



DIPLOMARBEIT

„Blindenkartographie“

Jakob Dembski

angestrebter akademischer Grad

Magister rer. nat.

Wien, 2009

Studienkennzahl lt.
Studienblatt:

A 455

Studienrichtung lt.
Studienblatt:

Diplomstudium Kartographie und Geoinformation

Betreuerin / Betreuer:

Univ.-Prof., DI Dr. Wolfgang Kainz

Vorwort

Zu der Idee eine Diplomarbeit über Blindenkartographie zu schreiben kam ich im Rahmen des Pflichtpraktikums meines Studiums bei der Stadt Wien.

Bei der Magistratsabteilung MA 14, Vienna GIS, wurde ich bei der Mitarbeit zu dem barrierefreien Stadtplan für Wien auf eine Randgruppe in unserer Gesellschaft aufmerksam, blinde Menschen.

Blinde Personen sind noch stärker von kartenverwandten Darstellungen abhängig als es sehende Menschen sind. Die Möglichkeit eine Diplomarbeit über Blindenkartographie zu schreiben wäre wohl nicht ohne die zahlreiche Unterstützung verschiedenster Personen die mit dem Thema vertraut sind möglich gewesen.

Ausgehend von Professor Erich Schmid vom Bundes-Blindenerziehungsinstitut in Wien eröffnete sich mir ein Netzwerk von verschiedenen Personen die ich persönlich kennen lernen durfte. So konnte ich Herrn Hansjörg Lienert aus Marburg in Deutschland, der Bedeutendes auf dem Gebiet der RFID Technologie in Zusammenhang mit Blindenkarten geleistet hat, in Wien antreffen. Dieser wiederum eröffnete mir den Kontakt zu Herrn Gustav Doubrava vom Bildungszentrum für Blinde und Sehbehinderte aus Nürnberg mit seiner umfangreichen Sammlung an taktilen Karten und Plänen.

Eine wichtige Quelle für mich war bei meiner Recherchetätigkeit auch das Medium Internet. Plattformen wie „youtube.com“ machten es möglich meine Recherchetätigkeit über den deutschsprachigen Raum auszudehnen. Durch regen Email-Verkehr konnte ich mit den fortschrittlichsten Entwicklern diverser Projekte Kontakt aufnehmen und erhielt von diesen mit herzlichem Entgegenkommen Informationen aus erster Hand. Die Blindenkartographie faszinierte mich so mit dem Fortschritt der Arbeit immer mehr. Vor allem die individuellen Lösungsansätze die Personen rund um den Globus auf diesem Gebiet leisten sind für mich faszinierend.

Auf diesem Wege möchte ich mich bei all diesen fachkundigen Personen auf dem Gebiet der Blindenkartographie, sowie auch bei Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. Wolfgang Kainz, für die laufende Unterstützung der Diplomarbeit bedanken.

Selbstverständlich möchte ich mich auch bei meiner Mutter Irene Dembski, meinem Vater HR Univ.-Prof. Dr. Günther Dembski sowie meinem Bruder Fabian Dembski und bei vielen Studienkollegen/-innen und Freunden bedanken die mir während meines Studiums stets zur Seite gestanden haben.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Geschichte der Blindenkartographie	6
3. Die Entwicklung taktiler Karten	7
4. Blindenschrift	18
4.1 Moon Schrift	18
4.2 Pyramidenschrift	20
4.3 Die Braille Schrift	21
4.5 Die deutschsprachige Blindenschrift.....	24
4.6 Englische Braille Schrift	25
5. Taktile Karten.....	26
5.1 Allgemeines:.....	26
5.2 Die Herstellung von taktilen Karten.....	27
5.3 Anwendungen von taktilen Karten für Blinde	33
6. RFID in der Blindenkartographie.....	49
7. Der Maßstab in der Blindenkartographie	59
8. Audiokartographie.....	60
9. SWAN	66
10. T3	70
11. TMAP.....	73
12. NAV4BLIND	77
13. Farbe in der Blindenkartographie.....	82
14. Zusammenfassung	87
15. Literatur- und Quellenverzeichnis.....	88
16. Abbildungsverzeichnis	89
17. Curriculum vitae.....	90

1. Einleitung

Schon allein die traurige Tatsache, dass es weltweit etwa 37 Millionen blinde Menschen und an die 100 Millionen gibt, die an starken Sehbehinderungen leiden macht deutlich, dass die Entwicklung und der Einsatz von Blindenkartographie sehr wichtig, und gerechtfertigt ist. Sie ist imstande gerade die so Behinderten das Leben zu erleichtern und damit lebenswerter zu machen, da sie es ihnen möglich macht eine Orientierung im Raum zu vereinfachen.

In dieser Diplomarbeit werden die unterschiedlichsten Ansätze der Blindenkartographie aufgezeigt, deren Entwicklung gerade im Computer- und Internet Zeitalter rasante Fortschritte gemacht hat und noch immer macht. In diese Arbeit ist der Iststand dieser Entwicklung berücksichtigt wie er zu Ende 2008 gewesen ist. Sie bringt zu Beginn einen Überblick über die Geschichte der Blindenkartographie, wobei auf die Leistungen und Vorarbeiten jener Personen herausgestrichen werden, die dafür erste und Pionierarbeiten dafür erbracht haben. Zugleich werden auch die im Verlauf der Zeit unterschiedlichen dafür eingesetzten Methoden aufgezeigt. Schließlich werden ausgewählte taktile Karten aus verschiedenen Zeitabschnitten abgebildet und analysiert.

Auch die Blindenschrift selbst, die ja für diese spezielle Kartographie von besonderer Wichtigkeit ist, wird eingehend behandelt. Ihr ist ein eigenes Kapitel gewidmet, weil die Blindenkarten ja entsprechend beschriftet gehören. Dafür wird nicht nur die allgemein bekannte Brailleschrift angewendet, es werden auch Reliefschriften verwendet.

Mit den taktilen Karten befasst sich ein weiterer Abschnitt, in dem auch auf die Herstellung dieses Kartentyps eingegangen wird. Die Verwendungsmöglichkeiten sind oft verschieden und ebenso die Herstellungsarten. Mit einem ganz speziellen Drucker lassen sich heute schon relativ einfach und auch kostengünstig taktile Karten erzeugen, aber es gibt auch kompliziertere und wesentlich teurere Produktionsmöglichkeiten, wie etwa das Tiefziehverfahren. In einem weiteren Abschnitt werden die unterschiedlichen taktilen Karten nach ihrer Qualität und der Eignung für den Anwender beurteilt. Das konnte unter Mithilfe blinder und in der Materie erfahrener Personen durchgeführt werden, wie Gustav Doubrava vom Bayerischen Bildungszentrum für Blinde und Sehbehinderte in Nürnberg, sowie Prof. Erich Schmid vom Bundes-Blindenerziehungsinstitut in Wien. Gerade diese Kombination der Anwendung eigener Untersuchungskriterien in Kombination mit blinden Anwendern hat in

einer gemeinsamen Analyse sicherlich wichtige Dinge aufgezeigt und sichere Ergebnisse geliefert.

Ein Teil der vorliegenden Arbeit befasst sich auch mit diversen Projekten, die sich auf neueste Technologien stützen. Gerade dieser Zweig ist für die Zukunft der Blindenkartographie von immenser Bedeutung. Derzeit kommen viele dieser neuesten Technologien in Kombination mit älteren Verfahren zur Anwendung. Als eines der Beispiele wurde hier auf die RFID Technik eingegangen, wie sie eine Firma in Marburg, Deutschland zur Anwendung bringt: dabei werden Chips verwendet, die über die Oberfläche von taktilen Karten deren Elemente in Audioausgabe vermitteln und damit die Sicherheit und Verwendung derartiger Karten um ein Vielfaches optimieren.

Die Audiokartographie wird immer mehr zu einem bedeutenden Zentralthema der Kartographie für Blinde und bietet breite Anwendungsmöglichkeiten. Gerade in den letzten Jahren wurden gerade darin große Fortschritte gemacht. Das in den USA am Georgia Institute of Technology entwickelte „System for Wearable Audio Navigation“ (SWAN) soll und kann den Nutzer mit Hilfe von speziell entwickelten Kopfhörern und unter Verwendung einer Vielzahl von Messinstrumenten durch seine Umgebung führen.

„Taking Tactile Technologies“ (T3) ist eine andere Entwicklungsrichtung, die in Großbritannien entstanden ist: es stellt eine Kombination von Touchscreen mit einem Computer sowie einem Audiogerät und speziell dafür entwickelten Karten dar.

TMAP ist der Name eines weiteren zukunftsweisenden Projektes, das im kalifornischen San Francisco entwickelt wurde und ein Meilenstein in der Verbreitung taktiler Karten geworden ist. Blinde können damit relativ einfach und vor allem selbst von allen Orten der Vereinigten Staaten taktile Karten erstellen. Die Methode ist einfach: der Nutzer erstellt auf einem Computer die Karte eines bestimmten Bereiches, die er dann auf einem Brailledrucker ausdruckt – da derartige Geräte sehr teuer sind, wird er den Datensatz in einer in seiner Nähe situierten Blindenanstalt drucken lassen. Das in Soest, Westfalen entwickelte Projekt NAV4BLIND, soll, ähnlich wie das amerikanische SWAN Korridore schaffen, die dem blinden Nutzer ein Navigieren im Raum ermöglichen. Der Ansatz beruht vor allem auf einer Kartierung eines abgegrenzten Gebietes, die mit ganz speziellen Instrumenten erstellt wird. Die damit gewonnenen Daten werden vom System erfasst und dem Nutzer per Audioausgabe weitergeleitet. Das „Differential Global Positioning System“ (DGPS) ermöglicht es, dass der blinde Nutzer auf dem von ihm gewählten Korridor bleibt. Während das gewöhnliche GPS System wegen seiner relativen Ungenauigkeit sich für eine derartige Anwendung nicht eignen

würde, bietet das DGPS durch eigene Fixstationen eine erhöhte Genauigkeit und eine präzise Lokalisation.

Auch mit den Anwendungen von Farben in der Blindenkartographie befasst sich diese Arbeit. Sie ist mittels technischen Farberkennungsgeräten aber auch mittels Verwendung von verschiedenartigen Stoffen möglich, die ein unterschiedliches Tasterlebnis ermöglichen. Für diese Anwendungsmöglichkeit - die allerdings nur auf Leute eingeschränkt ist, die nicht von Geburt an blind sind, sondern für später erblindete, die irgendwann einmal Farben erkannt hatten – hat die US Amerikanerin Barker einen nach ihr benannten eigenen Code geschaffen. Abschließend darf festgestellt werden, dass ein Hauptziel dieser Diplomarbeit ist, ein Verständnis für die Darstellungsmöglichkeiten raumbezogener Informationen für Blinde zu schaffen und die unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten mit ihren Vorteilen und Schwächen darzustellen.

2. Geschichte der Blindenkartographie

Die Geschichte der Blindenkartographie beginnt vor tausenden von Jahren mit den mündlichen Überlieferungen von räumlichen Verhältnissen und Berichten darüber. Heute werden derartige „Überlieferungen“ nicht nur mehr von Mensch zu Mensch abgehandelt – moderne Technologien „ersetzen“ die überlieferten Methoden, wie etwa Sprachausgaben, die mit GPS verknüpft sind.

Für die Entwicklungsgeschichte der Blindenkartographie nimmt die für Blinde benutzbare Schrift einen bedeutenden Platz ein.

Ein exakter Beginn der Entwicklung einer für Blinde ertastbaren Schrift lässt sich nicht festlegen. Ein Blick in die Geschichte lässt Vermutungen zu, dass es vielleicht schon in römischer Zeit Ansätze dazu gegeben haben könnte.

„In Erasmus von Rotterdams Buch *De recta Latini Graecique sermonis Pronuntiatione* (über die richtige Aussprache der lateinischen und griechischen Sprache) aus dem Jahr 1528 findet sich ein Hinweis auf die bei Quintilian (um 35-95 n. Chr.) erwähnten ‚Schreibhefte‘ der Römer.“¹ Die von Quintilian beschriebene „tabella“ ist eine Holzplatte mit Wachsüberzug in

¹ <http://www.bbi.at/menu/bbinfo/bbinfo200204.txt> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

die Schriftzeichen eingeritzt werden konnten.² Man kann wohl aufgrund ihrer negativen Reliefierung die Texte auf so einer „tabella“ als eine Art Urform der Blindenschrift sehen. Vorstellbar wäre dabei auch, dass in eine solche „tabella“ nicht nur Schriftzeichen eingeritzt wurden, sondern auch kartenartige Pläne. Diese Annahme ist allerdings bisher noch nicht belegbar. In der Renaissance wurde die „tabella“ in Metall gegossen oder in Elfenbein hergestellt. Eine für Blinde nachvollziehbare Schrift wurde vom italienischen Jesuiten Francesco Lana-Terzi (1631-1687) entwickelt. Im zweiten Teil seines Buches „Promodo – Einleitung oder Probe einiger neuer Erfindungen“ schlägt er unterschiedliche Ansätze für eine Schrift vor, die von Blinden gelesen werden kann. So regt er zum Beispiel an, die Zeilenführung durch einen Eisendraht oder Saiten zu sichern. Diese Erfindung macht ihm zum Erfinder des „Handführers“ mit dem es vor allem später Erblindeten möglich ist, eine normale Schrift zu verwenden. Weniger als ein Jahrhundert später sind auf der Basis dieser Methode die ersten taktilen Karten entstanden. Weitere Überlegungen von Lana-Terzi führten zur Entwicklung einer Geheimschrift, in der die Buchstaben in Form von Punkten codiert wurden – die Punktschrift war damit geschaffen. Sie wurde im Lauf der Zeit weiterentwickelt und schließlich im Jahre 1825 vom sechzehn Jahre alten Louis Braille in Paris perfektioniert - die nach ihm benannte Brailleschrift war gefunden. Mit ihr war es möglich geworden mit Hilfe von 6 in zwei nebeneinander angebrachten Dreierreihen Buchstaben aber auch Zahlen darzustellen.³

3. Die Entwicklung taktiler Karten

Vorformen von taktilen Karten gibt es schon seit mehreren hundert Jahren, allerdings sind kaum welche auf unsere Zeit gekommen, da die meisten auf vergänglichem Material gefertigt worden waren oder überhaupt als geritzte Zeichnungen z.B. in Sand gefertigt worden waren. Erst von einem Blinden mit dem Namen Weißenburg, der im 18. Jh. Gelebt hatte, können wir nachweisen, dass er Karten benützt hatte, die sein Lehrer Niessen hergestellt hatte: sie bestanden aus einer mit Gummi getränkten Leinwand. Die Möglichkeit auf dieser Karte kartographisches zu ertasten war aufgrund von darauf eingesetzten Glassplittern und Sandkörnern. Später verwendete er auch spezielle Seidenstoffe und

² Derartige mit Wachs überzogene Täfelchen aus römischer Zeit sind auch in Bildnissen (Reliefs, Wandmalereien etc.) und als archäologische Funde aus der Zeit der Römer bekannt

³ vgl. http://www.kahlisch.de/phd/anh_b.htm (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Stickereien, die Markierungen auf der Karte darstellten. Häüy und Sebastien Guillé erweiterten die Methode von Niessen dadurch, dass sie Eisendrähte und Nägel mit runden Köpfen zur Festlegung von geographischem Inhalt einsetzten. Aufgrund der Verwendung von Eisen hatte sich allerdings das Gewicht derartiger Karten so stark erhöht, dass ihre Transportmöglichkeiten sehr eingeschränkt waren. Zur Herstellung von Karten für Blinde kam Valentin Häüy vor allem in seiner Funktion als Leiter der ersten Erziehungs- und Unterrichtsanstalt für Blinde in Paris. Häüy hatte Sprachwissenschaften studiert und war Beamter in Paris - er hatte also keine wissenschaftliche Ausbildung in Kartenkunde oder Erdwissenschaften. In seiner aufopfernden Tätigkeit für blinde Menschen war er aber auch auf dem Gebiet der Blindenkartographie erfolgreich. Auf Initiative und unter der Leitung des bedeuteten Gelehrten Johann August Zeune wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Berlin eine erste Massenproduktion von taktilen Karten im deutschsprachigen Raum angefertigt. Dabei wurden Kleister und Sägemehl auf eine mit Pappe ummantelte Globenform aufgebracht. Johann August Zeune hatte auch in der Befassung mit Farben in der Blindenkartographie Pionierarbeit geleistet. Er verwendete verschiedene spezielle Materialien um Farbunterschiede tastbar zu machen. Johann August Zeune, Blindenpädagoge, Geograph und Germanist, wurde am 12. Mai 1778 zu Wittenberg geboren und beschäftigte sich neben der Tätigkeit als Geograph und Germanist auch mit der Augenheilkunde. Das war wohl der Grund dafür, dass ihn König Friedrich Wilhelm III am 11. September 1806 mit dem Bau einer Blindenlehranstalt, der ersten in Deutschland beauftragte. Sie wurde am 12. Oktober 1806 eröffnet. 1810 wurde er als außerordentlicher Professor für Geographie an die Universität Berlin berufen.

Er opferte einen Großteil seines Lebens der Beschäftigung mit Blinden wobei er verständlicherweise auch den blinden Menschen raumbezogene Informationen näher bringen wollte. Das versuchte er einerseits mit den von ihm entwickelten Karten oder aber auch sehr oft mit anschließendem Führen in der zuvor ertasteten Landschaft.

Generell wurde seine unkonventionelle Art der wissenschaftlichen Forschung und Lehre zu seiner Zeit häufig missachtet, ja sogar verspottet. Bei seinen Schülern allerdings genoss er ein hohes Ansehen. Johann August Zeune erblindete selbst im Alter und verstarb fünfundsiebzigjährig am 14. November in Berlin.⁴

Durch den allgemeinen technologischen Fortschritt des 19. und 20. Jahrhunderts konnten völlig neue Materialien und Techniken bei der Herstellung von taktilen Karten verwendet

⁴ vgl. http://www.kahlisch.de/phd/anh_b.htm (zuletzt besucht am 12. April 2009)

werden, die die Blindenkartographie geradezu revolutionierten. War die Herstellung eines Modells für das Tiefziehen zunächst eine langwierige künstlerische Tätigkeit, so konnte mit der Entwicklung der ersten CNC-Fräsmaschinen ein taktiles Modell in kurzer Zeit hergestellt werden. Mit dem Einzug des Computerzeitalters kamen auch die ersten Geoinformationssysteme, kurz GIS auf den Markt. Mit diesen GIS wurde es möglich, genau erhobene Daten einer Landkarte auf eine CNC-Fräsmaschine zu übertragen, wodurch wiederum die Genauigkeit und Qualität des Modells und der dadurch hergestellten taktilen Karten verbessert werden konnte.

Auch das Plastikmaterial, das vor allem für das Tiefziehen verwendet wurde, erfuhr im Laufe der Jahre eine bedeutende Qualitätssteigerung, wodurch es möglich geworden war, mehrere taktile Ebenen zu erstellen.

Die nachfolgenden Abbildungen taktiler Landkarten – sie befinden sich alle im Archiv von Gustav Doubrava – sollen anhand einiger Abschnitte aus verschiedenen Entwicklungsstufen der Blindenkartographie ihre Entwicklung und qualitativen Unterschiede illustrieren.

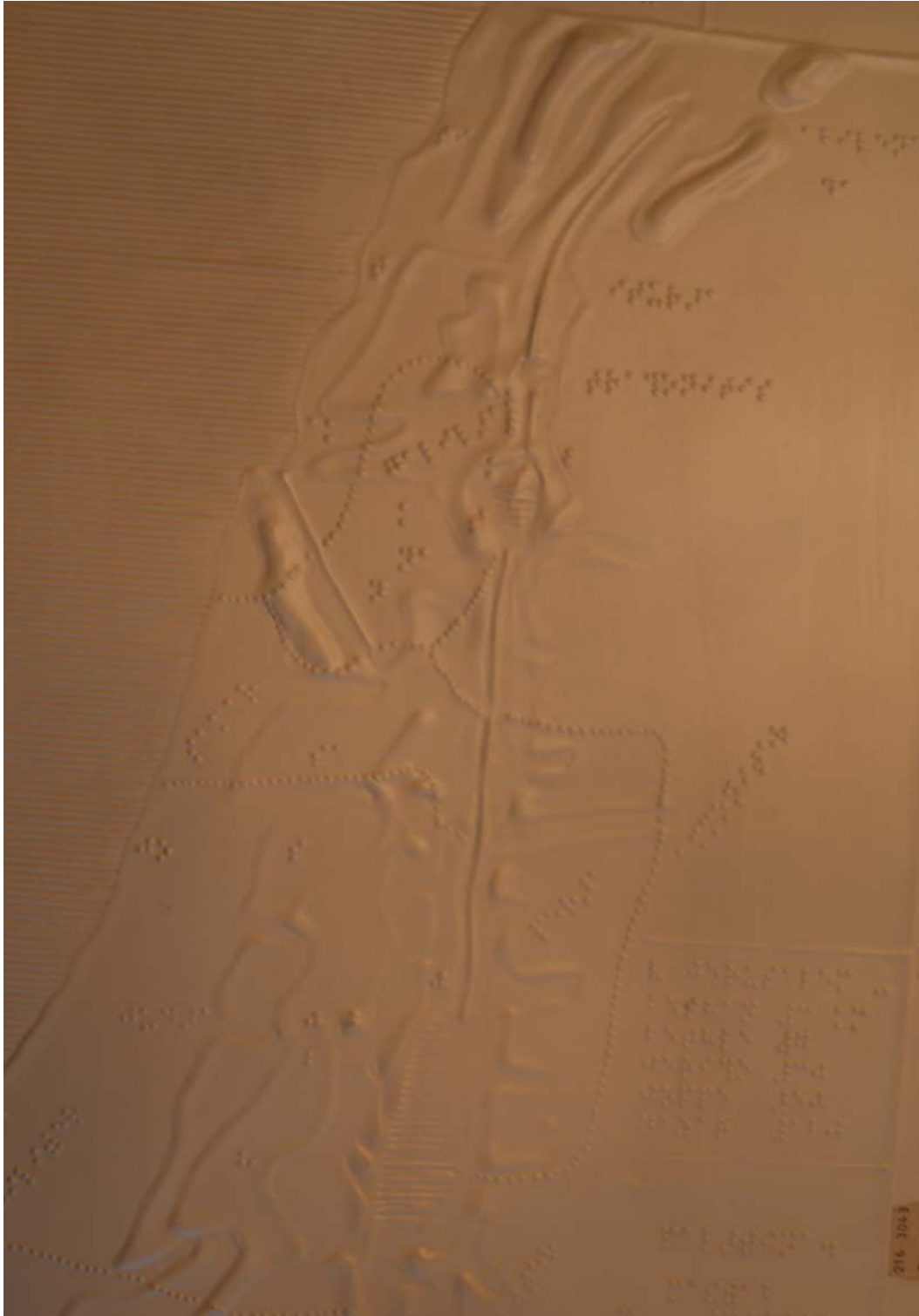


Abbildung 1: Palästina, taktile Karte aus den 1930er Jahren

Abb. 1 zeigt einen Ausschnitt einer taktilen Karte von Palästina. Das Entstehungsdatum dieser Karte ist leider nicht angegeben, es wird von Doubrava vermutet das sie in den 30iger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts entstanden ist. Der Maßstab beträgt 1:700 000 und wird auch durch eine Maßstabsleiste angegeben. Die Karte wurde von einem gewissen Kunz hergestellt. Leider ist bis dato nicht mehr darüber bekannt.

Die Karte ist laut Doubrava schlecht zu tasten. Man erkennt das Mittelmeer im Westen sowie den Jordan in der Mitte der Karte als schmales Band von Nord nach Süd. Entlang des Jordans kann man im Norden den See Genezareth erkennen sowie etwas südwärts davon das Tote Meer, einen abflusslosen Endsee. Im Norden kommen die Golanhöhen sowie das westlich davon liegenden Hermongebirge zur Geltung. Die Beschriftung ist aus heutiger Sicht katastrophal denn es gibt nur Namengut ohne eine dementsprechende Verortung wie es in den heutigen taktilen Karten mittels Punktförmigem taktilen Zeichen eigentlich Standard ist.

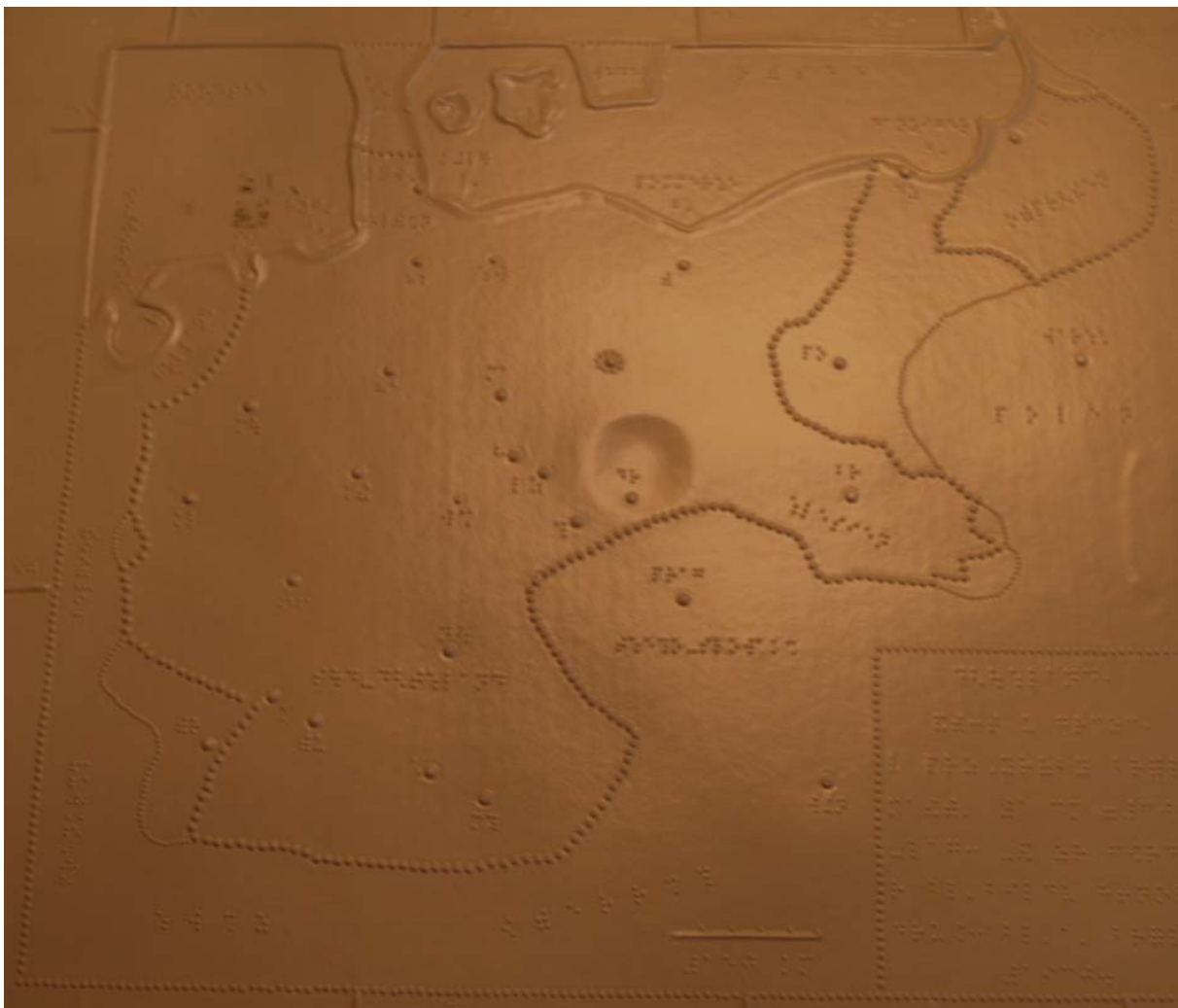


Abbildung 2: Deutschland, taktile Karte aus dem Jahr 1933

Abbildung 2 zeigt eine taktile Deutschlandkarte aus dem Jahr 1933. Auf dieser Karte ist Berlin als Hauptstadt markant gekennzeichnet. Noch markanter, allerdings auch rätselhafter ist eine Einbuchtung in der Region um Dresden. Worum es sich bei dieser überdimensionalen Einbuchtung handelt kann nur spekuliert werden. Da die Alpen und die Mittelgebirge nicht dargestellt sind kann man davon ausgehen, dass es sich hierbei nicht um eine klassische physische Karte handelt, sondern um eine politische taktile Karte.

