

Lutherdt, Stefan; Witte, Hartmut :

TAS - Touristisches Assistenzsystem für Urlaub, Freizeit- und Bildungsaktivitäten : Ein InnoRegio-Projekt der TU Ilmenau

Zuerst erschienen in:

Von Barrierefreiheit zum Design für Alle - Erfahrungen aus Forschung und Praxis . - Münster : Arbeitsgemeinschaft Angewandte Geographie. - 2007, S. 151-161

TAS - Touristisches Assistenzsystem für Urlaub, Freizeit- und Bildungsaktivitäten – Ein InnoRegio-Projekt der TU Ilmenau –

Stefan LUTHERDT¹, Hartmut WITTE¹

*¹Fachgebiet Biomechatronik, TU Ilmenau
Fakultät für Maschinenbau
PF 10 05 65, D-98684 Ilmenau*

Kurzfassung:

Um den gesellschaftlichen Anspruch der gleichberechtigten Teilhabe behinderter Menschen auch im touristischen Umfeld zu gewährleisten, wurde im Rahmen eines BMBF-geförderten Verbundprojektes ein Touristisches Assistenzsystem entwickelt. Die Basis dieses Systems sind individuell anpassbare moderne IT-Komponenten, die über verschiedene Kommunikationskanäle in permanenter Verbindung zu einer Datenbasis auf einem Serversystem stehen. Darauf sind notwendige Informationen über den Nutzer und die Region einschließlich vorhandener Bewegungshindernisse abgelegt. Für jeden Systemnutzer werden anhand seiner Anforderungen individuelle schaffbare Routen geplant und bei Veränderung der Situation auch aktualisiert und umgeplant. Das Serversystem ist als Leitstelle auch mit Leistungsanbietern verbunden, die eine schnelle und effektive Hilfe für die Betroffenen bei Notwendigkeit leisten können.

1 Ausgangssituation und Konzept

Nicht erst durch das Inkrafttreten des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) sollte es ein durchgängiger Anspruch unserer Gesellschaft sein, „...die gleichberechtigte Teilhabe von behinderten Menschen am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten ...“ (§1 BGG). Dabei wird auf Barrierefreiheit besonderer Wert gelegt (§4 BGG): „Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, [...] 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.“

Ausgehend von diesen allgemein formulierten Ansprüchen konzentrieren sich die Aktivitäten vor allem der Öffentlichen Hand überwiegend auf bauliche Umgestaltungsmaßnahmen zur Absenkung von Barrieren. Spätestens bei der Beseitigung von Zugangshindernissen im touristisch interessanten natürlichen Umfeld stößt dieses Konzept nicht nur an seine Grenzen, sondern es verbietet sich geradezu in seiner Umsetzung.

Nichtsdestotrotz haben behinderte Menschen einen Anspruch auf adäquate Urlaubsangebote. Sie stellen zudem einen zahlenmäßig wachsenden Anteil der Bevölkerung und werden damit für die deutschen Urlaubsregionen als Kunden zunehmend auch wirtschaftlich interessanter. Mit dem Projekt TAS sollte in Form eines Pilotprojektes und eingebettet in eine weitreichende regionale Förderinitiative des BMBF (InnoRegio) das Konzept einer „Individualen Barrierefreiheit im Tourismus“ in einer abgegrenzten Modellregion des Naturparks „Thüringer Wald“ entwickelt und überprüft werden.

Da auch für den „Gesunden“ nicht alle touristischen Angebote einer Region frei zugänglich sind, besteht eine Herausforderung bei der Systementwicklung in der Definition des „allgemein üblichen Zugangs“. Insbesondere die Abwägung zwischen dem persönlich Schaffbaren und den örtlichen konstanten wie variablen Umfeldgegebenheiten führen zum Konzept einer individualisierten interessenorientierten Tagesplanung.

Kern dieses Systemkonzepts ist eine möglichst standardisierte Ermittlung der persönlichen Befähigungen und Interessen und eine sich daran anschließende Verknüpfung mit den touristischen Routen und Leistungen der jeweiligen Region. Dies führt in der konsequenten Umsetzung zur Änderung der Strategie von einer „(baulichen) Beseitigung und Hilfe zur Überwindung von Barrieren“ hin zu einer „Umgehung und Beseitigung von Barrieren durch die Nutzung von Informationen / Informationstechnologien“. Für die Umsetzung ist es natürlich unumgänglich, dass auch die entsprechenden Vorgaben aus dem §11 BGG und seiner Rechtsverordnungen (z.B. Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz - BITV) in die Systemgestaltung einfließen. Eine der sich daraus ergebenden Anforderungen war die Ermittlung gesetzeskonformer, akzeptabler und instrumentabler Kategorien für Befähigungen und Interessen im Sinne aller beteiligten Gruppen (wie z.B. Behindertenverbände, Tourismusanbieter, Techniker und Systementwickler).

