

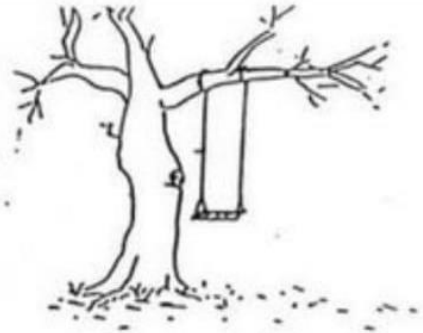
MOBILITÄT DER ZUKUNFT BARRIEREARM GESTALTEN

Dr. Alexandra König

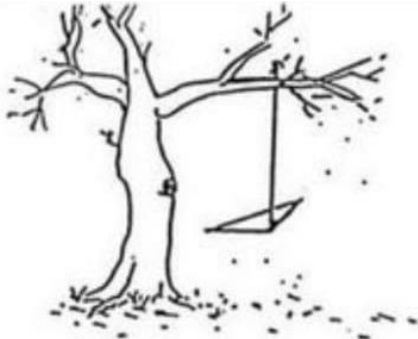
Institut für Verkehrssystemtechnik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



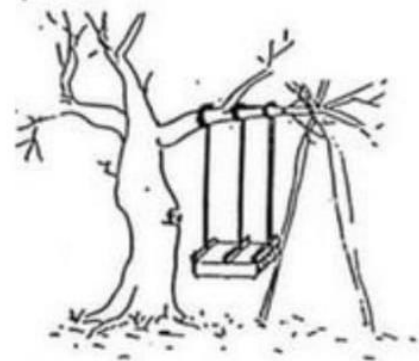
Von der Schaukel zur Wippe



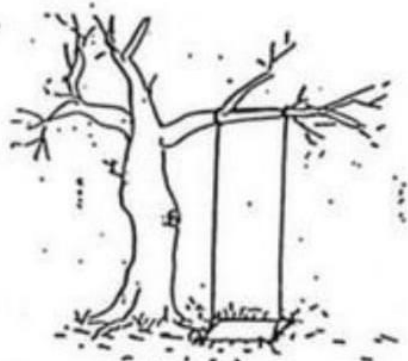
Wunsch des Bauherrn



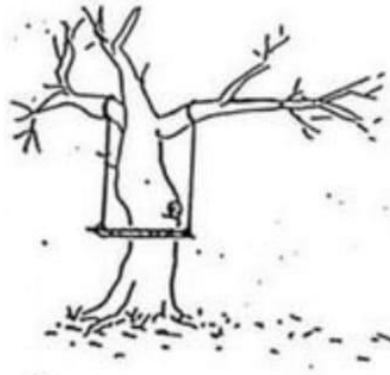
Vorschlag des Architekten



Vorschlag des Statiker



Von der Baubehörde genehmigt



Von der Baufirma ausgeführt



Nach der Sanierung

→ Spätere Nutzer/innen sollten von Anfang an in die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte einbezogen werden.

Problemstellung neuer Mobilitätskonzepte



- Rosinenpickerei von Nutzergruppen und Geschäftsmodellen durch neue Mobilitätsanbieter
- Im Vordergrund steht zu Beginn meist technische Machbarkeit und viel später erst Benutzerfreundlichkeit für alle
- Fehlende rechtliche und regulatorische Vorschriften für neue Mobilitätskonzepte
- Unerwünschte Nebeneffekte für Menschen mit Behinderungen
- Neue Mobilitätskonzepte stellen zahlreiche neue Anforderungen z.B. durch Wegfall alter Rollen und App-Notwendigkeit



Links: wildes Parken von E-Sootern, [1], rechts: Level 4-Shuttle des SHOW-Projekts in Karlsruhe [2]

Agenda



Das Forschungsprojekt TRIPS



Nutzungsintention neuer Mobilitätskonzepte von Menschen mit Behinderungen



Verbesserungsvorschläge zur Erhöhung der Barrierearmut neuer Mobilitätskonzepte



Fazit & Ausblick

Das Forschungsprojekt TRIPS



- Akronym für **TR**ansport **I**nnovation for **vulnerable-to-exclusion P**eople needs **S**atisfaction
- 11 Projektpartner & 7 europäische Städte
- EU-Förderung von 02/20 bis 01/23
- Volumen: 2.8 Mio.€



Empirisches Vorgehen



TRIPS



Interviewstudie
(N = 49)

Social Media
Inhaltsanalyse

Fragebogenstudie
(N = 553)

Kreativ-Workshops

Leitfadengestützte
Peer-to-peer-
Interviews in 7
Städten durch
lokale
Arbeitsgruppen

Recherche von
Social Media
Einträgen mit
Bezug zu
Mobilitätsbarrieren

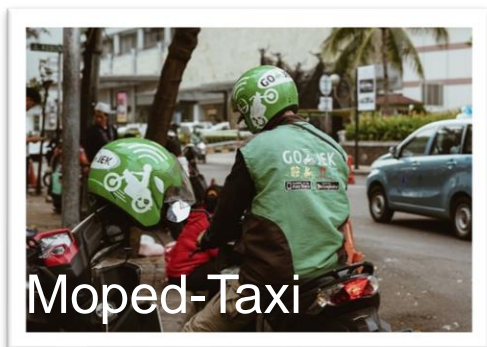
Onlinefragebogen
zu Barrieren,
Bewertung neuer
Mobilitätskonzepte
und Technologien