Neben Schlesien ist auch das frühere Königsberg im Nordosten noch dargestellt. Hersteller der ursprünglichen Karte ist der zu seiner Zeit bedeutende Gelehrte Brzembel aus Breslau. Die Karte an sich ist allerdings ein Remake vom Verein zur Förderung der Blindenbildung (VZFB) Hannover.



Abbildung 3: Haupteisenbahnstrecken Deutschland, taktile Karte aus 1933

Die taktile Karte welche auf Abbildung 3 zu sehen ist, stammt ebenfalls wie Abbildung 2 von Brzembel und wurde auch vom VZFB Hannover als Remake herausgegeben. Die Karte zeigt die Haupteisenbahnstrecken Deutschlands aus dem Jahr 1933. Es ist eindeutig Berlin als Zentrum der Eisenbahnstrecken auszumachen. Es befindet sich eine 100 km Maßstableiste auf dieser Karte, der eigentliche Maßstab ist leider nicht angegeben.



Abbildung 4: Taktile Karte von Nürnberg, M.: 1:100 000, 1958, Dr. Dorner

Die von Dr. Dorner entwickelte taktile Karte mit dem Titel Nürnberg und Umgebung aus dem Jahr 1958 ist laut Doubrava sehr gut tastbar.

Die Karte im Maßstab 1: 100 000 ist damals für die Heimatkunde entwickelt worden und ist dadurch sehr generalisiert.

Die Darstellung beruht hauptsächlich auf dem Schienennetz der Eisenbahn sowie dem Hauptbahnhof als zentralen Punkt.

Kenner der Stadt Nürnberg werden auch den östlich vom Hauptbahnhof an einem Hügel gelegenen Tiergarten erkennen der ein quadratisches erhabenes Muster aufweist.

Für viele Menschen jedoch wird dieses Muster im ersten Moment als Braille Schrift verwechselt.

Zwischen Hauptbahnhof und Tiergarten ist das Stadion erhaben dargestellt. Die Beschriftung einzelner Orte in der Umgebung sowie der Stadtteile und die Darstellung der Hügellandschaft rund um Nürnberg vervollständigen die taktile Karte von Dr. Dorner.



Abbildung 5: Taktile Karte des Geländes der Olympischen Spiele, Hrsg.: Bayer. Landesschule München, 1972
Zu sehen sind die Sportstätten sowie Wasserflächen, Verkehrswege und Hügel des Olympischen Geländes.

Eine Besonderheit unter den taktilen Karten ist vor allem jene des Geländes der Olympischen Spiele von München aus dem Jahr 1972. Herausgegeben wurde diese Karte von der Bayerischen Landesschule in München. Deutlich erkennbar sind die verschiedenen Sportstätten sowie die physischen Gegebenheiten. Die Beschriftung des Geländes erfolgt über Nummern mit einem separaten Verzeichnis. So steht beispielsweise die Ziffer 1 für das Olympiastadion mit Platz für 80 000 Personen.

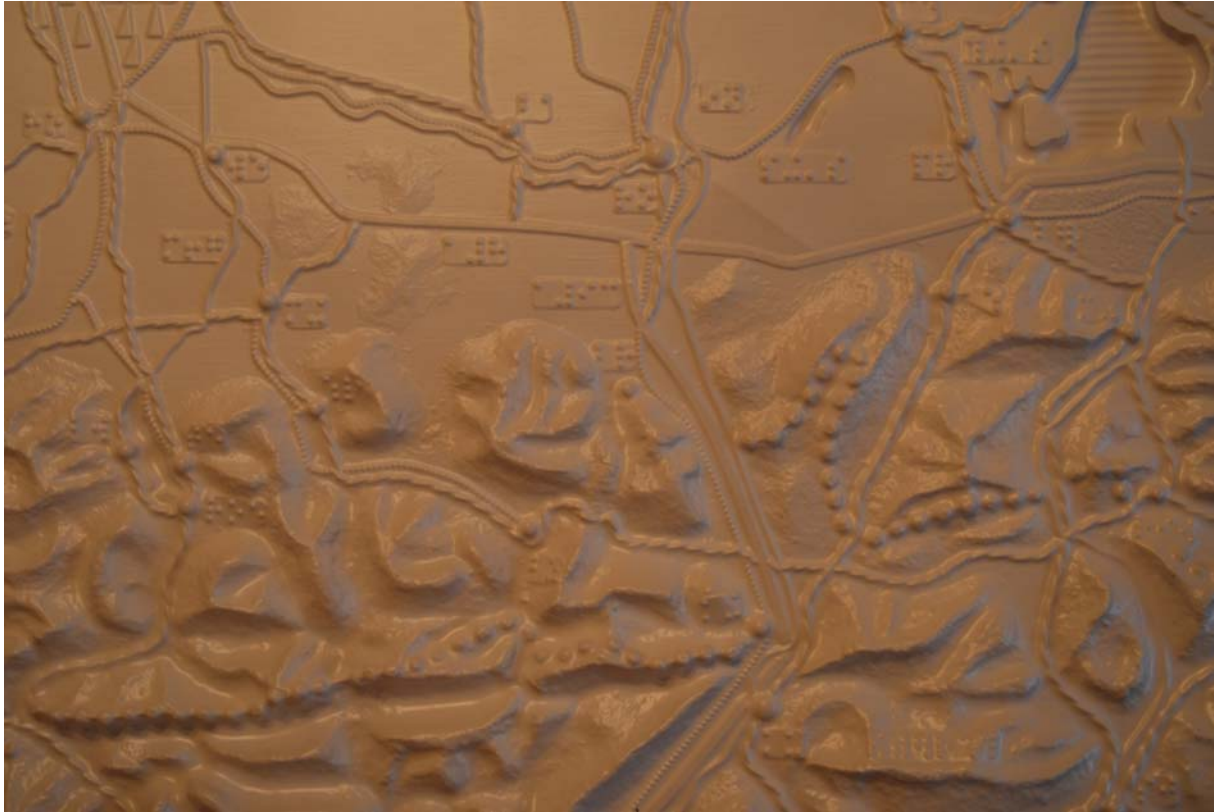


Abbildung 6: Taktile Karte von Südbayern, Hrsg. FH München u.a. Alexandra Rieger, 1980er Jahre
Zu sehen sind vor allem die markanten Täler der Alpen wie etwa das Inntal, aber auch der Chiemsee sowie die bayerisch-österreichische Grenze, Siedlungen und Verkehrswege

Ein Ausschnitt einer sehr markanten Karte ist die Südbayernkarte der FH München die unter der Leitung von Universitätsprofessor Mellmann von Alexandra Rieger in den 1980er Jahren entwickelt wurde (siehe Abbildung 6). Die Karte ist im Maßstab 1:200 000 angefertigt worden und zeigt vor allem das oberbayerische Alpenvorland, aber auch wie auf Abbildung 6 zu erkennen ist Teile Österreichs. Im Nordosten ist der Chiemsee markant dargestellt. Der Grenzverlauf (gepunktete Linie) und die Berglandschaft mit den Tälern sind ebenfalls gut tastbar. Neben Siedlungen sind auch die Autobahnen sowie Eisenbahnstrecken auf der Karte abgebildet.

Insgesamt kann die Karte Doubrava zu Folge hervorragend ertastet werden.

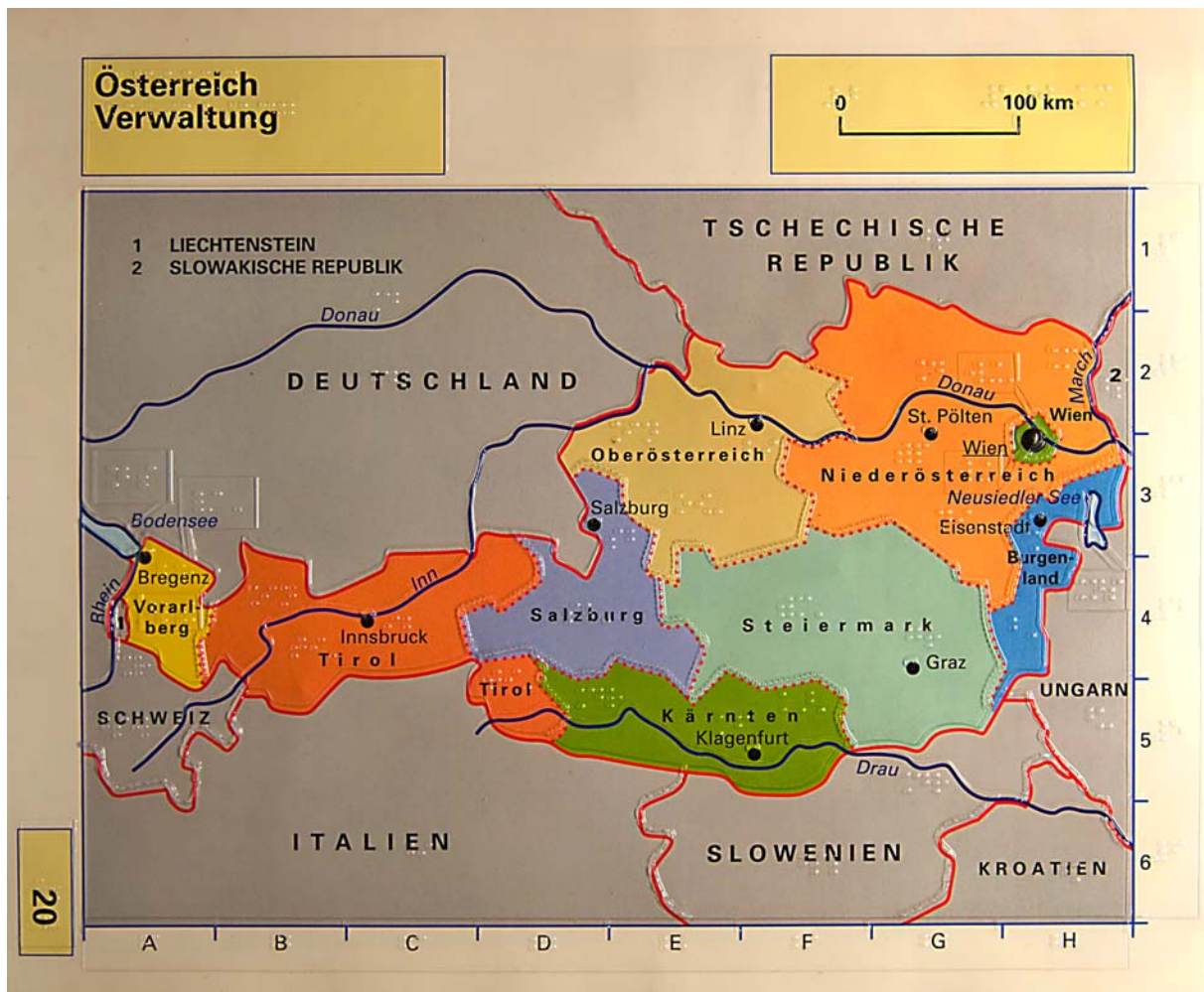


Abbildung 7: Taktile Karte von Österreich aus dem Europa-Atlas der DZB Leipzig, 2002.
 Zu sehen sind auf einer Maxidruckunterlage die Bundesländer der Republik Österreich und deren Landeshauptstädte sowie die wichtigsten Gewässer und die Nachbarstaaten.

Auf Abbildung 7 ist eine taktile Karte von Österreich aus dem Europa-Atlas für Blinde und Sehbehinderte der Deutschen Zentralbücherei für Blind zu Leipzig (DZB) zu sehen. Sie stammt aus dem Jahr 2002 und beinhaltet in einfach gehaltener Form die wichtigsten Inhalte. Die Karte von Österreich ist im Maßstab 1: 1 670 000 dargestellt und hebt sich deutlich von älteren taktilen Karten durch ihre markante Farbgebung und den Maxischwarzschriftdruck Unterlage ab.

Ein weiteres Beispiel für eine neuere taktile Karte ist der Stadtplan von Nürnberg aus dem Jahr 2001 der im Laufe dieser Arbeit noch das eine oder andere Mal besprochen wird. Abbildung 8 zeigt einen kleinen Ausschnitt des taktilen Stadtplans und gibt einen ersten Überblick. Die Karte liegt im Maßstab von 1:2000 vor und ist meines Erachtens bis dato eine der gelungensten Karten im deutschsprachigen Raum. Sie wurde unter anderem von Gustav Doubrava mitentwickelt und ist in Nürnberg öffentlich zugänglich.

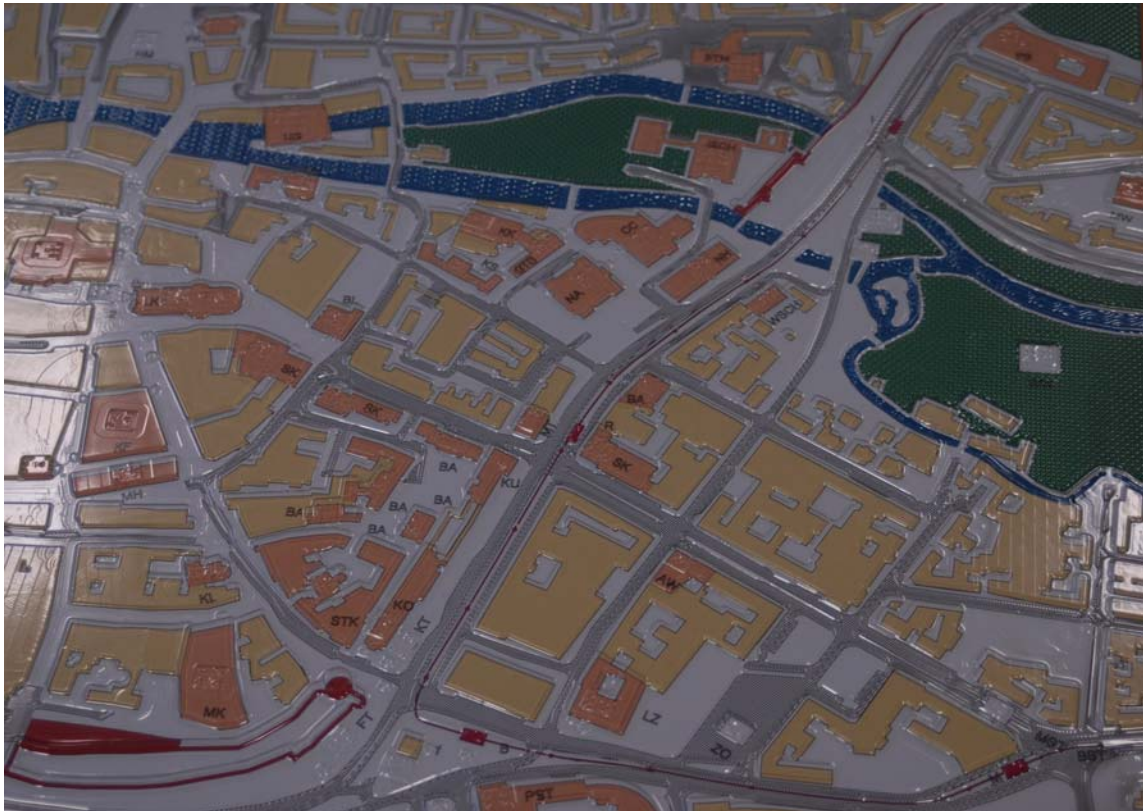


Abbildung 8: Taktile Stadtplan von Nürnberg, M.: 1:2000 aus dem Jahr 2001.
Auf dieser Abbildung ist ein Ausschnitt der Innenstadt von Nürnberg zu sehen.

Zu sehen ist der Plan der Innenstadt Nürnberg beim Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. gegenüber dem Hauptbahnhof. Genaueres über den Plan der Innenstadt Nürnberg wird im Kapitel „Taktile Karten“ noch erläutert.

4. Blindenschrift

Die Schrift ist als Element einer Karte bei Blindenkarten von besonderer Bedeutung. Viele Eigenschaften der taktilen Karte werden erst durch die Schrift verständlich gemacht. Dabei hat die sei vor allem auf die Braille Schrift hingewiesen. Außer dieser, gibt es auch noch weitere Blindenschriften, die sich für eine Verwendung auf Blindenkarten unterschiedlich eignen. An dieser Stelle soll untersucht werden welche Schrifttypen in Blindenkarten zum Einsatz kommen, und welche Qualitätskriterien dabei berücksichtigt werden müssen.

4.1 Moon Schrift

Die Moon Schrift wurde von Dr. William Moon (1818 – 1894) erfunden. Sie ist eine Reliefschrift, die heute vor allem im angloamerikanischen Raum zur Anwendung kommt. Sie setzt sich aus sechs Reliefzeichen zusammen, aus denen die einzelnen Buchstaben geformt werden.

Die Moon Schrift im Überblick:



Abbildung 9: Moon Schrift Alphabet

Von einer Reliefschrift spricht man dann, wenn Ähnlichkeiten mit lateinischen Buchstaben vorhanden sind oder vereinfachte grafische Muster tastbar gemacht werden.⁵

Dr. William Moon erblindete erst im Alter von 21 Jahren an den Folgen einer Erkrankung. Er lehrte blinden Kindern die damals vorhandenen Reliefschriften und entwickelte aufgrund der Tatsache, dass seine Schüler die vorhandenen Reliefschriften nur schwer lesen konnten schließlich eine eigene Reliefschrift. Der Einsatz der Moon Schrift in Blindenkarten ist nicht unumstritten. Aus dem deutschsprachigen Raum sind es nahezu keine Anwendungen der Moon Schrift in kartenverwandten Darstellungen bekannt. Lediglich im Angloamerikanischen Bereich gibt es dafür einige wenige Belege. Aufgrund der Vormachtstellung der Braille Schrift wird die Moonschrift als Reliefschrift nur mehr selten verwendet. Allerdings muss auch darauf hingewiesen werden, dass Reliefschriften gegenüber Punktschriften wie der Braille Schrift den Vorteil haben, dass sie für spät erblindete Menschen leichter erlernbar sind.

Bei einer Verwendung dieser Schriftart in taktilen Karten ergibt sich vor allem in der Unterscheidung der Schrift von den kartographischen Zeichen eine gewisse Schwierigkeit. Während nämlich die Punktschrift eine einzige Ausprägung besitzt, nämlich den Punkt, so besteht die Reliefschrift generell in verschiedenen Ausprägungen. Der Einsatz der Moonschrift hängt meiner Meinung nach von der Anwendung selbst sowie von der Wahl des Maßstabs und der Formatgröße einer Karte ab. Ihre Verwendung wird bei taktilen Verkehrsplänen mit einer einfachen Struktur problemlos sein, jedoch bei physischen taktilen Karten Schwierigkeiten bereiten, denn die Moonschrift wird desto problematischer je komplexer eine taktile Karte aufgebaut ist, weil es dann sehr leicht zu Verwechslungen zwischen Schrift und taktilen Kartenelementen kommt.

⁵ vgl. : <http://de.wikipedia.org/wiki/Reliefschrift> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

4.2 Pyramidenschrift

Die Pyramidenschrift besteht aus erhabenen an der Kante zugespitzten Buchstaben sowie diversen Zeichen und Ziffern. Sie eignet sich vor allem für Späterblindete und findet hauptsächlich bei Modellen ihren Einsatz.

Die BAUM Retec AG aus Wiesenbach in Deutschland, befasst sich besonders mit der Erzeugung der Pyramidenschrift und hat bereits einige Projekte in dieser Technik realisiert.

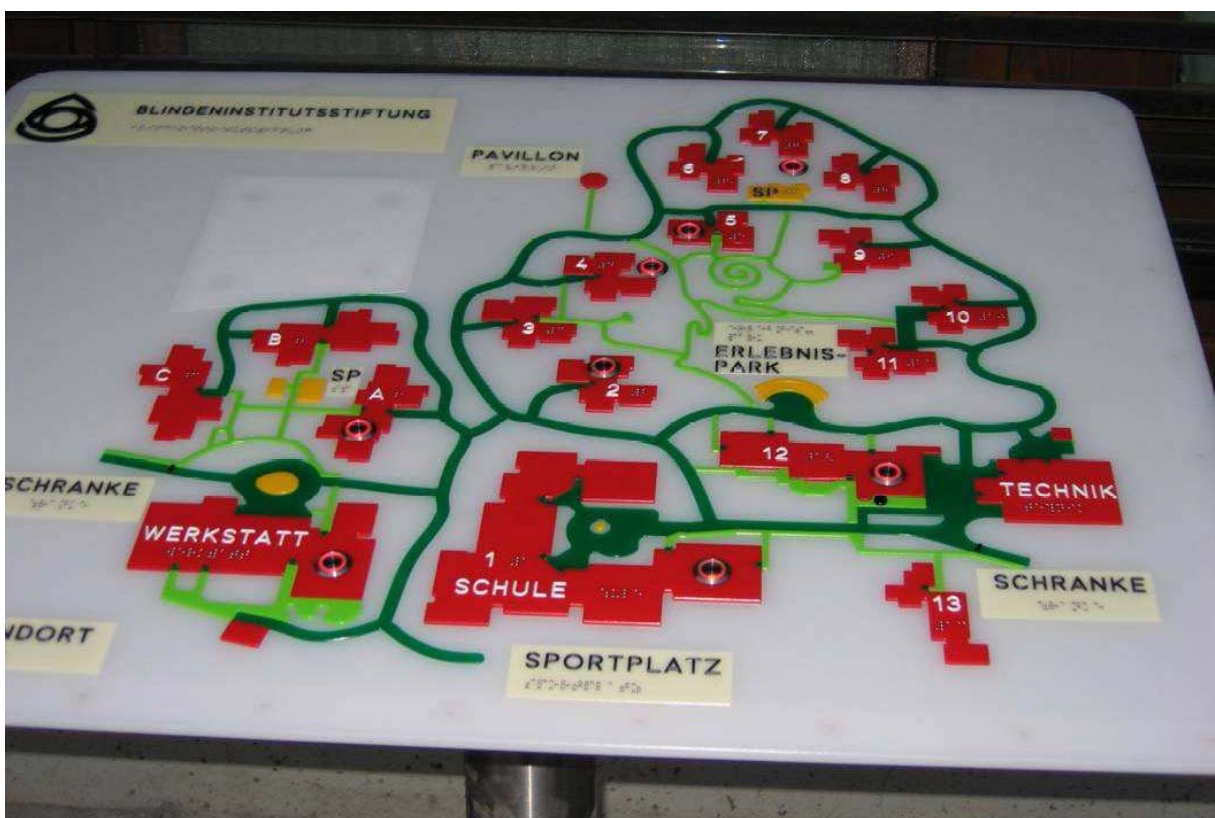


Abbildung 10: Geländemodell der Firma Baum mit einer Kombination von Pyramidenschrift und Punktschrift

Der Nachteil einer jeden Reliefschrift - und auch die Pyramidenschrift gehört in diese Gruppe - liegt eindeutig an der Schreibweise in der jeweiligen nationalen Sprache. Es gibt in ihr keine Codierung in Form von Punkten wie das bei der Punktschrift der Fall ist. Damit ergibt sich bei der Produktion kartenverwandter Darstellungsformen ein erheblicher Mehraufwand. Professor Schmid vom BBI in Wien konstatierte eine sehr gute Tastbarkeit dieser Schrift. Überdies eignet sich vor allem das Material aus der die Pyramidenschrift besteht sehr gut für eine Verwendung im Freien. Ein weiterer Vorteil der Pyramidenschrift gegenüber Punktschriften ist die gemeinsame Verständlichkeit der Beschriftung für Sehende und Blinde.

Allerdings sollte man berücksichtigen, dass offenbar nicht jeder Blinde mit der Pyramidenschrift zurechtkommt.

4.3 Die Braille Schrift

Die Braille Schrift ist aus der so genannten Nachtschrift, die auf 12 Punkten beruht, entstanden. Die Nachtschrift Entwickelt war von Charles Barbier (1767-1841) als Geheimschrift für die französische Armee entwickelt worden. Bald nach ihrer Fertigstellung war diese Nachtschrift am Pariser Blindeninstitut für eine Benützung durch Blinde vorgeschlagen worden, sie wurde aber von einer Kommission als für Blinde nicht geeignet abgelehnt. Louis Braille, der Erfinder der Braille Schrift, wurde am 04.01.1809 in einem Dorf in der Nähe von Paris geboren. Er erblindete im Alter von 5 Jahren durch einen Unfall. Der stets neugierige Junge brachte im Alter von 13 Jahren in Erfahrung, dass ein gewisser Charles Barbier eine Punktschrift erfunden hatte, die man Nachtschrift nannte. Von da an befasste sich Louis Braille mit der Bearbeitung der Nachtschrift und passte sie den Bedürfnissen blinder Menschen an. Das Ergebnis war eine Anordnung der Punkte in einer für das Abtasten idealen Anordnungsform, nämlich in 2 Spalten zu je 3 Punkten..

Es sind also 6 Punkte die in einem Rechteck angeordnet:

```
o o
o o
o o
```

Durch verschiedene Kombinationen dieser Punkte können alle grundlegenden Zeichen dargestellt werden.

Den einzelnen Punkten werden auch Nummern zugewiesen.

```
1 4
2 5
3 6
```

Seit der Einführung der Computer wurde die Anzahl der Punkte auf 8 erweitert.

Damit ist der ASCII Code mit seinen 128 Zeichen problemlos darstellbar.

Da der ASCII Code jedoch nur ein 7Bit Code ist, wurden die weiteren möglichen Ausprägungen für nationale Zeichen verwendet.⁶

⁶ vgl. Simone Gruber: Blindenschrift. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien. Wien 2007

Aus kartographischer Sicht besteht durch die unterschiedlichen Sonderzeichen, die im Laufe der Zeit entwickelt wurden, jedoch ein Problem. So kann man zum Beispiel ein so genanntes Braille File das in den USA angefertigt worden ist, in Österreich nicht auf jedem Punktschriftdrucker ausdrucken. Zur Behebung dieses Problems bieten die Hersteller von Punktschriftdruckern meist ihr eigenes Dateiformat an. Dennoch sollte auf diese Problematik, die bei der 8 Punkt Brailleschrift auftritt hingewiesen werden. Bei den taktilen Karten werden ausschließlich 6 Punkt Braille Zeichen verwendet, wobei es aber durchaus denkbar wäre, dass in der Zukunft auch solche mit 8 Punkten zur Anwendung kommen. Um eine Lesbarkeit der Punktausprägung zu erreichen und zu erleichtern, wurde das so genannte „Marburger Mittel“ entwickelt, das ein Qualitätskriterium ist und im Prinzip die Minimal- und Maximalabstände und Ausprägungen der Punkte zu- und untereinander regelt. Die Anwendung dieser Regeln ist aber stets unverbindlich. Sie stellen sich wie folgt dar:

Marburger Mittelpunktdruck:

Punktabstand x-Richtung: 2,5 mm

Punktabstand y-Richtung: 2,5 mm

Zeilenabstand: 10 mm

Zeichenabstand: 6 mm

Basispunktdurchmesser: etwa 1,3 mm

Marburger Großdruck:

Punktabstand x-Richtung: 2,7 mm

Punktabstand y-Richtung: 2,7 mm

Zeilenabstand: 10,8 mm

Zeichenabstand: 6,6 mm

Basispunktdurchmesser: etwa 1,5 mm

Höhe der ausgeprägten Punkte: mindestens 5 mm.

Eines soll als wichtiges Kriterium festgehalten werden: es gibt innerhalb eines Werkes keine Differenzierung durch eine Änderung in der Größe der Braille Zeichen. Die Braille Zeichen sind also immer gleich groß gestaltet.