Um die individuell ermittelten und mit touristischen Inhalten verknüpften Informationen auch bedarfs- und fähigkeitsangepasst vermitteln zu können, musste als Kernaufgabe ein mobiler Informations-Assistent geschaffen werden, der nach Bedarf um spezielle Ein-/Ausgabemodule ergänzt werden kann. Generell erfordert der Wunsch nach einer barrierefreien Lösung für eine jeweils immer wieder wechselnde Nutzergruppe ein modulares Gerätekonzept. Dabei muss die direkte Nutzerschnittstelle für jeden Nutzer einer bestimmten Nutzergruppe frei konfigurierbar sein, die hinterlegte Nutzungsstrategie sollte jedoch für alle Gruppen gleichermaßen verständlich und geeignet sein.

Nicht zuletzt war es auch notwendig, insbesondere die touristischen Leistungsträger von der wirtschaftlichen Tragfähigkeit bzw. dem Bedarf an einem entsprechenden System zu überzeugen. Für die Betroffenen und damit künftigen potentiellen Nutzer stand eher die Überwindung von Vorbehalten bei der tatsächlichen Realisierbarkeit im Vordergrund.

2 Umsetzung des Konzepts und Anpassung des Systems mittels nutzerzentriertem Designprozesses

Um das Grundkonzept von TAS als individuelles Assistenzsystem im touristischen Umfeld umsetzen zu können, musste ein umfassender Usability Design Prozess durchgeführt werden. Gleichzeitig bestand aber aufgrund der zeitlichen Ausrichtung und der Verfügbarkeit von Probanden die Notwendigkeit, einen einzügigen nichtiterativen Prozess durchzuführen (im Gegensatz zu MAYHEW 1999) s. (LUTHERDT et.al. 2005). Durch die unterschiedlichen avisierten Nutzergruppen (Sehgeschädigte und Blinde, Hörgeschädigte, Geh- und Bewegungseingeschränkte) war vorgesehen, das System zeitlich sequentiell für die einzelnen Nutzergruppen aufzubauen. Damit bestand doch die Möglichkeit, die iterativen Prozesse des usability engineering design lifecycle in späteren Projektphasen nachzuholen.

Prinzipiell wurden die Anforderungsanalyse wie bei MAYHEW (1999) beschrieben als Nutzergruppenanalyse (Aufstellung von Nutzerprofilen), Aufgabenanalyse und Ermittlung allgemeiner Designkriterien durchgeführt und dokumentiert.

Für die technische Umsetzung des Konzepts war vorgesehen, dass nach Möglichkeit auf marktverfügbare Komponenten und Module zurückgegriffen werden sollte. Dies verringert zum einen den notwendigen Entwicklungsaufwand und die zugehörigen Kosten. Zum anderen bietet es auch für die Vermarktung zusätzliche Chancen, da potentielle Interessenten am System die Möglichkeit haben, ihre Konfiguration durch neue Technikkomponenten zu aktualisieren und keine Liefer- oder Serviceengpässe auftreten, weil eventuelle Kompetenzträger aus dem universitären Umfeld nicht mehr verfügbar sind.

2.1 Untersuchungen zur Nutzerklassifikation

In der ersten Phase des Projektes war der Entwicklungsfokus auf die Gruppe der Sehgeschädigten und Blinden gerichtet, da diese nach einer ersten Analyse die härtesten Anforderungen an das zu entwickelnde System stellen werden.

Um eine Nutzerklassifikation durchführen zu können, musste als Erstes eine Definition der potentiellen Nutzer an sich und ihrer Zu- bzw. Einordnung als „behindert“ oder „nicht behindert“ im Sinne der Projektziele erfolgen. Dafür wurde die Definition der WHO nach der ICF-Definition verwendet. Damit war über die notwendige Definition hinaus ein Handlungsrahmen für das Gesamtprojekt gegeben, in dem das Konzept der Teilhabe nach der ICF (s. (HÜLLER 2005)) so angewendet wurde, dass „Barrierefreiheit“ als „Nutzbarkeit für alle“ interpretiert wurde.

Die potentiellen Nutzer wurden hinsichtlich folgender Faktoren hin untersucht:

- Welche Klassifikation ist anhand der Erkrankung bzw. Schädigung des visuellen Systems möglich?
- Welche Vorerfahrungen in der Nutzung technischer Systeme (besonders aus dem Bereich der IT) gibt es?
- Welche Erwartungen haben die zukünftigen Nutzer an ein entsprechendes System?
- Wie sieht die Bereitschaft zur Nutzung eines solchen Assistenzsystems aus?
- Lässt sich das wirtschaftliche Potential des Systems aus der Gruppe der Betroffenen abschätzen?
- Wie stark kann und wie stark muss die Gruppe der Betroffenen diversifiziert werden, um noch eindeutig in den zu generierenden Anwendungen beschrieben werden zu können?

In der Einschätzung der Befähigungen konnte nicht auf vorhandene Beispiele zurückgegriffen werden, da zum einen in der Sozialgesetzgebung und der damit verknüpften Leistungsgewährung dies nicht einheitlich geregelt ist, und auch international keine Vergleichsmöglichkeit besteht (innerhalb der WHO gibt es für 55 Länder 75 verschiedene Definitionen für verschiedene Anwendungsgebiete). Aus diesem Grund zeichnete sich bereits früh ab, dass die Einteilung in Nutzerklassen aufgrund aktueller Erhebungen in Form von Tests erfolgen sollte (am besten direkt vor einer Nutzung des Systems).

2.2 Untersuchungen zu den Vorerfahrungen mit ähnlichen Systemen, mit technischen Geräten und allgemeinen Mobilitätshilfen

Da der Nutzer mit dem System überwiegend autonom unterwegs sein soll, besteht während der direkten Nutzung kaum die Möglichkeit zum korrigierenden bzw. assistierenden Eingriff durch einen Sehenden. Deshalb sollte die gesamte Bedienung intuitiv und an den Erfahrungen und eingprägten Mustern der künftigen Nutzer orientiert sein. Um diese zu ermitteln wurde eine umfangreiche Befragung¹ in zwei Stufen als Teil der ergonomischen Systemgestaltung durchgeführt.

Im ersten Teil wurde durch den Blindenverband selbst eine Befragung mittels Fragebogen durchgeführt (ca. 1.400 versendet, Rücklauf ca. 140 ausgefüllte Fragebögen). Die Ergebnisse wurden als Pretest für die folgende Telefonbefragung unter 452 Betroffenen genutzt. Zwischen beiden Befragungen lag eine Expertenbefragung in Form einer focus group.

Zusammenfassung der 3 Befragungen:

¹ Fa. approxima Agentur für Markt- und Sozialforschung Weimar e.Kfm.

- moderne IT-Geräte haben trotz der Altersstruktur unter den Betroffenen eine große Verbreitung erfahren (41% besitzen ein Mobiltelefon, 25% einen PC oder Laptop, insgesamt haben 48% der Befragten mindestens eines dieser Geräte).
- aufgrund der Verbreitung kann davon ausgegangen werden, dass etwa die Hälfte über Erfahrungen in der Bedienung von IT-Geräten verfügen.
- Sprachausgabe klingt zu monoton bzw. zu künstlich, aber trotzdem ist eine Sprachausgabe sinnvoll und hilfreich und unbedingt vorzusehen.
- Internetnutzung ist relativ weit verbreitet, allerdings nutzen nur 13% das Internet für ihre Urlaubsplanung.

2.3 Untersuchungen zum wirtschaftlichen Potential des TAS innerhalb der Nutzergruppe der Sehgeschädigten

Der Nutzen des geplanten Systems für die Sehgeschädigten ist unter diesen unumstritten. Die Hälfte der Befragten berichtet davon, in der Vergangenheit im Urlaub bereits in Situationen gewesen zu sein, in denen sie ohne fremde Hilfe nicht zurechtgekommen wären. Diese Situationen traten zu 50% auf Ausflügen und Wanderungen, zu 38% in der Unterkunft (Hotel 22%, Wohnung 16%) und zu 46% auf der An- oder Abreise auf. Dabei gaben nur 5% an, dass diese Situationen unvermeidlich gewesen wären.

