische Hilfsmittel zur Alltagsbewältigung sind Lupe, **Bildschirmlesegerät** und **Blindenstock**. Manche dieser Krankheiten können heutzutage **verlangsamt** oder **geheilt werden**. Dennoch sind viele Eingriffe nur bedingt möglich und es wird laufend weiter geforscht (ABVS, 2025). Tabelle 1 zeigt, eine kurze Zusammenfassung dieser Erkrankungen und ein Beispiel, wie diese aussehen kann:

Tab. 1: Zusammenfassung der häufigsten Sehbehinderungen.

Erkrankung	Beschreibung	Simulation
Grauer Star (Katarakt)	Altersbedingte Trübung der Linse , die das Bild verschwimmen/verschleiern lässt. Operierbar in den meisten Fällen.	
Altersbedingte Makula-Degeneration (AMD)	Häufige altersbedingte Sehbehinderung. Zerstörung der Nervenzellen in der Makula. Trockene AMD : langsamer Verlust der Sehschärfe. Feuchte AMD : schnellerer Verlauf. Medikamente können das Fortschreiten stoppen.	
Grüner Star (Glaukom)	Verschiedene Krankheiten mit erhöhtem Augeninnendruck , die den Sehnerv irreparabel schädigen und das Sichtfeld minimieren. Fortschreiten durch Medikamente oder Operation verhinderbar.	
Diabetische Retinopathie	Mit Diabetes mellitus verbunden. Fett- und Eiweißablagerungen in den Gefäßwänden des Auges führen zu Sichtfeldausfällen . Behandlung durch Laser- oder Kältetherapie nur bedingt möglich.	
Retinitis Pigmentosa (Retinopathia Pigmentosa)	Verschiedene Netzhauterkrankungen. Frühe Anzeichen : Nachtblindheit, schwierige Hell-Dunkel-Anpassung, Blendempfindlichkeit. Fortgeschritten : nur ein kleines Sichtfeld bleibt. Keine Behandlung verfügbar.	

Quelle: ABSV <https://www.absv.de/themen/sehbehinderungssimulator>

1.2 Herausforderungen und Vorteile körperlicher Aktivität im Alltag

Mit zunehmendem Alter **nimmt die körperliche Aktivität ab**, und Sehbeeinträchtigungen verstärken diesen Rückgang zusätzlich (Caputo et al., 2022). Schwierigkeiten bei der sicheren Bewegung in der Umgebung führen bei älteren sehbehinderten Menschen häufig zu vermehrt **sitzendem Verhalten** (Cai et al., 2021; Smith et al., 2021).

Körperliche Aktivität ist essenziell für die physische und psychische Gesundheit, da sie Erkrankungen wie Depressionen, Adipositas, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen vorbeugen kann. Zudem stärkt sie die **räumliche Orientierung**, das **Selbstwertgefühl** und die **soziale Inklusion** (Caputo et al., 2022). Körperlich aktive ältere Menschen profitieren von einem geringeren Krankheitsrisiko, besseren kognitiven Funktionen und einem höheren psychischen Wohlbefinden (Phoenix et al., 2015).

Auch die häusliche Umgebung spielt eine Rolle: Zum Beispiel, eine bessere Beleuchtung kann die körperliche Aktivität im Wohnraum fördern (Caputo et al., 2022).

1.3 Bedarfe im Alter und bei Sehbeeinträchtigung

Literatur und erste qualitative Erhebungen im Rahmen von **Sinnvoll Aktiv** (Interviews und Kick-Off-Meeting) zeigen zahlreiche **Barrieren**, die eine regelmäßige körperliche Aktivität für sehbeeinträchtigte und blinde Menschen erschweren. Zu den häufigsten Hindernissen zählen **Sturzangst, mangelndes Selbstvertrauen** und eine **unsichere Umgebung**, die Bewegung erschwert (E et al., 2020; Phoenix et al., 2015). Zudem fehlen oft Informationen über geeignete Bewegungsangebote, barrierefreie Sportmöglichkeiten, geschultes Personal und ausreichende Transportmöglichkeiten (Phoenix et al., 2015).

Betroffene nehmen die Teilnahme an körperlicher Aktivität häufig als besonders **barrierebehaftet** wahr (Haegele et al., 2020a). Um diese Hindernisse zu überwinden, sind Maßnahmen wie **häusliche Anpassungen, verhaltensunterstützende Strategien** und **motivierende Angebote** notwendig, um Gesundheit und Selbstständigkeit länger zu erhalten (Phoenix et al., 2015; López-Sánchez et al., 2022).