Überblick über die Braille Zeichen

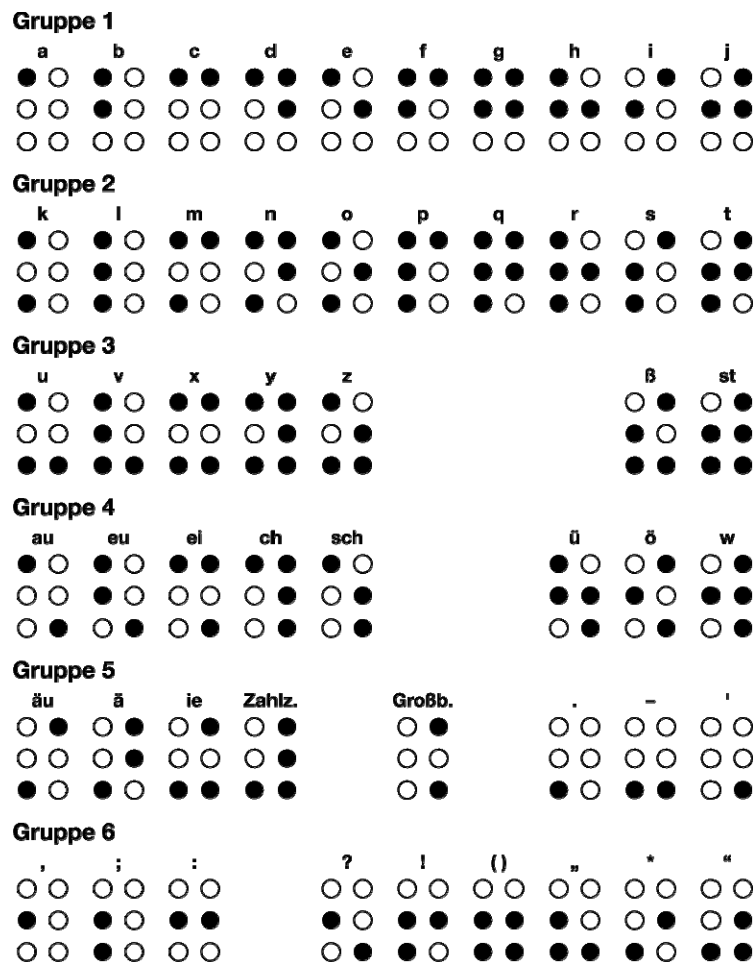


Abbildung 11: Braille Zeichen, Alphabet- sowie Sonderzeichendarstellung

Wie aus Abbildung 11 hervorgeht, werden die Braille Zeichen nach Gruppen eingeteilt, die nach der Vergabe der Punktnummern erfolgt. So besteht z.B. die Gruppe 1 aus Zeichen, die durch die Punkte 1, 2, 4 und 5 gebildet werden. Eine besondere Stellung innerhalb dieses Systems hat der Buchstabe w, der nicht wie alle anderen des Alphabets in Gruppe 1, 2 oder 3 gereiht ist. Der Grund dafür ist die Tatsache, dass der Buchstabe w im französischen Wortschatz praktisch nicht vorkommt. Deshalb wurde also das w in die Gruppe 4 gestellt. Vor allem die Zeichen der Gruppe 5 sind für die Blindenkartographie von großer Bedeutung, denn in Blindenkarten wird bei der Beschriftung eine Differenzierung zwischen den Beschriftungen der einzelnen Karteelemente auf Basis dieser Zeichen vorgenommen. So wird es erst durch die Verwendung dieser Sonderzeichen ermöglicht, Flüsse, Städte, Bundesländer, See und Staaten voneinander zu unterscheiden. Meistens werden diese Zeichen in Kombination mit einem oder zwei Buchstaben verwendet. Als Beispiel wäre hier etwa, wie im Kapitel „Taktile Karten“ aufgezeigt wurde, die Differenzierung zwischen der Stadt und dem Land Salzburg in den Karten der Deutschen

Zentralbibliothek für Blinde aus Leipzig zu erwähnen. Sowohl die Stadt Salzburg als auch das gleichnamige Bundesland werden über das Kürzel SB ausgedrückt, wodurch es allerdings möglich wäre, die Beschriftung des Bundeslandes für die der Stadt zu halten. Diesem Problem wurde mit Hilfe des Einsatzes von Sonderzeichen abgeholfen: bei der Bundesländerbeschriftung wird nach den Braille Zeichen SB ein Punkt gesetzt, während die Stadt Salzburg kein Zeichen aus der Gruppe 5 für die Codierung erhält. Auf welche Weise diese Sonderzeichen bei der jeweiligen Karte einen jeweils bestimmten Sinn und Zweck ausdrücken, gibt ein Einführungsteil über die Verwendung der taktilen Karte Aufschluss.

4.5 Die deutschsprachige Blindenschrift

„Neben einem Basissystem, also der Wiedergabe eines Textes durch die einzelnen Buchstaben, gibt es auch eine so genannte Kurzschrift. Im Laufe der Zeit wurden der Vollschrift zahlreiche verschiedene Kürzungen hinzugefügt, woraus sich ein regelrechtes Kürzungssystem mit dazugehörigen Regeln entwickelte. Die letzte Revidierung, durch die die heute im deutschen Sprachraum gebräuchliche Blindenkurzschrift entstanden war, fand im Jahre 1998 statt.“⁷

„Aus fremdsprachlichen Blindenschriftsystemen übernommene Einschübe müssen folgendermaßen angekündigt werden: wenn es sich um einen Einschub eines Wortes handelt, wird die Punktkombination 5,6 vorangestellt, handelt es sich um einen längeren Einschub, so wird die Punktkombinationen 5,6 5,6 an dessen Anfang gesetzt, die Kombination Punkt 6 und anschließend der Punkt 3 an sein Ende. Wenn aus dem Zusammenhang nicht ersichtlich ist, um welches Alphabet es sich im jeweiligen Fall handelt, dann muss dies in einer Anmerkung angegeben werden.“⁸

In der Blindenkartographie ist die Verwendung von Einschüben aus fremdsprachlichen Blindenschriftsystemen nicht unproblematisch, aber sie kommt mittlerweile in der Praxis dort auch noch nicht vor. Aber es darf festgestellt werden, dass die Verwendung von Endonymen an Stelle von Exonymen in vielen Fällen sinnvoll sein könnte. So könnte etwa eine taktile Karte von einer Grenzregion zweier Länder mit unterschiedlicher Sprache bestimmt durch die Verwendung von Endonymen profitieren, denn diese drücken ja nichts anderes aus, als die

⁷ Simone Gruber: Blindenschriften. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien. Wien 2007, S.59.

⁸ Simone Gruber: Blindenschriften. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien. Wien 2007, S.63..

vor Ort übliche Bezeichnung wie etwa im deutschsprachigen Raum das Wort Praha das Endonym vom Exonym Prag ist.

Arabische Ziffern:

Die Buchstaben a bis j dienen zur Darstellung von Zahlen unter Verwendung eines Sonderzeichens: die Ziffer 1 ist der Buchstabe a, Ziffer 2 der Buchstabe b, ...und letztlich Ziffer 0 der Buchstabe j.

Um zwischen Buchstaben und Zahlen unterscheiden zu können, wird vor jede Ziffer ein so genanntes Zahlenzeichen gesetzt.

∴ ist das Symbol für das Zählzeichen.

Es wird aus den Punkten 3,4,5,6 gebildet.

Die Ziffer 17 wird wie folgt dargestellt:

∴ ∴

Das erste Zeichen ist das Zahlenzeichen, das zweite steht für die Zahl 1, bzw. den Buchstaben a. Das dritte Zeichen ist die Zahl 7 bzw. der Buchstabe g – Punkte 1,2,4,5⁹

4.6 Englische Braille Schrift

„In dieser englischen Braille Voll- und Kurzschrift gibt es Hilfs- und Satzzeichen, die anders als im Deutschen geschrieben werden wie die folgenden Beispiele zeigen.

Das Großschreibungszeichen:

Punkt 6 - Der erste Buchstabe eines Wortes wird damit groß geschrieben.

Das Doppelte Großschreibungszeichen oder Dauergroßschreibungszeichen

Punkte 6 – 6

Es wird dann verwendet, wenn alle Buchstaben eines Wortes oder einer Abkürzung groß geschrieben sind.

Das Hervorhebungszeichen oder auch Sperrdruckzeichen:

Punkte 4,6

Dieses Zeichen vermerkt, dass ein Wort oder eine Abkürzung durch Fett- oder Schrägdruck besonders hervorgehoben ist.

Das Doppelte Hervorhebungszeichen oder Dauerhervorhebungszeichen

(Punkte 4,6, - 4,6) dient zur Unterstreichung von drei oder mehr aufeinander folgenden hervorgehobenen Wörtern.“¹⁰

⁹ vgl. Simone Gruber: Blindenschriften. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien. Wien 2007, S63/64.

¹⁰ Simone Gruber: Blindenschriften. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien. Wien 2007, S.88

Neben diesen besonderen Zeichen gibt es noch eine Reihe anderer Sonderzeichen deren Anführung und Erläuterung jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Hier sollte lediglich die Problematik der Sonderzeichen in unterschiedlichen Sprachen angedeutet werden. Aus diesem Grunde kann man auch taktile Karten aus dem angloamerikanischen Raum wegen der unterschiedlichen Verwendung der verschiedenen Sonderzeichen mit solchen aus dem deutschsprachigen Raum nicht vergleichen.

5. Taktile Karten

5.1 Allgemeines:

Da taktile Karten für blinde Personen von besonderer Wichtigkeit sind. Soll in der Folge nicht nur auf ihre Herstellung sondern auch auf die qualitativen Unterschiede der verschiedenen taktilen Karten eingegangen werden.

Heute wird an eine gute taktile Karte ein hoher Anspruch gesetzt, muss sich doch ihr blinder Nutzer auf ihr sehr schnell orientieren können. Dennoch sollen auch die Probleme, die mit der Entwicklungsgeschichte der taktilen Karten verbunden sind, angeführt werden.

Im Zusammenhang mit den für diese Diplomarbeit erforderlichen Recherchen hatte ich die Möglichkeit Herrn Gustav Doubrava vom Blindenbildungsinstitut in Nürnberg ebendort zu treffen. Bei dieser Gelegenheit hatte er mir neben dem Nürnberger Stadtplan auch viele Karten, die sich in seinem privaten Archiv befinden gezeigt und erklärt. Gustav Doubrava ist von Geburt an blind und hat unter seiner Leitung den eben erwähnten Nürnberger Stadtplan mitentwickelt, der eine Meisterleistung geworden ist, die im deutschsprachigen Raum einzigartig dasteht. Das hängt in erster Linie wohl damit zusammen, dass Doubrava in besagtem deutschsprachigem Raum die unbestritten kompetenteste Persönlichkeit ist. In dieses Kapitel fließen daher auch die Erkenntnisse ein, die ich bei meinem Treffen mit Gustav Doubrava erfahren durfte.

Eines steht jedenfalls fest: taktile Karten sind heute ganz besonders gefragt. Für sehende Menschen stellen freilich viele transparente taktile Karten eine Herausforderung dar, weil sie von diesen nicht sofort verstanden werden. Für sie schafft eine unter eine taktile Karte gelegte

Schwarzschriftschablone die Möglichkeit sie zu verstehen. Dazu werden auch meist eine Legende sowie eine Beschreibung der Karte in Schwarzschrift beigelegt. Dennoch muss ich trotz einer sehr intensiven Befassung mit taktilen Karten zugeben, beim Lesen derselben gelegentlich Schwierigkeiten zu haben. Wichtig beim Lesen von taktilen Karten ist es, immer einen Ausgangspunkt der Karte zu erfühlen von dem weg dann die Karte gelesen werden kann. Gelesen wird meist mit beiden Zeigefingern.

5.2 Die Herstellung von taktilen Karten:

Derzeit werden taktile Karten in drei verschiedenen Methoden erzeugt, die damit erzielten Resultate unterscheiden sich sehr stark in ihrer Qualität. Seit den 1980er ist eine auf die Stereokopie gestützte Erzeugung von taktilen Karten in Verwendung. Bei der Stereokopie, die auch unter dem Namen Schwellkopierverfahren bekannt ist, wird eine mit schwarzer Farbe bedruckte Karte auf ein Schwellpapier gedruckt - durch deren anschließende Erhitzung dehnt sich dieses Spezialpapier gleichmäßig aus. Nur mit Hilfe des kalten Kopierverfahrens ist es möglich, die Farbe, und somit auch die Karte, vom Computer auf das Schwellpapier zu übertragen.¹¹ Zur Herstellung taktiler Karten, benötigt man ein „Fuser“ genanntes Gerät. Ein solcher „Fuser“ wird unter anderem von der britischen Firma Zychem Ltd. unter dem Artikelnamen „Zy-Fuse Standard“ erzeugt und vertrieben.



Abbildung 12: ZY Fuse Standard, Gerät für die Herstellung von Schwellkopien

¹¹ vgl. www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Die Kosten eines solchen „Fusers“ liegen je nach Anwendungs- und Qualitätsbereich für das Standardgerät, wie etwa dem „Zy-Fuse Standard“, bei 510 Pfund (etwa 550 €) – bei Industriegeräten wie dem „Zy-Fuse Pro“ bei rund 4000 Pfund (rund 4300 €) (Stand März 2009). Dieser „Fuser“ ist vereinfacht gesagt eine Art Heizmaschine, die von einem bedruckten Schwellpapierstapel jedes einzelne Blatt separat einer flächengleichen konstanten Erwärmung aussetzt. Die schwarz beschriebenen Teile werden durch die Erwärmung des Spezialpapiers erhaben und unterscheiden sich signifikant von den nicht geschwärzten Bereichen. Für Personen, die mit einem GIS arbeiten und über entsprechende Geodaten und kartographische Kenntnisse verfügen, ist es also möglich auch solche taktilen Karten herzustellen. Für die am Bildschirm hergestellte und auf dem Schwellpapier in schwarzer Farbe ausgedruckte Karte wird dazu lediglich noch ein „Fuser“ benötigt. Da die Beschriftung der Karte ein entscheidendes Element darstellt, sollte auch ein Braille-Schriftfont in den für die Kartenherstellung verwendeten Programmen vorhanden sein.

Nach meinem bisherigen Wissensstand befasst man sich an österreichischen Universitäten noch nicht mit derartigen Herstellungsmöglichkeiten von einfachen taktilen Karten, was mittlerweile aber durchaus angebracht wäre.

An Stelle eines „Fusers“ könnte man im Rahmen des Unterrichtes an den Universitäten sicherlich fürs erste Amateurkarten, aber auch andere flächendeckende Erwärmungsgeräte verwenden. Der Einsatz des Schwellkopierverfahrens unter Zuhilfenahme eines „Fusers“ wäre freilich sinnvoller, zumal man die damit hergestellten Karten nicht einfach wegwerfe, sondern in Form von systematischen Anordnungen dieser Karten als Ganzes den Blindenverbänden übergeben sollte. Bei einem derartigen Vorhaben, das man im universitären Rahmen aufbauen könnte wäre es wichtig, sich auf einen einheitlichen Maßstabes und einer einheitlichen Signaturenwahl zu einigen. Darüber hinaus könnte man ein derartiges Werk einer fortlaufenden Aktualisierung unterziehen, und bei der Feldforschung auch kleine Besonderheiten, die oft für blinde Fußgänger wichtig sind, hervorheben. So könnte m.E. eine flächendeckende Bearbeitung eines Gebietes für ein Blindenkartenwerk herangezogen werden

Das Schwellkopierverfahren ist relativ einfach und die Herstellungskosten sehr günstig. Eine weitere Besonderheit des Schwellkopierverfahren ist dass es auf dem Schwellblatt nur zwei Höhen gibt: wurde das Blatt mit schwarzer Farbe bearbeitet, zeigt es eine Höhe an, wenn es keine bedruckte Stelle aufweist gibt es keine Höhe an. Man muss sich aber darüber im Klaren sein, dass eine Ergänzung mit Schwarzschrift für Sehende oder ein Maxidruck für

sehschwache Personen in diesem Fall nicht möglich ist. Es sind also durch Stereokopie hergestellte Karten nur von Blinden ertastbar, oder von Personen gelesen werden, die die Braille Schrift beherrschen. beziehungsweise können auch in Braille geübte Menschen diese Karte lesen.

Der Einsatz von Schwellpapierkopien stößt bei folgenden Gegebenheiten auf Schwierigkeiten: bei der Wiedergabe von Höhenunterschieden, bei Überdeckungen und -schneidungen sowie bei Objekten, die auf engem Raum angeordnet sind.

Schwellpapier findet Anwendung in der Erarbeitung von Lehr- und Studienmaterialien sowie bei der Erstellung von Stadtführern, Übersichtsplänen und Ansichtskarten.¹²

Herstellung von taktilen Karten mit Hilfe der Aufbautechnik:

Bei der Aufbautechnik können drei Verfahren zur Anwendung kommen:

Das Tiefziehverfahren, ein Modulsystem und das Gießverfahren.

Jedes dieser drei Verfahren hat seine bestimmten Eigenschaften und Eigenheiten und ihre Anwendungsgebiete sind von unterschiedlicher Art.

„Für die Erstellung von Karten im Tiefziehverfahren müssen zunächst Reliefmodelle (aus Holz und anderen Materialien) hergestellt werden. Von diesen Matrizen werden im Tiefziehverfahren Abzüge aus Hart-PVC-Folien abgeformt. Früher dominierte dabei die Handarbeit, in modernen Systemen können heute programmgesteuerte Fräsmaschinen eingesetzt werden, die am Computer gezeichnete Grafiken direkt umsetzen.

Dennoch erfordert die Herstellung solcher Pläne einen beträchtlichen Aufwand, der sich nur bei höheren Auflagen lohnt. Die so produzierten Pläne sind wasserfest und abwaschbar. Die Haltbarkeit ist allerdings begrenzt, da es sich bei dem Material um relativ dünne Folien handelt, die auf der Unterseite Hohlräume aufweisen.

Sie eignen sich vor allem als tragbare Pläne.“¹³

Das Tiefziehverfahren kann bei der Kartenproduktion nur eine bestimmte Anzahl an Ebenen darstellen. Je mehr Ebenen eine im Tiefziehverfahren erzeugte taktile Karte hat desto anfälliger ist sie für Einrisse oder Brüche. Es kann also nur eine bestimmte Anzahl von Ebenen dargestellt werden. Beim Stadtplan von Nürnberg sind es beispielsweise fünf Ebenen.

¹² vgl. http://www.kahlisch.de/phd/anh_b.htm

¹³ www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Modulsystem:

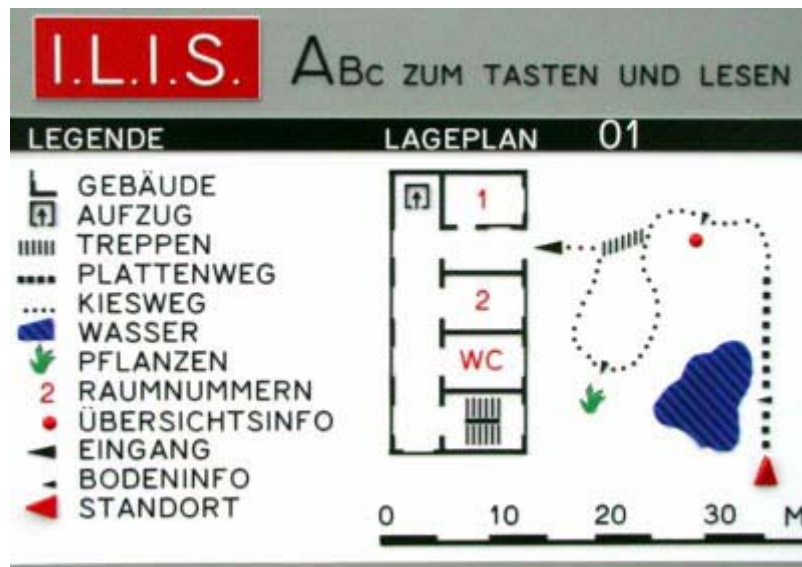


Abbildung 13: Lageplan im Modulsystem der Firma Baum

„Modulsysteme basieren auf vorgefertigten geometrischen Grundelementen sowie Buchstaben und Piktogrammen aus Kunststoff, die auf ein Trägermaterial gesteckt oder geklebt werden. So lassen sich ebenfalls sehr haltbare Pläne herstellen, die sich zur festen Installation eignen. Vorteil gegenüber Tiefzieh- und Gießverfahren ist, dass die einzelnen Elemente eigene Farben haben können. So lassen sich Pläne herstellen, die auch für Sehbeeinträchtigte und normal sehende Menschen gut geeignet sind. Bei Tiefzieh- und Gießverfahren können Farben nur sehr aufwändig auf die Oberfläche oder, wenn die Oberfläche transparent ist, auf der Rückseite, auf die Trägerplatte aufgetragen werden. Durch Lichtbrechungen ist die Erkennbarkeit aber eingeschränkt.“¹⁴

Gießverfahren:

„Im Gießverfahren muss zunächst ein Reliefmodell erstellt werden, von dem dann ein Negativabdruck gemacht wird. Dieser Abdruck ist die Form für den Plan und wird massiv ausgegossen wofür z.B. Epoxidharz oder Metall verwendet wird. Mit diesem Verfahren entstehen sehr haltbare Pläne, die sich für eine feste Installation eignen.“¹⁵

Wird Metall für das Gießverfahren verwendet besteht bei extremen Temperaturen einerseits die Gefahr dass bei der Hitze- beziehungsweise Kälte die Fingerkuppen des tastenden Nutzers gefährdet sind.

¹⁴ www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf (zuletzt besucht am 12.April 2009)

¹⁵ www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf (zuletzt besucht am 12.April 2009)

Punktschriftdrucker (Brailledrucker):

So genannte Brailledrucker sind Stanzmaschinen, die es ermöglichen auf spezielles Punktschrift- beziehungsweise Braillepapier zu stanzen. Brailledrucker gibt es vor allem in Blindenlehranstalten und anderen Blindeneinrichtungen. Im privaten Haushalt gibt es schon wegen der relativ hohen Kosten kaum ein derartiges Gerät. Verwendet man zur Herstellung von Karten einen Brailledrucker sollte man vor allem darauf achten, dass er imstande ist, Grafiken und Texte gleichzeitig zu drucken. Der wohl am meisten verbreitete Druckertyp dieser Art ist der so genannte ‚Tiger Drucker‘, der eine Auflösung von 20 Punkten per Zoll aufweist. Karten die mit einem Punktschriftdrucker hergestellt werden, weisen im besten Fall drei Höhenebenen auf. In den meisten Fällen kann ein Brailledrucker nur eine gleich bleibende Erhebung, und somit Karten mit zwei Höhenebenen erzeugen. Karten, die auf eine solche Art hergestellt werden, sollten, da sie ja keine stummen Karten sein dürften, mit einer Braille Kurzschrift ausgestattet werden. Dem Brailledrucker sollte in diesem Zusammenhang auf dem Computer eine Software zur Verfügung stehen die kompatibel für die Kurzschrift ist, denn nur so kann dann der sehende Bearbeiter am Computer auf einfache Art und Weise mit Kurzschrift versehene Karten erstellen. Die Softwareprogramme, die bei der Erzeugung von Karten durch Brailledrucker zur Anwendung kommen sind Duxbury (Windows) und Megadots (DOS). Bei Karten, die von Punktschriftdruckern hergestellt werden ist es allerdings schwer möglich, vor dem Brailledruck eine Schwarzschrift bzw. Farbe aufzutragen, um sie dadurch auch für sehende Menschen begreifbar zu machen. Meist weichen die vom Brailledrucker erzeugten Erhebungen stark von der zuvor auf das Papier gebrachten Farbe ab.¹⁶

Ein Produkt das es laut seiner im Internet veröffentlichten Beschreibung möglich machen soll Brailledruck mit gewöhnlichem Druck zu vereinen, stammt aus Japan und ist unter dem Namen „Nippon Telesoft Gemini“ bekannt. Die Kosten dieses Gerätes belaufen sich allerdings auf etwa zehntausend Euro.

Bewertung der Herstellungstechniken:

Die Bewertung der taktilen Kartenherstellung hängt von dem Endzweck der taktilen Karte ab. Für den einfachen Gebrauch wird wohl ein Punktschriftdrucker oder das Schwellkopierverfahren ausreichen. Dabei ermöglicht es die Verwendung von Papier, unabhängig ob Punktschriftpapier oder Schwellkopierpapier, hohe Stückzahlen zu

¹⁶ vgl. www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf (zuletzt besucht am 12. April 2009)

produzieren. Auf diese Art können große Gebiete relativ einfach auf mehreren Blättern dargestellt werden. In dem Zusammenhang sei vor allem auf das Projekt TMAP von Dr. Joshua A. Miele hingewiesen, das in dieser Diplomarbeit gesondert behandelt wird.

Verfahren der Aufbautechnik sind verglichen mit dem Schwellkopierverfahren oder den Punktschriftdrucken wesentlich komplexer. Der Nachteil bei den Verfahren zur Aufbautechnik ist sicherlich, dass hier nicht so leicht auf zeitlich bedingte Änderungen in der Natur reagiert werden kann. So ist es zum Beispiel nicht möglich, eine im Gießverfahren erzeugte kartenverwandte Darstellung einfach abzuändern wenn die Darstellung nicht mehr der Realität entspricht. Gleiches gilt in diesem Zusammenhang auch für das Tiefziehverfahren. Lediglich bei den Modulsystemen kann man relativ schnell auf Veränderungen in der Realität reagieren und die kartenverwandte Darstellung an die aktuelle Lage anpassen. Karten aus Papier eignen sich also mit Sicherheit besser für die Erstellung von Gebieten mit vielen Veränderungen, etwa in der Umgebung von Bahnhöfen oder neuen Siedlungsgebieten. Für eine Altstadt wiederum wäre eine Karte, die im Tiefziehverfahren hergestellt wird, besser. Einerseits liegt es schon in der Natur der Sache, dass eine Altstadt im allgemeinen keine großen auf Baustruktur bezogenen dynamischen Vorgänge erfährt, zum anderen besteht durch die Verwendung von Plastik als Trägermaterial auch die Möglichkeit einer besseren Darstellung der einzelnen Ebenen.

Bei meinem Gespräch mit Herrn Gustav Doubrava im Dezember 2008 stellte es sich auch heraus, dass abgesehen von der Wohnortumgebung und dem Weg zur Arbeit, vor allem eine Altstadt bei blinden Personen ein besonderes Interesse erweckt. Durch das Gießverfahren entstandene kartenverwandte Darstellungen eignen sich ebenfalls für solche Zwecke. Allerdings sind diese wie etwa Modelle und dergleichen meist stationär im Freien zu ertasten beziehungsweise anzuschauen. In der Stadt Soest in Deutschland steht zum Beispiel ein solches Modell aus Bronze im Freien vor dem Rathaus.



Abbildung 14: Bronzetastmodell der Stadt Soest

Abbildung 14 zeigt ein Tastmodell für Sehbehinderte am Petrikirchplatz vor dem Rathaus in Soest. Dabei ist der Blick von Norden auf die Innenstadt von Soest in Nordrhein-Westfalen gerichtet.

5.3 Anwendungen von taktilen Karten für Blinde

Im Folgenden wird anhand verschiedener taktiler Karten ein Überblick über diese vermittelt und zugleich eine qualitative Bewertung derselben vorgenommen. In diesem Zusammenhang werden sämtliche mir zugänglich gewesenen Blindenkarten besprochen und eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten vorgeschlagen. Zu Bewertungen von historischen taktilen Karten für Blinde sei auf das Kapitel „Geschichte der Blindenkartographie“ in dieser Diplomarbeit hingewiesen.

Wenn man von den Anwendungen taktiler Karten für Blinde spricht, so muss man vor allem den Zweck verstehen, den die Karten für Blinde zu erfüllen haben. Nach diesen mitunter recht unterschiedlichen Kriterien stellt sich auch der inhaltliche Aufbau derartiger Karten dar: Außer taktilen Landkarten im allgemeinen Sinn, gibt es auch Mobilitätspläne sowie Zielroutenkarten.

Bei allen taktilen Karten ist neben der eigentlichen Karte und der dazu gehörenden Legende vor allem auch die Information über den Kartenaufbau selbst sehr wichtig. Deshalb wird üblicherweise eine derartige Information dem blinden Nutzer am Anfang eines Kartenwerkes dargeboten. Weiters werden bei taktilen Karten wegen des großen Platzverbrauches von

Braillezeichen häufig Abkürzungen von kartographischem Namensgut verwendet, die aus maximal zwei Buchstaben bestehen. Aus diesem Grund wird ein entsprechendes Abkürzungsverzeichnis als Auskunft über das vollständige Namensgut meist zusammen mit der Legende auf einem separaten Blatt abgebildet. In einer Deutschlandkarte findet man zum Beispiel in Braille Schrift die Buchstaben BE für Berlin. Weitere Informationen zur Schrift werden in dieser Arbeit im Kapitel „Blindenschrift“ gegeben. Eines steht jedenfalls fest: eine taktile Karte ist nur in Verbindung mit einer Legende sowie einer Beschreibung der Handhabung sinnvoll. Die Deutsche Zentralbibliothek für Blinde in Leipzig - kurz DZB Leipzig - ist derzeit der größte Anbieter von taktilen Karten und Atlanten im deutschsprachigen Raum. Die Palette an kartographischen Produkten reicht von einem Autobahnanschlussverzeichnis in Deutschland über einen Deutschland Atlas und einen Europa Atlas bis hin zum Weltatlas.

Bei meiner Recherchetätigkeit habe ich diese zuletzt genannten Karten unter Mithilfe von Professor Erich Schmid vom Bundes-Blindenerziehungsinstitut in Wien, kurz BBI Wien, Karten von Österreich, den Kleinstaaten Europas aus dem Europaatlas, sowie eine Weltkarte und ein Autobahnanschlussverzeichnis „Rund um München“ aus der DZB Leipzig analysiert und zu evaluieren versucht.