Da die überwiegende Mehrzahl angegeben hat, nicht allein verreisen zu wollen, auch wenn sie es könnten (90% gegenüber 5%), werden durch das Assistenzsystem mehr Personen erreicht, als in der eigentlich vorgesehenen Gruppe vorhanden sind. Damit ergibt sich aber auch die Notwendigkeit, sowohl die Angebote des Assistenzsystems als auch die anderen touristischen Angebote der Urlaubsregion auf eine ausgewogene Kombination für Sehende und Sehgeschädigte auszurichten.

3 Kernkomponenten des TAS

3.1 Gesamtinfrastruktur

Durch die erfolgte Anforderungs- und Marktanalyse hinsichtlich der benötigten Komponenten ergab sich für die resultierende Infrastruktur in der Umsetzung eine Dreiteilung:

a) Geräte und Komponenten für das mobile Begleitgerät

Es kommen alle tragbaren bzw. an Fahrzeugen montierbaren Kleincomputer und Handhelds mit folgenden Minimalanforderungen in Frage:

- | | |
|--|--|
| – Betriebssystem Windows Mobile®
(bzw. Pocket PC) | – Akkulaufzeit > 4 Stunden bei maximaler Prozessorleistung |
| – Audioausgabe (regelbar) | – Vibrationsalarm |
| – Bluetooth-Schnittstelle | – Touchscreen und konfigurierbare
Hardwaretasten |
| – Kommunikationsschnittstelle
(GSM/GPRS/UMTS) | |

Beispiele für mögliche Begleitgeräte sind in Abb. 1a bis 1c abgebildet (1a,b aus ROSS 2006, 1c von @OMC 2007).

Abbildung 1a:



Abbildung 1b:



Abbildung 1c:



Beispiele für die als Mobiles Begleitgerät verwendbaren Kleincomputer

b) stationäre Komponenten für die Informationsdarbietung (Terminals) und für die Datenübertragung

Als Informationsterminals sollten sowohl bereits vorhandene Terminals (in der Abb. 2 rechts) in das System eingebunden werden als auch weiterentwickelte barrierefreie Info-Terminals hinzugefügt werden (s. Abb. 2 links). Die Informationen werden von einer zentralen Datenbasis auf allen Terminals gleichartig angeboten. Die Anbindung erfolgt über einen permanenten Internetzugang (ISDN oder Breitband/DSL).

Abbildung 2: Beispiele für stationäre Info-Terminals innerhalb der TAS-Struktur

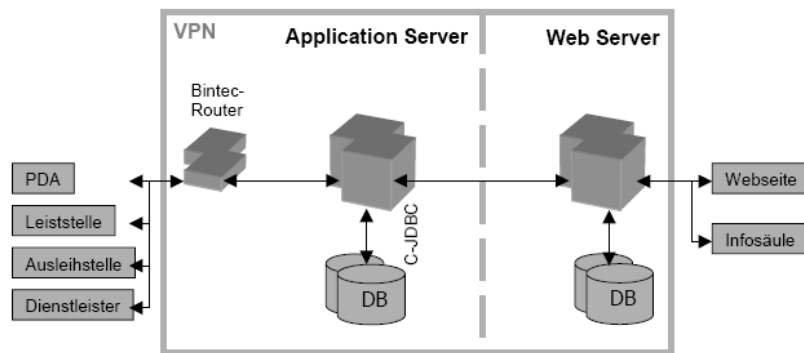


Die Datenübertragung von den mobilen Geräten erfolgt über die Mobilfunkstrecke eines Telekommunikations-Providers bis zum nächstgelegenen Funkmast und ab dort drahtgebunden über Hochgeschwindigkeits-Breitbandkabel. Zur Sicherung des internen Netzbetriebes des TAS gegen Hackerangriffe wird eine sichere VPN-Verbindung aufgebaut. Außerdem können sich ausschließlich registrierte Geräte mit bekannter Kennung (realisiert über die SIM-Karte) in das System einwählen.

c) Zentralserver mit Datenbasis

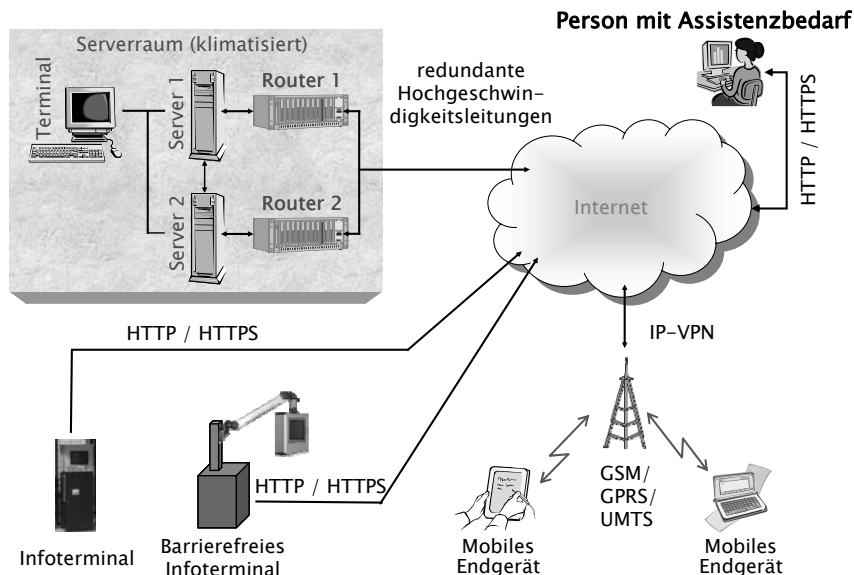
Der Zentralserver ist ein redundant aufgebautes Serversystem, dass sich an den in der Medizintechnik üblich Standards hoher Sicherheitsanforderungen orientiert. Über die Wahl des Standortes innerhalb eines spezialisierten Rechenzentrums ist eine unabhängige Datenanbindung und Stromversorgung der beiden Teilsysteme gewährleistet. Auch die Komponenten wurden mit Blick auf Sicherheit und Stabilität ausgewählt (SCSI-Schnittstellen intern, UNIX-Betriebssystem, Bintec VPN-Router 2-fach, Smart-Server Dual Prozessor System, Firewall). Beide Systeme laufen parallel und beinhalten stets die gleiche aktuelle Datenbank incl. der aktuellen Online-Zustände. Bei Ausfall des Hauptserver kann der Weiterbetrieb zumindest bis zur Rückführung aller Personen unterwegs durch den Ersatzserver gewährleistet werden.

Abbildung 3: Hinterlegte Struktur der Zentralserver (ROSS 2006)



In der Abb. 3 auf S. 5 ist die notwendige Serverstruktur für den Zugriff der einzelnen Nutzergruppen wiedergegeben. Es ist zu erkennen, dass es aus Schutzgründen nicht möglich ist, von außen direkt auf die Datenbasis zuzugreifen.

Abbildung 4: Übersicht über die Gesamtstruktur des TAS (ROSS 2006)



In der Abb. 4 ist eine Übersicht über die Gesamtinfrastruktur mit der Verknüpfung der drei wesentlichen Teilbereiche zu sehen.

3.2 Mobile Begleitgeräte

Die Hardwareanforderungen an das mobile Begleitgerät und einige Beispiele für entsprechende Komponenten wurden bereits im Abschnitt 3.1 erläutert. Die Individualisierung nach dem TAS-Prinzip und damit auch die Gewährleistung einer weitgehenden Absenkung von Nutzungsbarrieren wurde jedoch erst über eine speziell entwickelte und durch den Nutzer anpassbare Bedienoberfläche implementiert (Abb. 5 und 6).