Angesichts dieser Herausforderungen ist es wichtig, **Einflussfaktoren** auf das Bewegungsverhalten sowie bestehende Barrieren systematisch zu erfassen und geeignete **Lösungsansätze** zu entwickeln. Dieses Ziel steht im Einklang mit den

internationalen Zielsetzungen der **UN-Behindertenrechtskonvention** zur Förderung von Inklusion (Haegele et al., 2020).

Im Rahmen des **Projekts Sinnvoll Aktiv** wurden **qualitative Interviews** mit Betroffenen aus den einschlägigen Verbänden (Blinden und Sehbehindertenverband Wien, Niederösterreich und Burgenland, Versehrtensportklub ASVÖ-Wien, Oberösterreichischer Blindensport Club, Blindensportclub Vorarlberg) geführt, aus denen folgende allgemeinen Herausforderungen und Bedürfnisse resultieren:

Barrieren	Bedarfe
<ul style="list-style-type: none"> ○ Angst vor Kollisionen, Hindernissen und Stürzen ○ Schwierigkeit, sich in großen Räumen oder im Straßenverkehr zurechtzufinden 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Leitliniensysteme, akustische Orientierungshilfen, z.B. im Fitnessstudio ○ Sichere Sportstätten mit guter öffentlicher Anbindung
<ul style="list-style-type: none"> ○ Angst vor Fehlern bei Übungsausführung ○ Unsicherheit im Umgang mit Sehenden ○ Hemmung, nach Hilfe zu fragen ○ Angst, Geräte kaputt zu machen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sensibilisierung von Übungsleitern ○ Motivierende Betreuung ○ Geschütztes Umfeld mit gleichgesinnten Gruppen
<ul style="list-style-type: none"> ○ Unsicherheit in inklusiven Gruppen ○ Angst vor Bloßstellung ○ Spät erblindete Menschen fühlen sich oft überfordert 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sportangebote mit gut instruierten Trainern ○ Altersübergreifender Sport ○ Gruppen als Motivationsfaktor
<ul style="list-style-type: none"> ○ Fehlende detaillierte mündliche Anleitungen in inklusiven Kursen ○ Wenige Online-Trainings mit genauer sprachlicher Erklärung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Genaue verbale Erklärungen statt oder zusätzlich zu visuellen Anleitungen ○ Trainingsvideos mit präziser Beschreibung ○ Feedbacksysteme über KI-Kameras
<ul style="list-style-type: none"> ○ Viele Hilfsmittel sind teuer oder schwer bedienbar ○ Unsicherheit im Umgang mit Technik 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Barrierefreie Apps mit Sprachsteuerung und Audio-Feedback ○ Einfache/intuitive Bedienung von Geräten
<ul style="list-style-type: none"> ○ Touchscreen-Bedienung z.B. bei Fitness-Ergometern ohne haptisches Feedback ○ Fehlende akustische Rückmeldungen ○ Orientierungsschwierigkeiten z.B. im Fitnessstudio 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Geräte mit Sprachausgabe ○ Kontrastreiche Bedienfelder z.B. auf Bildschirmen ○ Taktile Knöpfe und sprechende Fitnessgeräte

Im Rahmen des **Sinnvoll Aktiv Kick-Off Meetings** konnten viele der oben genannten Barrieren an Sensibilisierungsstationen erlebt werden. Darauf basierend erarbeiteten die Teilnehmenden folgende Ideen für mögliche Hilfestellungen:

