Abschlussbericht

„TAS2 - Touristisches AssistenzSystem für barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten“

Förderkennzeichen 03I2818

Projektlaufzeit 12/2004 – 11/2006

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Wernstedt
TU Ilmenau, Fakultät I/A, Fachgebiet Systemanalyse

Partner: TU Ilmenau, Fachgebiet Systemanalyse
(Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Wernstedt /
Univ.-Prof. Dr. Christoph Ament)

TU Ilmenau, Fachgebiet Biomechatronik
(Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. habil. Hartmut Witte)

Autoren: Dr.-Ing. Fred Roß
(TU Ilmenau, Fachgebiet Systemanalyse)

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. habil. Hartmut Witte
(TU Ilmenau, FG Biomechatronik)

Projektträger: Projektträger Jülich

Dieses Projekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderinitiative „Unternehmen Region“ innerhalb des InnoRegio-Projektes „Barrierefreie Modellregion Naturpark Thüringer Wald“

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

INNOREGIO UNTERNEHMEN REGION

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Seite

1. Einführung ……..……. 6
1.1 Zielstellung …… 6
1.1.1 Arbeitspakete …… 8
1.1.2 Projektorganisation …….. 12
1.2 Die Modellregion ……..…….. 14
1.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand ……..…….. 15
1.3.1 Kontakte und Ansprechpartner …….....…….. 15
1.3.2 Literaturrecherche .....…….....…….. 16
1.3.3 Recherche „Reisen mit Behinderung“ …….....…….. 16
1.3.4 Ableitung von Verhaltensregeln im Umgang mit Hörgeschädigten .. 16

2. Anpassung der Datenbasis an den erweiterten Nutzerkreis .....… 18
2.1 Übertragung des Designprozesses ..……..…….. 18
2.2 Methoden zur Ermittlung der Nutzeranforderungen .....…….. 18
2.2.1 Nutzerbefragung .....……..…….. 18
2.2.2 Einteilung der Nutzerklassen ..…….....…….. 22
2.2.3 Technische Hilfsmittel für Hörgeschädigte ..……..…….. 35
2.2.4 Bewährte Alltagsstrategien .....……..…….. 35
2.3 Hilfsmittel für Hörgeschädigte und Strategien zur Kompensation vorhandener Defizite ……..…….. 36
2.3.1 Schnittstellen an Hörgeräten zur Realisierung einer Audio-Verbindung .....……..…….. 40
2.4 Empfehlungen zur Gestaltung der Erweiterungsoptionen des TAS für die Nutzung durch Hörgeschädigte ..……..…….. 43

3. Geräuschanalyse .....……..…….. 46
3.1 Problemstellung .....……..…….. 46
3.2 Verfügbarkeit von Geräuschanalysesystemen …….. 46
3.3 Prinzip der Geräuschanalyse …….. 49
3.4 HEADacoustics …….....…….. 51
3.5 Onlineanalysesystem Meodat MAD 23 …….. 52
3.6 Ergebnisse für das System TAS …….. 55

4. Anbindung neuer Komponenten an das bestehende System 58

5. Weitere Komponenten zur Unterstützung Gehandicapter in Verbindung mit dem TAS 61
5.1 Vibrogurt 61
5.2 Weitere Komponenten 62

6. Erweiterung des Touristischen Assistenzsystems 63
6.1 Begleitgerät 63
6.2 Web-Frontend 65
6.3 Service Center 66

7. Entscheidungshilfemodul 69
7.1 Optimierung touristischer Angebote 69
7.1.1 Handlungsvorschläge für Kommunen und Dienstleister 69
7.1.2 Unterstützung der nachfrageorientierten Verteilung der Begleitgeräte 70
7.2 Sicherung der Datenbankaktualität 72
7.2.1 Kommunale Aktualisierung des Datenbestandes 72
7.2.2 Rechnergestützte Wegeerfassung/-kontrolle 74

8. Wissenskompendium 99

9. Untersuchung der InnoRegio-Einzelprojekte 108

10. References 113

11. Öffentlichkeitsarbeit 118
11.1 Wissenschaftliche Veröffentlichungen 118
11.2 Messen und Veranstaltungen 120

12. Verwertbarkeit …….. 121
12.1 Rechte, Patente und Lizenzen …… 121
12.2 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Verwertbarkeit …… 121

Anhang A
Exploration von Bedarfen und Leistungsanforderungen an ein Assistenzsystem für einen barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten aus Sicht von Menschen mit Hörbehinderung – Auswertung der Nutzerbefragung (in Zusammenarbeit mit aproxima – Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar)

Anhang B
Handbuch zum Routenaufmahmetool

Anhang C
Anleitung und Hilfe zum Wissenskompendium

1. Einführung

1.1 Zielstellung und Vorgehensweise

Das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) hat das erklärte Ziel, „ ...die gleichberechtigte Teilhabe von behinderten Menschen am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten ...“ (§ 1). Dabei wird auf Barrierefreiheit besonderer Wert gelegt (§ 4): „Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie anders gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“

Zum Umsetzen dieser nunmehr gesetzlich präzisierten Vorgaben, behinderten Menschen vergleichbare Lebensbedingungen wie Nicht-Behinderten zu schaffen, konzentrierten sich die Aktivitäten der Öffentlichen Hand in Deutschland in den letzten Jahrzehnten auf die bauliche Beseitigung jener Barrieren, die als Zugangshindernisse zu Orten und Ressourcen diskriminierende Funktion (im eigentlichen wie im übertragenen Sinne) besitzen. Die Umsetzung dieses Konzeptes stößt heute bereits im bebauten Raum an technische und finanzielle Grenzen, für den Tourismus, der häufig gerade die Ressource „unberührte Natur“ vermarktet, verbietet sie sich geradezu.

Behinderte Menschen haben einen Anspruch auf adäquate Urlaubsangebote. Sie stellen einen zahlenmäßig wachsenden Anteil der Bevölkerung und werden für die deutschen Urlaubsregionen als Kunden zunehmend auch wirtschaftlich interessant. Das beantragte Projekt sollte das im Vorgängerprojekt umgesetzte neue Konzept „Individueller Barrierefreiheit im Tourismus“ durch Komponenten zur Unterstützung hörbehinderter und gehörloser Menschen ergänzen. Auch für den Gesunden sind nicht alle touristischen Angebote einer Region frei zugänglich, die „allgemein übliche Weise“ des Zuganges besteht in der individuellen Abwägung des insbesondere körperlich Machbaren und einer individualisierten Tourenplanung. Dem (hör-behinderten Touristen soll Hilfe bei dieser Identifikation der individuellen Barrieren in der unbekannten Umgebung angeboten werden, der Tourismusanbieter offeriert daran angepasst individualisierte Unterstützung zur Umgehung der Barrieren und gewährleistet die Sicherheit durch vorausschauende Identifikation und Meidung

unumgänglicher Barrieren. Damit lautet auch hier die zentrale Strategie nicht mehr „Überwindung und Beseitigung von Barrieren durch Einsatz mechanischer Mittel“, sondern „Umgehung und Beseitigung von Barrieren durch Nutzung von Informationen / Informationstechnologie“, angepasst hier auf die besonderen Bedürfnisse hörbehinderter und tauber Menschen. Dabei wurde hinsichtlich der Zielsetzung explizit auch auf § 11 RVO Bezug genommen (Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz).

Für die weiteren Betrachtungen wurde von der folgenden Überlegung ausgegangen: Jeder Mensch besitzt ein eigenes Profil von physischen, psychischen und sozio-kulturellen Fähigkeiten. In Erweiterung der „International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps“ (ICIDH) von 1980 findet diese Betrachtungsweise der aktuellen Vorschlagfassung der „International Classification of Functioning, Disability and Health“ (ICF; Stand Mai 2001) bereits Eingang in die deutsche Gesetzgebung (SGB IX): „Behinderte“ unterscheiden sich damit nur durch definierbare Minderbefähigungen in medizinisch fassbaren Kategorien von der Normalbevölkerung. Eine der zentralen Aufgaben im vorliegenden Projekt musste also darin bestehen, gesetzeskonforme und für alle beteiligten Gruppen (Behindertenverbände, Tourismusanbieter, Techniker) akzeptable und instrumentable Kategorien für Befähigungen und Interessen und diesen zugeordneten Angeboten zu finden.

Die Motivation der Tourismusanbieter für die Beteiligung an diesen Aufgaben wurde dabei auch von wirtschaftlichen Interessen mitgetragen. Ihnen fehlten bisher weitgehend vermarktbare Konzepte und Technologien, um der überdurchschnittlich an erweiterter touristischer Mobilität mit kulturellen und historischen Angeboten interessierten Klientel (hör-) behinderter Menschen adäquate Urlaubsangebote bieten zu können. Es können nunmehr vollständig neue Kundengruppen für den Tourismus erschlossen werden, Angesichts der aktuellen angebotsseitigen Übersättigung des touristischen Marktes ist dies eine Chance einer sonst nicht mehr erreichbaren Win-Win-Situation für alle potentiell Beteiligten.

Kernpunkt der Umsetzung des Konzeptes war eine organisatorische und technologische Unterstützung des Kunden beim Ausgleich seiner individuellen körperlichen Defizite während des Urlaubs sowie des Anbieters zur Anpassung

seines Angebotes an die Fähigkeiten des Kunden. Konsequent durchdacht und erweitert greift dieses Konzept für alle touristischen Kunden, denn die Einstellung z.B. auf ältere Touristen als Kundengruppe kontinuierlich wachsender Größe oder auf Freeclimber erfordert ebenfalls eine individualisierte Anpassung zwischen Tourismusangebot und Kundennachfrage – dem „König Kunden“ soll jeder Wunsch individuell erfüllt werden.

Das zentrale technisch-organisatorische Ziel des Projektes bestand somit in der Entwicklung eines bzw. der Erweiterung des aus dem Vorgängerprojekt hervorgegangenen Informations-Assistenten, der allen Nutzergruppen, hier insbesondere auch hörbehinderten und tauben Menschen, als mobiler Begleiter den barrierefreien Zugang zu den in einer Region bereitgestellten Informationen ermöglicht.

Der Anspruch, eine für alle Individuen einer potentiellen Nutzergruppe barrierefreie Lösung zu entwickeln, erforderte ein modulares Gerätekonzept, welches die Möglichkeiten der jeweiligen Person bei der Informationsein- und –ausgabe unterstützt. Die Nutzerschnittstelle musste für alle Individuen einer potentiellen Nutzergruppe konfigurierbar sein. Andererseits war ein Informationskonzept zu entwickeln, welches neben der Grundversorgung aller Nutzer präsumptiv eine konkrete Fokussierung auf die spezifischen Anforderungen und Erwartungen des jeweiligen Besuchers realisiert.

Spezielle Kriterien zur Informationsauswahl haben sich sowohl aus dem vorliegenden Fähigkeitsprofil als auch aus thematischen Vorgaben (Interesse, Regionen) und zeitlichen Restriktionen ergeben.

Ziel war es, eine flexible und skalierbare Schnittstelle bereitzustellen, die den Einsatz der Module in Verbindung mit anderen bereits bestehenden (insbesondere aus dem Vorgängerprojekt) oder noch zu entwickelnden Systemen ermöglicht.

1.1.1 Arbeitspakete

Entsprechend den Zielen des Projektes wurden die einzelnen Arbeitspakete um einzelne zu entwickelnde Module gruppiert unabhängig davon, welche Projektpartner (Fachgebiete) an der Umsetzung beteiligt sind. Eine detaillierte Aufteilung erfolgte innerhalb der Arbeitspakete.

Darüber hinaus wurden unterstützend an Arbeitspaketen des Projektes 03I2818B des Anwendungszentrum Systemtechnik Ilmenau der Fraunhofergesellschaft mitgewirkt. Dieses Projekt befasste sich mit der Erweiterung des TAS-Systems um Module zur Assistenz gehbehinderter Menschen.
Folgende Arbeitspakete wurden realisiert:

- **Erweiterung des TAS-Systems für Gehörlose und Hörbehinderte**

  Im Rahmen der Konzipierung und Entwicklung der Erweiterung des TAS-Systems für Gehörlose und Hörbehinderte wurden von den Projektpartnern folgende Aufgaben gelöst:

  - Ermittlung kundenspezifischer Anpassungswünsche an die in TAS-1 erarbeiteten Informationssysteme
  - Ermittlung behinderungsspezifischer Inhalte
  - Mensch-Maschine-Schnittstelle (bidirektional)
  - Erprobung neuer haptischer Interface-Konzepte, Nutzung psycho-akustischer Effekte
  - Ausarbeitung einer kundenspezifischen Strukturierung der Angebote
  - Ermittlung sicherheitsrelevanter Aspekte für diese Kundengruppe
    - Gefährdung beim Queren von Waldstraßen
    - Gefährdung im Umfeld forstlicher Maßnahmen (wesentliches Warnsignal für Hörfähige sind Geräusche von Arbeitsgeräten wie Baumsägen)
    - Eventuell Entwicklung behinderungsspezifischer Maßnahmen zur Gefahrenortung
  - Einarbeiten entsprechend aufgearbeiteter Informationsquellen in die vorhandene Datenbankstruktur

- **Entscheidungshilfemodul**

  Im Rahmen der Konzipierung und Entwicklung des Entscheidungshilfemoduls wurden von den Projektpartnern folgende Aufgaben gelöst:

  - Ermittlung von Handlungsprofilen der Leistungsanbieter und Kommunen zur Aufrechterhaltung der Aktualität der TAS-Datenbank
  - Entwicklung von Methoden zur Auswertung der im System abgelegten Daten zu touristischen Aktivitäten bezüglich einer Optimierung touristischer Angebote
  - Wissensermittlung für das Entscheidungshilfemodul und Ableitung von Handlungsstrategien
  - Anpassung der Inferenzstrategien des TAS-Systems und Integration des wissensbasierten Entscheidungshilfesystems in die Leitstelle

- **Integration der Plattformmodule**

  Im Rahmen der Integration der konzipierten und entwickelten Module für den mobilen Begleiter sowie den persönlichen Assistenten mit den Mobilitätshilfen wurden von den Projektpartnern folgende präzisierten Aufgaben gelöst:

  - Integration der Assistenzmodule für hörbehinderte Menschen in die TAS-Infrastruktur
  - Integration des wissensbasierten Entscheidungshilfemoduls in die Leitstelle
  - Funktionstest der entwickelten Lösungen

- **Routenbewertung**

  Im Rahmen der Aufnahme und Bewertung von Wanderrouten wurden von den Projektpartnern folgende präzisierten Aufgaben gelöst:

  - Routenbegehung
  - Bewertung von Barrieren für Hörbehinderte auf Wegstücken der TAS-Datenbank

- **Test und Versuchsfahrten**

  Die entwickelten Hard- und Software-Systeme wurden mit den Partnern im InnoRegio-Gesamtprojekt getestet und bezogen auf die vergebene Modellregion erprobt. Aus dem Funktionstest erfolgte eine kurzfristige Behebung von erkannten Mängeln und gleichzeitig die Ableitung noch zu lösender Entwicklungsaufgaben. Gleichzeitig wurden die Funktionstests zur Bewertung der Erfüllung der angestrebten Ziele genutzt. Als Aufgaben wurden durchgeführt:

  - Funktionstests der entwickelten Module des wissensbasierten Entscheidungs-hilfemoduls
  - Funktionstests der Mobilitätshilfen
  - Installation und kombinierter Test der entwickelten Lösungen

- **Wissenskompendium**

  Im Rahmen der Konzipierung und Entwicklung des Wissenskompendiums wurden von den Projektpartnern folgende präzisierten Aufgaben gelöst:

  - Analyse der Zusammenarbeit der Netzwerkpartner untereinander und mit den Leistungsträgern
  - Analyse der Umsetzung der Ergebnisse von Teilprojekten in der Modellregion
  - Kategorisierung und Differenzierung der vorhandenen Forschungsergebnisse in den Teilbereichen
    - Praxistaugliechkeit vorhanden
    - Praxistauglichkeit nur nach weiterer Bearbeitung vorhanden
    - Keine Praxistauglichkeit
  - Ausarbeitung anwendungsbereiter Empfehlungen zur praktischen Umsetzung und Verwertung der Forschungsergebnisse (bezogen auf die jeweilige Infrastrukturentwicklung)
    - in der Modellregion
    - in anderen Schwerpunktregionen
    - in anderen Kommunen
    - für die Leistungsträger

- Ausarbeitung anwendungsbereiter Empfehlungen zur praktischen Umsetzung und Verwertung der Forschungsergebnisse (bezogen auf die Erarbeitung der jeweiligen Marketingstrategie)
    - in der Modellregion
    - in anderen Schwerpunktregionen
    - in anderen Kommunen
    - für die Leistungsträger
- Darstellung und Visualisierung der barrierefreien Gesamtergebnisse als Druckvorlage und in elektronischer, kartenbasierter Form zur Orientierungsverbesserung von Menschen mit Handicap
- Dokumentation der Gesamtergebnisse in einer datenbankbasierten Form, als Druckerzeugnis und in geeigneter datentechnischer Darstellung unter Einbeziehung aktiver und dynamischer Recherchemöglichkeiten.

Entsprechend den zur Verfügung gestandenen Mitteln wurden die Aufgaben durch 138 MM wissenschaftliche Mitarbeiter und 24 MM technische Mitarbeiter realisiert.

1.1.2 Projektorganisation

Um eine effiziente und zeitlich geordnete Bearbeitung zu gewährleisten wurde die Projektbearbeitung nach folgendem Zeitplan organisiert:

	Arbeitsphase/Meilensteine	2004				2005												2006						
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1	Begleitsysteme für Hörbehinderte																							
2	Statistikmodul																							
3	Entscheidungshilfemodul																							
4	Wissenskompendium																							
5	Meilenstein 1: Demo Teilergebn.					31.05.♦																		
6	Meilenstein 2: Demo Teilergebn.												30.11.♦											
7	Meilenstein 3: Demo Teilergebn.																	31.05.♦						
8	Meilenstein 4: Projektende																							30.11.♦

Die Meilensteine dienten zur Zwischenberichterstattung und Erfolgskontrolle.

<u>Meilenstein 1</u> : Demonstration von Teilergebnissen

Ergebnisse des Meilenstein 1 waren die erweiterte Datenbankstruktur aus der Ermittlung der weiterführenden Handicaps (Hörbehinderung).

Meilenstein 2: Demonstration von Teilergebnissen

Zum Meilenstein 2 wurden das Statistikmodul sowie erste Ergebnisse des Entscheidungshilfemoduls vorgestellt. Dies sind die Wissensstrukturierung zum wissensbasierten System für die Unterstützung nachhaltiger touristischer Entscheidung in der Modellregion und mögliche, darauf aufbauende Inferenzstrategien. Weiterhin wurden die bis dahin erreichten Ergebnisse bei der Entwicklung/Erweiterung der mobilen Begleitgeräte dargelegt.

Meilenstein 3: Demonstration von Teilergebnissen

Zum Meilenstein 3 wurden die erreichten Ergebnisse der erweiterten mobilen Begleitgeräte vorgestellt. Das wissensbasierte Entscheidungsmodul wurde in seiner Einbindung in das Gesamtkonzept TAS dargestellt. Fragen und bisherige Ergebnisse des Sicherheitsmoduls wurden diskutiert.

Meilenstein 4: Projektende

Vorstellung aller im Gesamtprojekt erzielten Ergebnisse.

Zusätzlich zu den Meilensteinen wurden Zwischenauswertungen bzw. die Endauswertung im Rahmen der InnoRegio-Statusseminare vorgenommen. Dies erfolgte zu folgenden Terminen:

- 27. April 2005, Haus des Gastes Oberhof, Crawinkler Straße, 98559 Oberhof
- 28. März 2006, Technische Universität Ilmenau, Ernst-Abbe-Zentrum,Raum 1337/1338, 98693 Ilmenau
- 22. November 2006, Technische Universität Ilmenau, Ernst-Abbe-Zentrum,Raum 1337/1338, 98693 Ilmenau

1.2 Die Modellregion

Die InnoRegio-Modellregion „Talsperrenregion Thüringer Wald“ befindet sich im zentralen und nördlichen Thüringer Wald und umfasst im Wesentlichen die Orte Oberhof, Ohrdruf, Tambach-Dietharz, Georgenthal und Luisenthal. Alle Untersuchungen bzgl. Routen und Wanderwege wurden in Georgenthal vorgenommen. Dieser Ort bot sich an, da sich hier das Hotel „Haus Grünes Herz“ befindet, welches sich auf die Probleme blinder und sehbehinderter Touristen eingestellt hat.

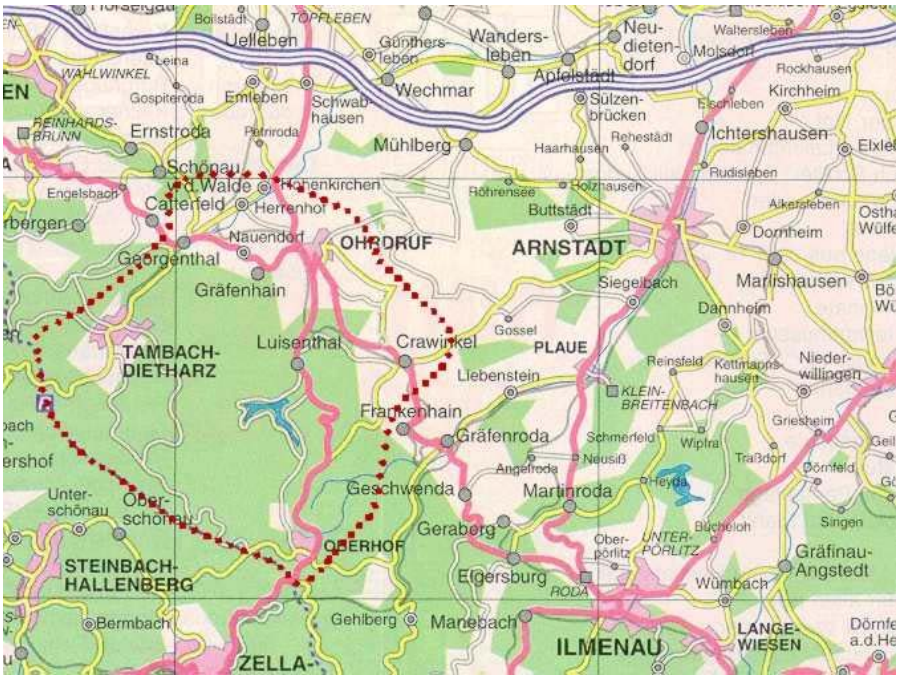


Abb. 1-1: Die Modellregion

1.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Die Sichtung des Standes der Technik und Wissenschaft erfolgte fokussiert auf den Aspekt der Nutzbarkeit von bereits verfügbaren Komponenten für die Anforderungen des TAS2-Systems. Soweit möglich, wurden Systeme, deren Einbindung sinnvoll und machbar erschien, getestet.

1.3.1 Kontakte und Ansprechpartner

Eine Auflistung der zuständigen Verbände, Interessenvertretungen und Anlaufstellen für Hörbehinderte in Thüringen wird durch das Sozialministerium Thüringen bereitgestellt („Tipps für Hörgeschädigte“[1], eine kostenlose A5-Broschüre mit wichtigen Informationen von [Stange & Oelze 2002]).

Mit diesem Ausgangspunkt wurde im Rahmen der Projekttätigkeit zur Aufgabenerfüllung und Informationsgewinnung eine Vielzahl an Kontakten hergestellt. Nachdem sich zu Anfang des Projektes TAS2 die Kontaktaufnahme zu den Betroffenenverbänden schwieriger gestaltete als in TAS1 jene mit den Verbänden der Blinden und Sehgeschädigten, konnte mit dem Deutschen Schwerhörigen-Bund (DSB) ein stabiler Partner für die weitere Zusammenarbeit gewonnen werden. Ausgehend von dieser zentralen Anlaufstelle ist es gelungen, weitere Gruppen einzubeziehen (u.a. das Thüringer Beratungszentrum für CI-Träger). Alle Kontakte mit Betroffenen, zu Herstellern und Vertretern wurden abrufbar dokumentiert. Auf Basis dieser Kontakte konnten im Rahmen des Projektes viele insbesondere praktisch relevante Informationen gewonnen werden.

Gegenstände der Zusammenarbeit mit dem DSB waren insbesondere:

- Systemvorstellung
- Vor-Ort-Begehungen mit dem Ziel der
    - Hindernisklassifikation
    - Tests einzelner Systembestandteile auf Akzeptanz
    - Systemtests unter Berücksichtigung der Einschränkungen der Betroffenengruppe
- Akzeptanzuntersuchung von Nutzerschnittstellen

[1] Ähnliche Broschüren sind auch von anderen Bundesländern herausgegeben worden, so wurde im Juli 2006 eine Broschüre gleichen Namens in Mecklenburg-Vorpommern vorgestellt.

1.3.2 Literaturrecherche

Im Rahmen der Projektlaufzeit wurde Literatur unter anderem zu folgenden Themen zusammengetragen und in die Arbeiten mit einbezogen:

- Behinderung allgemein
- Tourismus und Behinderung
- Hören, Hörschädigung
- Demografische Entwicklungen
- Technische Hilfsmittel
- Gestaltung barrierefreier Informationsangebote
- Barrierefreies Bauen
- Technische Normen und Bestimmungen für alle relevanten Bereiche des TAS (Bauen, Verkehr, Informationstechnik)

1.3.3 Recherche „Reisen mit Behinderung“

Zum Thema „Reisen mit Behinderung“ wurde eine umfassende Internet-Recherche durchgeführt. Diese befasst sich ganz allgemein mit diesem Thema und beinhaltet nicht nur den deutschsprachigen, sondern auch den französisch- und englischsprachigen Raum. Im Anschluss an diese Recherche wurde der DSB gebeten, eine weitere intensive Analyse der Angebote besonders im Thüringer Raum durchzuführen.

Zusätzlich wurde durch den DSB eine Katalogisierung benötigter Informationen und wünschenswerter Vor-Ort-Ansprechpartner aufgestellt.

1.3.4 Ableitung von Verhaltensregeln im Umgang mit Hörgeschädigten

Anders als bei der Zielgruppe von TAS1, den Blinden und Sehgeschädigten, lassen sich für Hörgeschädigte stärker vereinheitlichte Regeln für Zielgruppen-gerechtes Verhalten festlegen:

- Hörbehinderung ist unsichtbar, führt oft zu Missverständnissen und Irritationen
- Konzentration auf das Sprechen ist unabdingbar
- In Gesprächen sind Äußerungen deutlich zu artikulieren
- In normaler Lautstärke deutlich und nicht zu schnell sprechen
- Dem Gesprächspartner ist das Gesicht zuzuwenden - Ablesen von den Lippen wird gewährleistet

- Bei Unsicherheiten Gesagtes wiederholen und bestätigen
- Schriftliche Darbietung der Information oder Gebärdensprache für Gehörlose ist sehr hilfreich
- Gebärdensprachdolmetscher bei Veranstaltungen hinzuziehen
- Visualisierung von und Zeigen auf Informationen
- Schwierigkeiten bei Verkehrsgeräuschen oder Durchsagen müssen berücksichtigt werden
- Geduld!

2. Anpassung der Datenbasis an den erweiterten Nutzerkreis

2.1 Übertragung des Designprozesses

Da sich die im Projektteil TAS 1 durchgeführten Maßnahmen zur Ermittlung der Nutzeranforderungen als sehr erfolgreich erwiesen haben (vgl. Lutherdt et. al. 2005, Roß & Lutherdt 2006), sollte der dabei durchgeführte Usability-Designprozess auch auf den erweiterten Nutzerkreis der Hörgeschädigten angewendet werden.

Ziel dieser Arbeit war die Erweiterung der vorhandenen Nutzerprofile um die Bedürfnisse der Hörgeschädigten. In jenen Bereichen, in denen nach erfolgter Analyse eine Überdeckung bzw. eine aus dieser resultierende Überkompensation der Mobilitätsdefizite durch die bereits vorhandenen TAS-Komponenten erzielt wird, erfolgt keine Anpassung der vorhandenen Nutzerprofile.

Abb. 2-1: Vor-Ort-Tests von Komponenten des TAS, Beobachtung, Befragung sowie Dokumentation der Routenbegehung

2.2 Methoden zur Ermittlung der Nutzeranforderungen

Zur Ermittlung der Nutzeranforderungen mit dem Ziel der Klassifikation wurde wie bei der Gruppe der Sehgeschädigten und Blinden bereits in der Definitionsphase eine umfassende Nutzerbefragung und –beobachtung durchgeführt. Zusätzlich wurden die Befähigungen, die verfügbaren unterstützenden technischen Hilfsmittel und die erlernten Strategien erfasst und in die Profile zur Nutzerklassifikation eingearbeitet.

2.2.1 Nutzerbefragung

Durch Vorbehalte aufgrund ihrer Erkrankung und daraus resultierendem Desinteresse bzw. Scheu zur Teilnahme an der Befragung ist die Datenlage für den

Kreis der Gehörlosen sehr gering, sie sind insgesamt als Gruppe auch gesellschaftlich unterrepräsentiert.
Die Befragung durch die Firma aproxima Weimar wurde nach der Delphi-Methode geführt. Die Entscheidung dazu fiel in den vorbereitenden Gesprächen mit dem DSB unter Beteiligung von aproxima, in denen festgestellt wurde, dass eine große Telefonbefragung wie bereits in TAS1 unter den Betroffenen wegen der Kommunikationsbarrieren schwierig durchführbar ist und darüber hinaus nach den Erfahrungen des DSB zu ähnlichen Grundaussagen wie bei den Untersuchungen zu TAS1 führen würde. Um gezielt Expertenwissen zu schöpfen und neue Ansätze zu generieren wurde deshalb eine andere Methode gewählt.
An der Befragung nahmen 30 Personen in der ersten und 30 in der zweiten Runde teil. Die Verteilung war dabei 17 Männer und 13 Frauen im Altersbereich von 20 bis über 60 Jahre aller drei avisierten Gruppen. Zusätzlich bzw. ergänzend wurde eine eigene Beefragung durch Mitarbeiter und DSB-Beschäftigte durchgeführt. Die Verteilung der zusätzlich durchgeführten eigenen Befragung unter CI-Trägern und Schwerhörigen war 17 Männer und 15 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 43 Jahren. Davon bezeichnen sich selbst 81,5% als hochgradig schwerhörig.
Folgende allgemeine Forderungen an ein Assistenzsystem im touristischen Umfeld wurden durch die Befragten formuliert:

- Geschlossene Mobilitätskette – alle Teile der Reise müssen behindertengerecht sein.
- Geschlossene Informationskette – Informationen müssen zu jedem Zeitpunkt in geeigneter Form zur Verfügung stehen

Zusammenfassung der Befragungsergebnisse:

a) Zahlen und Erkenntnisse zu Urlaubsplanung, Angeboten und touristisch relevanten Themen (wirtschaftliches Potential)

Allgemein bemängelt wurde das Fehlen von geschultem Personal in den Urlaubsregionen. (Möglichkeiten zur Verbesserung bestehen im Wesentlichen im Einwirken auf die Sprechweise, da oft zu schnell, zu leise und ohne Artikulation gesprochen wird).

Rang	Element der Servicekette	Prozent der Nennungen
1	Unterkunft	82
2	Fortbewegung am Urlaubsort	76
3	An- und Abreise	74
4	Ausflüge	71
5	Organisation der Reise	71

Tabelle 2-1: Rangfolge der Bedeutung verschiedener Elemente der Servicekette für mobilitäts- oder aktivitätseingeschränkte Menschen (Auszug) [BMWA]

Allgemein traten Probleme vor allem bei einer Planung und Durchführung des Urlaubs ohne Hilfen von Hörenden auf. Zahlen:

- 60 % planen Reisen ohne die Hilfe von Hörenden
- > 40 % beziehen ihre Informationen zum Urlaub aus dem Internet (19 %) oder über internetgekoppelte Anbieter (z.B. Reisebüros 22 %)
- 76 % könnten sich für die Zukunft vorstellen, das Internet für ihre Reiseplanung zu nutzen, Voraussetzung ist natürlich die Barrierefreiheit der Angebote.

Probleme treten im Wesentlichen durch die vorhandene Kommunikationsbeeinträchtigung auf. Das sind vor allem:

- Mangelhaft geschultes Personal
- Stör- und Nebengeräusche
- Fehlende Informationsaufbereitung vor allem für Gehörlose
- Akzeptanzprobleme

Weitere Zahlen:

- 55 % verreisen mindestens einmal pro Jahr, davon 1/3 innerhalb von Thüringen
- 61% gehen mindestens einmal pro Woche wandern

b) Beobachtete Gefahrenquellen und –situationen

- Nichtwahrnehmung (Nicht-Wahrnehmbarkeit) von Alarmen, Sirenen, Hupen, Klingeln, Rettungsfahrzeugen, aber auch: Reifenquietschen, Bremsen, Motoren

- Fehlende spezielle Alarmtechnik und Signale vor allem in Gebäuden
- Ca. ein Drittel der Befragten hat aufgrund ihrer Hörschädigung Probleme mit dem Gleichgewichtssinn (der vestibulo-cochleäre Apparat ist eine räumliche Einheit).

c) Benutzte Hilfsmittel vor der Reise (ohne persönliche Hörgeräte oder CI)

- 10 % besitzen eine eigene FM-Anlage (z.B. Phonak MicroLink), die sie auch mit in den Urlaub nehmen
- Karten, Stadtpläne vom Urlaubsgebiet
- Informationen von Freunden, Bekannten, aus dem Internet
- Kontakt zu Vereinen, Dolmetschern am Zielort
- Für die Anreise auch ein Navigationssystem (PDA)

d) Verfügbare Hilfsmittel und damit gemachte Erfahrungen

- Ringschleifen wenig erprobt, geringe Reichweiten, oft nur wenige Plätze ausgestattet, schlecht ausgeschildert und erreichbar (häufig wissen die Angestellten z.B. im Theater oder Kino selbst nicht, wo die entsprechenden Plätze sind)
- Kopfhörer sind bei Führungen oft schlecht (zu leise, mit Rückkopplungen, Störgeräusche)
- Piktogramme sind gut
- Beschriftungen sind oft nicht an den Nutzerwortschatz angepasst und damit unverständlich

e) Nutzung technischer Geräte zur Einbeziehung in die Entwicklung als vorhandener Erfahrungsschatz

- Fast 50 % besitzen eine eigenes Mobiltelefon (69 % nutzen es täglich)
- 35 % besitzen ein Laptop oder PC (52 % tägliche Nutzung, 22 % mehrmals in der Woche)

2.2.2 Einteilung in Nutzerklassen

Propädeutik der Hörphysiologie:

Als empfindlichstes Sinnesorgan des Menschen kann das gesunde Ohr Schalle als adäquaten Reiz in einem Frequenzbereich von 16 Hz bis 20.000 Hz wahrnehmen [Hellbrück & Ellermeier 2004]. Wie in Abb. 2-2-2 links ersichtlich, teilt man das Ohr in Äußeres, Mittel- und Innenohr ein. Das Äußere Ohr bildet einen Trichter, der die Schallwellen zum Trommelfell leitet, wobei diese von der Ohrmuschel, dem Gehörgang, der Schädelform und den Schultern modifiziert werden [Zenner 1994]. Das zum Schwingen angeregte Trommelfell leitet über die Gehörknochen Hammer, Amboss und Steigbügel den Schall weiter zum ovalen Fenster. Durch den Hebelmechanismus der Gehörknöchelchen und das Flächenverhältnis Trommelfell zu Steigbügelplatte erfolgt im Mittelohr eine Anpassung der Impedanz der Luft an die Impedanz der Flüssigkeit des Innenohres. Die Cochlea (Hörschnecke) für die (nichtlineare) Schallverarbeitung und das vestibuläre Labyrinth für den Gleichgewichtssinn bilden die beiden Hauptbestandteile des Innenohres. Der rechte Teil der Abb. 2-2 zeigt den Aufbau der Cochlea, die sich aus vier übereinander liegenden „Schläuchen“, den drei sogenannten Scalen (Sc. tympani, Sc. media, Sc. vestibuli) und dem Corti-Organ zusammensetzt [aus Hopf 2006].

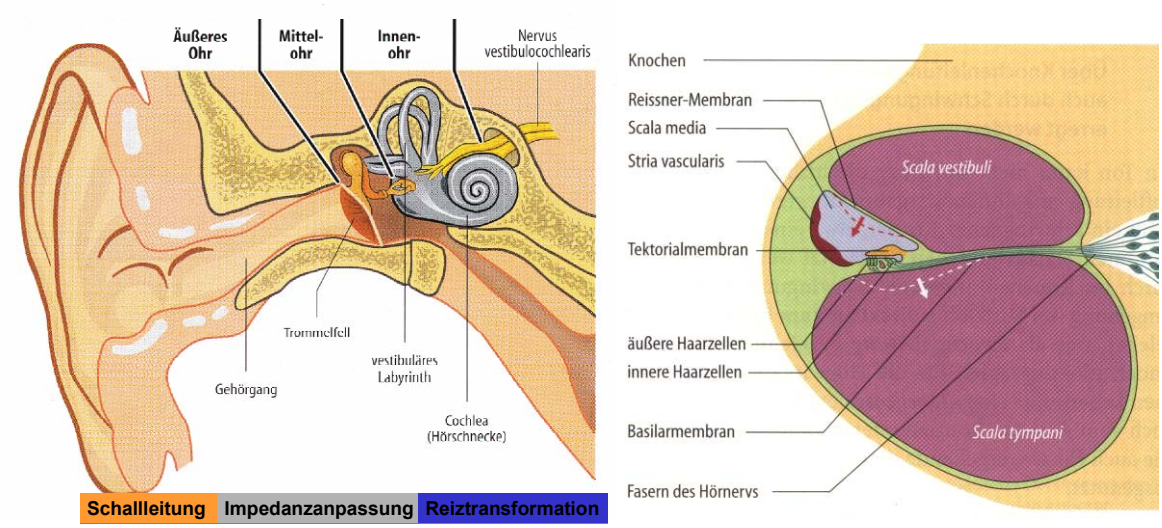


Abb. 2-2: Übersicht über die Anatomie des menschlichen Ohres mit Zuordnung der Bereiche zu den Hauptfunktionen (links)sowie Schnitt durch die Cochlea (rechts) [ergänzt nach Schmidt 2000]

Infolge der Schwingungen wird die Steigbügelplatte im ovalen Fenster ausgelenkt. Die Inkompressibilität der Flüssigkeiten in den Scalen führt zu einer ständigen Auf- und Abwärtsbewegung (Auslenkung) der Membranen im Corti-Organ. Diese sogenannte Wanderwelle nach Békeszy, welche sich von basal, der Schneckenbasis, nach apikal, der Schneckenspitze, bewegt, hat in Abhängigkeit von der jeweiligen Reizfrequenz an einem bestimmten Ort entlang des Corti-Organs ihr Maximum, was auch als Ortsprinzip bezeichnet wird (tonotope Organisation der Basilarmembran, siehe B und C in Abb. 2-4). Hohe Frequenzen erzeugen ihr Maximum in der Nähe der Schneckenbasis, mittlere Frequenzen in der Schneckenmitte und tiefe Frequenzen an der Schneckenspitze. Die Relativbewegung (Scherbewegung) zwischen der Tektorialmembran und dem Corti-Organ führt im Bereich des Wellenmaximums zu einer Abscherung der Sinneshärchen, auch Stereozilien genannt, und so zu einer Reizung der Rezeptor- bzw. Haarzellen. Im Gegensatz zu den drei Reihen äußerer Haarzellen hat die innere Reihe der Haarzellen keinen Kontakt zur Tektorialmembran (vgl. Abb. 2-3). Man stellt sich vor, dass der schmale endolymphatische Flüssigkeitsfilm zwischen Tektorialmembran und Haarzelle aufgrund der Scherbewegung hin- und herbewegt wird und dadurch die Stereozilien der inneren Haarzellen mitgenommen und ausgelenkt werden. Zusätzlich erzeugen die äußeren Haarzellen bei niedrigem Schalldruck durch Kontraktion und Entspannung mikromechanische Schwingungen. Dadurch erfolgt eine aktive Verstärkung der Wanderwelle an dem jeweils frequenzcharakteristischen eng umschriebenen Ort der Basilarmembran.

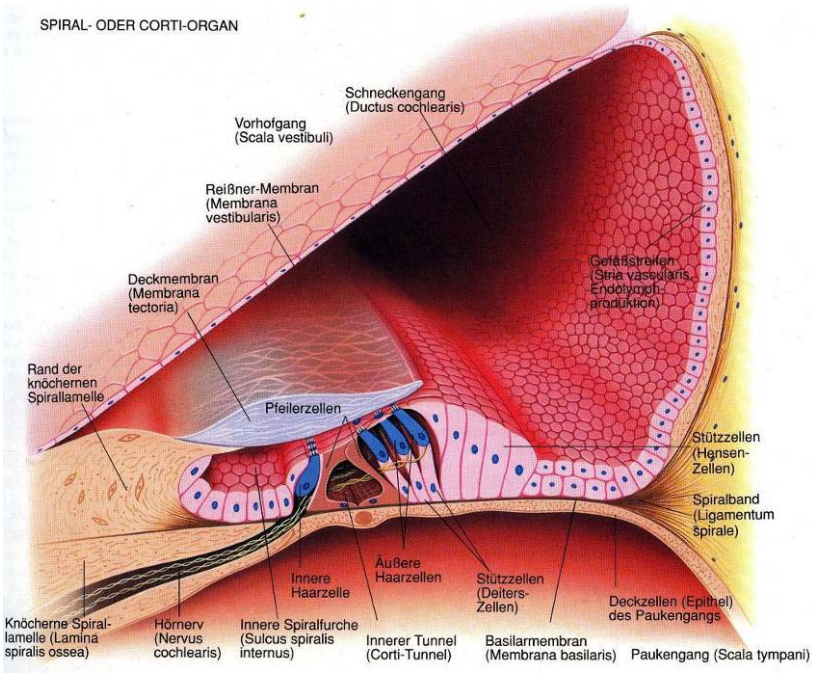


Abb. 2-3: Schnitt durch das Corti-Organ im Innenohr des Menschen [Benner 1991]

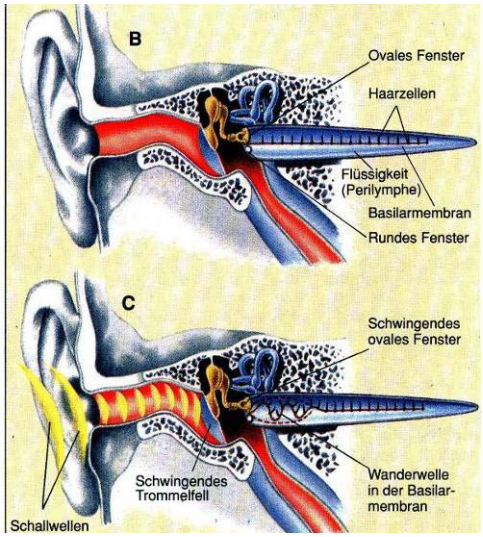


Abb. 2-4: Schematische Darstellung des Hörvorgangs durch Auslenkung des ovalen Fensters und Ausbildung der Wanderwelle auf der Basilarmembran [Benner 1991]

Die durch die Abscherung der Stereozilien bewirkten Ionenströme und Potentialänderungen der inneren Haarzellen setzen an ihren unteren Enden den

Neurotransmitter Glutamat frei, welcher durch den synaptischen Spalt diffundiert und sich an den Rezeptor der Nervenzellmembran bindet. Dadurch wird ein postsynaptisches Potential ausgelöst, das zu einem Nervenaktionspotential führt und über den Hörnerv, Hirnstamm und Hörbahn bis zum auditorischen Kortex im Temporallappen weitergeleitet wird. Da jede Haarzelle nach dem Ortsprinzip einer ganz bestimmten Tonfrequenz zugeordnet ist, wird bei Beschallung des Ohres die mit einer bestimmten Haarzelle verbundene Hörfaser mit dieser bestimmten, charakteristischen Frequenz (Bestfrequenz) optimal erregt. Die Codierung der Zeitdauer eines Schallreizes erfolgt durch die Zeitdauer der Aktivierung, ihre Periodizität wird zusammen mit den Frequenzen (zentrale Tonotopie) „periodotop“ im Gehirn abgebildet (pers. Mitteilung G. Langner, TU Darmstadt). Die Höhe des Schalldruckpegels wird durch die Entladungsrate verschlüsselt. Allerdings kann eine einzelne Nervenfaser eine gewisse Entladungsrate nicht übersteigen, sondern erreicht ab einem bestimmten Schalldruck einen Sättigungsbereich. Die Information höherer Lautstärke wird durch eine zunehmende Rekrutierung benachbarter Nervenfasern realisiert. Die nichtlineare Zunahme cochleärer Antworten auf eine lineare Zunahme der Schallintensität weist auf ein nichtlineares Arbeiten der Cochleamechanik hin [Zenner 1994].

Die auditorische Raumortung geschieht unter Voraussetzung des binauralen Hörens durch das zentrale Hörsystem, in dem sich auf Raumortung hochspezialisierte Neurone befinden, welche die von den beiden Ohren ankommenden Folgen von Aktionspotentialen miteinander vergleichen. Laufzeit- und Intensitätsunterschiede erlauben die Bestimmung des Raumwinkels. Zur Beurteilung, ob sich die Schallquelle oberhalb, unterhalb, vor oder hinter dem Kopf der Person befindet, ist die Form der Ohrmuschel, die eine Richtcharakteristik besitzt, bedeutsam. Je nach einfallendem Winkel wird das auf die Ohrmuschel auftreffende Schallsignal minimal verformt bzw. moduliert und kann zentral erkannt und zur Bildung eines Raumeindruckes verwendet werden.

Psychoakustische Grundlagen:

Die Wahrnehmung des Schalls ist beim Menschen stark von psychischen Faktoren abhängig. Die Psychoakustik als Wissenschaft, die sich mit der psychologischen Korrelation der physikalischen Parameter der Akustik beschäftigt, ist ein Teil der

sogenannten Psychophysik, der Wissenschaft, die sich mit den quantitativen Beziehungen zwischen physikalischen und psychologischen Ereignissen auseinander setzt [Kalivoda & Steiner 1998].

Der niedrigste hörbare Schallpegel ist frequenzabhängig und wird als Hörschwelle bezeichnet. Den Grenzwert zu hohen Pegeln bildet die ebenfalls frequenzabhängige Schmerzgrenze. Aus diesen Grenzen ergibt sich die „Hörfläche“ des menschlichen Gehörs, welche in Abb. 2-5 ersichtlich ist.