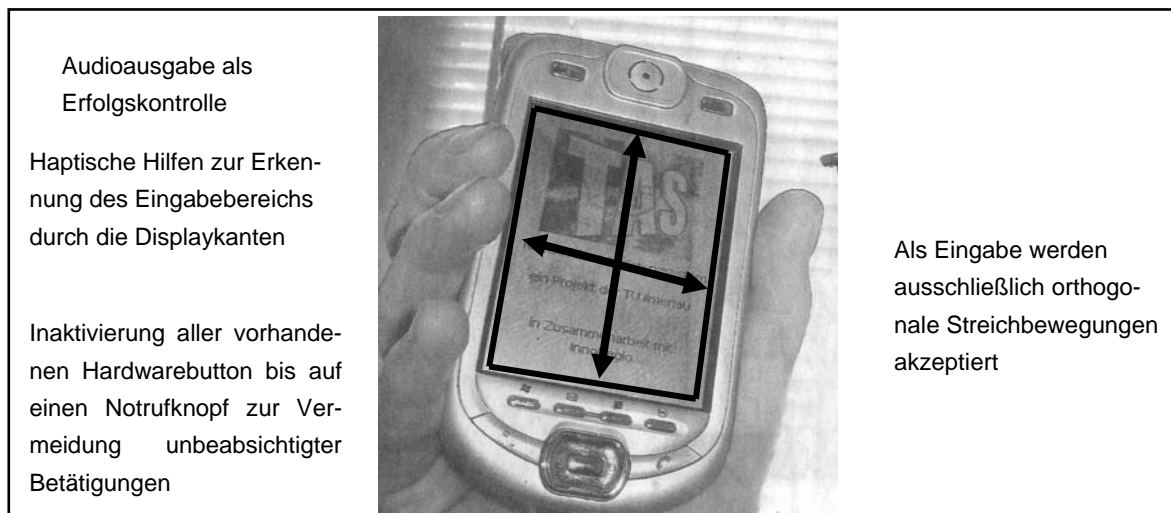
Auch diese neue Bedienoberfläche wurde durch intensive Nutzerbefragungen und -tests an die Bedürfnisse der potentiellen Zielgruppen angepasst. Dabei wurden ebenfalls die Blinden und hochgradig Sehgeschädigten als die Gruppe mit den höchsten Ansprüchen an die Gestaltung identifiziert.

Abbildung 5: Mobiles Begleitgerät mit neuer GUI (links) und verschiedenen Anzeigevarianten für sehende Nutzer während einer Tour (ROSS 2006)



Um die Kombination aus Bedienbarkeit ohne Sichtkontrolle (für Blinde und hochgradig Sehgeschädigte) und übliche visuell kontrollierte Bedienung für Normalsichtige zu ermöglichen, wurde die grafische Nutzeroberfläche (GUI) frei konfigurierbar gestaltet.

Abbildung 6: TAS-Begleitgerät mit Darstellung der grundlegenden Gestaltungsprinzipien der neuen GUI

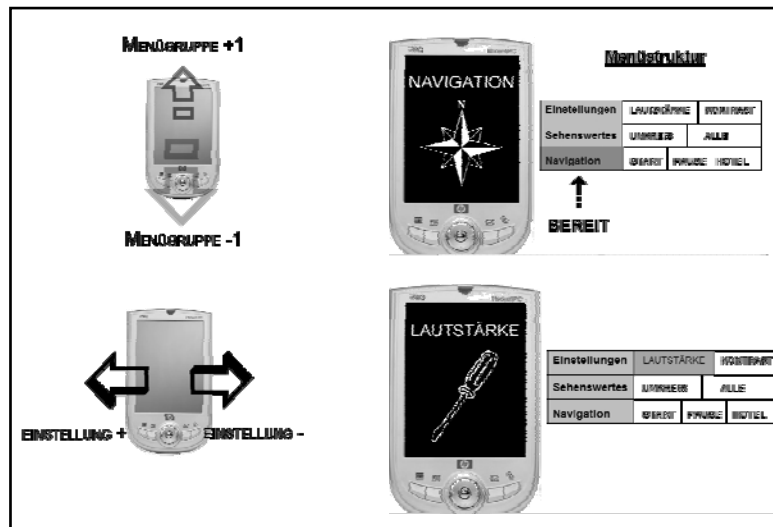


Außerdem wurde eine Bedienstrategie gefunden, die es ermöglicht, die GUI nur durch Streichen und Tippen mit dem Finger ohne spezielle Aktionsfelder oder Buttons bedienen zu können (s. Abb. 6 u. 7 S.8). Die Eingaben werden dabei durch akustische Rückmeldungen quittiert, die dem Nutzer anzeigen, ob eine positive oder negative (falsche) Eingabe erfolgt ist. Zusätzlich wird eine erfolgte Menüauswahl durch einen anderen Quittungston vermittelt, und sämtliche Navigationsschritte werden durch eine Sprachausgabe mitgeteilt.

Tests mit blinden Probanden haben den Erfolg dieser GUI-Entwicklung gezeigt, da sie nach kurzer mündlicher Einweisung fehlerfrei mit der ihnen unbekanntem Hardware umgehen konnten. Aber auch Sehende anderer Nutzergruppen haben dieses GUI als störungssicher und angenehm zu bedienen empfunden, besonders unter den Bedingungen mobiler handgehaltener Nutzung während einer Wanderung.