Erlebte Schwierigkeiten	Mögliche Hilfestellungen
<ul style="list-style-type: none"> ○ Geringeres Selbstbewusstsein ○ Schwierig, sich blind zu konzentrieren ○ Emotionale Barrieren (z.B. Angst in neuer Umgebung) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sich auf einen Punkt im Körper fokussieren ○ Auf aufrechte Haltung achten ○ Sicherheitsaspekt (z.B. keine Ecken, ...)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Übungsanleitungen werden wichtige Details ausgelassen oder nur vorgezeigt, ohne zu erklären ○ Individuelles/unterschiedliches Verständnis von Distanzen ○ Schwierig, anderen zu vertrauen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Übungsanleitungen zuerst wesentliche Dinge erklären, dann ins Detail gehen ○ Taktile Hilfestellungen geben, z.B. bei Übungsausführung
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ablenkende Geräusche können störend sein ○ Auf richtige Fußplatzierung z.B. bei Übungsausführung achten ○ 2-Sinnes-Prinzip fehlt 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wichtig zu wissen, wann ein Hindernis kommt ○ Durchgehende Geräusche, damit man weiß, wohin man muss ○ 2-Sinnes-Prinzip umsetzen (z. B. Ton und taktile Hilfen)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Apps sind nicht immer hilfreich, wenn zu kompliziert/nicht intuitiv gestaltet ○ Anwender:innen mit unterschiedlichem Bezug zur Technik (z.B. aufgrund fehlender finanzieller Möglichkeiten oder Altersbarriere) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Spracheingabe/-ausgabe zur leichteren Bedienung von Geräten/Bildschirmen ○ Haptisches Feedback ○ Verwendung von bereits vorhandenen Smartphones (keine zusätzliche Anschaffung nötig) ○ Reset-Button (wenn man „verloren geht“)

1.4 Welche Assistenztechnologien gibt es bisher?

Unterstützende **Technologien** für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen werden seit Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und voraussichtlich auch in den kommenden Jahren deutlich an Bedeutung gewinnen (Bhowmick & Hazarika, 2017). Zu den häufig genutzten **Hilfsmitteln** bei der Bedienung von **Touchscreens** (z.B. Smartphones)

gehören: Sprachsysteme, auditive Systeme, multimodale Interaktionen, haptisches Feedback, vibrotaktile Systeme und Gestenerkennung. Smartphone-basierte Hilfstechnologien für blinde Menschen stellen einen aufkommenden Trend dar (Khan & Khusro, 2021).

Die aktuelle Forschung konzentriert sich auf **Mobilität, Orientierung, Wegfindung, Identifikation** und **Objekterkennung**. Innovationen umfassen: miniaturisierte, tragbare elektronische Reisesysteme, intelligente Blindenstöcke, taktile Displays, Netzhautimplantate sowie smartphonebasierte Geräte und Apps (Khan & Khusro, 2021).

Die genannten Studien bieten einen Überblick über bestehende Technologien. Obwohl viele dieser **Hilfestellungen** für den **Alltag** entwickelt wurden, können sie als Grundlage für neue Technologien im Bereich der **körperlichen Aktivität** dienen. Ein Beispiel wäre die Integration eines **Braille-E-Readers** in die für blinde Menschen ungeeigneten Touchscreen-Displays von Fitnessgeräten.

2 Design-Kriterien für Assistenzsysteme

Die im Projekt geführten Interviews zeigen, dass die meisten Sportstätten, Trainingsgeräte und Gruppenstunden **nicht inklusiv gestaltet** sind. Blinde und sehbeeinträchtigte Personen können diese oft nicht ohne Unterstützung nutzen. Der **Zugang** zu Bewegungsräumen sollte daher **barrierefrei** sein, z. B. durch Leitliniensysteme und akustische Orientierungshilfen. Geräte sollten mit **Sprachausgabe, kontrastreichen Bedienfeldern** und **taktilen Knöpfen** ausgestattet sein. Barrierefreie Apps mit **Sprachsteuerung** und **Audio-Feedback** können die Bedienung zusätzlich erleichtern. Besonders für die Zielgruppe 50+ ist eine **einfache Navigation** mit großen Schaltflächen und klaren Anweisungen essenziell.

Blinde Menschen nutzen alltägliche Technologien wie Smartphones und Smartwatches durch **Texteingabe, Gesten** oder **Multi-Touch-Interaktionen**. Diese Touchscreen-Oberflächen bringen jedoch zahlreiche **Barrierefreiheitsprobleme** mit sich, wie **Informationsüberflutung, Orientierungslosigkeit** und **erschwerte Erlernbarkeit**. Auch die Auffindbarkeit nicht-visueller Inhalte und die Bedienung komplexer Eingabelayouts stellen Herausforderungen dar (Khan & Khusro, 2021).

In diesem Kapitel werden daher Voraussetzungen für die barrierefreie Gestaltung von Trainingsumgebungen und Unterstützungssystemen näher beschrieben.