Co-Creation-
Workshops mit
Arbeitsgruppen in 7
Städten

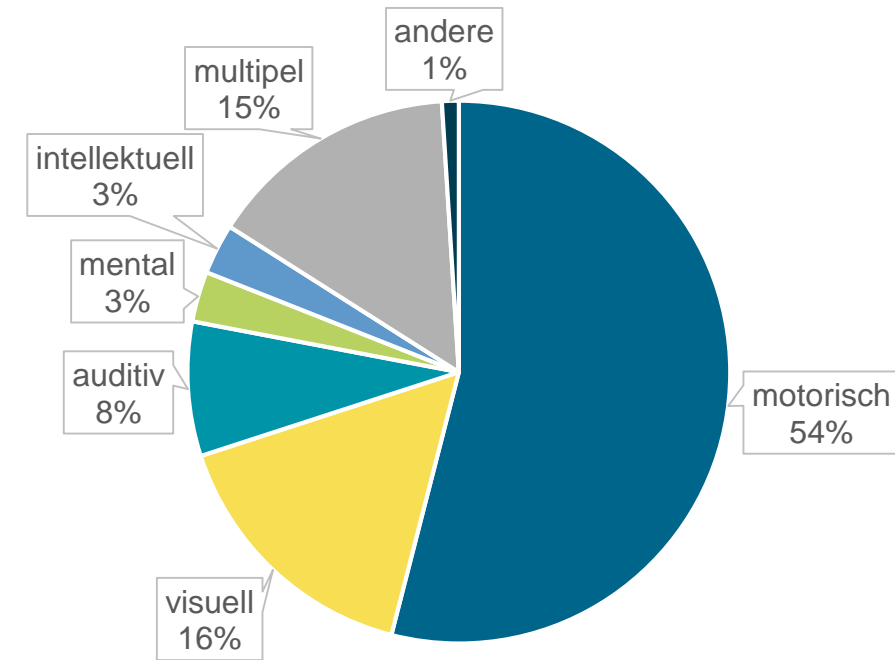
Methodenreflektion vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie: <https://open-research-europe.ec.europa.eu/articles/1-153>

Europaweite Fragebogenstudie

- Europaweite Erhebung im Winter 2020/2021 (N = 553)
- Mittleres Alter 46.4 Jahre (SD = 15.7 Jahre)



Formen der Behinderungen



Agenda



Das Forschungsprojekt TRIPS



Nutzungsintention neuer Mobilitätskonzepte von Menschen mit Behinderungen



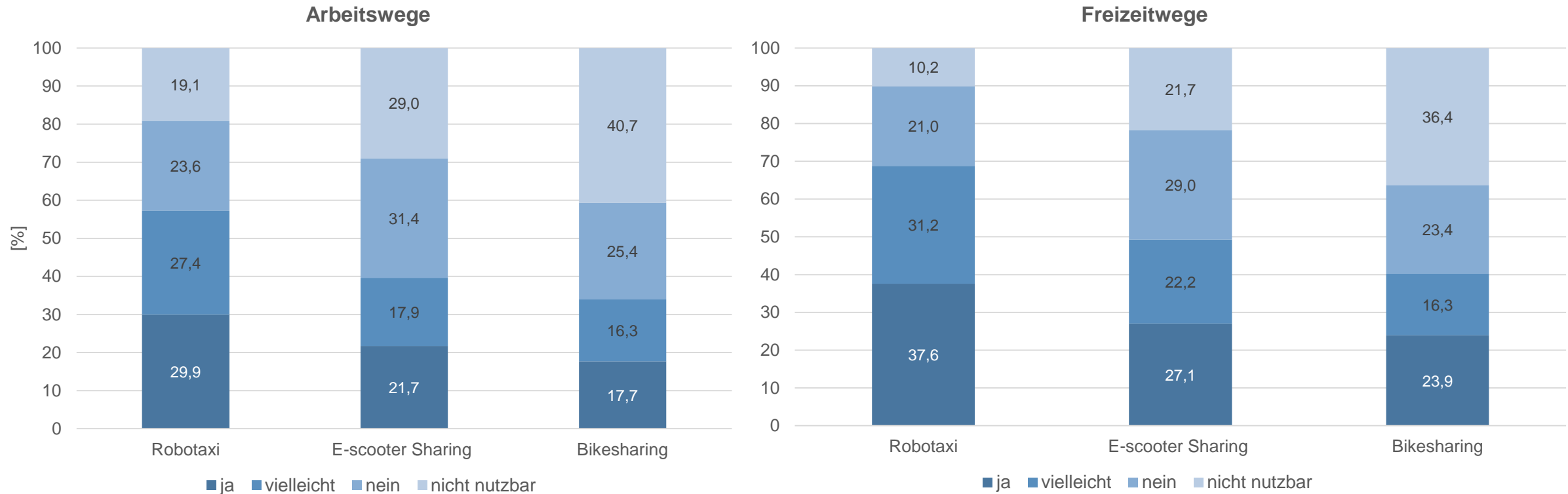
Verbesserungsvorschläge zur Erhöhung der Barrierearmut neuer Mobilitätskonzepte



Fazit & Ausblick

Nutzungsintention für unterschiedliche Wegezwecke

- „Würden Sie das Mobilitätskonzept für die folgenden Wege nutzen?“



→ Die Nutzungsintention für Robotaxis ist höher als für E-Scooter-Sharing und Bikesharing.