Schall-intensität	Schall-druck	Schall-druck-pegel	Beispiel
W/m²	Pa	dB	
100	200	140	Schmerzschwelle
1	20	120	Donner,Flugzeug
10^{-2}	2	100	Presslufthammer
10^{-4}	0,2	80	Straßenverkehr
10^{-6}	$2^* 10^{-2}$	60	Staubsauger
10^{-8}	$2^* 10^{-3}$	40	leise Musik
10^{-10}	$2^* 10^{-4}$	20	Wohngeräusche
10^{-12}	$2^* 10^{-5}$	0	Hörschwelle

Tabelle 2-2: Schallkenngrößen und Beispiele [Uni-Wuppertal 2007]

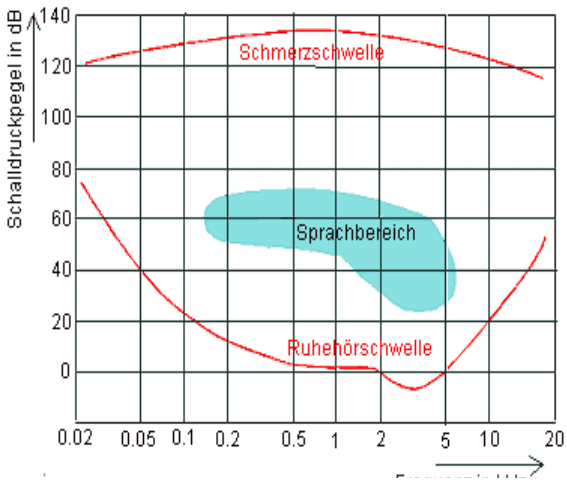


Abb. 2-5: Menschliche Hörfläche [Uni-Wuppertal 2007]

Aus dem Alltag ist bekannt, dass durch laute Störgeräusche leisere Geräusche unhörbar werden können. Diesen Effekt beschreiben die Mithörschwellen. Bei lange

andauernden Geräuschen ist die spektrale Verdeckung von entscheidender Bedeutung, d.h. ein Schall aus einem Frequenzbereich kann durch ein Störgeräusch aus einem anderen Frequenzbereich oder breitbandiges Rauschen „verdeckt“ werden. Bei kurzen Geräuschen (unterhalb 500 ms) nehmen zusätzlich die Effekte der zeitlichen Verdeckung einen Einfluss. Um zeitlich kürzere Testtöne aus einem längeren Störgeräusch zu detektieren, muss frequenzabhängig der Pegel erhöht werden [Kalivoda & Steiner 1998]. Diese und ähnliche Arten der Beeinflussung der Hörbarkeit eines Schalls durch die Überlagerung eines oder mehrerer Störschalle bezeichnet man auch als Maskierungseffekte.

Spektrale und zeitliche Auflösung des Gehörs:

Die Frequenzanalyse des Gehörs (aurale Fourieranalyse) ist eine wichtige Leistung, durch die weitere Phänomene des Hörens, z.B. Maskierung, Tonhöhenunterscheidung, Lautheit komplexer Schalle usw. erklärt werden können. Dabei wird das Eingangssignal vom Gehör in „Frequenzgruppen“ zerlegt, deren Breite etwa 20% der Mittenfrequenz entspricht. Reiht man die 24 menschlichen Frequenzgruppen direkt aneinander, erhält man die sogenannte „Frequenzgruppenskala“. Sie trägt die Bezeichnung Tonheit mit der Einheit Bark.

Das Ohr verfügt über ein außerordentlich feines zeitliches Auflösungsvermögen. Durch Messungen des ebenmerklichen Zeitabstandes zwischen zwei Impulsen wurde festgestellt, dass 3 ms lange Lücken in einem Schall noch detektierbar sind. Bei der binauralen Lokalisation einer Schallquelle können Laufzeitdifferenzen von 10 µs bis 20 µs analysiert werden.

Tonhöhenerkennung:

Die Tonhöhenempfindung reiner Töne ist in erster Linie von der Frequenz des Schallsignals abhängig. Das Gehörsystem nutzt dabei zwei Informationsquellen: bei Frequenzen unterhalb von 1.000 Hz entnimmt es die Information aus einer Intervall-Histogramm-Kodierung der neuronalen Feuerungsrate [Hellbrück & Ellermeier 2004]. Oberhalb von 5.000 Hz wird die Information gemäß der Ortstheorie aus der lokalen Verteilung der Anregungsmaxima auf der Basilarmembran extrahiert. Zwischen 1.000 Hz und 5.000 Hz geht man davon aus, dass sich beide Erkennungsprinzipien

ergänzen und damit in diesem für die Sprache besonders wichtigen Bereich eine hohe Diskriminationsleistung gewährleisten.
Für die Tonhöhenempfindung wurde eine auf Verhältnisurteilen begründete Skala entwickelt: die von dem Begriff „melody“ abgeleitete Mel-Skala mit der Einheit mel. Bis 500 Hz entspricht die Mel-Skala der Frequenzskala, d.h. ein Ton von 125 Hz hat 125 mel. Oberhalb von 500 Hz weicht sie stark von der Frequenzskala ab.

Lautstärke und Lautheit:
Für die gehörbezogene Geräuschanalyse spielt die wahrgenommene Lautstärke eine große Rolle. Lässt man von Probanden Töne bestimmter Frequenzen über den gesamten Hörbereich bezüglich eines 1.000 Hz-Tones gleichlaut einstellen, erhält man die Kurven gleicher Lautstärke, auch Isophone genannt. In Abb. 2-5 ist ersichtlich, dass das Gehör für Frequenzen um 4.000 Hz wesentlich empfindlicher ist als für sehr tiefe oder sehr hohe Frequenzen. Für Schallpegel, die bei unterschiedlichen Frequenzen gleiche Lautstärken hervorrufen, hat man den Begriff Lautstärkepegel mit der Größenbezeichnung LN und der Einheit Phon eingeführt.
Die wahrgenommene Lautstärke wird in der Psychoakustik als Lautheit N bezeichnet, deren Einheit das Sone ist. Das von Zwicker ermittelte Verfahren zur geräusch-empfindungs-proportionalen Lautstärkeermittlung ist in den DIN für stationäre Geräusche genormt [Hopf 2006].

Ein Großteil der Hörschäden sind zivilisatorisch bedingt, vor allem durch Langzeitexposition des Gehörs mit Schallpegeln > 90 dB. [Schmidt 2000]. Dies führt zu sog. Schalltraumata, die auch durch extreme Kurzzeitexpositionen ausgelöst werden können („Knalltrauma“). Anfänglich kann sich das Hörvermögen wieder erholen (kurzzeitiger Schwellenanstieg, TTS), nach längerer wiederkehrender Belastung kommt es zu bleibenden (nicht reversiblen) Schäden (dauerhafter Schwellenanstieg, PTS[2]). Es kommt dabei zu Zerstörungen der Villi der äußeren Haarzellen (Abknicken) und Absterben von Haarzellen. Im Resultat ergibt sich ein Innenohrschaden.

[2] TTS: temporary threshold shift
PTS: permanent threshold shift

Die sog. Altersschwerhörigkeit (Presbyacusis) ist nur teilweise ein „echtes“ Altersleiden (durch Verlust von Haarzellen im hohen Frequenzbereich), sondern auch bedingt durch zivilisatorische Lärmschäden.
Mittelohrschäden (Schallleitungsschäden) sind Schäden bzw. Erkrankungen des Trommelfells und der Gehörknöchelkette (z.B. nach Mittelohrentzündung). Ursache kann aber auch eine mangelnde Belüftung der Paukenhöhle sein (Schnupfen beeinträchtigt bspw. die Tubenventilation). Bestimmte Erkrankungen können zu einer sog. Otosklerose führen, einer Verknöcherung bzw. Verwachsung des ovalen Fensters im Bereich der Stapesfussplatte. Dadurch kommt die Schallübertragung zum Erliegen.
Retrocochleäre Schäden haben ihre Ursache in Erkrankungen oder Verletzungen der Höhrbahn bzw. des auditiven Kortex [nach Schmidt 2000].

Hörschäden:

- Altersschwerhörigkeit
- Schallleitungsschwerhörigkeit
- Kombinierte Schwerhörigkeit
- Lärmschwerhörigkeit
- Hörsturz
- Schallempfindungsschwerhörigkeit
- Tinnitus
- Ertaubung
- Gehörlosigkeit

Die aus den genannten Gründen resultierende Schwerhörigkeit kann in folgende Schweregrade untergliedert werden:

- geringgradig (20-40%) - vom Betroffenen selbst kaum bemerkt
- mittelgradig (40-60%) - Versorgungsbedarf mit Hörgeräten
- hochgradig (60-80%) - weitere technische Kommunikationshilfen erforderlich
- an Taubheit grenzend (80-95%) - Kommunikationsassistenz erforderlich

Anhand von Audiometriedaten kann eine genauere Einteilung erfolgen, wie aus der Tabelle 2-3 ersichtlich ist. Für die Klassifikation innerhalb des TAS erfolgt die Einstufung nach den Angaben des DSB von geringgradig bis taub.

Grad des Hörverlustes	Dezibel-Pegel	Lautheitsbeispiel	Mögliche Herausforderungen und Bedürfnisse
Normales Hören	Bis zu 20 dB	Raschelnde Blätter, tickende Uhr	Kein Hörproblem
Leichter Hörverlust	20–45 dB	Leise, geflüsterte Sprache, Finger-Klicken	Kann Schwierigkeiten beim Hören leiser Stimmen haben. Könnte von einem Hörgerät profitieren
Mittlerer Hörverlust	40–60 dB	normale Sprache, normal eingestelltes Radio	Sollte normal gesprochene Stimme von vorne und nahe verstehen. Sollte normalerweise ein Hörgerät ausprobieren. Könnte zusätzliche Hilfe benötigen (z.B. FM) / Unterstützung in der Schule
Mittelschwerer Hörverlust	60–75 dB	Normale/laute Sprache, Türklingeln	Konversation muss laut sein, damit sie gehört wird. Sollte mit einem Hörgerät eine normale Gesprächsstimme hören. Würde von zusätzlicher Hilfe profitieren (z.B. FM) / vorteilhafter Sitzplatz in der Schule
Schwerer Hörverlust	75–90 dB	Telefonklingeln, Donner, Babyweinen	Kann laute Stimmen hören, wenn sie nahe sind. Sollte ein Hörgerät tragen. Würde von zusätzlicher Hilfe profitieren (z.B. FM) / vorteilhafter Sitzplatz in der Schule
Hochgradiger Hörverlust	90 dB oder mehr	LKW, Kettensäge	Müsste entsprechende Verstärkungstechnologie benutzen (z.B. Hörgerät, Cochlear-Implantat)

Tabelle 2-3: Einteilung von Hörschäden anhand von Audiometriedaten [Phonak 2007b]

Die Gruppe der Hörgeschädigten ist zahlenmäßig die mit Abstand größte unter den Betroffenen mit Handicap in Deutschland. Nach Quellen des DSB betrifft Schwerhörigkeit bzw. Hörschädigung in seinen verschiedenen Ausprägungen ca. 13,7 Mio. Deutsche (19% der Bevölkerung über 14 Jahre). Die Aufteilung auf die einzelnen Gruppen sieht dabei wie folgt aus:

- leichtgradig schwerhörig 57 % ca. 7,5 Millionen
- mittelgradig schwerhörig 35 % ca. 4,7 Millionen
- hochgradig schwerhörig 7 % ca. 1 Million
- an Taubheit grenzend schwerhörig, ertaubt, gehörlos 1,2 % ca. 0,2 Millionen

Hörschäden sind ähnlich den Sehschädigungen auch eine typische Alterserkrankung, was in der Verteilung der Betroffenen deutlich wird (alle Zahlen Angaben des DSB nach [Sohn 1999]):

- 14 - 19 Jahre	1 %	ca. 0,1 Millionen
- 20 - 29 Jahre	2 %	ca. 0,2 Millionen
- 30 - 39 Jahre	5 %	ca. 0,7 Millionen
- 40 - 49 Jahre	6 %	ca. 0,8 Millionen
- 50 - 59 Jahre	25 %	ca. 2,5 Millionen
- 60 - 69 Jahre	37 %	ca. 3,8 Millionen
- über 70 Jahre	54 %	ca. 5,3 Millionen

Hörschäden werden in der Regel durch einen klinischen Spezialisten für Audiometrie (meist HNO-Ärzte mit Zusatzqualifikation) durch verschiedene Messungen und Untersuchungen festgestellt und quantifiziert. Dieser erarbeitet für den Patienten ein individuelles Therapie- und Rehabilitationskonzept, in das ein Hörgeräteakustiker als technischer Betreuer integriert ist.
An der Technischen Universität Ilmenau existieren mit einer Hörkabine und einem audiologischen Messsystem die Voraussetzungen, ebenfalls objektive Hördiagnostik im Rahmen von Forschungsarbeiten durchführen zu können (s. Abb. 2-62-6). In Abb. sind typische Schwellenaudiogramme von normalen und geschädigten Ohren gegenübergestellt.

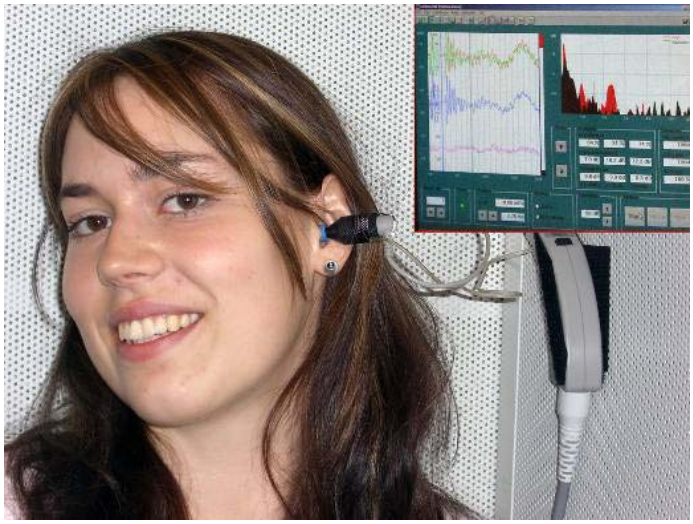


Abb. 2-6: Audiologische Messung in einer Hörkabine an der TU Ilmenau, FG Biomechatronik (mit Einblendung der auf dem Mess-PC dargestellten Kurvenverläufe der Messung)

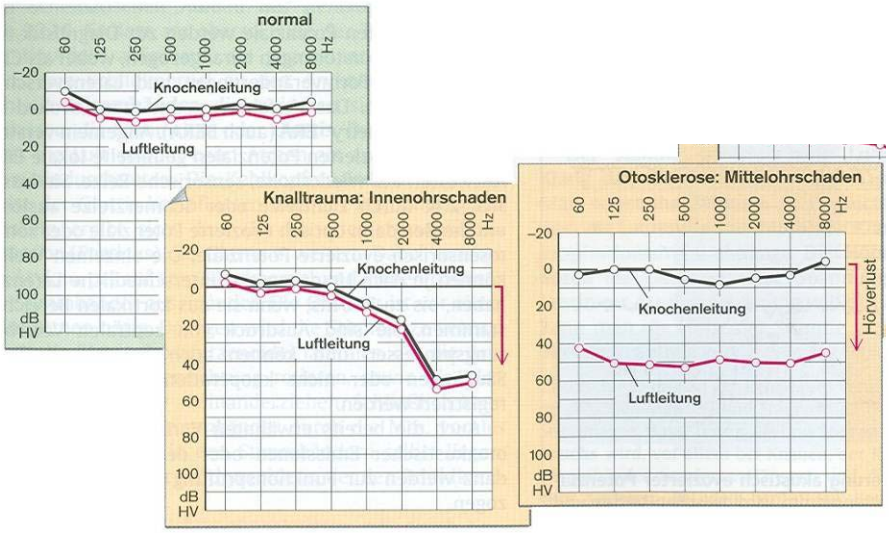


Abb. 2-7: Vergleich der Ergebnisse audiologischer Messungen gesunder und pathologisch veränderter Befunde (Hörschäden) [Klinke et. al. 2005]

Therapie bzw. Versorgungsmöglichkeiten von Gehörschäden:

Die Therapiemöglichkeiten von Gehörschäden, vor allem Innenohrschäden, sind begrenzt. Sie beschränken sich auf medikamentöse Interventionen sowie

chirurgische Eingriffe zur Mittelohrsanierung. Darüber hinaus bleiben meist nur die Versorgung mit technischen Hilfen wie Hörgeräten und Cochlea- bzw. Mittelohrimplantaten. Grundvoraussetzung für jede Form der technischen Versorgung sind Unversehrtheit von Hörnerv und Hörbahn.
Aufgrund der sich stark unterschiedlich ausprägenden Erkrankungs- bzw. Schadensverläufe ist aus der Erfahrung der behandelnden Ärzte, Hörgeräteakustiker und Selbsthilfegruppen eine Klassifikation nach der Art der Hörschädigung nicht zielführend. Ähnlich den für die Sehgeschädigten getroffenen Aussagen ist eine Klassifikation über das Niveau der verbliebenen Restfähigkeiten in Kombination mit der Individualhistorie (Eintrittsalter der Schädigung) die einzig handhabbare Klassifikationsmöglichkeit.

Deswegen wird die Einteilung in folgende Hauptgruppen vorgeschlagen:

- Gehörlosigkeit von Geburt an
- geringgradige bis mittelgradige Schwerhörigkeit
- hochgradige Schwerhörigkeit
- Ertaubung nach dem Spracherwerb
- CI-Träger

Es ist weiterhin zu berücksichtigen, dass bei Spätertaubten nach erfolgreicher Versorgung mit einem Implantat die Kommunikationsfähigkeiten von denen eines Nichtbetroffenen kaum abweichen. Für CI-versorgte Gehörlose spielt hierbei der Zeitpunkt der Implantation eine entscheidende Rolle, da das Sprachverständnis von der Entwicklung des Sprachzentrums und seiner internen neuronalen Vernetzung abhängig ist (vgl. [Uni-Regensburg 2007]). Dieser Prozess findet beim Menschen im Wesentlichen bis zum 4. Lebensjahr seinen Abschluss. Eine spätere Versorgung mit einem Implantat kann damit zwar das Hörvermögen teilweise wiederherstellen, aber die kommunikativen Fähigkeiten werden trotzdem eingeschränkt bleiben.[3]
Neben den als eigene Gruppe zu betrachtenden CI-Trägern muss noch zwischen Trägern von Hörgeräten und dem Nichtvorhandensein von Hörgeräten unterschieden werden. Auf eine Unterscheidung in ein- und zweiseitige Versorgung mit Hörgeräten

[3] Die Erweiterung des Sprachverständnisses und damit auch eine Zunahme kortikaler Vernetzung und Aktivität lässt sich bis in die Pubertät (ca. 15 Jahre) nachweisen.

und Implantaten wurde verzichtet, da die Möglichkeiten binauralen Hörens mit heutiger Technik noch nicht ausreichend herstellbar sind.
Damit ergibt sich folgende Struktur:

	Gruppeneinteilung		
ID	**Bezeichnung**	**Zusatz**	**Erläuterung**
H1	Gehörlosigkeit	Keine auditive Wahrnehmung, keine Hilfsmittel (aber DGS[4])	(von Geburt an) Gebräuchlicher Wortschatz DGS ca. 400 Worte
H2	geringgradige bis mittelgradige Schwerhörigkeit	ohne Hörgeräteversorgung	Kaum Einschränkungen bzw. Barrieren
H3	geringgradige bis mittelgradige Schwerhörigkeit	mit Hörgeräteversorgung	Keine Einschränkungen, wie Nichtbetroffene
H4	hochgradige Schwerhörigkeit	ohne Hörgeräteversorgung	Einschränkungen abhängig von der Güte der Versorgung
H5	hochgradige Schwerhörigkeit	mit Hörgeräteversorgung	Wie H4
H6	Ertaubt	Ohne Versorgung, nach Spracherwerb	Wie H1, bei Fähigkeit zum Lippenlesen normaler Wortschatz
H7	CI-Träger	Spätertaubte	
H8	CI-Träger	Vormals Gehörlose	

Tabelle 2-4: Klassifikation der Hörgeschädigten

[4] DGS: Deutsche Gebärdensprache

2.2.3 Technische Hilfsmittel für Hörgeschädigte

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, die vorhandenen sensorischen Defizite durch technische Hilfen auszugleichen und darüber hinaus eine sinnvolle Gefährdungsprävention für die Betroffenen zu erreichen:

- persönliche Hilfsmittel (Hörgeräte)
- sicht- und lesbare Informationen (z.B.: Leitsysteme, ruhende oder laufende Leuchtschriftanzeigen usw.)
- visuell erfassbare Informationen
- technische Installationen
    - Höranlagen (induktive Höranlagen oder Ringleitungen bzw. Infrarot-Höranlagen) in Veranstaltungsräumlichkeiten
    - Blinkanlagen für Gefahrenfälle (z.B. in Kombination mit Feuer- und Rauchmeldeanlagen, in den USA obligatorisch)
    - Fax- oder Schreibtelefonanschluss
- Piktogramme

2.2.4 Bewährte Alltagsstrategien

Jede Gruppe von Gehandicapten entwickelt für sich optimale Strategien zur Alltagsbewältigung. Diese sollten Berücksichtigung in der Systemgestaltung finden und damit positive Gewohnheiten sinnvoll unterstützen. Im Rahmen der Untersuchungen wurden folgende Strategien als bewährt herausgearbeitet:

- Information an Gesprächspartner über das Defizit im Hörbereich
- „Zettel-Stift“-Methode (immer als „Backup“-Lösung!)
- Informationen langsam wiederholen lassen

Zusätzlich wurde ermittelt, wie gut sich die Betroffenen im Umgang mit modernen Kommunikationsmitteln und Computertechnik einschätzen:

Angaben zur Sicherheit im Umgang mit IT-Geräten:

- Mobiltelefon 48 % sehr sicher, 26 % eher sicher
- PC 17 % sehr sicher, 42 % eher sicher

Damit kann davon ausgegangen werden, dass der Umgang und die Bedienung PC-ähnlicher Systeme mehr als einem Drittel sicher vertraut ist und die Nutzung mobiler Telefonanwendungen bei fast 50% als sicher beherrscht vorausgesetzt werden kann.

2.3 Hilfsmittel für Hörgeschädigte und Strategien zur Kompensation vorhandener Defizite

Da die Hörgeräte (und Cochlea-Implantate) die weiteste Verbreitung haben und den größten individuellen Nutzen für die Betroffenen bringen, sind die Untersuchungen zur Anpassung bzw. Einbindung dieser Geräte in das TAS-Konzept weitergeführt worden.

Informationen über Hörgeräte und Hersteller:

Es wurden in Zusammenarbeit mit Hörgeräteakustikern, Betroffenen und dem DSB sowie durch Kontakte auf Fachmessen und Kongressen die frei verfügbaren Informationen über Hersteller, deren aktuelle Technik und Einsatzbedingungen in Listen zusammengetragen und ausgewertet. Folgende Einteilungen der Hörgeräte sind üblich:

Nach der elektronischen Auslegung:

- Analoge Hörgeräte
- Analoge, digital programmierbare Hörgeräte
- Digitale Hörgeräte

Nach der mechanischen Auslegung:

- Hinter dem Ohr Hörgeräte (HdO, BTE)

Abb. 2.8: Verschiedene Varianten für HdO-Geräte und Platzierung im Ohr [Phonak 2007]

- In Ohr Hörgeräte (IO, ITE):

Abb. 2-9: Mögliche Varianten von IO-Geräten mit Applikationsbeispielen (von links nach rechts: CIC, mini-Kanal, Kanal, Concha) [Phonak 2007]

Die Unterscheidung der IO-Geräte wird anhand der direkten Platzierung vorgenommen. Es besteht die Möglichkeit zur vollständigen Platzierung im Gehörkanal (completely-in-canal, CIC), teilweise in Kanal bzw. Gehörmuschel bzw. vollständig in der Muschel.

- Hörbrillen
- Taschenhörgeräte

Gängige Zusatzkomponenten sind:

- Audiosteckschuhe
- Drahtlose Signalanlagen
    - Telefonsender
    - Türklingelsender
    - Alarmsender
    - Rauchwächter
    - Babysender
    - Kombisender
    - Infrarot-Bewegungssender
    - Personenruftaster
    - Wasser-Alarm-Sensor
- Tragbare Funkempfänger für Signalanlagen
- Vibrationskissen
- Drahtlose Tonübertragung TV/Audio Hörverstärker

- FM
- Infrarot
- Induktion
- Bluetooth® (z.B. ELI, SmartLink)

Abb. 2-10: ELI-Modul (Ear-Level Instrument) hergestellt von Micro-Tech Hearing Instruments und Starkey Laboratories [ELI 2007]

- Kommunikationssysteme / FM-Anlagen
- Klassenhör- und Sprechanlagen
- Ringschleifenempfänger
- Telefonhörverstärker
- Hörverstärker für Handy
- Teleschlinge für Handy

Abb. 2-11: Handy Hörverstärker mit Teleschlinge PL-100 der Fa.

Humantechnik

[Humantechnik 2007]

- Knochenleitungshörer
- Funkrufsysteme

Eine Sonderlösung sind Cochlea-Implantate. Als marktbeherrschende Hersteller sind zu identifizieren:

- Cochlear
- Advanced Bionics
- MedEl

Abb. 2-12: HiRes 90K Implantat der Fa. Advanced Bionics [Bionicear 2007] GmbH

Abb. 2-13: Nucleus Freedom HdO Soundprozessor der Fa. Cochlear [Cochlea 2007**]**

In der Tabelle 2- 5 sind wichtigsten Hersteller von Hörgeräten und technischen Zusatzkomponenten einschließlich der für die Betroffenen wichtigen Sofortkontaktmöglichkeit bzw. Hotlines (für Deutschland) aufgelistet.

Name	Telefon	Telefax
A & M	+44 1293540471	+44 293402259
Argosy Electronics	+1 6129429232	+1 6129420503
Audio Service	+49 0522138070	+49 05221380790
Beltone Electronics	+1 3125833600	+1 3125833980
Bernafon	+41 319981515	+41 319981590
GN ReSound	+49 0251928080	+49 02519280844

HANSATON	+49 0402980110	+49 04029801158
HÖRMANN audifon	+49 03635458590	+49 03635458589
INTERTON	+49 0221634063	+49 02216310660
Oticon	+45 39177100	+45 39277900
Philips	+31 402724730	+31 402724572
Phonak	+41 19280101	+41 19280707
REXTON	+49 09131308213	+49 09131308360
RION	+81 423597843	+81 423597463
Siemens	+49 09131308213	+49 09131308360
Starkey	+49 040528470	+49 04052847222
Unitron	+15 198950100	+15 198950108
Widex / micro-technic	+45 42481822	+45 42484122

Tabelle 2- 5: Übersicht der wichtigsten Hersteller [Uni-Koeln 2007]

2.3.1 Schnittstellen an Hörgeräten zur Realisierung einer Audio-Verbindung

Einen guten Überblick über existierende Technik bietet der DSB auf seinen Internetseiten bzw. über seine in den Geschäftsstellen erhältlichen DSB-Ratgeber an.

Folgende Schnittstellen sind allgemein verbreitet[5]
[www.schwerhoerigen-netz.de/MAIN/ratgeber.asp?inhalt=11]:
Ein Audioanschluss direkt am Hörgerät

- ist nur bei besseren (und damit in der Regel teureren) Hörgeräten vorhanden,
- nutzt als Standardverbindung ein Audiokabel mit 3,5 mm Klinkenstecker zum Anschluss an PDA, portable Player bzw. sonstige Audio-Quellen,
- liefert eine allgemein als gut bezeichnete Audio-Qualität,
- bedarf des Zubehörs: Audiokabel und Audioschuhe sind relativ preisgünstig.

Die sogenannte „T-Spule“

- ist eine auf Induktion basierende Technik zur Einkopplung von Audio-Signalen,

[5] Speziallösungen , die nicht frei verfügbar sind, fanden keine Aufnahme in den Katalog

- kann mittels „Teleschlingen“ eine Audioverbindung zwischen Handy und Hörgerät realisiert werden. Die Zubehörteile sind ebenfalls recht günstig.

Ohrhörer

- sind spezielle Kopfhörer, meist nur für ein Ohr,
- eignen sich nur für Im-Ohr-Hörgeräte (IdO-Geräte).

FM-Technik:

- beschreibt eine digitale Funk-Verbindung zwischen einem Sender und einem Empfänger.

Einige Firmen bieten Hörgeräte mit integriertem FM-Empfänger bzw. miniaturisierte Empfänger zum Direktanschluss an das Hörgerät an (z.B. Phonak, [www.phonak.de/ccde/professional/productsp/fm/receivers.htm])

- Häufig wird der FM-Empfänger als eigenständiges Gerät realisiert und per Audio-Kabel/Teleschlinge an das Hörgerät angekoppelt,
- Die Geräte sind oft mit Richtmikrophonen bzw. mit einer Steuerung für steuerbare Hörgeräte gekoppelt,
- Liefern eine hohe Audioqualität,
- Der Anschaffungspreis ist hoch (ca. 2.000,- EUR).

Bluetooth®

- Wird momentan nur in den Produkten „SmartLink“ der Firma Phonak [Smartlink 2007] und ELI von Starkey [ELI 2007] als Kommunikationsstandard genutzt. Dabei nimmt ein externer Bluetooth®-Empfänger Audiosignale von Handy, PDA etc entgegen. Die Weiterleitung der Audiosignale übernimmt die FM-Technik (bei Highend-Hörgeräten) bzw. eine Audiokabel/Teleschlinge.

Anhand dieser Recherchen und Funktionstests sowie durch Gespräche mit den Betroffenen unter Beratung durch Hörgeräteakustiker wurden einige Geräte bzw. Erweiterungsoptionen angeschafft und an die vorhandene Technik adaptiert.
Unter dem Aspekt der Kosten und besten Kompatibilität mit der bereits eingesetzten Technik wurden angeschafft und erfolgreich getestet:

- Mehrere ELI Bluetooth®-Empfänger mit Euroanschluss,
- 2 Hörschlingen mit Standard-Audio-Klinkenstecker,
- 1 Hörverstärker mit Standard-Audio-Klinkenstecker,
- Verschiedene Kopfhörer.

Darüber hinaus wurde mit der Entwicklung einer eigenen Vibrationsschnittstelle auf Basis eines Bauchgurtes begonnen. Erste Tests wurden während der Projektphase erfolgreich abgeschlossen (siehe Abschnitt 5.1).
Weitere gängige Hilfsmittel für Hörgeschädigte sind im Alltag:

- Lichtsignalanlagen
    - Alarmtrittmatte
    - Blink- und Vibrationswecker
    - Funklichtwecker

Abb. 2-14: Funklichtwecker [HGT 2007]

    - Blitzmodule und –lampen

Abb. 2-15: Blitzlampe [[HGT 2007]

- Vibrationsanlagen
- Funkrufsysteme

Abb. 2-16: Funkrufsystem [[HGT 2007]

- SMS-Festnetzgeräte

Abb. 2-17: SMS-Festnetzgerät Phone Buddy Expert [HGT 2007]

- Video Untertitel Decoder
- Schreibtelefone
- Faxgeräte

2.4 Empfehlungen zur Gestaltung der Erweiterungsoptionen des TAS für die Nutzung durch Hörgeschädigte

Durch die potentiellen Nutzer wurden zuerst einige allgemeine Gestaltungswünsche geäußert:

- PDA-ähnlich
- Funktionen ähnlich zu PDA oder Mobiltelefon ausgeführt
- Großes Display, gut lesbar
- Leicht, einfach, einhändig bedienbar
- Lange Akkulaufzeit
- Robust, schlagfest, wasser- und wetterfest

Aus den Befragungen und den Testläufen mit vorhandenen Komponenten wurden folgende spezielle Anforderungen an das für Hörgeschädigte adaptierte TAS abgeleitet:

- großes einstellbares Display (bis A4-Größe)
- lange Akkulaufzeit (Wanderungen dauern häufig länger, vergleichbar zu Nicht-Gehandicapten)
- Stimmfrequenz einstellbar (mind. Wahl zwischen Männer- und Frauenstimme)
- Langsam und deutlich sprechen (bzw. Geschwindigkeit einstellbar machen)
- Sprache an den Wortschatz anpassen (Nutzung überwiegend durch Ältere)
- Textliche und bildliche Darstellung
- Dämpfung von Störgeräuschen
- Übertragung mit einer Lautsprachreserve (nicht am Ende der Aussteuerung arbeiten)
- Touchscreen-Nutzung, möglichst keine weiteren Tasten (Ausnahme: Notruf bzw. Notknopf)
- Notruffunktion, auch über Fax und SMS realisierbar
- Direkte Ankoppelbarkeit an Hörgerät oder CI
- Kombinationsmöglichkeit mit Induktionsschleifen
- Zusätzliche Warnfunktion (Vibration, Lichtblitz, Farbwechsel)
- Laufschrift möglich
- Notruftaste

Zu diesen Hardwareanforderungen wurden noch die für eine möglichst störungsfreie Nutzung notwendigen Informationen erhoben:

- Wegbeschreibung, Navigation
- Wichtige Notrufnummern gespeichert
- Kontaktdaten von Akustikern, Gebärdendolmetschern, Hilfsorganisationen, Vereinen der jeweiligen Region (bzw. in der Nähe) gespeichert/verfügbar
- Polizei, nächstes Krankenhaus, Ärzte
- Möglichst vollständige Objektbeschreibungen (Sehenswürdigkeiten, Straßennamen, Plätze, Wahrzeichen und weiteres)
- Öffnungszeiten, Fahrpläne, Routenkopplung an den ÖPNV
- Überwiegend visuelle Informationen (Text, Bilder, Piktogramme ,Video)

- Hilfefunktion und Vorhandensein einer leicht verständlichen deutschen Bedienanleitung

Für die Darbietung von Informationen im Rahmen von Assistenzsystemen muss eine Priorisierung der Informationen anhand der Relevanz bezüglich der Gefährdungsprävention erfolgen.
Eine Übersicht gibt die Tabelle 6 (Quelle DSB Referat Barrierefreies Planen und Bauen).

Stufe	Priorität für Sehgeschädigte	Priorität für Hörgeschädigte	Zwei-Sinne-Prinzip muss funktionieren
1	Warnungen, Notfälle, Gefahr für Leib und Leben	Alarmsignale, Notrufe, Gefahr für Leib und Leben	immer, unbedingt und sehr gut
2	Entscheidungsfunktionen	Informationen (einseitig)	generell immer und gut
3	Leitfunktionen	Kommunikation (wechselseitig)	möglichst oft und befriedigend

Tabelle 2-6: Prioritätsstufen der Informationsdarbietung

Weitere Gestaltungsempfehlungen und Regeln zum Umgang mit den betroffenen Hörgeschädigten:

- Notfallkommunikation, besonders bei Orientierungsverlust im Wald
- Vorhandene Fähigkeiten sinnvoll nutzen (Restgehör)
- Auswahl besonders geräuscharmer bzw. geräuschvoller Routen
- Hinweise auf vorhandene Ringschleifensysteme
- Ausstattung von Infopunkten mit Ringschleifen
- Geführte Wanderungen benötigen nur ein Assistenzsystem
- Optische Orientierungshilfen
- Umsetzung in optische Signale
- Schriftliche Darbietung akustischer Ansagen
- Gleichgewichtsstörungen und Angstzustände (vor allem im Dunkeln) bei der Gestaltung behindertengerechter Zugänglichkeit einbeziehen

- Informationen über Beratungs- und Serviceeinrichtungen

Empfehlungen bzw. Anforderungen zur Adaption des Mobilen Begleiters für den Kreis der Hörgeschädigten.

- Integration persönlicher Befähigungs- und Interessenprofile in die
    - Routenplanung,
    - Termin- Zeitplanung,
    - Planung und Durchführung von Therapiemaßnahmen.

- Notrufknopf (Hardware) zur Information an Leitstelle:
    - Positionsübermittlung
    - Übermittlung von Behinderungsart/-grad (für die Auswahl der weiteren Kommunikationsmethode)
    - Rückruf der Leitstelle, Problemdiagnose

- Empfehlungen zur Gestaltung des Notrufknopfs:
    - Größter, bzw. am besten tastbarer Knopf
    - Farbliche Markierung
    - Auslösen erst nach bestimmter Betätigungsdauer (z.B. 2 sec)
    - Feedback, dass Notruf ausgelöst wurde (visuell, akustisch, haptisch)

3. Geräuschanalyse

3.1 Problemstellung

Gerade für hochgradig Hörgeschädigte und Gehörlose gibt es in der vorgesehen Einsatzumgebung des TAS eine Reihe von Gefährdungsmöglichkeiten, die in der Regel durch auditive Wahrnehmung antizipiert werden können. Durch die Störung dieses Wahrnehmungskanals ergibt sich ein erhöhtes Gefährdungspotential mit gleichzeitig fehlender Kompensationsmöglichkeit durch die Betroffenen. Um diese Situation zu verbessern, sollte untersucht werden, ob in das TAS ein Geräuschanalysesystem zur Gefährdungsvoraussage integriert werden kann.

Wenn sich den einzelnen potentiellen Gefährdungen bestimmte detektierbare und klassifizierbare Geräuschmuster bzw. –situationen zuordnen ließen, dann sind diese Gefährdungen für einen nicht (ausreichend) hörenden TAS-Nutzer über das System mitteilbar und damit in die Planung der Handlungen zur Vermeidung bzw. Reaktion durch Leitstelle und Nutzer integrierbar.

3.2 Verfügbarkeit von Geräuschanalysesystemen

Die Analyse von Geräuschen und Schwingungen ist in der heutigen Zeit sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Anwendung weit verbreitet. Systemlösungen verschiedener Firmen zur automatisierten Schwingungs- und Geräuschanalyse ermöglichen eine objektive akustische Qualitätsprüfung schwingungsfähiger Baugruppen und dynamischer Elemente. Besonders in der Kraftfahrzeugindustrie hat sich die Geräuschanalyse zur Klassifikation und Optimierung der Fahrzeuginnen- und Außengeräusche, sowie zum Auffinden möglicher Defekte im Bereich des Motors und Getriebes durchgesetzt.

Neben der Spracherkennung stellt die Klassifikation verschiedener Umweltgeräusche das Ziel vieler Forschungsprojekte dar. So wird z.B. durch [Botteldooren et. al. 2006 und Couvreur & Bresler 1998] auf unterschiedliche Weise versucht, bestimmte in einer Stadt auftretende Geräusche zu klassifizieren.

Systeme zur Geräuschanalyse werden von zahlreichen Firmen angeboten. Dabei reicht das Produktspektrum von Softwarepaketen zur „offline“-Nutzung, z.B. von VIPER™, über Geräuschanalysatoren, die die Signale erfassen und in Echtzeit klassifizieren (z.B. MAD-23, MEODAT GmbH) bis zur akustischen Kamera, deren

Frequenz- und Zeitselektivität um die Komponente Ortsselektivität erweitert ist (Abb. 3-13-1 und Abb. 3-23-2) [Hopf 2006].

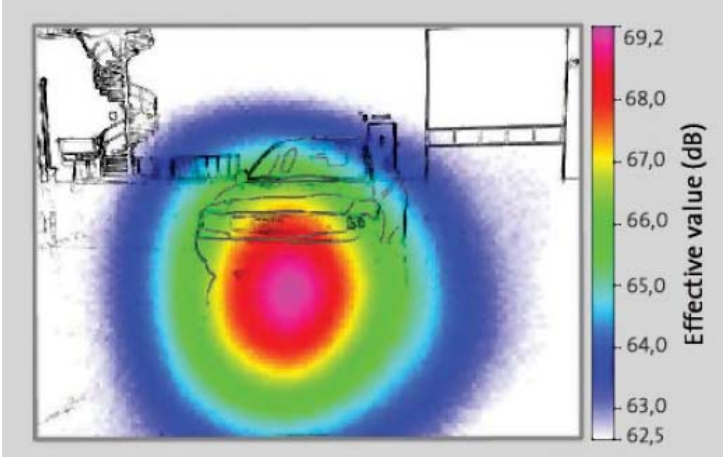


Abb. 3-1: Aufnahme der Schallquellenverteilung an einem vorbeifahrenden Pkw [Gifhorn]

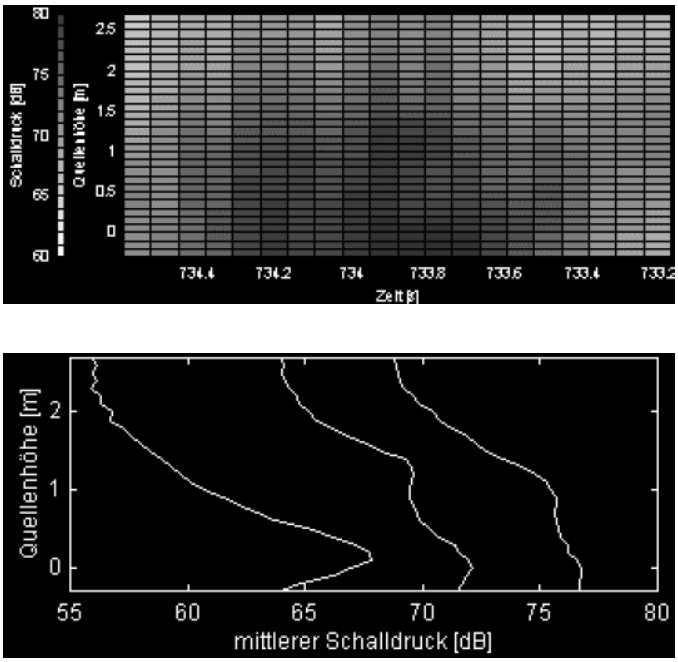


Abb. 3-2: Lärmprofile von Pkw, Car und Lkw [Steinebrunner et.al.]

Die Nutzung einer Soundkamera kam innerhalb des Projektes sowohl aus Kostengründen als auch aufgrund der fehlenden Mobilität nicht in Betracht. Somit

blieben zur Onlineanalyse bzw. Aufnahme und anschließender Analyse die Geräte von Meodat und HEADacoustics, die beide zum Einsatz kamen.

3.3 Prinzip der Geräuschanalyse

Vor der Analyse realer Umweltgeräusche sollte die Messung und Erkennung synthetischer Testsignale mit bekannten Parametern Aufschluss über die Funktionsweise und mögliche Grenzen des Geräuschanalysators geben. Als Testsignale wurden periodische Sinus-, Rechteck- und Sägezahnschwingungen gewählt, die bezüglich ihrer Frequenz, Amplitude und Dauer variiert werden konnten (s. Abb. 3-3). Die Rechteck- und Sägezahnschwingungen lieferten zusätzlich die Flankensteilheit als einstellbaren Parameter, womit die Form des Signals beeinflusst werden kann.

Alle durchgeführten Messungen wurden protokolliert, die Aufnahmebedingungen (Bandbreite, Abtastfrequenz, sonstige Geräteparameter, eventuelle Störgeräusche) erfasst und schriftlich festgehalten.

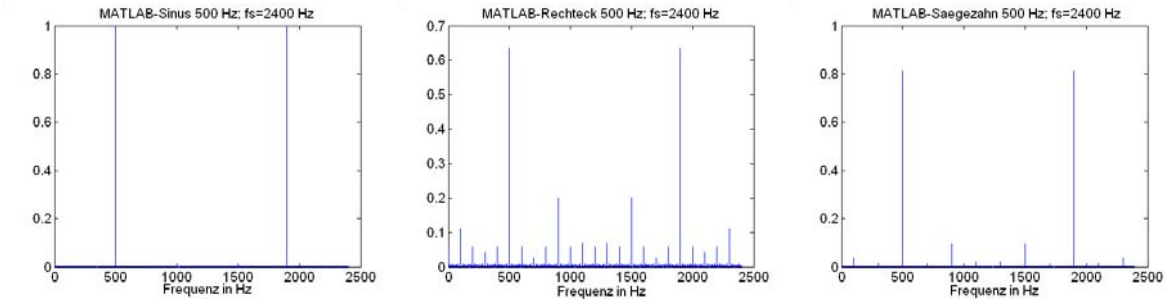


Abb. 3-3: Beispiele für die eingesetzten synthetischen Testsignale (Sinus-, Rechteck- und Sägezahnschwingungen mit 500 Hz) [Hopf 2006]

In einem weiteren Schritt wurde eine Vielzahl realer Geräusche aufgenommen und in einer Datenbank zusammengestellt. Die Auswahl der Geräusche orientierte sich am potentiellen Einsatzgebiet sowie an wahrscheinlich auftretenden Gefährdungssituationen. Außerdem flossen hierbei Wünsche und Erfahrungen der Betroffenen mit ein.

Diese Geräusche wurden im Labor untersucht und Spektrogramme zur Merkmalsextraktion angefertigt. Mit diesen Merkmalen wurde dann das

Onlineanalysemodul parametriert und zuerst im Labor, danach in realer Umgebung eine Detektion der Realgeräusche versucht.

Der grundsätzliche Ablauf der Geräuschanalyse ist in Abb3-4 zusammengefasst dargestellt.

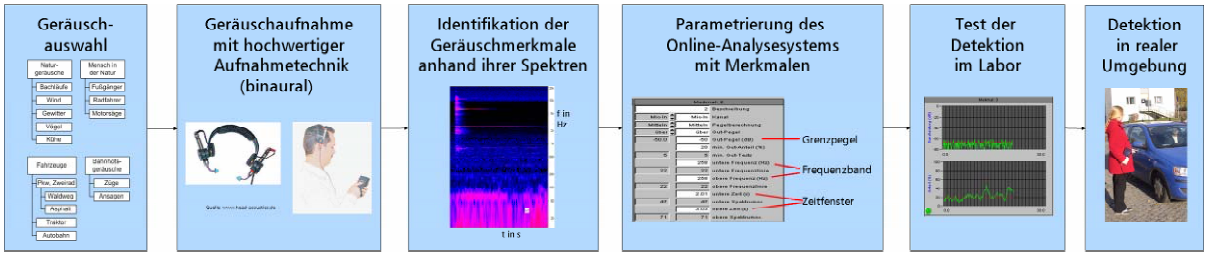


Abb. 3-4: Ablaufschema einer Geräuschanalyse mit einem binauralen Kopfbügelmesssystem und spektraler Auswertung, Parametrierung und Tests

Abb. 3-5 gibt einen Ausschnitt aus der Geräuschdatenbank mit der Unterteilung der motorisierten Fahrzeuge wieder. In dieser Geräuschdatenbank sind bislang 470 Geräuschdaten in 13 verschiedenen Kategorien abgelegt und untersucht worden.

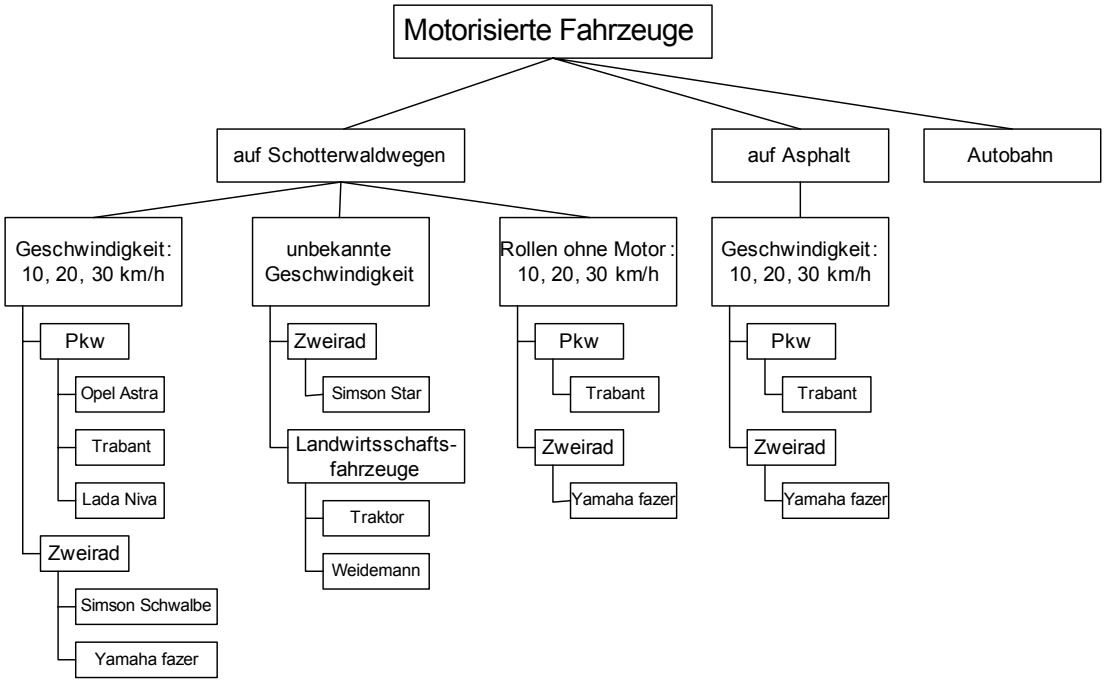


Abb. 3-5: Beispiel für den Aufbau der Geräuschdatenbank [Hopf 2006]

Die aufgenommenen Geräusche wurden in MATLAB™ bzw. in HEADArtemis 7.0 zur Merkmalsextraktion untersucht. Dabei wurde vor allem nach Frequenzgruppen bzw. spezifische Mustern gesucht. In Abb. 3-6 ist das Spektrogramm einer der untersuchten Fahrradklingeln zu sehen. Spezifische Frequenzgruppen finden sich bei 2.500 Hz bis 2.600 Hz über eine Zeit von 2,5 Sekunden; bei 6.200 Hz bis 6.350 Hz ca. 1,3 Sekunden lang und bei 10.820 bis 10.950 Hz über 0,4 Sekunden.