2.1 Kontraste & Farbsättigung

- **Hohe Kontraste** sind essenziell für Menschen mit eingeschränkter Sehkraft, insbesondere bei altersbedingten Sehproblemen wie **Makuladegeneration** oder **Katarakt**.
 - **Praxisbeispiel:** Dunkler Text auf hellem Hintergrund (oder umgekehrt) verbessert die **Lesbarkeit**.
 - **Hilfsmittel:** Tools wie **Colour Contrast Analyze** oder **WebAIM online** können Kontraste messen.
 - **Text auf Bildern:** Eine **Schattierung** hinter dem Text erhöht die Lesbarkeit.
- **Starke Farbsättigung** kann Objekte besser erkennbar machen, jedoch sollten **grelles Licht** und **blendende Farben** vermieden werden.

- **Farbfehlsichtigkeit:** Da 5-8 % der Männer eine **rot-grün** oder **blau-gelb** Farbfehlsichtigkeit haben, sollten **Symbole** (z.B. Rechteck für Rot, Dreieck für Grün) ergänzend verwendet werden.

2.2 Größe & Detailgrad

- **Große Symbole** und **Schriftgrößen** sind entscheidend für die **Benutzerfreundlichkeit**.
 - **Praxisbeispiel:** Große Buttons mit klarer Beschriftung sind leicht zu erkennen und zu bedienen.
- **Vermeidung:** Zu kleine oder detaillierte Icons erschweren die Erfassung.
- **Anpassbarkeit:** Apps und Websites sollten **anpassbare Schriftgrößen** und **Zoom-Funktionen** bieten.


2.3 Helligkeit & Leuchtkraft

- **Leuchtende Elemente** können die Wahrnehmung verbessern, sollten jedoch **anpassbar** sein, da die Wahrnehmung individuell variiert.
- **Bildschirme: Anpassbare Helligkeit** reduziert Blendung. **Matte Displays** oder **Filteroptionen** können Reflexionen minimieren und die Lesbarkeit erhöhen.

2.4 Digitale Barrierefreiheit & assistive Technologien

- **Screenreader-Unterstützung:** Blinde Menschen navigieren durch **Tastensteuerung**. Webseiten und Apps benötigen eine **klare Struktur** und **logische Reihenfolge** der Inhalte.
- **Überschriften und Texte:** Diese sollten korrekt ausgezeichnet sein, damit der Screenreader sie richtig erkennt.
- **Alternativtexte:** Wichtige Bilder benötigen **Alternativtexte**, um Informationen auditiv zugänglich zu machen. Dekorative Bilder sollten keinen Alternativtext enthalten, um unnötige Informationen zu vermeiden.

2.5 Zusammenfassung der zu beachtenden Design-Kriterien

- **Barrierefreie Navigation:** Haptische Leitlinien, akustische Signale (Warnsignale oder Bestätigung von Aktionen), taktile Markierungen, Vibrationssignale erleichtern die Orientierung. 
- **Digitale Barrierefreiheit:** Sprachausgabe, kontrastreiche und gut skalierbare Benutzeroberflächen, audiogestützte Menüs und Anleitungen sind essenziell.
- **Beleuchtung & Orientierungshilfen:** Anpassbare Beleuchtung, gut erkennbare Bodenmarkierungen, Hindernisreduzierung fördern die Sicherheit.
- **Einfache und klare Bedienung:** Intuitive und klare Benutzeroberflächen sind entscheidend.

3 Bedarfe für technologische Unterstützungssysteme bei der Mobilitätserhaltung

In diesem Kapitel werden Ansatzpunkte für die Entwicklung neuer Assistenzsysteme für den Bereich Kraft- und Mobilitätserhaltung im Alter vorgestellt. Der Bedarf für die vorgeschlagenen Assistenzsysteme wurde in der Vorbereitungs- und initialen Forschungsphase von „Sinnvoll Aktiv“ eruiert, basierend auf Interviews mit Betroffenen und einschlägigen Hilfsverbänden sowie dem aktuellen Stand der Forschung. Zuletzt wurden die Ansätze im Rahmen eines Sensibilisierungsworkshops den teilnehmenden Schüler:innen nähergebracht und Projektideen weiter ausgereift. Die Inhalte sind nach **Art der körperlichen Aktivität** gegliedert, um die spezifischen **Bedarfe blinder oder sehbeeinträchtigter Menschen im Alter** gezielt darzustellen.