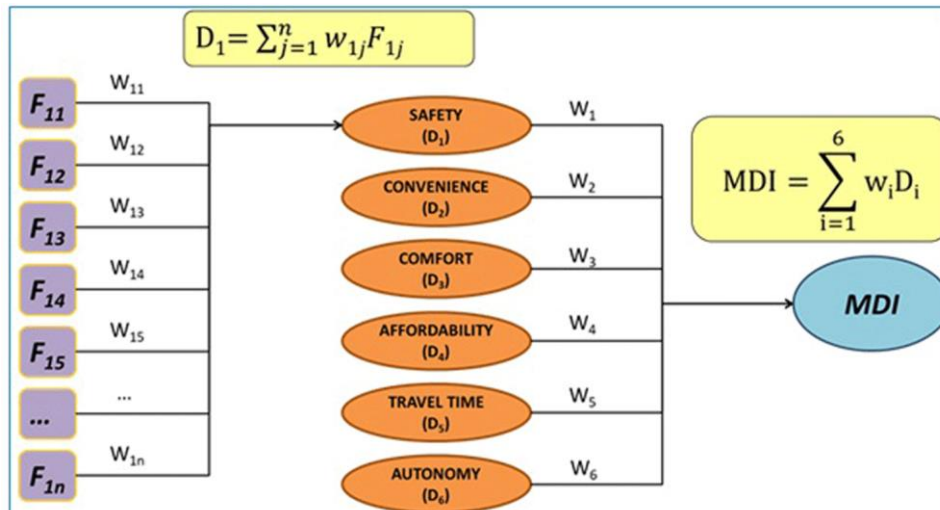
→ Die Nutzungsbereitschaft für Freizeitwege ist generell höher als für Arbeitswege.

→ Zwischen 10 – 40% der Befragten geben an, die Services nicht nutzen zu können.

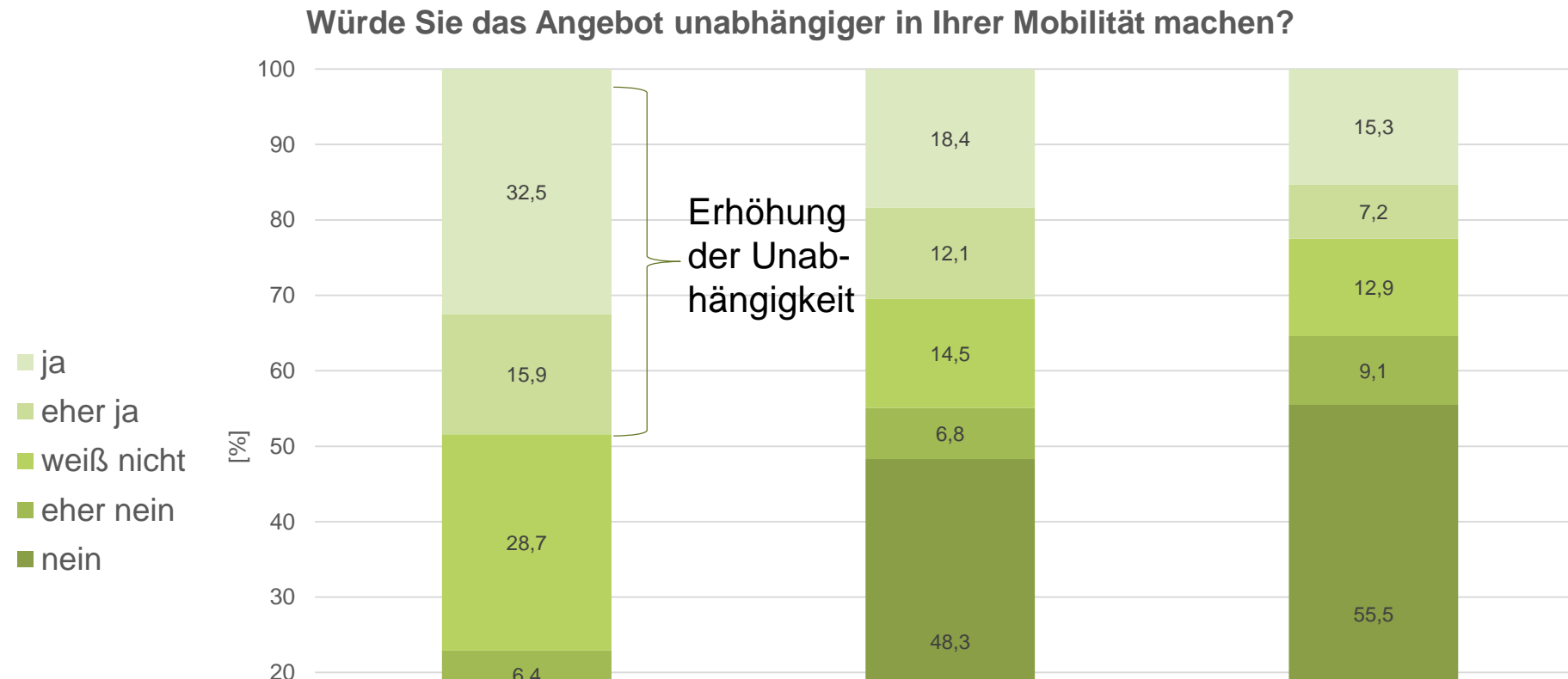
Exkurs: Mobility Divide Index



- Entwicklung eines Messinstrumentes für Bewertung der Barrierefreiheit von Verkehrsmitteln (Mobility Divide Index)
- Gewichtung und Validierung mittels Nutzerdaten aus 7 Teststädten
- MDI App und [Web-Plattform](#), Methodik-Publikation: [Link](#)