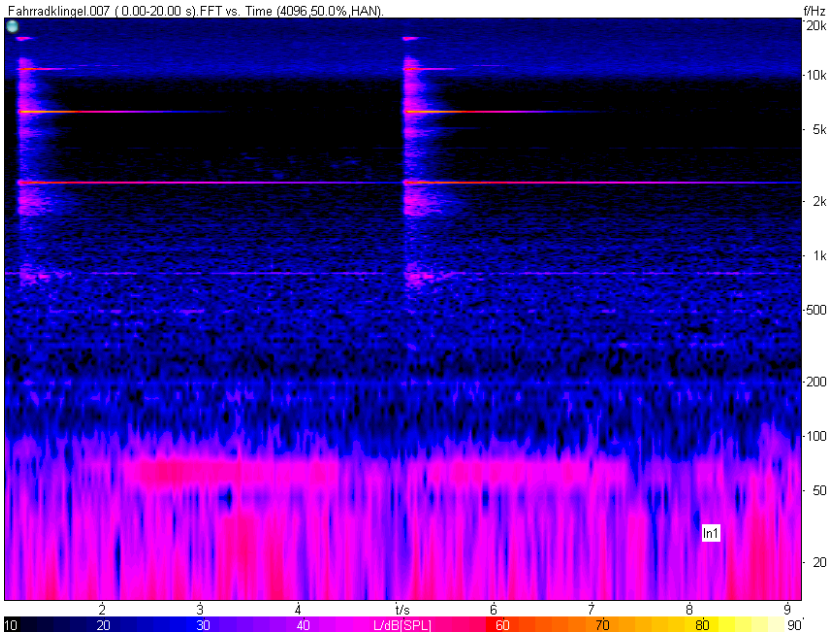


Abb. 3-6: Spektrogramm der Fahrradklingel MN24 [Hopf 2006]

3.4 HEADacoustics

Die Kombination von eigenständigen und gleichzeitig aufeinander abgestimmten Aufnahme-, Analyse- und Wiedergabesystemen der HEAD*acoustics* GmbH, Herzogenrath, stellt ein ideales Werkzeug zur Untersuchung mechanischer Schwingungen, zur Analyse der Geräuschqualität von akustischen Ereignissen und zum Sounddesign von Produkten dar. Das Fachgebiet Biomechatronik der TU Ilmenau verfügt über ein solches System. Zur Aufnahme der in der vorliegenden Arbeit betrachteten Umweltgeräusche wurde dieses Messsystem verwendet. Es bietet vielfältige Methoden der Geräuschanalyse sowie die Möglichkeit, die aufgenommenen Geräusche oder Abschnitte der Geräusche wiederzugeben, so

dass eine Parametrierung des in Abschnitt 3.5 vorgestellten MAD-23 gut realisierbar ist.

Das an der TU Ilmenau vorhandene System besteht aus dem mobilen „Vierkanal-USB-Frontend SQuadriga“, dem „Binauralen HEAD Mikrophone BHM III.3“ sowie verschiedener Software, von der im Wesentlichen die Programme „HEAD Online Analyzer 1.02“ zur Aufnahme und „HEAD ArthemiS 7.00“ zur Analyse der Geräusche verwendet wurden. Bei dem BHM III.3 handelt es sich um ein kalibrierfähiges, rauscharmes Kopfbügelmikrofon, mit dem binaurale, gehörrichtige Aufnahmen durchgeführt werden können (Abb).

Abb. 3-7: Verwendetes Referenzmesssystem, bestehend aus: HEAD*acoustics* SQuadriga und binauralem HEAD Microphone BHM III.3 [Headacoustics 2007]

Aufgrund seiner Fähigkeiten wurde das System als Referenz für die Geräuschanalyse verwendet, eine dauerhafte mobile Verwendung kommt aufgrund des schwierigen Handlings und vor allem des Preises nicht in Frage.

3.5 Onlineanalysesystem Meodat MAD 23

Das Messsystem MAD-23 der MEODAT GmbH Ilmenau ist ein Signal- und Geräuschanalysesystem, welches den Betrieb in Echtzeit ermöglicht. Es kann die Signale von bis zu zwei Mikrofonen oder Schwingungsaufnehmern erfassen und verarbeiten und die Analyseergebnisse über zwei Schaltausgänge sowie eine USB-Schnittstelle bereitstellen. Zur Unterstützung Hörgeschädigter ist ein Betrieb in Echtzeit notwendig, damit dem Hörgeschädigten das Auftreten entsprechender Geräusche zeitnah signalisiert werden kann. Ein weiterer Vorteil des Systems ist die kompakte Größe (mobile Einsatzmöglichkeit) und die Möglichkeit der

Geräuschdetektion, ohne dass das Gerät an einen Computer angeschlossen werden muss. Daher stellte sich das MAD-23 für die Ziele des Projekts als am besten geeignet dar. Das an der TU Ilmenau vorhandene MAD-23 besteht aus folgenden Komponenten: der Messbox MAD-23 (Abb3-8), einem Mikrofon (Sennheiser KE 4-211, Messbereich: 20 Hz bis 20 kHz) mit Anschlusskabel, der Stromversorgung und dem Schaltsignalkabel. Weiterhin beinhaltet das Messsystem zwei Softwareprogramme: das ACMAD23 zum Aufnehmen und Auswerten von Signalen sowie das MAD23 zur Parametrierung und Erkennung von Signalen.

Abb. 3-8: Online-Geräuschanalysemodul MAD-23 der TU Ilmenau

Aufnahmesoftware ACMAD23:

Das Programm ACMAD23 dient der Aufnahme und Analyse von Signalen und Geräuschen. Dazu können vor der Messung Parameter wie z.B. Bandbreite, Eingangsverstärkung, Mithörverstärkung, Frequenzauflösung und exponentielle Mittelung eingestellt werden. Während der Aufnahme sind auf dem Bildschirm das Sonogramm, die aktuellen Pegel und die Spannungsaussteuerung der Eingangsspannung zu sehen. Nach Beendigung der Messung ist eine begrenzte Auswertung der Daten im ACMAD23 möglich. Diese beschränkt sich auf Ausgabe exakter Zahlenwerte des Pegels und der Frequenzen zu mit dem Cursor im Sonogramm gewählten Zeitpunkten, sowie der Möglichkeit bestimmte Signalabschnitte herauszuschneiden, die dann einzeln abgespeichert werden können. In Abb. 3.9 ist ein Screenshot im Analysemodus zu sehen.

Die Daten werden als internes Datenformat (eine MAT-Datei) abgelegt, die neben dem Signal die Abtastfrequenz, einen möglichen Kommentar und einen Skalierungsfaktor, mit dem man die Daten des Signalvektors in die Eingangsspannung des Mikrofoneingangs des MAD-23 umrechnen kann, enthält. Eine Weiterverarbeitung dieser Daten ist z.B. in MATLAB™ möglich.

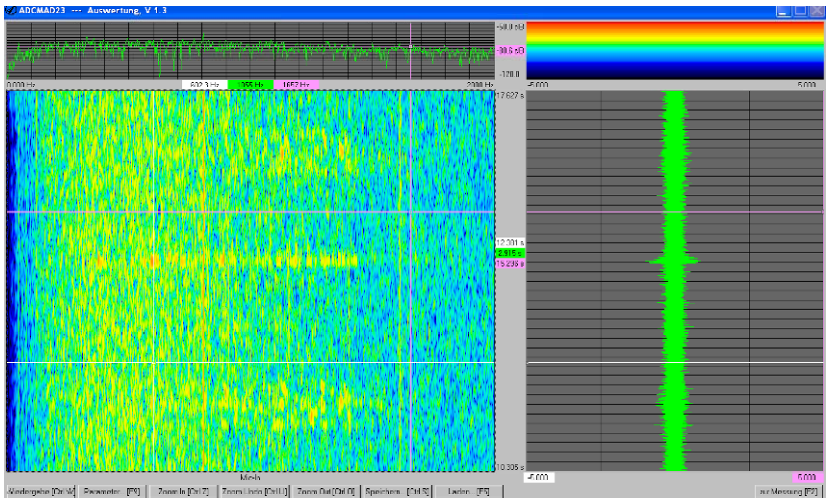


Abb. 3-9: Auswertemodus der Analysesoftware ACMAD23

Erkennungssoftware MAD23:

Mit dem Programm MAD23 erfolgt die Parametrierung der Merkmale, die Aufnahme und die Erkennung der Geräusche (Abb. 3-13-10). Als Erkennungsmerkmale dienen Zeit- und Frequenzfenster, welche jeweils durch die unteren und oberen Grenzwerte markiert werden, sowie ein Grenzpegel, der je nach Einstellung über- oder unterschritten werden soll. Ein Signal gilt als erkannt, wenn sich in dem Zeitfenster die Pegelwerte der zu betrachtenden Frequenzen über bzw. unter einem Grenzwert befinden. Mit dem Messsystem der TU Ilmenau können bis zu 16 verschiedene Merkmale parametriert werden. Die erfolgreiche Detektion eines Signals wird durch das Aufleuchten grüner Lämpchen sowohl auf dem Bildschirm des PCs als auch am Messgerät selbst gezeigt. Die Sicherung aufgenommener Daten ist mit dem Programm MAD23 nicht möglich. Jedoch können die Einstellungen der Merkmalsparametrierung in einer SET-Datei hinterlegt werden.

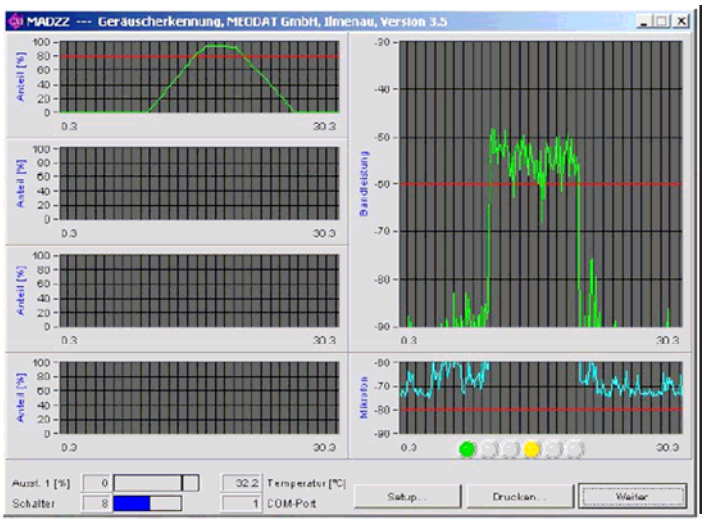


Abb. 3-10: Geräuscherkennungssoftware MAD-23

3.6 Ergebnisse für das System TAS

Obwohl sich das Gerät als prinzipiell gut geeignet für einen Einsatz des TAS dargestellt hatte, musste im Verlauf der Tests aufgrund verschiedener Schwächen vom geplanten Einsatz abgesehen werden. Als größtes und nicht lösbares Problem stellte sich die unzureichende Parametrierbarkeit heraus. Die nur „UND“- und „ODER“-verknüpfbaren 16 Merkmale haben sich in der Praxis für eine sichere Detektion der real vorkommenden Geräusche als nicht ausreichend erwiesen.

Eine weitere Schwierigkeit war die unzureichende Online-Fähigkeit, die bei komplexeren Analysen das Gerät in einen längeren Refraktärzustand versetzt (teilweise mehrere Sekunden). Darüber hinaus verfügt das Gerät auch nicht über eine Statusanzeige über den Akkuladezustand, erst leere Batterien werden als Fehler unspezifisch angezeigt.

Bei logisch „ODER“-verknüpften Merkmalen erfolgt die Ausgabe eines erkannten Geräuschs erst nach Analyse aller Merkmale, auch wenn eine Detektion bereits durch Einzelmerkmale erfolgt ist. Dies führt zu teilweise erheblichen Messzeiten.

Auch bei der Verwendung zweier Messmikrofone kann das Gerät keine Richtungsdetektion erkannter Geräusche vornehmen.

„Babyphone-Anwendung“:

Trotz der genannten Schwächen kann das Gerät zur Aufmerksamkeitssteuerung als Zusatzgerät für Hörgeschädigte im natürlichen Umfeld eingesetzt werden. Dafür wurde eine spezielle Parameterdatei mit 16 Merkmalen über den gesamten Hörfrequenzbereich von 50 Hz bis 15 kHz erstellt (Babyphone.SET, Abb. 3-113-11).

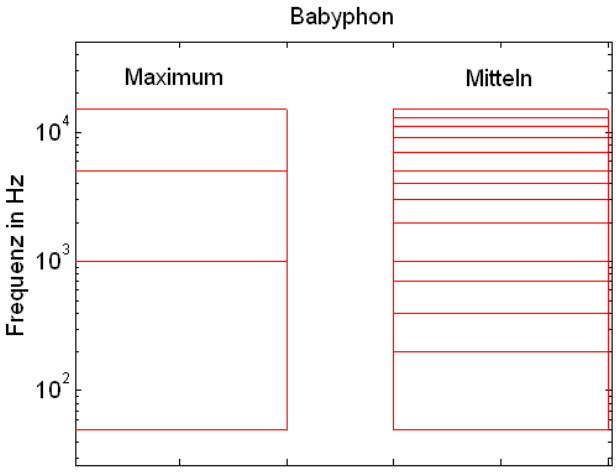


Abb. 3-11: Frequenzbänder der Parametrierung Babyphone.SET [Hopf 2006]

Mit der Einstellung „Maximum“ ist das Detektionskriterium erfüllt, wenn der maximale Pegel aus dem eingestellten Frequenzband den Grenzpegel eine gewählte Zeit lang überschreitet. Im Gegensatz muss bei der Einstellung „Mitteln“ der gemittelte Pegel des betrachteten Frequenzbandes über einen bestimmten Zeitraum höher als der Grenzpegel sein, damit das Signal als wiedererkannt ausgegeben wird. Abb. 3-11 verdeutlicht die Einteilung des Frequenzbereiches 50 Hz bis 15 kHz. Für die Einstellung „Maximum“ wurde der Bereich in drei Merkmale gegliedert (Abb. 3-113-11, links), für die Einstellung „Mitteln“ in 13 Merkmale (Abb. 3-113-11, rechts). Alle 16 Merkmale wurden in dem Zeitraum von 0 bis 2 Sekunden betrachtet. Bei Überschreitung des Grenzpegels von -40 dB bei „Maximum“ und -45 dB bei „Mitteln“ mindestens 50% des gewählten Zeitfensters bei mindestens einem Merkmal signalisierte das Gerät eine Detektion. Die untere Grenze der Frequenzbänder wurde mit 50 Hz gewählt, da in den niedrigen Frequenzbereichen starke Störeinflüsse durch Wind auftreten. Die obere Grenze von 15 kHz wurde willkürlich festgelegt.

Während der Überprüfungsmessungen im realen Umfeld fanden erste Testmessungen mit dieser Parametrierung statt. So konnten auf dem Bahnhof verschiedene Züge und Ansagen sowie auf dem Schotterwaldweg Autos und Zweiräder bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten detektiert werden. Bei Messungen an der Autobahn konnte kein Geräusch wiedererkannt werden, da entweder der Lautstärkepegel des Geräusches nicht den Grenzpegel überschritten hatte oder die Zeitdauer des Geräusches zu kurz war. In zukünftigen Projekten sollte eine Optimierung besonders von Grenzpegel- und Zeitfenstereinstellung auf die möglichen Geräusche im natürlichen Umfeld eines Hörgeschädigten erfolgen. Gleichzeitig wäre zu diskutieren, ob sich der Einsatz eines Babyphones für diese Aufgabe nicht kostengünstiger und eventuell unanfälliger gegenüber Störungen gestalten würde. Darüber hinaus gibt es auch für PDAs bereits Softwarelösungen, die ein Babyphon auf dem Handheld generieren. Hierfür sind evtl. nur externe Zusatzmikrophone nötig.

4. Anbindung neuer Komponenten an das bestehende System

Zur Anbindung neuer Komponenten an das System wurde neben der generellen Nutzbarkeit innerhalb des TAS und der Akzeptanz durch die Betroffenen auch die gegenseitige Kompatibilität der einzusetzenden Komponenten untersucht. Dies betrifft vor allem die als besonders wichtig herausgearbeitete Kopplung des Mobilen Begleiters an Verstärkungs- und Einkopplungssysteme sowie an zusätzliche Informationsschnittstellen. Da die meisten eingesetzten Geräte und Komponenten auf drahtlosen Übertragungstechnologien beruhen, sind dort auch Störungen am wahrscheinlichsten. Dies gilt es bereits im Vorfeld zu überprüfen und ggf. durch Gegenmaßnahmen (andere Komponenten, Ersatz durch drahtgebundene Lösungen etc.) zu beheben.

Da die besonders robust funktionierenden und mit allen gängigen Hörgeräten kompatiblen Hörschleifen ebenso wie die verfügbaren Kopfhörer über Standard-Audio-Jacks (2,5 mm bzw. 3,5 mm Klinkenstecker) angeschlossen werden, und überdies auch Zusatzmikrofone für die Kommunikation mit der Leitstelle zum Einsatz kommen sollen, wurden die vorhandenen Geräte auf freie nutzbare Audioschnittstellen überprüft und die Hersteller zur Möglichkeit der Aufnahme über diese Schnittstelle befragt. Das Ergebnis gibt die Tabelle 4-1 wieder.

	T-Mobile MDA III	ASUS Mypal A620	Dell Axim X51v	HP IPAQ h5500	HP IPAQ H6340
USB	ja	ja	Ja	ja	ja
Ein-/Ausgang Klinkenstecker	ja	ja	Ja	ja	ja
Infrarot	ja	ja	**	ja	ja
Bluetooth	ja	nein	Ja	ja	ja
Seriell	**	ja	**	**	**

Tabelle 4-1: Vorhandene PDA als Mobile Begleiter im TAS mit ihren verfügbaren Schnittstellen

Da auch die drahtlose Kopplung mit dem Mobilen Begleiter aufgrund der größeren Freiheiten in der Nutzung verfügbar sein sollte, wurde ebenfalls eine Recherche zur Kompatibilität von Drahtlossystemen durchgeführt.

		FM-Empfänger			
		MicroLink Freedom	MicroMLxS	MicroLink CIS mit MicroMLxS	MicroLink Baha
Advanced Bionics	Auria		■		
	Clarion 1.2			■	
	Clarion CII BTE			■	
	Platinum BTE			■	
	Clarion Platinum PSP Bodyworn			■	
	Clarion S Serie			■	
Cochlear/Nucleus	Nucleus® Freedom™	■			
	Nucleus® Freedom™ externe Steuereinheit		■		
	Spectra 2.2			■	
	SPrint			■	
	ESPrit			■	
	ESPrit 3G BTE		■	■	
Med-El	CIS Pro+			■	
	COM 3			■	
	Tempo+			■	
MXM	digisonic externe Steuereinheit			••••	
	digisonic BTE		■		
Entific	BahaDivino				■
	Baha Compact				■

Abb. 4-1: Kompatibilität von Cochlea Implantaten verschiedener Hersteller mit Funksystemen von Phonak [Phonak 2007a]

Für die Anbindung der Phonak-Übertragungssysteme ist neben der eigentlichen Funkstrecke (Sender und Empfänger) noch ein zusätzlicher Adapter nötig. Dieser ist mit einem Audiosteckschuh (wird auf Wunsch vom Hörgerätehersteller mitgeliefert) an allen gängigen Hörgeräten verwendbar, aber dadurch auch kostenintensiv.
Es wurde deshalb das System ELI™ der Firma Starkey Ltd. gewählt, das den Adapter bereits integriert hat. Die Kompatibilitätsliste zu gängigen Mobiltelefonen ist in Tabelle zu sehen. Mit Hörgeräten gibt es keine Kompatibilitätsschwierigkeiten bei Vorhandensein des Euro-Audiosteckschuhs.

Hersteller	Modell
Audiovox	SMT5600
HP	H6315/H6310
HTC	Himalayas/XDAII/MDA II
	Magician/MDA Compact
	SDA
	Voyager/SPVE200/X Phone
LG	PM-325
	U8200
	VX-8100
Motorola	A630
	MPX220
	RAZR V3
	V551
	V600
	V710
NEC	232E
	515
	525
	535
Nokia	3600
	3620
	3650
	3660
	6230
	6255i
	6310i
	6600
	6620
	6651
	6820
	6822
	9300 Smartphone
	9500 Communicator
	N-Gage Game Deck
	N-Gage QD Game Deck
Panasonic	X-70
Research in Motion	BlackBerry 7100
	BlackBerry 7250
	BlackBerry 7290
Sendo	X
Siemens	S56
	S66
	SX1
	SX66
Sony Ericsson	K700i
	P800
	P900
	P910
	S700i
	S710a
	T68i
	T610
	T616
	T637
	W600a
	W800
	Z520a
	Z600

Tabelle 4-2: Kompatibilität zwischen ELI™ und Mobiltelefonen [ELI 2007]

Für den vorgesehen Einsatz relevant ist die Eignung für HP-Handhelds der 6300er Baureihe, die als Mobile Begleitgeräte im TAS zur Verfügung stehen. Eine Kopplung an die MDA's der Telekom ist nicht möglich.

5. Weitere Komponenten zur Unterstützung Gehandicapter in Verbindung mit dem TAS

5.1 Vibrogurt

Sowohl aus Sicht der generellen Nutzbarkeit („Zwei-Sinne-Prinzip“) als auch auf ausdrücklichen Wunsch der Betroffenen wurde mit der Entwicklung eines Vibrogurtes als taktil-haptische Informationsschnittstelle zur Aufmerksamkeitssteuerung begonnen (s. Abb. 5-1).

Ziel ist es, die auditiven und visuellen Informationen des Mobilen Begleitgerätes (z.B. zur Orientierung bzw. über besondere Gefahrensituationen) in Vibrationsmuster zu übersetzen. Die Anbindung erfolgt dabei über die Bluetooth®-Schnittstelle des PDA.

Das System unterscheidet sich im Aufbau gegenüber Vergleichsprojekten (z.B. Active Belt von [Tsukada & Yasumura 2004]) vor allem durch die Einfachheit (Verzicht auf eigene Sensoren) sowie die direkte Kopplung an die Ausgabe einer Navigationssoftware (hier TAS-Begleiter).

Abb. 5-1: Verwendung des Vibrogurtes am Körper und Applikation der Motoren auf der Innenseite des Gurtes

Zu Testzwecken wurde der Gurt über ein Programm mit verschiedenen Ausgaben angesteuert, welches die als Tabelle im Microcontroller der Steuerplatine abgelegten Vibrationsmuster aufgerufen hat. Damit sind verschiedene Kombinationen aus maximal 20 Vibrationsmustern durch Variation von Anzahl und Verteilung der Motoren sowie deren Einschaltzeit, Frequenz und Amplitude möglich. Abb5-2 zeigt diese mit Hilfe der Umgebung LabView® generierte Simulationsanwendung zum Abrufen der Muster. Die optimale Gestaltung der Muster wird derzeit noch in Nutzertests untersucht.

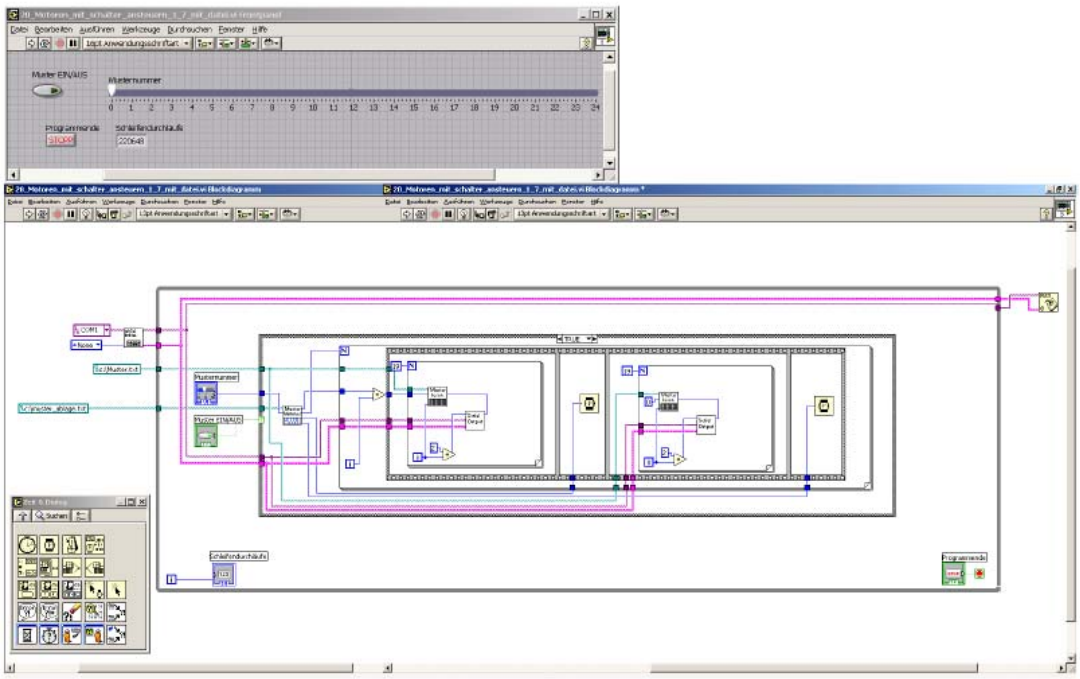


Abb. 5-2: Simulationsprogramm zum Aufrufen bestimmter Simulationsmuster im Speicher des Microcontrollers des Vibrogurtes mittels virtuellen Schiebereglers

5.2 Weitere Komponenten

Die Anforderungsanalyse sowie Nutzerbefragungen zeigten den Wunsch nach weiteren Zusatzkomponenten für verschiedene potentielle Nutzer des TAS. Dazu wurden weitere Komponententests durchgeführt. Das größte Potential haben drahtlos per Bluetooth®-Standard ankoppelbare Geräte. Es sind dies in erster Linie Geräte zur zusätzlichen Orientierung (z. B. elektronischer Kompass, Schrittzähler) sowie zur Überwachung von Vitalfunktionen.

6. Erweiterung des Touristischen Assistenzsystems

Das im Vorgängerprojekt 03I2808 entwickelte TAS-System zur Assistenz von Menschen mit Sehbehinderung war Ausgangspunkt für die Schaffung eines Systems für die Assistenz von Menschen mit Hörbehinderungen. Dazu musste die in Abb. 6-1 dargestellte Infrastruktur auf die individuellen Befähigungen dieser Nutzergruppe adaptiert werden. Im Einzelnen bedeutete das die Erweiterung der drei Komponenten Begleitgerät (als direktes Bindeglied zwischen Nutzer und Tas-System), Web-Anwendung (als Mittel der Vorabinformation und –planung) sowie Service Center (als Datenbankadministration und Leitstelle).

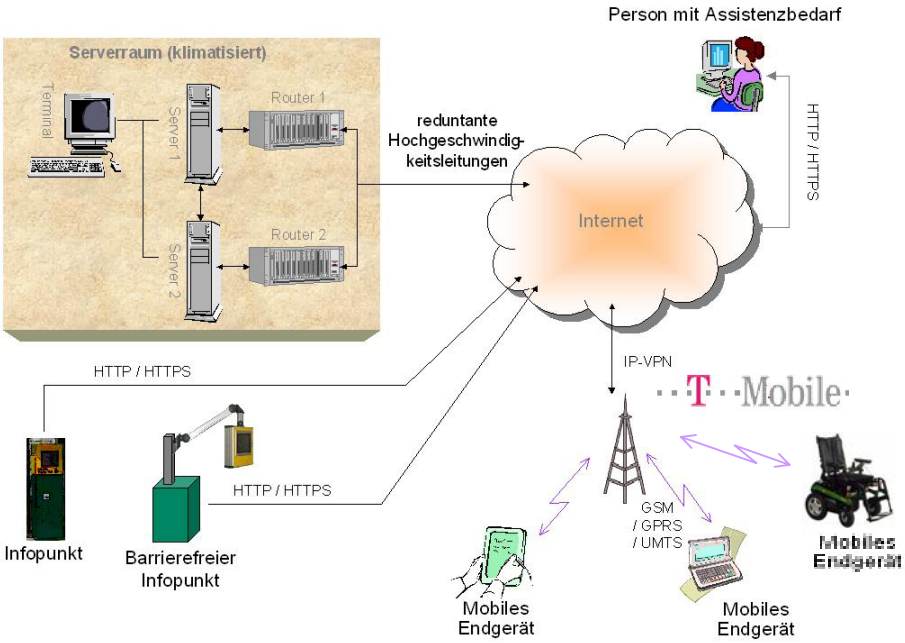


Abb. 6-1: Gesamt-TAS-Infrastruktur

6.1 Begleitgerät

Als Basis zur Erweiterung der Funktionalität der Begleitgeräte und Anpassung an die Bedürfnisse und Erfordernisse der Nutzergruppe „Menschen mit Hörbehinderung“ dienten die im Abschnitt 2.4 gemachten Vorschläge, die alle umgesetzt wurden. So wurde die Software zur Informationsübermittlung (User-Interface) überarbeitet und die Darstellung auf beliebig großen Displays ermöglicht (Abb. 6-2 und Abb. 6-3.).

Abb. 6.2: User-Interface auf einem Tableau-PC

Abb. 6-3: User-Interface auf einem PDA

Gleichzeitig wurde das User-Interface dahingehend erweitert, dass gesprochener Text gleichzeitig als geschriebener Text dargestellt wird (Abb. 6-4). Ein Scrollen bei längeren Textpassagen, wie sie vor allem bei Hörführungen vorkommen, erfolgt dabei synchron zur akustischen Informationsdarstellung. Richtungsansagen werden zusätzlich symbolisch dargestellt (Abb. 6-4).

Abb. 6-4: User-Interface für Menschen mit Hörbehinderung

Um beim Nutzer vorhandene Hilfsmittel wie Hörgeräte in das TAS-System zu integrieren, wurden beispielhaft zwei Systeme an das Begleitgerät angekoppelt.

Dabei handelt es sich zunächst um eine Induktionsschleife, welche Audiosignale berührungslos in dafür vorgesehene Hörgeräte einspeist (Abb. 6-5 und Abb. 6-6). Die Ankopplung anderer Schleifen ist durch Anpassung der Eingangswiderstände prinzipiell möglich.

Abb. 6-5: Begleitgerät mit Induktionsschleife

Abb. 6-6: Begleitgerät mit Induktionsschleife im Einsatz

Abb. 6-7 zeigt die direkte Einspeisung der Audiosignale in das Hörgerät durch einen, in diesem Falle blue tooth-gestützten, Audioadapter. Ein solcher Adapter wird direkt an das Hörgerät angesteckt und es entfallen somit die bei Hörschleifen auftretenden Impedanzanpassungen.

Abb. 6-7: Begleitgerät mit blue tooth-Audioadapter

6.2 Web-Frontend

Die Web-Anwendung zur Unterstützung der Vorbereitung eines barrierefreien Urlaubes war in ihrem Entwicklungsstand nach Ende des Vorprojektes weitestgehend für Menschen mit Hörbehinderungen geeignet. Durch die Informationsdarstellung in rein geschriebener Textform bzw. durch Bilder kommt es zu keinen audiophonen Barrieren. Eine Ausnahme bilden die für Hörführungen hinterlegten Audi-Daten und die dazugehörenden Texte, welche durch ihre künstlerische Aufbereitung nicht geeignet sind, alle Grade einer Hörbehinderung zu unterstützen (in vielen Fällen zu großer Wortschatz). Der Text sollte nicht reduziert werden, um den Gesamteindruck der Hörführung nicht zu zerstören. Deshalb wurden die Texte zu den Hörführungen (beispielhaft für eine Stadtführung) durch einen Gebärdensprachdolmetscher übersetzt und jeder Text mit dem entsprechenden Gebärdensprachvideo ergänzt (Abb. 6-8). Diese Videos können bei Bedarf wiederholt abgespielt werden.

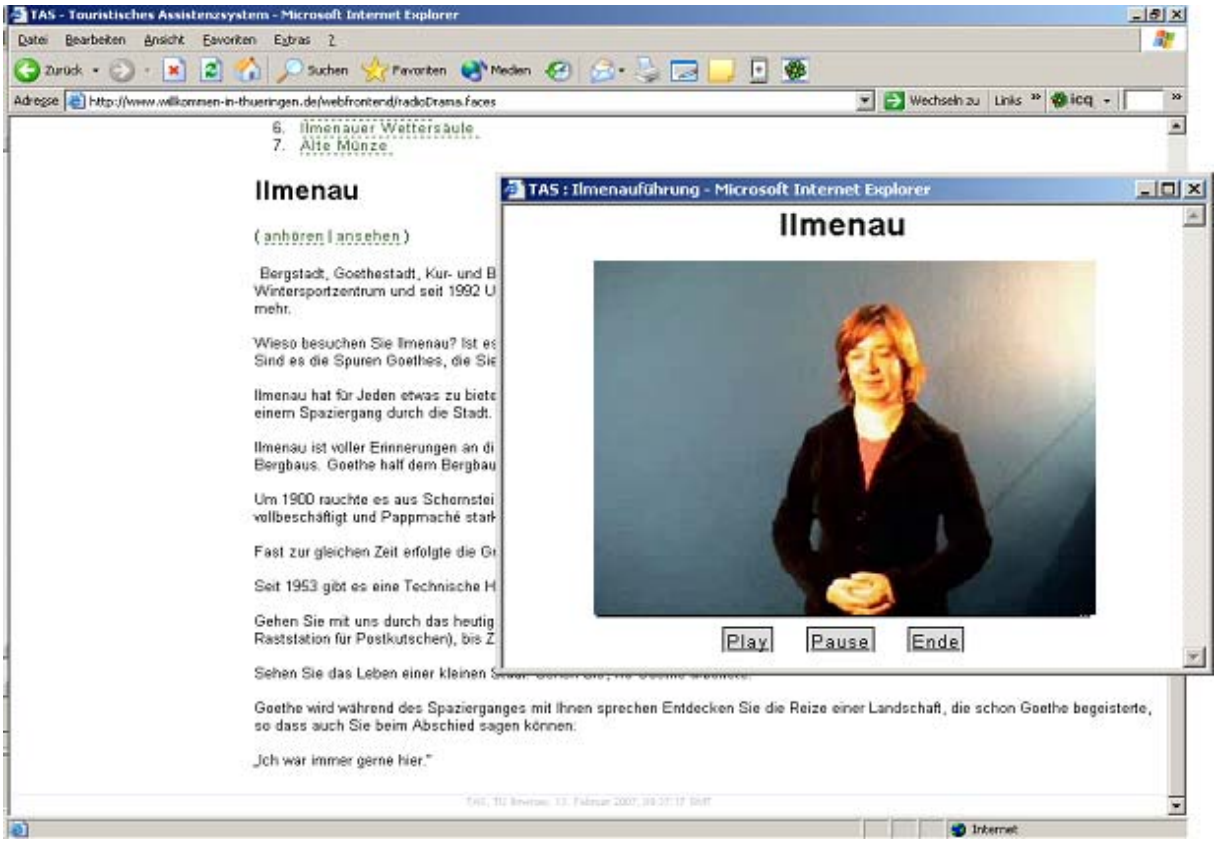


Abb. 6-8: Gebärdensprachvideo in der Web-Anwendung

6.3 Service Center

Neben der Erweiterung der Datenbank bzgl. der Unterstützung von Menschen mit Hörbehinderung (Routen, Barrieren, Dienstleistungen, Hilfsmittel...) wurde im Service Center die Notruf-Funktionalität erweitert und damit den Bedürfnissen der Zielgruppe angepasst. Ein Notruf kann im TAS-System automatisch oder manuell ausgelöst werden. In beiden Fällen wird im Service Center ein optischer und akustischer Alarm ausgelöst (Abb. 3-9).

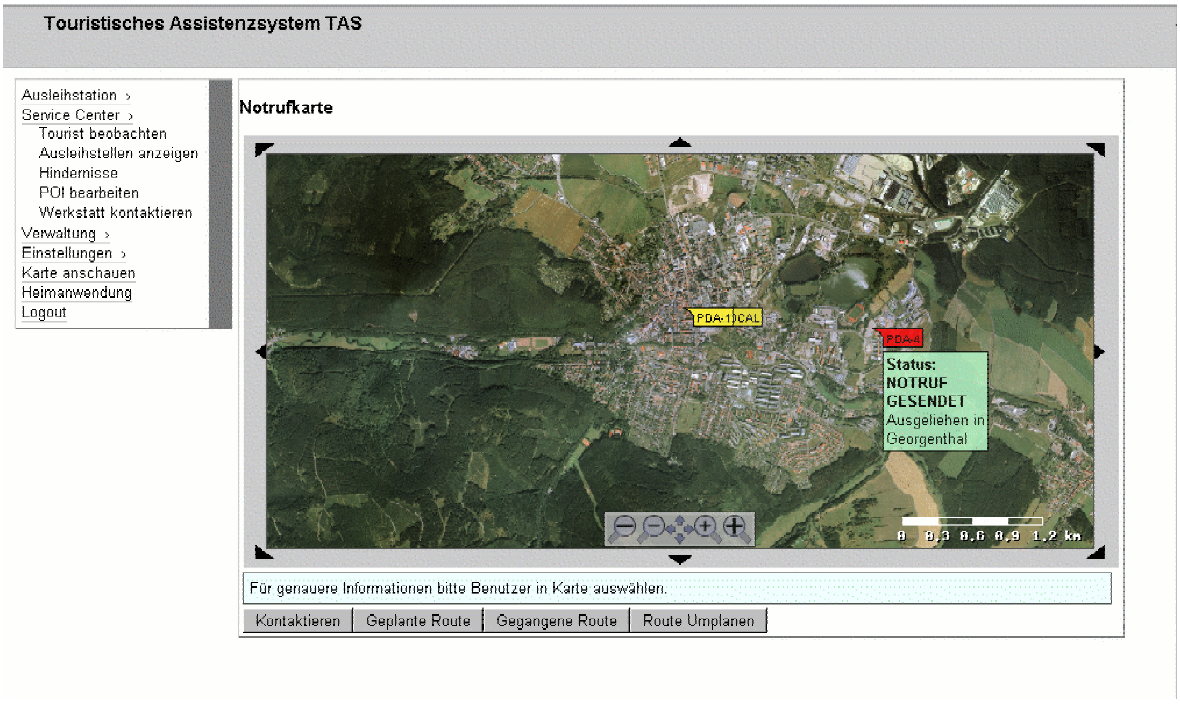


Abb. 6-9: Eingang eines Notrufes im Service Center

Im Falle eines manuellen Notrufes wird die auslösende Person zunächst kontaktiert, was im Allgemeinen durch einen telefonischen Rückruf unter Nutzung der Smartphon-Funktion des Begleitgerätes erfolgt. Diese Vorgehensweise ist für Hörbehinderte natürlich nicht möglich. Stattdessen wurde eine textuelle Kommunikationsschnittstelle, ähnlich einer chat-Funktion in Web-Applikationen, implementiert (Abb. 6-10). Auf diese Weise ist es möglich, fehlende Informationen oder Wünsche des Nutzers zu erfragen und gezielt Unterstützung zu geben.

Abb. 6-10: Kommunikation mit dem hörbehinderten Nutzer

7. Entscheidungshilfemodul

7.1 Optimierung touristischer Angebote

7.1.1 Handlungsvorschläge für Kommunen und Dienstleister

Da es denkbar ist, dass eine für Touristen mit Handicap individualisierte Wanderroute deutlich länger als der kürzeste Weg für Touristen ohne Handicap sein kann, oder dass touristisch stark frequentierte Ziele auch für einige Benutzergruppen gar nicht erreichbar sind, liegt es im Interesse von Kommunen und touristischen Dienstleistern, Barrieren zu identifizieren, deren Beseitigung einen Besucher- und Kundenzuwachs mit sich führen kann. Um eine solche statistische Auswertung zu ermöglichen, werden durch das TAS-System Datensätze über geplante und durchgeführte Wanderungen anonym gespeichert und in regelmäßigen Abständen ausgewertet.

Eine Entscheidung, welche Barriere zur Beseitigung vorgeschlagen wird, ist zunächst von der Anzahl der aufgrund dieser Barriere missglückten Routenplanungen und der durch diese Barriere verursachten Umwege abhängig. Weitere Einflussfaktoren wie die Kosten zur Beseitigung der Barriere oder das geschätzte Umsatzpotential der erreichbaren Routenplanungsziele können in die Entscheidung einbezogen werden.

Die Darstellung der Daten findet in der Weboberfläche im TAS Backoffice statt. Zur Ansicht wurde im Menü ein Unterpunkt „Hindernisse“ eingeführt, der bei Auswahl eine Kartenübersicht präsentiert. In die Karte sind die Standorte der einzelnen geographisch referenzierten Barrieren eingetragen, die zunächst nur mit der Hindernisart gekennzeichnet sind. Durch Klicken auf eine Barriere werden weitergehende Informationen angezeigt. In der Testphase wurde sich für eine knappe übersichtliche Darstellung der Details entschieden, die nur verzeichnet, für wie viele Personen aus einer der Gruppen Sehbehindert/Blind, Gehbehindert und Hörbehindert/Taub die jeweilige Barriere zum Problem wurde (Abb. 7-1). Die Übersicht kann natürlich später jederzeit an die dann aktuellen Bedürfnisse angepasst werden. Die Erreichbarkeit der Menüunterpunkte, und damit die Verfügbarkeit dieser Informationen, ist an die Rechteverwaltung der Weboberfläche gekoppelt. Somit ist genau kontrollierbar, wer die vorliegenden Auswertungen einsehen und abrufen kann. Mit den zur Verfügung gestellten Informationen können auf Nutzerdaten basierende Entscheidungen der Kommunen zum zielgerichteten

Einsatz finanzieller Mittel und zum nachfrageorientierten Ausbau touristischer Angebote vorbereitet und die erfolgreiche Umsetzung nachgewiesen werden.

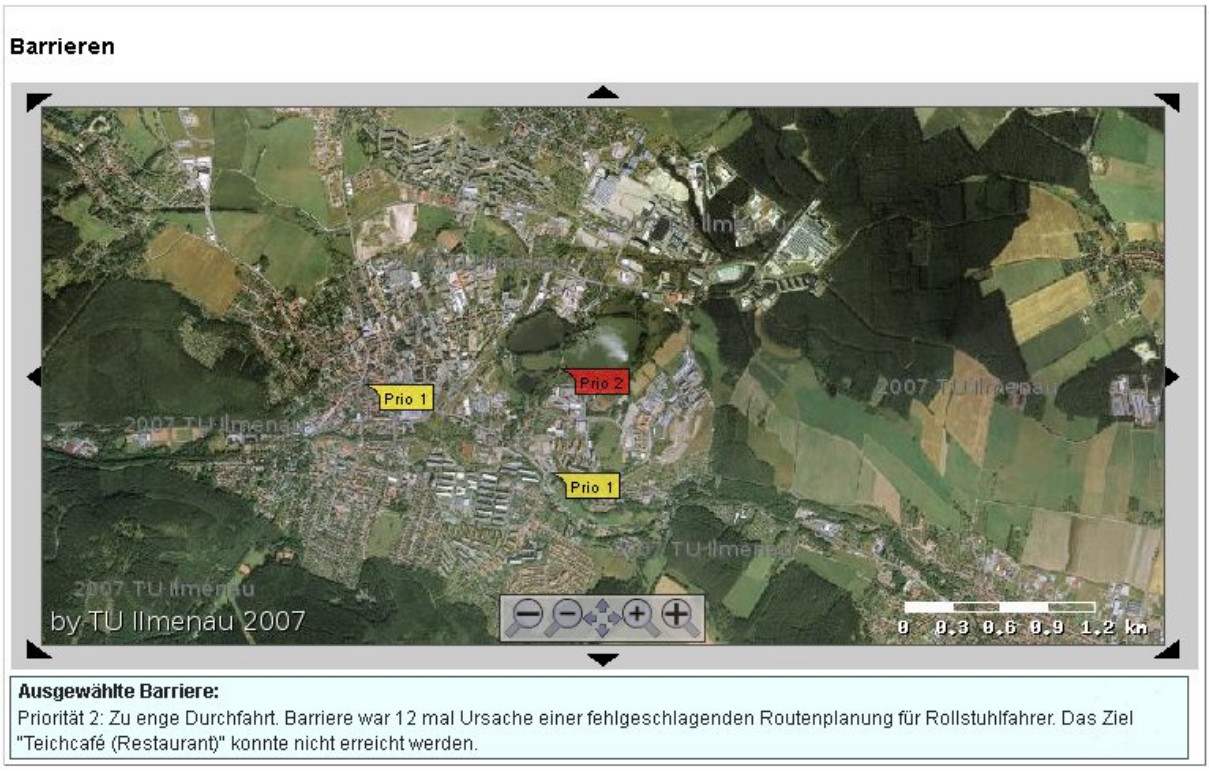


Abb 7-1: Entscheidungshilfe für Kommunen und touristische Dienstleister

7.1.2 Unterstützung der nachfrageorientierten Verteilung der Begleitgeräte

Das Konzept für den Einsatz des TAS-Systems in touristischen Regionen sieht vor, dass der potentielle Nutzer ein für die Assistenz notwendiges Begleitgerät an der Urlaubs-Destination (Hotel, Touristisches Informationszentrum, ...) für einzelne Tage oder den gesamten Urlaubszeitraum ausleihen kann. Wurde ein solches Begleitgerät im Vorfeld bei der Urlaubsplanung bestellt, so liegt es bei Urlaubsbeginn bereits zur Abholung bereit. In vielen, wenn nicht gar den meisten Fällen wird sich der Kunde aber erst vor Ort entscheiden, solch ein Gerät auszuleihen. Dies betrifft vor allen Dingen Stadtführungen oder tageweise Nutzungen. Die Möglichkeit der Ausleihe ist dabei natürlich abhängig von der Verfügbarkeit der Begleitgeräte. Eine Vorhaltung einer möglichst großen Anzahl solcher Begleitgeräte an jedem denkbaren Ort ist dabei wirtschaftlich nicht vertretbar. Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit bei einer wirtschaftlich vertretbaren Anzahl von Geräten in einer touristischen Region zu erreichen, wurde ein statistikbasiertes Entscheidungshilfemodul entwickelt, welches

auf der Grundlage räumlicher und zeitlicher Verteilungsmodelle eine Empfehlung für die (dynamische) Anzahl der an den einzelnen touristischen Orten zu stationierenden Geräte gibt. Zur Vorbereitung solcher Entscheidungen werden aufgrund sowohl saisonaler Einflüsse als auch touristischer Anfragehäufigkeiten der Vergangenheit adaptierter Modelle Nachfragewahrscheinlichkeiten für einzelne Destinationen ermittelt und damit dem Service Center Vorschläge zur physischen Verteilung der vorhandenen Gräte in der Region unterbreitet. Um eine möglichst gleichmäßige Ausleihe der Geräte und damit eine gleichmäßige Belastung des Datenvolumens der SIM-Karten zu ermöglichen, erfolgt die Verteilung der Geräte unter der Nebenbedingung der Einhaltung der Übertragungsvolumina der flat-rate-Vertragsbedingungen des Mobilfunktanbieters. Damit ergeben sich die für die Entscheidung notwendigen Daten gemäß Abb. 7-2.