3.1 Krafttraining für Muskelerhaltung und -wiederaufbau

Krafttraining wirkt **Osteoporose** (Knochenschwund durch abnehmende Knochendichte) und **Sarkopenie** (altersbedingter Muskelabbau) entgegen. Übungen können je nach **Leistungsniveau** angepasst werden, z. B. mit eigenem Körpergewicht, **Kurzhandeln** oder **Therabändern**. Kompetente Anleitungen für solche Übungen zur Erhaltung von Kraft und Mobilität sind heutzutage einfach und kostenlos über Online-Videoplattformen zugänglich. Dabei werden die einzunehmenden Positionen und Bewegungen aber zu einem wesentlichen Teil visuell dargestellt, weshalb sie für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen nur sehr eingeschränkt geeignet sind.

Ein weiteres Hindernis stellen die **komplizierten Bedienfelder** moderner digitaler Fitnessgeräte dar, die oft via **Touchscreen ohne haptisches Feedback** eingestellt werden müssen.

Im Zusammenhang mit stark sehbeeinträchtigten Physio- und Ergotherapiegruppen wurde von Problemen bei der richtigen **Ausrichtung** der Teilnehmenden in Relation zur leitenden Person berichtet. Dadurch wird viel Zeit verloren und das Korrigieren der Bewegungsausführung erschwert.

Ansätze für Unterstützungssysteme auf Basis der Bedarfserhebungen:

- **Sprachsteuerung:** Ein System, das Fitnessgeräte mittels **Bedienfeld-Adapter** per **Sprachbefehl** steuerbar macht.
- **Barrierefreie Trainingsanleitungen:** Trainingsvideos, Apps oder Plattformen mit detaillierten **sprachlichen Anleitungen**, speziell für sehbeeinträchtigte Senior:innen, für Einzel- oder Gruppenaktivitäten.
- **Interaktive Systeme:** Kameras in Verbindung mit **Computer Vision** Technologie, die auditives **Echtzeit-Feedback** zu Körperhaltung und Bewegungsausführung geben.
- **NFC-Bedienung: Auditive Trainingsanleitungen**, die einfach und selbstbestimmt via **ertastbarer Braille-Aufschrift** auf **NFC-Tags** ausgewählt und gestartet werden.
- **Akustische Orientierungshilfen:** Systeme mit **Drahtlos-Kopfhörern**, die mittels akustischer Signale z.B. bei der genauen Ausrichtung von Übungsgruppen im Raum zu helfen.
- **Humanoide Roboter:** Roboter, die **Körperhaltungen** einnehmen können und Übungen so **ertastbar machen**.
- **Barrierefreie Fitnessgeräte:** Geräte mit **Sprachausgabe, kontrastreichen Bedienfeldern, einfachen Menüs** und **taktilen Knöpfen**.
-

3.2 Selbstbestimmte Mobilität und Sichere Fortbewegung

Selbstbestimmte Mobilität stellt einen zentralen Faktor für die **Gesundheitsförderung** und **Krankheitsprävention** dar. Die Erhaltung der Gehfähigkeit bis ins hohe Alter ist daher von besonderer Relevanz. Maßnahmen zur Stärkung von **Gleichgewicht, Koordination und Muskelkraft** tragen wesentlich zu einer sicheren und selbstbewussten Fortbewegung bei. Das ist insbesondere für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen bedeutsam, da diese im Alltag mit zusätzlichen Mobilitätshindernissen konfrontiert sind. Obwohl bereits zahlreiche **Trainings-Apps** und sogenannte „**Wearables**“ verfügbar sind, die durch Echtzeit-Feedback den Trainingsfortschritt unterstützen und personalisierte

Übungspläne ermöglichen, fehlt es häufig an barrierefreien Funktionen wie sprachbasierter Anleitung oder taktilem Feedback.

Neben der körperlichen Leistungsfähigkeit ist auch die räumliche Orientierung ein entscheidender Aspekt selbstbestimmter Mobilität. Barrierefreie Navigationssysteme könnten hierbei einen wichtigen Beitrag leisten, indem sie blinden und sehbeeinträchtigten Menschen das sichere Erreichen relevanter „Points of Interest“ erleichtern.

Ansätze für Unterstützungssysteme auf Basis der Bedarfserhebungen:

- **Übungsmatte:** Erfasst mittels **Drucksensoren** die **Gewichtsverteilung** und gibt **auditives/haptisches Echtzeit-Feedback**. Anwendungsbeispiele: **Turn-** und **Balanceübungen** sowie **Tanz- und Rhythmusspiele**.
- **Navigations-App:** Smartphone-App, die über **Knochenschall-Kopfhörer** **akustischen Signale** zur **3D-Orientierung** im Raum ausgibt und so das **Navigieren** im Alltag erleichtert.