Die Anzeige für sehende Nutzer während einer Tour erfolgt mittels georeferenziertem Kartenmaterial entweder als schematische Wanderkarte oder mittels Luftbildern (s. auch Abb. 5 auf S. 6). Damit ist sowohl die allgemeine Attraktivität des Systems als auch eine breite Nutzbarkeit (durch die Verwendung bekannter und eingepägter Stereotype) gegeben.

Abbildung 7: Bedienkonzept mittels orthogonaler Streichbewegungen für Auswahl und Rücksprung in der hinterlegten Menüstruktur des TAS-GUI (LUTHERDT et. al. 2006)



4 Individualisierte Routenplanung und Anpassung der Nutzerschnittstellen

4.1 Individualisierte barrierefreie Routenplanung

Die Routenplanung erfolgt nach Anlegen eines Nutzerprofils mit den dabei erhobenen Befähigungsprofilen und der Eingabe eines Zieles. Dabei werden in den bekannten Dijkstra-Algorithmus zur Ermittlung der kürzesten Wegstrecke Korrekturfaktoren eingerechnet, die sowohl die individuellen Unterschiede (physische Leistungsfähigkeit, Handicaps, Interessen) als auch zeitlich veränderliche personenunabhängige Faktoren (z.B. wetterabhängige Änderungen der Wegbeschaffenheit) mit berücksichtigen. Formel {4.1} (ROSS 2006) zeigt die Berechnung der Längenäquivalente für die barrierefreie individualisierte Routenplanung.

$$l^* = (l \cdot c_{\text{Steigung}} \cdot c^*(c_{\text{Untergrund}} \cdot c_{\text{Wetter}})) \cdot c_{\text{Kondition}} + H_1 + H_2 \quad \{4.1\}$$

- l : tatsächliche Weglänge des Wegstückes
- c_{Steigung} : Korrekturwert für Steigungen und Gefälle
- $c_{\text{Untergrund}}$: Korrekturwert für Beschaffenheit des Untergrundes
- c_{Wetter} : Korrekturwert für Beschaffenheit des Wegstückes aufgrund der Wetterlage
- $c_{\text{Kondition}}$: Korrekturwert für individuelle physische Kondition
- H_i : Korrekturwerte für verschiedene Handicaps

Um die entsprechenden Korrekturwerte zu ermitteln wurden einestils eine intensive Begehung und Vermessung der Region vorgenommen, um alle relevanten Hindernisse und Barrieren auf den möglichen Routen zu erfassen (s. Abb. 8).

Abbildung 8: Beispiele für die Erfassung und Vermessung von relevanten Hindernissen und deren Beurteilung durch Betroffene



Zum anderen wurden diese Barrieren aus Sicht der einzelnen Nutzergruppen beurteilt und mit unterschiedlichen Äquivalenzfaktoren versehen. Dadurch wurde es möglich, einzelnen Gruppen gleiche Hindernisse unterschiedlich in der Bewertung ihrer Routen zuzuordnen.

4.2 Anpassung der Nutzerschnittstellen an Gruppen mit verschiedenen Handicaps bzw. Nutzungseinschränkungen

Um den jeweiligen Nutzeranforderungen gerecht zu werden, wird das Grundgerät nach dem vorher ermittelten Bedarf mit Zusatzkomponenten ausgestattet. Dies können über Standarddatenschnittstellen wie Bluetooth® ankoppelbare Hör-Sprech-Garnituren (Head-Sets), Schrittzähler, EKG-Recorder, Hörgeräteadapter (ELI, Induktionsschleifen), Vibrationsgürtel bzw. Vibrationsakkus sein. Dabei wird die jeweilige Konfiguration aus einer Datenbasis für die vorher ermittelten individuellen Fähigkeiten automatisch ausgewählt, aber dem Nutzer auch die Möglichkeit nach einer Anpassung gegeben. So erhält z.B. ein visuell eingeschränkter Nutzer des Gerätes neben dem Grundgerät ein Headset und einen Vibrogürtel.