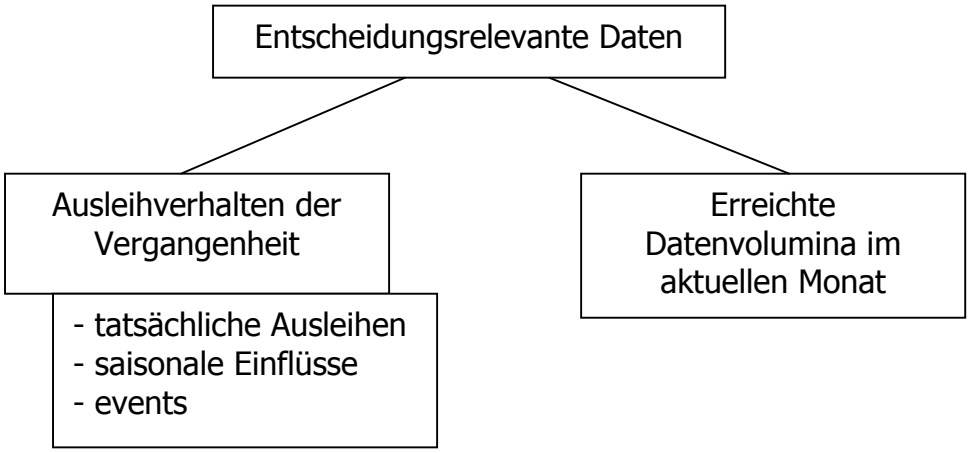


Abb 7-2: Entscheidungshilfe für Kommunen und touristische Dienstleister

Sowohl das Ausleihverhalten als auch die saisonalen Einflüsse sind über die gesamte Region unterschiedlich und hängen in starken Maße vom touristischen Charakter der Örtlichkeit ab. Wintersportlich orientierte Orte wie Oberhof haben dabei einen saisonabhängigeren Gerätebedarf im Vergleich zu Erfurt als eher städtetouristischer Ort. Neben den wiederkehrenden Einflüssen (z.B. Schnee) spielen aber auch Events wie z.B. Weltmeisterschaften eine Rolle.
Das Entscheidungshilfemodul kann auch zur Ermittlung des Gesamtgerätebedarfs herangezogen werden und unterstützt damit die Planung von Neuanschaffungen.

7.2 Sicherung der Datenbankaktualität

7.2.1 Kommunale Aktualisierung des Datenbestandes

Für den dauerhaften korrekten Betrieb einer Anwendung wie TAS ist es unerlässlich, den Datenbestand des Systems aktuell zu halten. Für die Daten über das öffentliche Wegenetz sowie die Aktualität temporärer Barrieren (Baustellen, Events etc.) betreffend stehen zum einen Presseveröffentlichungen der Behörden, sowie Eigenrecherche vor Ort als erste Herangehensweisen zur Verfügung. Durch Initiativen wie die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im November 2004 ins Leben gerufene Kommission für Geoinformationswirtschaft (GIW; siehe http://www.geoinformationswirtschaft.de) sollen in Zukunft Maßnahmen entwickelt werden, die eine branchenspezifische und regional übergreifende Aktivierung der Nutzung der Geodateninfrastruktur Deutschlands (GDI-DE) fördern. (Vergleiche [GIW 2005]). Im Rahmen dieser Aktivitäten ist es denkbar und ratsam, den Datenbestand des TAS-Systemes mit diesen Datenquellen abzugleichen. Vor der Einbindung von Leistungen der staatlichen GDI-DE ist jedoch zu prüfen, inwieweit die gelieferten Daten die erforderlichen Ansprüche an Aktualität und Genauigkeit erfüllen.

Ein weiterer Ansatz, der zur Aktualität der verwendeten Daten beitragen kann, ist die Zusammenarbeit mit den zuständigen, lokalen und regionalen Behörden. Für diese Datenerfassung außerhalb einer Geodateninfrastruktur bestehen drei Modelle zur Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden.

- **Lieferung der Informationen durch die Behörde**

  Bei der ersten Möglichkeit wird ein Vertrag mit der zuständigen Behörde, zum Beispiel der Straßenverkehrsbehörde, geschlossen. Infolge dessen werden Änderungen der örtlichen Gegebenheiten in regelmäßigen Abständen übermittelt und müssen nur noch eingepflegt werden. Inwiefern ein direktes Einpflegen gleich durch den Sachbearbeiter der Behörde erfolgen kann, muss sicher im Einzelfall geklärt werden. Es wäre dann eine kostenpflichtige Dienstleistung, da für die Behörde zusätzlicher Aufwand entsteht. Für den Fall, dass mehrere Behörden zuständig sind, müssen natürlich entsprechend mehrere Verträge geschlossen werden. Da dieser Service von der jeweiligen Behörde abhängt, besteht keine Garantie, dass ein solcher Service angeboten wird.

- **Beschaffung der Informationen bei der Behörde**
  Die zweite Möglichkeit ist der ersten ähnlich, allerdings werden hier die Informationen durch Anfragen eigenverantwortlich abgerufen, zum Beispiel durch Telefonate oder persönliche Gespräche. Auch hierbei können gegebenenfalls Kosten entstehen und es ist nicht garantiert, dass dieses Verfahren bei jeder Behörde dauerhaft zur Verfügung steht. Die Abfrageorganisation muss Bestandteil des Geschäftsmodels einer zukünftigen Betreibergesellschaft sein und kann vom Service Center übernommen werden.

- **Abrufen der Informationen von einer Webseite**
  Die dritte Möglichkeit erfordert keine direkte Interaktion mit den zuständigen Sachbearbeitern. Hierbei werden die Informationen von öffentlich zugänglichen Webseiten der Behörden gewonnen. Nachteil dieser Variante ist, dass Neuerungen erst nach Änderung der Webseite verfügbar sind und eine Aktualität durch die Behörden nicht gewährleistet werden kann.
  Vorteil dieser Variante ist, dass dieses Vorgehen kostenlos ist und somit auf jeden Fall eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Maßnahmen der Aktualisierung darstellt. Auch hier gilt ganz besonders, dass dieser Service nicht in jedem Fall zur Verfügung steht. Die Organisation bzw. Durchführung kann vom Service Center übernommen werden.

Die genannten Verfahren bieten eine sinnvolle Auswahl von Maßnahmen, welche die Aktualität des Datenbestandes einer Region sicherstellen. Es erscheint ratsam, verschiedene Ansätze zu kombinieren und gegebenenfalls abhängig von Jahreszeit, Urlaubssaison und Behördenstrukturen unterschiedlich zu priorisieren. Bei unsicherem Datenfluss können diese Datenquellen jedoch nur neben einer manuellen Datenerfassung/-überprüfung eingesetzt werden.

7.2.2 Rechnergestützte Wegeerfassung/-kontrolle

Im Projekt TAS nimmt die Wegeerfassung eine bedeutende Rolle ein. Die Wichtigkeit dieser Aufgabe zeigt sich daran, dass mit Hilfe der bei der Wegeerfassung gewonnenen Daten, Navigationsansagen und Routenplanungen für Blinde, Sehbehinderte, Hörgeschädigte und Gehbehinderte durchgeführt werden sollen.

Die Wegeerfassung muss also sämtliche Daten beinhalten, welche für diese Aufgabe benötigt werden. Hierfür wurde eng mit den betroffenen Nutzergruppen zusammengearbeitet. Das Set der benötigten Informationen wuchs im Laufe der Zusammenarbeit enorm an, was unter anderem aus den zum Teil großen Ungenauigkeiten der GPS-Signale resultiert, da die GPS-Ungenauigkeit durch die thematische Genauigkeit der Daten kompensiert werden muss. Damit erhöhte sich auch der Aufwand für die Wegeerfassung. Außerdem wurden die handschriftlich auszufüllenden Formulare immer unübersichtlicher, wodurch es häufiger zu einer unvollständigen oder fehlerhaften Datenerfassung kam. Die Nutzung von fehlerhaften Daten kann im Ernstfall ein Risiko für den Nutzer bedeuten.

Eine weitere, aus dem enorm großen Aufwand bei der Routenaufnahme resultierende Gefahr besteht darin, dass die Aufnahme weiterer Routen verzögert und die Wartung der vorhandenen Datenbestände vernachlässigt wird.

Aus diesen Gründen wurde ein neues rechnergestütztes Verfahren zur Wegeerfassung entwickelt. Das Set der zu erfassenden Daten wurde auf das System angepasst und implementiert. Hierzu musste eine Einordnung der Wegeigenschaften in Hindernisse und Wegabschnitte vorgenommen werden, um die Übersichtlichkeit der Eigenschaften zu wahren, da für die Wegeerfassung PDAs genutzt wurden, welche einen beschränkten Platz auf dem Display hatten.

In Tabelle 7-1 sind zunächst die zu erfassenden Eigenschaften der Wegabschnitte genannt und mit den möglichen Zuständen versehen worden. Die letzten vier Spalten zeigen auf, für welche Behinderungsarten die Eigenschaften für die Routenplanung oder die Generierung von Navigationsansagen benötigt werden. Im Anschluss an die der Tabelle erfolgt eine Erklärung der Eigenschaften. In 7-2 werden die gleichen Betrachtungen für die Eigenschaften der Hindernisse angestellt.

In den Tabellen gelten die folgenden Abkürzungen:

B – gilt für blinde Personen

G – gilt für gehbehinderte Personen

H – gilt für hörgeschädigte Personen

A – gilt für alle anderen

R – wird benötigt für die Routenplanung

N – wird benötigt für die Generierung von Navigationsansagen

Eigenschaften	**Auswahlmöglichkeiten**	**B**	**G**	**H**	**A**
Straßenname	Freitext				RN
Art des Untergrundes	Pflaster Kopfsteinpflaster Asphalt Gehwegplatten Beton Naturweg Schotter/Kies Sonstige	N	R		R
Breite des Weges	< 040 cm < 060 cm < 080 cm < 100 cm < 150 cm < 200 cm > 200 cm	N	R		
Welligkeit	nicht wellig gering (< 3cm) stark (> 3cm)	RN	R		R
Pfützenbildung	nicht erkennbar nicht moeglich vereinzelt (< 10%) stark (> 10%)	RN	R		R
Stolpergefahren	keine wenig (< 1 je 10m) stark (> 1 je 10m)	RN	R		R
Schlammbildung	nicht erkennbar nicht moeglich wenig (< 1 je 10m) stark (> 1 je 10m)	RN	R		R

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Bordsteinkantenhöhe am Anfang/Ende einer Überquerung	keine < 01 cm < 02 cm < 03 cm < 04 cm < 06 cm < 08 cm < 10 cm < 15 cm > 15 cm	N	R		
Bordsteinkante links/rechts vom Weg	keine < 01 cm < 02 cm < 03 cm < 04 cm < 06 cm < 08 cm < 10 cm < 15 cm > 15 cm	N			
Art des Weges	Fussweg Fuss- und Radweg Strassenueberquerung Parkplatz Strasse (kein Fussweg) Fussgaengerzone verkehrsberuhigter Bereich Verkehrsinsel Grosser Platz Bahnuebergang Treppe Bruecke einfache Strassenueberquerung Fussgaengerueberweg Ampel	RN	R		R
Art der Orientierungshilfe	keine akustische Hilfe taktile Hilfe sonstige Hilfen	RN			
Lage der Orientierungshilfe	an der Ampel mitte des Weges rechts am Wegrand links am Wegrand	N			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Art der Neigung	Eben Gefaelle Steigung Treppe aufwaerts Treppe abwaerts	N	R		R
Stärke der Neigung	nicht messbar 0 (eben) < 1% < 3% < 6% < 10% < 15% > 15%	N	R		R
Notwendigkeit der Messung einer Steigung	Wird auf „ja“ gesetzt, wenn „neigungsStaerke“ „nicht messbar“ ist. Ansonsten „nein“.				
Art der Trennung des Fußweges von Radweg	ohne Trennung gezeichnete Linie verschiedene Steinfarben Hoehenunterschied Bordsteinkante Gelaender Sonstige	RN			
Straßenlage	im Ort ausserhalb des Orts	R	R		R
Querneigung	nicht messbar < 1% < 3% < 6% < 10% > 10%	RN	R		R
Straßenauslastung	wenig befahren normal befahren stark befahren	R	R		R
Neben dem Weg rechts/links befindet sich	Haus Rabatte/Grünfläche starke Steigung starkes Gefaelle Strasse Gelaender Fluss sonstige Gefahrenstelle Sonstiges	RN	R		R

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Stufenhöhe	variabel < 03 cm < 06 cm < 08 cm < 10 cm < 15 cm < 20 cm < 25 cm < 30 cm > 30 cm	N			
Stufenanzahl	variabel 01 02 - 03 04 - 06 07 - 12 13 - 17 18 - 23 24 - 30 31 - 40 > 40	N			
Stufentiefe	variabel < 07 cm < 10 cm < 13 cm < 16 cm < 20 cm < 30 cm < 40 cm < 50 cm > 50 cm	N			
Stufenbreite	variabel < 040 cm < 060 cm < 080 cm < 100 cm < 150 cm < 200 cm > 200 cm	N			
Überstände	variabel durchgehend < 01 cm < 02 cm < 03 cm < 05 cm < 07 cm < 10 cm > 10 cm	N			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Handlaufanzahl	ohne 1 2 3 4 5 >5	N			
Lage der Handläufe	links halblinks mitte halbrechts rechts	N			
Oberer/Unterer Beginn des Handlaufes	> 50cm vor der ersten Stufe < 50cm vor der ersten Stufe < 20cm vor der ersten Stufe < 10cm vor der ersten Stufe an der ersten Stufe < 10cm nach der ersten Stufe < 20cm nach der ersten Stufe < 50cm nach der ersten Stufe > 50cm nach der ersten Stufe	N			
Art der Bahnschranke	Vollschranken Halbschranken keine Schranken	RN			
Benutzungshäufigkeit des Bahnübergangs durch Schienenfahrzeuge	nicht bekannt stark befahren (> 3x pro Stunde) wenig befahren unbefahren	RN			
Signalart des Bahnübergangs	nicht bekannt Lichtsignal und Tonsignal Lichtsignal Tonsignal kein Signal	RN			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Breite des Fußweges auf der Brücke	< 040 cm < 060 cm < 080 cm < 100 cm < 150 cm < 200 cm > 200 cm	N	R		
Nutzungsart der Brücke	Fussgaengerbruecke Autobruecke (nur Strasse) Autobruecke mit Fussweg	RN	R		
Trennung des Fußweges von der Straße auf der Brücke	ohne Gelaender Bordsteinkante Farbliche Markierung unterschiedliche Steinart Sonstige	RN			
Zustand des Brückengeländers auf der linken/rechten Seite	Ohne guter Zustand/sicherer Verlauf guter Zustand/gefährlicher Verlauf schlechter Zustand/sicherer Verlauf schlechter Zustand/gefährlicher Verlauf	RN			
Grund der Brücke, was wird überquert?	Fluss Strasse Tal Schienen Sonstiges	N			

Tabelle 7-1: Feldbezeichnungen der Abschnitte

Der Straßenname ist ein Detail, welches jedem Nutzer bei der Navigation eine Hilfe sein kann, da er seine Position unabhängig vom GPS verifizieren kann. Diese Information ist sinnvoll, aber nicht unbedingt notwendig.

Die Zielgruppe der blinden Personen sprach mehrfach an, dass die Beschaffenheit des Untergrundes ein wichtiges Merkmal für die Navigation ist, da diese Unterschiede mit dem Blindenstock oder den Füßen ertastet werden können. Vor allem Übergänge zwischen den verschiedenen Arten des Untergrundes sind wichtige Orientierungshinweise. Speziell für Gehbehinderte aber auch für alle anderen ist die Art des Untergrundes ebenfalls wichtig, da bestimmte Untergrundarten die Nutzung eines Weges erschweren können. Dies muss also in der Routenplanung bedacht werden. Die weitest verbreiteten Untergrundarten stehen als Auswahlmöglichkeit zur Verfügung.

Die Breite des Weges ist eine Information, welche sehbehinderten und blinden Personen während der Navigation weiter helfen kann. Vor allem sind Änderungen der Wegbreite eine gute Navigationshilfe und sollten daher als Navigationsansage ausgegeben werden. Für Rollstuhlfahrer muss die Wegbreite in die Routenplanung einbezogen werden, um zu ermitteln, ob der genutzte Rollstuhl durch eventuelle Engstellen passt. Für Breiten bis zu einem Meter reicht eine Genauigkeit von 20cm, bis zwei Meter reicht eine Genauigkeit von 50cm und Breiten oberhalb von zwei Metern müssen nicht mehr angegeben werden. Für Sehbehinderte und Blinde müssen die Breitenangaben in den Navigationsansagen nicht präziser sein, da eine so genaue Einschätzung der Breite gar nicht ohne technische Hilfsmittel möglich ist. Auch für die Routenplanung für Rollstuhlfahrer reichen die Genauigkeiten aus, da die Rollstuhlfahrer zwischen ihrem Rollstuhl und zum Beispiel einer Hauswand gern einige Zentimeter Platz haben. Zudem würde eine genauere Erfassung einen hohen Aufwand zur Folge haben.

Um die Qualität der Oberfläche eines Weges beschreiben zu können, werden die Welligkeit, Pfützenbildungswahrscheinlichkeit, Stolpergefahren und Schlammbildungsgefahr erfasst. Im ungünstigen Fall kann dies die Nutzbarkeit eines Weges einschränken, so dass diese Eigenschaften in die Routenplanung eingehen müssen. Speziell geh- und sehbehinderte Personen sollten auf alternativen Wegen navigiert werden. Wird der Weg genutzt, obwohl Stolpergefahr, Pfützenbildung oder Welligkeit vorhanden ist, müssen sehbehinderten Personen die Eigenschaften als Navigationsansagen ausgegeben werden. Als Auswahlmöglichkeiten stehen hier nur relativ wenige Punkte zur Verfügung, da es eher subjektiv ist, ob es wenig oder viele Stolpergefahren gibt. Eine tiefere Untergliederung bringt keine Vorteile, denn bereits bei einer flachen Untergliederung ist eine eindeutige Zuordnung häufig nicht oder nur schwer möglich. Da gewöhnlich die Wahrscheinlichkeit der Pfützen- und Schlammbildung nur bei oder nach Regen beobachtet werden kann, gibt es hier noch die Möglichkeit festzuhalten, dass diese Wahrscheinlichkeiten während der Erfassung „nicht erkennbar“ waren. Mit dieser Information kann zwar keine sinnvolle Routenplanung oder Generierung von Navigationsansagen durchgeführt werden, aber die Information kann genutzt werden, um weitere Begehungen zu planen.

An Straßenüberquerungen müssen die Bordsteinkantenhöhen am Anfang und am Ende dieser Überquerung erfasst werden, da Rollstuhlfahrer Bordsteinkanten bis zu bestimmten Höhen überqueren können. Die maximale Höhe der Bordsteinkante hängt dabei vom Rollstuhl und dessen Ausstattung sowie vom physischen Zustand des Nutzers ab. Eine genaue Erfassung im unteren Bereich (Genauigkeit 1cm) ist notwendig, da bei Rollstuhlfahrern mit zusätzlichen Einschränkungen zum Teil jeder Zentimeter darüber entscheidet, ob die Bordsteinkante noch zu bewältigen ist oder nicht. Je höher die Bordsteinkante ist, desto geringer muss die Genauigkeit der Erfassung sein, da es bei einem elektrisch betriebenen Rollstuhl kaum einen Unterschied mehr macht, ob die Bordsteinkante sieben oder acht Zentimeter hoch ist. Hinzu kommt, dass der Rollstuhl nicht bis an seine vom Hersteller vorgegebenen Grenzen gehen sollte. Somit sollte immer ein Sicherheitsspielraum zwischen maximaler Bordsteinkantenhöhe laut Herstellerangaben und der Höhe der zu überwindenden Bordsteinkante eingehalten werden. Das Vorhandensein und die Höhe von Bordsteinkanten sollten auf jeden Fall immer in die Routenplanung für Rollstuhlfahrer eingehen, da der Komfort der Nutzung des Weges stark nachlässt, auch wenn die Bordsteinkanten für den Nutzer überwindbar sind. Sehbehinderte können die Bordsteinkanten als Orientierungshilfe nutzen und benötigen daher eine Navigationsansage, mit der Angabe der Höhe der Bordsteinkante.

Für sehbehinderte Personen ist die Höhe der Bordsteinkante rechts bzw. links neben dem Fußweg eine wichtige Orientierungshilfe. Daher müssen Navigationsansagen erzeugt werden, welche diese Informationen ausgeben. Vor allem werden diese Informationen bei Änderungen auf dem Weg benötigt. Hier ist es sinnvoll, die Information über die Änderung der Bordsteinkantenhöhe mit einer Richtungsanweisung zu verbinden. Auch hier wird bei flachen Bordsteinkanten mit hohen Genauigkeiten (1cm) und bei höheren Bordsteinkanten mit geringeren Genauigkeiten (2 – 5cm) gearbeitet, da mit dem Blindenstock bei flachen Bordsteinkanten höhere Genauigkeiten ertastet werden können als bei hohen Bordsteinkanten.

Die Art des Weges beinhaltet verschiedene Aussagen über die Vorteilhaftigkeit der Nutzung des Weges. So ist es zum Beispiel ungünstig, wenn ein Rollstuhlfahrer eine Straße ohne Fußweg nutzen muss. Treppen können vom Rollstuhlfahrer nicht überwunden werden. Sowohl für den Rollstuhlfahrer als auch für sehbehinderte Personen ist es aber günstig, sich in Fußgängerzonen zu bewegen. Zwar stehen hier oft Hindernisse, wie zum Beispiel Aufsteller, aber sehbehinderte Personen können sich anhand des Schalls in diesem Bereich sehr gut orientieren und es bestehen weniger Gefahren durch Kraftfahrzeuge. Somit ergibt sich eine gewisse Anzahl unterschiedlicher Wegarten, welche die Nutzbarkeit des Weges verbessern, verschlechtern oder gar unmöglich machen. Die Auswahlmöglichkeiten ergaben sich aus den im Projekt gesammelten Erfahrungen von Wegbegehungen in Zusammenarbeit mit den Betroffenen. Die Informationen können aber auch für die Routenplanung für Nichtbetroffene genutzt werden. So ist es zum Beispiel vorstellbar, dass auch der nicht behinderte Nutzer eine Auswahl treffen kann, welche Wegarten in die Routenplanung einfließen sollen.

Orientierungshilfen erleichtern oder ermöglichen die Orientierung für Sehbehinderte und Blinde an unübersichtlichen und gefährlichen Punkten. Für die Routenplanung ist das Vorhandensein dieser Hilfen ein wichtiger Faktor. Navigationsansagen müssen für die Art und die Lage der Orientierungshilfe ausgegeben werden.

Das Vorhandensein von Neigungen entlang des Weges stellt für jede Personengruppe eine Schwierigkeit dar, besonders aber für Rollstuhlfahrer. Dies merkt man, wenn man selber einmal einen Berg mit einem Rollstuhl hinaufgefahren ist. Die Neigungsart und die Stärke der Neigung müssen daher in die Routenplanung eingehen. Außerdem sollten Änderungen der Neigung auch als Navigationsansage für Sehbehinderte ausgegeben werden, da diese Information auch für die Orientierung genutzt werden kann. Die Stärke der Neigung wird in den unteren Bereichen relativ genau erfasst und in den oberen Bereichen weniger genau. Als Überlegung dahinter besteht, dass bei stärkeren Steigungen eine höhere Sicherheit zwischen maximal möglicher Steigung und real auf dem Weg existierender Steigung vorhanden sein sollte. Allerdings zeigte sich in Tests, dass auch im oberen Bereich eine durchgehende Genauigkeit von 2% sinnvoll ist. Die Auswahlmöglichkeiten würden dann 0(eben), 1%, <3%, <5%, <7%, <9%, <11%, <13%, <15% und >15% beinhalten.

Die Eigenschaft „Notwendigkeit der Messung einer Steigung“ wird nicht benötigt. Sie dient nur der Auswertung der Wegeerfassung als Vorarbeit für weitere Begehungen.

Die Art der Trennung des Radweges vom Fußweg ist für sehbehinderte Personen ein wichtiger Aspekt, da Radfahrer ein großes Risiko für diese Personen darstellen. So wurde von den Betroffenen deutlich gemacht, dass sie Wege mit einer nicht ausreichend deutlichen Trennung zwischen Fuß- und Radweg meiden.

Ob eine Straße im Ort oder außerhalb liegt, kann Aussagen über die Qualität der Straße treffen. Für die Routenplanung sind solche Informationen sinnvoll, vor allem, wenn der Nutzer entlang der Stadtgrenze navigiert werden soll. Hier ist es häufig günstiger, die Wege innerhalb der Stadt zu nutzen, da diese meist besser ausgebaut sind.

Die Querneigung von Wegen ist vor allem für Rollstuhlfahrer wichtig. Fährt ein elektrischer Rollstuhl entlang einer größeren Querneigung, muss der Fahrer der Neigung entgegensteuern. Dies ist nicht nur unangenehm, es kann auch einen der Antriebsmotoren überlasten, was einen Defekt des Rollstuhles zur Folge haben kann. Längere Querneigungen sind aber auch für andere Personen unangenehm. Daher sollten solche Abschnitte umgangen werden. Für diese Einstufung reicht es aus, grobe Werte der Steigungen im oberen Bereich zu erfassen. Genauere Werte im unteren Bereich werden für die Generierung von Navigationsansagen für Sehbehinderte benötigt. Vor allem Änderungen der Querneigungen, zum Beispiel an Einfahrten, können als Orientierungsunterstützung genutzt werden.

Die Straßenauslastung ist nur wichtig, wenn die Straße durch den Betroffenen genutzt wird. Vor allem sollten Sehbehinderte und Gehbehinderte nicht über stark befahrene Straßen geführt werden, aber auch alle anderen sollten nach Möglichkeit diese Straßen meiden. Daher ist es notwendig, diese Eigenschaft in die Routenplanung einzubeziehen.

Neben dem Weg können sich Gefahrenstellen befinden oder auch Objekte, welche sich als Orientierungsunterstützung eignen. In Zusammenarbeit mit den verschiedenen Gruppen wurden häufig auftretende Objekte zusammengetragen, welche als Orientierungsunterstützung dienen können oder Gefahrenstellen darstellen.

Beim Auftreten von Treppen wünschen sich viele Sehbehinderte Navigationsansagen mit sehr detaillierten Beschreibungen. Hierzu gehören die Stufenanzahl, Stufenhöhe, Stufentiefe, Breite, Überstände und die Anzahl und Lage der Handläufe. Die Stufenhöhe muss nicht exakt angesagt werden, da es nur wichtig für die sehbehinderte Person ist, ob die Stufen übermäßig hoch oder flach sind. Auch die Stufentiefe ist nur wichtig, wenn sie stark von den Standards abweicht. Die Stufenanzahl kann auf eine ungefähre Zahl eingeschränkt werden, da der Nutzer am Ende der Treppe sowieso sehr vorsichtig laufen muss. Es ist zum Beispiel sinnvoll, dass der Nutzer auf einer Treppe mit vielen Stufen nicht die ganze Treppe entlang hochgradig konzentriert sein muss. Die Ansage der Stufenbreite soll das Bild der Treppe vervollständigen. Bei schmalen Treppen ist es wichtig, genauere Werte anzugeben, da der Nutzer diese noch erkennen kann. Bei breiten Treppen ist dies nicht mehr möglich, weshalb ungenauere Werte zulässig sind. Überstände sind Stolpergefahren und müssen dem Nutzer ebenfalls angesagt werden. Kleinere Überstände werden erst sehr spät bemerkt und sind deshalb gefährlicher als große Überstände. Daher müssen kleinere Überstände genauer erfasst werden. Oberhalb von 10cm gibt es keinen Unterschied zwischen den Überständen, da die Schuhspitze hier bereits unterhalb des Überstandes ist, wobei eine Verletzungsgefahr am Schienbein besteht. Überstände oberhalb von 10cm werden nicht gesondert erfasst. Die Anzahl und die Lage der Handläufe sollen dem Betroffenen zeigen, wie er die Treppe auf einem sicheren Weg mit Hilfe eines Handlaufes bewältigen kann. Beim Vorhandensein von mehreren Handläufen kann es sein, dass der Sehbehinderte nicht weiß, an welchem Handlauf er sich befindet. Daher wurde festgelegt, dass es nicht sinnvoll ist, mehr als fünf Handläufe zu erfassen. Wichtig ist es aber, den Beginn und das Ende der jeweiligen Handläufe anzusagen, da eine Treppe immer eine Absturzgefahr darstellt, vor allem, wenn die Handläufe sich auf der Treppe befinden und nicht schon vor der Treppe beginnen.

Bahnübergänge bieten viele Gefahrenpotentiale für Sehbehinderte. Vor allem in Nutzung befindliche, unbeschrankte oder halbbeschrankte Bahnübergänge ohne akustische Signale sind Objekte, die nicht auf dem Weg eines Sehbehinderten auftreten dürfen. Es müssen daher die Art der Bahnschranke, die Häufigkeit der Nutzung durch Schienenfahrzeug und die Signalart in die Routenplanung einbezogen werden.

Auch Brücken können Problemstellen sein. Für Rollstuhlfahrer sind dabei vor allem das Vorhandensein und die Breite des Fußweges auf der Brücke wichtig. Dies muss in der Routenplanung berücksichtigt werden. In die Routenplanung für Sehbehinderte müssen neben der Nutzungsart der Brücke noch die Art der Trennung zwischen Fußweg und Straße und der Zustand des Geländers erfasst werden. Ist das Geländer in einem schlechten Zustand oder ist der Fußweg nur unzureichend (für diese Person) von der Straße abgegrenzt, stellt dies ein Gefahrenpotential dar. Diese Gefahren können zum Teil mit Hilfe von Navigationsansagen umgangen werden, indem der Nutzer zum Beispiel zum rechten Geländer geschickt wird, wenn das linke in einem schlechten Zustand ist. Der Grund des Vorhandenseins der Brücke ist als Orientierungsunterstützung für Sehbehinderte gedacht. Es treten bei einem Fluss zum Beispiel andere Geräusche auf als bei einer zu überquerenden Straße oder einem einfachen Tal.

Eigenschaften	**Auswahlmöglichkeiten**	**B**	**G**	**H**	**A**
Hindernisart, Hinderniskategorie	schaeden- oder bauartbedingt zeitweise/bewegliche Hindernisse Masten/Baeume Fahrzeugsperren/Schranken andere fest verankerte Objekte Sonstige	RN			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Hindernisname, Hindernisbezeichnung	Loch/Schlagloch Rinne schief verlegte Platten, Steine Kreisverkehr Hoehenunterschied/Absatz Ausfahrten Werbetafeln, Aufsteller geparkte Autos Tische Baenke Fahrradstaender Muelltonnen Baum/Baeume Busch/Buesche Mast/Strommast Laterne Fahrzeugsperren (Poller) Schranken Briefkasten Werbetafeln Schilder Flache Gegenstaende Sonstige	RN	RN	RN	RN
Relative Lage des Hindernisses	Links halblinks mitte halbrechts rechts mitte bis links mitte bis rechts ganze Wegbreite	RN	R		R
Absolute Lage des Hindernisses	auf dem Weg neben dem Weg	RN	R		R
Hindernisanzahl	1 2 3 4 5 < 7 < 10 < 15 < 20 > 20	N			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Breite des Lochs	< 005cm < 010cm < 020cm < 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 150cm < 200cm > 200cm	RN	R		
Länge des Lochs	< 005cm < 010cm < 020cm < 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 150cm < 200cm > 200cm	RN	R		
Tiefe des Lochs	< 0,5cm < 001cm < 002cm < 003cm < 005cm < 010cm < 020cm < 050cm < 100cm > 100cm	RN	R		
Breite der Rinne	< 005cm < 010cm < 020cm < 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 150cm < 200cm > 200cm	RN	R		

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Länge der Rinne	< 010cm < 020cm < 040cm < 070cm < 100cm < 150cm < 200cm < 300cm < 500cm > 500cm	RN	R		
Tiefe der Rinne	< 0,5cm < 001cm < 002cm < 003cm < 005cm < 010cm < 020cm < 050cm < 100cm > 100cm	RN	R		
Funktion der Rinne	Regenablaufrinne fliessendes Gewaesser Fahrbahnrinnen	RN	R		
Form der Rinne	schraege Waende steile Waende runde Form (siehe Hilfe)	RN			
Höhenunterschiede bei schief verlegten Platten	keine Hoehenunterschiede < 0,3cm < 0,5cm < 0,7cm < 1,0cm < 2,0cm < 4,0cm < 7,0cm < 10,0cm > 10,0cm	RN	R		
Breite der Rillen zwischen den schief verlegten Platten	keine Rillenbildung < 0,3cm < 0,5cm < 0,7cm < 1,0cm < 2,0cm < 4,0cm < 7,0cm < 10,0cm > 10,0cm	RN	R		

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Länge der Rillen zwischen den schief verlegten Platten	keine Rillenbildung < 05cm < 10cm < 20cm < 30cm < 40cm < 60cm < 80cm < 100cm > 100cm	RN	R		
Anzahl der in den Kreisverkehr mündenden Straßen	2 3 4 5 6 7 8 9 10 >10	N			N
Höhe der Werbetafel	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm < 300cm > 300cm	N			
Unterlaufhöhe der Werbetafel	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm > 200cm	N	R		
Breite der Werbetafel auf dem Weg	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm > 200cm	N	R		

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Nutzungsart des Parkplatzes	freie/wilde Stellplaetze Kurzzeitparkplaetze Dauerparkplaetze Sonstige	N			
Höhe des Baumes/Busches	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm < 300cm > 300cm	N			
Unterlaufhöhe des Baumes/Busches	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm > 200cm	N			
Höhe des Pollers	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm > 150cm	N			
Art des Pollers	fest verankert im Boden versenkbar entfernbar	N			
Höhe der Schranke	< 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm > 200cm	N			

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Unterlaufhöhe der Schranke	Schranke setzt auf < 030cm < 050cm < 075cm < 100cm < 125cm < 150cm < 175cm < 200cm > 200cm	N			
Höhe des Briefkastens	< 050cm < 075cm < 100cm < 120cm < 140cm < 160cm < 180cm < 200cm > 200cm	N			
Unterlaufhöhe des Briefkastens	< 050cm < 075cm < 100cm < 120cm < 140cm < 160cm < 180cm < 200cm > 200cm	N	R		
Breite des Briefkastens	< 05cm < 10cm < 15cm < 20cm < 25cm < 30cm < 40cm < 50cm < 60cm > 60cm	N	R		
Höhe der flachen Objekte	< 01cm < 03cm < 05cm < 10cm < 15cm < 20cm < 30cm < 40cm < 50cm > 50cm	N	R		

Eigenschaften	Auswahlmöglichkeiten	B	G	H	A
Relative Navigationsansage	keine Anweisung auf rechter Seite halten mittig halten auf linker Seite halten	N			
Absolute Navigationsansage	keine Anweisung Richtung 8 Uhr gehen Richtung 9 Uhr gehen Richtung 10 Uhr gehen Richtung 11 Uhr gehen Richtung 12 Uhr gehen Richtung 1 Uhr gehen Richtung 2 Uhr gehen Richtung 3 Uhr gehen Richtung 4 Uhr gehen	N			
Dateinamen der aufgenommenen Bilder	Dateinamen				
Notizen zu aufgenommenen Bildern	Eingabe von Informationen per Hand				
Dateien der aufegnommenen Sprachnotizen	Dateinamen				
Notizen zu aufgenommenen Sprachnotizen	Eingabe von Informationen per Hand				
Notizen zum Hindernis	Eingabe von Informationen per Hand				
Höhe des Absatzes	< 0,5 cm < 01 cm < 02 cm < 03 cm < 04 cm < 5 cm < 7 cm < 10 cm < 15,0 cm > 15,0 cm	N	R		
Art der Ausfahrt	Krankenhaus Feuerwehr Tiefgarage Privatgrundstueck sonstige Ausfahrt	RN		RN	
Art des Signals an der Ausfahrt	Ohne optisch (Ampel) akustisch (Sirene, ...) optisch und akustisch	RN		RN	

Tabelle 7-2: Felder im Shapefile der Hinderniserfassung und ihre möglichen Werte

Tabelle 7-2 zeigt eine Übersicht über die bei der Erfassung von Hindernissen zu erfassenden Eigenschaften. Der Ausdruck „Hindernisse“ ist dabei eine sehr ungünstige Bezeichnung, da Wegeigenschaften erst im Zusammenhang mit den individuellen Eigenschaften der nutzenden Person zu einem Hindernis oder einer Barriere werden. Der Name „Hindernis“ bezeichnet hier also nur potentielle Barrieren.

Die Hindernisart wird erfasst, da die Hindernisse anhand dieser Eigenschaften verschieden eingestuft werden können. So ist es zum Beispiel bei der Routenplanung für Blinde sinnvoll, Bereiche mit beweglichen Hindernissen nach Möglichkeit zu umgehen, da hier besondere Risiken entstehen können. Fest verankerte Objekte hingegen können bedeutend einfacher und mit weniger Gefährdungspotential umgangen werden, indem Navigationsansagen mit der Lage des jeweiligen Hindernisses ausgegeben werden.

Der Hindernisname, bzw. die Hindernisbezeichnung, ist das wichtigste Instrument zur Einordnung der Gefahrenstufe eines Hindernisses. Daher werden diese Bezeichnungen für die Routenplanung und für die Generierung der Navigationsansagen für alle Nutzergruppen benötigt. Das Zusammentragen der unter dieser Eigenschaft festgehaltenen Auswahlmöglichkeiten nahm viel Zeit in Anspruch. Es waren diverse Gespräche und Ortsbegehungen mit Betroffenen aller Gruppen notwendig, um diesen Bestand zu erreichen. Allerdings ist dieser Bestand nur bedingt vollständig. Als Abhilfe besteht die Möglichkeit nicht kategorisierbare Hindernisse unter einem Punkt „Sonstige“ nicht standardisiert abzulegen.

Je nach Lage des Hindernisses ist es möglich, dass die Nutzung eines Weges erschwert wird oder gar nicht mehr möglich ist. Daher muss die Lage des Hindernisses in die Routenplanung aller Nutzer eingehen. Vor allem wirkt sich die Lage der Hindernisse aber auf die Nutzbarkeit der Wege durch Geh- und Sehbehinderte aus. Sehbehinderte sollten die jeweilige Lage in einer Navigationsansage vermittelt bekommen, um das entsprechende Hindernis nach Möglichkeit zu umgehen.

Die Angabe der Anzahl der Hindernisse wird nur für die Generierung der Navigationsansagen benötigt. Die Sehbehinderten können diese Information bei geringen Anzahlen zur Orientierung nutzen. Aber auch zur Abwendung von Gefahren sind diese Informationen nützlich. Im unteren Bereich ist hier eine genaue Angabe der Anzahl notwendig, während im oberen Bereich eine ungefähre Zahl ausreicht, denn bei Begehungen sprachen die Blinden an, dass bei häufig auftretenden Hindernissen keine erneuten Warnungen ausgegeben werden müssen, sondern nur einmal angesagt werden soll, dass es mehrere Hindernisse dieser Art an diesem Ort gibt.

Für Löcher und Rinnen müssen die Geometrien in etwa erfasst werden. Vor allem die Tiefe spielt im Zusammenhang mit der Lage des Loches oder der Rinne eine entscheidende Rolle bei der Bewertung des Gefahrenpotentials. Die Geometrien dieser Hindernisse müssen daher in die Routenplanung und in die Generierung der Navigationsansagen zur Orientierung und zur Gefahrenumgehung für Blinde und Sehbehinderte einfließen. Aber auch Rollstuhlfahrer sollten nicht entlang solcher Gefahrenstellen geführt werden. Die Auswahlmöglichkeiten bei der Erfassung der Tiefe der Löcher und Rinnen wurden im unteren Bereich relativ genau gewählt und im oberen Bereich eher ungenau. Dafür gibt es zwei Gründe. Zum einen gibt es bedeutend mehr flache Löcher und Rinnen in Form von Schlaglöchern und Regenablaufrinnen auf den Wegen, zum Zweiten sind für Sehbehinderte und Blinde kleine Differenzen nur bei kleinen Höhen unterscheidbar. Zudem sollten Gefahrenstellen mit Löchern großer Tiefen umgangen werden, so dass eine Nutzung zur Orientierung ausgeschlossen ist. Die Ausgabe von Informationen über die Form und Funktion von Rinnen dient ebenso der Orientierung (fließendes Gewässer) und der Gefahrenumgehung (steile Wände) für Sehbehinderte und Blinde.

Rollstuhlfahrer beklagen, dass bei schlecht verlegten Gehwegplatten zwischen diesen Platten Rillen entstehen, in welchen sie manchmal hängen bleiben können. Vor allem wenn die Platten unterschiedliche Höhen besitzen, bekommen Rollstuhlfahrer Probleme. Der Komfort bei der Nutzung des Weges wird schon bei kleinen Höhenunterschieden und Rillenbreiten stark verringert. Um diese Probleme einschätzen zu können, müssen die Geometrien der Rillen zwischen den Gehwegplatten bekannt sein. Die Geometrien können aber auch für die Ermittlung der Stolpergefahr für Sehbehinderte genutzt werden. Die Stolpergefahr kann mit Hilfe von Navigationsansagen verringert werden.

Die Nutzung eines Kreisverkehrs ist für Sehbehinderte eine fast unlösbare Aufgabe. Ist eine Navigation über einen solchen Bereich aber die einzige Möglichkeit, um das Ziel zu erreichen, so muss dem Sehbehinderten oder Blinden die genaue Anzahl der einmündenden Straßen ausgegeben werden.

Auf den Wegen können viele halbhohe Hindernisse auftreten, wie zum Beispiel Werbetafeln, Bäume, Büsche, Fahrzeugsperren, Schranken, Briefkästen, flache Objekte usw. Diese bedeuten immer eine Stolpergefahr. Für Sehbehinderte ergibt sich neben der normalen Stolpergefahr auch noch das Risiko des Unterlaufens von Hindernissen. Dies kann geschehen, wenn Hindernisse in einer gewissen Höhe über dem Boden angebracht wurden, aber nicht zum Boden hinunter reichen. Sehbehinderte und Blinde, welche einen Blindenstock nutzen, können diese Hindernisse nicht mit dem Stock ertasten. Es besteht daher eine Verletzungsgefahr beim Zusammentreffen mit einem solchen Hindernis. Es ist daher notwendig, den sehbehinderten oder blinden Nutzer zu warnen, sollten Hindernisse dieser Art auftreten. Eine Beschreibung des Objektes mit Breite, Höhe und Unterlaufhöhe ist sinnvoll, da der Sehbehinderte oder Blinde dieses Objekt gleichzeitig zur Orientierung nutzen kann. Die Unterlaufhöhe und die Breite dieser Hindernisse muss in Verbindung mit der Wegbreite für die Routenplanung für Rollstuhlfahrer genutzt werden. Es kann somit die Durchfahrbreite für Rollstühle ermittelt werden.

Parkplätze sollten nach Möglichkeit nicht von Sehbehinderten überquert werden, da eine Navigation hier schwer möglich ist und bewegliche Hindernisse vorhanden sein können. Muss ein solcher Weg aber genutzt werden, um ein Ziel zu erreichen, sollte dem Nutzer die Nutzungsart des Parkplatzes bekannt sein, da das Parkverhalten und das Auftreten der beweglichen Hindernisse unterschiedlich ist.

Häufig ergibt sich aus der Lage eines Hindernisses nicht unbedingt die beste Möglichkeit des Umgehens des Hindernisses. Daher können zusätzliche Navigationsansagen erfasst werden, welche dem sehbehinderten Nutzer später zur Verfügung gestellt werden. Die Erfahrung mit den Sehbehinderten und Blinden zeigte, dass sie mit einer Kombination aus relativer und absoluter Navigationsansage gut umgehen können. Ist ein relativ schmaler Weg (nicht mehr als drei Meter) vorhanden, welcher gut abgegrenzt ist, kann dem Nutzer gesagt werden, dass er sich rechts, mittig oder links auf dem Weg halten soll (relative Angabe). Ist keine solche Abgrenzung möglich, sind Richtungsangaben mit Hilfe des Ziffernblattes der Uhr anzugeben. Also zum Beispiel: „Bitte gehen Sie auf zwei Uhr.“ (absolute Angabe). Nicht sehbehinderte Nutzer benötigen diese Hilfe nicht, da sie jederzeit die Kartenansicht des Navigationssystems zu Hilfe nehmen und Gefahrenstellen erkennen können.

Eine Stolpergefahr für Sehbehinderte ergibt sich an Absätzen. Die Höhe dieser Absätze sollte in Navigationsansagen ausgegeben werden. Für die Nutzung zur Generierung von Navigationsansagen für Sehbehinderte und Blinde müssen die Höhenangaben eigentlich nicht sehr präzise sein, sondern nur in einem ungefähren Rahmen, so dass der Sehbehinderte weiß, worauf er sich einstellen muss. Für Rollstuhlfahrer muss die Absatzhöhe, vor allem bei geringen Höhen, sehr präzise erfasst werden. Je nach Art des genutzten Rollstuhles und nach der eigenen Leistungsfähigkeit können bereits sehr kleine Absätze ein unüberwindbares Hindernis darstellen, welche bereits in der Routenplanung umgangen werden müssen.

Ausfahrten von Tiefgaragen, Feuerwehrgaragen oder ähnlichem stellen für Sehbehinderte, Blinde und Hörgeschädigte ein Risiko dar, wenn sie nicht mit den entsprechenden visuellen und akustischen Warnmechanismen ausgestattet sind. Diese Stellen sollten nach Möglichkeit umgangen werden oder der Nutzer muss vor diesem Hindernis mit einer Navigationsansage gewarnt werden.

8. Wissenskompendium

Das Wissenskompendium ist ein online-Nachschlagewerk zu Problemtiken der Barrierefreiheit und macht u.a. die Ergebnisse aller Einzelprojekte des InnoRegio-Fördervorhabens „barrierefreie Modellregion Thüringer Wald“ öffentlich zugänglich.