Auf den ersten Blick wird man sich nach der Sinnhaftigkeit einer Darbietung und Möglichkeit fragen müssen: ist es wirklich sinnvoll wenn einem blinden Beifahrer ein Verzeichnis der Autobahnanschlüsse geboten wird. Ein derartiges Verzeichnis ist m.E. für eine Anwendung ungeeignet, ermöglicht aber einen Eindruck für das räumliche Vorstellungsvermögen.

Aus streng kartographischer Betrachtung muss man diesem Werk eine eindeutige Abfuhr erteilen. Da das Werk nur in Braille Schrift herausgegeben wird, bedeutet das, dass es nur einem beschränkten Nutzerkreis der diese Schriftzeichen beherrscht zugänglich gemacht wird.

Es gibt soweit ich weiß keine Übersetzungen in eine allgemein lesbare Schwarzschrift. Aus diesem Grunde ist eine Interaktion zwischen Sehenden und Blinden daher nicht möglich.

Auch die Darstellung der Autobahnanschlüsse in einer Karte ist m.E. unnötig und inakzeptabel.

Als blinder Proband hat es Herr Professor Schmid vom BBI Wien nur mit meiner Unterstützung geschafft, die Karte von Deutschland und den Aufbau der Karte zu erkennen. Dabei muss angemerkt werden, dass Professor Schmid gewiss eine der besten Tastfähigkeiten in Österreich besitzt und selbst unzählige Karten im Rahmen seines Unterrichtes verwendet. Eine Deutschlandkarte auf der eine taktile Erhebung in Linienform einen Autobahnabschnitt aufzeigt, die noch dazu in viel zu kleinem Maßstab und das überdies noch ohne

Maßstabsleiste hergestellt ist, scheint m.E. schwer nutzbar und wenig Erfolg versprechend zu sein. Der einzige Ansatz den ein blinder Nutzer auf dieser Karte findet, ist die Beschriftung in Braille, sowie eine runde Erhebung wie sie in der Blindenkartographie üblicherweise auch zur Kennzeichnung von Siedlungen verwendet wird. Es muss auch festgestellt werden, dass in jeder Karte dieses Werkes einzig und allein die Hauptstadt Berlin dargestellt ist. Von der Stadt München ist weder eine Beschriftung noch eine tastbare Kennzeichnung zu ertasten. Damit wird auch die Benennung des Autobahnanschlussverzeichnisses als „Rund um München“ ad absurdum geführt. Auch Herr Professor Schmid zweifelte sehr an der Nützlichkeit als ich ihm das Kartenwerk zum Ertasten vorgelegt hatte.

Die karographischen Produkte der DZB Leipzig sind sehr standardisiert wodurch sie im Allgemeinen qualitativ gut und ziemlich übersichtlich ausgeführt sind. Es ist auch von Vorteil, dass die einzelnen Kartenblätter in einem Sammelordner abgelegt werden können und das Format der Karten stets dasselbe ist. Die DZB Leipzig hat bisher drei bedeutende Atlanten produziert, die bei Blinden unter anderem auch wegen der flächendeckenden Erfassung sehr beliebt sind. Neben dieser Quantität ist aber auch die Qualität derselben bemerkenswert.

Die DZB Leipzig stellt ihren Europa Atlas wie folgt vor:

„Der Atlas ‚Europa‘ entstand in Zusammenarbeit mit dem Klett-Perthes Verlag in Gotha. Der Atlas ist so gestaltet, dass ihn Blinde, Sehbehinderte und Sehende gleichermaßen nutzen können. Dementsprechend besteht er aus farbigen Karten mit großer Schrift sowie transparenten Reliefdarstellungen mit Blindenschrift. Den Landkarten schließen sich Blätter mit Register und Legende an. Jeder Registereintrag ist mit der Angabe der Koordinaten auf der Karte versehen. Insgesamt ist der Europa-Atlas auf 32 Teile ausgelegt - jeweils mit einer Ringbindung ausgestattet - die sowohl in der kompletten Ausgabe als auch einzeln lieferbar sind. Die Karten haben eine Größe von ca. 35 x 41 cm. Aufgrund des umfangreichen Kartenwerks werden passend zum Format Sammelordner angeboten. Die DZB bietet den Europa-Atlas in drei verschiedenen Kartenversionen an.“¹⁷

Ein weiteres Produkt der DZB Leipzig ist der neue Weltatlas: „Mit dem neuen Weltatlas können sich Blinde, Sehbehinderte und Sehende gleichzeitig auf die Reise durch alle Regionen der Welt begeben. Mittels einer Relief-Ausgabe, einer Großdruck-Ausgabe sowie einer Kombination beider Kartentypen im deckungsgleichen Verbund als transparentes Relief

¹⁷ http://www.dzb.de/index.php?site_id=3.7.2 (zuletzt besucht am 12. April 2009)

mit unterlegtem Großdruck lassen sich geographische Zusammenhänge für alle Nutzergruppen leicht erschließen.

Der Weltatlas gliedert sich in zwölf Teile: eine Übersichtskarte der Erde, statistische Informationen sowie zehn Kontinent-Darstellungen (Nordamerika, Südamerika, Europa, Afrika, Asien, Australien, Arktis, Antarktis, Atlantischer und Indischer Ozean, Pazifischer Ozean). Jede Kontinent-Darstellung enthält eine Gesamt-Übersicht, eine physische Karte sowie mehrere Detailansichten. Angegeben sind jeweils Ländergrenzen, Hauptstädte, Meere, Ozeane sowie größere Flüsse. Den einzelnen Karten schließen sich geographische Beschreibungen an.

Die farbigen Karten haben eine Größe von circa 350 x 410 mm, jeder Teil wird mit einer Ringbindung zusammengehalten. Topographische Bezeichnungen werden mit internationalen Kürzeln dargestellt, die in den zugehörigen Registerseiten erklärt sind. Der Weltatlas beinhaltet insgesamt etwa 50 Karten und 100 Registerseiten.“¹⁸

Über den Deutschland Atlas und dessen Aufbau schreibt die DZB Leipzig: „Der Atlas »Bundesrepublik Deutschland« besteht aus 17 mehrteiligen Relief-Karten mit Erläuterungen in Blindenvollschrift. Die Länderkarten informieren über die Lage der Staats- und Landesgrenzen, Autobahnen, größeren Flüsse und Seen sowie der jeweiligen Landeshauptstadt und der größeren Städte. Alle Karten haben das Format 41 x 35 cm und bestehen aus 3 bis 6 Relieffolien. Angeboten wird der Atlas im zweckmäßigen Mobil-Einband, das heißt, jede Karte kann einzeln entnommen werden. Sämtliche Karten können zudem einzeln erworben werden.“¹⁹

Karten die dem Atlas „Bundesrepublik Deutschland“ beiliegen:

1. Übersichtskarte Verwaltung
2. Übersichtskarte Flüsse
3. Übersichtskarte Oberflächengestalt
4. Übersichtskarte Eisenbahnhauptstrecken (Nord, Mitte, Süd)
5. Übersichtskarte Autobahnen (Nord, Mitte, Süd)
6. Schleswig-Holstein und Freie Hansestadt Hamburg
7. Mecklenburg-Vorpommern

¹⁸ http://www.dzb.de/index.php?site_id=3.7.4 (zuletzt besucht am 12.April 2009)

¹⁹ http://www.dzb.de/index.php?site_id=3.7.1(zuletzt besucht am 12.April 2009)

8. Niedersachsen und Freie Hansestadt Bremen
9. Sachsen-Anhalt
10. Brandenburg und Berlin
11. Nordrhein-Westfalen (mit Sonderkarten Essen und Umgebung + Köln und Umgebung)
12. Hessen (mit Sonderkarte Frankfurt und Umgebung)
13. Freistaat Thüringen
14. Freistaat Sachsen
15. Rheinland-Pfalz und Saarland
16. Baden-Württemberg
17. Freistaat Bayern²⁰

Um die Qualität dieser vom Aufbau doch sehr ähnlichen Karten zu überprüfen habe ich einige Karten der DZB Leipzig, unter ihnen auch zwei Karten von Österreich genauer analysiert. Dabei war vor allem die ertastbarkeit des taktilen Karteninhaltes ein wichtiges Kriterium und nicht so sehr der unterlegte Großdruck für Sehende oder Sehbehinderte.

Zusammen mit Herrn Prof. Schmid wurde die Qualität der Karte bis ins kleinste Detail analysiert und im Anschluss daran eine Diskussion über die Qualität der Karten geführt. Die Eigen- und Besonderheiten unter den verschiedenen Blindenkarten sind, das steht fest, größer als bei Karten die für Sehende entworfen werden. Das ist auch darauf zurückzuführen, dass es bisher noch immer keine Einigung über Normierungen bei der Wahl der Signaturen gibt. Kurzfristig geeinigt hatte man sich lediglich beim so genannten „Nottingham Tool Kit“. Bei diesem internationalen Treffen wurde eine Festlegung auf bestimmte Signaturen für bestimmte Erscheinungen auf der Erdoberfläche getroffen – und dennoch hat heute jeder Kartenhersteller noch immer seine eigenen Vorstellungen und verwendet meistens seine eigenen Signaturen.

Das ist in den meisten Fällen ein großer Nachteil der einen Blinden, der Blindenkarten eines jeweils anderen Herstellers verwendet, dazu zwingt, sich stets neu orientieren zu müssen. Daraus ersieht man, wie wichtig Erläuterungen zur Handhabung und Benützung einer taktilen Karte sowie eine entsprechende Legende sind. Die derzeit übliche Verwendung von unterschiedlichen Signaturen hat vielleicht den Vorteil, dass damit die Möglichkeiten ihrer

²⁰ vgl. http://www.dzb.de/index.php?site_id=3.7.1 (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Weiterentwicklung bis hin zu einer idealen Lösung bestehen. Dazu müssen aber die wichtigen Kartenwerke analysiert und ihre Vor- und Nachteile herausgearbeitet werden.

Eine Kombination der Vorteile und eine Reduktion der Nachteile von taktilen Karten würde einen soliden Grundstein für eine Qualitätsverbesserung taktiler Karten ergeben.

Ein wichtiges Gestaltungsmittel für taktile Karten ist die Braille Schrift.

Bei der Erläuterung der Karten der DZB Leipzig wird vor allem auf die Unterschiede in der Beschriftung in Braille hingewiesen. Bei allen analogen Karten wird die sechs Punkt Braille Schrift verwendet.

Am Beispiel einer Verwaltungskarte von Österreich im Atlas „Europa“ lässt sich am besten die Systematik der Kartenelemente und somit auch die dabei verwendete Schrift erläutern.

Auf Karten, die für sehende Menschen erzeugt werden, kann man beispielsweise sehr leicht zwischen dem Bundesland Salzburg und der Landeshauptstadt Salzburg unterscheiden.

Bei solchen normalen politischen Karten kommt bei der Beschriftung des Bundeslandes Salzburg eine größere Schriftgröße und auch meist ein anderer Fonts zum Einsatz als bei der Beschriftung der Landeshauptstadt Salzburg, wodurch das geschulte Auge auf einen Blick den Unterschied zwischen den beiden administrativen Ebenen erkennt. Für Blinde kann es aber keine massive Änderung in der Schriftgröße geben was ja auch absolut sinnlos wäre, zumal die meisten Blinden mit standardisierten Größen der Braillezeichen arbeiten. Diese Standardgrößen werden durch das so genannte Marburger Mittel, welches im Kapitel „Blindenschrift“ behandelt wird, empfohlen. Die hierarchische Anordnung muss deshalb auf andere Art und Weise hergestellt werden wobei das auf keinen Fall durch größere oder kleinere Braillezeichen geschehen kann. Die Beschriftung der Karten der DZB Leipzig folgt aus diesem Grund gewissen Regeln. Eine Landeshauptstadt wird ohne Sonderzeichen in Braille Schrift mit zwei Buchstaben beschriftet. Neben der Beschriftung der Landeshauptstadt befindet sich lagegetreu eine runde Erhebung, welche die Punktsignatur für die Stadt darstellt. Bei der Bundesländerbeschriftung wird stets ein Punkt, der sich signifikant von der Braille Schrift, beziehungsweise dem Marburger Mittel (siehe Kapitel Blindenschrift) absetzt, nach den beiden Braillezeichen gesetzt. Damit erreicht man eine Codierung, bei der Verwechslungen wie etwa zwischen Land und Stadt Salzburg vermieden werden. Um weiteren Verwechslungen vorzubeugen bzw. eine leichtere Identifizierung zu ermöglichen, wurden auch die Beschriftungen für Gewässer, für Staaten und Bergspitzen einem Regelwerk untergeordnet. Die Gewässer werden auch in den Blindenkarten der Atlanten der DZB Leipzig in stehende Gewässer und Fließgewässer unterschieden.

Beide Gewässerarten werden mit einem Großbuchstaben-Ankündungszeichen versehen. Um eine Unterscheidung zwischen Fließgewässern und stehenden Gewässern zu ermöglichen, muss in diesem Fall die Länge der in der Braillezeichen variiert werden. Daher gibt es für stehende Gewässer immer zwei Buchstaben zur Abkürzung des eigentlichen Namenguts, während bei fließenden Gewässern nach dem Großbuchstaben-Ankündungszeichen nur ein Braillezeichen steht.

Für die Beschriftung von Staaten gibt es in Bezug zu deren Hierarchie einen logischen Zusammenhang: Neben dem Großbuchstaben-Ankündungszeichen gibt es auch noch ein Ankündungs-Braillezeichen, nach dem jedes folgende Braillezeichen als Großbuchstabe zu interpretieren ist. Man kann auch von einem so genannten „Dauergroßbuchstabenzeichen“ sprechen – ähnlich der „Shift-Taste“ am Computer in Textbearbeitungsprogrammen.

Dieses spezielle Zeichen mit der Punktreihenfolge 4,5 (siehe auch Kapitel „Blindenschrift“) kommt also bei der Definition, beziehungsweise Beschriftung von Staaten zum Einsatz.

Bergspitzen wiederum werden durch eine spitze im Grundriss runde Erhebung dargestellt.

Diese Erhebungen unterscheiden sich signifikant von jenen der Städte. Letztere werden durch eine durchgehend runde Erhebung dargestellt. Die Beschriftung erfolgt ebenfalls nach einer typischen Systematik. In diesem Fall kommt das Braillezeichen mit der Nummerierung 6 (am gedachten Würfel) als Ankündungszeichen zum Einsatz, das normalerweise einen Beistrich repräsentiert. Die Liniensignaturen auf der Karte sind nach den haptischen Eindrücken des Nutzers gestaltet. Dadurch soll eine logische Verknüpfung zwischen den Liniensignaturen und den durch sie repräsentierten Elementen auf der Erdoberfläche hergestellt werden.

Aus diesem Grunde besteht die Signatur für fließende Gewässer aus einer glatten, erhabenen Linie, während Grenzen beispielsweise durch gerippte erhabene Linien angezeigt werden.

Die Flächensignaturen unterscheiden meist nur zwischen Wasser sowie Land und sind auch für ungeübte Taster schnell zu unterscheiden.

Wegen ihrer sehr großen Generalisierung gibt es bei den Karten der DZB Leipzig Probleme. Die Einhaltung der Mindestgröße der Braillezeichen muss nämlich garantiert sein.

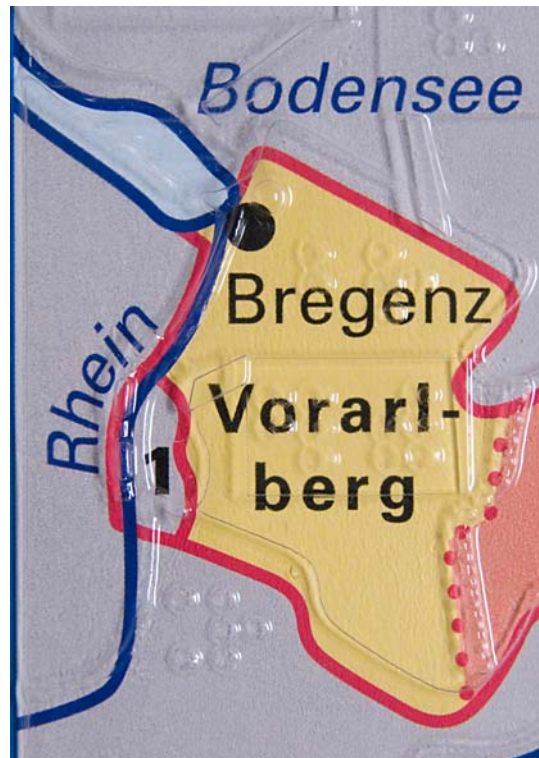


Abbildung 15: Vorarlberg, Österreich Karte der DZB Leipzig

Am Beispiel Vorarlberg zeigt sich auf der Österreich Karte eine weitere Besonderheit, die hier erwähnt werden soll: Da es der zu kleine Maßstab unmöglich macht, die Mindestgröße der Braillezeichen einzusetzen, kann die Beschriftung von Bregenz als Landeshauptstadt und die Nennung des Bodensees auf der Kartenfläche Vorarlbergs nicht darstellen.

Ein Lösungsversuch für dieses Problem ist der DZB Leipzig nicht besonders gut gelungen: man hat unter Benützung von taktilen Sprechblasen, die teilweise tief in andere Staaten oder Gebiete reichen, versucht die Braillezeichen in eben diese gesetzt, wodurch allerdings sehr rasch Verwechslungen entstanden sind. Sogar die guten haptischen Wahrnehmungen von Prof. Schmid ermöglichten es ihm nicht eine schnelle Orientierung zu finden. Eine Darstellung in Sprechblasenform mag vielleicht für den sehenden Menschen eine Erleichterung und Möglichkeit sein, um eine gedankliche Verbindung herzustellen, für einen Blinden scheint dies m.E. eher erschwerend zu sein. Daher ist es wohl angebracht, durch einen größeren Maßstab den Aufbau und die übersichtlichere Beschriftung der Karten zu optimieren.

Der Einsatz von RFID Technologie (siehe Kapitel RFID in der Blindenkartographie) wäre wohl geeignet Abhilfe für solche Generalisierungsprobleme zu schaffen. Durch sie könnte man auch Karten mit kleinem Maßstab leichter ertasten, beziehungsweise Informationen über das Gebiet oder den Ort in mehreren Ebenen abrufen.

Die taktile Zielroutenkarte:

Eine Zusammenfassung über zwei Studien zur Zielroutenkarte die von Harder, A. & Michel, R. im Jahr 2002 unter dem Titel ‚The target-route map: Evaluating its usability for visually impaired persons‘ im ‚*Journal of Visual Impairment and Blindness*, 96, pp. 511-523‘ erschienen sind, liefert einen ersten wissenschaftlichen Ansatz zur Qualitätsbeurteilung der taktilen Zielroutenkarte.

Diese beiden Studien wiesen die Gebrauchstauglichkeit der taktilen Zielroutenkarte für das Verorten und Identifizieren einer unbekannt Route durch sehgeschädigte Personen nach. Verglichen mit der Orientierungs- oder der Mobilitätskarte derselben Umgebung wurde die taktile Zielroutenkarte schneller gelesen, und von ihren Details wurden mehr korrekt erinnert. Zwei Studien weisen die Nutzertauglichkeit der taktilen Zielroutenkarte erstmals nach. Die erste arbeitet mit Vollsinnigen in Dunkelheit, also unter Lichtabschluss, die zweite mit Sehbehinderten und Blinden (Sehgeschädigte) als Testpersonen (VPN).²¹

„Die taktile Zielroutenkarte ist als tastbare Karte mit mehreren Maßstäben zu verstehen. In die Orientierungskarte eines Geländes wird auf demselben Kartenblatt die Mobilitätskarte einer bestimmten Route eingefügt. Diese Zielroute erscheint gegenüber ihrer Umgebung in größerem Maßstab und mit mehr Details. Diese Darstellung soll Sehgeschädigte beim Begehen der Zielroute unterstützen, indem sie selektiv für die Zielroute orientierungsrelevante Informationen vorhält und gleichzeitig skizziert, wohin sich die Nutzenden verlaufen könnten.“²²

Methode:

„In beiden Studien besteht die Aufgabe der Versuchspersonen darin, mindestens eine taktile Karte unter Lichtabschluss zu erfassen, dabei besonders auf eine hervorgehobene Route zu achten und nach der Kartenerfassung eine ‚Skelettkarte‘ zu ergänzen, die nur das Straßennetz der zuvor ertasteten Karte enthält. Stets wird die Lesezeit (in Minuten) sowie die Ergänzungsqualität (Anteil korrekt ergänzter Elemente) erhoben.

An der ersten Studie nehmen 24 Vollsinnige teil. Drei taktile Karten desselben Geländes stehen zur Verfügung: die Orientierungskarte, die Mobilitätskarte und die Zielroutenkarte. Die Orientierungskarte skizziert das gesamte Gelände und verwendet einheitlich den kleinen Darstellungsmaßstab 1:7500. Die Mobilitätskarte zeigt das gesamte Gelände im Detail und

²¹ vgl. <http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

²² <http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

verwendet einheitlich den großen Darstellungsmaßstab 1:3000. Die taktile Zielroutenkarte zeigt die Zielroute im großen-, und ihre Umgebung im kleinem Maßstab.

Je 8 zufällig gewählte Versuchspersonen ertasten eine der drei Karten unter Lichtabschluss. Hierauf erhält jede Versuchsperson - bei freier Sicht - eine Schwarz-Weiß-Kopie der zugehörigen Skelettkarte und trägt dort die fehlenden Details der ertasteten Karte ein. Die Ergebnisse der Lesezeit und der Ergänzungsqualität werden statistisch ausgewertet (Kruskal-Walis-Test; Signifikanzniveau: $p = 0,05$ pro Test).

An der zweiten Studie nehmen vier sehgeschädigte Personen teil. Jede Versuchsperson bearbeitet zwei taktile Karten nacheinander - eine Orientierungs- und eine Zielroutenkarte. Es stehen zwei Gelände zur Verfügung; jede Versuchsperson bearbeitet beide Gelände. Welcher Kartentyp bei welcher Versuchsperson das erste Gelände darstellt, wurde per Zufall entschieden. Hat die Versuchsperson eine Karte ertastet, erhält er die entsprechende taktile Skelettkarte und trägt dort die fehlenden Kartendetails ein.“²³

Ergebnisse:

„In der ersten Studie ergeben sich statistisch signifikante Karteneffekte (Lesezeit: $K = 6,3$; Ergänzungsqualität: $K = 6,2$): Die Zielroutenkarte wird schneller gelesen und besser ergänzt als die anderen Kartentypen. Die Orientierungskarte wird im Mittel in 52 ($s = 5$), die Mobilitätskarte in 41 ($s = 22$) und die Zielroutenkarte in 31 Minuten ($s = 13$) gelesen. Die Orientierungskarte wird zu 60 ($s = 20$), die Mobilitätskarte zu 57 ($s = 10$) und die Zielroutenkarte zu 78% ($s = 16$) korrekt ergänzt.

In der zweiten Studie ergibt sich bei der Erfassungszeit kein Unterschied zwischen den beiden Kartentypen (Orientierungskarte: $m = 20$, $s = 10$; Zielroutenkarte: $m = 26$, $s = 12$ Minuten). Dagegen wird die Zielroutenkarte anscheinend besser ergänzt als die Orientierungskarte (Orientierungskarte: $m = 66$, $s = 34$; Zielroutenkarte: $m = 91$, $s = 14$ Prozent).“²⁴

Schlussfolgerungen:

„Die taktile Zielroutenkarte erweist sich als brauchbar zur Darstellung räumlicher Informationen für sehgeschädigte Menschen. In beiden Studien wird sie mindestens ebenso gut wahrgenommen wie die Orientierungs- bzw. Mobilitätskarten. Die Ergebnisse beider

²³ <http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

²⁴ <http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Studien sprechen weiterhin dafür, dass die Zielroutenkarte besser verstanden wird als die anderen Kartentypen.

Aufgrund der kleinen Stichproben und der Aufgabenspezifität der Resultate lässt sich kein abschließendes Urteil zur Nutzertauglichkeit der taktilen Zielroutenkarte fällen. Die Ergebnisse dieser Studien rechtfertigen jedoch weitere Untersuchungen.“²⁵

Stadtpläne:

Nach meiner Einschätzung stammen die derzeit weltweit besten taktilen Pläne aus Nürnberg. Es handelt sich zum einen um den Plan „Nürnberg – Fürth“ aus dem Jahr 2002 sowie um den Plan der „Innenstadt Nürnberg“.

Beide haben für mich, was den kartographischen Aufbau betrifft, eine Vorreiterrolle.

Aber auch diese taktilen Pläne haben ihre Nachteile. Einerseits ist aufgrund des großen Formats ihr Transport in einer Tasche nicht möglich und sind somit nicht für blinde Fußgänger geeignet, zum anderen gibt es derzeit nur eine stark limitierte Stückzahl.

Beide Nachteile heben sich jedoch mit Hilfe der RFID Technologie sowie der GPS Navigationslösung der Firma Dräger & Lienert zumindest beim Plan der Innenstadt Nürnberg wieder auf (siehe Kapitel RFID in der Blindenkartographie).

Der Stadtplan der Innenstadt in Nürnberg sowie der Plan von Nürnberg – Fürth befinden sich im Gebäude des Bayerischen Blinden- und Sehbehindertenverband Nürnberg, kurz BBSB Nürnberg. Das Gebäude des BBSB Nürnberg liegt gegenüber vom Hauptbahnhof, und ist daher sehr leicht für blinde Besucher zu erreichen, womit für sie auch ein direkter Zugang zu den taktilen Plänen gegeben ist. Der Plan der Innenstadt Nürnberg sowie jener von Nürnberg – Fürth wurde von Herrn Lösel mit Hilfe einer CNC Fräsmaschine sowie eines GIS hergestellt. Da Herr Lösel, von Beruf Modellbauer ist und zuvor noch keine Modelle für taktile Landkarten gefräst hatte, stand ihm Herr Gustav Doubrava vom BBSB Nürnberg zur Seite und entwickelte mit ihm gemeinsam diesen Stadtplan.

²⁵ <http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)



Abbildung 16: Gustav Doubrava vom BBSB Nürnberg beim Tasten des „Nürnberg – Fürth“ Plan im Dezember 2008 im BBSB Zentrum Nürnberg

Die Herstellung des Stadtplanes der Innenstadt Nürnbergs sowie eines weiteren Planes mit dem Titel „Nürnberg – Fürth“ war nur mit einer bedeutenden Spende der DATEV eG. Nürnberg in Höhe von etwa 33000 Euro möglich. Die DATEV eG. , ist ein Softwarehaus und der IT-Dienstleister für Steuerberater, Wirtschaftsprüfer und Rechtsanwälte sowie deren Mandanten mit Sitz in Nürnberg. Das Tiefziehen auf Basis des gefrästen Modells wurde in Erlangen bei einer regionalen Firma durchgeführt. Ähnlich wie bei den Karten der DZB Leipzig wird bei den beiden Karten eine Codierung der Abkürzungen des Namensgutes über die Länge der Braillezeichen vorgenommen. So besitzen Straßenbahnstationen nur ein Braillezeichen, während Gebäude- und Straßennamen aus zwei Braillezeichen bestehen, womit Verwechslungen ausgeschlossen sind. Schon daraus zeigt es sich dass der Plan der Innenstadt Nürnberg ein bedeutender Beitrag zur Mobilität blinder und sehbehinderter Menschen in dieser Stadt ist.

Beide Pläne haben einen sehr ähnlichen Aufbau, daher versuchte ich bloß eine Analyse des taktilen Plans der Innenstadt Nürnberg.

Voraussetzung zum Verständnis des Nachfolgenden ist, dass einem Sehenden bewusst sein muss, dass Blinde stets markante Gebäude oder ähnliche Erscheinungen auf einer taktilen

Karte suchen, um einen Ausgangspunkt für ihr weiteres Tasten zu haben. Im Falle Nürnbergs ist das relativ einfach, da die Altstadt eine Stadtmauer umgibt.

Herr Doubrava, selber blind, tastet gerne von der markanten Stadtmauer ausgehend in seine gewünschte Richtung.

Der Plan der Innenstadt Nürnberg im Maßstab 1:2000 ist wie folgt aufgebaut:

Es werden alle Straßen auf dem Gebiet der Innenstadt abgebildet.

Der Plan der Innenstadt Nürnbergs ist in 17 Sektoren unterteilt. Ein Sektor ist dabei der zentrale Kern der Altstadt. Innerhalb der Stadtmauer gibt es folgende, nach

Himmelsrichtungen eingeteilte Sektoren: Nord, West, Ost, Süd, NW, NO, SO, SW.

Außerhalb der Stadtmauer wird das gleiche Prinzip für die Einteilung der Sektoren angewendet.

Zur taktilen Oberfläche gibt es eine „Maxidruck Unterlage“, also eine Schwarzschriftunterlage mit vergrößerten Buchstaben für Sehschwache.

Eine unterschiedliche Farbgebung ermöglicht es auch den Sehenden den Plan zu verstehen.

Auch die Legende ist in Maxidruck vorhanden.

Der Plan Nürnberg Innenstadt weist fünf Höhenstufen auf:

- Die unterste Ebene sind die Straßen.
Verkehrsstraßen haben eine ganz feine Struktur, während Fußgängerzonen völlig glatt sind.
- Die nächste Höhenstufe sind Gehwege entlang der Straßen und unbebaute Grundstücke.
- Die dritte Stufe bilden die Gebäude.
- Die vierte Stufe sind etwas hervorgehobene Sondergebäude, etwa 80 (mit RFID Transpondern bestückt).
- Die fünfte Stufe sind zum Beispiel Stadt- und Kirchtürme mit Braillezeichen darauf.

Es wurden 9 verschiedene Signaturen unterschiedlichster Art festgelegt:

- Grünfläche: Flächensignatur mit markantem Unterschied zum Umfeld.
- Gewässer: Flächensignatur in Form von geschwungenen Wellen.
- Gehweg/Straße: Flächensignatur mit der Unterscheidung in der Struktur zwischen Gehweg und Straße.
- Straßenbahntrasse mit Haltestelle: Liniensignatur beziehungsweise Punktsignatur die sich deutlich von jener der Eisenbahn abhebt.

- Zugang zu einer U-Bahnstation: Das U als Punktsignatur ist dabei so gedreht wie der Abgang zur U-Bahn von der Vogelperspektive aus gelegen ist.
- Eisenbahngleis: Liniensignatur mit einer deutlich dickeren Ausprägung der Linie im Vergleich zu den Straßenbahngleisen.
- Stadtmauer mit Turm
- Sondergebäude/Gebäude (nur in der Höhe unterschieden)
- Eingang in Sondergebäude: Punktsignatur durch Dreieck das einen Eingangspfeil repräsentiert.

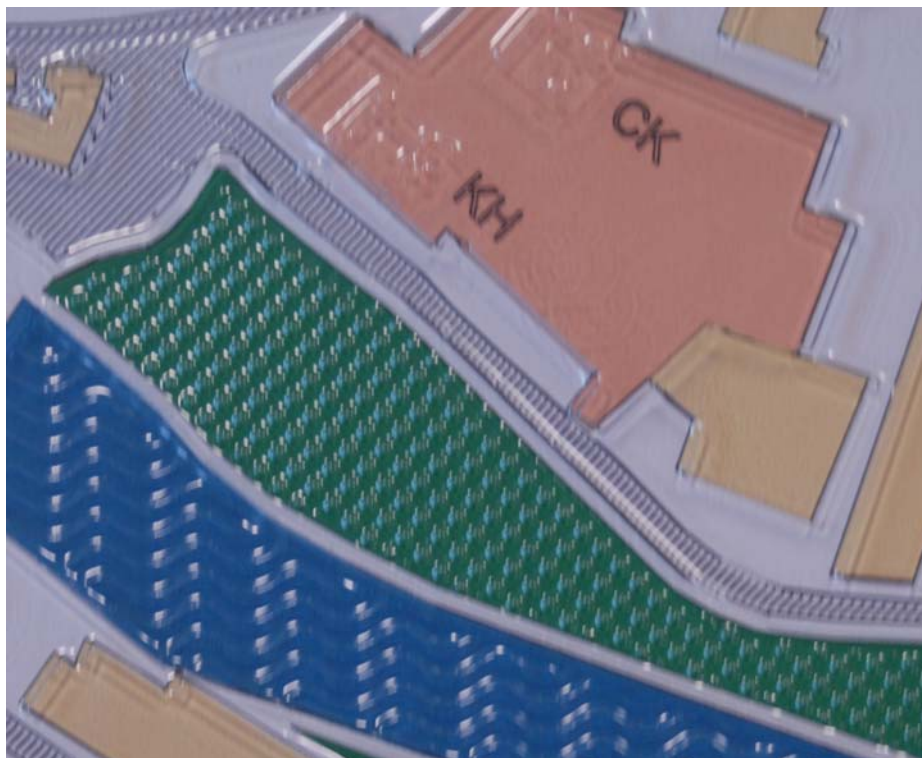


Abbildung 17: Ausschnitt aus dem Plan der Innenstadt Nürnberg, taktile Strukturen im Bereich des Flusses Pegnitz

Auf Abbildung 17 erkennt kann man die Flächensignaturen von einer Grünfläche sowie der Straßen und dem Fluss Pegnitz. Die taktilen Strukturen von Straßen sowie von diesen leicht erhabenen Gehwegen kommen auf dieser Abbildung nur schwach zur Geltung, sind aber beim Ertasten sehr prägnant und unverwechselbar. Weiters erkennt man unter anderem ein Sondergebäude mit der Beschriftung KH, welches im Abkürzungsverzeichnis unter dem Namen Klinik Hallerwiese angeführt wird. Die Farbgebung erleichtert die Assoziation mit Kartenelementen in konventionellen Stadtplänen. Auch die Sondergebäude treten durch einen anderen Farbton aus den sie umgebenden Gebäuden hervor.

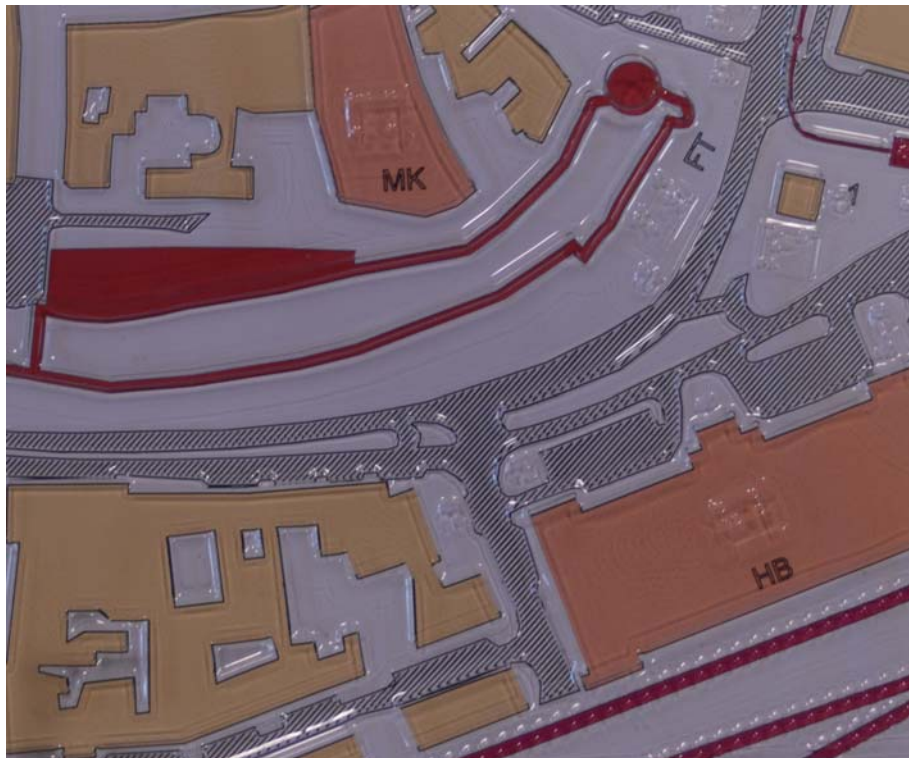


Abbildung 18: Ausschnitt aus dem Plan der Innenstadt Nürnberg, Teile des Hauptbahnhofs sowie der südöstlicher Innenstadt

Abbildung 18 zeigt Teile des Hauptbahnhofes, der hier die Abkürzung HB trägt. Ebenso erkennt man die Gleisanlagen der Eisenbahn die in der Struktur markanter und leicht unterscheidbar von der der Straßenbahn (rechte Bildecke) ist. Auf dieser Abbildung tritt auch ein Teil der Stadtmauer mit einem Stadtturm hervor. Die Struktur hebt sich aufgrund der eindeutigen Erhebung von der Umgebung ab. Die U-Bahnstationen werden beim Plan der Innenstadt Nürnberg mit Ziffern belegt. Somit ist die Ziffer 1 im Abkürzungsverzeichnis in diesem Fall für die U-Bahnstation Hauptbahnhof festgelegt. Die U-Form der Abgänge ist leider nicht in Farbe gedruckt worden und kann daher nicht leicht erkannt, beziehungsweise von einem Braillezeichen auf dieser Abbildung unterschieden werden.

Die Firma Dräger & Lienert hat alle Sondergebäude und darüber hinaus noch andere Bauten (zusammen etwa 120 Stück) in Braille und mit Großbuchstaben gekennzeichnete Details mit RFID Transpondern ausgestattet. Viel Mühe hat laut Mitentwickler Gustav Doubrava die Anbringung und Gestaltung der Legende gemacht. Da ausnahmslos alle Straßen wiedergegeben werden, der Platz für deren Beschriftung aber (von Ausnahmen abgesehen) nicht reicht, steht in der Legende hinter dem Straßennamen der Sektor, in dem die Straße liegt und von welcher großen Straße sie in welche Richtung abzweigt. Wer sich da einarbeiten will, muss schon etwas Geduld aufwenden und eventuell sehende Hilfe in Anspruch nehmen.

Mobilitätspläne: TMAP, historische Mobilitätspläne (der Weg zur Straßenbahn).

Im deutschsprachigen Raum lieferte Dr. Dorner, einer der bedeutendsten Entwickler von taktilen Karten, auf diesem Gebiet eine Pionierleistung.



Abbildung 19: Mobilitätsplan „Der Weg zur Straßenbahn“, Maßstab 1:3000, Dr. Dorner

Abbildung 19 zeigt einen Mobilitätsplan mit dem Titel „Der Weg zur Straßenbahn“ im Maßstab 1:1300 aus dem Jahr 1958. Dieser taktile Mobilitätsplan wurde vom bedeutenden Dr. Dorner hergestellt.

Die gepunktete erhabene Linie im unteren Bildteil ist die Signatur der Straßenbahngleise. Das Gebiet das hier dargestellt wird, ist jenes rund um die ehemalige Blindenanstalt Nürnberg. Die taktile Oberfläche ist sehr gut zu tasten und durch eine Reduktion auf das Wesentliche sehr nutzerfreundlich. Es ist auch in einem handlichen Format in der Größe von etwa 30 mal 20 Zentimetern abgebildet. Die Beschriftungen der Straßen sind allerdings nicht einheitlich. Neben dem Blindeninstitut ist auch das ehemalige Finanzamt auf diesem Plan abgebildet. Wie bei fast alle taktilen Plänen, wurde auch dieser im Tiefziehverfahren hergestellt.

Mobilitätspläne sollen, wie der Name auch schon sagt, die Mobilität von blinden Menschen im täglichen Leben erleichtern. Dazu gehört etwa der tägliche Weg von der Wohnung zur

Straßenbahn oder zum Supermarkt. Diese Pläne sind auf das Wesentlichste reduziert und sollten Gefahrenzonen aufzeigen. Auch der Maßstab sollte adäquat gewählt werden. Weiters sollten Mobilitätspläne ein handliches Format besitzen, das es dem Nutzer erlaubt den Plan bei sich zu tragen. Meist gibt es Mobilitätspläne, die die Umgebung einer Blindeneinrichtung darstellen und nicht für die unmittelbar nähere Umgebung. Mit Innovationen wie es beispielsweise TMAP (siehe Kapitel TMAP) in den USA eine ist, wäre es in Zukunft möglich, für jeden Ort einen Mobilitätsplan herstellen zu können. Um europaweit ein Projekt wie TMAP umsetzen zu können, bedarf es jedoch einer gemeinsamen hochqualitativen Datenstruktur die für jede Person via Internet zugänglich gemacht werden kann. Europaweit sollte man zumindest auch bei der verwendeten Software darauf achten, dass es einheitliche Signaturen gibt und es wenigstens bei der Erstellung von Mobilitätsplänen zu keinen isolierten nationalen Lösungen kommt.

6.RFID in der Blindenkartographie

„Unter RFID (Radio Frequency Identification auf deutsch so viel wie Funkerkennung) versteht man ein technisches System, das die äußerst praktische Möglichkeit bietet Daten lesen zu können, ohne diese Daten berühren oder direkt sehen zu müssen, denn sie werden über Funkerkennung übermittelt.“²⁶

RFID kam erstmalig im Zweiten Weltkrieg zum Einsatz: Damals wurde mittels RFID Technologie eine Feind-Freund Erkennung entwickelt, die auch heute noch in stark verbesserter und modernisierter Form beim Militär zur Anwendung kommt.

In der Blindenkartographie wurde die RFID Technologie im deutschsprachigen Raum erstmals im Jahr 2001 eingesetzt. Vor allem die Firma „Dräger & Lienert“ in Marburg hat auf diesem Gebiet der Blindenkartographie Pionierarbeit geleistet wobei erwähnt werden soll, dass Hansjörg Lienert, der Firmengründer, selbst seit einigen Jahren stark sehbehindert ist. Ihm ist es gelungen durch eine Kombination von taktilen Karten mit der RFID Technologie blinden Menschen eine Vergrößerung der Sinneswahrnehmung zu ermöglichen.

²⁶ <http://www.rfid-journal.de/rfid.html> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

Neben dem Ertasten einer taktilen Karte, kann aufgrund seiner Entwicklung auf der Basis von RFID Technologie der Kartennutzer auch eine Sprachausgabe zur jeweiligen Karte bekommen.

Wiewohl die RFID Technik zwar im ersten Moment dem Barcode System zu entsprechen scheint, sind die beiden in Wirklichkeit zwei völlig unterschiedliche Systeme.

„Bei der RFID Technik handelt es sich also nicht um einen Chip, der direkt abgelesen werden muss, sondern um einen Chip, der seine Informationen auf Abruf sendet. Man unterscheidet dabei zwischen aktiven und passiven Transpondern, wobei hier die Entfernung zwischen Transponder und Lesegerät zwischen 10 cm und mehreren hundert Metern variieren kann, eben abhängig davon, ob es sich um ein aktives oder passives System handelt und wie die Umgebungsbedingungen sind.“²⁷

Jedes RFID System wie auch das von der Firma Dräger & Lienert in Marburg entwickelte besteht aus folgenden drei Komponenten: einem Transponder, einem Lesegerät und einer festlegbaren Funkfrequenz.

Bei den Transpondern muss, wie schon erwähnt, zwischen aktiven und passiven Geräten unterschieden werden. Die Bezeichnung Transponder leitet sich aus den beiden Begriffen Transmitter (Sender) und Responder (der Antwortende) ab. Dieses Gerät besteht aus einer Antenne, einem Mikrochip sowie einem Gehäuse. Es empfängt eingehende Signale und reagiert automatisch auf sie. Passive Transponder beziehen ihre Energiezufuhr für die Abarbeitung und Kommunikation interner Prozesse aus einem externen Lesegerät, arbeiten somit ohne Eigenenergie. Diesen Vorteil der passiven Transponder verwendet auch die Firma Dräger & Lienert bei ihren RFID Systemen für taktile Karten. Die auf den taktilen Karten sitzenden Transponder sollten möglichst klein ausgeführt sein, während für die Legende, die ebenfalls mit Transpondern ausgestattet ist, eine etwas größere Bauart eingesetzt werden sollte. Besonders vorteilhaft sind vor allem solche Transponder, die wie Etiketten auf die taktilen Karten aufgeklebt werden können. Sie sind leicht austauschbar, was im Falle einer Beschädigung mühelos geschehen kann. Wichtig ist, dass Transponder vor allem etwas erhaben hergestellt werden, weil sie aus der sie umgebenden taktilen Landkarte mit ihren diversen Elementen hervorgehoben sein sollen. Dem blinden Nutzer von taktilen Karten mit RFID Technik soll es möglich sein den Transponder jeweils leicht mit der Hand zu lokalisieren. Zusammengefasst lässt sich also sagen, dass Transponder aus Sicht des blinden Nutzers stets erhaben sein, und sich bei der Anwendung auf taktilen Karten in der Größe unterscheiden sollten.

²⁷ <http://www.rfid-journal.de/barcode.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Aktive Transponder benötigen wie schon die Bezeichnung andeutet, eine eigene Energieversorgung um aktiv sein zu können.

Diese Geräte finden aufgrund ihrer großen Emitterreichweite hauptsächlich in Flugzeugen Verwendung und eignen sich nicht für eine Kombination mit taktilen Karten. Denn eine große Emitterreichweite setzt wiederum einen gewissen Minimalabstand zwischen den Transpondern voraus. Auf einer taktilen Karte etwa sollte der Minimalabstand zwischen den Transpondern mindestens der Emitterreichweite entsprechen. Daher gibt es bei den meisten Anwendungen von RFID Systemen auf taktilen Karten eine kurze Emitterreichweite.

Eine Verwendung von aktiven Transpondern in anderen Bereichen der Blindenkartographie etwa bei Navigationslösungen für Blinde wäre aber durchaus denkbar.

Bei der Verwendung eines RFID System ist ein Lesegerät unbedingt erforderlich, wobei es in der Blindenkartographie handlich, am ehesten in Kugelschreiberform gestaltet sein sollte. Das ist schon deshalb notwendig, weil wegen der meist kurzen Emitterreichweite der Transponder das Lesegerät sehr nahe bei diesem angebracht sein sollte, um ihn möglichst zielgenau zu lesen. Durch seine elektromagnetische Strahlung übermittelt das Lesegerät den passiven Transpondern Energie und schaltet diese auch ein.

Wie in diesem Kapitel noch erklärt werden wird, ist es für ein RFID System das in der Blindenkartographie zur Verwendung kommt, sehr wichtig, dass ein Lesegerät mit einem Computer, der mit einer entsprechenden Datenbank ausgerüstet ist, verbunden ist. Dieser Computer, egal ob PDA oder Notebook oder gar ein Desktop PC, muss dabei in jedem Fall mit einer Audioausgabe ausgestattet sein.

Mit der dritten Komponente eines RFID Systems lässt sich die Funkfrequenz festlegen. RFID Systeme sind im Prinzip Funkanlagen: sie senden Funkwellen aus und empfangen solche. Bei RFID Systemen unterscheidet man drei Frequenzbereiche, nämlich niedrige, mittlere und hohe. Die Art des Frequenzbereiches hängt von der Anwendung ab. Niedrige Frequenzen werden bei den RFID Systemen am meisten verwendet, auch wenn sie bloß eine geringe Reichweite besitzen und die Übertragungszeiten bei großen Datenmengen unter Umständen länger werden. Allerdings sind die Niedrigfrequenz-Transponder billig und eignen sich überdies für viele Bereiche, bei denen es nicht unbedingt auf eine große Reichweite ankommt. Außerdem sind Niedrigfrequenz-Transponder auch sehr gut in der Nähe von Metall anwendbar, was bei Transpondern, die im mittleren oder hohen Frequenzbereich senden nicht der Fall ist. Zudem sind die Niedrigfrequenz - Transponder ziemlich unempfindlich gegenüber Temperatur und Luftfeuchtigkeit.²⁸

²⁸ vgl. <http://www.rfid-journal.de/rfid-uebertragungsfrequenzen.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Der Einsatz eines Niederfrequenz (100 - 135 kHz) Transponders eignet sich aufgrund seiner Eigenschaften bestens für im Freien stehende kartenverwandte Ausdrucksformen, wie beispielsweise für eine taktile Karte eines Naturparks.

Im Bereich der RFID-Systeme entspricht der mittlere Frequenzbereich etwa 10 - 15 MHz.

Die Reichweite derartiger Transponder ist etwas besser, als die der Niederfrequenz-Geräte.

Das gleiche gilt für die Übertragungsgeschwindigkeit; der Preis dieser Geräte ist allerdings auch entsprechend höher. In diesem mittleren Frequenzbereich liegt auch die besonders beliebte Frequenz 13,56 MHz. Es ist das einer der am meisten genutzten Frequenzbereiche, weil damit eine sowohl schnelle Datenübertragungsrate möglich ist, die zudem

Signalverschlüsselungen erlaubt, weil hohe Taktfrequenzen erreicht werden. Die so genannten Smart Label arbeiten ebenfalls in diesem Bereich. Smart Label sind die extrem dünnen Transponder, die wie Etiketten überall aufgebracht werden können und deshalb im Alltag fast überall in Verwendung stehen. Außerdem sind diese Smart Labels gerade dabei in immer höherem Maße die Barcodes zu ersetzen. Deshalb sollte auf die Frequenz 13,56 MHz ein besonderes Augenmerk gelegt werden, da sie in der Zukunft noch wichtiger werden wird.²⁹

In hohen Frequenzen können die Reichweiten von RFID-Systemen nochmals gesteigert werden. Zudem haben hohe Frequenzen positive Auswirkungen auf die Lesegeschwindigkeit, womit die Datenübertragung noch schneller erfolgt. Allerdings sind diese Systeme für einen breit gestreuten oder einen einmaligen Einsatz nicht geeignet, denn sie sind enorm teuer. Im Gegensatz zu Transpondern wie zum Beispiel dem Smart Label, das nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden kann, können solche Systeme nur an Objekten eingesetzt werden, die langlebiger sind.³⁰

Die Kosten eines passiven Transponders der Firma Dräger & Lienert in Marburg für das von ihr entwickelte System „Tag It Guide“, betragen je nach Größe zwischen 25 (Euro-)Cent und 2 Euro.

„Tag It Guide“ ist im deutschsprachigen Raum das bislang einzige bekannte Produkt mit RFID Technologie in der Blindenkartographie.

Die Firma Dräger & Lienert definiert ihr System als „Ein Informations- und Leitsystem für Menschen mit Sehproblemen und solchen, die mehr sehen oder hören wollen.“³¹

²⁹ vgl. <http://www.rfid-journal.de/rfid-uebertragungsfrequenzen.html> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

³⁰ vgl. <http://www.rfid-journal.de/rfid-uebertragungsfrequenzen.html> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

³¹ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

„Tag It Guide’ ist der Name eines Systems, das aus unterschiedlichen Komponenten besteht. Diesen Komponenten, die wie Mitglieder einer Produktfamilie agieren, ist eines gemeinsam: sie beschäftigen sich alle damit, Wissen begreifbar und erfahrbar zu machen. Außerdem konzentrieren sich alle ‚Familienmitglieder’ darauf, Barrieren zu entfernen. Wissen und Unterhaltung sollen für Kinder, für Senioren, für Blinde und für Sehende nach dem Prinzip ‚Design for All’ intuitiv zugänglich gemacht werden.

Ein taktiler Plan der Innenstadt von Nürnberg wird durch einen Stift zum Sprechen gebracht. Zu Orten von Interesse (Points of Interest) rufen die Anwender Audio- und/oder Videoinformationen ab, indem Sie einen Datenstift kurz an die Stelle halten, für die sie sich gerade interessieren.“³²



Abbildung 20: zeigt Tag It Guide im Einsatz: RFID Lesegerät in Kugelschreiberform beim Lesen eines RFID Transponder am Stadtplan Nürnberg

Die Sprachausgabe beim Nürnberger Stadtplan ist auf vier Sprachen festgelegt.

³² <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31> (zuletzt besucht am 12. April 2009)



Abbildung 21: Sprachauswahl mit kabellosem RFID Lesegerät, lesen der flächenmäßig größeren RFID Transponder

Für die Sprachenauswahl gibt es eine Tafel die mit Braille Schrift gekennzeichnete Felder aufweist. Hier empfiehlt es sich flächenmäßig größere RFID Transponder zu verwenden. Je nach Bedarf kann der Nutzer also zwischen Deutsch, Englisch, Niederländisch oder Französisch auswählen.

Einer Erweiterung um weitere Sprachen wäre leicht zu bewerkstelligen, wobei zu überlegen wäre Japanisch, Chinesisch und Spanisch in das System aufzunehmen.

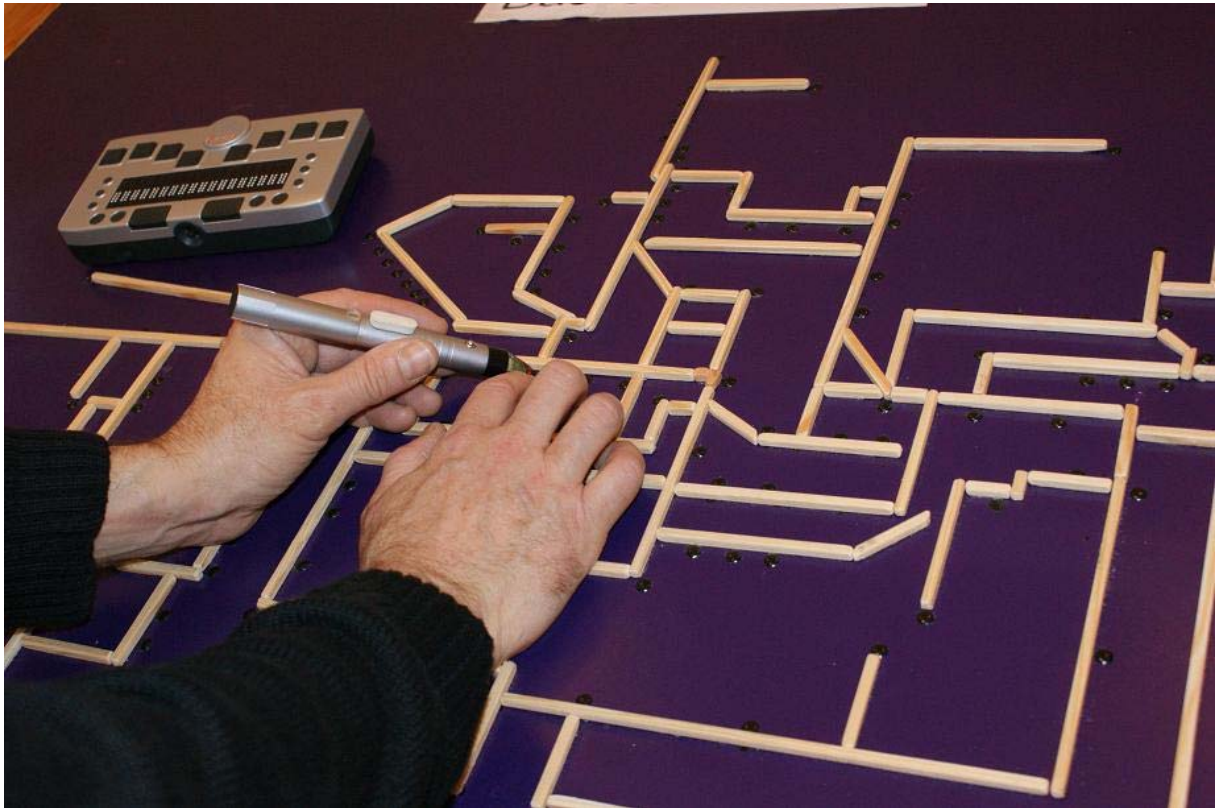


Abbildung 22: Busplan mit Tag It Guide Technologie

Neben dem Nürnberger Stadtplan ist es beim System von Dräger & Lienert relativ einfach beispielsweise eine Karte der öffentlichen Verkehrsmittel herzustellen.

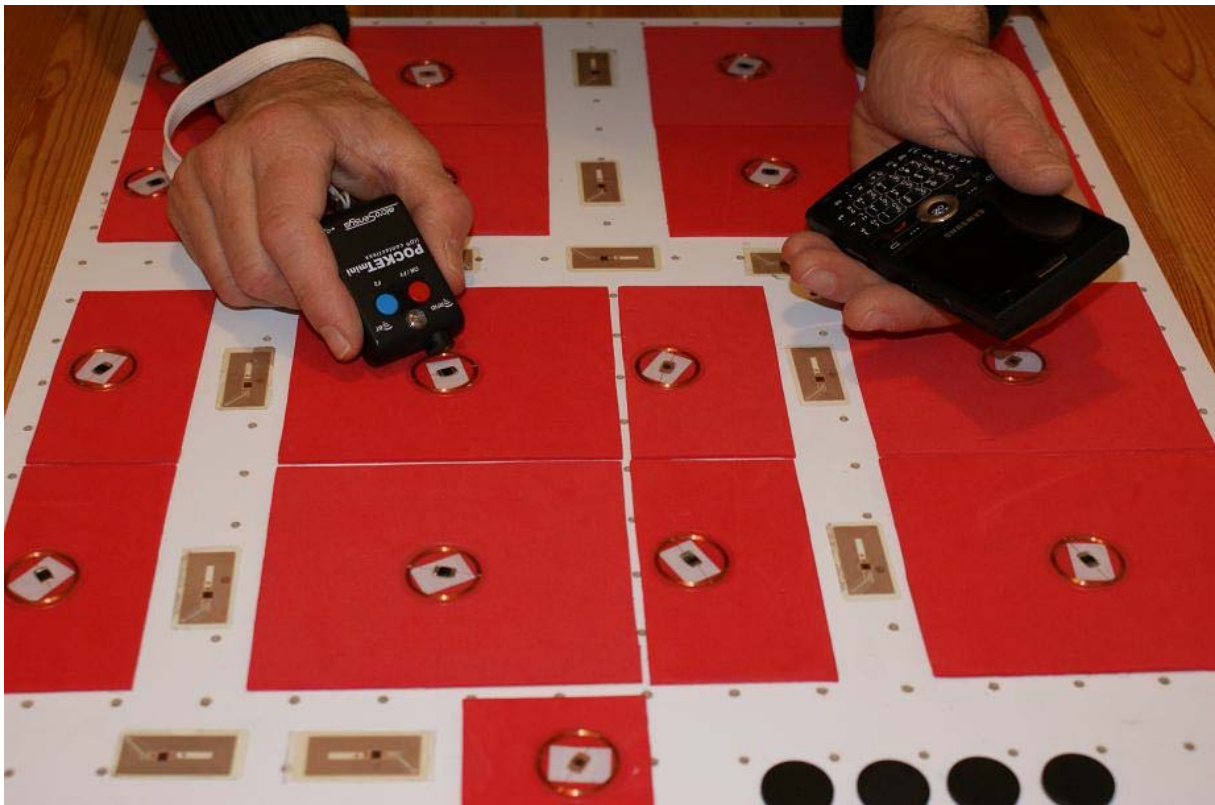


Abbildung 23: Taktile Zielroutenkarte basierend auf RFID Technologie

Abbildung 23 zeigt die Verwendung einer auf dem Tag It Guide System beruhender Zielroutenkarte mittels Handy mit Spezialsoftware sowie einem kompatibles Lesegerät als Komponenten des RFID Systems. Durch einfaches Scannen eines Transponders entscheidet der Anwender, welche Information er hören oder sehen möchte. Ein Blinder verwendet ein sog. PDA mit eingebauter Blindenschriftzeile um das, was andere sehen, mit den Fingern zu lesen.

„Es funktioniert ganz einfach: hält man einen sog. Leser an eine Art Knopf fängt der Tag It Guide an zu sprechen oder er spielt eine kurze Videosequenz ab. Wenn man den Knopf erneut scannt, wird eine weitere Informationsebene abgerufen. Im Fall des Busliniennetzes, wird beim ersten Scannen die Bushaltestelle angesagt. Beim zweiten Mal liest Tag it Guide die Namen der Buslinien vor. Auf der dritten Ebene könnte man die Abfahrtspläne zugänglich machen“.³³

Tag it Guide kann auch Bar-Codes oder 2D-Codes verwenden. Für den Abruf von Informationen in mobilen Situationen im Freien, kommt GPS zum Einsatz.

Für eine neue Dateneingabe gibt die Firma Dräger & Lienert folgende Anwendungen:

„Sie scannen einen neuen Chip, und Tag it Guide bietet Ihnen einen gewöhnlichen Dateidialog an, über den Sie eine mp3 oder wav - Datei auswählen. Alternativ tippen Sie Text ein, oder kopieren ihn über die Zwischenablage. Grafiken oder Videos können Sie ebenfalls einbinden“.³⁴

Auch bei der Sprachausgabe bietet Dräger & Lienert verschiedene Möglichkeiten an:

„Erläuterungen zu Objekten, die von guten Sprechern in einem Studio aufgenommen werden, sind für Museen und Ausstellungen besser geeignet als Texte, die von einem Sprechroboter, also einer sog. TTS (Text to Speech Engine) erzeugt wurden. Die natürliche Sprache ist sympathischer, und es macht mehr Spaß zuzuhören. Selbstverständlich ist dies aber auch das mit Abstand teuerste Verfahren. Ändern sich z.B. Inhalte, könnten Sie Schwierigkeiten haben, denselben Sprecher zu bekommen, um weitere Aufnahmen zu machen. Auch Mikrofoneinstellungen usw. sind nur schwer exakt reproduzierbar, womit es schwierig bis unmöglich ist, gleich klingende Aufnahmen zu machen“³⁵

³³ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31> (zuletzt besucht am 12.April 2009)

³⁴ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

³⁵ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

„Im Fall eines U-Bahn-Plans kann es sein, dass sich die Linienführungen ändern oder kommen neue Stationen dazukommen. Die Abfahrtszeiten von Bahnen und Bussen ändern sich, und es macht keinen Sinn, derartige Daten von einem menschlichen Sprecher auflesen zu lassen.“³⁶

Im Falle von dynamischen Inhalten gibt die Firma folgende Tipps:

„Für sich ändernde Inhalte (Content) sind synthetische Sprachausgaben (TTS = Text to Speech) ideal. Auf Knopfdruck liest Ihnen ein Sprechroboter so viel vor, wie Sie wollen. Auch über Nacht, und ohne dass er hungrig und durstig wird. Ändern oder ergänzen Sie den Inhalt, wird die Sprache maschinell neu erzeugt. Unser Produkt Max The DaisyMaker beinhaltet einen Konverter, der Inhalt für Tag it Guide produzieren kann. Damit sparen Sie sich stunden- oder tagelanges Editieren. Wollen Sie für eigenen Bedarf synthetisieren, stehen Ihnen relativ gute und bezahlbare TTS-Engines zur Verfügung. Wenn Sie aber Content erzeugen wollen, der öffentlich angeboten werden soll, benötigen Sie eine TTS mit einer sog. Distributionslizenz. Es gibt synthetische Stimmen, für die Sie pro Jahr ca. 50.000 Euro bezahlen müssen!! Es gibt auch sehr billige und sogar kostenlose TTS-Stimmen. Die Qualität ist teilweise aber nicht brauchbar. Genauere Informationen können Sie bei uns bekommen. Um Sprachsynthese für Distributionszwecke, also für die Öffentlichkeit bezahlbar zu machen, haben wir einen Server aufgebaut und teure, qualitativ hochwertige TTS-Stimmen gekauft. Über einen sog. Client können unsere Kunden Texte über diesen Server synthetisieren und die entstandenen Audiodaten verteilen, verkaufen, verschenken usw. Die Idee ist ganz einfach: eine teure Ressource wird gemeinschaftlich genutzt und dadurch werden die Kosten drastisch reduziert. Unser Service ist der erste dieser Art weltweit. Wir geben uns Mühe, die Technologien für unsere Kunden so günstig wie nur möglich zu machen.“³⁷

„Nur durch Definition von sog. Ausnahmeregeln spricht ein Sprachroboter richtig und gut verständlich. Ein Ausnahmewörterbuch aufzubauen, kann Jahre dauern. Aus diesem Grund haben wir eine neue Technologie entwickelt: Shared Exception Dictionary. Unsere Kunden können Ausspracheregeln, die andere bereits definiert haben, für sich verwenden. Trotzdem können sie eigene Regeln entwickeln, die die Regeln, die aus dem Pool kommen, überlagern. Auch hier geht es wiederum darum, eine teure Ressource, nämlich in diesem Fall die Zeit, gemeinschaftlich zu nutzen. Auch mit dieser Technologie sind wir weltweit die ersten.“³⁸

³⁶ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

³⁷ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

³⁸ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

„Tag It Guide läuft auf PCs, Notebooks, auf PDAs, auf einigen Mobiltelefonen und auf einigen Spezialgeräten mit integrierter Braillezeile für Blinde. Die Leser, die die RFID-Chips lesen, sind entweder eingebaut oder per Kabel oder drahtlos mit den Geräten verbunden.“³⁹

Dräger & Lienert hat bereits mehrere Anwendungen mit Hilfe ihres Tag It Guide realisiert von denen auf drei kurz eingegangen werden soll: „Von einer touristischen Region gibt es ein tischgroßes Modell mit kleinen 3D-Objekten. Die Urlauber erkunden das Modell am Abend. Tagsüber machen sie ihre Unternehmungen. Der Inhalt des 3D-Modells wurde über "Max The DaisyMaker" ins sog. Daisy- oder ins MP3-Format konvertiert. Es ist damit möglich, auch während des Spazierengehens Informationen über historische Begebenheiten oder über architektonische Besonderheiten zu hören. In einem großen Naturpark wandern die Besucher auf Wanderwegen umher. An manchen Stellen erhalten sie Audio- oder Videoinformationen, die GPS-Daten zugeordnet wurden. Im Naturpark stehen auch Exponate, die mit RFID-Chips ausgestattet sind. Hierzu können die Besucher Informationen gezielt abrufen.“⁴⁰

Durch den Einsatz von RFID Systemen wie etwa Tag It Guide von Dräger & Lienert, liefern taktile Karten ohne Zweifel erweiterte Informationen. Für RFID Systeme gilt, wie für so viele andere Dinge in der Kartographie, dass die Daten aktuell vorliegen.

Bei kartographischen Produkten für Sehende ist eine Aktualität der Daten zwar sehr wichtig, für Blinde ist diese Aktualität der Daten jedoch essentiell.

Für die Aktualität von taktilen Karten in Verbindung mit RFID Systemen besteht in zweierlei Hinsicht Gefahr:

Zum einen verliert die taktile Karte selbst bei diversen baulichen Veränderungen ihre Aktualität, zum anderen erfahren die RFID Systeme auch bei nicht baulichen Veränderungen auf der Erdoberfläche eine Veränderung. Das ist beispielsweise bei einer Änderung der Nutzung eines Gebäudes der Fall. Derartige Abänderungen müssen also in kurzen Zeitabständen durch Personen die von der Verwaltung einer Stadt oder eines Landes laufend informiert werden berichtet werden.

Es muss also eine laufende Aktualisierung erfolgen.

³⁹ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

⁴⁰ <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31>(zuletzt besucht am 12.April 2009)

7. Der Maßstab in der Blindenkartographie

Der Maßstab gehört so wie ihre Bezeichnung (Titel) zum Wesentlichsten einer Karte.

Jede gute taktile Karte hat eine Maßstabsleiste, die es dem Blinden ermöglicht, eine Relation des Karteninhaltes zur Realität aufzubauen. In der Blindenkartographie hängt die Auswahl des Maßstabes genauso wie in sonst üblichen Karten auch, davon ab, was dargestellt werden soll. Bei taktilen Stadtplänen etwa sollte man einen möglichst großen Maßstab verwenden: für einen detaillierten Stadtplan etwa wäre ein solcher von 1: 2000 ideal, wie ihn auch der Mustermaßstab der Nürnberger Innenstadt aufweist.

Will man eine Übersicht über ein gesamtes Stadtgebiet darstellen ist es natürlich, schon wegen des dafür notwendigen einigermaßen handlichen Formats, sinnvoll, einen kleineren Maßstab zu verwenden, der dann mit detaillierten Karten ergänzt werden kann.

Mobilitätspläne müssen noch mehr Details aufweisen und sollten daher in einem noch größeren Maßstab – etwa 1: 1000 dargestellt sein. Für Länderkarten, wie etwa die Österreich-Karte des Atlas „Europa“ der DZB Leipzig, wird der Maßstab von 1: 670 000 passen. In einem derartigen Maßstabbereich kommt es allerdings zu einer derartigen Generalisierung, dass es, um eine entsprechende Benutzerfreundlichkeit für Blinde zu erzielen, sinnvoll ist, die verschiedenen Kartenelemente auf zwei oder sogar noch mehr aufzuteilen.

Das ist sicherlich eine Besonderheit im Vergleich zu den üblichen Kartenwerken sehender Nutzer, bei denen es auch eine Einschränkung im Maßstabbereich und der Generalisierung gibt, die allerdings nicht so extrem ausfällt. Schon durch die bloße Beschriftung der Kartenelemente ist der für die Punktchrift benötigte Platz auf Blindenkarten oft sehr klein gehalten. Bei einem Maßstab von 1: 100 Mio. wie er in einer Erdübersichtskarte der DZB Leipzig, angewendet wird nimmt die Generalisierung entsprechend zu.

In solchen Fällen muss bei der Erstellung einer Karte ein gezielter Karteninhalt ausgewählt werden, weil sich ja Braille Zeichen und taktile Signaturen nicht überlagern sollten. Man sollte also bei einer derartigen Darstellung daran denken, dass weniger mehr sein kann.

Während Pyramidenschriften und Reliefschriften sehr wohl nach dem Maßstab ausgerichtet sind, ist das bei der Braille Punkt -Schrift nicht der Fall. Dem Maßstab nicht unterworfen ist, wie bereits schon erwähnt die Punktchrift. Dabei gehört natürlich berücksichtigt, dass die Reliefschrift noch ertastbar bleiben muss.

Überhöhung:

Die Überhöhung in taktilen Karten ist eine logische Komponente.

Die Höhen werden in allen taktilen Blindenkarten in einem anderen Verhältnis zur Länge dargestellt. Während für Sehende angefertigte Modelle keine Überhöhungen aufweisen sind solche bei taktilen Blindenkarten durchaus üblich. Sie sind für diese bedeutend und wichtig und durch sie kann der Kartenhersteller seine typische man könnte beinahe sagen, persönliche Note festlegen.

Am Stadtplan der Innenstadt Nürnberg sind z.B., wie schon im Kapitel „Taktile Karten“ erwähnt, fünf Höhenstufen verwendet, die eine unterschiedliche Überhöhung aufweisen. Neben den überhöhten Darstellungen von verschiedenen Kartenelementen, wie etwa der Gebäude werden auch die Signaturen erhaben ausgearbeitet. Aus all diesen Überlegungen geht hervor, dass kartenverwandte Darstellungen wie es (auch) die Blindenkarten sind, besonders mehr für die Praxis als für die Theorie anzuwenden sind. .

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei taktilen Karten der Längenmaßstab im Vergleich zum Höhenmaßstab eine höhere Aussagekraft hat, ja, dass es den für Sehende selbstverständlichen Höhenmaßstab auf taktilen Karten nicht gibt. Denkt man an den Begriff des Höhenmaßstabes müsste dieser bei den taktilen Karten „Taktile Oberfläche“ genannt werden.

8.Audiokartographie

Gerade in Zeiten von multimedialen Ansätzen bringt die Audiokartographie die gesamte Kartographie in eine bedeutende Rolle.

Der Bereich der Audiokartographie ist sehr stark mit den verschiedensten, meist technischen Wissenschaften verstrickt. Neben der Physik ist unter anderem auch die Psychologie in der Entwicklung von Audiokartographie mit ihren unterschiedlichen Ausprägungen beteiligt. Für die Kartographie stellt dieses Gebiet zum Großteil Neuland dar, wobei es einige Ansätze gibt die sich intensiv mit dem Thema befassen.

Doch muss zum heutigen Zeitpunkt davor gewarnt werden, eine derartige Neuerung in diesem Teilbereich der Kartographie als ausgereift und abgeschlossen anzusehen. Die von meiner Seite in dieser Arbeit vorgestellten unterschiedlichen Ansätze und kritischen Anmerkungen sollten noch weiter verfolgt werden womit eine positive Weiterentwicklung bei diesem noch sehr neuen Zugang zur Kartographie erzielt werden könnte.

Die Audiokartographie spielt vor allem in der Blindenkartographie und auch in der Navigation für Blinde eine überaus bedeutende Rolle. Als zentrale Forschungsstelle, die sich mit verschiedenen Projekten befasst gehören die verschiedenen Institutionen in den Vereinigten Staaten von Amerika hervorgehoben, aber auch in Deutschland arbeitet man an ähnlichen Projekten, die allerdings noch nicht so ausgereift sind.

Bei der Audiokartographie muss man vor allem zwei elementare Ansätze unterscheiden: die derzeit in Textform erhältlichen Sprachausgaben und die Audioausgabe in Form von verschiedenen Tönen und den damit zusammenhängend mit unterschiedlichen Frequenzen. Doch die Audioausgabegeräte selbst weisen signifikante Unterschiede auf, die zum Teil von der Anwendung abhängig sind. Aber es lassen sich auch Qualitätsunterschiede feststellen die, durch technologische Errungenschaften und Verbesserungen zu erklären sind.

Vor allem das Sonification Lab am Georgia Institute of Technology um Bruce N. Walker leistet, was die Blindenkartographie und ihre Ausprägungen betrifft, Pionierarbeit: dort wird dort unter anderem intensiv an den Audio-Elementen geforscht und gearbeitet.

Dazu gehören vor allem drei Wortneubildungen für Audio-Elemente mit denen sich Wissenschaftler und Studenten befassen die, alle englisch bezeichnet, Audio-Icons, Earcons und Spearcons heißen- das zuletzt genannte ist am Georgia Institute of Technology entwickelt worden.

Hinter jeder dieser drei Wortneubildungen steht eine bestimmte Eigenschaft.

Die Audio-Icons haben den Vorteil, dass sie sehr leicht erlernbar sind, weil sie konkrete Aktionen oder Items direkt illustrieren (z.B. Geräusch von Papier-Zerknüllen beim Bewegen in den Papierkorb). Es muss aber festgestellt werden, dass leider sehr viele Aktionen, wie z.B. „Datei löschen“, nicht durch ein Audio-Icon illustrierbar ist.

In diesem Fall kommen stattdessen die Earcons zum Einsatz. Earcons können theoretisch jeden erdenklichen Vorgang beschreiben. Außerdem können sie systematisch variiert werden und so durch klangliche Ähnlichkeit auch eine Ähnlichkeit in der Funktion ausdrücken. Als nachteilig muss festgestellt werden dass aber die Übereinstimmung von Earcon und Funktion recht willkürlich gestaltet und daher schwerer erlernbar ist.

Der Begriff Earcon wurde im Jahr 1989 erfunden und eingeführt.

Noch neuer ist jedoch der Begriff Spearcon, ein Audio-Element das eine Errungenschaft des Sonification Lab am Georgia Institute of Technology darstellt, die die Vorteile von Audio-Icon und Earcon zusammenführen soll. Ein Spearcon ist gesprochene Sprache, die rund 40-50% schneller abgespielt wird als ein normales Sprechen. An Spearcons muss man sich

freilich erst gewöhnen, sie haben aber tatsächlich viele Vorteile: sie sind einfach zu produzieren, werden wesentlich schneller erlernt als Earcons und sie vereinen alle Vorteile sowohl von Earcons als auch von Audio-Icons: Sie können – wie die Earcons – systematisch variiert werden und sind wie die Audio-Icons zumindest teilweise ikonisch. Ähnliche klingende Spearcons haben auch ähnliche Aktionen (vgl. „save“, „save as“, „save as webpage“). Zugleich steht die unterschiedliche Länge von Spearcons ikonisch für die Detailliertheit der Operation. Unklar bleibt allerdings welche Vorteile Spearcons im Vergleich zur normalen Sprache bieten. Die Erfinder der Spearcons argumentieren dabei vor allem mit dem Faktor der größeren Schnelligkeit: Da Spearcons kürzer sind, könne man mit ihnen auch schneller navigieren. Allerdings haben Experimente kaum nennenswerte Unterschiede erkennen lassen. Es bleibt auch fraglich, ob Spearcons bei einem reinen VUI, ohne grafische Interaktionsmöglichkeit, vorteilhafter sind.⁴¹

„Sonifikation: (,Verklanglichung’) ist die Umsetzung von Daten jeder Art in nicht sprachliche Klangereignisse. Sie leistet auf akustischem Weg das, was die graphische Darstellung von Daten im visuellen Bereich macht. Die Ziele der Sonifikation liegen auf wissenschaftlichem, didaktischem und ästhetisch/künstlerischem Gebiet.

In der Wissenschaft dient diese Methode dazu, über das Hören mögliche Gesetzmäßigkeiten und Strukturen zu erfassen. Der didaktische Aspekt dabei ist der, dass der menschliche Hörsinn mit seiner enormen Genauigkeit und Dynamik durch diese Art Datenaufbereitung angesprochen und so das Verständnis bestimmter Phänomene verbessert wird.

Die Vertonungen haben zudem eine eigene Ästhetik und können auch Ausgangsmaterial für eine kompositorische Bearbeitung sein.

Meist erfolgt die Sonifikation nach musikalischen Gesichtspunkten: Bestimmten Daten werden Parameter der Bereiche Tonhöhe, Tondauer, Klangfarbe und Rhythmus zugeordnet. Dies kann stufenlos oder in diskreten Schritten erfolgen.

Der ‚Sonifikator’ beeinflusst durch seine Auswahl das klangliche Ergebnis, er kann sich trotz vorgegebener Zahlenwerte als eine Art Arrangeur betätigen.“⁴²

Die Sonifikation ist ein äußerst interdisziplinärer Ansatz um Informationen darzustellen. Toningenieure, Audiologen, Computerwissenschaftler, Informatiker, Sprachwissenschaftler, Mathematiker, Musikwissenschaftler, Psychologen und Telekommunikationsspezialisten sind nur ein Teil des Personenkreises der sich mit Sonifikation beschäftigt.

⁴¹ vgl.: [http://blog.die-lautmaler.de/?paged=2&s=Zeno Wolze](http://blog.die-lautmaler.de/?paged=2&s=Zeno%20Wolze) (zuletzt besucht am 10.März 2009)

⁴² vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Sonifikation>, (zuletzt besucht am 24.Februar 2009)

In Zukunft wird die Kartographie auf die Errungenschaften aus diesen Wissenschaften nicht verzichten können und auch ihre Erkenntnisse in die Sonifikation einfließen lassen müssen.

Gerade in der Blindennavigation ist es wichtig interdisziplinär zu denken.

Die Sonifikation steckt freilich noch in ihren Kinderschuhen und es wird wie Wissenschaftler wie etwa Bruce N. Walker feststellen, noch mehrere Jahrzehnte dauern bis eine fundierte Basis für alle Bereiche geschaffen sein wird.

Variablen der Sonifikation nach Krygier

THE ABSTRACT SOUND VARIABLES		Nominal Data	Ordinal Data
LOCATION The location of a sound in a two or three dimensional space		Possibly Effective	Effective
LOUDNESS The magnitude of a sound		Not Effective	Effective
PITCH The highness or lowness (frequency) of a sound		Not Effective	Effective
REGISTER The relative location of a pitch in a given range of pitches		Not Effective	Effective
TIMBRE The general prevailing quality or characteristic of a sound		Effective	Not Effective
DURATION The length of time a sound is (or isn't) heard		Not Effective	Effective
RATE OF CHANGE The relation between the durations of sound and silence over time		Not Effective	Effective
ORDER The sequence of sounds over time		Not Effective	Effective
ATTACK/DECAY The time it takes a sound to reach its maximum/minimum		Not Effective	Effective

Abbildung 24

Loudness (engl.) / Lautstärke:

Die Lautstärke ist ein Maß für die Stärke des Klanges. Sie wird in Dezibel gemessen und unterliegt einer ordinalen Klassifizierung. Ein gesunder Mensch kann normalerweise einen 1

Dezibel lauten Ton erkennen, und ist des weiteren imstande Töne zu unterscheiden die 3 Dezibel auseinander liegen. Für ihn liegt die maximal zu ertragende Lautstärke bei 100 Dezibel. In der Blindennavigation kann die wechselnde Lautstärke vor allem für die Bezeichnung von Richtungen angewendet werden. Man kann sie aber auch dazu verwenden um einen Wechsel oder besser gesagt Ordinaldaten über eine Zeitspanne darzustellen. Dies ist etwa der Fall, wenn ein unvorhergesehenes Phänomen, wie etwa eine Parkbank die im Weg des Trägers eines Blindennavigationssystems wie etwa SWAN (siehe Kapitel SWAN) auftaucht: er wird durch eine Erhöhung des Tones davor gewarnt. Da der Mensch meist durch eine gleich bleibende Lautstärke nicht unmittelbar auf eine Änderung der Töne reagiert, ist in so einem Fall eine Erhöhung der Lautstärke optimal.⁴³

Pitch (engl.) / Tonlage:

Die Höhe oder Tiefe eines Tones wird von Mensch zu Mensch unterschiedlich erfasst und beurteilt. Sie ist ein wichtiges Mittel zur Differenzierung von Tönen. Ein Mensch kann normalerweise zwischen 48 bis 60 Tonlagen über mindestens 4 oder 5 Oktaven unterscheiden. Aus diesem Grund eignet sich die Tonlage hervorragend damit mehr als nur eine Variable auszudrücken. Mit einer höheren Tonlage kann beispielsweise ein ansteigendes Gelände angezeigt werden auf dem sich der Weg des blinden Nutzers befindet. Harte oder weiche Tonlagen können dazu herangezogen werden, um besondere Effekte anzuzeigen. Wie schon erwähnt kann man mit Hilfe der Tonlage mehr als nur eine Variable ausdrücken wie beispielsweise eine Veränderung in der Datenqualität. So könnte etwa jede zwölfte Tonlage als die gleiche Tonfarbe definiert werden, was dazu führt das sowohl Nominaldaten als auch Ordinaldaten angezeigt werden können. Auch die Zeit kann mit der Tonlage verknüpft werden wodurch ein Graph dargestellt werden kann, in dem der Wechsel von Ordinaldaten über einen Zeitraum aufgezeigt würde.⁴⁴

Register (engl.) / Relative Lage eines Tones im Tonraum:

Die relative Lage eines Tones oder eines Sets von Tönen unter allen möglichen Tönen im Raum ist eine weitere Variable, welche in der Audiokartographie zur Anwendung kommen kann.⁴⁵

⁴³ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

⁴⁴ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

⁴⁵ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Timbre (engl.) / Klangfarbe:

Die Klangfarbe wird durch das Schallspektrum des Tones bestimmt, also dem spezifischen Gemisch aus Grundton, Obertönen und Rauschanteilen und anderen Parametern sowie dem zeitlichen Verlauf des Frequenzspektrums und der Lautstärke.

Instrumente können die Klangfarbe am besten beschreiben:

der messingartige Klang einer Trompete etwa unterscheidet sich absolut vom warmen Klang eines Cellos.

Daraus ersieht man, dass die Klangfarbe also nominale Differenzen zu verkörpern imstande ist. So kann etwa ein messingartiger Klang städtische Phänomene ausdrücken, während der Klang eines Cellos wiederum für ländliche Phänomene geeignet scheint.⁴⁶

Duration (engl.) / Tonlänge:

Die Tonlänge muss immer zusammen im Zusammenhang mit der Geräuschlosigkeit angewendet werden, denn beide Variablen beeinflussen sich gegenseitig und sind voneinander abhängig. Die Tonlänge ist eine ordinale Variable.⁴⁷

Rate of Change (engl.) / Änderungsrate:

Sie drückt die Relation zwischen Geräuschlosigkeit und Tonlänge aus.

Die Änderungsrate gibt in einer Serie von geordneten Tönen als Variable der Sonifikation die abweichende oder gleich bleibende Dauer von Tönen / Geräuschlosigkeit über einen bestimmten Zeitraum an. Sie kann Konstanz oder Inkonstanz für Phänomene darstellen.⁴⁸

Order (engl.) / Reihenfolge:

Die Reihenfolge, in der die Töne über einen bestimmten Zeitraum zur Geltung kommen, kann wie die Zunahme der Tonlage von Tief zu Hoch einfach dargestellt sein. Diese einfache, natürliche Reihenfolge von Tonlage oder Lautstärke ermöglicht es für den Nutzer in kurzer Zeit ein Muster zu erkennen. Als Konsequenz daraus lassen sich durch diese Muster aber sogar die Abweichungen von der Reihenfolge einfach ausdrücken. Auch die Zeit ist ein essentieller Faktor der mit der Reihenfolge Hand in Hand geht.⁴⁹

⁴⁶ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

⁴⁷ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

⁴⁸ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

⁴⁹ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Attack, Decay (engl.) / Anschwellen, Ausklingen:

Als Ausklingen oder Anschwellen wird die Zeit bezeichnet, die ein Ton benötigt, um sein Minimum oder Maximum zu erreichen. Das Anschwellen eines Tones ist die Zeit, die ein Ton braucht, um ein konkretes Niveau zu erreichen. Das Ausklingen wiederum bezeichnet die Zeit, in der ein Ton die Geräuschlosigkeit erreicht. Das Anschwellen und Ausklingen eines Tones kann dazu verwendet werden um eine Spannweite zu symbolisieren. Als Beispiel sei hier etwa die Einkommensspanne in einem bestimmten Land oder aber auch die Zeitspanne zwischen zwei Orten angeführt.⁵⁰

9.SWAN

SWAN ist das Synonym für „System for Wearable Audio Navigation“ und wird zurzeit unter der Leitung von Dr. Bruce Walker und Frank Dellaert am Georgia Institute of Technology entwickelt.



Abbildung 25: Frank Dellaert und Dr. Bruce Walker (von links nach rechts), SWAN

Das Hauptaugenmerk von SWAN liegt in der Blindennavigation.

Das Besondere an SWAN ist, dass die allerneuesten technologischen Möglichkeiten, die sich im Jahr 2009 zur Erleichterung der Navigation für Blinde ergeben werden zur Anwendung kommen.

⁵⁰ vgl. http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygie_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Eine Vielzahl von Sensoren sowie ein dementsprechend komplexer technischer Hintergrund sind die tragenden Elemente von SWAN. Dazu gehört letztendlich auch das Interface, das es dem blinden Benutzer ermöglicht, die Umgebung zu erfassen.

Mit SWAN kann der blinde Anwender unabhängig von seinem Standort Dinge erkennen.

Voraussetzung dafür ist allerdings eine Karte von dem Gebiet in dem sich der Nutzer befindet in das System integriert sein muss.

Das Erkennen von Gegenständen, etwaigen Hindernissen, ist für blinde Menschen mit Hilfe von Sensoren, die mit einer Audioausgabe gekoppelt sind, möglich geworden.

Zu diesem System gehört außer Sensoren und der Audioausgabe unter anderem auch ein Navigationsteil.

Das Zusammenwirken der verschiedenen Teile von SWAN ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.

SWAN System Overview

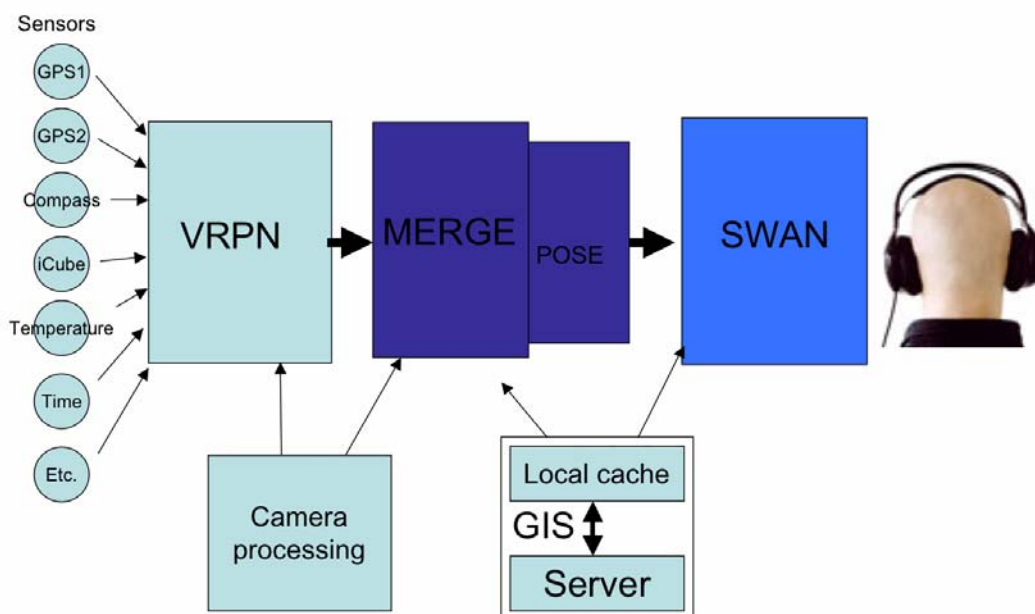


Abbildung 26: Überblick über den technischen Aufbau von SWAN

Das „System for Wearable Audio Navigation“ besteht aus einem Laptop oder neuerdings auch aus einem PDA sowie einem Virtual Reality Peripheral Network und einer Vielzahl an Sensoren und Navigationsgeräten.

Auf diese Bestandteile soll im Folgenden eingegangen werden.

Durch zwei GPS Empfänger, die mit Korrekturdaten angereichert werden, wird eine Genauigkeit erzielt, die es dem Nutzer ermöglicht, sicher auf seinem Korridor zu bleiben. Außerdem stellen zwei GPS Empfänger für den Träger eine bessere Verbindung mit Satelliten her. Vor allem in Häuserschluchten oder bei verschiedensten Hindernissen in der Landschaft, die den Sichtkontakt zum Satelliten nicht ermöglichen, ist eine derartige Implementierung sinnvoll.

Das System beinhaltet überdies einen digitalen Kompass, der den Vorteil hat keine magnetische Missweisung zu liefern. Ein so genannter „iCube“ (InertiaCube) der am Kopf des Nutzers aufgesetzt wird, dient dazu, dass das System erkennt in welche Richtung der Nutzer gerade seinen Kopf gedreht hat bzw. dreht. Wie schon aus dem Namen hervorgeht, handelt es sich dabei um ein Inertiales Navigationssystem.

Ein Inertiales Navigationssystem benötigt keinen Bezug zu seiner Umgebung. Sein Prinzip besteht darin, dass bei Beschleunigungen die Bewegungen über die Massenträgheit gemessen werden. Somit erlangt der Nutzer des Systems mit Hilfe des „iCube“ sowie mittels der auf dem Kopf angebrachten sich ebenfalls mitdrehenden Sensoren und über die Audioausgabe Erkenntnisse über jene Umgebung die nicht unmittelbar auf seinem Weg liegt, aber für ihn womöglich von Interesse oder Bedeutung sein kann. Aber auch im Inneren von Gebäuden und auch unter Brücken oder in Fußgängertunneln hilft dieser „iCube“ dem Blinden bei GPS-Signalunterbrechungen seinen Weg fortzusetzen. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass ein auf sich alleine gestelltes Inertiales Navigationssystem, das also nicht mit dem GPS-Empfangsgerät und seinen Datenströmen in Kontakt steht, mit der Zeit die Genauigkeitsabweichungen akkumuliert. Dies führt bei einer längeren Unterbrechung von GPS-Signalen zu einer größeren Abweichung auf der geplanten Wegstrecke.

Derzeit verwendet das SWAN System den „InertiaCube3“ der Firma InterSense Inc.

Der „InertiaCube3“ kann bis zu 32 Sensoren gleichzeitig unterstützen und liefert dem Computer verzögerungsfrei Daten ohne Einschränkungen auf Achsen oder Blickwinkel.

Die Software ist so angelegt, dass sie den „InertiaCube3“ gegen Magnetfelder beziehungsweise magnetische Einflüsse schützt. Diese „MagCal™“ Software unterstützt das System bei von außen kommenden magnetischen Einflüssen wie beispielsweise solchen, die

durch Stromleitungen oder dergleichen erzeugt werden. Der „InertiaCube3“ unterstützt auf Laptops oder einem PDA die Betriebssysteme Windows Vista und Linux. Mit seinen Abmessungen 26,2 mm x 39,2 mm x 14,8 mm, ist der „iCube3“ derzeit das kleinste Inertiale Navigationssystem der Welt.

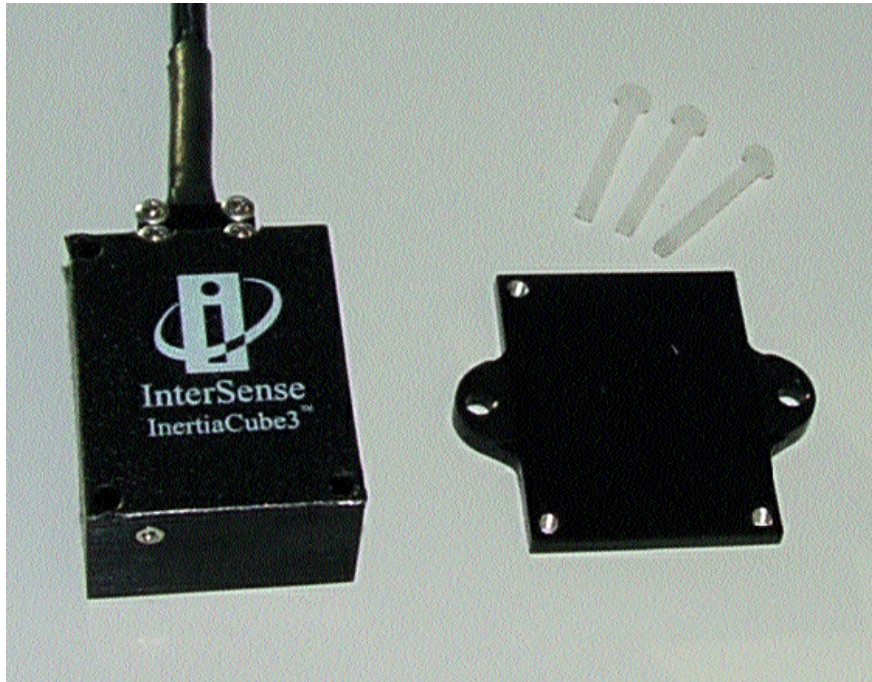


Abbildung 27: iCube3

Auch einen Temperatursensor haben die Erfinder und Entwickler von SWAN in ihr System integriert, der dazu da ist, einerseits vor Feuer oder heißen Oberflächen zu warnen andererseits aber auch bei Kälte vor Eis und Schnee.

Beide Extreme stellen immer wieder Tücken für blinde Personen dar: Im Winter ist es bei Schnee für den blinden Fußgänger ohnehin schwer, sich mit seinem Langstock fortzubewegen. Schneehaufen oder nicht geräumte Wege stellen immer wieder Irritationen dar, die zu falschen Eindrücken bei blinden Menschen und in der Folge zu Stürzen führen können. Die Zeitangabe, also eine sehr exakt funktionierende Uhr, spielt bei dem System ebenfalls eine bedeutende Rolle. Um über den bereits zurückgelegten Weg und die Abstimmung über die noch bevorstehende Wegstrecke informiert zu werden, sowie die Geschwindigkeit mit dem akustischen Ausgabegerät abzustimmen, benötigt man eine präzise Zeitangabe. Diese spielt vor allem bei schlechter oder mangelnder Satellitenverbindung eine große Rolle. Ebenso ist es für den blinden Nutzer sehr wichtig über den zeitlichen Ablauf informiert zu sein. Ermöglicht wird dieses Zusammenspiel der Sensoren durch ein „VRPN“, also ein Virtual Reality Peripheral Network.

Das Virtual Reality Peripheral Network von SWAN ist ein Interface, das die einzelnen Datenströme aus den Sensoren zusammenfasst und in Kontakt mit dem Computer und dessen Prozessoren interagiert, es nimmt also gewissermaßen eine Vermittlerrolle zwischen Computer und Sensoren ein.

Das Team rund um Dr. Bruce Walker verwendet eine ArcGIS Software, die von der Firma ESRI. Entwickelt worden ist, um dem Computer die Daten über ein Gebiet zu übermitteln. Denn das Gebiet muss verständlicherweise vorab kartographisch erfasst werden, damit bestimmte Pfade gegangen oder gewünschte Adressen erreicht werden können.

Der Nachteil dieses Systems liegt, da der Energiebedarf sehr hoch ist, vor allem in der Energieversorgung.

Der blinde Nutzer ist dabei zwar örtlich aber wegen des großen Energieverbrauches nicht zeitlich ungebunden. Daher müssen Überlegungen angestellt werden wie und ob der Nutzer, wenn das System wegen Strommangel abgeschaltet ist, wieder aus einem ihm möglicherweise völlig unbekanntem Gebiet wieder zurück zu seinem Ausgangspunkt kommen kann.

10.T3



Abbildung 28: T3 System / Touchscreen mit USB Anschluss für PC

T3 steht für „talking tactile technologies“ und wurde am „Royal National College for the Blind“ in Hereford, England in den Jahren 2002 bis 2004 unter Zusammenarbeit mit der Firma „Touch Graphics“ und der „Anglia Polytechnic University“ entwickelt.

Durch die Kombination von Gehörsinn und Tastsinn soll ein besseres Verständnis und eine bessere Aufnahmefähigkeit bei diversen Lerninhalten gewährleistet werden.

Vor allem die gleichzeitige Erfahrung beider Sinne ist für blinde Personen ein deutlicher Vorteil.

Die Ergebnisse einer veröffentlichten Studie unter der Leitung von Dr. Theodora Papatheodorou, sowie diversen Vertretern von Schulen und des Royal National College for the Blind, zeigen die Sinnhaftigkeit des T3 Systems im Einsatz in Blindenschulen.

Bei dieser Studie nahmen insgesamt 48 Schüler sowie 12 Blindenlehrer aus 4 Blindenschulen mit unterschiedlichem Wissensstand teil. Dabei wurde darauf geachtet, dass jeder Proband möglichst unterschiedliche Overlays aus verschiedenen Wissenschaften zur Verfügung hatte, also nicht allein die Kartographie betreffend.⁵¹

Ein Ergebnis in absoluten Zahlen dieser Studie wird untenstehend angeführt.

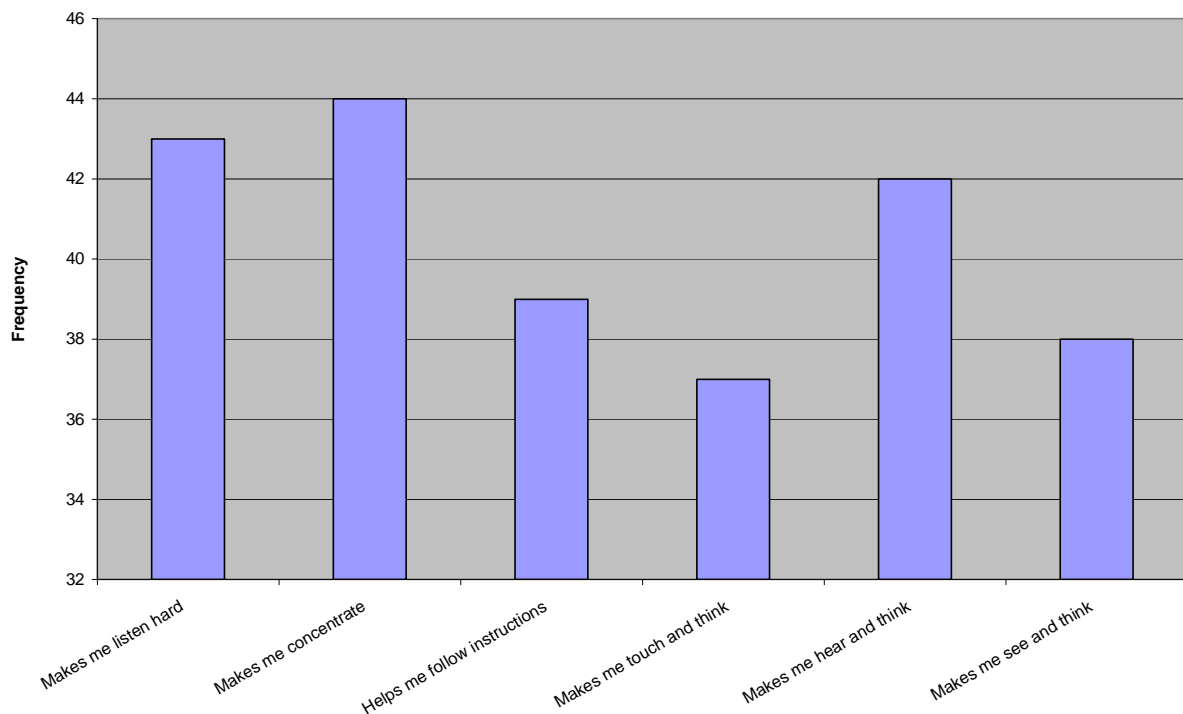


Abbildung 29: Studienergebnisse von Dr. Theodora Papatheodorou

⁵¹ vgl. http://www.mcb.ac.uk/t3/T3_EERA_paper_summary.doc

Im oben stehendem Balkendiagramm werden die Ergebnisse einer Befragung der Schüler nach der Auseinandersetzung mit dem T3 dargestellt.

Dabei wurden 6 Parameter erhoben. Als zusammenfassendes Ergebnis kann man mit Sicherheit sagen, dass die Schüler an Konzentration gefordert sind. Weiters sticht im Zusammenhang mit dem T3 System der Gehörsinn gegenüber dem Tastsinn hervor. Es ist zu vermuten, dass beim erstmaligen Kontakt mit dem T3 System eine Erweiterung der Sinne besser wahrgenommen wird, als beispielsweise das meist bereits im Alltag verwendete Ertasten.

Das T3 System besteht aus mehreren Komponenten: Ein Computer mit USB Anschluss ist die Grundvoraussetzung damit der T3 – Touchscreen angeschlossen werden kann, weiters benötigt man einen Audioausgang um die Einheit mit dem Computer zu verbinden. Ein Autorenprogramm und taktile Karten ergänzen einander zusammen zum T3 System. Neben taktilen Karten verschiedenster Art gibt es eine Vielzahl an verschiedenen Anwendungsgebieten wie etwa eine taktile Oberfläche vom menschlichen Körper. T3 ist sozusagen ein Lernsystem das sowohl Blinde im Kindesalter als auch für Erwachsene sinnvoll ist.

Jedes Anwendungsgebiet hat auch seinen spezifischen Einführungsteil der den Benutzer von T3 den Einstieg erleichtert. Die Software des T3 besteht unter anderem aus drei Teilen von denen aus blindenkartographischer Sicht, zwei Anwendungen von Bedeutung sind.

Dies sind zum einen die verschiedenen taktilen Karten wie etwa „The World map“, einer Sammlung von 43 Karten die zusammen den „National Geographic Talking Tactile Atlas“ bilden und zum anderen gibt es ein eigenes „TTT Authoring Tool Program“ .

Dieses Autorenprogramm macht es möglich selber taktile Karten zu entwickeln um diese dann mit dem T3 System zu verwenden. Weiters wird das T3 System wie noch im Kapitel TMAP (Tactile Maps Automated Production) erläutert wird in Zusammenhang mit solch generierten Karten verwendet.

Bis jetzt gibt es keine deutschsprachige Version, weshalb sich der Nutzerkreis vorwiegend auf den angloamerikanischen Raum beschränkt. Eine deutschsprachige oder generell mehrsprachige Version des T3 wäre ratsam. Der Trend zu Touchscreens bei der CeBIT im Jahr 2009 bei Computern jeder Art wird sicherlich auch die Blindenkartographie in dieser Richtung beeinflussen. Es werden meiner Meinung nach in naher Zukunft ähnliche Produkte anderer Hersteller entwickelt werden. Somit wäre auch das T3 System nicht mehr alleine auf weiter Flur.

Folgende taktile Karten beziehungsweise Kartenserien für T3 sind mit Stand von Jänner 2009 vom „Royal National College for the Blind“ zu beziehen:

1. Climatic Zones of the world
2. Tectonic Plates of the world
3. Fold Mountains of the World
4. UK Rocks and Landscape: Eine vereinfachte geologische Karte von Großbritannien.
5. World Ecosystems
6. World Population
7. UK Population
8. Types of Farming
9. Geography Set A (Geomorphology)
10. Geography Set B (Global Systems)
11. UK river systems
12. Histocial sites of Ancient Egypt
13. Paul's Missionary Journeys – Set
14. Journey through holy week: Stadtplan Jerusalems in Verbindung mit der Auferstehung Jesu.

11.TMAP

Das von Dr. Joshua A. Miele am Smith-Kettwell's Institute in San Francisco, Kalifornien entwickelte TMAP ist eine Innovation auf dem Gebiet der Blindenkartographie.

TMAP steht für „Tactile Maps Automated Production“ und bietet dem Nutzer dieses Dienstes die Möglichkeit, eine einfache taktile Karte in jedem gewünschten Maßstab und für jedes Gebiet der USA schnell und kostengünstig herzustellen. Dazu muss der Nutzer lediglich eine Adresseingabe tätigen und den gewünschten Maßstab dazu. Das zugrunder liegende Konzept ist sehr einfach und basiert auf einfachen Vektordaten, einem taktilen Drucker und einer Internetverbindung. Den Leitsatz des TMAP Projektes von Dr. Miele ist: „to provide high quality, customizable, tactile street maps that enhance independent travel and wayfinding by blind and visually impaired individuals.“ In einem Vortrag bei den Google Tech Talks im Googleplex, dem Hauptquartier der Google Inc. in Mountain View, Kalifornien am 12. Oktober 2006 hob Dr. Miele die Verwandtschaft von seinem Leitsatz mit dem von Google

hervor, der ja wie folgt: „to organize the world’s information and make it universally accessible and useful“.

TMAP ist und das muss nachdrücklich festgestellt werden, das bis dato weltweit einzige bekannte Projekt in dem es einer blinden Person ermöglicht wird, für jedes Gebiet eines Staates unabhängig von dessen Größe eine taktile Karte kostengünstig und schnell anzufertigen. Für Dr. Miele ist es auch ein gesellschaftliches Problem für Blinde, dass taktile Karten nur in einem geringen Ausmaß zur Verwendung kommen. Als Vergleich zieht er das berühmte „Chicken and Egg Problem“ heran, also das „Henne-Ei Problem“ oder besser gesagt, die Frage nach dem ursprünglichen Auslöser einer Kausalkette.

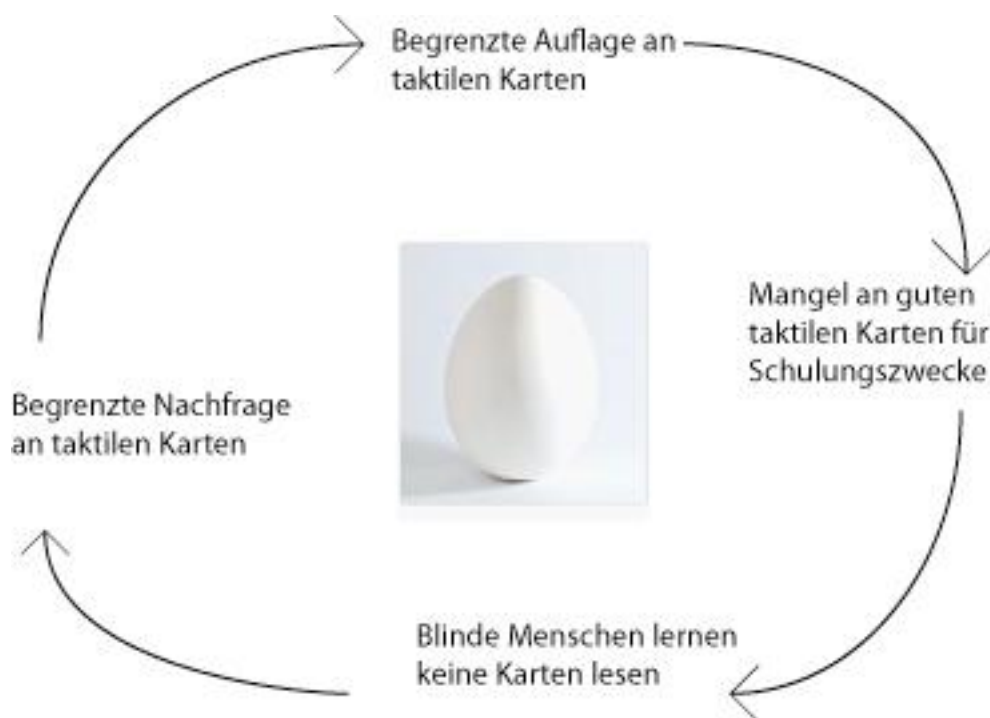


Abbildung 30: „Henne Ei Problem“

Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, führt eine heute noch vorherrschende begrenzte Auflage an taktilen Karten zu einem Mangel an guten taktilen Karten, die aber für eine Schulung von blinden Personen von essentieller Bedeutung sind. Die Folge daraus ist, dass es sehr viele Blinde gibt, die keine taktilen Karten lesen können, was wiederum eine stark begrenzte Nachfrage nach taktilen Karten bewirkt

Diese Kausalkette durchbricht TMAP mit der Möglichkeit, dass jeder blinde Internetnutzer sich seine gewünschte Karte auf einem Brailledrucker herstellen kann. Es muss in diesem Zusammenhang festgehalten werden, dass derartige Brailledrucker gegenwärtig noch sehr teuer sind und etwa dreitausend Euro und mehr kosten. Es bietet sich aber die Möglichkeit,

mit Hilfe von TMAP die gewünschten Geodaten in kompatiblen Dateiformaten für Brailledrucker per Internet an diverse Blindeneinrichtungen zu schicken, wo diese gedruckt und die fertigen taktilen Karten von dort im Postweg an den Besteller geschickt werden. Die derzeit zur Auswahl stehenden, mit Brailledruckern kompatiblen Dateiformate sind:

- *.BRG – Braille character graphics
- *.PRN – Proprietary ViewPlus Format
- *.SVG – Scalable Vector Graphics

Das *.PRN Dateiformat eignet sich beispielsweise für den Brailledruckertyp „Tiger“. Allerdings ist nicht jeder beliebige Brailledrucker für eine Ausgabe von taktilen Karten geeignet, manche können nämlich keine Grafiken drucken und scheiden somit als Ausgabegeräte aus.



Abbildung 31: Brailledrucker „Tiger Max“

Brailledrucker stanzen Erhebungen in das Papier und machen es so blinden Personen möglich, Blindenschrift, aber auch Grafiken zu ertasten. Ein Vorteil bei diesen Brailledruckern ist das sie keinen Toner benötigen. Deshalb ist derzeit eine Vielzahl von Geräten unterschiedlichsten Alters in Verwendung, da ihre Lebensdauer wesentlich größer ist. Die Nachteile solcher Drucker stellen, wie bereits erwähnt, die relativ hohen Anschaffungskosten dar, aber auch die Lautstärke beim Drucken sowie die oft recht unterschiedliche Druckqualität.

Diese Druckqualität wird bei Brailledruckern sowohl durch die „dots per inch“, als auch durch die Möglichkeiten der unterschiedlichen Niveaudruckeigenschaften definiert: 20 dots per inch ist ein durchaus gängiger und akzeptabler Wert für einen Brailledrucker. Beim Grafikdruck, also auch für den Druck von taktilen Karten, werden zwischen den einzelnen Erhebungen meist Abstände von 1.6 mm, 2.0 mm oder 2.5 mm erreicht. TMAP verwendet TIGER/Line® Daten die vom „US Census Bureau“ kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Diese TIGER/Line® Daten werden mit MATLAB, einer kommerziellen plattformunabhängigen Software, weiterverarbeitet, geocodiert und zu Karten zusammengestellt. Des Weiteren verwendet TMAP ein PHP und HTML web-interface sowie Voice XML als Telefon Interface. Mit Hilfe von MySQL wird es dem Kunden ermöglicht, seine Präferenzen jederzeit wieder aufzurufen: damit hat er also seine eigene „map history“, auf die er jederzeit zurückgreifen kann. Anders als bei den taktilen Karten im deutschsprachigen Raum wird bei TMAP die Beschriftung an deren Rand verdrängt und kommt dadurch nicht mit den taktilen Grafiken selbst in Berührung. Vor allem die Tatsache, dass die meisten Brailledrucker nur eine Ebene stanzen können, erschwert es vielen blinden Benutzern zwischen der Darstellung von Straßenzügen und der Brailleschrift zu unterscheiden und bringt sie in Verwirrung. Die Beschriftung der Straßen erfolgt bei TMAP daher am Kartenrand.

Auch andere standardisierte Eigenschaften der taktilen Karten sind bei TMAP berücksichtigt. So befindet sich jeweils in der rechten oberen Ecke eine Maßstabsleiste mit einer kurzen Beschreibung über die Maßeinheit in Brailleschrift. In der Mitte der Karte befindet ein kleiner Kreis, der angibt wo der zuvor im Internet gesuchte und eingegebene Ort liegt. Weiters wird darüber informiert, auf welcher Straßenseite dieser gesuchte Ort liegt. Ein in der linken oberen Ecke der Karte eingesetzter Brailletext gibt den Namen der gesuchten Adresse an. Als weitere standardisierte Eigenschaft gibt es in der Karte keinen Nordpfeil. Die Information über die für den Benutzer wichtige Nordorientierung liefern TMAP Karten dadurch, dass bei ihnen der Kartentitel stets im Norden angebracht ist.

Kombination von TMAP und T3:

Eine Kombination von TMAP produzierte Karten mit dem so genannten T3 System erhöhen den Aussagewert von taktilen Karten um ein Vielfaches.

So können Zusatzinformationen wie etwa die Anzahl der Fahrbahnen einer Strasse angegeben werden oder, falls eine Fahrbahn unterbrochen ist, um welches Hindernis es sich dabei handelt. All das sind für blinde Fußgänger wichtige Informationen, die sie schon bei ihrer

Wegplanung berücksichtigen können. Weitere Anwendungen wären etwa eine Auskunft über die besser begehbbare Straßenseite. Zu hinterfragen ist bei diesem System freilich sowohl die Aktualität der Daten als auch deren Exaktheit bei der Darbietung. Für einen groben ersten Überblick ist es allerdings recht gut geeignet; durch eine Zahleneingabe kann man über die Touchscreenoberfläche über die Eingabe einer Adresse auch Navigieren. Dabei wird man durch ein Menü von Adressen geführt und bei Bestätigung durch den Anwender führt das System mit Audiounterstützung automatisch zum gewünschten Ziel.