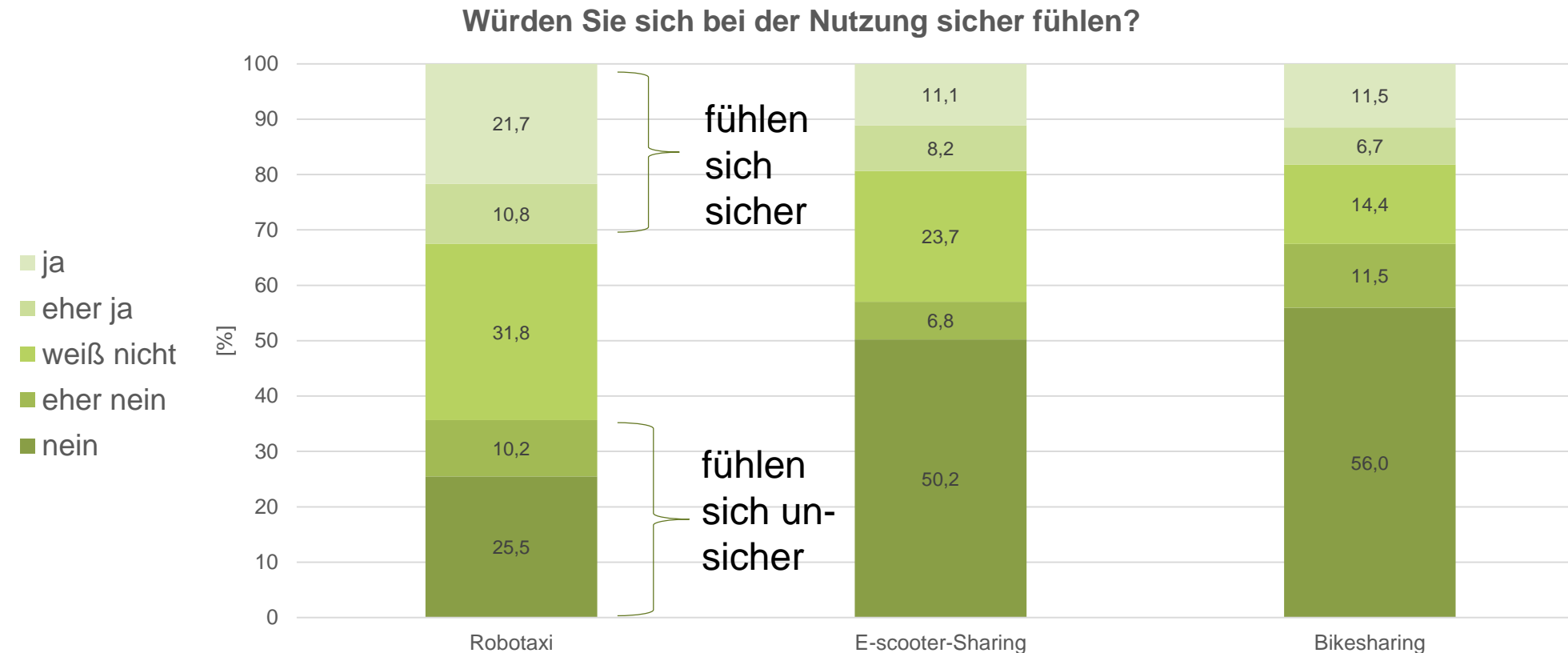


Bewertung der neuen Mobilitätskonzepte



→ Insbesondere Robotaxis wird das Potential zugesprochen unabhängige Mobilität zu fördern.

Bewertung der neuen Mobilitätskonzepte

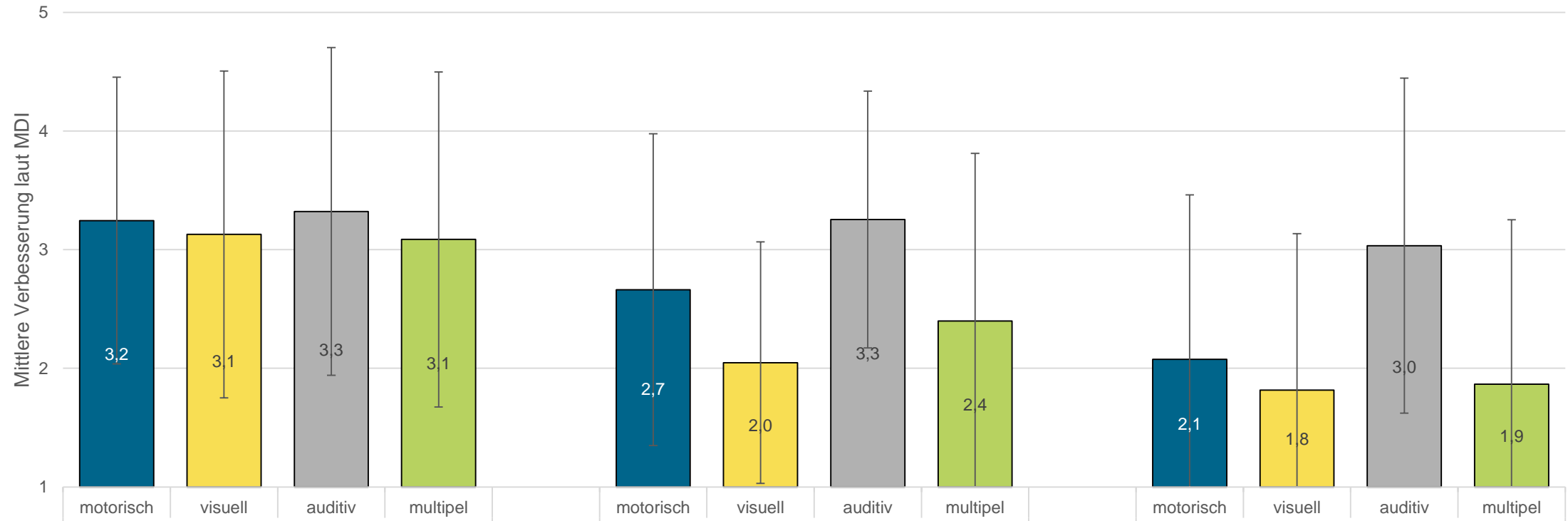


- Mehr als ein Drittel aller Befragten würde sich bei der Nutzung von Robotaxis unsicher fühlen.
- E-Scooter-Sharing und Bikesharing werden als eher unsichere Mobilitätskonzepte empfunden.

Bewertung der neuen Mobilitätskonzepte

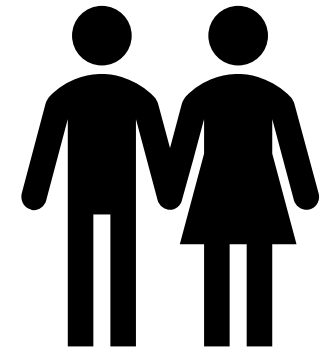


Einfluss auf Mobilitätsverbesserung*



- Insbesondere Personen mit Beeinträchtigungen des Hörens denken, dass sie von E-Scooter-Sharing und Bikesharing profitieren würden.

- Sharing-Angebote wie Ridepooling und Robotaxis werden von Frauen weniger akzeptiert als von Männern, was sich in einer geringeren Nutzungsintention und stärkeren Sicherheitsbedenken äußert.

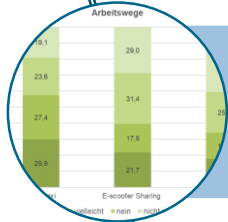


- Neue Konzepte sind nötig, um Sharing-Konzepte und insbesondere fahrerlose Mobilitätskonzepte für Frauen attraktiver zu machen, indem insbesondere die (wahrgenommene) Sicherheit erhöht wird.

Agenda



Das Forschungsprojekt TRIPS



Nutzungsintention neuer Mobilitätskonzepte von Menschen mit Behinderungen



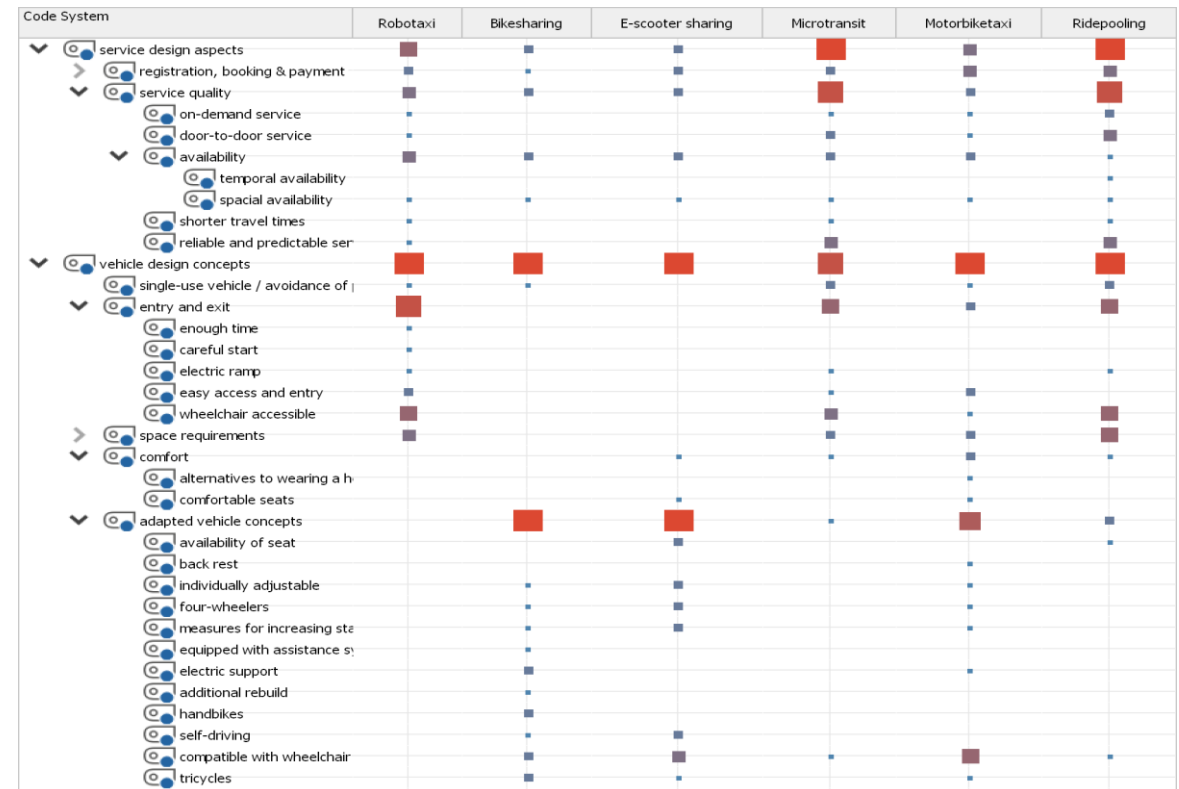
Verbesserungsvorschläge zur Erhöhung der Barrierearmut neuer Mobilitätskonzepte



Fazit & Ausblick

Qualitative Ergebnisse

- Offene Frage: “Was ist nötig, damit Sie das System nutzen würden?”
- Mehr als 660 Vorschläge durch qualitative Inhaltsanalyse acht Kategorien zugeordnet:
 - Servicedesign
 - Fahrzeugdesign
 - Gesellschaftliches Bewusstsein und Training
 - Regulierung
 - Infrastrukturmaßnahmen
 - Sicherheitsmaßnahmen
 - Mensch-Maschine-Interaktion
 - Erschwinglichkeit



| Code System | Robotaxi | Bikesharing | E-scooter sharing | Microtransit | Motorbiketaxi | Ridepooling |
|-----------------------------------|----------|-------------|-------------------|--------------|---------------|-------------|
| service design aspects | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| registration, booking & payment | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| service quality | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| on-demand service | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| door-to-door service | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| availability | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| temporal availability | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| spacial availability | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| shorter travel times | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| reliable and predictable ser | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| vehicle design concepts | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| single-use vehicle / avoidance of | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| entry and exit | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| enough time | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| careful start | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| electric ramp | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| easy access and entry | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| wheelchair accessible | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| space requirements | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| comfort | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| alternatives to wearing a h | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| comfortable seats | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| adapted vehicle concepts | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| availability of seat | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| back rest | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| individually adjustable | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| four-wheelers | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| measures for increasing ste | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| equipped with assistance s | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| electric support | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| additional rebuild | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| handbikes | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| self-driving | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| compatible with wheelchair | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| tricycles | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Vorschläge zur Verbesserung der Mobilitätsangebote E-Scooter-Sharing

Fahrzeugdesign

- Zusätzliches Rad für Stabilität
- Selbstbalancierende Fahrzeuge
- Selbstfahrende Scooter
- Sitz
- Modelle für zwei Personen (Begleitung)
- Rollstuhl-kompatibel

Service-Design

- Alternativen zur App-basierten Buchung

Infrastrukturmaßnahmen

- Sollten separate Infrastruktur nutzen und feste Abstellflächen

Mensch-Maschine-Interaktion

- App mit einfacher Sprache und piktografischen Darstellungen

“This can only work if you find a solution, how to use this as a tensile machine for different (!) wheelchairs”

“I can not use scooter because I can not stand long. Let be three-wheeled because of the stability and have a seat.”



Dreirädriger E-Scooter von Zeus,
Quelle: [4]

Vorschläge zur Verbesserung der Mobilitätsangebote Bikesharing

Fahrzeugdesign

- Ergänzung der Flotte um Dreiräder, Tandems und Handbikes
- Elektrische Unterstützung
- Anpassbarer Lenker
- Selbstfahrende Fahrräder

Service design

- Umfeldüberwachung und Warnung
- Fahrangebot, ähnlich Rikscha

Mensch-Maschine-Interaktion

- App ohne Fremdwörter

Infrastrukturmaßnahmen

- Gut gekennzeichnete Radwege

“An app without foreign words and a user-friendly easy language with pictures or drawings as it works.”

“To be autonomous so that it can be used by the blind.”



Vorschläge zur Verbesserung der Mobilitätsangebote Robotaxis



Fahrzeugdesign

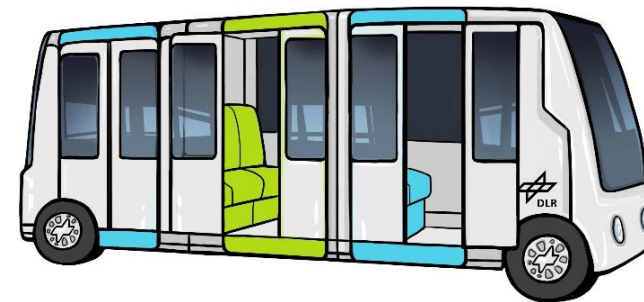
- Automatische Rampe
- Alternative Sitzanordnungen zu üblicher U-Form
- Separate Abteile für Privatsphäre und Sicherheit

Service-Design

- Tür-zu-Tür-Bedienung
- Möglichkeit zur individuellen Nutzung statt Ridesharing
- App mit Echt-Zeit-Routeninformation
- Echtzeit-Ortung des Fahrzeuges
- Defensiver Fahrstil mit langsamen Anfahren
- Rückfallebene mit menschlichen Operateuren

„An app that can make the robo cab find me, even when I don't know the address I'm at.“

„Smart notification when the vehicle is at the address and waiting for me to signal me through an audible signal where it is, so I can detect it among other cars and get in.“



Abteilwagen-Konzept, Quelle: DLR

Vorschläge zur Verbesserung der Mobilitätsangebote Robotaxis



Mensch-Maschine-Interaktion

- Interaktion mit Fahrzeug über Sprachbefehle
- Display mit multimodalen Informationen
- Multisensorische Identifikation von virtuellen Haltestellen