8.1 Überblick

Das Wissenskompendium lässt sich in mehrere logische Blöcke gliedern, den Crawler, den Webserver mit der Suchseite und den Fileserver. Alle drei Komponenten können, aber müssen nicht auf einem Rechner laufen. Dies ermöglicht ein Maximum an Flexibilität und Skalierbarkeit. Der Crawler durchsucht die eingestellten Dokumente und stellt den Suchindex bereit. Der Webserver mit der Suchseite erlaubt dem Nutzer nach bestimmten Kriterien und Schlüsselwörtern zu suchen, um die gewünschten Informationen zu finden. Der Fileserver schließlich stellt die Dokumente selbst zur Verfügung, damit sie online abgerufen und vom Crawler durchsucht werden können.

8.2 Crawler

Funktion

In modernen Algorithmen, die in Echtzeit in einer Datenbasis nach beliebigen Begriffen suchen sollen, ist eine Überprüfung des gesamten Datenbestandes durch „Volltextsuche“ nicht mehr zeitgemäß, da dieses Vorgehen vergleichsweise zeitaufwändig ist. Viel eleganter ist es, alle Dokumente zu durchsuchen und die gefundenen Texte in einem Suchindex zu speichern. In diesem Index stehen dann alle relevanten Wörter speziell aufbereitet und mit Verweisen versehen, die anzeigen, an welchen Stellen und in welchen Dokumenten sie stehen. Somit muss beim Verarbeiten einer Suchanfrage nur innerhalb des Index abgeglichen werden, ob und gegebenenfalls wo die gesuchten Informationen vorkommen. Das Durchsuchen der vorgegebenen Bereiche nach Dokumenten, die aufbereitet werden können und deren Aufbereitung selbst, übernimmt der Crawler. Der Name kommt aus dem Englischen (to crawl = kriechen).

Konfiguration

Der Crawler kann sowohl Webseiten als auch das Dateisystem durchsuchen. Auch hier wurde auf größtmögliche Flexibilität Wert gelegt und es wurden vielfältige Einstellungsmöglichkeiten vorgesehen. So ist es möglich, mehrere verschiedene Verzeichnisse und Netzadressen anzugeben, die gleichzeitig oder unabhängig voneinander in beliebigen Zeitintervallen untersucht werden können. Das Konzept von weißen und schwarzen Listen wurde eingesetzt, um eine optimale Anpassung des Suchraumes zu gewährleisten. Der Grundgedanke dieses Konzepts ist, dass in der weißen Liste alle Orte aufgeführt werden, an denen der Crawler arbeiten soll, in der schwarzen hingegen diejenigen, die von der Suche ausgeschlossen werden. Dabei gilt das Prinzip: „Es wird alles durchsucht, was mindestens einem Eintrag in der weißen Liste entspricht, aber keinem einzigen in der schwarzen."
Weiterhin ist frei einstellbar, wohin der erzeugte Suchindex gespeichert werden soll, somit kann auf beliebige Aufteilungen der drei Komponenten des Wissenskompendiums reagiert werden, um zum Beispiel den Index der auf einem Rechner erzeugt wurde, einem anderen zur Verfügung zu stellen, auf dem die Suchseite untergebracht ist.
Für eine gute Suchmaschine selbstverständlich ist die Ausschlussliste, die dem Crawler sagt, welche Wörter nicht in den Index aufgenommen werden sollen. Typischerweise stehen dort Auflistungen von Pronomen, Konjunktionen und ähnlichen Wortarten, die als Suchbegriff keinen Sinn ergeben, da sie mit den inhaltlichen Aussagen der Dokumente wenig zu tun haben.
Der Crawler untersucht verschiedene Dateitypen wie Text, HTML, XML, Excel, Powerpoint, Word, PDF, RTF, usw., aus denen sich Text ohne größeren Aufwand extrahieren lässt. Allerdings ist zu beachten, dass es verschiedene Schutzmaßnahmen der Formate gibt, die dies verhindern können. So kann man beim Erstellen einer PDF Datei einstellen, dass diese vor Auslesen des Textes geschützt sein soll. Hier ist der Crawler machtlos, er kann den Inhalt nicht in den Index übernehmen und legt lediglich einen Link auf das Dokument an und speichert seinen Titel.

8.3 Suchseite

Gestaltung

Die Suchseite ist die Schnittstelle zum Nutzer des Wissenkompendiums. Mit ihrer Hilfe kann er Suchanfragen formulieren und die vorhandenen Informationen abrufen. Die Suchseite ist streng nach barrierefreien Gesichtspunkten gestaltet worden und setzt einige Prinzipien um, die eigentlich für jeden guten Internetauftritt gelten sollten. Die Seite validiert komplett mit allen Unterseiten nach den aktuellen Vorgaben des world wide web consortiums (W3C). In diesem Fall nach XHTML 1.0 strict und CSS 1.0. Dies lässt sich auch über die entsprechenden Links in der Fußzeile jeder Seite überprüfen. Weiterhin ist die Seite selbsterklärend, bietet dem Nutzer zahlreiche Hilfestellungen und verfügt über eine ausführliche Hilfe. Sie ist komplett mit der Tastatur bedienbar und unterstützt einige gängige Tastaturkürzel, so genannte Accesskeys, welche die Navigation im Angebot beschleunigen können. Außerdem benötigt die Seite kein JavaScript und ist frei von Flashplugins und wurde mit verschiedenen Browsern (unter anderem Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer) und unter verschiedenen Bildschirmauflösungen getestet.

Recherchemöglichkeiten

Für die Suche stehen eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung, um die Treffermenge anzupassen und genau das zu finden, wonach man auch sucht. Einige Beispiele wären boolesche Operatoren (AND, OR), Wildcards (*,?), eine phonetische Suche (Maier~), Wortgruppen („Suche nach Wortgruppen“), Lagebeziehungen einzelner Suchbegriffe und vieles mehr. Über die erweiterte Suche werden bereits drei Möglichkeiten per drop-down Boxen zur Verfügung gestellt. So kann man nach bestimmten Dateiendungen suchen, nur in Dokumenten einzelner Einrichtungen oder gezielt nach einzelnen Projekten. Die Inhalte der Listen entsprechen dabei jeweils der Struktur des Verzeichnisbaumes, in dem die Dokumente abgelegt sind bzw. den tatsächlich vorgefundenen Dateitypen.

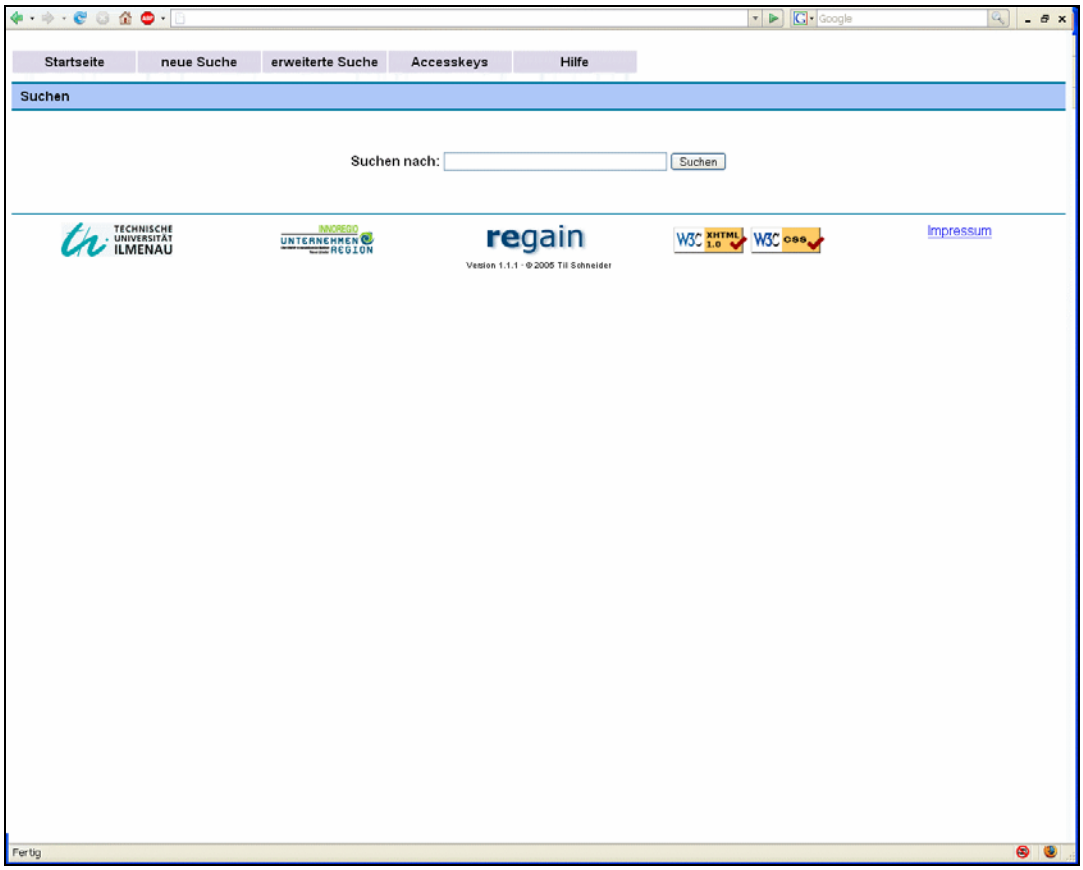


Abb. 8-1: Einfache Suchseite des Wissenskompendium

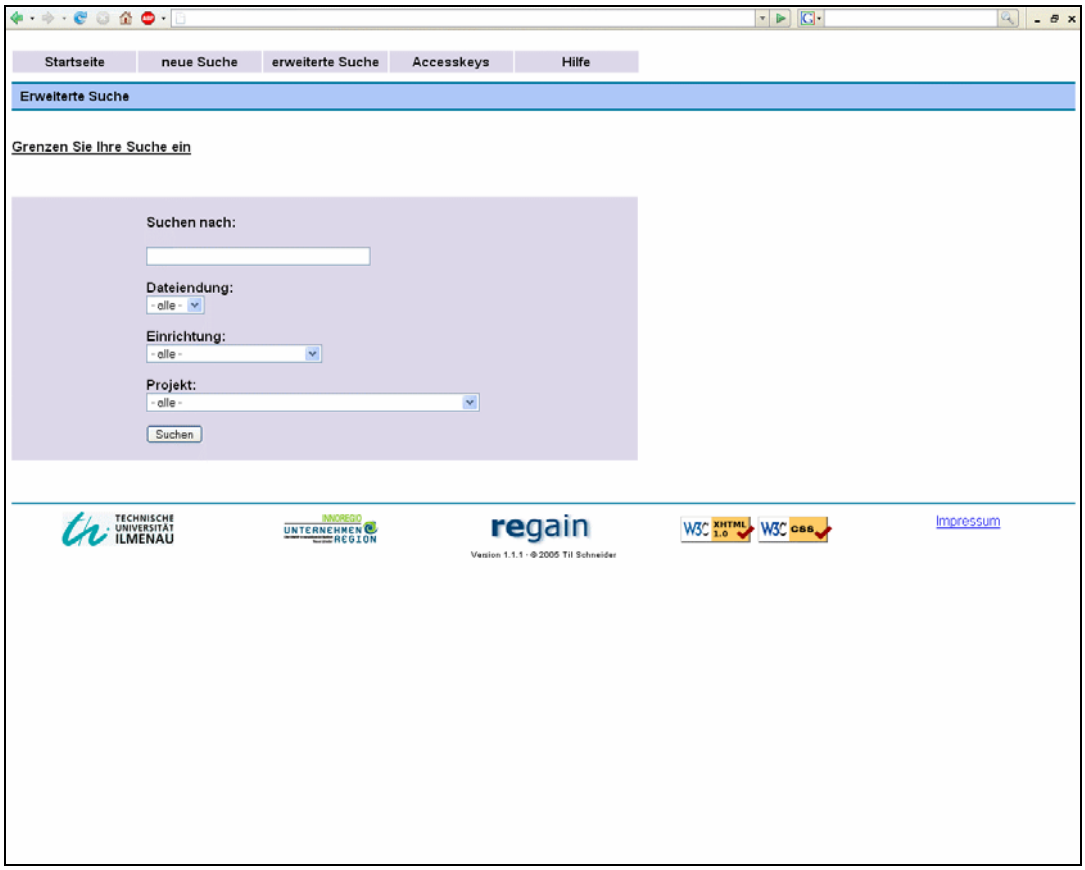


Abb 8-2: Erweiterte Suchseite des Wissenskompendiums

Präsentation

Die Präsentation der Treffermenge einer Suchanfrage entspricht dem gewohnten Bild einer Suchmaschinenausgabe. Zu jedem Treffer existiert ein Eintrag, die Kopfzeile ist zugleich Link auf das Dokument, danach folgt ein kurzer Auszug aus dem Text (natürlich nur wenn der Crawler diesen extrahieren konnte, siehe oben), eine Information wo das Dokument eingeordnet ist und ein Hinweis, wie die Suchengine die Relevanz des Treffers in Bezug auf die Suche einschätzt. Übersteigen die Einträge eine gewisse Anzahl, wird eine kleine Navigationszeile angezeigt, über die man zu weiteren Seiten mit Treffern gelangen kann. Zwischen Startseite, Suche, erweiterter Suche, Beschreibung der Accesskeys und Hilfe kann man jederzeit mit Tastaturkürzeln oder über das Menü im Kopf der Seite wechseln.

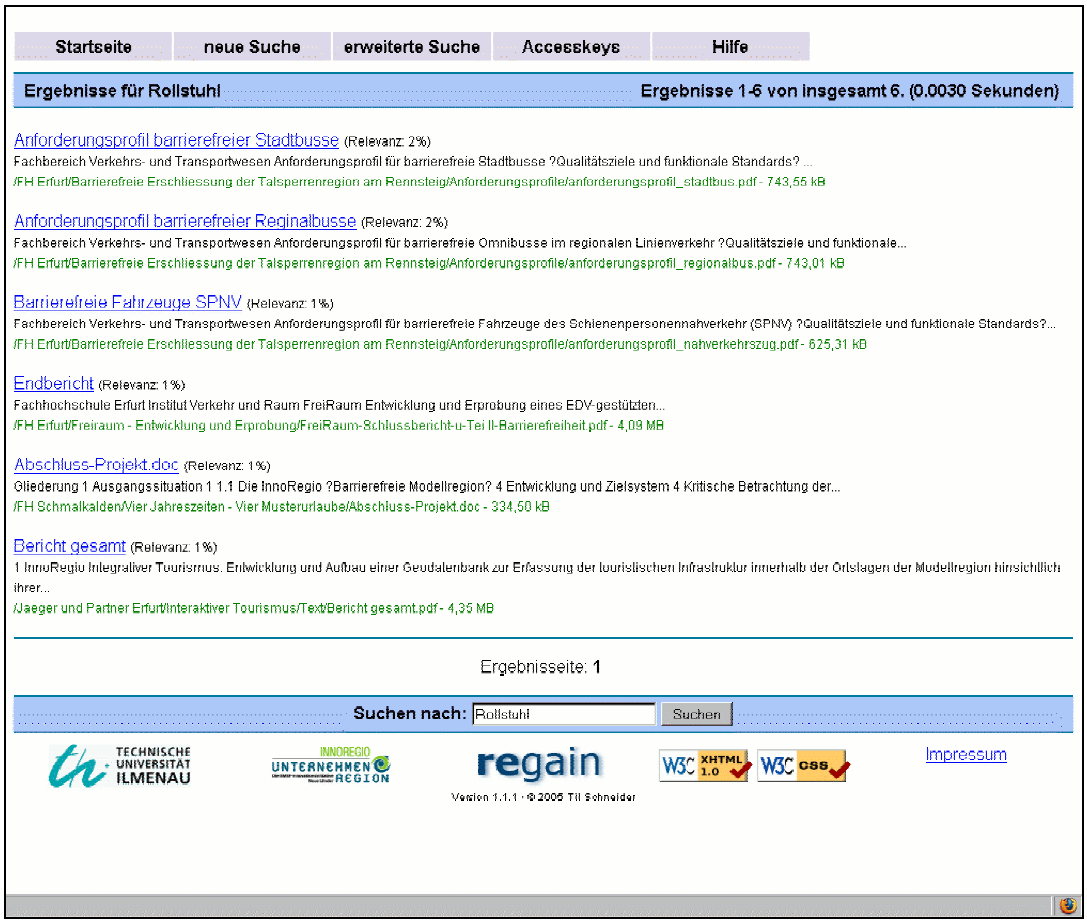


Abb. 8-3: Anzeige von Suchergebnissen des Wissenskompendiums

Hilfe

Die dem Nutzer des Wissenskompendium zur Verfügung stehende Hilfeseite ist im Anhang C des Berichtes zu finden.

8.4 Fileserver

Funktion

Der Fileserver ist das flexibelste Teil des Wissenskompendiums. Einzige Bedingung an seine Grundgestaltung ist, dass er die angeforderten Dokumente dem Crawler zum Durchsuchen und dem Nutzer zum Herunterladen zur Verfügung stellt. Das heißt, er muss zum einen über die nötigen Funktionen verfügen und zum anderen die Zugriffsrechte entsprechend gesetzt haben.

Während der Entwicklungsphase war der Fileserver zusammen mit den anderen beiden Komponenten des Wissenskompendiums auf einem Rechner zusammengefasst, was beim aktuellen Umfang und den zu erwartenden Zugriffszahlen auch völlig ausreichend ist. Eine Verteilung auf mehrere Server ist erst bei einer weitaus größeren Skalierung des Systems sinnvoll und vorher aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten unangepasst.

8.5 Technik

Aufbau

Das Wissenskompendium besteht aus mehreren Java Anwendungen die über XML Dateien konfiguriert werden können. Es ist damit, im Rahmen von Java, unabhängig vom unterliegenden Betriebssystem. Die einzelnen Bestandteile können auch auf verschiedenen Plattformen installiert sein, was unter Umständen sogar Vorteile bringen kann. So kann es günstiger sein, die Suchseite auf einem Rechner zu hosten der unter Linux/Unix läuft, zum Beispiel weil man bereits einen solchen Server im Netz hat, den Crawler aber unter Windows laufen zu lassen, weil man da derzeit auf eine größere Anzahl an Präparatoren zurück greifen kann. Diese Präparatoren werden genutzt, um den Text aus verschiedenen Dateitypen zu extrahieren, damit der Crawler den Inhalt in den Index aufnehmen kann.
Die Technik des Wissenskompendium baut auf regain auf, eine Java Anwendung die noch aktiv gepflegt wird und um die sich im Netz schon eine kleine Community gebildet hat, die ebenfalls für Verbesserungen und Fehlerbeseitigungen sorgt. Das Konzept der Präparatoren ist von regain übernommen, was wiederum impliziert, dass man das Wissenskompendium auch mit neuen Dateitypen nutzen kann, die derzeit noch nicht existieren. Einzige Voraussetzung ist, dass ein Präparator zur Verfügung gestellt wird.
Die Suchseite ist eine Java Webanwendung die während der Entwicklung unter einem Apache Tomcat als J2EE-Servletcontainer lief, aber prinzipiell auch mit allen J2EE-Servlet-kompatiblen Produkten einsetzbar sein sollte.

8.6 Einsatz des Wissenskompendiums

Strukturierung des Datenbestandes

Zur Kategorisierung der im Wissenskompendium bereitgestellten Dokumente wird eine Verzeichnisstruktur genutzt, in der die Dokumente auf dem Server abgelegt sind. Je nach Verzeichnisebene wird der Name des Verzeichnisses in die Liste der Kategorien aufgenommen. Die erste Verzeichnisebene entspricht der Institution oder Firma, welche die Leitung eines Projektes übernommen hat; die zweite Verzeichnisebene entspricht dem Namen des Projektes. In diesem Verzeichnis werden alle Daten, die als Dokumentation bereitstehen sollen, abgelegt. Diese können erneut über eine Verzeichnisstruktur strukturiert werden, eine Kategorisierung erfolgt dann jedoch nicht mehr. In den meisten Fällen wurde die von den Projektbearbeitern genutzte Verzeichnisstruktur übernommen.

Eine beispielhafte Verzeichnisstruktur kann in etwa wie folgt aussehen:

```
├─┬ FH Erfurt
│ │ ┬ Barrierefreie Erschliessung der Talsperrenregion am Rennsteig
│ │ ├── Anforderungsprofile
│ │ ├── Schlussbericht
│ │ └── Zwischenberichte
│ │ ┬ Eventregion
│ │ ├──  Schlussbericht
│ │ └──  Piktogramme
│ └── Freiraum - Entwicklung und Erprobung
├─┬ FH Schmalkalden
│ └── Vier Jahreszeiten - Vier Musterurlaube
├─┬ HS Kunst und Design Halle
│ │ ┬ Spielen fuer alle - Spielfuehrer
│ │ ├── Bilder Tourtest 28.06.2005
│ │ ├── Spielfuehrer
│ │ └── Uebersichtskarten
├─┬ InnoRegio Projektstelle Ohrdruf
│ ├── Konzept - Entwicklung der Geschaeftsstelle
│ ├── Konzept und Designpool
│ └── Uebersicht Projekte
├─┬ Jaeger und Partner Erfurt
│ └── Interaktiver Tourismus
└─┬ Verband der Behinderten e.V.
  └── Integrative Bildung  Piktogramme, Logos, Erlaeuterungen
```

Abb. 8-4: Verzeichnisstruktur des Datenbestandes

Erweiterung des Datenbestandes

Sollen dem Wissenskompendium weitere Dokumente hinzugefügt werden, müssen diese nur in den entsprechenden Verzeichnissen auf dem Server abgelegt werden. Dies kann beispielweise über Dienste wie FTP oder Samba erfolgen, empfehlenswert ist jedoch eine verschlüsselte Übertragung, beispielweise über SFTP oder SCP. Zudem ist sicherzustellen, dass nur befugte Personen Zugang zu den Dokumentverzeichnissen haben, um einen Missbrauch des Dienstes zu vermeiden

Aktualisierung des Suchindexes

Da die Aktualisierung des Suchindex aufgrund des Zeit- und Rechenleistungsbedarfs nicht ständig durchgeführt werden kann, ist vorgesehen, die Neuerstellung des Index täglich in auslastungsschwachen Zeitabschnitten durchzuführen. Dies wird mittels eines durch einen auf dem Server laufenden Cron-Job gestarteten Skripts realisiert. Dadurch werden neu eingepflegte Dokumente spätestens am folgenden Tag im Suchindex geführt.

9. Untersuchung der InnoRegio-Einzelprojekte

Folgende Einzelprojekte wurden im Fordervorhaben „barrierefreie Modellregion“ bearbeitet:

1. Barrierefreie Modellregion InnoRegio Projekt im Verband Naturpark Thüringer Wald e.V.
   InnoRegio Integrativer Tourismus - Geschäftsstelle der Barrierefreien Modellregion für den integrativen Tourismus im Freistaat Thüringen
2. Verband Naturpark Thüringer
   Wald e.V.
   InnoRegio Integrativer Tourismus - Geschäftsstelle der Barrierefreien Modellregion für den integrativen Tourismus im Freistaat Thüringen
3. Verband der Behinderten e.V.
   InnoRegio Integrativer Tourismus - Integratives Bildungskonzept zur beruflichen Weiterbildung und Qualifizierung
4 Fachhochschule Schmalkalden
   InnoRegio Integrativer Tourismus - Strategieentwicklung zum barrierefreien integrativen Tourismus
5. Fachhochschule Erfurt University of Applied Sciences
   InnoRegio- Integrativer Tourismus: Barrierefreie Erschließung der Talsperrenregion am Rennsteig
6. Fachhochschule Schmalkalden
   InnoRegio Integrativer Tourismus: "Vier Jahreszeiten - vier Musterurlaube" Urlaube für Menschen mit und ohne Handicap in der Modellregion
7. Fachhochschule Erfurt University of Applied Sciences
   InnoRegio Integrativer Tourismus: Freiraumbezogene barrierefreie Tourismusangebote
8. Technische Universität Ilmenau
   InnoRegio Integrativer Tourismus: Touristisches Assistenzsystem für barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten
9. SEI system engineering GmbH Ilmenau
   InnoRegio Integrativer Tourismus: Touristischer Barrierefreier Infopunkt
   TAS info
10. Fachhochschule Erfurt University of Applied Sciences
    InnoRegio Integrativer Tourismus - Vorhaben: Event Region - Barrierefreie Klein- Events in Mittelgebirgsregionen

11. Jäger & Partner GmbH
    InnoRegio Integrativer Tourismus: Entwicklung und Aufbau einer Geodatenbank zur Erfassung der touristischen Infrastruktur innerhalb der Ortslagen der Modellregion hinsichtlich ihrer Barrierefreiheit zur Optimierung der innerörtlichen Routen
12. Friedrich-Schiller-Universität Jena
    Barrierefreier Tourismus für Stoffwechselerkrankte - spezielle Lebensmittel aus der Region und Ernährungskonzepte
13. Hochschule für Kunst und Design Halle, Burg Giebichenstein
    Untersuchung und Festlegung von Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine Struktur von barrierefreien Spiel- und Erlebnisangeboten im Gebiet der "Talsperrenregion am Rennsteig"
14. Thüringenakademie Finsterbergen
    Förderung barrierefreier Zukunftsperspektiven im heilklimatischen Kurort - Angewandte Klimatherapie und medizinische Wellness im Gesundheitstourismus
15. Forschungsinstitut für Balneologie und Kurortwissenschaft Bad Elster
    Förderung barrierefreier Zukunftsperspektiven im heilklimatischen Kurort – Angewandte Klimatherapie und medizinische Wellness im Gesundheitstourismus
16. Fachhochschule Erfurt Fachgebiet Verkehr- und Transportwesen, Fachgebiet Verkehrssystemgestaltung
    BeGIN - Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen im Nahverkehr-Analyse, Erprobung und Evaluation von Maßnahmen zur barrierefreien Erschließung der "Talsperrenregion am Rennsteig" unter Berücksichtigung der neuen BGG -Instrumente
17. Jäger und Partner GmbH
    Geographisches Informationssystem (GIS) zur Darstellung von Bio-Magnetischen Untersuchungen u. Kartierungen im Hinblick auf die Wechselwirkungen Mensch und Umwelt
18. Fachhochschule Schmalkalden
    Wissenschaftliche Evaluation und Steuerung der Produkt- und Strategieimplementierung zum barrierefreien integrativen Tourismus
19. Hochschule Harz - Hochschule für angewandte Wissenschaften
    Wissenschaftliche Evaluation und Steuerung der Produkt- und Strategieimplementierung zum barrierefreien integrativen Tourismus

20. Technische Universität Ilmenau
    Touristisches Assistenzsystem für Urlaub, Freizeit- und Bildungsaktivitäten. Teilvorhaben Grundlagen und Koordination
21. Fraunhofer - Anwendungszentrum für Systemtechnik Ilmenau
    Touristisches Assistenzsystem für Urlaub, Freizeit- und Bildungsaktivitäten. Teilvorhaben anwendungsorientierte Entwicklung
22. Verband der Behinderten e.V. Kreisverband Erfurt
    Entwicklung und Erprobung von funktionellen Standards für den Hotellerie- und Gastronomiebereich für die barrierefreie Erschließung der Talsperrenregion am Rennsteig
23. Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Landschaftsarchitektur
    Integrativer Skilern- und Erlebnisort Oberhof; Ansprüche und Möglichkeiten verschiedener Handicapgruppen bei der Ausübung winterlicher und sommerlicher Bewegungssportarten im Mittelgebirge unter Beachtung von Tourismus und Naturraum
24. Fachhochschule Schmalkalden, Fachbereich Informatik
    "Untersuchungen und Festlegungen notwendiger Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für einen barrierefreien Tastparcours mit virtuellem Raum für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten in der Modellregion" Teilprojekt: Teilprojekt Visualisierung
25. Fraunhofer - Institut für Digitale Medientechnologie
    "Untersuchungen und Festlegungen notwendiger Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für einen barrierefreien Tastparcours mit virtuellem Raum für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten in der Modellregion"

Inhaltliche Kategorisierung der Teilprojekte:

- Planung / Marketing: 1, 2, 4, 13, 18, 19
- Bildung / Weiterbildung: 3
- Verkehr: 5, 16
- Gesundheit: 12, 14, 15
- Touristische Angebote: 6, 7, 10, 22, 23
- Technische Systeme: 8, 9, 11, 17, 20, 21, 24, 25

Kategorisierung der Teilprojekte nach Anwendbarkeit

- Unmittelbare Anwendbarkeit: 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 18, 19, 22
- Bedingte Anwendbarkeit (Finanzbedarf erforderlich): 11, 13, 16, 17, 23
- Anwendung nach Anpassung der Infrastruktur: 8, 9, 14, 15, 20, 21, 24, 25

Kategorisierung der Teilprojekte nach potentiellen Nutzern

- geographisch
  - regional: alle
  - überregional: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22
  - international: 8, 9, 12, 20, 21, 24, 25
- b) strukturell
  - Tourismusbranche: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 29, 21, 22, 23, 24, 25
  - Kommunen: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25
  - Industrie: 5, 7, 8, 9, 12, 13, 20, 21, 24, 25

Kategorisierung der Teilprojekte nach inhaltlichem Charakter

- Nichttechnische Lösung: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 23
- Technische Lösung: 8, 9, 11, 13, 17, 20, 21, 23, 24, 25

Grundsätzlich können alle Projekte als praxisrelevant und mit Nachhaltigkeit eingestuft werden. Einschränkend muss gesagt werden, dass bei einigen jedoch vor ihrer Umsetzung noch bestimmten Voraussetzungen geschaffen werden müssen. Auch zeigte sich, dass die Überführung der Projektergebnisse in andere Regionen in den meisten Fällen möglich ist und in wenigen Fällen schon praktiziert wurde.
Die Zusammenarbeit der Projektpartner gestaltete sich zu Begin der Projekte zäh, entwickelte sich aber während der Projektbearbeitungen immer besser. Mit der Einführung regelmäßiger Workshops unter wechselnder Federführung der Beteiligten erfolgte eine zeitnahe Weitergabe aktueller Projektergebnisse. Detailfragen konnten

zu jeder Zeit problemlos unter den Projektbearbeiter diskutiert werden. Mit der Projektstelle stand eine Institution zur Verfügung, die in hervorragender Weise die Verbindung zu regionalen und zunehmend auch überregionalen Partnern und Leistungsanbietern aufbaute und aufrecht erhielt. Die Erstellung eines regelmäßigen news letters und Verteilung über das Internet per email-Liste informierte auf einfache Weise über Aktivitäten und Öffentlichkeitsarbeit der einzelnen Projektpartner.

10. Referenzes

Printquellen:

Benner 1991:
Benner KU: Der Körper des Menschen. das Wunderwerk des menschlichen Körpers, Aufbau, Funktionen, Zusammenwirken, Abläufe und Vorgänge. Weltbild Verlag GmbH Augsburg. 1991. ISBN 3-89350-273-4

Botteldooren et. al. 2006:
Botteldooren D, De Coensel B, De Muer T: The temporal structure of urban soundscapes. Journal of Sound and Vibration 292 (2006); S. 105-123.

BMWA:
BMWA (Hrsg.): Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für alle, Nr. 526, S. 13

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: *„Digitaler „Rohstoff“ Geoinformation – ein Beitrag zur Sicherung des Wirtschaftsstandortes Deutschland“.* Memorandum der Kommission für Geoinformationswirtschaft. 15. April 2005

Council of the European Union: *„Council Resolution on „eAccessibility “ - improving the access of people with disabilities to the Knowledge Based Society“.* No. 5165/03. Januar 2003

Couvreur & Bresler 1998:
Couvreur C, Bresler Y: Automatic classification of environmental noise sources by statistical methods. Noise Control Engineering Journal, 46(4), 1998.

Frank Dickmann: *„Effectiveness and Efficiency of Tourism Maps in the World Wide Web and their Potential for Mobile Map Services“* In: *„Map-Based-Mobile Services“,* Seiten 43-53, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2005

Gifhorn:
Lärm Fotografieren. Rücker GmbH Akustikzentrum Gifhorn.

Hellbrück & Ellermeier 2004:
Hellbrück J, Ellermeier W: Hören, Physiologie, Psychologie und Pathologie. Hogrefe-Verlag Göttingen 2004. ISBN: 3-8017-1475-6.

Klinke et. al. 2005:
Klinke R, Pape HC, Silbernagl S (Hrsg.): Physiologie. 5. komplett überarbeitete Auflage. Thieme Verlag Stuttgart 2005.

Lutherdt et. al. 2005:
Lutherdt S, Fröber U, Wernstedt J et. al.: Development of assistance systems for user groups with specific handicaps – a challenge for the ergonomic design process. Proc. of XIX Annual International Society for Occupational Ergonomics & Safety Conference (ISOES 2005). Las Vegas 2005.

Roß & Lutherdt 2006:
Roß F & Lutherdt S: Abschlussbericht „TAS - Touristisches AssistenzSystem für barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten“, Förderkennzeichen 03I2808.

Schmidt 2000:
Schmidt RF, Thews G, Lang F:Physiologie des Menschen. 28., korrigierte und aktualisierte Aufl. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2000. ISBN: 3-540-66733-4

Sohn 1999:
Sohn W: Repräsentative Untersuchung über die Hörfähigkeit in der deutschen Bevölkerung ab 14 Jahren. Durchgeführt im Mai 1999 von Dr. med. Wolfgang Sohn, Universität Witten/Herdecke in Zusammenarbeit mit Siemens Audiologische Technik; der Öffentlichkeit vorgestellt in einer Pressekonferenz in Berlin im März 2000

Stange & Oelze 2002:
Stange KH, Oelze C: Tipps für Hörgeschädigte. Thüringer Ministerium für Soziales und Gesundheit (Hg.), 2. überarbeitete Auflage, Erfurt 2002

Steinebrunner et. al.:
Lärmprofile von Pkw, Car und Lkw, in: “Akustische Kamera mit eindimensionaler Auflösung in Echtzeit“, Steinebrunner, C. et.al. Sulzer INNOTEC AG, FH Winterthur (CH)

Tsukada, K. and Yasumura, M.: ActiveBelt: Belt-type Wearable Tactile Display for Directional Navigation, Proceedings of UbiComp2004, Springer LNCS3205, pp.384-399 (2004)

Zenner 1994:
Zenner HP: Hören; Physiologie, Biochemie, Zell- und Neurobiologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart. 1994. ISBN: 3-13-139001-8

Internetquellen:

Bionicear 2007:
Produktübersicht Cochleaimplantate der Fa. Advanced Bionics SARL Rixheim (F).
http://www.bionicear-europe.com/de/what-is-a-ci/cochlea-implantate.html, abgerufen 05.06.2007.

Cochlear 2007:
Produkte Fa Cochlear GmbH Hannover.
http://cochlear.de/Images/ger_BTEDiagram.gif, abgerufen 05.06.2007.

ELI 2007:
Spezifikation und Beschreibung des Funkempfängers ELI. Webseiten der Fa. Starkey Gmbh Deutschland Norderstedt.
http://www.elihearing.de/Docs/Features1.htm, abgerufen am 31.05.2007.

Headacoustics 2007:
Produktübersicht Schall- und Schwingunsprodukte. HEAD acoustics GmbH Herzogenrath. www.head-acoustics.de, abgerufen 05.06.2007

HGT 2007:
Produkte für Hörgeschädigte. Übersicht der Fa. Hörgeschädigten Technik B&K GmbH Altenberge. http://www.hgt.de/produkte.htm, abgerufen 04.06.2007.

Humantechnik 2007:
Produkte für Hörgeschädigte. Übersicht Fa. Humantechnik Weil am Rhein. http://www.humantechnik.com/main.php?language=de&aktion=anzeigen&ordner=produkte/gruppe7&datei=PL100.php&untermenu=ja, abgerufen 04.06.2007.

Phonak 2007:
Funkempfänger, Übersicht über Produkte der Fa. Phonak GmbH (Webseiten). http://www.phonak.de/ccde/professional/productsp/fm/receivers.htm, abgerufen am 31.05.2007.

Phonak 2007a:
Fachbroschüre MicroLink. Übersicht über Produkte der Fa. Phonak GmbH (Webseiten. http://www.phonak.ch/com_028_0023-xx_fm_collection_brochure_professional.pdf, abgerufen 04.06.2007.

Phonak 2007b:
Hörverlust. Übersicht über Produkte der Fa. Phonak GmbH (Webseiten). http://www.phonak.ch/ccch/consumer/parents/discover/types.htm abgerufen 04.06.2007.

Smartlink 2007:
Übersicht über das System Smartlink, Webseiten der Fa. Phonak GmbH. http://www.phonak.de/ccde/professional/productsp/fm/smartlink.htm, abgerufen am 31.05.2007.

Uni-Koeln 2007:
Links zu Technischen Hilfen für Hörgeschädigte. Seminar für Hör- und Sprachgeschädigtenpädagogik. Heilpädagogisch-Rehabilitationswissenschaftliche Fakultät der Universität Köln. http://www.uni-koeln.de/hp-fak/gh/index.html?/hp-fak/gh/informationen/tech.html, abgerufen 04.06.2007.

Uni-Regensburg 2007:
Audiologische Forschung der HNO-Klinik an der Universitätsklinik Regensburg. http://www-cgi.uni-regensburg.de/Klinik/HNO/htmls/forschung/audiologie.php

Uni-Wuppertal 2007:
Was ist Psychoakustik und was kann man damit anfangen??? http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/psychoak/psychoak3.htm, abgerufen 05.06.2007

11. Öffentlichkeitsarbeit

11.1 Wissenschaftliche Veröffentlichungen

- LUTHERDT, Stefan; FRÖBER, Ulrike; WERNSTEDT, Jürgen; WITTE, Hartmut: Development of Assistance Systems for User Groups with Specific Handicaps. A Challenge for the Ergonomic Design Process. In: *Proc. Of the XIX Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference, Las Vegas, USA (ISOES 05)*, 2005
- LEWANDOWSKA, Agnieszka; DEBES, Maik; SEITZ, Jochen: An Architecture For Context-Sensitive Telecommunication Applications. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Web Information Systems and Technologies, Miami, USA (WEBIST05)*, 2005, S. 40–47
- FRÖBER, Ulrike; LUTHERDT, Stefan; ROSS, Fred; KOCH, Mario; SEITZ, Jochen; WITTE, Hartmut; WERNSTEDT, Jürgen: TAS – Ein Touristisches Assistenzsystem für den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten im Thüringer Wald. In: *Proc. Of 50th International Scientific Colloquium IWK*, TU Ilmenau, September 2005
- LUTHERDT, Stefan; FRÖBER, Ulrike; WITTE, Hartmut; KURTZ, Peter; WERNSTEDT, Jürgen: Ergonomische Anforderungen an ein barrierefreies touristisches Assistenzsystem und spezielle Aspekte der Benutzerschnittstelle. In: *Proc. Of 50th International Scientific Colloquium IWK*, TU Ilmenau, September 2005
- LUTHERDT, Stefan; FRÖBER, Ulrike; FETTER, Robert; ROSS, Fred; KOCH, Mario; SEITZ, Jochen; WERNSTEDT, Jürgen; WITTE, Hartmut: A touristic assistance system as an example of symbiosis of technologies and strategies from robotics, mechatronics and biomedical engineering. In: *Proc. Of International Symposium on Adaptive Motion in Animals and Machines, Ilmenau, Germany, AMAM 05*, 2005
- LUTHERDT, Stefan; FRÖBER, Ulrike; WITTE, Hartmut; ROSS, Fred; WERNSTEDT, Jürgen; SEITZ, Jochen: Biomedical engineering for barrier- and obstacle-free tourism: the use of strategies borrowed from ergonomics and robotics. In: *Proc of 39th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, Nürnberg, Germany*, 2005

- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; FRÖBER, Ulrike; LUTHERDT, Stefan: TAS – Tourist Assistance System for Usergroups with Specific Handicaps. In: *Proc. Of EMBEC 05, Prague, Czech Republic, IFMBE Proceedings Series* Bd. 11, 2005
- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; WITTE, Hartmut: A Handheld/Server based Assistance System for Tourists with special Needs. In: *Proc. Of IASTED International Conference on Advances in Computer Science and Technology, Puerto Vallarta, Mexico, (ACST2006)*, ACTA Press, Calgary, Canada, January 2006, S. 263–268
- KARIMANZIRA, Divas; OTTO, Peter; WERNSTEDT, Jürgen: Application of machine learning methods to route planning and navigation for disabled people. In: *Proceedings of the 25th IASTED International Conference on Modelling, Identification, and Control, Lanzarote, Spain*, ACTA Press, Calgary, Canada, February 2006, S. 366–371
- LUTHERDT, Stefan; FRÖBER, Ulrike; FETTER, Robert; WITTE, Hartmut; KURTZ, Peter: Nutzung verschiedener Sinnesmodalitäten für Ein-/Ausgabeschnittstellen in Assistenzsystemen für gehandicapte Nutzer. In: *Innovationen für Arbeit und Organisation : 52. Frühjahrskongress der GfA 2006 in Stuttgart; Bericht zum 52. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft vom 20. – 22. März 2006. – Dortmund*, GfA-Press, March 2006, S. 43–47
- FRÖBER, Ulrike; LUTHERDT, Stefan; STILLER, Carsten; ROSS, Fred; WITTE, Hartmut; KURTZ, Peter: The design of a tourist assistance system for several handicapped and elderly. In: *Proceedings of IEA2006 – 16th World Congress on Ergonomics, Maastricht, The Netherlands*, 2006
- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; ROST, Roman; STEIN, Mathias: An Approach for accessible Map-based Websites. In: *Proc. Of IASTED International Conference on Internet and Multimedia Applications and Systems, Honolulu, USA, (IMSA2006)*, ACTA Press, Calgary, Canada, August 2006, S. 107–111
- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; ROST, Roman; STEIN, Mathias; KARIMANZIRA, Divas: A Framework for Individualized Route Planning and Navigation for

Pedestrian Users. In: *Proc. Of 51st Internationales Scientific Colloquium IWK*, TU Ilmenau, September 2006, S. 15–16

- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; STEIN, Mathias; ROST, Roman: TASclient: An accessible Application for Pedestrian Navigation. In: *Proceedings of the 5th WSEAS International Conference on E-Activites, Venice, Italy, (E-ACTIVITIES '06)*, WSEAS Press, November 2006, S. 266–270
- STILLER, Carsten; ROSS, Fred; STEIN, Mathias; ROST, Roman: Requirements of Users with Disabilities to an Application for Pedestrian Navigation. In: *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* 4 (2007), February, Nr. 2, S. 382–387

11.2 Messen und Veranstaltungen

- Oktober 2005: Rehacare Düsseldorf, Teilnahme am InnoRegio-Gemeinschaftsstand
- 07. November 2005: Vortrag und Workshopbestreitung zum Thüringer Tourismustag 2005
- 29. Juni 2006: Vortrag vor dem Chief Executive Officer der Fa. Otto Bock Healthcare, Prof. Hans Georg Näder
- 26./27. August 2006: TAS-Stand zum Tag der offenen Tür im BMBF Berlin
- 27. September 2006: Vortrag zur Tagung der Landesarbeitsgemeinschaft der kommunalen Behindertenbeauftragten Thüringens
- Oktober 2006: Rehacare Düsseldorf, Teilnahme am InnoRegio-Gemeinschaftsstand
- 22. November 2006: Vortrag vor kommunalen Vertretern des Landkreises Sonneberg

12. Verwertbarkeit

12.1 Rechte, Patente und Lizenzen

Im Projekt wurden keine Lizenzen in Anspruch genommen und keine Patente angemeldet.

12.2 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Verwertbarkeit

Das Vorhaben sollte allgemeingültige Konzepte und Systeme für den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten für die Modellregion Thüringen Wald innerhalb des InnoRegio-Projektes „Barrierefreie integrative Tourismusentwicklung in der Talsperrenregion“ für Menschen mit Hörbehinderung entwerfen, in das im Vorgängerprojekt enwickelte Touristische Assistenzsystem integrieren und erproben. Das Risiko bestand in der kundengerechten Auslegung, im Zusammenspiel bzw. Integration der teilweise bereits vorhandenen mit den bzw. in die neu zu entwickelnden Komponenten und in der Akzeptanz der Systeme bei den Kundengruppen (Anbietern/Nutzern). Das Vorhaben sollte zunächst im Rahmen der Modellregion in enger Verzahnung mit dem bereits im Aufbau befindlichen Naturpark-Informationssystem sowie dem bereits angesprochenen, im Vorgängerprojekt entwickelten Assistenzsystem umgesetzt und erprobt werden. Gleichzeitig sollte bei allen angegebenen Teilsystemen eine flexible und skalierbare Schnittstelle vorbereitet werden, die den Einsatz des Moduls in Verbindung mit anderen bereits bestehenden oder noch zu entwickelnden Systemen ermöglicht. Erschwerend kam hinzu, dass das Vorgängerprojekt eine signifikante Laufzeit parallel bearbeitet wurde.

Entstanden ist ein flexibles da modulares System zur Assistenz von Personen mit Hörbehinderungen unterschiedlichster Art. Angedacht sind Erweiterungen, die neben touristischen Bereichen neue Einsatzgebiete schaffen, so z.B. im Kommunikationsbereich (Dolmetscherassistenz). Exemplarisch umgesetzt wurde eine Erweiterung der im Vorprojekt entstandenen barrierefreie Stadtführung mit historischem Hintergrund. Andere Kommunen haben dafür Interesse bekundet, da hier erstmals ein wirklich barrierefreies Assistenzsystem vorliegt. Hersteller von Rollstühlen bekunden weiterhin starkes Interesse wobei hier aber darauf geachtet werden sollte, sich nicht nur an einen Anbieter zu binden. Die Möglichkeit der prinzipiellen Integration des Systems in einen Rollstuhl wurde nachgewiesen.

Von Seiten der Nutzer kamen ausschließlich positive Resonanzen mit dem allseitigen Wunsch, das System so schnell wie möglich in die Praxis umzusetzen. Mit der Integration von unterschiedlichen Modulen zur Sicherung der Aktualität der Datenbestände kann die Nutzerakzeptanz langfristig aufrecht erhalten werden.

Unserer Einschätzung nach liegt als Ergebnis des Projektes eine Technologie vor, die es der Region ermöglicht, ein Alleinstellungsmerkmal im touristischen Bereich zu erlangen. Dies ist jedoch nur bei einer zeitnahen Umsetzung in die Praxis zu erreichen.

Die während der Projektarbeit erzielten Ergebnisse wurden und werden auf Fachtagungen und in Fachzeitschriften vorgestellt. Zur Unterstützung nachhaltiger Werbung wurden dem Naturpark Thüringer Wald DVDs, auf denen das Touristischen Assistenzsystem multimedial vorgestellt wird, übergeben.

Die erreichten Ergebnisse sowohl bezüglich des Assistenz gehandicapter Menschen als auch der wissensbasierten Systeme werden in der Lehre und Ausbildung eingesetzt.

Anhang A

Exploration von Bedarfen und Leistungsanforderungen an ein Assistenzsystem für einen barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten aus Sicht von Menschen mit Hörbehinderung – Auswertung der Nutzerbefragung (in Zusammenarbeit mit aproxima – Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar)

Anhang B

Handbuch zum Routenaufmahmetool

Handbuch

Für das Wegeerfassungsprogramm

TASRA
(TAS RoutenAufnahme)

Verfasser:
Holger Bönicke

1. Einleitung

Dieses Handbuch soll eine kurze Einführung in das Programm TASRA bieten.

Das Programm TASRA wird zur Erfassung von Wegeigenschaften genutzt. Die so erfassten Daten können für eine Navigation mit dem „Touristischen Assistenzsystem für barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten" (TAS) genutzt werden.