Weitere Eigenschaften von Talking TMAP sind:

- erweiterbare Layer mit Audioausgabe
- Ermittlung von Distanzen
- Ein Suchprogramm, das diverse Sehenswürdigkeiten anführt und sie auch beschreibt

Zusammenfassend lässt sich feststellen, das TMAP ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung ist und das in der Idee die hinter TMAP steckt viel Potential vorhanden ist.

Es wird vor allem an der Weiterentwicklung von Brilledruckern liegen um komplexere Karten als nur Straßenkarten zur groben Orientierung darstellen und herstellen zu können. Vor allem die Möglichkeit des Druckes von mehreren Ebenen, was mit manchen Geräten tatsächlich auch schon möglich ist, wäre sehr wichtig.

Eine Qualität wie beim Tiefziehverfahren wird TMAP in nächster Zukunft wahrscheinlich nur schwer bis gar nicht erreichen. Die Wertsteigerung in Kombination mit dem T3 System ist aber offensichtlich.

12.NAV4BLIND

NAV4BLIND „Navigation für blinde Menschen“, so heißt das technische Großprojekt bei dem sich Experten aus der Wirtschaft und aus der Verwaltung sowie verschiedenen Wissenschaften zusammengeschlossen haben um ein Navigationssystem für blinde Menschen im Kreis Soest zu entwickeln.

Den Anstoß für das Projekt NAV4BLIND fand Dipl.-Ing. Jörn Peters der heutige Projektleiter bei einem Gespräch mit einem blinden Jugendlichen über die Fortbewegungsmöglichkeiten in der Stadt Soest in Westfalen im Jahr 2006.

Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass es im heutigen Zeitalter eine Menge an technischen Innovationen im Bereich der Navigation gibt beschäftigt sich Herr Dipl.-Ing. Jörn Peters von nun an mit der Navigation für Blinde. Der Start für das eigentliche Projekt fand im Dezember 2006 mit einem Expertenworkshop statt.

Mit einem Kamerawagen der mit einer so genannten „eagle eye“ Kamera ausgestattet ist, wird jeder Bordstein und jeden Meter Gehweg erfasst. Im ersten Schritt wurden Daten für eine detaillierte digitale Karte von Soest gesammelt. Die „eagle eye“ Kamera liefert Daten über alle Gehwege mit ihren Hindernissen die den Alltag von blinden Menschen erschweren. Die zusätzlichen topographischen Daten für die Blindennavigation werden unter dem zukünftigen Deutschlandweit einheitlichen Katastersystem „ALKIS – Amtliche Liegenschaftskataster Informationssystem“ erfasst. Daraus lassen sich unterschiedliche Formate für GIS- und Auskunftssysteme wie etwa „Shape Files“, XML, City GML, Arc-GIS etc. generieren. Gespeichert in Empfangsgeräten und verbunden mit Satelliten führen die hochpräzisen Karten blinde Menschen sicher durch Soest. Der Blinde wird in einem Korridor von 30cm bis 50cm geführt wobei er permanente Anweisungen bekommt wie er sich fortzubewegen hat. Die Ausgabe der Information erfolgt akustisch und taktil. Ebenfalls unterstützt wird der Blinde durch die RFID – Technologie in Innenräumen beziehungsweise in Bereichen ohne Satelliten Kontakt wie etwa in öffentlichen Verkehrsmitteln. Dauerhaft relevante Hindernisse und Merkmale wie Schilder, Grünflächen, Ampeln, Fußgängerübergänge, Eingänge von Häusern und kulturelle und wirtschaftliche Einrichtungen werden ebenso in dem System gespeichert wie auch der Zustand und die Ausstattung der Gehwege. Die Genauigkeit der Datenerfassung liegt zum heutigen Stand im Bereich von etwa 10 Zentimetern welche durch das mobile Erfassungssystem „eagle eye technologies“ der Firma Ludwig & Schwefer aus Soest sowie durch den deutschen Referenzdienst für GPS ASCOS ermöglicht wird.



Abbildung 32: Darstellung der durch das Erfassungssystem „eagle eye technologies“ erfassten Bereiche im öffentlichen Raum für NAV4BLIND

Vor allem durch das DGPS (Differential Global Positioning System) das in diesem Projekt angewendet wird, lassen sich solche Genauigkeiten erzielen die bei normalen GPS Anwendungen nicht möglich wären. Sobald eine blinde Person den Korridor verlässt, signalisiert das System mit Hilfe eines Tones die Abweichung. Es wird aber auch möglich sein den Hinweis gekoppelt mit einer Vibration möglich zu machen. Letzteres ist vor allem bei Menschen mit Taubblindheit ein großer Vorteil. Durch diese Warnsignale kommt der blinde Fußgänger beispielsweise nicht in die Gefahr vom Gehsteig ab zu kommen und in den Gefahrenbereich der Straße zu gelangen. Das Hauptaugenmerk von NAV4BLIND liegt sicherlich in der Datenerfassung beziehungsweise auch in der Datenpflege also unter anderem auch der laufenden Aktualisierung der Daten. Mit Hilfe der Satellitennavigation soll auch der öffentliche Nahverkehr erschlossen und kulturelle Angebote für blinde Menschen angeboten werden. Sowohl die Fachhochschule Südwestfalen als auch die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. sind neben anderen Institutionen an dem Projekt engagiert. Die Satellitennavigation hat auch bei diesem Projekt seine Grenzen, etwa wenn die Mülltonnen vor die Türen gestellt werden oder sonstige kleinere Veränderungen auf den

Gehwegen stattfinden. Deshalb wird wie in vielen Projekten auch der blinde Mensch in Soest nach wie vor auf seinen Langstock angewiesen sein.

Im Frühjahr 2009 startet das Projekt „Guide4Blind – Neue Wege für und mit dem Tourismus auch für blinde Menschen“ als Teilprojekt von NAV4BLIND.

Geplant ist zunächst die Altstadt von Soest aber auch eine touristisch bereits erschlossene Fahrradroute im Projekt „Guide4Blind“ dem blinden Touristen näher zu bringen. Der Kreis Soest will so auch in dieser Hinsicht ein Vorreiter in Deutschland sein und es blinden Menschen ermöglichen in einer unbekanntenen neuen Umgebung im Urlaub schnell zurecht zu kommen.

Das Projekt ist Wettbewerbssieger im Tourismuswettbewerb Erlebnis NRW geworden und wird entsprechend gefördert. Für die Dauer von zwei Jahren werden Investitionen in der Höhe von 2 Millionen Euro getätigt. Der generelle Ansatz bei NAV4BLIND liegt in mehreren eigenständigen Teilprojekten die in Form von Public Private Partnerships realisiert werden. Das Projekt NAV4BLIND ist momentan auf die Innenstadt von Soest, in Bad Sassendorf und die Region am Möhnensee begrenzt. Um die Größe des Projekts NAV4BLIND zu verstehen sei auf das nachfolgende Organigramm hingewiesen in der die Aufgabenaufteilung der vielen Interakteure zu sehen ist.

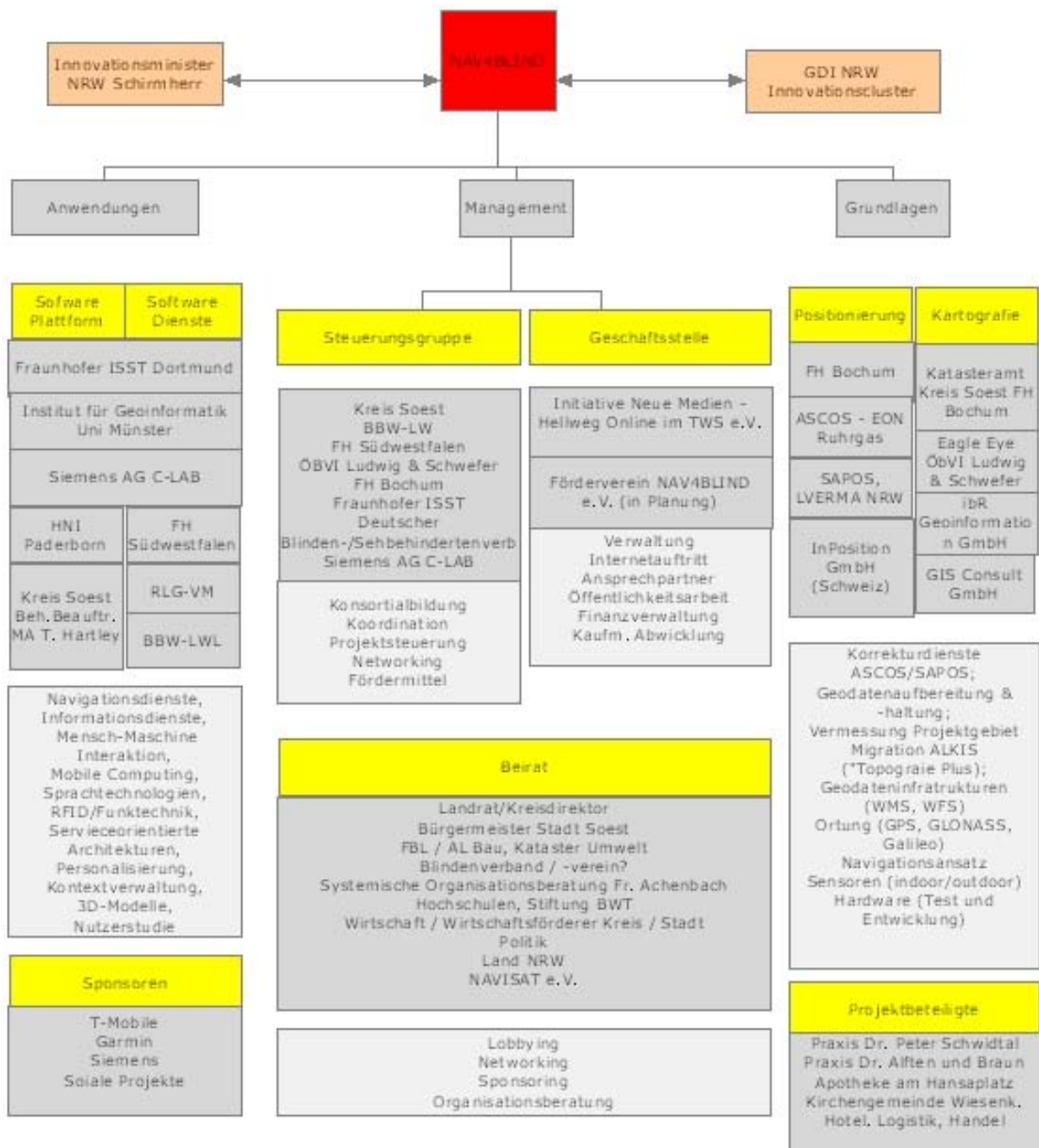


Abbildung 33: Organigramm von NAV4BLIND

Erläuterungen der Abkürzungen:

RLG-VM: Regionalverkehr Ruhr-Lippe GmbH

BBW: Berufsbildungswerk

LWL: Landschaftsverband Westfalen-Lippe

Fraunhofer ISST: Fraunhofer Institut Software- und Systemtechnik

SAPOS: Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung

LVERMA: Landesvermessungsamt

ASCOS: Dieser Name steht für den deutschlandweiten Satelliten-Referenzdienst der Echtzeit Korrekturdaten an seine Anwender sendet.

13. Farbe in der Blindenkartographie

Die Erkennung von Farben ist nur für blinde Personen möglich und sinnvoll, wenn es sich um Leute handelt, die später erblindet sind, also vor diesem Ereignis schon Eindrücke der für Sehende so selbstverständlichen Farbenwelt erhalten konnten. Darum verwundert es auch nicht, dass einige blinde Personen auf diese Fragestellung sehr unterschiedliche Meinungen äußerten. Generell ist die Sinnhaftigkeit derartiger Anwendungen umstritten.

Es gibt aber tatsächlich Leute, die sich mit der Angabe von Farben im Bereich der Blindenkartographie befassen. Wie schon festgestellt können sie damit unter Umständen spät Erblindete ansprechen, für einen von Geburt an Erblindeten ist der Begriff Farbe meist nicht vorstellbar.

Derzeit gibt es in der Blindenkartographie für die Darstellung von Farbe zwei Möglichkeiten Eine davon ist dabei die Anwendung eines Farberkennungsgeräts.



Abbildung 34: „Colorino“, Farberkennungsgerät

Das Farberkennungsgerät „Colorino“ der Firma Marland aus Aulendorf in Baden-Württemberg ermöglicht eine Erkennung von Farben.

„Der Colorino misst über 150 verschiedene Farbnuancen, die mittels qualitativ hochwertiger Sprachausgabe gemeldet werden. Derzeit ist der Colorino in 20 verschiedenen Sprachen

erhältlich. Auf einem Lautsprecher können drei Lautstärkestufen eingestellt werden, es besteht aber auch die Möglichkeit Kopfhörer anzuschließen. Der Colorino verfügt ebenso über eine Lichterkennungsfunktion, d.h. er erkennt Licht und Lichtquellen und kann, aufgrund der Ausgabe unterschiedlicher Signaltöne, auch angeben, ob das Gemessene künstliches oder natürliches Licht ist. Durch ein Interface kann er an diverse elektronische Geräte angeschlossen werden und ist so sogar auch für Taubblinde geeignet!⁵²

Faberkennungsgeräte wie der Colorino sind allerdings in der Blindenkartographie nur eingeschränkt einsetzbar, weil sie sich nur für Flächendarstellungen eignen, die für das Erfassen groß genug sind. Man könnte zum Beispiel Höhenschichten auf die übliche Art in Farbe ausdrücken: der Späterblindete könnte sich dann die Höhenverhältnisse auf der Karte vorstellen. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass beim Scannen von taktilen Karten mit einem Farberkennungsgerät die Gefahr gegeben ist, dass die lichtbrechende taktile Oberfläche derselben den Scanvorgang optisch beeinflussen kann.

Ein anderer Ansatz, Farbe für Späterblindete in Karten begreifbar zu machen, wurde von Sarah Barker aus Ohio/USA ausgearbeitet.

Aufgrund von langjähriger Erfahrung im Umgang mit Blinden versucht sie die Farbe durch Textilien zu codieren wobei jede Farbe durch einen anderen Stoff ausgedrückt.

Bei den Primärfarben steht Seide für Rot, Flanell für Gelb, und Blau wird durch Wolle „codiert“.

Ähnlich sind auch die Sekundärfarben zugewiesen:

- Orange → Taft
- Grün → Samt
- Violett → Leinen
- Weiß bis Schwarz → zunehmende Härte der Baumwolle
- Braun → Leder

⁵² http://www.marland.de/ColorTest_Colorino.850.0.html?&cHash=577d0b4c1b&detail=22

(zuletzt besucht am 12.April 2009)

Zwei Arbeiten von Sarah Barker sind als Beispiele für das eben Geschriebene hier abgebildet:



Abbildung 35: US Bundesstaat Ohio



Abbildung 36: Vereinigte Staaten von Amerika

Im linken Bild ist der US Bundesstaat Ohio zu erkennen.

Neben der Ausschmückung der textilen Arbeit, deren Sinnhaftigkeit allerdings hinterfragt werden muss, sind das Schnellstraßennetz sowie Orte und Bahnstrecken durch verschiedene Textilien ausgedrückt. Es darf angemerkt werden, dass es im vorliegenden Beispiel sinnvoller gewesen wäre an stelle der künstlerischen Umrahmung eine Maßstabsangabe anzubringen. Auf dem rechten Bild sind die Vereinigten Staaten von Amerika durch Textilien dargestellt. Die Arbeiten von Sarah Barker wurden in beiden Fällen mit Stoffen ausgeführt, die bereits eine assoziative Farbe für Sehende besitzen womit auch für sehende Personen die Möglichkeit des Verstehens gegeben ist.

Wenn man sich mit Farbe in der Blindenkartographie auseinandersetzt, so muss man auch die unterschiedlichen Ausprägungen der Blindheit mit einbeziehen. Für Farbblinde ist die Benützung von alltäglichen Karten praktisch unmöglich.

Unter Farbenblindheit wird eine seltene Farbsinnstörung verstanden, bei der keine Farben, sondern nur Kontraste (hell – dunkel) wahrgenommen werden.

Der Begriff Farbenblindheit ist in seiner Allgemeinheit oft irreführend, da im alltäglichen Sprachgebrauch die Rot-Grün-Blindheit als Farbenblindheit bezeichnet wird.

Die von Farbenblindheit betroffenen Menschen leiden zusätzlich unter mangelnder Sehschärfe und Überempfindlichkeit gegenüber hellem Licht.⁵³

Bei der Produktion von Karten die auch auf diese Randgruppe der Gesellschaft Rücksicht nehmen sollte, empfiehlt es sich, stark generalisierte Karten mit starken hell – dunkel Kontrasten zu erstellen. Da es mehrere Augenbehinderungen und Erkrankungen des Auges mit unterschiedlichsten Ausprägungen gibt, wäre es aus meiner Sicht sinnvoll stets eine Kombination eines Maxidruckes der Schwarzschrift dazu hell – dunkel Kontraste und überdies einer taktilen Karte anzustreben. Eine Ergänzung der Karte mit RFID Technologie mit einem entsprechenden Interface würde nicht nur allen Personen zugute kommen, sondern es auch Taubblinden ermöglichen, einen Eindruck von der jeweiligen Karte zu bekommen. Die Informationsausgabe des RFID Transponders erfolgt meist über eine so genannte Braillezeile. Eine Braillezeile ist ein Ausgabegerät das elektronisch abgespeicherte Informationen über eine Art Tastatur aus kleinen Stöpseln erzeugt. Je nach Information gibt die Braillezeile einen Text erhaben in Braille Zeichen wieder. Dabei sind je nach Braille Zeichen die Stöpsel erhaben oder nicht erhaben. Im Prinzip ist das Arbeiten mit der Braillezeile nahezu invers mit einem solchen auf der Tastatur eines Computers – die ja Eingabegerät ist und deren Tasten gedrückt werden müssen.

Da nicht jeder Taubblinde die Braille Zeichen erlernen kann, gibt es auch noch andere Alternativen. Dazu sei auf die Kommunikationsform von Taubblinden, Lormen, hingewiesen. Lormen ist eine Codierung der Druckmuster auf die Handinnenfläche. Wobei die Bereiche der Finger und bestimmte Teile der Handfläche jeweils einen Buchstaben repräsentieren.

⁵³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Farbenblindheit> (zuletzt besucht am 20.März 2009)

Eine Übersicht über diese Kommunikationsform bietet folgende Abbildung:

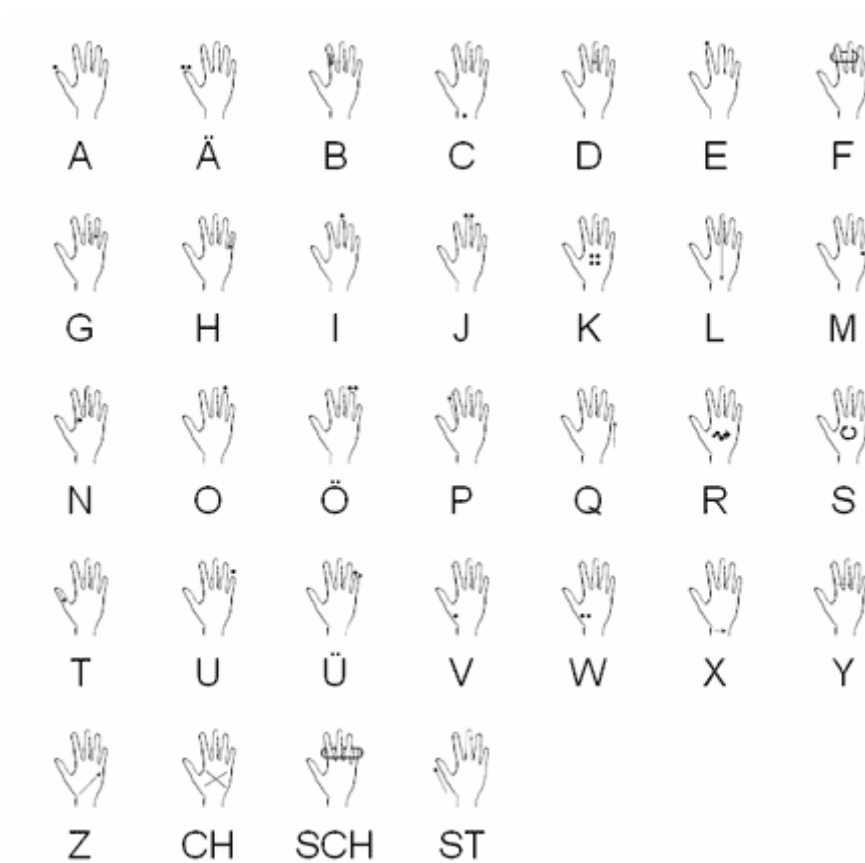


Abbildung 37: Lormalphabet

Mittlerweile gibt es einige Ausgabegeräte die es ermöglichen mittels Lormen zusammen mit etwa RFID Technologie den Karteninhalt auch für Taubblinde zu erklären.

Der so genannte „Lormer“, ein Ausgabegerät das in Deutschland entwickelt wurde, hat die Möglichkeit, diese Kommunikationsform auf die Handfläche durch unterschiedlichen Druck mittels computergesteuerter Mechanik anzubieten.

Viele Taubblinde kommen nicht taubblind zur Welt – deshalb erscheint es mir auch wichtig, Karteninhalte den Taubblinden wie etwa die Farbgebung zumindest auf einem Beschreibungsweg wiederzugeben.

14.Zusammenfassung

Die Blindenkartographie ist gerade im 21.Jahrhundert ein spannender, und durch fortschreitende technologischen Möglichkeiten ein interessanter Teil der Kartographie.

Vor allem die Audiokartographie sowie neue Satellitennavigationssysteme wie etwa Galileo werden eine deutliche Steigerung der Qualität von Produkten der Blindenkartographie mit sich bringen. Andererseits werden auch viele Anwendungen und Erkenntnisse aus der Blindenkartographie andere Bereiche verschiedenster Wissenschaften beeinflussen.

Die Blindenkartographie lebt und beruht auf der Interaktion verschiedenster Erkenntnisse diverser Wissenschaften. Mit dem Vorteil verschiedenste Erfahrungen aus diversen Bereichen der Wissenschaft zu nutzen ist die Blindenkartographie ein sehr kreativer Teil der Kartographie.

Die Errungenschaften aus den diversen Wissenschaften werden auch sehenden Menschen in manchen Situationen in naher Zukunft weiterhelfen. Nicht in jeder Umgebung und Situation auf der Oberfläche der Erde kann sich der sehende Mensch auch auf den Sehsinn verlassen. Errungenschaften aus der Blindenkartographie werden dem Menschen dort weiterhelfen wo er mit seinem Sehsinn nicht mehr zu recht kommt und auf andere Sinne mit angewiesen sein wird.

Ich hoffe mit dieser Arbeit das Interesse für diesen Zweig der Kartographie geweckt zu haben und würde mich freuen wenn Sie Anklang an dieser Diplomarbeit gefunden haben.

15.Literatur- und Quellenverzeichnis

Simone Gruber: Blindenschrift. Terminologie. Diplomarbeit der Universität Wien, Wien 2007

Waltraud Wende: Über den Umgang mit der Schrift, Königshausen & Neumann 2002

Online-Quellenverzeichnis

<http://www.bbi.at>

<http://www.kahlisch.de>

http://www.thueringen.de/imperia/md/content/bb/seiten_101_150.pdf

<http://www.dzb.de>

<http://www.med.uni-magdeburg.de/~harder/target/zielrouten.html>

<http://www.rfid-journal.de>

<http://www.dlinfo.de>

<http://blog.die-lautmaler.de/?paged=2&s=Zeno Wolze>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sonifikation>

http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html

http://www.rncb.ac.uk/t3/T3_EERA_paper_summary.doc

<http://www.marland.de>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Farbenblindheit>

http://www.nctec.co.za/braille_embossers/nippon_telesoft_gemini.html

<http://www.matthias-haenel.de/wabraille.html>

<http://www.ski.org/Rehab/TMAP>

<http://www.youtube.com/watch?v=ETJ1KHI0ue0>

<http://www.youtube.com/watch?v=Td7QcAgCtWE>

<http://www.cbc.ca/news/story/2006/10/10/tech-nav.html>

<http://www.touchgraphics.com>

<http://www.rncb.ac.uk/t3>

<http://www.tactilevisioninc.com>

<http://www.nctd.org.uk/conference/Conf2008>

<http://www.baum.de>

Sämtliche oben angeführten Internetadressen wurden mit 17.8.2009 zum letzten Mal besucht.

16. Abbildungsverzeichnis

[Abb. 1 – Abb. 8] Fotos von Jakob Dembski

[Abb. 9] <http://de.wikipedia.org/wiki/Moonalphabet> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 10] <http://www.eskalade.net/exfiles/358/Broschuere/I.L.I.S.Broschuere.pdf> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 11] <http://de.wikipedia.org/wiki/Brailleschrift>

[Abb. 12] zur Verfügung gestellt von Zychem Ltd

[Abb. 13] <http://www.eskalade.net/exfiles/358/Broschuere/I.L.I.S.Broschuere.pdf> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 14] <http://de.wikipedia.org/wiki/Soest> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 15 – Abb. 19] Fotos von Jakob Dembski

[Abb. 20 – Abb. 22] <http://www.dlinfo.de/showprodukts.php?cat=31> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 23] Foto von Jakob Dembski

[Abb. 24] http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/krysound.html (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 25] <http://sonify.psych.gatech.edu/research/SWAN> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 26] <http://sonify.psych.gatech.edu/research/SWAN/images/2006-SWAN-overview.pdf> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 27] von Lindsay Jeffrey / SWAN (Email)

[Abb. 28] <http://www.rncb.ac.uk/t3/index.html> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 29] www.rncb.ac.uk/t3/T3_EERA_presentation.ppt (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 30] Grafik von Jakob Dembski nach youtube-Video von Joshua T. Miele nachempfunden

[Abb. 31] von Ellen / Zychem-ltd.co.uk (Email)

[Abb. 32] <http://www.nav4blind.de> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 33] <http://www.nav4blind.de> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 34] <http://www.bhvd.de/produkte/farb/colorino> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

[Abb. 35] Sarah Barker (Email)

[Abb. 36] Sarah Barker (Email)

[Abb. 37] <http://de.wikipedia.org/wiki/Lormen> (zuletzt besucht am 12. April 2009)

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

17. Curriculum vitae

Name: Jakob Dembski
Geburtsort / Datum: Wien, 06.04.1981
Staatsbürgerschaft: Österreich

05/2008: Multimediaexkursion mit Schwerpunkt Cinema 4D/Google Earth Implementierung
06/2008: Inlandsexkursion zum Thema Geoinformationssysteme in Graz, Klagenfurt sowie Salzburg.
02/2007: Hochgebirgsexkursion in Tirol und Vorarlberg mit Schwerpunkt Hochgebirgskartographie sowie Lawinen- und Wetterkunde.
06/2006: Wechsel vom Diplomstudium Geographie in das Studium Kartographie und Geoinformation an der Universität Wien
06/2006: 1. Diplomprüfung
02/2001: Diplomstudium Geographie an der Universität Wien
10/2000: Studium Betriebswirtschaft, Wirtschaftsuniversität Wien
10/1999-10/2000: Zivildienst, Unfallambulanz Wilhelminenspital Wien
09/1991-6/1999: Matura am Bundesrealgymnasium „Auf der Schmelz“, Wien

Praktikum:

09/2008: Vienna GIS, MA14 der Stadt Wien:
Mitarbeit im Projekt „Stadtplan neu“
Recherche spezieller Datenbestände
Mitwirkung beim kartographischen Layout für Web -Dienste

Sprachen:

Deutsch: Muttersprache; Englisch (Verhandlungssicher); Französisch (Verhandlungssicher); Italienisch (Grundkenntnisse)

EDV-Kenntnisse:

ESRI ArcGIS bzw. ArcVIEW, ERDAS, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Dreamweaver, PHP, Mapyrus, Microsoft Office, Google Earth (kml, kmz), Cinema4D, Director, crimestat, WINLine
Programmiergrundkenntnisse: Python, SQL, VR Works

Eidstattliche Erklärung:

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die zugrunde liegende Diplomarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe und nur die angeführte Literatur verwendet habe.

A handwritten signature in blue ink, reading "Jakob Dembski". The signature is written in a cursive style with a large initial 'J'.

(Jakob Dembski, August 2009)