3.3 Soziale Aktivitäten

Für ältere Menschen sind **soziale Aktivitäten und Interaktion** besonders wichtig, da sie einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der physischen und mentalen Gesundheit leisten. Sie fördern Wohlbefinden, Inklusion und geistige Stimulation und sind oft mit körperlicher Bewegung verbunden. Für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen ist die Teilnahme an vielen populären Gemeinschaftsaktivitäten jedoch durch Teilhabebarrieren erschwert. Dadurch ergibt sich der Bedarf für inkludierende Hilfsmittel.

Ansätze für Unterstützungssysteme auf Basis der Bedarfserhebungen:

- **Brettspiele:** Besonders **kognitiv herausfordernde Spiele wie Schach** bieten geistige Stimulation und soziale Interaktion. Mit dem alters- oder krankheitsbedingten Verlust von Sehfähigkeit und Feinmotorik wird die Handhabung filigraner Spielzüge aber zunehmend schwieriger. Ein **spezialisiertes Spielbrett** (z.B. sprachgesteuerte Figuren) würde betroffenen Personen die eigenständige Bedienung ermöglichen.
- **Apps für soziale Vernetzung:** Entwicklung von Apps, die sehbeeinträchtigte und nicht sehbeeinträchtigte Senior:innen miteinander **vernetzen** und gemeinsame

Aktivitäten wie Gehgemeinschaften planen lassen. Diese Apps könnten **Sprachsteuerung** und **Audio-Feedback** bieten, um die Bedienung zu erleichtern.

→ **Kegel-Assistent:** Ein System, das beim Kegeln **auditives Feedback** zur Ausrichtung der verbliebenen Kegel sowie zum Rollverlauf der Kugel gibt.

3.4 Aquatherapie & Schwimmen

Schwimmen und **Aquatherapie** sind gelenkschonend und zählen zu den **inklusivsten Bewegungsformen**. Sie bieten ein effektives Training, das auch von Menschen mit eingeschränkter Mobilität umgesetzt werden kann. Für Menschen mit stark eingeschränkter Sehfähigkeit ergibt sich - insbesondere beim Bahnen Schwimmen - das Problem, dass der Beckenrand nicht rechtzeitig wahrgenommen werden kann. Entweder muss die erhöhte Gefahr von Kollisionen zwischen Kopf und Wand (und damit einhergehenden Verletzungen) in Kauf genommen werden. Oder eine Begleitperson muss anwesend sein, um die schwimmende Person vor dem Ende der Bahn zu warnen (z.B. durch Berührung mit einem Stab) – worunter wiederum die Selbstbestimmtheit leidet.

Für Aquatherapie-Gruppen kann die Verständigung zwischen Übungsleiter:in und Gruppe aufgrund des Geräuschpegels im Becken schwierig sein. Das gilt insbesondere, wenn visuelle Kommunikation nicht möglich ist. Es ergeben sich hieraus Bedarfe für technische Hilfsmittel bei der Mobilitätserhaltung im Schwimmbecken.

Ansätze für Unterstützungssysteme auf Basis der Bedarfserhebungen:

- **Digitalisiertes Wendesignal: Wasserdichtes Wearable**, das durch **Vibration** oder **Audiofeedback** anzeigt, dass sich der **Beckenrand** nähert und bald gewendet werden muss.
- **Wearables für Wassertherapie: Direktes Feedback** zur Übungsdurchführung durch **wasserdichte Wearables** bei der **Aquatherapie**.

4 Zusammenfassung

Dieser **Bedarfs- und Anforderungskatalog** bietet eine umfassende Übersicht über mögliche **Maßnahmen** und **Technologien**, um der Zielgruppe die Teilhabe an körperlicher und sozialer Aktivität sowie Alltagsbewegung zu fördern.

→ **Wichtige Design-Kriterien:**

- Leichte Bedienbarkeit
- Hohe Kontraste, Helligkeit
- Große Symbole
- Taktile Hilfen, haptisches Feedback
- Vermeidung von rein visuellen Erklärungen

→ **Zentrale Maßnahmen:**

- Bewegungsprogramme
- Geh- und Mobilitätstraining
- Barrierefreier Zugang zu Bewegungsräumen und -geräten
- Selbstbestimmtes Training ermöglichen

Diese Maßnahmen sind entscheidend, um die **körperliche Aktivität** und das **Wohlbefinden** sehbeeinträchtigter älterer Menschen zu verbessern. **Weitere Forschung** und **kontinuierliche Anpassungen** sind notwendig, um die besten Strategien zur Förderung der körperlichen Aktivität in dieser Zielgruppe zu entwickeln.