Dieses Handbuch erklärt nicht die Nutzung eines PDAs oder eines ähnlichen tragbaren Computers. Lesen Sie sich bitte die Bedienungsanleitung Ihres PDAs durch, falls Sie Probleme mit dem Gerät haben.
Sollten Sie keine persönliche Einweisung erhalten haben, lesen Sie sich bitte Kapitel 2 durch.
Kapitel 4 können Sie sich anschauen, sobald Sie sich in die Grundfunktionen eingearbeitet haben.
In Kapitel 5 erhalten Sie Hilfe bei der Fehlerbehandlung.
Die Liste aus Kapitel 6 sollte Ihr täglicher Begleiter bei der Wegeerfassung sein.

2. Installation

- Verbinden Sie Ihren PDA mit einem PC
- Installieren Sie eine aktuelle Version von J9
- Erstellen Sie im Verzeichnis \Programme\ das Verzeichnis \tasra\
- Kopieren Sie die Dateien tasra.jar und tasra_start in dieses Verzeichnis
- Kopieren Sie die Dateien helptext.txt und trasetup.properties in das Wurzelverveichnis (\) Ihres PDA
- Sollten Sie Kartenmaterial verwenden wollen, erstellen Sie im Wurzelverzeichnis (\) Ihrer SD-Karte das Verzeichnis \pdatiles\
- Kopieren Sie die Kartendaten in dieses Verzeichnis

Die Grunddateien sind nun auf Ihrem PDA installiert und über Auswahl der Datei tasra_start im Verzeichnis \Programme\tasra\ aus dem Datei-Explorer kann das Programm gestartet werden.
Sollten Sie sich den Zugang zum Programm erleichtern wollen, indem Sie zum Beispiel einen Startmenüeintrag erstellen, befragen Sie bitte das Handbuch des von Ihnen genutzten Betriebssystems.

3. Schnellstart

- Starten Sie Ihren GPS-Empfänger (Siehe Bedienungsanleitung Ihres GPS-Empfängers)

- Starten Sie Ihren Computer (PDA, …) und verbinden Sie Ihren Computer mit dem GPS-Empfänger (Siehe Bedienungsanleitung Ihres Computers)

- Merken Sie sich dabei den COM-PORT, an welchem Ihr GPS-Empfänger mit dem Computer verbunden ist. (Falls Sie nicht wissen, an welchem COM-PORT Ihr GPS-Empfänger verbunden ist, nutzen Sie bitte einen GPS-Scanner, wie zum Beispiel GPSViewer. Dieser ist kostenlos im Internet erhältlich.)

- Starten Sie das Wegeerfassungsprogramm TAS RA, indem Sie den entsprechenden Startlink suchen. (Gewöhnlich tasra_start unter \Programme\tasra\ oder im Startmenü)

- Warten Sie bis das Programm vollständig geladen ist. (Sie sehen nach Beendigung des Ladevorganges einen roten Balken in der rechten oberen Ecke des Bildschirms, welcher die Beschriftung „nicht verbunden" trägt.)

- Starten Sie den Menüpunkt „Einstellungen" im Menü „Setup" und überprüfen Sie ob die Einstellungen korrekt sind. (Vor allem der COM-Port muss hier richtig sein.)
  Bemerkung: Es kann sein, dass der Zugriff auf das Setup für Sie nicht erlaubt ist. Es ist davon auszugehen, dass alle Eingaben im Setup korrekt sind. Als erfahrener Nutzer können Sie diese Funktion in der Datei trasetup.properties frei schalten.

- Sollten die Einstellungen nicht korrekt sein, ändern Sie diese bitte und beenden das Setup durch Drücken der Taste „Speichern". Waren die Einstellungen korrekt, beenden Sie das Setup bitte durch Drücken der Taste „Abbrechen".

- Starten Sie das GPS, indem Sie den Menüpunkt „Connect" im Menü „GPS" auswählen. Ab jetzt können sie den Status des GPS auf dem Bildschirm ablesen und in die Kartenansicht wechseln, falls Sie die entsprechenden Kartendaten auf Ihrem Gerät haben.

- Sie können in die Kartenansicht wechseln, indem Sie den Menüpunkt „Karte anzeigen" im Menü „Datei" auswählen. Die Kartenansicht sollte nicht dauerhaft ausgewählt sein, da sie vergleichsweise viel Strom benötigt. Sie können die Kartenansicht beenden, indem sie die Karte auf dem Display berühren.

- Starten Sie die Routenaufnahme, indem Sie den Menüpunkt „Starte Routenaufnahme" im Menü „Aufnahme" auswählen.

- Geben Sie eine Bezeichnung für die aufzunehmende Strecke ein.

- Folgen Sie nun den Anweisungen im Dialog.

- Sobald sich eine der von Ihnen aufgenommenen Eigenschaften verändert, starten Sie bitte einen neuen Abschnitt, indem Sie den Menüpunkt „Neuer Abschnitt" im Menü „Aufnahme" auswählen. Welche Wegarten unter den Menüpunkt „Neuer Abschnitt" fallen, ist in der Wegartliste in Kapitel 6 festgehalten.

- Tritt vor Ihnen ein Hindernis aus der Liste in Kapitel 6 auf, starten Sie bitte die Aufnahme eines Hindernisses, indem Sie den Menüpunkt „Neues Hindernis" im Menü „Aufnahme" auswählen. Folgen Sie dem Dialog. Das Hindernis ist nun aktiv und wird im Hauptbildschirm angezeigt. Es können maximal 5 Hindernisse gleichzeitig aktiviert sein.

- Haben Sie dieses Hindernis überwunden/passiert, beenden Sie das Hindernis bitte, indem Sie den Menüpunkt „Hindernis beenden" im Menü „Aufnahme" auswählen.

- Haben Sie den Endpunkt der Strecke erreicht, beenden Sie bitte die Wegeerfassung, indem Sie den Menüpunkt „Beende Routenaufnahme" im Menü „Aufnahme" auswählen.

- Wenn Sie eine weitere Strecke aufnehmen wollen, begeben Sie sich bitte zum Startpunkt dieser und starten die Wegeerfassung mit dem Menüpunkt „Starte Routenaufnahme", wie bereits oben erklärt.

- Wollen Sie keine Strecke mehr aufnehmen, beenden Sie bitte das GPS, indem Sie den Menüpunkt „Disconnect" im Menü „GPS" auswählen.

- Nun können Sie das Programm beenden, indem Sie den Menüpunkt „Programm beenden" im Menü „Datei" auswählen.

<u>Wichtig</u>:
Die Schwierigkeit bei der Nutzung besteht in der Einordnung von bestimmten Eigenschaften eines Weges in die beiden Kategorien „Hindernis" und „Wegart".
In der Liste in Kapitel 6 werden die möglichen Einordnungen aufgelistet.

Sollte das aufzunehmende Hindernis nicht in der Liste vorhanden sein, können Sie die in Kapitel 4 beschriebene Notizfunktion des Gerätes verwenden.

Hinweise:
a. Es ist sinnvoll, den GPS-Empfänger vor dem Beginn der Messung einige Minuten eingeschaltet an einer freien Stelle liegen zu lassen, da die meisten Empfänger Zeiten von bis zu 15 Minuten brauchen, um Korrektursignale zu empfangen. Die Genauigkeit der gemessenen Daten erhöht sich somit.

b. Beachten Sie die Bedienungsanleitung Ihres PDA. Insbesondere können Temperaturschwankungen zu Fehlfunktionen führen.

4. Die Notizfunktionen, die Kamera und das Diktiergerät

Sie können schriftliche, verbale (Diktiergerät) und grafische Notizen (Fotos) aufnehmen.
Hierzu erzeugen Sie bitte ein neues Hindernis (siehe Kapitel 2), welches die Eigenschaft „Sonstige" besitzt.
Nun können sie die Art der Notizaufnahme wählen.
Sollte Ihr Computer keine Kamera oder kein Diktiergerät besitzen, können Sie diese Optionen nicht auswählen.
Nach Auswahl der entsprechenden Funktion können Sie nun die Kamera- oder die Diktiergerätfunktion Ihres Gerätes starten.

Wichtig:
Das Programm stellt keine eigene Kamera- und Diktiergerätfunktion zur Verfügung. Es nutzt die vorhandenen Funktionen des Gerätes und erkennt nur, welche Dateien durch diese Funktionen erzeugt wurden.
Um die verbale und grafische Notizfunktion nutzen zu können, muss Ihr Gerät also diese Funktionen besitzen.
Bitte informieren Sie sich im Handbuch Ihres tragbaren Computers, ob Ihr Gerät diese Funktionen besitzt und wie Sie diese aufrufen können.

Nach der Aufzeichnung der Notizen, beenden Sie bitte die entsprechende Notizfunktion und fahren Sie normal mit der Erfassung fort.

5. Fehlerbehebung

Ich kann den Menüpunkt „Starte Routenaufnahme" nicht ausführen. Der GPS Status zeigt „nicht verbunden" an.	Überprüfen Sie bitte, ob Sie das GPS im Menü gestartet haben. (siehe Punkt 2)
Der GPS-Status zeigt „GPS pruefen" an.	Überprüfen Sie, ob der GPS-Empfänger eingeschaltet und in Reichweite ist. Überprüfen Sie die Bluetootheinstellungen. Überprüfen Sie, ob die COM-Port-Einstellungen korrekt sind. (siehe Kapitel 2)
Der GPS-Status zeigt „kein GPS-Fix" an.	Platzieren Sie den Empfänger auf einer erhöhten in alle Richtungen freien Stelle. (Zum Beispiel auf der flachen Hand halten, während Sie auf einem freien Platz stehen.)
Der GPS-Status zeigt „ungenaues Signal" an.	Halten Sie den Empfänger gerade, mit der Empfängerseite nach oben und platzieren Sie sich auf einem freien Platz. Entfernen Sie alle Gegenstände, welche sich auf dem Empfänger befinden. Sollte dies nicht ausreichen, sind die derzeitigen GPS-Informationen gestört. Versuchen sie es bitte später noch einmal.
Mein PDA besitzt eine Kamera/Diktiergerät, ich kann aber die grafische/verbale Notizfunktion (Fotos/Diktiergerät) nicht verwenden.	Beenden Sie die Wegeerfassung und starten Sie das Setup (siehe Kapitel 2). Stellen Sie sicher, dass Sie angegeben haben, dass das entsprechende Gerät vorhanden ist und versichern Sie sich, dass der Speicherpfad korrekt angegeben ist.

6. Hindernis- und Wegartliste

Diese Liste sollte nach Möglichkeit immer mitgeführt werden.
Sie soll vor allem dem weniger erfahrenen Nutzer eine Hilfe sein und ihm vor Augen führen, was überhaupt erfasst werden muss.

Hindernisliste	**Wegartliste**
Loch/Schlagloch	Fußweg
Rinne	Fuß- und Radweg
schief verlegte Platten, Steine	Straßenüberquerung
Kreisverkehr	Parkplatz
Höhenunterschied/Absatz	Straße (kein Fußweg)
Ausfahrten	Fußgängerzone
Werbetafeln, Aufsteller	verkehrsberuhigter Bereich
geparkte Autos	Verkehrsinsel
Tische	Großer Platz
Bänke	Bahnübergang
Fahrradständer	Treppe
Mülltonnen	Brücke
Baum/Bäume	einfache Straßenüberquerung
Busch/Büsche	Fußgängerüberweg
Mast/Strommast	Ampel
Laterne	
Fahrzeugsperren (Poller)	
Schranken	
Briefkasten	
Werbetafeln	
Schilder	
Flache Gegenstände	
Sonstige	

Anhang C

Anleitung und Hilfe zum Wissenskompendium

Accesskeys

Was sind Accesskeys?

Viele Browser bieten die Möglichkeit Webseiten mit der Tastatur zu bedienen. Leider gibt es weder einheitliche Standards für die Zuordnung der Accesskeys, noch für die Tastenkombinationen, welche zur Ausführung der Kommandos dienen.

Mit welchen Accesskeys kann man das Wissenskompendium bedienen?

S - Navigation überspringen
0 - Accesskeys
1 - Startseite
4 - neue Suche
6 – Hilfe

Welche Tastenkombinationen sind gebräuchlich?

Internet Explorer: "Alt" + Accesskey + "Enter"
Mozilla/Netscape: "Alt" + Accesskey
Opera: "Shift" + "Esc" + Accesskey

Hinweis: Für Macintosh bitte "Ctrl" statt "Alt"

Hilfe

Für die Suche nach Dokumenten im Wissenskompendium stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um genau die Ergebnisse zu erhalten, die Sie erwarten. Nachfolgend stehen alles Wissenswerte was Sie über die Suche wissen sollten.

Einfache Suche

Die einfache Suche bietet eine Eingabezeile in die alle Suchbegriffe für die nächste eingegeben werden können. In dieser Hilfe wird der

Suchbegriff

wie vorstehend gekennzeichnet.

Erweiterte Suche

Die erweiterte Suche unterscheidet sich von der einfachen Suche nur dadurch, dass in einer Auswahlbox der Dokumententyp gewählt werden kann, um die Ergebnisliste zusätzlich einzuschränken.

Terme

Sie können sowohl nach einzelnen Worten, als auch nach Wortgruppen suchen.

InnoRegio *oder* "TAS Wissenskompendium"

Platzhalter

Mehrere Begriffe die den sich nur geringfügig unterscheiden, können mit Platzhaltern gesucht werden. Ein "?" dient dabei als Ersatz für einen beliebigen Buchstaben. Um nach Tasse und Taste zu suchen, reicht folgende Anfrage:

Tas?e

Ersatz für (k)einen oder mehrere Buchstaben dient ein "*". Soll zum Beispiel nach allen Wörtern gesucht werden, die mit Tas beginnen, lautet die Sucheingabe:

Tas*

Auch erlaubt wäre folgende Anfrage:

Tas*e

Nicht erlaubt hingegen, sind Anfragen die mit einem der Platzhalter beginnen.

~~?alsch~~ *oder* ~~*ngültig~~

Titelsuche

Soll der Suchalgorithmus nur innerhalb der Titel und nicht im Volltext angewendet werden, kann man dies durch Voranstellen des Wortes "title:" erreichen.

"title:Wissenskompendium"

Fuzzysuche

Um eine Fuzzysuche nach Wörtern mit ähnlicher Aussprache durchzuführen können Sie dem Suchbegriff eine Tilde "~" anfügen. Beispiel:

Wald~

Dies würde auch Ergebnisse für "bald", "kalt" usw. finden. Um den Grad der Übereinstimmung zu beeinflussen, kann dem Suchbegriff noch ein Wert zwischen 0 und 1 angefügt werden; Standard ist 0.5.
Weniger Übereinstimmung:

Wald~0.3

Mehr Übereinstimmung:

Wald~0.8

Umkreissuche

Sollen nur Dokumente angezeigt werden, in denen Suchbegriffe einen gewissen Abstand zueinander haben, kann man eine Umkreissuche durchführen.

"TAS Wissenskompendium"~10

Diese Suchanfrage liefert nur Ergebnisse bei denen "TAS" und "Wissenskompendium" vorkommen und mindestens einmal nicht weiter als 10 Worte auseinander stehen.

Bereichssuche

Eine Suche nach allen Begriffen in einem bestimmten Bereich kann man durch spezielle Klammerung erreichen. Geschweifte Klammern "{}" beschreiben dabei den Bereich ohne die angegebenen Grenzen, eckige Klammern "[]" entsprechend mit. Sinnvoll erscheint an dieser Stelle eine Begrenzung auf die Suche in Titeln.

"title:{anton TO cäsar}"

Sucht nach Titeln in denen Worte zwischen "anton" und "cäsar" vorkommen, allerdings ohne nach den Begriffen selbst zu suchen.

"title:[anton TO cäsar]"

Gleiche Suche wie im letzten Beispiel, aber es wird auch nach "anton" und "cäsar" selbst gesucht.
Wichtig: Um die gewünschte Funktionalität zu erzielen, sollte die gezeigte Kleinschreibung eingehalten werden!

Wichtung der Terme

Es ist möglich für die Terme anzugeben, wie wichtig sie für die aktuelle Suchanfrage erscheinen. Nach dieser Angabe richtet sich dann sowohl die Suche, als auch die Sortierung der Ergebnisse.

TAS Wissenskompendium^4

Diese Angabe führt dazu, das dem Begriff "Wissenskompendium" der vierfache Stellenwert eingeräumt wird wie dem Begriff "TAS". Die Wertigkeit kann auch für ganze Wortgruppen angegeben werden.

Stellenwert "TAS Wissenskompendium"^4

Der nachgestellte Wert kann auch kleiner 1 sein, zum Beispiel 0.2, allerdings nicht negativ.

Boolsche Operatoren

Boolsche Operatoren helfen mehrere Begriffe miteinander zu verknüpfen um das Suchergebnis besser anzupassen. Zur Verfügung stehen AND, "+", OR und (NOT/ ! / -).

TAS AND Wissenskompendium

Sucht nach Dokumenten die sowohl TAS als auch Wissenskompendium enthalten.

TAS +Wissenskompendium

Sucht nach Dokumenten die möglicherweise TAS auf jeden Fall aber Wissenskompendium enthalten.

TAS OR Wissenskompendium

Sucht nach Dokumenten die TAS oder Wissenskompendium enthalten.

TAS NOT Wissenskompendium *oder* TAS !Wissenskompendium
oder
TAS -Wissenskompendium

Sucht nach Dokumenten die TAS aber nicht Wissenskompendium enthalten.

Gruppieren

Mit runden Klammern "()" kann man den Einflussbereich von Operatoren klar abgrenzen, um möglichen Mehrdeutigkeiten aus dem Weg zu gehen.

(TAS OR Wissenskompendium) AND InnoRegio

Sucht nach Dokumenten die TAS oder Wissenskompendium, auf jeden Fall aber InnoRegio enthalten. Die Gruppierung funktioniert ebenfalls mit dem "title:" Zusatz.

title:(TAS OR Wissenskompendium)

aproxima

Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar

Endbericht

Exploration von Bedarfen und Leistungsanforderungen an ein Assistenzsystem für einen barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten aus Sicht von Menschen mit Hörbehinderung

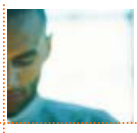
Weimar, 28. Februar 2006

Ihr Ansprechpartner:

aproxima
Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar
Projektleiterin: Anke Göbel

Schopenhauerstraße 7
99423 Weimar

Tel: 03643 850985
Fax: 03643 518444
E-Mail: kontakt@aproxima.de



Inhaltsverzeichnis (vorläufige Gliederung) **Seite**

0 Ergebnisse auf einen Blick 3

1 Anlage der Untersuchung 6

1.1 Ziele der Untersuchung 6

1.2 Untersuchungsdesign 6

1.3 Methodenbericht 8

2 Analysestrategie 14

3 Erfahrungen während vergangener Reisen und Ausflüge 15

3.1 Barrieren vor und während einer Reise 15

3.2 Beispiele für erlebte Gefahrenquellen 17

3.3 Beispiele für nicht nutzbare Angebote während Reisen 18

4 Orientierung in nicht bekannter Umgebung 21

4.1 Eingesetzte Hilfsmittel vor und während einer Reise 21

4.2 Erfahrungen mit eingesetzten Hilfsmitteln 23

4.3 Genutzte Kommunikationsformen sowie allgemeine Tricks und Kniffe während Reisen 27

5 Erfahrungen mit Orientierungshilfen 29

5.1 Genutzte Orientierungshilfen 29

5.2 Erfahrungen mit genutzten Orientierungshilfen 30

6 Anforderungen an das Touristische Assistenzsystem 33

6.1 Technische Anforderungen 33

6.2 Anforderungen an die Handhabung 36

6.3 Anforderungen an die äußere Beschaffenheit 37

6.4 Anforderungen an das Informationsangebot 39

6.5 Allgemeine Anforderungen 41

7 Empfehlungen 44

7.1 Empfehlungen der Befragten 44

7.2 Empfehlungen des Auftragnehmers 47

8 Anhang 49

0 Ergebnisse auf einen Blick

Erfahrungen während vergangener Reisen und Ausflüge

- Die Befragten treffen bei der Urlaubsplanung und –reise aufgrund ihrer Hörschädigung immer wieder auf Barrieren. Dies liegt vor allem darin begründet, dass zum jetzigen Zeitpunkt nur in wenigen Urlaubsorten sowohl die Technik als auch die Menschen darauf eingestellt sind, Hörgeschädigten einen barrierefreien Tourismus zu ermöglichen. Die im Wesentlichen von den Befragten beschriebenen Probleme stehen im Zusammenhang mit der Unterkunft (Hotel) sowie mit Unternehmungen im Urlaubsgebiet (Ausflüge).
- Insgesamt beschreiben die Befragten vor allem Gefahrenquellen in Havarie- und Notfallsituationen. Größtes Problem in diesen Situationen ist die Nicht-Wahrnehmung der Gefahr durch die Teilnehmer, da Warn- und Hinweistechniken sowohl im Straßenverkehr als auch in Gebäuden ausschließlich akustischer Art sind. Eine spezifische Alarmtechnik, die Hörgeschädigten eine Gefahrensituation anzeigt, existiert nach Wissen der Teilnehmer nicht.
- Gefragt nach nicht nutzbaren Angeboten während einer Urlaubsreise liefern die Antworten der Befragten aus den drei Hörgeschädigten-Gruppen ein recht homogenes Bild. Grundsätzlich wird konstatiert, dass alle Angebote, die Hörende als Zielgruppe haben und bei denen alle Informationen und Hinweise auf akustischem Wege ohne Einsatz spezieller technischer Hilfsmittel für Hörgeschädigte vermittelt werden, nicht oder nur begrenzt für die Befragten geeignet sind. Diese Angebote reichen von Theater- und Kinobesuchen über Museumsführungen bis hin zu Sightseeingtouren mit Bussen.

Orientierung in nicht bekannter Umgebung

- Der Einsatz von Hilfsmitteln beginnt bei den Befragten bereits vor der Urlaubsreise, so geben sie umfangreiche Recherchen über sowie die Sammlung von Material zum Urlaubsgebiet in Vorbereitung auf einen weitestgehend barrierefreien Aufenthalt an. Hauptsächliche Hilfsmittel für Gehörlose während Ausflügen sind Führungen mit Gebärdensprachdolmetschern oder der Rückgriff auf schriftliche Texte nach Möglichkeit in einfacher Sprache. Hörgeräte- und CI-Träger nutzen überdies vor allem technische Hilfsmittel als Hörverstärker, die ihnen den Zugang zu akustischen Informationen ermöglichen. Eine unter den Befragten weit verbreitete Variante, um Probleme zu vermeiden bzw. zu reduzieren, ist der offene Umgang mit ihrer Hörschädigung. In diesem Zusammenhang weisen sie ihre Gesprächspartner auf die Schädigung hin und geben Hinweise, die eine verbesserte Kommunikation ermöglichen.
- Die Mehrzahl der technischen und nicht technischen Hilfsmittel erfährt positive wie negative Beurteilungen (z.B. FM-Anlagen, Induktionsanlagen, Gebärdensprachdol-

metscher). Uneingeschränkte Zufriedenheit wird dagegen beispielsweise im Hinblick auf die primären technischen Hörhilfen (CI und Hörgerät) sowie bei der Anwendung schriftlicher Kommunikation berichtet. Alles in allem vermitteln die Erfahrungen der Befragten den Eindruck, dass vor allem die nicht technischen Hilfsmittel für eine zuverlässige und optimale Nutzung bisher nicht ausgreift sind.

- Gefragt nach den üblicherweise genutzten Kommunikationsformen nennt die Mehrheit der Befragten das Absehen vom Mund, gefolgt von der Anwendung verschiedener Laut- und Gebärdensprachen zur Verständigung. Die überdies von den Teilnehmern genannten Tricks und Kniffe zur Überwindung von Barrieren können ähnlich der Hilfsmittel unter Kapitel 4.1 untergliedert werden in technische und nicht technische Tricks. Erneut thematisieren die Befragten hier die Nutzung von Stift und Papier sowie die Information über ihre Hörschädigung bzw. die Bitte an Referenten langsam und deutlich zu sprechen sowie gegebenenfalls das Gesagte zu wiederholen. Die nicht technischen Tricks erscheinen für die Hörgeschädigten einfach und mit gutem Erfolg anwendbar zu sein.

Erfahrungen mit Orientierungshilfen

- Spezielle Reisen/Führungen für Menschen mit einer Hörschädigung werden sowohl von Gehörlosen als auch von CI- und Hörgeräteträgern als bisher genutzte Orientierungshilfen benannt. Alle drei Gruppen haben also Erfahrungen mit Orientierungshilfen, die nicht auf technischen Zusatzgeräten basieren. Insbesondere für Gehörlose stellen diese die einzige Möglichkeit dar, während Reisen barrierefreie Angebote zu erleben. Als weitere nicht technische Hilfen werden Reiseführer, die der Gebärdensprache mächtig sind und geschultes Personal erwähnt. Die befragten CI- und Hörgeräteträger berichten darüber hinaus von in der Vergangenheit genutzten technischen Orientierungshilfen wie Ringschleifen und FM-Anlagen.
- Die unter Kapitel 5.1 genannten Orientierungshilfen wurden im Verlauf des Fragebogens auch von den Teilnehmern bewertet. Alles in allem berichten alle drei Gruppen hauptsächlich von positiven Erfahrungen bei der Nutzung technischer und nicht technischer Orientierungshilfen. Reiseführer und spezielle Führungen für Hörbehinderte also nicht technische Hilfen erhalten dabei ausschließlich gute Bewertungen von den Befragten – hier werden aufgrund vergangener Erlebnisse keine Mängel gesehen.

Anforderungen an das Touristische Assistenzsystem

- Die genannten Anforderungen zeigen, dass die Befragten wie in der Fragestellung intendiert zunächst eine Vielzahl an Wünschen formuliert haben. Einige der Ideen muss das Assistenzsystem – betrachtet man die Zielstellung, die damit verfolgt wird – sicher nicht erfüllen. Das Touristische Assistenzsystem soll seinen Nutzern den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten ermöglichen. Vor die-

sem Hintergrund können einige der Forderungen sicher unberücksichtigt bleiben. So sollte u.a. geprüft werden, ob die Ausstattung des Gerätes mit einem Bildtelefon oder mit einem Internet-/E-Mail-Zugang notwendig ist. Dem gegenüber ist eine Darstellung der Informationen und Hinweise in visueller Form (Schrift) für Hörgeschädigte grundlegend um eine Nutzung des Geräts zu ermöglichen.

- Insgesamt fordern die Befragten eine einfache Bedienung des Geräts und eine leichte Verständlichkeit seiner Funktionen, die auch älteren Menschen den Umgang mit dem Assistenzsystem ermöglichen sollen. Neben diesen allgemeinen Forderungen äußern die Befragten nur wenige konkrete Wünsche wie beispielsweise die Empfehlung einer Einhandbedienung oder die Verwendung nicht zu kleiner Tasten und gut lesbarer großer Schrift und Zahlen.
- Alles in allem nennen die Befragten sehr konkrete Anforderungen an die äußere Beschaffenheit des Geräts. Sie stellen sich das Assistenzsystem vorzugsweise als einen tragbaren Begleiter vor. Dem entsprechend sollten Gewicht und Größe ähnlich einem Handy gestaltet sein, wobei das Display zur Vermittlung der vorwiegend visuellen Informationen größer sein muss. Aufgrund der Nutzung des Assistenzsystems in freier Natur empfehlen die Teilnehmer ein robustes, wetter- und schlagfestes Gehäuse.
- Die Wünsche der Befragten im Hinblick auf das Informationsangebot, welches das Assistenzsystem liefern sollte, gleichen den Anforderungen an einen Reise-, Stadt- oder Museumsführer. Vorrangig werden Auskünfte zum Urlaubsort, einzelnen Sehenswürdigkeiten und Objekten als notwenig thematisiert. Darüber hinaus erachten die Teilnehmer eine Navigationsfunktion bzw. die Ausgabe von Wegbeschreibungen für wichtig. Zudem finden sich unter den Antworten erneut sehr spezielle Forderungen. Auch hier sollte wie im Bereich der technischen Anforderungen vor dem Hintergrund der Zielstellung abgewägt werden, welche der gewünschten Informationen dringend notwendig und welche zu vernachlässigen sind.
- Im Bereich der allgemeinen Anforderungen hatten die Befragten die Möglichkeit Wünsche an das Assistenzsystem zu äußern, die sie keiner der vorangegangenen Kategorien zuordnen konnten. Neben sehr speziellen Forderungen Einzelner finden sich unter den Antworten auch allgemeine und wissenswerte Empfehlungen für die Entwicklung des Geräts.

1 Anlage der Untersuchung

Im Rahmen des Projekts "Barrierefreie Modellregion für den integrativen Tourismus - InnoRegio Projekt im Verband Naturpark Thüringer Wald (Thüringen)" beschäftigt sich ein Vorhaben der TU Ilmenau mit der Aufgabe ein touristisches Assistenzsystem für den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten neben anderen Behindertengruppen auch für hörgeschädigte und gehörlose Menschen zu schaffen. Dazu sind Voraussetzungen zu gestalten, die eine erfolgreiche Entwicklung des Systems, d.h. ein zielgruppengerechtes Unterstützungsangebot eines solchen Systems, sichern. Für die Entwicklung dieser Angebote ist es notwendig die Erfahrungen der Hörbehinderten mit Barrieren und Gefahren auf Urlaubsreisen sowie die Bedarfe an Unterstützungsmöglichkeiten für eine weitestgehend autonome Urlaubsgestaltung zu explorieren. Die Erfahrungen und Anforderungen der Zielgruppe dienen dem Team an der TU Ilmenau als Anregung für die Auswahl und Entwicklung von Modulen und Technologien, die zielgruppengerechte Unterstützungsleistungen nutzbar machen.

1.1 Ziele der Untersuchung

Die Ziele der Untersuchung wurden im Angebot wie folgt definiert:

- Die Ideen und Erwartungen hörgeschädigter und gehörloser Menschen an Unterstützungs- und Orientierungsleistungen eines touristischen Assistenzsystems sind eruiert.
- Die Erfahrungen der Befragten im Bereich touristischer Aktivitäten (Ausflüge und Urlaub) insbesondere bereits erlebte Barrieren, Hindernisse und Gefahrenquellen sind erfasst.
- Die Erfahrungen mit bereits angewendeten Unterstützungssystemen und selbst praktizierten Orientierungstechniken sowie -methoden sind offen gelegt.

1.2 Untersuchungsdesign

Delphi-Methode: Den stark explorativen und kreativen Anspruch an die Aufgabenstellung realisieren wir über die Anwendung der Delphi-Methode. Bei dieser Methode handelt es sich um ein mehrstufiges Befragungsverfahren, welches unter Personen mit Expertenwissen bzw. unter Erfahrungsträgern schriftlich durchgeführt wird. Das Verfahren basiert auf den individuellen und intuitiven Urteilen der befragten Personen. Die Befragung wird in zwei Runden durchgeführt. Nach der Basisbefragung aller Erfahrungsträger wird eine Zwischenauswertung durchgeführt. Dazu werden alle Ergebnisse zu den jeweiligen Fragen zusammengefasst dargestellt. Diese Ergebnisse werden den Befragten in einer zweiten Runde wiedergespiegelt. Sie haben nun die Möglichkeit ihre Meinung zu überprüfen und ggf. Ergänzungen und Korrekturen vorzunehmen. Das Vorgehen unterstellt, dass

Experten oder Erfahrungsträger besonders viel Wissen zum Forschungsgegenstand besitzen. Darüber hinaus nimmt man an, dass sie ihre Einschätzungen auf der Basis von "guten" sowie "schlechten" Urteilen oder Erfahrungen abgeben. Mittels des entstehenden Rückkopplungsprozesses durch die Information der Teilnehmer über die Gruppenantwort wird den Befragten die Möglichkeit einer Überprüfung bzw. eines Vergleichs ihrer Aussagen mit denen der anderen Teilnehmer gegeben. Durch die wiederholte Befragung soll die Spannbreite der Expertenmeinungen verringert und eine Konvergenz der Meinungen angestrebt werden. Im Ergebnis der zwei Befragungsrunden entstehen also Urteile und Ideenkataloge die ein relativ vollständiges und abgerundetes Bild ergeben. Der Report dieser Ergebnisse ist geeignet, innovative Wege bei der Entwicklung von Modulen und Techniken für die Unterstützungsleistungen des Assistenzsystems für hörbehinderte Menschen zu beschreiten. Die Vorteile dieser Methode für die im Rahmen dieses Projekts auszuführenden Arbeiten sind:

1. Die Delphi-Methode ist für Ideenfindung und Trenderkennung entwickelt und in zahlreichen Studien erfolgreich angewendet worden. Sie bietet die Möglichkeit die hier geforderten Ideen, Bedarfe und Innovationen aus der Zielgruppe selbst heraus zu explorieren.
2. Die Zielgruppe kommuniziert aufgrund ihrer Behinderungsart neben der Gebärden- und Lautsprache vornehmlich schriftlich. Die Delphi-Methode spricht den üblichen Kommunikationsweg der Zielgruppe an.

Auswahl der Erfahrungsträger: Wir unterscheiden als Zielgruppen, die vom Auftraggeber anvisiert werden, drei Gruppen von Hörgeschädigten:

1. Gehörlose
2. Menschen mit Schwerhörigkeit
3. CI-Träger

Wir gehen davon aus, dass die Wahrnehmung von Gefahrenquellen, die Anforderungen an barrierefreies Erleben des Urlaubs sowie an Techniken und Methoden zur Unterstützung autonomen Handelns zwischen den Gruppen Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufweisen. Insbesondere die Unterschiede sind relevant für die Ausstattung des Assistenzsystems mit speziellen Leistungen.

Von jeder Gruppe werden ca. 10 bis 12 Personen ausgewählt, die eine hohe Erfahrungsträgerschaft in bezug auf das Thema auszeichnet. Dies geschieht mit Unterstützung der entsprechenden Betroffenenverbände und -initiativen. Aus anderen Auftragszusammenhängen und aus ehrenamtlicher Arbeit bestehen zu fast allen Organisationen seitens des Anbieters sehr gute Kontakte. Bei Gehörlosen (Gruppe 1) muss darauf geachtet werden, dass Personen, die entweder spätertaubt sind oder die der Lautbegleitenden

Gebärdensprache (LBG) mächtig sind, ausgewählt werden. Dies gewährleistet einen Sprachwortschatz, der eine ausreichende Mitteilungsfähigkeit ermöglicht.

Fragebogen: Im Fragekonzept werden drei Themenkomplexe in Fragestellungen umgesetzt. Sie animieren die Befragten zu längeren textlichen Statements. Im Kern wird es dabei um folgende Themen gehen:

1.) Welche Barrieren und Gefahrenquellen werden bei touristischen Aktivitäten wahr genommen?
2.) Wie behelfen sich die Betroffen zur Zeit, Barrieren zu überwinden?
3.) Welche Anforderungen stellt man an ein Assistenzsystem bzw. wohin gehen die Vorstellungen hinsichtlich der Unterstützungsleistungen?

Befragungsrunden: Es werden zwei Befragungsrunden durchgeführt. Zunächst werden den Teilnehmern die Fragebögen zugesendet. Nach dieser ersten Runde erfolgt eine Zwischenauswertung in Form einer Zusammenfassung der Antworten aller Befragten durch aproxima. In der zweiten Runde wird die Zusammenfassung nach Fragen geordnet allen Teilnehmern zurück gesendet. In diesem Dokument finden die Befragten die zusammengefasste Gruppenmeinung aus der ersten Runde jeweils ihren eigenen Antworten gegenüber gestellt. Die Teilnehmer haben nun die Möglichkeit die Urteile zu bewerten und zu ergänzen.

Report: Die Urteile über die Fragekomplexe werden qualitativ ausgewertet. Der Auftraggeber erhält eine systematische Übersicht über die Problemsicht der Befragten hinsichtlich:

- der Barrieren und Gefahrenquellen
- der Hilfeleistungen und Mobilitätstechniken für ein möglichst autonomes Handeln

bei touristischen Aktivitäten der Behindertengruppen im Vergleich.

1.3 Methodenbericht

Pretest: Für den Pretest des Frageinstruments haben wir insgesamt sieben Führungspersonen aus Thüringer Hörbehinderten-Verbänden angefragt (CI-Träger: 2 Teilnehmer, Hörgeräteträger: 3 Teilnehmer, Gehörlose: 2 Teilnehmer). Um die reale Befragungssituation zu testen, wurden diese Personen abweichend vom Angebot nicht in Expertengesprächen befragt, sondern ihnen wurde wie für die Hauptuntersuchung geplant, der Fragebogen per E-Mail zugesendet. Die Pretest-Teilnehmer wurden gebeten, sich den Fragebogen durchzulesen sowie diesen gemeinsam mit einigen Zusatzfragen zum Verständnis des Fragebogens zu beantworten. Von den sieben angefragten Personen haben fünf ausschließlich die Zusatzfragen (CI-Träger: 2, Hörgeräteträger: 1, Gehörlose: 2) beantwor-

tet sowie zwei Teilnehmer den eigentlichen Fragebogen vollständig ausgefüllt. Die Beantwortung der Zusatzfragen:

1. Sind alle Fragen im Fragebogen verständlich?
2. Können sie alle Fragen ohne Probleme beantworten?
3. Fehlen wichtige Fragen?

ist für die Prüfung und mögliche Abwandlung des Frageinstruments relevanter als eine detaillierte Beantwortung aller Fragen im Fragebogen. Deshalb stellt das Ergebnis von letztlich fünf Teilnehmern am Pretest, die zum Teil sehr ausführlich Stellung zu den Begleitfragen genommen haben, eine gute Basis für die Prüfung des Erhebungsinstruments dar.

Im Rahmen der Pretest-Auswertung wurden einzelne Fragen aufgrund der Hinweise der Pretest-Teilnehmer in Details (einzelne Begriffe wurden ausgetauscht oder erläutert) abgewandelt und insgesamt spezifischer und verständlicher für Menschen mit Hörbehinderung gestaltet. Die Themenkomplexe sowie die Reihenfolge der Fragen blieben unberührt.

Auswahl der Erfahrungsträger: Die Auswahl geeigneter Teilnehmer für die Delphi-Befragung erfolgte im Wesentlichen über die Ansprache entsprechender Behindertenverbände und -initiativen. Zunächst wurden die Pretest-Teilnehmer um Mithilfe bei der Suche nach geeigneten Personen für die Delphi-Befragung gebeten. Hierfür wurden in Absprache mit dem Auftraggeber ein spezielles Anschreiben, ein Informationsblatt zum Ablauf der Untersuchung sowie ein Anmeldebogen (siehe Anhang ab Seite 50) entwickelt und an Verbände und Vereine von Menschen mit Hörbehinderung verschickt. Neben uns bekannten Behindertenverbänden haben wir zudem weitere Verbände gehörloser und hörgeschädigter Menschen im Bundesgebiet recherchiert und angeschrieben.
Insgesamt konnten 42 Teilnehmer für die Befragung rekrutiert werden, diese verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Gruppen:

CI-Träger:	11 angemeldete Teilnehmer
Hörgeräteträger:	13 angemeldete Teilnehmer
Gehörlose:	18 angemeldete Teilnehmer

An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass zum Teil Mischformen bei den Befragten existieren, also beispielsweise besitzen Teilnehmer sowohl ein CI-Implantat als auch ein Hörgerät oder aber sie sind Gehörlos und tragen ein Hörgerät. Dies wurde so von den Personen auf ihrem Anmeldefax angegeben. Wir haben diese Teilnehmer jeweils einer der beiden Hörschädigungen zugewiesen, wobei wir jeweils die aus unserer Sicht dominantere Hörbehinderung gewählt haben, d.h. ein Träger eines CI und eines Hörgerätes wurden

der Gruppe der CI-Träger zugeordnet und Gehörlose, die ein Hörgerät tragen, zählten wir zur Gruppe der Gehörlosen.
Da erfahrungsgemäß nicht alle angemeldeten Personen letztlich auch an einer Befragung teilnehmen und wir mit einem Rücklauf von ca. 70 Prozent gerechnet haben, wurde der Fragebogen an alle 42 angemeldeten Teilnehmer geschickt. Ziel war es 30 bis 36 auswertbare Fragebögen, also etwa zehn bis 12 pro Hörgeschädigten-Gruppe, zu erhalten.

Erste Befragungsrunde

Die erste Befragungsrunde startete am 9. Januar 2006 und endete am 27. Januar 2006, eine Woche später als ursprünglich geplant, da sich einige Teilnehmer erst nach dem 9. Januar angemeldet haben und auch diesen ein ausreichend langer Zeitraum für die Beantwortung gegeben werden sollte.

Im Untersuchungskonzept wurde der Versand der Fragebögen ausschließlich per E-Mail geplant. Jedoch verfügten einige der angemeldeten Personen nicht über eine E-Mail-Adresse bzw. einen PC, so dass wir zusätzlich den postalischen Versand des Fragebogens gewählt haben. Im Rahmen der ersten Runde wurde der Fragebogen auf drei unterschiedliche Wegen bzw. Medien an die Teilnehmer versandt:

- als Word-Dokument per E-Mail
- als schriftlicher Fragebogen per Post
- als Word-Dokument auf Diskette/CD per Post.

Am Ende der ersten Befragungsrunde waren insgesamt 30 beantwortete Fragebögen sowie die Absage einer Teilnehmerin mit der Begründung, dass sie die Fragen nicht versteht, bei uns eingegangen. Damit haben wir einen Rücklauf von 71 Prozent erzielt. Die anderen elf angeschriebenen Personen (29 Prozent) haben sich in keiner Form bei uns zurück gemeldet. Als Gründe für die Nicht-Teilnahme dieser Personen ziehen wir mehrere Möglichkeiten in Betracht, wobei diese nur Vermutungen widerspiegeln:

- kein Interesse an der Befragung
- keine Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens
- Kommunikationsbarrieren bzw. Nicht-Verstehen der Fragen

Im Vorfeld der Delphi-Befragung haben wir eine gleichmäßige Verteilung der Befragten auf Geschlechter- und Altersgruppen anvisiert. Da wir jedoch die Anmeldung der Personen hinsichtlich dieser Merkmale nicht beeinflussen können, haben sie uns lediglich als Richtwerte gedient und wären nur bei einer übermäßig hohen Beteiligung einer Gruppe Ausschlusskriterien gewesen.

Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die angemeldeten Teilnehmer sowie die an der Untersuchung beteiligten Befragten auf die Kategorien: verwendetes Medium, Geschlecht und Alter verteilen (vgl. Tabellen 1 bis 6).

Tabelle 1: Medium und Behindertengruppe für alle angemeldeten Teilnehmer

Medium/Behindertengruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
Word-Dokument Per E-Mail	10	8	12	**30**
schriftlicher Fragebogen per Post	1	2	5	**8**
Word-Dokument auf Diskette/CD per Post		3	1	**4**
Gesamt	11	13	18	**42**

Tabelle 2: Medium und Behindertengruppe für Teilnehmer an der ersten Runde

Medium/Behindertengruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
Word-Dokument Per E-Mail	9	6	7	**22**
schriftlicher Fragebogen per Post	1	1	3	**5**
Word-Dokument auf Diskette/CD per Post	0	2	1	**3**
Gesamt	10	9	11	**30**

Die Fragebögen wurden also mehrheitlich auf dem ursprünglich anvisierten Weg per E-Mail als Word-Dokument versandt (Anzahl: 30), mit großem Abstand gefolgt von den schriftlichen Fragebögen (8). Der Versand des Fragebogens auf Diskette/CD-Rom erfolgte nur in vier Fällen (vgl. Tabelle 1).

Erwartungsgemäß erfolgte der höchste Rücklauf der Fragebögen über das am häufigsten für den Versand genutzte Medium E-Mail (Anzahl: 22, vgl. Tabelle 2). Die Ausschöpfung war verglichen mit den anderen Medien per E-Mail jedoch geringer. Die Rangfolge gestaltet sich wie folgt:

1) Word-Dokument auf Diskette/CD per Post - 3 von 4
2) E-Mail – 22 von 30
3) schriftlicher Fragebogen per Post - 5 von 8

Die in der ersten Runde angeschriebenen Teilnehmer verteilen sich wie folgt auf die Kategorien Alter und Geschlecht:

Tabelle 3: Geschlecht und Behindertengruppe für alle angemeldeten Teilnehmer

Geschlecht/Behinderten-gruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
männlich	6	9	8	**23**
weiblich	5	4	10	**19**
Gesamt	11	13	18	**42**

Tabelle 4: Geschlecht und Behindertengruppe für Teilnehmer an der ersten Runde

Geschlecht/Behinderten-gruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
männlich	6	6	5	**17**
weiblich	4	3	6	**13**
Gesamt	10	9	11	**30**

Es wurden insgesamt nur geringfügig mehr Männer als Frauen in der ersten Runde angeschrieben (Männer: 23, Frauen: 19, vgl. Tabelle 3). Ein Blick auf die Gruppen der CI-Träger und der Gehörlosen zeigt, dass hier in etwa die gleiche Anzahl an Männern und Frauen angeschrieben wurde. Betrachtet man jedoch die Befragtengruppen der Hörgeräteträger, zeigt sich ein weniger ausgewogenes Bild: es wurden ca. doppelt so viele Männer (Anzahl: 9) wie Frauen (Anzahl: 4) in die erste Befragungsrunde einbezogen.

Die 30 zurück erhaltenen Fragebögen wurden wenig überraschend mehrheitlich von männlichen Teilnehmern beantwortet (Anzahl: 17), da sich ursprünglich auch mehr Männer für die Befragung angemeldet hatten (Anzahl 23). Von den 19 für die Befragung angemeldeten Frauen, haben 13 den beantworteten Fragebogen zurück gesendet sowie eine Teilnehmerin ihre Absage zur Teilnahme an der Befragung gemeldet.

Betrachten wir schließlich die Verteilung von Alter und Behindertengruppe im Vergleich.

Tabelle 5: Alter und Behindertengruppe für alle angemeldeten Teilnehmer

Alter/Behindertengruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
20 bis 40 Jahre	2	2	6	**10**
41 bis 60 Jahre	6	6	6	**18**
älter als 60 Jahre	3	5	5	**13**
Gesamt	11	13	17*	**41***

* einer der gehörlosen Teilnehmer hat sein Alter nicht angegeben

Tabelle 6: Alter und Behindertengruppe für Teilnehmer an der ersten Runde

Alter/Behindertengruppe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose	**Gesamt**
20 bis 40 Jahre	2	2	3	**7**
41 bis 60 Jahre	6	4	3	**13**
älter als 60 Jahre	2	3	4	**9**
Gesamt	10	9	10*	**29***

* einer der gehörlosen Teilnehmer hat sein Alter nicht angegeben

Die Altersverteilung der angemeldeten Teilnehmer spiegelt sich auch beim Rücklauf der ersten Befragungsrunde wider. Mehrheitlich haben Befragte im Alter zwischen 41 und 60 Jahren den Fragebogen beantwortet und zurück gesendet, gefolgt von der Gruppe der über 60 Jährigen. Der geringste Anteil auswertbarer Fragebögen mit Blick auf die Kategorie Alter liegt für die 20 bis 40 Jährigen vor.

Insgesamt wurden die anvisierten Verteilungen auf Alter und Geschlecht gut erreicht.