Infrastrukturmaßnahmen

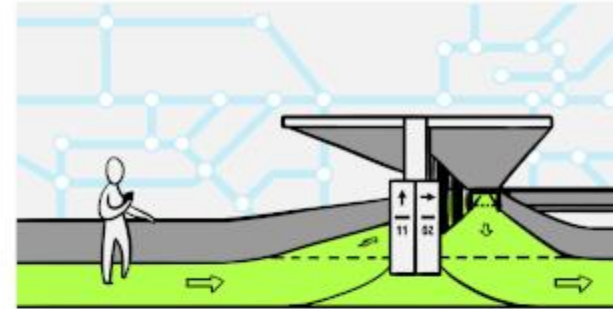
- Separate Infrastruktur für Robotaxis



Innovative Designvorschläge aus Kreativworkshops



01 Flying Wheelchair



02 Rapid Walkways



03 Robo Buddy



04 Environment Reconstruction



05 Ramps Remote Control

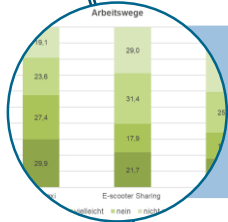


06 Intelligent Bus Stop

Agenda



Das Forschungsprojekt TRIPS



Nutzungsintention neuer Mobilitätskonzepte von Menschen mit Behinderungen



Verbesserungsvorschläge zur Erhöhung der Barrierearmut neuer Mobilitätskonzepte



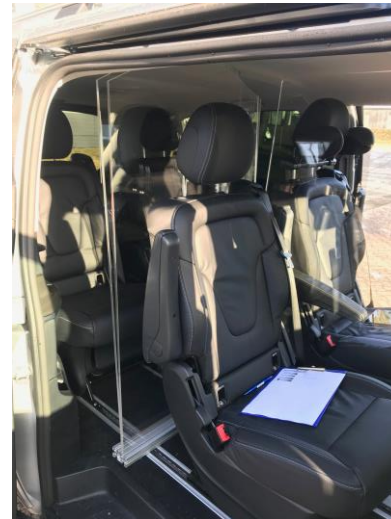
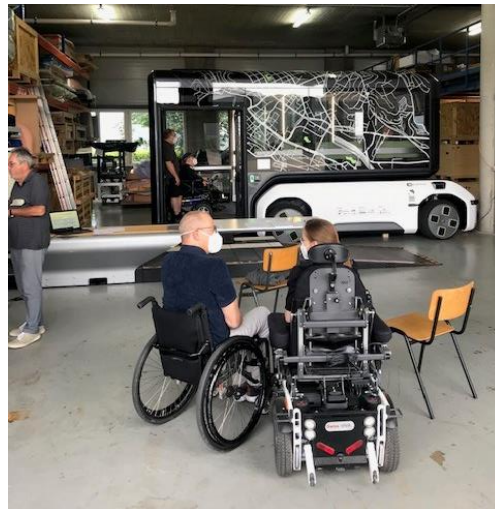
Fazit & Ausblick

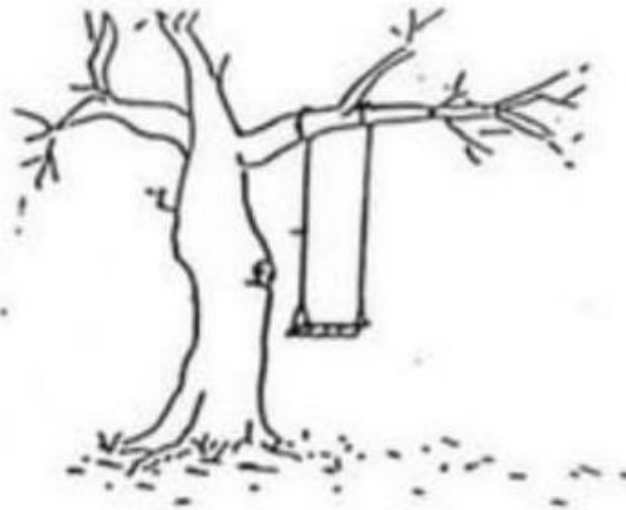
Weiterführende Informationen

- Methoden-Entwicklung
 - MDI App und [Web-Plattform](#)
 - Coursera-Kurs [Co-design for All: doing co-design in practice](#)
 - Methodenkoffer: [Co-Design for All Toolkit](#)
- Unterzeichnung der [Lecco Declaration](#)
- Berichte und Veröffentlichungen: [Link](#)



- Zahlreiche Studien zum Thema Barrierearmut & neue Fahrzeugkonzepte:
 - Zugänglichkeitsstudie im modularen U-Shift-Fahrzeug
 - Designstudien des Abteilwagenkonzepts
 - Entwicklung von Konzepten zur multimodalen Identifizierung von virtuellen Haltestellen
- Auswertung der 2. Erhebungswelle der Fragebogenstudie mit älteren Menschen
- Laufende Akquise eines Folgeprojektes mit dem Fokus auf der barrierearmen Gestaltung von autonomen Kleinbussen





- Weitere (qualitative) Forschung ist notwendig, um die konkreten Anforderungen von Menschen mit Beeinträchtigungen an neue Mobilitätsformen zu identifizieren.
- Die Entwicklung und der Betrieb barrierearmen ÖPNV hat Priorität über neuen Mobilitätskonzepten, da diese meist nur als Ersatz für einen dysfunktionalen ÖPNV genutzt werden (Şengül & Mostofi, 2021).
- Menschen mit Behinderung sollte der Zugang und die Nutzung von Smartphones erleichtert werden (*Digital Divide*), die eine Zugangsvoraussetzung für die Nutzung neuer Mobilitätskonzepte darstellen.

Braunschweigs Blindenverband will Parkzonen-Pflicht für E-Scooter

Das gefährliche Park-Chaos soll unterbunden werden. Die Test-Flächen am Hauptbahnhof werden nicht von allen Vermietern angenommen.



„Gelbe Karte“ für falsch abgestellte E-Scooter. So protestiert der Blinden- und Sehbehindertenverband. FOTO: BLINDEN- UND SEHBEHINDERTE VERBAND

Von Jörn Stachura

Braunschweig. Wie verhindert man das E-Scooter-Park-Chaos in Braunschweig? Vergangenen Monat stürzte eine Blinde am Kennedy-Platz über einen falsch abgestellten E-Scooter. Nun wird nach Lösungen gesucht, um eine Wiederholung zu verhindern. Aptekin Demirbas, Vorsitzender des Blindenverbandes in Braunschweig, nannte die bisherigen Versuche „frustrierend“.

Der Unfall selbst wird wohl unauferklärbar bleiben. Dunja Becker, sie erlitt bei dem Sturz Verletzungen an der Hand, hatte zwar die Polizei eingeschaltet. Wie Polizeisprecher Dirk Oppermann sagte, „aber erst nach zwei Tagen Zeugen fehlten, es ließ sich nicht aufklären, ob der E-Scooter lag oder stand, und auch nicht, ob der E-Scooter falsch geparkt war oder nicht. Eine Rücksprache mit den Vermiet-Firmen hat es nicht gegeben.“

Der Unfall beschäftigte mittlerweile aber auch den Mobilitätsausschuss. Seitens der SPD wird auf Nachbesserungen gedrängt. Ziel, so Barim Mehmeti: Möglichst schnell sollen die Abstell-Zonen für E-Scooter am Hauptbahnhof auf das Stadtgebiet ausgeweitet werden. Es soll nach Lösungen gesucht werden, das sogenannte Free-Floating-System, zu unterbinden. E-Scooter sollen nicht mehr überall abgestellt werden dürfen. Stattdessen soll ein Park-Management für E-Scooter eingeführt werden.

„Das dies so kommt, ist mittlerweile eher unwahrscheinlich. Eine rechtlich Handhabung wie in Münster, wo das Verwaltungsgericht der Kommune diese Option eingeräumt hat, bestehe in Niedersachsen nicht, so die Stadtverwaltung. Das hieße, so Demirbas, „Braunschweig ist auf den guten Willen der

Vermieter von E-Scootern angewiesen“.

Die Pläne der Stadtverwaltung sehen vor: „Eine Sitzung mit den E-Scooter-Anbietern, Polizei und Zentralem Ordnungsdienst soll in den nächsten Wochen stattfinden, um ein Zwischenfazit zu ziehen und eine Ausweitung der Parkzonen und potenzielle Standorte zu diskutieren.“

Demirbas reicht das nicht. Mittlerweile habe es ein Gespräch mit der Stadtverwaltung gegeben. Der Vorsitzende meinte anschließend: „Selbstverständlich unterstützen wir die Bemühungen der Stadt, damit E-Scooter nicht zur Stolperfalle werden. Reine Sensibilisierungsveranstaltungen dienen jedoch zu leicht als Freigang für die Verwaltung, außerdem wird die Verantwortung in unsere Richtung verlagert.“

Die Position der Blindenverbände beschrieb Demirbas so: „E-Scooter werden nur auf klar definierten Flächen abgestellt. Die Flächen gehen nicht zu Lasten von Fußgängern. Es muss eine gesetzliche Regelung her – das ist Aufgabe der politisch Verantwortlichen und Kommunen.“

Besonders habe ihn getroffen: Die E-Scooter-Parkzonen am Hauptbahnhof werden nur von zwei Anbietern genutzt. In Braunschweig bieten Tier, Bolt und Lime an. Auf Nachfrage bei der Stadtverwaltung hieß es: „Bislang haben Bolt und Tier ihr Interesse bekundet, die Fläche zu nutzen beziehungsweise haben damit auch schon begonnen.“

Konsequenz für Demirbas: „Regeln, die auf Freiwilligkeit basieren, sind ganz offensichtlich nicht zielführend. Die Landtagswahl in Niedersachsen stellt bevor. Wir werden unseren Einfluss nutzen.“

- Mobilitätsanbieter sollten neue Fahrzeugkonzepte in ihre Flotte aufnehmen, z.B. Abteilwagenkonzepte, dreirädrige E-Scooter und autonome Bikesharing-Fahrräder.

- Unerwünschte Nebeneffekte von neuen Mobilitätskonzepten für Menschen mit Behinderungen müssen stärker in der Planung berücksichtigt werden.

- Hypothese: Wenn Mobilitätskonzept barrierearmer wird, wird es auch für andere Nutzergruppen leichter und angenehmer zu nutzen.

Bildquellen

- [1] <https://www.merkur.de/lokales/muenchen/muenchen-wildes-parken-aerger-um-abgestellte-e-scooter-so-wollen-anbieter-reagieren-zr-12941265.html>
- [2] <https://show-project.eu/mega-sites-germany/>
- [3] <http://www.tour-me.info/>
- [4] <https://www.falkensee.de/news/1/841378/nachrichten/zeus-e-scooter-im-sharing-modell-pilotprojekt-heute-gestartet.html>
- [5] https://www.ovgu.de/Universit%C3%A4t/Im+Portrait/Profilierungsschwerpunkte/Forschung+_+Transfer/Wenn+der+Knochen+zum+Hund+kommt.html

Literaturquellen

- Repetto, C., Benzi, L., Hatzakis, T., Alčiauskaitė, L., Andrushevich, A., König, A. (2022). Developing the multi-dimensional mobility divide index (MDI) as a methodology to assess the accessibility level of public transport systems. Open Research Europe, 2 (143). <https://open-research-europe.ec.europa.eu/articles/2-143/v1>
- Şengül, B., & Mostofi, H. (2021). Impacts of E-Micromobility on the sustainability of urban transportation—a systematic review. Applied Sciences, 11(13), 5851.

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE

Kontakt:

Dr. Alexandra König

alexandra.koenig@dlr.de