Tabelle 1: Mögliche Konfigurationen der Ein- und Ausgabehardware des Assistenzsystems (Lutherdt et.al. 2006)

Nutzergruppe	Hardwarekomponenten						Anzahl mind. angesprochener Sinnesmodalitäten
	PDA	Head Set	Vibro-gurt/ -akku	EKG-Recorder	ELI / Ind.-Schleife	Schrittzähler	
Sehgeschädigte	X	X	X	X ¹		X ¹	3 (2)
Blinde	X	X	X	X ¹		X ¹	2
Hörgeschädigte	X	X ²	X	X ¹	X ²		3 (2)
Gehörlose / Ertaubte	X		X	X ¹			2
Rollstuhlfahrer	X ³	X ¹		X ¹			2
Gehbehinderte, Ältere	X	X ^{1,2}	X	X ¹	X ^{1,2}		2 (3)
Andere (z.B. Familien, Sportler)	X	X ¹	X	X ¹		X ¹	3

¹ auf Wunsch, ² bei Vorhandensein eines Hörgerätes möglich (dann kein Headset), ³ auch als Laptop oder Subnotebook mit Halterung möglich, ⁴ Bereitstellung entsprechend ausgestatteter Fahrzeuge möglich

Aus der Tabelle 1 wird ersichtlich, dass durch die Nutzung verschiedener Komponenten im Assistenzsystem nach einer vorhergehenden Analyse der vorhandenen Fähigkeiten ein Ansprechen mehrerer Sinnesmodalitäten zumindest für die Informationsausgabe möglich ist.

5 Fazit der Systementwicklung und weitere Ansätze

Es zeigte sich im Verlauf der Entwicklung, dass der eingeschlagene Weg eines verkürzten Designprozesses erfolgreich sein kann, wenn wie im vorgestellten Projekt größeres Augenmerk auf die Nutzeranpassung und damit die Nutzeranforderungen gelegt wird. Dies wurde vor allen durch die direkte Einbindung der Betroffenen selbst in die Systemgestaltung geschafft. Dadurch konnten auch permanente Systemtests durchgeführt werden, die sonst den Rahmen eines entsprechenden Projektes gesprengt hätten. Im Ergebnis entstand ein System, dass durch seine Modularität den Zugang für einen breiten Nutzerkreis bietet, ohne

den Anspruch der Individualisierbarkeit zu verlieren. Damit erschließen sich für die Zukunft auch Nutzergruppen, die zu Beginn der Entwicklung noch nicht im Fokus standen (Sportler im Trainingsprozess, Freizeitaktive, Familien mit Kindern, Senioren). Eine Möglichkeit wurde diesbezüglich bereits in Zusammenarbeit mit einer Firma in Form einer speziellen blindengerechten Stadtführung für Ilmenau realisiert.

Für die weitere Forschungs- und Entwicklungstätigkeit wäre es notwendig, diese speziellen Angebote auszubauen und mit entsprechenden Daten zu hinterlegen. Außerdem kann und sollte das TAS-Konzept auch für Indoorbereiche zur Navigation und Führung adaptiert werden und nach Möglichkeit auch mit fest installierten baulichen Maßnahmen wie Verkehrsleitsystemen kombiniert werden.

6 Literatur:

HÜLLER, E. u. SCHUNTERMANN, M.F. (2005): Behinderung/Chronische Krankheit und Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF). In Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (Hrsg.): Rehabilitation und Teilhabe, Wegweiser für Ärzte und andere Fachkräfte der Rehabilitation. 3. völlig neu bearbeitete Auflage. Deutscher Ärzte-Verlag Köln.

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

LUTHERDT, S., FRÖBER, U., FETTER et al. (2006): Nutzung verschiedener Sinnesmodalitäten für Ein- / Ausgabeschnittstellen in Assistenzsystemen für gehandicapte Nutzer. In: Innovationen für Arbeit und Organisation. Bericht zum 52. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (2006 in Stuttgart), S. 43 – 47. GfA-Press Dortmund 2006.

MAYHEW, D. (1999): The usability engineering lifecycle. A practitioner's handbook for user interface design. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco.

@OMC 2007: Mobiler OMC-PC. Online unter: <http://www.omc-ag.de/?page=cacom>. (abgerufen 2007-02-28.)

ROSS, F. u. LUTHERDT, S (2006): Abschlussbericht „TAS - Touristisches AssistenzSystem für barrierefreien Zugang zu Urlaubs-, Freizeit- und Bildungsaktivitäten“, Förderkennzeichen 03I2808. Technische Universität Ilmenau.