Zweite Befragungsrunde

Die zweite Befragungsrunde startete am 6. Februar und endete am 17. Februar 2006. Insgesamt haben von den 30 Teilnehmern aus Runde eins noch einmal 26 in der zweiten Befragungsrunde ihre Antworten zum Teil ergänzt und Anmerkungen bzw. Hinweise vermerkt. Von diesen 26 Befragungsteilnehmer haben neun ein Fax bzw. eine E-Mail gesendet und geschrieben, dass sie ihre Antworten nach Lesen des Zwischenreports der Gruppenmeinung weder ändern noch ergänzen möchten. Von den vier Personen, die an Runde zwei nicht teilgenommen haben, teilten zwei Befragte mit, dass sie es zeitlich leider nicht schaffen werden, sich die Ergebnisse aus der ersten Runde anzuschauen und ihre Antworten ggf. zu ergänzen. Wiederum zwei der 30 Teilnehmer aus Runde eins haben sich gar nicht zurück gemeldet. Alles in allem ist dieser Rücklauf positiv zu bewerten: mehr als 85 Prozent der Befragten haben sich auch an Runde zwei beteiligt.

Tabelle 7: Übersicht Teilnehmer zweite Befragungsrunde

Rückmeldungen Runde 2 gesamt	**28**
davon nach Lesen der Zwischenauswertung keine Änderungen/Ergänzungen	9
davon Vermerk von Änderungen/Ergänzungen	17
davon Rückmeldung, dass keine Zeit für eine Beteiligung	2
Keinerlei Rückmeldung	**2**
Gesamt	**30**

2 Analysestrategie

Der eingesetzte Fragebogen bestand aus insgesamt fünf Themenkomplexen mit jeweils mehreren Unterfragen. Im letzten Fragenteil (Teil fünf) wurden die Befragten um allgemeine Empfehlungen an die Entwickler des Assistenzsystems gebeten. Der Fragebogen war weitestgehend standardisiert, d.h. durch die Ausformulierung der Fragen und eine vorgegebene Reihenfolge stark strukturiert. Den Befragten wurde jedoch - gemäß der Zielstellung der Untersuchung - durch die Formulierung fast ausschließlich offener Fragen ausreichend Raum für Anmerkungen und Ausführungen gegeben. Im Ergebnis liegen so zum Teil sehr umfangreiche Erfahrungsberichte und Empfehlungen der Befragten zu den einzelnen Themenkomplexen vor.

Nach Eingang der Antworten aller Befragten wurden diese zunächst nach Zugehörigkeit zu den einzelnen Hörgeschädigten-Gruppen gesammelt. Anschließend wurden die Antworten der Teilnehmer analog zum Fragebogen in ein Ergebnisraster überführt, wobei je Hörgeschädigten-Gruppe ein Ergebnisraster erstellt wurde.

Die drei Ergebnisraster bildeten die Grundlage für tiefere Analysen und Bewertungen. Im vorliegenden Report werden die erhaltenen Antworten qualitativ ausgewertet, d.h. die Kommentare der Befragten werden zunächst einzelnen Kategorien zugeordnet und danach im Rahmen eines Vergleichs gegenüber gestellt.

3 Erfahrungen während vergangener Reisen und Ausflüge

3.1 Barrieren vor und während einer Reise

Auf die Frage danach, welche Barrieren die Befragten während vergangener Urlaubsreisen bereits erlebt haben, wurden von allen drei Befragtengruppen ähnliche Problemfelder thematisiert. Zunächst lassen sich die gegebenen Antworten grob in drei Kategorien untergliedern:

1. Probleme vor einer Reisen
2. Probleme während einer Reise
3. sowie allgemeine Probleme

Probleme vor einer Reise

Aus den Antworten der Befragten geht deutlich hervor, dass erste Probleme bereits bei der Organisation und beim Buchen einer Reise entstehen. So wird vor allem die Verständigung mit dem Schalterpersonal an Bahnhöfen, Flughäfen und in öffentlichen Verkehrmitteln als schwierig beschrieben. Häufig sprechen die Servicemitarbeiter zu leise, zu schnell und artikulieren nicht. Im Umgang mit Hörgeschädigten geschultes Personal treffen die Befragten selten an. Zudem gestaltet sich aus Sicht der Befragten die Kontaktaufnahme zu Reisebüros und städtischen Informationsdiensten mühsam, da diese häufig nur Telefonnummern veröffentlichen (kein Fax und keine E-Mail-Daten). Insgesamt wird die Organisation einer Reise als langwieriger Prozess charakterisiert, der häufig nicht ohne fremde Hilfe zu leisten ist.

Probleme während einer Reise

Bereits bei Reiseantritt sehen sich Hörgeräteträger und Gehörlose den ersten Problemen ausgesetzt: die Lautsprecherdurchsagen an Bahnhöfen und in anderen Hallen sind für sie kaum oder gar nicht verständlich, optische Anzeigentafeln oder Lichtbandanzeigen fehlen oft. Schwierigkeiten während einer Reise treten vor allem bei Ausflügen, in Museen und im Hotel auf. Die Hörgeräteträger sehen die Hauptursache entstehender Problem darin, dass in den Einrichtungen keine Gebärdendolmetscher anwesend sind, die eine mühelose Kommunikation mit dem häufig nicht geschulten Servicepersonal sicher stellen würden. Vor allem an Hotelrezeptionen bringt dies Kommunikationsschwierigkeiten mit sich. In Hotels wird überdies bemängelt, dass die Zimmer häufig nur mit einem Telefon ausgestattet sind, ein Fax- und Internetanschluss dagegen fehlt. Dies zieht verschiedene Komplikationen bei Aktionen nach sich, die eine Kontaktaufnahme mit der Rezeption oder anderen Bereichen wie dem Restaurant erfordern (Zimmerservice, Weckdienst etc.). Ein Klopfen an der Zimmertür wird von Hörgeschädigten ebenfalls nicht wahrgenommen, entsprechende Lichtklingeln oder andere optische Hilfen zur Signalisierung sind nur in

wenigen Hotels installiert (wobei im Moment nur Signalanlagen für das Türklingeln, nicht aber für das Türklopfen existieren). Eine noch höhere Bedeutung kommt Lichtsignalanlagen im Fall von Havarien zu, diese Situationen sind für Hörgeschädigte als doppelt gefährlich einzustufen. Ähnlich gefährlich ist für einen Hörgeschädigten das Steckenbleiben in einem Aufzug, denn eine Verständigung und ein Hilferuf über die Gegensprechanlage ist für ihn nicht möglich. Barrieren ganz anderer Art beschreiben Befragte aus der Gruppe der Gehörlosen. Sie stoßen häufiger auf zwischenmenschliche Schwierigkeiten, beispielsweise reagieren hörende Hotelgäste zum Teil „allergisch" auf die Anwendung der Gebärdensprache.

Einer der gehörlosen Befragten fasst die bei Ausflügen auftretenden Probleme sehr trefflich zusammen: „Barrieren sind da, wo interessante Informationen für Hörende akustisch aufbereitet sind, die für Gehörlose jedoch nicht visuell zur Verfügung stehen". Einige Beispiele sollen dieses Statement untermauern: die Erklärungen eines Reiseführers bei Busreisen oder bei Wanderungen sind für Hörgeschädigte nicht verständlich, wenn kein Dolmetscher anwesend ist, in Museen werden häufig Tonkassetten und Kopfhörergeräte ausgeteilt, diese sind jedoch für die Befragten nur bedingt nutzbar. Um diesen Verständigungsproblemen vorzubeugen bieten einige Reiseanbieter Texte für Hörgeschädigte an – leider sind diese bisher aus Sicht der Gehörlosen zu kompliziert geschrieben. Darüber hinaus wird von Orientierungsproblemen berichtet, die entstehen, weil Hinweisschilder zu selten vorhanden sind und häufig Markierungen sowie Entfernungsangaben fehlen. Außerdem sind nutzbare Kartenmaterialien und Wegbeschreibungen nach den Erfahrungen der Befragten oft zu ungenau, um sich verlässlich nach ihnen richten zu können.

Allgemeine Probleme

Die Teilnehmer aus der Gruppe der Gehörlosen benennen hier die häufig unvermeidliche Kommunikationsbeeinträchtigung. Die Kategorie der allgemeinen Probleme beinhaltet insgesamt vor allem die Beschreibung von Kommunikationsschwierigkeiten aufgrund der Hörschädigung der Befragten. In Gruppen mit Hörenden tritt dieses Problem noch deutlicher hervor, da hier nicht alles hörbehindertengerecht vermittelt wird. Die CI-Träger bemängeln zudem, dass die akustischen Gegebenheiten an Gesprächsorten häufig nicht ideal sind und die Verständigung durch Nebengeräusche gestört wird. Insgesamt bringt es einer der Befragten wie folgt auf den Punkt: „Probleme, die vor allem durch Nicht-Können der akustischen Wahrnehmung und durch fehlende perfekte Lautsprachbeherrschung auftreten".

Alles in allem können die von den Befragten beschriebenen Probleme verschiedenen Bereichen während einer Urlaubsreise zugeordnet werden: Information, Service, Mobilität und Erlebbarkeit – dies sind laut einer Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums

für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) im Jahr 2003 die vier Grundelemente der Anforderungen an einen barrierefreien Tourismus für Menschen mit Behinderung (vgl. BMWA (Hrsg.): Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für alle, Seite 40ff).

FAZIT:

Die Befragten treffen bei der Urlaubsplanung und –reise aufgrund ihrer Hörschädigung immer wieder auf Barrieren. Dies liegt vor allem darin begründet, dass zum jetzigen Zeitpunkt nur in wenigen Urlaubsorten sowohl die Technik als auch die Menschen darauf eingestellt sind, Hörgeschädigten einen barrierefreien Tourismus zu ermöglichen. Die im Wesentlichen von den Befragten beschriebenen Probleme stehen im Zusammenhang mit der Unterkunft (Hotel) sowie mit Unternehmungen im Urlaubsgebiet (Ausflüge). Diese beiden Themenkomplexe nehmen auch in der bereits erwähnten Studie BMWA die obersten Ränge ein (vgl. Tabelle 8). Zudem zählen die Fortbewegung am Urlaubsort, die An- und Abfahrt sowie die Organisation einer Reise zu den fünf wichtigsten Elementen bei der Urlaubsplanung. D.h. die Teilnehmer der Delphi-Befragung haben vor allem Probleme in den Bereichen der Reiseplanung und –durchführung thematisiert, die bei Menschen mit Behinderung für die Wahl eines Reiseziels am bedeutendsten sind.

Tabelle 8: Rangfolge der Bedeutung verschiedener Elemente der Servicekette für mobilitäts- oder aktivitätseingeschränkte Menschen (Auszug)

Rang	Element der Servicekette	Prozent der Nennungen
1	Unterkunft	82
2	Fortbewegung am Urlaubsort	76
3	An- und Abreise	74
4	Ausflüge	71
5	Organisation der Reise	71

Quelle: BMWA (Hrsg.): Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für alle, Nr. 526, S. 13.

3.2 Beispiele für erlebte Gefahrenquellen

Die Befragten beschreiben hier im Wesentlichen persönlich erlebte Gefahrenquellen im Straßenverkehr, in Gebäuden sowie allgemeiner Natur. Die geringste Anzahl an Beispielen in diesem Bereich nennen die CI-Träger. So werden von ihnen aufgrund der Hörbeeinträchtigung Einsatzfahrzeuge der Polizei und Feuerwehr erst sehr spät oder gar nicht wahr genommen. Das Klingeln und Hupen von Fahrzeugen sowie Notbremsungen werden ebenfalls nicht gehört. Von den Hörgeräteträgern und Gehörlosen wird dieses Problem jedoch nicht thematisiert.

Dem gegenüber berichten Hörgeräteträger und Gehörlose mehrere zum Teil ähnliche Erlebnisse. Die Beschreibungen zu Gefahrenquellen in Gebäuden ähneln sich unter den Befragtengruppen. Größtes Problem ist hier, dass es keine spezifische Alarmtechnik für Hörgeschädigte bzw. Gehörlose gibt. Werden Sirenen oder andere Alarmtechnik in Notfällen eingeschaltet, so wird dies von den Befragten nicht gehört. Sie benötigen, wie bereits oben erwähnt, visuelle Signalanlagen, wie beispielweise Rauchmelder mit Warnhinweisen über Blitzlicht.

Ganz allgemein sind nach den Angaben der Befragten Gefahren an Orten zu finden, an denen visuelle Warn- und Hinweistechniken fehlen und Informationen nur über Sprache erfolgen wie z.B. auf Busreisen oder an Notrufsäulen. Für eine schnelle Hilfe nach einem Unfall empfehlen die Teilnehmer Listen mit den Kontaktdaten ortsansässiger Gebärdendolmetscher in zentralen Einrichtungen wie Krankenhäusern und Polizeistationen zu hinterlegen, damit Hörgeschädigten bei Unfällen die Verständigung mit Hörenden schnell ermöglicht werden kann.

FAZIT:

Insgesamt beschreiben die Befragten vor allem Gefahrenquellen in Havarie- und Notfallsituationen. Größtes Problem in diesen Situationen ist die Nicht-Wahrnehmung der Gefahr durch die Teilnehmer, da Warn- und Hinweistechniken sowohl im Straßenverkehr als auch in Gebäuden ausschließlich akustischer Natur sind. Eine spezifische Alarmtechnik, die Hörgeschädigten eine Gefahrensituation anzeigt, existiert nach Wissen der Teilnehmer nicht.

3.3 Beispiele für nicht nutzbare Angebote während Reisen

Unter nicht nutzbaren Angeboten während einer Urlaubsreise fassen die Befragten sämtliche Angebote für Hörende zusammen, wie z.B. Gruppenreisen und Studienreisen. Damit sind nach Meinung der Hörgeschädigten alle „Orte, wo die kulturellen bzw. sozialen Veranstaltungen (Kino, Theater, Museum, Vorträge, Führungsbesichtigungen u.a.) ausschließlich/überwiegend über das Gehör vermittelt werden" nicht für eine Nutzung geeignet. Die von den drei befragten Gruppen gemachten Erfahrungen ähneln sich hierbei stark.

Im Einzelnen werden folgende Erlebnisse berichtet: Vor allem CI- und Hörgeräteträger beklagen, dass in Museen, Theatern usw. keine Ringleitungen zum Induktivhören oder FM-Anlagen vorhanden sind, diese würden den beiden Gruppen das Hören der Texte ermöglichen. Für die Gruppe der Gehörlosen fehlen in Kinos und Theatern häufig die Untertitel. Es werden jedoch auch positive Erfahrungen von Theatern mit Dolmetschern oder

Übertiteln berichtet – diese existieren jedoch nur vereinzelt. Darüber hinaus sind die Sprecher während Frührungen beispielsweise im Museum, beim Sightseeing, auf Wanderungen oder Vorträgen häufig gar nicht oder nur schlecht zu verstehen. Damit sind auch diese Angebote in der Mehrzahl der Fälle für Hörgeschädigte nur begrenzt nutzbar. Sie müssen sich dann immer in der Nähe des Reiseleiters aufhalten, um die Informationen hören zu können. Dessen ungeachtet bleibt ein weiteres Problem: Die Betroffenen können entweder nur den Reiseleiter oder aber die Umgebung anschauen, d.h. ein Teil der Auskünfte oder aber der visuellen Eindrücke geht ihnen in diesen Situationen verloren.

Im Rahmen der genannten Studie des BMWA wurden die Teilnehmer ebenfalls danach gefragt, bei welchen „Elementen der Servicekette" sie eine Beeinträchtigung empfinden. Auch hier zeigen sich - ähnlich der vorliegenden Untersuchung - im Ergebnis die größten Beeinträchtigungen bei kulturellen Aktivitäten (67 Prozent), gefolgt von Problemen bei der Fortbewegung am Urlaubsort (65 Prozent) und bei Ausflügen (63 Prozent, vgl. BMWA (Hrsg.): Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für alle, Nr. 526, Seite 14).

Für die Gruppe der Gehörlosen wiederum sind nur Angebote nutzbar, bei denen ein Gebärdendolmetscher die Führungen übersetzt oder selbst übernimmt, so gibt es beispielsweise Museen mit gehörlosen Führern. Gehörlosen könnten in diesen Situationen außerdem schriftliche Informationen also kurze Texte, jedoch nur in einfacher Sprache, helfen. In einem Satz gesagt kann diese Hörgeschädigtengruppe „aufgrund der Kommunikationshindernisse ... an keiner Veranstaltung teilnehmen, da Dolmetscher, Untertitel, (kurze genaue) Texte fehlen". Positiv angemerkt werden hier dennoch Erfahrungen mit gehörlosen Stadtführern.

Auch die aktive Teilnahme an Gesellschaftsabenden bleibt Hörgeschädigten weitestgehend verwehrt. Aufgrund der lauten Neben- und Störgeräusche wie Musik ist ihnen eine Unterhaltung mit Hörenden nur schwer möglich.

Die Hörgeschädigten beschreiben in diesem Fragekomplex unterschiedliche Barrieren, die die Inanspruchnahme von Urlaubsobjekten oder einzelnen Leistungen erschweren bzw. unmöglich machen. Diese lassen sich zusammengefasst wie folgt darstellen:

- Probleme des Informationszugangs (insbesondere bei der Reiseplanung)
- Probleme der Mobilität (öffentliche Verkehrsmittel, Bahnhöfe)
- Probleme der ungehinderten Zugänglichkeit (Schwierigkeiten bei der Orientierung)
- Probleme der Erlebbarkeit (Genuss von Erlebnisräumen und Events nur zum Teil oder gar nicht möglich)
- Probleme der speziellen medizinischen Versorgung (möglicherweise wird medizinische Versorgung benötigt, die am Urlaubsort nicht vorhanden ist)

FAZIT:

Gefragt nach nicht nutzbaren Angeboten während einer Urlaubsreise liefern die Antworten der Befragten aus den drei Hörgeschädigten-Gruppen ein recht homogenes Bild. Grundsätzlich wird konstatiert, dass alle Angebote, die Hörende als Zielgruppe haben und bei denen alle Informationen und Hinweise auf akustischem Wege ohne Einsatz spezieller technischer Hilfsmittel für Hörgeschädigte vermittelt werden, nicht oder nur begrenzt für die Befragten geeignet sind. Diese Angebote reichen von Theater- und Kinobesuchen über Museumsführungen bis hin zu Sightseeingtouren mit Bussen.

4 Orientierung in nicht bekannter Umgebung

4.1 Eingesetzte Hilfsmittel vor und während einer Reise

Die Orientierung in unbekannter Umgebung basiert bei Menschen mit Hörschädigung vorrangig auf der Nutzung ausgewählter Hilfsmittel bzw. eigens entwickelter Tricks und Kniffe. Auch hier haben die Befragten Hilfsmittel benannt, die sie:

1. im Vorfeld einer Reise
2. und während einer Reise anwenden.

Die im Vorfeld einer Reise von den Hörgeschädigten genutzten Hilfsmittel sind im Vergleich zu den während eines Urlaubs genutzten Mitteln weit weniger umfangreich. Von allen Gruppen wird hier die Sammlung von Informationen über das Urlaubsgebiet genannt, so z.B. Autokarten, Gebiets- oder Landkarten und Stadtpläne. Diese Informationen beschaffen sich die Befragten häufig aus dem Internet oder von Freunden und Bekannten, die bereits in dem Urlaubsort waren. Zudem versuchen sie möglichst vieles selbständig zu organisieren und die Route eigenständig zu planen. Darüber hinaus erkundigen sich einige der Teilnehmer vor Reiseantritt bei den entsprechenden Stellen im Urlaubsort nach Hilfsmöglichkeiten für Hörgeschädigte. Andere setzen sich auch mit Gehörlosenvereinen am Zielort und Gebärdensprachdolmetschern in Verbindung. Von einigen Befragten wird bemängelt, dass sie sich im Moment ausschließlich mit Büchern auf Reisen vorbereiten können, sie würden gerne auch Videos oder DVDs mit Untertiteln und Gebärdensprachdolmetschern nutzen. Die beste Möglichkeit des Reisens für Hörgeschädigte stellt sicher die Buchung eines Angebots über einen Reiseanbieter für „Hörgeschädigtengerechtes Reisen" dar. Im Vorfeld einer Reise bzw. bei der Anreise zum Urlaubsort nutzen die Befragten häufig einen Handheld Computer (zur Routenplanung in Europa), die akustische Ansage des Geräts ist nach Aussage der Befragten laut und deutlich. Insgesamt versuchen die Hörgeschädigten „möglichst voraus zu denken", um dann vor Ort auf weniger Probleme zu stoßen.

Die während einer Reise genutzten Hilfsmittel können ähnlich der unter Kapitel 3.1 beschriebenen Probleme während einer Reise differenziert werden in Hilfsmittel während Ausflügen, im Hotel sowie in allgemeinen Situationen. Gleichzeitig greifen die Befragten im Rahmen der Beschreibung von Hilfsmitteln zum Teil die unter 3.1 dargestellten Barrieren auf Reisen wieder auf. So suchen sie während Ausflügen auf Bahnhöfen oder in öffentlichen Verkehrsmitteln nach Informationen auf Schildern und Laufschriftanzeigen. Die Hörgeschädigten versuchen sich insgesamt an vorhandenen schriftlichen Auskünften zu orientieren, wie beispielsweise dem Autoatlas, Stadtplänen, Wanderkarten, Handzetteln, Broschüren, Büchern sowie Reiseführern und –beschreibungen. Sie versuchen also an-

stelle der nicht wahrnehmbaren akustischen Informationen visuelle zu nutzen. Einige der Befragten greifen vorrangig auf menschliche Unterstützung zurück und reisen nur in Begleitung von Bekannten und Verwandten (als Dolmetscher), (gut hörenden) Partnern oder mit speziellen Reiseanbietern, die „geführte" Seniorenreisen u.ä. offerieren. Während Stadtführungen versuchen die Befragten in der Nähe des Reiseleiters oder Museumsführers zu stehen. Zudem nehmen insbesondere Gehörlose bevorzugt an Stadtführungen u.ä. mit Gebärdendolmetschern teil. Befragte aus den Gruppen der CI-Träger und der Hörgeräteträger nennen auch technische Geräte als Hilfsmittel. Sie führen zur Unterstützung beispielsweise ein Funkmikrofon (Phonak, Smartlink) bzw. Microlink/TeleMic (Hörverstärker/Mikrofon), eine eigene FM-Anlage mit Mikrofon und Funkempfänger, ein Hörgerät oder ein Handy zur Kommunikation via SMS mit sich. Um sich notfalls schriftlich verständigen zu können, tragen einige der Befragten immer Zettel und Stift bei sich.

Hilfsmittel, die Hörgeschädigten eine optimaleren Hotelaufenthalt ermöglichen, werden nur wenige benannt. Die Befragten erkundigen sich im Hotel nach Gefahrenmeldeeinrichtungen, nehmen einen Vibrations- oder Lichtsignalwecker mit auf Reisen, bestellen ein Fax-Gerät oder ein Telefon mit Verstärker für ihr Zimmer und suchen im Fernseher nach Sendungen mit Untertiteln bzw. Videotext sowie dem Anschluss einer Infrarotübertragungseinrichtung.

Für allgemeine Situationen auf Reisen geben die Befragten verschiedene Hilfsmittel an. Einige erachten es als sehr hilfreich, ihre Gesprächspartner auf die Hörbehinderung hinzuweisen, um entsprechende Maßnahmen zu erbitten sowie ggf. zu erläutern, wie sie mit ihrem Hörgerät/CI am besten verstehen können. Zudem lesen die Hörgeschädigten verstärkt vom Mund ab und bitten andere Personen um Hilfe. Auch auf die Nutzung von Papier und Stift zur schriftlichen Kommunikation wird an dieser Stelle noch einmal verwiesen. Ferner werden von den Hörgeschädigten Internetcafes am Urlaubsort zum schriftlichen Gedankenaustausch genutzt. Mehrere Befragte verweisen auch auf den verstärkten Einsatz ihres Sehsinns: „Augenmensch, Gerüche (Feueralarm) und Vibration sind auch wahrnehmbar", „Umsicht, Augen auf in jeder Situation - dies bedeutet eine ständige Anspannung der Sinne". Zudem setzen sie auf eine vollständige Ausnutzung der Möglichkeiten die ihre technischen Hilfsmittel - CI-Implantat und Hörgerät - bieten – dies erreichen sie durch die Nutzung einer Micro-Link-Anlage. In Veranstaltungsräumen suchen sie nach geeigneten Akustik-Ecken, von denen aus sie Redner gut verstehen können. Auch vor Ort vorhandene Induktions- oder ähnliche Anlagen für Hörgeschädigte werden von den Befragten während Urlaubsreisen gesucht und genutzt. In entsprechenden Tourismuszentren, Auskunftsbüros und bei der Reiseführung erkundigen sie sich auch nach speziellen Führungen und Veranstaltungen für Hörgeschädigte.

FAZIT:

Der Einsatz von Hilfsmitteln beginnt bei den Befragten bereits vor der Urlaubsreise, so geben sie umfangreiche Recherchen über sowie die Sammlung von Material zum Urlaubsgebiet in Vorbereitung auf einen weitestgehend barrierefreien Aufenthalt an. Hauptsächliche Hilfsmittel für Gehörlose während Ausflügen sind Führungen mit Gebärdensprachdolmetschern oder der Rückgriff auf schriftliche Texte nach Möglichkeit in einfacher Sprache. Hörgeräte- und CI-Träger nutzen überdies vor allem technische Hilfsmittel als Hörverstärker, die ihnen den Zugang zu akustischen Informationen ermöglichen. Eine unter den Befragten weit verbreitete Variante, um Probleme zu vermeiden bzw. zu reduzieren, ist der offene Umgang mit ihrer Hörschädigung. In diesem Zusammenhang weisen sie ihre Gesprächspartner auf die Schädigung hin und geben Hinweise, die eine verbesserte Kommunikation ermöglichen.

4.2 Erfahrungen mit eingesetzten Hilfsmitteln

Die Bewertung der Hilfsmittel auf Grundlage der bereits damit gemachten Erfahrungen fällt sehr unterschiedlich aus. Bei einem Teil der Befragten herrscht große Zufriedenheit, andere wiederum bemängeln die Nachteile einzelner Hilfsmittel. Die CI- und Hörgeräteträger beschreiben und bewerten im Wesentlichen Erfahrungen mit technischen Hilfsmitteln. Die Gruppe der Gehörlosen beurteilt naturgemäß die nicht technischen Hilfsmittel wie beispielsweise Gebärdensprachdolmetscher und Reisekarten.

In der folgenden Tabelle werden die positiven und negativen Erfahrungen der Befragten getrennt nach technischen und nicht technischen Hilfsmitteln gegenüber gestellt:

Tabelle 9

Gerät	**Positive Erfahrungen**	**Negative Erfahrungen**
Bewertung technischer Hilfsmittel		
CI-Implantat	- durchweg gute Erfahrungen, das CI ist verlässlich und auch an den Handheld direkt ankoppelbar - technische Einschränkungen des CI werden akzeptiert: bei Klettertouren oder mit dem Fahrrad kommt das CI in die Tasche, damit es nicht herunter fällt	
Hörgerät	- komme recht gut damit zurecht	

Gerät	Positive Erfahrungen	Negative Erfahrungen
FM-Anlage	- FM erhöht das Sprachverständnis erheblich - wenn eine FM-Anlage vorhanden ist und der Sprecher ein sauberes Mundbild hat, fällt das Verstehen leichter - bei einigen Veranstaltungen kann man eigene FM-Anlage an den Verstärker der Veranstalter anschließen, dann kann man gut verstehen - bei Führungen wird ohne Anstand eine FM-Anlage akzeptiert, dadurch gutes Verstehen möglich	- FM-Anlage stößt gelegentlich aus Unwissenheit auf Ablehnung, es wird ein Mitschnitt oder eine Bandaufnahme vermutet
Induktionsanlage		- viele Anlagen für Hörgeschädigte vor Ort sind nicht gewartet oder eingeschaltet - viele vorhandene Induktionsanlagen sind am Eingang nicht oder nur unzureichend gekennzeichnet, auch die nutzbaren Sitzplätze sind häufig nicht gekennzeichnet - häufig weiß das Personal (Kino, Theater) nicht, ob oder wo die Induktionsschleife installiert ist
Micro-Link-Anlage		- Micro-Link-Anlage wird von vielen Beteiligten nicht akzeptiert (Ausgrenzung)
Mikrofon/Hörverstärker	- Mikrofon und Hörverstärker unterstützen die Verständigung, ein Ablesen vom Mund ist aber trotzdem notwendig.	- bei größerer Distanz vom Redner nützt die Anlage nichts mehr, reduziert in erster Linie die Nebengeräusche
Funkmikrofon	- mitunter gute Erfahrungen gemacht, ...	- ... aber bei schlechter Lautsprecherqualität hat auch das Hilfsmittel nicht viel geholfen
visuelle Licht- und Textanlagen	- diese Anlagen geben ein sicheres Gefühl	

Gerät	Positive Erfahrungen	Negative Erfahrungen
Bewertung nicht technischer Hilfsmittel		
Schriftgut/ Papier und Stift	- bei Information über Schriftgut entstehen die wenigsten Missverständnisse - mit diesen Hilfsmitteln gute Erfahrungen gemacht, das wird überall verstanden	
Karten/ Reisebeschreibungen/ Prospekte/ Internet	- sehr gute Erfahrungen gemacht - komme recht gut damit zurecht - positive Erfahrungen - wenn ausreichend Beschreibungen vorhanden sind, kann man zufrieden sein - positive Erfahrung mit visuellen (Landkarte, Stadtplan, Reisebeschreibungen/-anleitung etc.)	- Beschreibungen könnten genauer sein - sind oft schwer verständlich und mit vielen Fremdwörtern (z.B. Englisch oder Französisch) - Vielzahl der mündlichen Erklärungen des Reiseführers konnten die Hilfsmittel nicht kompensieren - oft mit viel Zeit verbunden
Gebärdensprachdolmetscher	- wenn ein Dolmetscher dabei ist, fühlt man sich sicherer - wenn Dolmetscher zur Verfügung steht, kann man zufrieden sein - mit Hilfe des Dolmetschers konnte man sehr gut verstehen und nach der Erzählung konnte man Fragen stellen - positive Erfahrung mit personellen Hilfsmitteln (Gebärdensprachdolmetscher), aber oft mit viel Zeit verbunden	- oft sehr schwer zu besorgen bzw. zu erreichen (vor allem fehlt direkter Adresszugriff in unbekannten Regionen)
Recherchen vor Reisen	- Erkundungen über das Land waren große Hilfe	

Tabelle 9 zeigt, dass die befragten Hörgeschädigten mit ihren primären technischen Hilfsmitteln (CI und Hörgerät) durchweg zufrieden sind, hier werden keine negativen Erfahrungen benannt. Bei den zusätzlichen Hörhilfen sind die Befragten geteilter Auffassung, wobei sie unter den negativen Erfahrungen eher die Rahmenbedingungen wie beispielsweise die schlechte Wartung von Anlagen oder deren Nicht-Akzeptanz durch andere Beteiligte problematisieren. Die technischen Hilfsmittel an sich werden hingegen gelobt.

Auch die Bewertung der nicht technischen Hilfsmittel fällt differenziert aus. Während Papier und Stift sowie die Recherchen im Vorfeld von Reisen als Hilfsmittel mit positiven Erfahrungen eingestuft werden, erfahren Karten und Reisebeschreibungen sowie Dolmetscher neben positiven Einschätzungen auch negative Beurteilungen. Reisebeschreibungen und Karten könnten z.B. genauer und verständlicher geschrieben sein. Dolmetscher hingegen werden nicht an sich kritisiert, sondern es wird bemängelt, dass diese häufig schwer zu erreichen sind. Insgesamt überwiegen hier jedoch die positiven Erfahrungen wie Sicherheit und Zufriedenheit bei der Anwesenheit eines Gebärdendolmetschers. Hinsichtlich der nicht technischen Hilfsmittel schildern die Teilnehmer Probleme bei der Umsetzung (Karten/Reisebeschreibungen: einfache und verständliche Sprache verwenden) sowie beim Zugang zu den Hilfsmitteln (Gebärdendolmetscher nur schwer erreichbar).

Neben den positiven und negativen Schilderungen der Befragten wurden zu einigen Hilfsmitteln auch allgemeine Anmerkungen und Hinweise gegeben. Einige dieser Randbemerkungen werden im Folgenden beschrieben. Zum einen werden Erfahrungen in der Handhabung bestimmter technischer Hilfsmittel beschrieben. So sind Übungen zum Orten der Quellen eine wichtige Voraussetzung im Vorfeld der Nutzung von Hilfsmitteln wie z.B. dem CI. Die Benutzung der Hilfsmittel wiederum ist nach Aussagen der Befragten mit „höchsten physischen und psychischen Anstrengungen" verbunden. Andererseits sind weitere Geräte außer dem CI und dem Hörgerät zum Großteil nicht erschwinglich oder nicht verfügbar. Nach Aussagen eines Befragten ist jegliche schriftliche Kommunikation besser zu verstehen als das gesprochene Wort. Diese und weitere allgemeine Bemerkungen stammen aus den Befragtengruppen CI- und Hörgeräteträger, die Gehörlosen Teilnehmer haben keine allgemeinen Anmerkungen widergegeben.

FAZIT:

Die Mehrzahl der technischen und nicht technischen Hilfsmittel erfährt positive wie negative Beurteilungen (z.B. FM-Anlagen, Induktionsanlagen, Gebärdendolmetscher). Zufriedenheit ohne einschränkende negative Erlebnisse wird dagegen beispielsweise im Hinblick auf die primären technischen Hörhilfen (CI und Hörgerät) sowie bei der Anwendung schriftlicher Kommunikation berichtet. Alles in allem vermitteln die Erfahrungen der Befragten den Eindruck, dass vor allem die nicht technischen Hilfsmittel für eine zuverlässige und optimale Nutzung bisher nicht ausgreift sind.

4.3 Genutzte Kommunikationsformen sowie allgemeine Tricks und Kniffe während Reisen

Auf die Frage „Mit welchen Kommunikationsformen kommen Sie in fremder Umgebung am besten zurecht, z.B. Gebärdensprache, Absehen, Artikulation?" haben die Befragten jeweils mehrere Formen genannt. Die Übersicht vermittelt einen Eindruck darüber, welche Kommunikationsform insgesamt und in welcher Hörgeschädigtengruppe am häufigsten zum Einsatz kommt.

Tabelle 10

Kommunikationsform	**Anzahl der Nutzer nach Hörschädigung**	
Absehen	CI-Träger (10)	8
	Hörgeräteträger (9)	8
	Gehörlose (11)	4
	Gesamt	**20**
Artikulation	CI-Träger (10)	4
	Hörgeräteträger (9)	5
	Gehörlose (11)	2
	Gesamt	**11**
Aufschreiben	CI-Träger (10)	1
	Hörgeräteträger (9)	3
	Gehörlose (11)	4
	Gesamt	**8**
Gebärdensprache, Lautsprachbegleitende Gebärden (LBG), Lautsprache, Fingeralphabet	CI-Träger (10)	1
	Hörgeräteträger (9)	3
	Gehörlose (11)	9
	Gesamt	**13**
NVK-Gespräche (=Nonverbale und visuell-gestische Kommunikation z.B. Bewegungsabläufe, Mimik, Zeigegebärden)	CI-Träger (10)	-
	Hörgeräteträger (9)	-
	Gehörlose (11)	1
	Gesamt	**1**

Die Tabelle verdeutlicht, dass das Absehen vom Mund des Gesprächspartners die am weitesten verbreitete Kommunikationsform unter den 30 Befragten ist (Gesamt: 20 Nutzer). Vor allem CI- und Hörgeräteträger kommunizieren auf diese Art (beide: 8 Nutzer). Eine weitere häufige Nutzung erfahren verschiedene Formen der Laut- und Gebärdensprache.

Knapp die Hälfte der Befragten wendet eine der genannten Gebärdensprach-Formen an, insbesondere die Gehörlosen verständigen sich auf diesem Weg (9 Nutzer). Etwa jeder dritte Befragte kommuniziert über Artikulation, diese Form der Kommunikation wird naturgemäß von den Gehörlosen im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen am seltensten gebraucht.

Neben der Frage nach den Kommunikationsformen haben wir die Befragten auch gebeten, uns Tricks und Kniffe zu nennen, die sie zur Überwindung von Barrieren und Gefahrenquellen anwenden. So nennt einer der Befragten das Nachahmen des Verhaltens anderer Personen in Gefahrensituationen als eine Technik. Auch Nachfragen oder die Bitte um Wiederholung des Gesagten bzw. das Aufschreiben, also die Anwendung von Papier und Stift, stufen die Befragten als Trick zur Überwindung von Barrieren ein.

Zu den insbesondere auf Reisen angewendeten Techniken zur Barrierenüberwindung zählen z.B. die Bitte an Referenten langsam und deutlich zu sprechen um ein gutes Absehen zu gewährleisten, eine Position in der Nähe des Reiseleiters suchen bzw. in der ersten Reihe sitzen, bei Referenten/Reiseführern vorrangig auf Mimik du Körpersprache achten. Auch hier beschreiben die Befragten noch einmal Aspekte während der Planung einer Reise, beispielsweise werden das Besorgen von Kartenmaterial, Flyer u.ä. sowie das Lesen von Büchern über den Urlaubsort als Tricks und Kniffe zur Überwindung von Gefahrenquellen angeführt. Andere Personen auf die Problematik der Hörschädigung hinweisen, Stift und Papier benutzen sowie einfache, typische Gebärden haben den Befragten während vergangener Reisen ebenfalls weiter geholfen.

FAZIT:

Gefragt nach den üblicherweise genutzten Kommunikationsformen nennt die Mehrheit der Befragten das Absehen vom Mund, gefolgt von der Anwendung verschiedener Laut- und Gebärdensprachen zur Verständigung. Die überdies von den Teilnehmern genannten Tricks und Kniffe zur Überwindung von Barrieren können ähnlich der Hilfsmittel unter Kapitel 4.1 in technische und nicht technische Tricks untergliedert werden. Erneut thematisieren die Befragten hier die Nutzung von Stift und Papier sowie die Information über ihre Hörschädigung bzw. die Bitte an Referenten langsam und deutlich zu sprechen sowie gegebenenfalls das Gesagte zu wiederholen. Die nicht technischen Tricks erscheinen mit gutem Effekt für die Hörgeschädigten und einfach anwendbar zu sein.

5 Erfahrungen mit Orientierungshilfen

5.1 Genutzte Orientierungshilfen

Im Mittelpunkt dieses Themenkomplexes standen Orientierungshilfen für Menschen mit Hörbehinderung, die in verschiedenen Urlaubsgegenden angeboten werden z.B. Museumsführer, Stadtführer oder Wanderführer mit Gebärdensprachkenntnissen. Die Mehrheit der Befragten hat solche Orientierungshilfen bereits erlebt. Dabei wurden in Abhängigkeit von der Art der Hörbehinderung unterschiedliche Orientierungshilfen benannt. Die geringste Anzahl an Hilfen wird wenig überraschend von den Gehörlosen benannt, denn ihnen bleiben insbesondere die technischen Hilfen verwehrt. CI-Träger und Hörgeräteträger benennen die gleiche Anzahl an bisher genutzten Orientierungshilfen, wenn auch zum Teil unterschiedliche (vgl. Tabelle 11). Infrarotanlagen, die akustische Signale in optische Signale umwandeln, werden z.B. nur von Hörgeräteträgern benannt – mit hoher Wahrscheinlichkeit von jenen, die nur über einen geringen Hörrest verfügen und deshalb zur Verständigung auf optische Informationen ausweichen.

Tabelle 11: Genutzte Orientierungshilfen auf einen Blick

Orientierungshilfe	CI-Träger	Hörgeräte-träger	Gehörlose
gedruckte Reiseführer/Prospekte mit Piktogrammen	■		■
Reiseführer/geschultes Personal	■	■	■
spezielle Reisen/Führungen	■	■	■
FM-Anlagen	■	■	
Ringschleifen	■	■	
Infrarotanlagen		■	
Induktionsanlagen		■	
Sennheiser-Guideport	■		

Allen Gruppen gemeinsam sind Orientierungshilfen wie spezielle Reisen/Führungen für Menschen mit einer Hörschädigung, beispielsweise organisiert durch den Deutschen Schwerhörigenbund e.V. oder durch spezielle Reisebüros. Darüber hinaus berichten alle Gruppen von Reiseführern und von geschultem Personal, also Servicemitarbeitern und Stadt- oder Museumsführern, die der Gebärdensprache mächtig sind (zum Teil sind diese selbst gehörlos). Die befragten CI-Träger und Gehörlosen berichten auch über die Nutzung gedruckter Führer als Hilfe, wobei die Gehörlosen sich stark an schriftlichen Touristenführern mit Piktogrammen orientieren. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden diese Prospekte auch von Hörgeräteträgern genutzt, sie haben diese im Fragebogen nur nicht

explizit genannt. Teilnehmer aus den Gruppen Hörgeräteträger und CI-Träger berichten zudem über den Einsatz von FM-Anlagen und Ringschleifen in Museen, Theatern, Bibliotheken und Kirchen. Hörgeräteträger thematisierten darüber hinaus Induktionsanlagen, die bei speziellen Veranstaltungen zum Einsatz kommen und Infrarotanlagen, die bei Stadtführungen genutzt werden.

FAZIT:

Alle drei Gruppen haben Erfahrungen in der Anwendung von Orientierungshilfen, die nicht auf technischen Zusatzgeräten basieren. Insbesondere für Gehörlose stellen diese die einzige Möglichkeit dar, während Reisen barrierefreie Angebote zu erleben. Als weitere nicht technische Hilfen werden Reiseführer die der Gebärdensprache mächtig sind und geschultes Personal erwähnt. Die befragten CI- und Hörgeräteträger berichten darüber hinaus von in der Vergangenheit genutzten technischen Orientierungshilfen wie Ringschleifen und FM-Anlagen.

5.2 Erfahrungen mit genutzten Orientierungshilfen

Die Befragten wurden dann gebeten, die mit den genannten Orientierungshilfen gemachten Erfahrungen zu beschreiben und zu bewerten. In Tabelle 12 werden die von den Teilnehmens genannten positiven und negativen Aspekte zu einzelnen Orientierungshilfen zusammengefasst im Überblick dargestellt.

Tabelle 12

Orientierungshilfen	**Positive Erfahrungen**	**Negative Erfahrungen**
Bewertung technischer Orientierungshilfen		
FM-Anlagen	- können sehr gute Höreindrücke bringen - Stadtführungen sind dann immer ein Erlebnis, da man auch hinten etwas versteht und insgesamt mehr mitbekommt	
Ringschleife		- Nutzung in einer Kirche hatte keine Auswirkung auf besseres Verstehen - sie sind bisher zu wenig von Hörgeschädigten erprobt - im Theater, Kino sind wegen der technischen Reichweite nur bestimmte Plätze nutzbar, diese sind aber nicht gekennzeichnet (Vorabinformation notwendig)

Orientierungshilfen	Positive Erfahrungen	Negative Erfahrungen
Infrarotanlagen/ mobile Führungs-Funkanlagen	- sehr gute Erfahrungen, wenn die Anlage gut gewartet wurde	
Kopfhörer		- man kann die Kopfhörer nur auf das Hörgerät setzen, meist funktioniert das nicht richtig wegen der Rückkopplung oder es ist zu leise (z.B. in Museen)
Allgemein (ohne spezielle Nennung einer Orientierungshilfe)	- wenn Einrichtungen vorhanden und funktionstüchtig sind, besteht ein gutes bis sehr gutes Sprachverständnis	
Bewertung nicht technischer Orientierungshilfen		
Reiseführer	- Nähe des Vortragenden suchen, dann gutes Hören mit Absehen - Häufig sprechen sie langsam und deutlich wenn sie auf Hörbehinderte treffen - ganz gute Erfahrungen	
spezielle Führungen für Hörbehinderte/ geschultes Personal	- sehr gute Erfahrungen und keine Probleme mit gehörlosen Führungen, wenn Führer die Gebärdensprache beherrschen oder Dolmetscher anwesend sind, da ich viele Infos aufnehmen kann - normalerweise komme ich damit gut zurecht, in den Bergen besser als in den Städten - es gab keine Probleme, Hauptsache ist, dass Gebärdensprache angeboten wird, für Hörgeräteträger gibt es spezielle Mikrofone als Hörhilfen - mit Hilfe des Dolmetschers sehr gut zurecht gekommen - es hat geholfen, aber nur teilweise, da ich ASL nicht beherrsche - gute Erfahrungen - war ganz toll, da müsste es mehr von geben (gehörloser Museumsführer)	

Orientierungshilfen	Positive Erfahrungen	Negative Erfahrungen
Reiseführer/Prospekte mit Piktogrammen	- habe ganz gute Erfahrungen gemacht	
Beschriftungen		- sind nicht immer verständlich, da Hörbehinderte verminderten Wortschatz haben

Wie die Tabelle 12 zeigt, überwiegen sowohl bei der Beurteilung der technischen als auch bei der Bewertung der nicht technischen Orientierungshilfen die positiven Erfahrungen der Befragten. Lediglich bei der Nutzung von Ringschleifen und Kopfhörern haben die Teilnehmer negative Erlebnisse zu berichten. Darüber hinaus verstehen sie aufgrund des verminderten Wortschatzes nicht alle Beschriftungen beispielsweise in Museen. Dem gegenüber stoßen insbesondere Reiseführer, spezielle Führungen für Hörbehinderte und geschultes Personal als Orientierungshilfen auf ausschließlich positive Resonanz bei den Befragten. Vor allem Führungen von selbst gehörlosen Personen rufen bei den Hörgeschädigten Zufriedenheit und sogar Begeisterung hervor („war ganz toll").

FAZIT:

Die unter 5.1 genannten Orientierungshilfen wurden im Verlauf des Fragebogens auch von den Teilnehmern bewertet. Alles in allem berichten alle drei Gruppen hauptsächlich von positiven Erfahrungen bei der Nutzung technischer und nicht technischer Orientierungshilfen. Reiseführer und spezielle Führungen für Hörbehinderte also nicht technische Hilfen erhalten dabei ausschließlich gute Bewertungen von den Befragten – hier werden aufgrund vergangener Erlebnisse keine Mängel gesehen.

6 Anforderungen an das Touristische Assistenzsystem

Auf die Kernfrage der Untersuchung nach den Anforderungen an ein Touristisches Assistenzsystem äußern die Befragten sehr differenzierte Wünsche. Hierbei hatten wir im Fragebogen explizit um Anforderungen in folgenden vier Bereichen gebeten: 1) Technik, 2) Handhabung, 3) äußere Beschaffenheit und 4) Informationsangebot. Alle drei Gruppen haben auf diese Frage eine Vielzahl von Antworten gegeben. Die folgenden Tabellen umfassen die zusammengefassten und systematisierten Nennungen der Befragten zu den einzelnen Bereichen. Diese zum Teil ausführliche Darstellung der Wünsche der Befragten soll verdeutlichen, wie umfangreich die Antworten waren und gleichzeitig alle Facetten der Anforderungen wider spiegeln.

6.1 Technische Anforderungen

Betrachtet man die Tabelle 13 mit den genannten technischen Anforderungen an das Assistenzsystem so wird auf den ersten Blick deutlich, dass die Hörgeräteträger weit mehr Wünsche an die technische Funktionsfähigkeit bzw. die technischen Leistungen des Gerätes haben als die CI-Träger und die gehörlosen Befragten.