Literaturverzeichnis

- ABSV [Allgemeiner Blinden- und Sehbehindertenverein Berlin gegr. 1874 e.V.] (2025). Sehbehinderungssimulator. Zugriff am 10.04.2025 unter: <https://www.absv.de/themen/sehbehinderungssimulator>
- Beske, F., Katalinic, A., Peters, E., & Pritzkeleit, R. (2009). Morbiditätsprognose 2050. Ausgewählte Krankheiten für Deutschland, Brandenburg und Schleswig Holstein, Bd. 114
- Bhowmick, A., Hazarika, S. M. (2017). An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 11, 149-172.
- BSVÖ [Blinden- und Sehbehindertenverband Österreich] (2025). Statistische Daten. Zugriff am 10.04.2025 unter: <https://www.blindenverband.at/de/information/augengesundheit/97/Statistisch-e->
- Cai, Y., Schrack, J., Wang, H., E, J., Wanigatunga, A., Agrawal, Y., Urbanek, J., Simonsick, E., Ferrucci, L., & Swenor, B. (2021). Visual Impairment and Objectively Measured Physical Activity in Middle-Aged and Older Adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glab103>.
- Caputo, E., Da Silva, R., Da Cunha, L., Krüger, G., & Reichert, F. (2022). Physical Activity and Quality of Life in People With Visual Impairments: A Systematic Review. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 116, 48 - 60. <https://doi.org/10.1177/0145482X211072567>.
- E, J., Li, T., McInally, L., Thomson, K., Shahani, U., Gray, L., Howe, T., & Skelton, D. (2020). Environmental and behavioural interventions for reducing physical activity limitation and preventing falls in older people with visual impairment. *The Cochrane database of systematic reviews*, 9, CD009233. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009233.pub3>.
- Haegele, J. A., Giese, M., Wilson, W. J., Oldörp, F. (2020b). Bruchlinien der Inklusion. Forschungsprogrammatische Überlegungen zu einer international sichtbaren

- sportpädagogischen Inklusionsforschung. [Problematising integrated physical education. A call for research.]. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50(3), 417-425. <https://doi.org/10.1007/s12662-020-00663-w>
- Haegele, J., Hodge, S. R., Zhu, X., Holland, S. K., Wilson, W. J. (2020a). Understanding the inclusiveness of integrated physical education from the perspectives of adults with visual impairments. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 37(2), 141-149. <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0094>
- Khan, A., & Khusro, S. (2021). An insight into smartphone-based assistive solutions for visually impaired and blind people: issues, challenges and opportunities. *Universal Access in the Information Society*, 20(2), 265-298.
- Legood, R., Scuffham, P., & Cryer, C. (2002). Are we blind to injuries in the visually impaired? A review of the literature. *InjPrev* 8 (2): 155-160
- López-Sánchez, G., Smith, L., López-Bueno, R., & Pardhan, S. (2022). Gender Differences in the Association between Physical Inactivity and Mental-Health Conditions in People with Vision or Hearing Impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063307>.
- Mojon-Azzi, S. M., Sousa-Poza, A., Mojon, D. S. (2008). Impact of low vision on well-being in 10 European countries. *Ophthalmologica*, 222(3), 205–212. <https://doi.org/10.1159/000126085>
- Phoenix, C., Griffin, M., Griffin, M., Smith, B. (2015). Physical activity among older people with sight loss: a qualitative research study to inform policy and practice. *Public health*, 129 2, 124-30. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.10.001>.
- Smith, L., Pardhan, S., Gorely, T., Barnett, Y., Jacob, L., López-Sánchez, G., Tully, M., Veronese, N., Shin, J., Koyanagi, A. (2021). The Association Between Objectively Measured Vision Impairment and Self-Reported Physical Activity Among 34,129 Adults Aged ≥50 Years in Six Low- and Middle-Income Countries. *Journal of aging and physical activity*, 1-7. <https://doi.org/10.1123/japa.2021-0103>.
- Zetterberg, M. (2016). Age-related eye disease and gender. In *Maturitas* (Vol. 83, pp. 19–26). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.10.005>