Allen Gruppen gemein sind die Forderungen nach einem leistungsfähigen Akku mit langer Laufzeit sowie nach der Anzeige von Hinweisen und Informationen in Schriftform, also einer optischen/visuellen Darstellung akustischer Hinweise. Die Wiedergabe akustischer Informationen wird dennoch nicht ganz ausgeschlossen, so denken Hörgeräteträger und Gehörlose auch an ein Sprachausgabemodul. Der Grund dafür, dass auch Gehörlose eine Sprachausgabe in Betracht ziehen, könnte darin liegen, dass sie im Rahmen der technischen Anforderungen an mit ihnen reisende hörende Partner gedacht haben (die ihnen dann das Gesagte „übersetzen") oder sie haben bei der Beantwortung auch Hörgeschädigte mit einem Hörrest berücksichtigt, die von akustischen Mitteilungen profitieren können. Wiederum alle drei befragten Gruppen thematisieren die Forderung nach einer Notrufmöglichkeit bzw. einem Notfallkontakt. Die weiteren vielschichtigen Anforderungen werden nur in einzelnen der drei befragten Gruppen genannt und sind zum Teil auch gruppenspezifisch wie beispielsweise der Wunsch nach einer Anschlussmöglichkeit des CI-Gerätes. Zudem werden aber auch in den Einzelgruppen Forderungen allgemeiner Natur beschrieben, z.B. nach

einer möglichen Regulierbarkeit des Displays bzgl. Helligkeit und Kontrast, nach einer Tonübertragung auch über weite Entfernungen oder nach einem allerorts gesicherten Empfang.

Tabelle 13: Anforderungen an die Technik des Touristischen Assistenzsystems

<table>
<tr><th>CI-Träger</th><th>Hörgeräteträger</th><th>Gehörlose</th></tr>
<tr><td colspan="3">- sollte über einen ausreichend leistungsfähigen Akku verfügen (nach Möglichkeit mit Ersatzakku): lange Akkulauf- bzw. Batterielaufzeiten, lange Betriebsbereitschaft</td></tr>
<tr><td colspan="3">- Hinweise und Erklärungen sollten in Textform auf dem Display angezeigt werden, optische Darstellung der Informationen, Umwandlung akustischer Informationen in visuelle Darstellung (Gehörlose: nach Möglichkeit in Deutscher Gebärdensprache), dem Sprachmodus der Gehörlosen entsprechend visuell ausgerichtet sein</td></tr>
<tr><td colspan="3">- Notrufmöglichkeit (per SMS und FAX), Hilfeanforderung, Notfallkontakt anbieten, Notfalltaste einfügen</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">- eventuell kurze Texte vom Band wiedergeben, alternatives Sprachausgabemodul (Hörgeräteträger: eventuell Sprachausgabe über Kabel an Audioschuh des Hörgerätes), klare, deutliche Sprachausgabe wichtig</td></tr>
<tr><td>- Anschlussmöglichkeit des Gerätes an CI
- Übertragung per Schlinge (Induktionsschleife), FM- Technik, ggf. mehrere Frequenzen
- Möglichkeit der Tonübertragung über größere Entfernung bei Führungen u.ä.
- sollte qualitativ hochwertige Übertragung bieten, sollte Lautsprach-Reserven enthalten, also nicht am oberen Level der Verstärkung arbeiten
- Adapter (USB o.a.) für Datenübertragung/Speicherung vom oder zum PC
- sollte schalldämpfend sein</td><td>- induktive Nutzungsmöglichkeit des Gerätes
- Empfang muss überall gesichert sein
- Navigation/Ortung. wo man sich zur Zeit befindet, Darstellung/Angabe der aktuellen Position (Karte, wie Navigationssysteme), z.B. bei Wanderungen (falls man sich verlaufen hat und nun nicht weiß, wo es lang geht)
- Möglichkeit der Erreichbarkeit über Vibrationsalarm (z.B. bei Feueralarm und sonstigen Gefahrenquellen)
- Dialogmöglichkeit (analog SMS), um ggf. Fragen stellen zu können, wenn man unterwegs ist
- müsste mit Hilfe einer Induktivspule zu verstehen sein
- ggf. kompatibel ab 2010 mit Galileo (europäisches Navigationssystem)</td><td>- Gerät sollte auf Knopfdruck alle erforderlichen Informationen schriftlich geben
- Dolmetschereinblendung, Untertiteleinblendung, Tafeltexte
- Erzählungen, Erklärungen usw. müssen in Untertitel live übertragen werden, diese dürfen nicht zu schnell oder zu kurz gezeigt werden und müssen angenehm zu lesen sein</td></tr>
</table>

CI-Träger	Hörgeräteträger	Gehörlose
- neben akustischen sollte das Gerät möglichst viele optische Informationen liefern (Ton und Schrift) - vor allem optische Informationen (Monitor, Laufschriftanzeigen, Schilder) - touristische Datenvermittlungen als Kurzvideos, Text, SMS/ E-Mail - kostenfreien bzw. kostengünstigen Tarif für notwendige Internetbenutzung - Weiterleitung von Signalen und Informationen aus Beschallungsanlagen an CIs und Hörgeräte	- Updates von Programmen und immer auf dem aktuellen Stand sein - muss sofort einsetzbar sein, d.h. Batterien nicht erst laden - Regulierbarkeit des Displays bzgl. Helligkeit, Kontrast und ggf. Schriftgröße, falls auch eine Sehbeeinträchtigung vorliegt - störungsfrei mit Klang- und Lautstärkeregelung - sollte mit „Sprech-in-Text-in-Sprech"-Technologie ausgestattet sein (gesprochene Texte werden in Schrifttexte umgewandelt): technische Kommunikationsassistenz (mit „Sprech-in-Text-Sprech" – Technologie, Wörterkorrekturtechnologie als Sprach-ein- und -ausgabe) - Internet-Verbindung/Webcam- und E-Mail–Fähigkeit - Bildtelefon so ähnlich wie Telesignsystem/mobile Videotelefonie - Hardware: Mikrofon, Lautsprecher, Soundkarte, Display, Festplatte - Software z.B.: „Scannsoft Dragon NaturallySpeaking Professional" mit Vokabularkorrektursoftware und Sprechstimmeinstellungssoftware für schlecht sprechende Hörbehinderte	

FAZIT:

Die genannten Anforderungen zeigen, dass die Befragten wie in der Fragestellung intendiert zunächst eine Vielzahl an Wünschen formuliert haben. Einige der Ideen muss das Assistenzsystem – betrachtet man die Zielstellung, die damit verfolgt wird – sicher nicht erfüllen. Das Touristische Assistenzsystem soll seinen Nutzern den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten ermöglichen. Vor diesem Hintergrund können einige der Fordrungen sicher unberücksichtigt bleiben. So sollte u.a. geprüft werden, ob die Ausstattung des

Gerätes mit einem Bildtelefon oder mit einem Internet-/E-Mail-Zugang notwendig ist. Dem gegenüber ist eine Darstellung der Informationen und Hinweise in visueller Form (Schrift) für Hörgeschädigte grundlegend um eine Nutzung des Geräts zu ermöglichen.

6.2 Anforderungen an die Handhabung

Die genannten Wünsche an die Handhabung des Gerätes fallen weniger umfangreich aus und es werden von allen drei befragten Gruppen etwa die gleiche Anzahl an Forderungen formuliert.

Tabelle 14: Anforderungen an die Handhabung des Touristischen Assistenzsystems

<table>
<tr><th>CI-Träger</th><th>Hörgeräteträger</th><th>Gehörlose</th></tr>
<tr><td colspan="3">- leichte, einfache Bedienbarkeit, leichte und einfache Handhabung, eine leichte Einhandbedienung wäre ideal, unkomplizierte Bedienung und Menüführung, sollte leicht und einhändig zu bedienen sein, sollte sich ohne Spezialkenntnisse bedienen lassen</td></tr>
<tr><td colspan="3">- einfach und verständlich für jedermann, auch ältere Menschen sollten es leicht bedienen können, Bedienbarkeit muss für Ältere auch ohne Anleitung und ohne Brille lesbar funktionieren, soll leicht verständlich sein, muss einfach zu bedienen sein, damit das Gerät auch ältere Hörbehinderte benutzen können</td></tr>
<tr><td>- auf Wanderrouten Fixpunkte einrichten, an denen man Informationen abrufen kann
- angebotene Informationen zu Museen oder einzelnen Exponaten sollen direkt verfügbar sein, damit die unterschiedliche Handhabung und die damit verbundenen Schwierigkeiten ausgeschaltet werden
- benutzerfreundlich
- Schnittstelle der Angebote für Guthörende muss gleichzeitig Hilfsmittel (CI/Hörgeräte) bedienen
- keine zu kleinen Tasten
- es reicht, wenn lauter und leiser gestellt werden kann</td><td>- große, lesbare Schrift und Zahlen, auch im Tageslicht lesbar
- praktisch, handlich und optisch gut lesbar
- Informationen ausschließlich über Text und Bilder
- flexible und schnelle Bedienung
- Touchscreen, so wenig Mechanik wie möglich
- barrierefreie Bedienung bzw. Zugang nach BGG (Behindertengleichstellungsgesetz)
- visuelle, manuelle Bedienung</td><td>- soll handlich sein
- viele Informationen in DGS
- Handhabung sollte leicht erlernbar sein
- Text muss gut lesbar sein</td></tr>
</table>

Auch in diesem Bereich weisen die Antworten der drei Gruppen wenig überraschend sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede auf. Die gemeinsamen Forderungen beziehen sich im Wesentlichen auf de Punkte leichte und einfache Bedienbarkeit und Handhabung, wobei insbesondere eine Einhandbedienung empfohlen wird. Zudem ist allen Gruppen der Wunsch nach Einfachheit und Verständlichkeit für alle Nutzer gemein. Hier haben die Befragten vor allem ältere Menschen im Blick, denen die Bedienung ohne weitere Komplikationen ermöglicht werden sollte. Auch die weiteren Antworten der Befragten gehen über allgemeine Formulierungen nur selten hinaus, d.h. konkrete Umsetzungsempfehlungen, um für Hörgeschädigte eine einfache Bedienung und Handhabung möglich zu machen, werden kaum genannt. Hilfreich für die hörgeschädigtenrechte Gestaltung des Assistenzsystems sind jedoch Hinweise wie Touchscreen, große und lesbare Schrift sowie die Verwendung ausreichend großer Tasten.

FAZIT:

Insgesamt fordern die Befragten eine einfache Bedienung des Geräts und eine leichte Verständlichkeit seiner Funktionen, die auch älteren Menschen den Umgang mit dem Assistenzsystem ermöglichen sollen. Neben diesen allgemeinen Forderungen äußern die Befragten nur wenige konkrete Wünsche wie beispielsweise die Empfehlung einer Einhandbedienung oder die Verwendung nicht zu kleiner Tasten und gut lesbarer großer Schrift und Zahlen.

6.3 Anforderungen an die äußere Beschaffenheit

Auf die Frage, wie das Touristische Assistenzsystem äußerlich beschaffen sein sollte, werden eine Vielzahl ähnlicher Anforderungen genannt. Die Befragten aller drei Gruppen stimmen darin überein, dass das Gerät tragbar bzw. zum Umhängen gestaltet sein sollte und das es demzufolge klein, leicht, kompakt und handlich beschaffen sein muss. Einigkeit herrscht ebenfalls darüber, dass das Gehäuse robust, schlag- und wetterfest sein sollte. Zudem wünschen sich die Hörgeschädigten ein Assistenzsystem, das in etwa die Größe eines Handys besitzt, jedoch mit einem größeren Display ausgestattet ist, um darauf alle notwendigen Informationen gut erkennen zu können. Unter den Gehörlosen wird vereinzelt der Wunsch nach einem Gerät in A4-Größe geäußert – hier sind die Befragten also noch uneins. Gehörlose Befragte wünschen sich das Display in einer Größe, so dass gebärdensprachliche Informationen gut darauf erkennbar sind. Weitere Ideen zur äußeren Beschaffen-

heit, die in den befragten Gruppen nur vereinzelt geäußert werden, sind eine kompakte Form mit nur wenigen Ecken und Kanten, ein in Gummi eingefasstes Gehäuse sowie eine ausreichend große Tastatur bzw. Schalter.

Tabelle 15: Anforderungen an die äußere Beschaffenheit des Touristischen Assistenzsystems

CI-Träger	Hörgeräteträger	Gehörlose
- tragbarer Begleiter, bequemes Tragen, zum Umhängen, sollte wie ein Handy/Palm am Gürtel oder in der Tasche tragbar sein, das Gerät muss in jede Tasche passen		
- nicht zu groß, klein, leicht und handlich, Gerät sollte ein leichtes Gewicht haben, klein und handlich, einfach für jedermann, leicht, klein, kompakt und praktisch		
- ähnlich dem Handy aber, größeres Display, Form und Größe von Handy, wo eine SMS–Schreibform lesbar ist, praktisch mit großem Display		
- robuste, schlagfeste Gehäuse für alle Geräte, robust, wasser- und schlagfest, Gerät sollte robust sein, wetterfest		
- das Auge ansprechen, Aufmerksamkeit auf sich lenken - kompakte Form wenig Ecken / Kanten	- etwa handgroß, nicht zu winzig - sollte größer als Handy sein, sonst kann man Zeichen nicht erkennen - nicht zu kleine Schalter - in angenehmen Gummi eingefasstes Gehäuse, Form wie z.B. Playstation von Sony - sollte angenehme äußere Beschaffenheit ähnlich PDA bzw. Pocket-PC haben - große Tastatur	- kleines DVD – Gerät mit Bildschirm (kleiner als Notebook) - Größe sollte sich in Grenzen halten um keine allzu große Belastung zu sein - es könnte ca. A4 groß sein - sollte einen großen Bildschirm mit einer guten Auflösung haben, um gebärdensprachliche Informationen gut erkennen zu können

FAZIT:

Alles in allem nennen die Befragten sehr konkrete Anforderungen an die äußere Beschaffenheit des Geräts. Sie stellen sich das Assistenzsystem vorzugsweise als einen tragbaren Begleiter vor. Dem entsprechend sollten Gewicht und Größe ähnlich einem Handy gestaltet sein, wobei das Display zur Vermittlung der vorwiegend visuellen Informationen größer sein muss. Aufgrund der Nutzung des Assistenzsystems in freier Natur empfehlen die Teilnehmer ein robustes, wetter- und schlagfestes Gehäuse.

6.4 Anforderungen an das Informationsangebot

Die Anforderungen an das Informationsangebot sind sehr vielfältig und umfangreich. In bestimmten grundlegenden Forderungen stimmen die Teilnehmer aus den drei Befragtengruppen überein. Sie wünschen sich vor allem Informationen zu Objekten, Sehenswürdigkeiten, Städten etc., möchten Wegbeschreibungen erhalten bzw. die Möglichkeit der Navigation haben und wichtige Notrufnummern schnell und problemlos in den gespeicherten Inhalten des Assistenzsystems finden. Hinsichtlich der Vermittlung der Information herrscht Konsens: die Befragten bevorzugen kurze, präzise und sachliche Texte in einfacher Form. Der Hinweis auf Texte in einfacher Sprache ist im Verlauf der Befragung mehrfach angeklungen. An dieser Stelle sei ein Hinweis auf die Notwendigkeit dieser Forderung gestattet. Bereits zu Beginn der Schulzeit weicht der Wortschatz gehörloser Kinder deutlich von dem hörender ab, so beherrschen hörende Kinder mit ca. sechs bis sieben Jahren bereits 4.000 Wörter aktiv und 20.000 Wörter passiv, gehörlose Kinder hingegen nur 250 Wörter aktiv und 500 Wörter passiv. (Karl-Heinz Stange/Claudia Oelze: Hörschädigung: Eine Einführung für Sozial und Gesundheitsberufe", Fortis-Verlag, Köln et. Al. 2006, im Erscheinen, Seite 70). Diesem Defizit im Wortschatz der Hörgeschädigten muss durch Verwendung einfacher Texte im Zuge des Informationsangebots Rechnung getragen werden.

Tabelle 16: Anforderungen an das Informationsangebot des Touristischen Assistenzsystems

CI-Träger	Hörgeräteträger	Gehörlose
- interessante Informationen zu einem Objekt als Skizze oder Text bzw. beides, Hinweise und Erläuterungen zu Objekten, was ist sehens- und wissenswert, Infos über Sehenswürdigkeiten, Museen etc. mit Öffnungszeiten, Abruf touristischer Informationen, Sehenswürdigkeiten, Gasthöfe mit aktuellen Öffnungszeiten und Übernachtungsmöglichkeiten, sollte vielseitige Informationen gespeichert haben, eventuell 2 Gruppen: 1.Gruppe – Infos für Städte und Umgebung, 2. Gruppe – für Orte und Städte in Gebirgsregionen mit vielen Wandermöglichkeiten und Sehenswürdigkeiten, kurzen interessanten Informationen über die Gegend		
- weitreichende Informationen wie Wegebeschreibungen, müsste nach meinen Beschreibungen einen Weg weisen können, für Wegbeschreibungen sollte Bildmaterial mit der Darstellung von Routen oder Stadtplänen verwendet werden, Navigation integrieren, um Ziele schneller zu finden, Ortsangaben mit Hinweis auf den Wegeverlauf/ Wegbeschreibung, die Wegstrecke		
- Hinweis auf nächste Polizeistation bzw. Notruf-Nummer, Krankenhaus, Arzt, Akustiker, Einkaufsmöglichkeiten, es sollten für Notfälle Kontaktdaten zu ortsansässigen Gebärdensprachdolmetschern, Ärzten, Polizei etc. hinterlegt sein, Infos über Apotheken und Ärzte in Bereitschaft, die notwendigen Not-Rufnummern müssten in diesem Gerät gespeichert sein		

CI-Träger	Hörgeräteträger	Gehörlose
- klare, knappe und präzise Infos, Texte sollten kurz, sachlich und in einfacher Form sein, Texte nicht zu lang, lieber kurz und genau, kurze, klare und genaue Auskünfte geben		
- Aufbereitung der Informationen in normalem Deutsch (nicht nur für Gehörlose oder Hörgeschädigte) - Routenplaner und Verzeichnis von Tankstellen - sollte Adressen speichern können	- gute Hilfefunktion, auch zur Erklärung des Gerätes, nicht nur der Funktionen im Besonderen - Einkehrmöglichkeiten, Zug- und Busabfahrten, ggf. Wetter- und Temperaturinformationen - Abruf von ortstypischen Informationen: Erreichbarkeit öffentlicher Einrichtungen (Tourist-Informationen, Toiletten, Bahnhöfe, Polizeidienststellen, öffentliche Telefone), Fahrpläne, Zugangsmöglichkeiten zu Veranstaltungsorten (Kino, Theater, Freilichtbühne) und Sehenswürdigkeiten, Veranstaltungshinweise - Hinweis auf öffentliche Verkehrsanbindung mit gültigen Ankunfts-/Abfahrtszeiten zum nächsten DB-Bahnhof - Angabe von Bus-Fahrplänen mit der Möglichkeit der Reisestadtplanung - Darstellung der Informationen in Bild und Schrift - Daten sollen aktuellen Stand haben - Landkarte, Stadtplan, Adressverzeichnis - Informationen für Touristen (z.B.: behindertengerechte Führungen bzw. Angebote, kulturelle bzw. soziale Verfügbarkeit besonders für Hörbehinderte, Öffnungszeiten bzw. Preisliste, da die Hörbehinderten nicht über Telefon nachfragen können)	- viele Informationen speichern - es sollten Informationen zu „gehörlosen-freundlichen" Einrichtungen der Region hinterlegt sein (z.B. Museen mit Führungen in Gebärdensprache etc.) - wichtige kurze Zeilen oder/und über Filme von Gebärdensprachdolmetscher verständigen - Gebärdensprache und einfache kurze Texte - die gleichen Informationen wie für Hörende, aber in Schriftform - Ortsnamen, jede Straßenbezeichnung, auch Kirchen, Schlösser, Burgen und Dome und andere Sehenswürdigkeiten sollten möglichst vorhanden sein - vielseitig, umfangreich - sollte großes Informationsangebot haben

Die weiterhin in den einzelnen Gruppen geäußerten Wünsche sind zum Teil sehr allgemeiner Natur: das Gerät sollte z.B. eine großes Informationsangebot haben, vielseitige und umfangreiche Auskünfte geben oder eine gute Hilfefunktion besitzen. Andere Forderungen wiederum

sind sehr speziell wie beispielsweise die Wünsche nach der Integration eines Routenplaners, nach der Angabe von Busfahrplänen oder nach der Speicherung von Ortsnamen und allen Straßenbezeichnungen in einem Ort.

FAZIT:

Die Wünsche der Befragten im Hinblick auf das Informationsangebot, welches das Assistenzsystem liefern sollte, gleichen den Anforderungen an einen Reise-, Stadt- oder Museumsführer. Vorrangig werden Auskünfte zum Urlaubsort, einzelnen Sehenswürdigkeiten und Objekten als notwenig thematisiert. Darüber hinaus erachten die Teilnehmer eine Navigationsfunktion bzw. die Ausgabe von Wegbeschreibungen für wichtig. Zudem finden sich unter den Antworten erneut sehr spezielle Forderungen. Auch hier sollte wie im Bereich der technischen Anforderungen vor dem Hintergrund der Zielstellung abgewägt werden, welche der gewünschten Informationen dringend notwendig und welche vernachlässigbar sind.

6.5 Allgemeine Anforderungen

Ein Teil der allgemeinen Anforderungen der Befragten an das Assistenzsystem kann verschiedenen Kategorien zugeordnet werden. Beispielsweise äußern die Teilnehmer generelle Wünsche hinsichtlich der Sprachausgabe (Männer- oder Frauenstimme) und der Technik (diese sollte „idiotensicher" sein). Zudem geben sie allgemeine Empfehlungen, die weniger als Anforderungen denn als Hinweise auf den Einsatz des Gerätes gewertet werden können. Die CI-Träger meinen z.B., dass das Gerät an zentralen Orten erhältlich sein sollte, Hörgeräteträger empfehlen eine verständliche Bedienungsanleitung in deutscher Sprache und Gehörlose weisen darauf hin, dass die Institutionen, die das Assistenzsystem anbieten, dafür Sorge tragen sollten, dass es richtig genutzt werden kann. Die weiterhin gegebenen Antworten sind sehr unterschiedlicher Natur und können keiner speziellen Kategorie zugeordnet werden, u.a. seien hier beispielhaft die Forderung nach der Ausstattung des Geräts mit einem Wörterbuch oder der Wunsch nach mehrsprachiger Verwendung des Assistenzsystems genannt.

Auch in diesem Bereich sei darauf verwiesen, dass die Antworten eine Ideensammlung darstellen und im Rahmen der Untersuchung keiner Wertung oder Priorisierung durch die Befragten unterzogen worden sind. Neben sehr hilfreichen und wichtigen Hinweisen finden sich daher teilweise auch im Rahmen der Zielstellung der TU Ilmenau nicht realisierbare Ideen.

Tabelle 17: Allgemeine Anforderungen an das Touristische Assistenzsystem

CI-Träger	Hörgeräteträger	Gehörlose
- in Kommunikationsbereichen Voraussetzungen für das Gerät schaffen; sofern kein Gebärdendolmetscher bereitgestellt werden kann - Entwicklung von privat kaufbaren Geräten - es muss an zentralen Orten erhältlich sein, idealerweise 24h am Tag - Erreichbarkeit kompetenter Mitarbeiter im Urlaubsgebiet für Hörgeschädigte - sollte zielgenau sein - nicht zu viel „Mikro- Elektronik" einsetzen, da sonst die technischen Möglichkeiten zu sehr begrenzt werden - zuviel an technischem „Schicki- Micki" macht es vielen Leuten schwer - in öffentlichen Räumen (z.B. Hotels) sollte eine Wahrnehmung bei Gefahren durch eine Lichtblinkanzeige (Rot wie Feuerwehr) möglich sein	- Gerät müsste am anderen Ende eine gut und langsam sprechende weibliche „Stimme" haben, weil diese besser zu verstehen ist - auf jede Frage eine eindeutige und zuverlässige Antwort geben - muss gut zu verstehen sein - soll mehrere Funktionen ausführen können - sollte idiotensicher sein, Technik ohne viel Know-how und spezielle Anforderungen - sollte mehrsprachige Verwendung finden, wenn man international verreisen möchte - wählen zwischen Frauen- und Männerstimme - muss warnen können - multikulturell sein, muss mit einem Wörterbuch ausgestattet sein - vielfältig einsetzbar sein ob Beruf, Büro oder Freizeit (für jedermann eine große Hilfe sein) - Bedienungsanleitung sollte in deutsch und verständlich geschrieben sein - sollte fehlerfrei sein und so wenig wie möglich an Pannen oder Ausfällen haben - als ständiger Begleiter fungieren wie ein Handy - eine Kombination mit dem Handy zusammen - das Gerät muss alles können wie ein Timeplaner oder Datenplaner so schnell und rasant wie ein Internet aber eben im Kleinformat - Hörbehinderter kann Gesprochenes in dieses Gerät (durch vorhandenes Mikrofon) eingeben und das Gerät spricht in normaler Lautsprache an andere weiter	- Gebärdensprache benutzen - Gerät sollte Gesprochenes übersetzen bzw. lesbar machen (für visuelle Informationen benötige ich keine Hilfe) - sollte erschwinglich, kaufbar sein - Orientierungshilfe müsste vor allem visuell nutzbar sein - könnte mobiler Navigator sein - die entsprechenden Institutionen, die das Gerät anbieten, sollten auch dafür sorgen, dass es richtig genutzt werden kann - viele Daten, vielleicht dafür eine spezielle DVD entwickeln, z.B. nach Museen oder Stadt

FAZIT:

Im Bereich der allgemeinen Anforderungen hatten die Befragten die Möglichkeit Wünsche an das Assistenzsystem zu äußern, die sie keiner der vorangegangenen Kategorien zuordnen konnten.

Abb. 1: Gemeinsame Anforderungen aller drei Gruppen auf einen Blick

Technik	**Handhabung**
▪ leistungsfähiger Akku mit langer Betriebsbereitschaft ▪ optische Darstellung der Informationen (Texte/Gebärdensprache) ▪ Notrufmöglichkeit	▪ leichte, einfache (Einhand)Bedienung ▪ Verständlichkeit für jedermann, insbesondere auch ältere Menschen
Touristisches Assistenzsystem	
äußere Beschaffenheit	**Informationsangebot**
▪ Gerät zum Tragen/Umhängen ▪ klein, leicht, kompakt, handlich (ähnlich Handy) ▪ großes Display ▪ robuste, schlag-, wasser- und wetterfestes Gehäuse	▪ Informationen zu Städten/ Sehenswürdigkeiten/Umgebung ▪ Wegbeschreibung/Navigation ▪ wichtige Notrufnummern und Kontaktdaten (Polizei, Krankenhaus, Gebärden-dolmetscher) ▪ kurze, sachliche, verständliche Texte in einfacher Form

7 Empfehlungen

7.1 Empfehlungen der Befragten

Abschließend wurden die Teilnehmer im Fragebogen gebeten Empfehlungen an die TU Ilmenau für die Entwicklung des Assistenzsystems zu formulieren. Auch diese Frage stieß auf eine hohe Resonanz in den drei befragten Gruppen und es wurden einige wichtige Empfehlungen geäußert. Im Folgenden werden die Hinweise der Befragten zugeordnet nach ausgewählten Kategorien dargestellt. Um Redundanzen zu vermeiden, werden hier jedoch ausschließlich die Empfehlungen genannt, welche die Teilnehmer noch unter keiner der vorgenannten Fragen gegeben haben.

Kooperationen

Eine häufig geäußerte Empfehlung ist das Einbeziehen, aus Sicht der Befragten, wichtiger Personengruppen in die Entwicklung des Assistenzsystems. Dies sind zum Einen die Hörgeschädigten als Zielgruppe selbst – dass dies mit der vorliegenden Delphi-Befragung bereits realisiert wurde, erwähnen einige der Teilnehmer positiv. Unter anderem wird eine Test- oder Pilotphase des Gerätes mit Hörgeschädigten angeregt. Zum Anderen wird die Hinzunahme von Experten aus Gehörlosenvereinen und –verbänden, Fachleuten aus Hilfsmittelfirmen für Hörgeschädigte sowie Vertretern, die auf dem Gebiet des barrierefreien Tourismus tätig sind, empfohlen. Hier wird ein für die TU Ilmenau gewinnbringender Erfahrungsaustausch vermutet.

Anknüpfung an bestehende Angebote/Lösungen

Von einigen der Befragten wird einerseits die Implementierung des Assistenzsystems in bereits bestehende Lösungen vorgeschlagen, wie z.B. in ein digitales Personenleitsystem. Andere wiederum regen die Anknüpfung des Gerätes an existierende technische Geräte an. Einer der Befragten äußert hier sehr konkrete Vorstellungen: „Ich halte es aber für möglich, auf der Basis eines PDA mit Handyfunktion und GPS-Empfänger - die es als recht komfortable Geräte mit vernünftigem Display schon gibt - ein solches System in mehreren Etappen zu entwickeln. PC- und Internet-Kopplung sind auch kein Problem mehr.“. Zusammenfassend kann festgestellt werden, die Teilnehmer möchten nicht, dass „das Fahrrad neu erfunden wird“.

Einer der Befragten verweist in diesem Zusammenhang konkret auf das in Österreich entwickelte Gerät „Multimundus“ (http://www.oeglb.at/?id=LH2006-02-21-3421), wel-

ches Gehörlosen zukünftig die Möglichkeit geben soll, die Gegend rund um den Wörthersee in Gebärdensprache zu erleben.

Abb. 2: Multimundus

Quelle: http://kropfberger.com/common/reports/KaerntenHeute/bericht.html

Technik

Als technische Empfehlung kann beispielweise folgende Äußerung eines Gehörlosen Befragten eingestuft werden: „Nicht zuviel technische Raffinessen, denn Gehörlose haben meistens keine Ahnung von Technik. Da müssten dann ca. 5 min zur Einweisung reichen.". Andere Teilnehmer drängen zudem darauf, dass eine Technik verwendet werden sollte, die für alle Gruppen von Hörgeschädigten nutzbar ist und nicht nur für einzelne. Das Assistenzsystem sollte nach Ansicht der Befragten ferner mit allen Hörgeräten (CI und verschiedene Hörgeräte-Modelle) zu komplettieren sein.

Ausstattung und Einsatz des Gerätes

„Benutzerfreundlichkeit ist oberstes Gebot ..." argumentiert einer der Befragten und empfiehlt, dass das Handbuch zum Assistenzsystem nicht umfangreicher bzw. dicker sein sollte als das Gerät selbst. Weiterhin wird eine Hilfestellung bei der Einweisung in die Funktionen des Systems durch kompetente Mitarbeiter als wichtig erachtet. Die Teilnehmer wünschen also ein Gerät, dessen Technik einfach und schnell zu verstehen ist, damit es in möglichst kurzer Zeit von den Nutzern verwendet werden kann.

Die Bemerkungen dieser Kategorie ähneln den Empfehlungen unter der Rubrik Technik. So geht es im Wesentlichen um die Gewährleistung eines guten Verständnisses der Funktionen auf Seiten der Nutzer sowie eine schnelle Einsatzfähigkeit des Assistenzsystems. Um dies zu erreichen sollte eine entsprechende Einweisung durch Personen vor Ort stattfinden.

Kosten

Im Rahmen der Empfehlungen an die Entwickler des Assistenzsystems wird mehrfach die Problematik der später für die Anwender des Gerätes entstehenden Kosten thematisiert. So könnten sich die Befragten vorstellen, dass eine Nutzung des Assistenzsystems über die Krankenkasse finanziert wird, denn für die Hörgeschädigten selbst wären Ausleihe oder Erwerb vermutlich nicht erschwinglich. Dem gegenüber meint ein anderer Teilnehmer „Ein nicht zu teures Gerät wäre ich gern bereit zu kaufen, wenn es universell in ganz Deutschland einzusetzen ist."

Bei aller Euphorie und allen Ideen sollten die Bemerkungen der Befragten, in denen Zweifel an der Umsetzung des Assistenzsystems laut werden, auch Erwähnung finden. Stellvertretend sei hier eine Anmerkung zitiert: „Aus meiner Sicht ist die Verwirklichung des geplanten Assistenzsystems aber nicht realisierbar. Allein die Anschaffungskosten für das Gerät sind bestimmt so hoch, dass kaum jemand dies sich leisten kann oder gewillt ist, es zu kaufen." Dem gegenüber sehen einige der Teilnehmer in der Entwicklung des technischen Assistenzsystems große Chancen. Sie hoffen auf ein Gerät, dass ihnen eine weitestgehend barrierefreie Gestaltung ihrer Urlaubsreisen ermöglicht und verbinden damit die besten Wünsche für eine erfolgreiche Konzeption und Fertigstellung des Geräts.

7.2 Empfehlungen des Auftraggebers

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben sind unter den für Hörbehinderte besonders wichtigen Aspekten Sicherheit und Verrauen, u.E. folgende Vorschläge wesentlich:

Verknüpfung von Urlaubsvorbereitungsphase und Urlaubsphase

Im Assistenzsystem sollten Umfeldinformationen zum Urlaubsort abgelegt werden, die den Hörgeschädigten zur Urlaubsvororientierung dienen und eventuell auch über das Internet vor Reiseantritt abgerufen werden können (Kombination des Assistenzsystems mit einem internetbasierten Servicesystem). Ziel ist die engere Verbindung der für Hörbehinderte besonders wichtigen Vorbereitungsphase mit der eigentlichen Urlaubsphase. Je perfekter die Vorbereitung, desto wahrscheinlicher der Genuss des Urlaubs. Eventuell sollte auch ein Link zu Buchungssystemen von Reisebüros und Hotels/Herbergen am Rennsteig geschaffen werden.

Präventive Sicherheitsleistungen

Eine Notfallliste mit den Kontaktdaten schnell erreichbarer Dolmetscher, Krankenhäuser, Ärzte, Berater und ortsansässiger Vereine Hörgeschädigter und Gehörloser sollte in das System integriert werden. Das Thema medizinische und psychologische Versorgung und Betreuung im Urlaub ist eine wichtige Sicherheitskomponente für Menschen mit Behinderungen allgemein und für Gehörlose im besonderem.

Situative Sicherheitsleistungen

Das Assistenzsystem sollte Sicherheitshinweise für Touren und vorgeschlagene Routen, ggf. Echtzeitwarnungen, geben können.

Orientierungsunterstützung

Echtzeit-Informationen zur Unterstützung der Orientierung (Autokarten, Stadtpläne, Reiserouten, Öffnungszeiten, Beschreibungen der Sehenswürdigkeiten, Erholungs- und Eventziele) sollten ebenfalls angeboten werden.

Vertrauensbildung

Um aus den Erfahrungen anderer Hörgeschädigter lernen bzw. darauf aufbauen zu können, sollten Reiseberichte Betroffener zugänglich gemacht werden (Let's-Go-Prinzip).

Spontankommunikation ermöglichen

Über das Assistenzsystem sollten die Hörgeschädigten die Möglichkeit zur Schriftkommunikation mit Hörenden im direkten oder medialen Kontakt (SMS-Prinzip) besitzen.

Informationsvernetzung

- Museums- und Stadtführungsvorträge aus der Region sollten hörgeschädigten Nutzern akustisch und über Schriftband bzw. Gebärdensprache auf dem Assistenzsystem zur Verfügung stehen.
- Eine Kombination des Assistenzsystems mit technischen Hilfsmitteln an bestimmten Besichtigungspunkten (Museen, Burgen, Kirchen usw.) Induktionsschleifen, FM-Anlagen usw. ist empfehlenswert. Sie sollten zum Gesamtkonzept des Assistenzsystems gehören. Also nicht nur im Assistenzsystem sondern auch im Umfeld, für das das Assistenzsystem gedacht ist, sollten technische Hilfsmittel adaptiv vorhanden sein.
- Darüber hinaus sollten die Hörgeschädigten im Assistenzsystem Hinweise darauf finden, wo technische Hilfsmittel zur barrierefreien Teilnahme an touristischen Events angeboten werden.
- Besonders wichtig erscheint zudem die Kopplung technischer und personeller Voraussetzungen für Barrierefreiheit in der Urlaubsregion (Training des Personals vor Ort, Bereitstellung technischer Hilfsmittel an Ausflugsorten am Rennsteig).
- Die Integration eines (Fremd)Wörterbuches (Deutsch - DGS) stellt im Rahmen der Informationsvernetzung ebenfalls einen wichtigen Punkt dar.

Technische Grundsätze

- Das Assistenzsystem sollte einen direkten Anschluss an das Hörgerät oder das CI-Implantat für Menschen mit einer Hörschädigung bieten.
- Die Nutzer sollten die Möglichkeit haben, zwischen verschiedenen Stimmfrequenzen bei der Sprachausgabe wählen zu können (Männer- und Frauenstimmen).
- Auf dem Monitor des Geräts sollten sowohl Schriftband als auch Gebärdensprache angezeigt werden können.
- Das Assistenzsystem sollte optische mit sensorischen Signalen koppeln können, beispielsweise wenn wichtige Hinweise oder Warnsignale auftreten (Lichtsignal und Vibration).

8 Anhang

Übersicht

Nr.	Thema	Seite
1	Anschreiben an die Verbände zur Akquise von Teilnehmern	50
2	Informationsblatt zum Projekt „Touristisches Assistenzsystem der TU Ilmenau“	51
3	Anmeldebogen für Teilnehmer an der Delphi-Befragung zum „Touristischen Assistenzsystem der TU Ilmenau“	52
4	Fragebogen erste Befragungsrunde	53

aproxima
Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar

aproxima
Agentur für Markt- und Sozialforschung e.Kfm.
Schopenhauerstraße 7
99423 Weimar

Telefon: 03643-850985
Telefax: 03643-518444

kontakt@aproxima.de
www.aproxima.de

aproxima Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar

Verband
Ansprechpartner
Straße
PLZ Ort

28. Februar 2006

Projekt Assistenzsystem

Sehr geehrte ...,

im Rahmen des Projekts "Barrierefreie Modellregion für den integrativen Tourismus - InnoRegio Projekt im Verband Naturpark Thüringer Wald (Thüringen)" beschäftigt sich ein Vorhaben der TU Ilmenau mit der Aufgabe ein touristisches Assistenzsystem für den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten auch für hörgeschädigte und gehörlose Menschen zu schaffen. Hierfür ist es notwendig die Erfahrungen mit Barrieren und Gefahren auf Urlaubsreisen von Menschen mit Hörbehinderung sowie die Bedarfe an Unterstützungsmöglichkeiten für eine weitestgehend autonome Urlaubsgestaltung zu erkunden.

Um diese Erfahrungen von Menschen mit Hörbehinderung zu erhalten, haben wir die Methode der Delphi-Befragung gewählt. Hierfür suchen wir jeweils 12 Teilnehmer aus den folgenden Gruppen von Menschen mit Hörbehinderung:

- Hörgeräteträger
- CI-Träger
- Gehörlose

Die Befragung wird in zwei Runden mit einem schriftlichen Fragebogen durchgeführt. Dieser wird den Teilnehmern per E-Mail im Word-Format zugesendet. Als Zeitraum für die Befragung haben wir Januar 2006 gewählt.

Um diese Befragung durchführen zu können, möchten wir Sie um Ihre Mithilfe bitten. Bezüglich der Akquise von Teilnehmern für die Untersuchung möchten wir anfragen, ob Sie uns Mitglieder aus Ihrem Verein oder aus Ihrem Bekanntenkreis empfehlen könnten, die geeignet und gewillt sind, an einer solchen Befragung teilzunehmen.

Ich werde Sie in den nächsten Tagen anrufen, um weitere Einzelheiten der Untersuchung zu erläutern und ggf. bereits erste Namen von Personen entgegen zu nehmen.

Wir hoffen auf Ihre Unterstützung und bedanken uns im Voraus für Ihre Mithilfe.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Henry Kreikenbom
Geschäftsführer

Inhaber: Dr. Henry Kreikenbom

Volksbank Erfurt eG
BLZ 820 642 28
Konto 471135

Sparkasse Mittelthüringen
BLZ 820 510 00
Konto 380 003 155

Finanzamt Weimar 153/241/04574
HRA 2835 Amtsgericht Erfurt

Informationsblatt zum Projekt „Touristisches Assistenzsystem der TU Ilmenau“

Informationen zum Projekt

Im Rahmen des Projekts "Barrierefreie Modellregion für den integrativen Tourismus - InnoRegio Projekt im Verband Naturpark Thüringer Wald (Thüringen)" beschäftigt sich ein Vorhaben der TU Ilmenau mit der Aufgabe ein touristisches Assistenzsystem für den barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten auch für hörgeschädigte und gehörlose Menschen zu schaffen. Dafür ist es notwendig die Erfahrungen mit Barrieren und Gefahren auf Urlaubsreisen von Menschen mit Hörbehinderung sowie die Bedarfe an Unterstützungsmöglichkeiten für eine weitestgehend selbständige Urlaubsgestaltung zu erkunden.

Um diese Erfahrungen von Menschen mit Hörbehinderung zu erhalten, haben wir die Methode der Delphi-Befragung gewählt (Informationen dazu siehe unten). Hierfür suchen wir jeweils 12 Teilnehmer aus den folgenden Gruppen von Menschen mit Hörbehinderung: Hörgeräteträger, CI-Träger und Gehörlose.

Informationen zum Ablauf (Delphi-Befragung)

Die Befragung wird in zwei Runden jeweils mit einem schriftlichen Fragebogen durchgeführt. Dieser wird den Teilnehmern per E-Mail im Word-Format zugesendet. Die Teilnehmer beantworten den Fragebogen und mailen ihn dann an uns zurück. Nach Zusammenfassung der ersten Ergebnisse erhalten sie den Fragebogen von uns ein zweites Mal um Ergänzungen und Korrekturen vorzunehmen. Wichtig für die Beantwortung der Fragen sind die ganz persönlichen Urteile und Vorstellungen der befragten Personen. Als Zeitraum für die Befragung haben wir Januar 2006 gewählt.

Zeitplan

	2006				
	9.1.-13.1.	16.1.-20.1.	23.1.-27.1.	30.1.-3.2.	6.2.-10.2.
Versand Fragebögen 1. Runde					
Beantwortung der Fragebögen I					
Auswertung 1. Runde					
Versand Zusammenfassung/ Fragebögen für 2. Runde					
Beantwortung der Fragebögen II					

Bedeutung der Untersuchung

Ihre Mitarbeit hilft Barrieren zu überwinden und vor allem Urlaubsreisen für Menschen mit Hörbehinderungen zukünftig erlebbarer zu machen. Mobilität und Lebensqualität können damit verbessert werden. Wir bitten sie deshalb um die Unterstützung des Projektes.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Anmeldebogen für Teilnehmer an der Delphi-Befragung zum „Touristischen Assistenzsystem der TU Ilmenau"

Bitte ausgefüllt an die 03643 518444 z.Hd. Frau Anke Göbel faxen!

Zeitraum der schriftlichen Befragung: Januar 2006 (Fragebogen wird per E-Mail versendet)

Angaben zur Testperson:

Name, Vorname: .....

Geburtsdatum: .....

Anschrift und Erreichbarkeit:

Straße/Hausnummer .....

PLZ/Ort: .....

Telefon-Nummer: .....

Handy-Nummer: .....

E-Mail-Adresse: .....@.....

(bitte unbedingt angeben)

Art der Hörbehinderung des Teilnehmers (Bitte ankreuzen!):

- ○ Hörgeräteträger
- ○ CI-Träger
- ○ Gehörlose

Fragebogen zum
„Touristischen Assistenzsystem der TU Ilmenau"

Erklärung zum Datenschutz

Diese Befragung unterliegt den Regeln des bundesdeutschen Datenschutzgesetzes. Ihr Name und Ihre Angaben werden in keiner Weise in Zusammenhang gebracht. Die Auswertung der Befragung erfolgt ausschließlich in anonymisierter Form, d.h. ein Rückschluss auf einzelne Personen ist unmöglich.

Erklärungen zum Umgang mit dem Fragebogen

Wir bitten Sie im folgenden Fragebogen, Ihre Erfahrungen zu den beiden Themen „Erlebnisse während touristischer Aktivitäten" und „Nutzung von Orientierungshilfen" zu beschreiben.

Der Fragebogen ist in fünf Themen gegliedert. Jedes Thema umfasst drei bis vier Fragen. Bitte lesen Sie sich die Fragen in Ruhe durch und nehmen Sie sich Zeit für die Beantwortung. Schreiben Sie zu jeder Frage Ihre Gedanken in einigen Sätzen auf.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe.

1	**Zunächst würden wir gern Erfahrungen von Ihren bisherigen Urlaubsreisen, Wanderungen oder Ausflügen in Deutschland aufnehmen. Uns interessieren drei Gesichtspunkte.**
	a) Welche Barrieren (Probleme, Schwierigkeiten) sind Ihnen begegnet? Bitte beschreiben Sie diese.
	Antwort:
	b) Welche Gefahrenquellen haben Sie erlebt? Bitte beschreiben Sie diese.
	Antwort:

	c) An welchen Angeboten und Veranstaltungen im Urlaub konnten Sie nicht oder nur begrenzt teilnehmen, weil Hindernisse in der Kommunikation die Erlebbarkeit der Aktivitäten minderten? Bitte beschreiben Sie diese. **Antwort:**

2	**Im Folgenden wollen wir wissen, wie Sie sich in nicht bekannter Umgebung orientieren.**
	a) Welche Hilfsmittel verwenden Sie um Barrieren und Gefahrenquellen auf Urlaubsreisen zu überwinden? **Antwort:**

	b) Welche Erfahrungen haben Sie im Umgang mit den Hilfsmitteln dabei gemacht? **Antwort:**
	c) Welche eigenen Techniken, also Tricks und Kniffe, wenden Sie zur Überwindung von Barrieren und Gefahrenquellen an, wo technische Hilfsmittel nicht helfen? Bitte beschreiben Sie diese. **Antwort:**

	d) Mit welchen Kommunikationsformen kommen Sie in fremder Umgebung am besten zurecht, z.B. Gebärdensprache, Absehen, Artikulation? **Antwort:**

3	**In verschiedenen Urlaubsgegenden werden ja Orientierungshilfen für Menschen mit Hörbehinderung angeboten (z.B. Museumsführer, Stadtführer oder Wanderführer mit Gebärdensprachkenntnissen).**		
	a) Kennen Sie solche touristischen Orientierungshilfen?	ja bitte weiter mit Frage 3b)	nein bitte weiter mit Frage 4
	b) Welche sind das und in welcher Umgebung haben Sie solche Orientierungshilfen schon benutzt? **Antwort:**		

	c) Wie sind Sie damit zurecht gekommen?
	Antwort:

4	**Die Technische Universität Ilmenau entwickelt eine elektronische Orientierungshilfe für Touristen mit Hörbehinderung. Das technische Gerät soll als Informations-Assistent eingesetzt werden und als mobiler Begleiter den barrierefreien Zugang zu den in einer Region bereitgestellten Informationen ermöglichen.**
	a) Was würden Sie sich von einer solchen Orientierungshilfe wünschen, damit Sie sich barrierefrei bewegen können?
	Antwort:

	b) Was muss die Orientierungshilfe können? **Antwort:**
	c) Falls Sie bisher darauf noch nicht eingegangen sind, haben Sie besondere Erwartungen an: - die technischen Anforderungen - die Handhabung - die äußere Beschaffenheit - das Informationsangebot. Bitte beschreiben Sie diese näher. **Antwort:**

5	**Welche Empfehlungen würden Sie der TU Ilmenau insgesamt für die Entwicklung des Assistenzsystems geben?**
	Antwort: