Christian Bode

Die Bremer U-Bahn

Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens

Die Bremer U-Bahn

Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens

Bachelor Report

von Christian Bode

Universität Bremen, Digitale Medien / Medieninformatik

im September 2005

Bode, Christian
Matrikel-Nr.: 1686713

Die Bremer U-Bahn.
Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens.

Betreuer: Prof. Dr. Frieder Nake
Gutachter: Jörg Engster

Datum der Fertigstellung: 27.09.2005

Fachbereich 3
Bachelor-Studiengang Digitale Medien / Medieninformatik
Sommersemester 2005

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

1.1 Ideenfindung 1

1.2 Intention 1

1.3 Zum Aufbau des Bachelor Reports 2

1.4 Die Internetadresse der praktischen Arbeit 2

2 Planung und gestalterische Arbeit 3

2.1 Was ist Interaktionsdesign? 3

2.2 Aspekte eines U-Bahn-Betriebes 6

2.3 Online-Befragung 8

2.3.1 Realisierung und Aufbau der Befragung 8

2.3.2 Auswertung der Ergebnisse unter inhaltlichen Aspekten 9

2.3.3 Auswertung der Ergebnisse unter Designaspekten 10

2.4 Die fiktive Datenbasis 11

2.4.1 Der digitale Stadtplan 12

2.4.2 Entwurf des U-Bahn-Linienverlaufs 13

2.4.3 Erstellung exemplarischer Inhalte zur Ortsnavigation 14

2.5 Das Corporate Design der Bremer U-Bahn 15

2.5.1 Logo 16

2.5.2 Farbwelt 18

2.5.3 Schriftsystem 19

2.5.4 Material- und Bildwelt 21

2.5.5 Typografische Anordnung der Elemente 21

3 Technische Umsetzung 27

3.1 Der Gesamtauftritt 27

3.1.1 Technische und administrative Anforderungen 27

3.1.2 Der Einsatz von Typo3 als freies CMS 28

3.1.3 Das Layout der Website 30

3.1.4 Erstellung eines Templates 32

3.1.5 Beispiel: die Erstellung des sekundären Menüs in Typo3 32

3.1.6 Erweiterung der Typo3-Funktionalität durch Extensions 35

3.1.7 Füllen mit Inhalten 36

3.2 Die interaktive Fahrplanauskunft 38

3.2.1 Anforderungen an die Fahrplanauskunft einer U-Bahn 38

3.2.2 Modellierung der Datenstruktur im XML-Format 40

3.2.2.1 Die Datenstruktur für die U-Bahn-Linien ... 41
3.2.2.2 Die Datenstruktur für Orte ... 43
3.2.2.3 Das Zusammenführen beider Teildatenbanken ... 44
3.2.3 Geographische Koordinaten als Rechengrundlage ... 44
3.2.4 Umsetzung in Flash ... 46
3.2.4.1 Import externer Informationen ... 47
3.2.4.2 Die reaktive Adress-Suche ... 47
3.2.4.3 Berechnung des schnellsten Weges ... 50
3.2.4.4 Dynamische Generierung der Fahrplanübersicht ... 53
3.2.5 Einbettung in den Gesamtauftritt der Bremer U-Bahn ... 56

4 Reflexion der Arbeit ... 57
4.1 Vorgehensweise bei der Evaluation ... 57
4.2 Einfluss der Nutzerbefragungen auf das Interaktionsdesign ... 58
4.2.1 Die Eingabemaske zur Fahrplanabfrage ... 59
4.2.2 Die reaktive Ortssuche ... 60
4.2.3 Die Fahrplanübersicht ... 61
4.3 Die Umsetzung des Netzauftrittes ... 63
4.3.1 Bemerkung zur Berechnung des schnellsten Weges ... 63
4.3.2 Sonstige Verbesserungsmöglichkeiten ... 65
4.3.3 Potential für zukünftige Entwicklungen ... 67
4.4 Interaktionsdesign am Konstrukt der Bremer U-Bahn ... 68
4.5 Schlussbetrachtung ... 69

5 Persönliches Fazit ... 71

6 Quellenverzeichnis ... 73

7 Abbildungsverzeichnis ... 77

8 Anhang ... 79
8.1 Online-Befragung ... 80
8.2 Papier-Befragung zur Namensgebung einer fiktiven U-Bahn ... 86
8.3 Erste Papier-Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn ... 87
8.4 Zweite Papier-Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn ... 89

9 Danksagung ... 91

10 Ehrenwörtliche Erklärung ... 93

1 Einleitung

1.1 Ideenfindung

Die Idee zur Bremer U-Bahn entstand während des Bachelor Projekts „Bremen.rebuilt“, welches von Oktober 2003 bis September 2004 unter der Leitung von Jörg Engster durchgeführt wurde. Dieses Projekt beschäftigte sich mit der Erfassung ausgewählter historischer Bauwerke Bremens, deren digitaler Aufarbeitung und letztlich der Zusammenführung in eine interaktive Anwendung.

Insbesondere die beschränkte Verfügbarkeit historisch akkuraten Materials brachte mich auf die Idee, fiktive Daten als Ausgangsbasis für ein zukünftiges Projekt zu nehmen, um sämtliche Arbeitsbereiche unabhängig von externen Einschränkungen gestalten zu können. Zwar ist die Erstellung dieser Ausgangsdaten mit hohem zusätzlichen Aufwand verbunden, doch ist diese Herausforderung und die damit einhergehende Motivation als weiterer Reiz der vorliegenden Einzelarbeit zu verstehen.

Da es sowohl aus geophysikalischen als auch infrastrukturell-wirtschaftlichen Gründen in Bremen auch zukünftig kaum Sinn machen wird, eine U-Bahn als kapazitätsstarken Bestandteil des öffentlichen Personennahverkehrs aufzubauen, bietet sich das fiktive Unternehmen der Bremer U-Bahn als gleichermaßen praxisrelevante und unabhängige Arbeitsgrundlage des vorliegenden Bachelor Reports förmlich an.

1.2 Intention

Die Medieninformatik als stark interdisziplinärer Teilbereich der Informatik erlaubt die Abdeckung mannigfaltiger Aspekte der Mensch-Maschine-Kommunikation. Besonders diese Interdisziplinarität gestattet es, dass auf einem Netzauftritt und dessen Bestandteilen operierendes Interaktionsdesign – von der Konzeption über den praktischen Entwicklungsprozess bis hin zur Reflexion – exemplarisch gezeigt und medieninformatische Kompetenz anschaulich demonstriert werden kann. Die Absicht dieser nutzerorientierten Arbeit liegt darin, diesen Umstand an einem umfangreichen, praktischen Beispiel wie der fiktiven Bremer U-Bahn in Eigenarbeit zu zeigen und die hierzu notwendigen Schritte zu dokumentieren. Darüber hinaus werden anhand bestimmter Teile wie einer Fahrplanübersicht oder einer Adress-Suche alternative Formen der Nutzerinteraktion aufgezeigt.

Eine weitere Herausforderung unter dem Aspekt der Medienwirkung ist es, dieses Konstrukt derart authentisch in Form und Inhalt zu erschaffen, dass es den Unwissenden von dessen wirklicher Existenz zu überzeugen vermag.

1.3 Zum Aufbau des Bachelor Reports

Der vorliegende Bachelor Report besteht aus drei Teilen, die den gesamten Arbeitsprozess in chronologischer Reihenfolge widerspiegeln.

- **Planung**
- **Realisation**
- **Reflexion**

Die Planung umfasst primär inhaltliche und konzeptionelle Vorüberlegungen zur Idee der Bremer U-Bahn, welche durch mehrere Umfragen gestützt werden. Des weiteren beinhaltet dieser Teil auch die Erstellung der fiktiven Datenbasis sowie des Corporate Designs dieses Unternehmens.

Im zweiten Schritt, der Realisation, werden all diese Komponenten zu einem funktionierenden, authentischen Netzauftritt zusammengefügt. Die beiden Schwerpunkte dieser Phase liegen dabei auf der Umsetzung des Netzauftrittes im Ganzen sowie der interaktiven Fahrplanauskunft als besondere Komponente.

Der dritte Teil reflektiert die Ergebnisse der geleisteten Arbeit und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen sowie Verbesserungen.

Abgeschlossen wird der Bachelor Report durch ein persönliches Fazit, welches das Gesamtprodukt in einem subjektiven Licht resümiert.

1.4 Die Internetadresse der praktischen Arbeit

Der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Netzauftritt ist im Internet zu finden unter:

http://www.die-bremer-ubahn.de/

2 Planung und gestalterische Arbeit

2.1 Was ist Interaktionsdesign?

Zur Definition des Begriffes „Interaktionsdesign“ ist es anfänglich nahe liegend, die Teilbegriffe dieses Ausdrucks für sich einer wörtlichen Betrachtung zu unterziehen.

Design kann im Allgemeinen als Gestaltung bzw. als gestaltgebender Prozess gesehen werden, der erst in Verbindung mit dem Begriff Interaktion an semantischer Tiefe gewinnt. So versteht die DVD Brockhaus Multimedial 2003 unter „Interaktion“ in der Informatik

> “die wechselseitige Beeinflussung von Mensch und Maschine (Mensch-Maschine-Kommunikation), das heißt die Fähigkeit eines Anwendungsprogramms, einer Benutzeroberfläche u.a., Aufgaben im Dialog mit dem Anwender zu lösen.” [1]

Eine enger gefasste Definition, speziell des Begriffes Interaktionsdesign, findet sich bei Preece et al. in ihrem Buch „Interaction design“:

> „By interaction design, we mean designing interactive products to support people in their everyday and working lives. In particular, it is about creating user experiences that enhance and extend the way people work, communicate and interact.“ [2]

Dies bedeutet frei übertragen, dass Produkte geschaffen werden, welche die Nutzer durch die Art ihrer Gestalt und Aufbereitung entlasten, indem sie optimal auf den stattfindenden Kommunikationsprozess zugeschnitten sind.

Um diesem Anspruch gerecht werden zu können, ist eine gründliche Analyse dieses Schöpfungsprozesses und der hieran beteiligten Komponenten bereits im Vorfeld nötig, um digitale Produkte entsprechend dieser Abläufe adäquat modellieren zu können.

Da sich in der vorliegenden Arbeit der Begriff des Interaktionsdesigns auf die Gestaltung von Dialogsystemen im Rahmen eines Netzauftrittes bezieht, wird ersichtlich, dass eine starke Verzahnung zu verwandten Begriffen wie Usability und Software-Ergonomie gegeben ist, welche jeweils Methoden und Modelle bereitstellen, um u.a. die Bedürfnisse des Anwenders und nicht die reine Funktionalität in den Mittelpunkt der Betrachtung bzw. der Software-Erstellung zu setzen.

1 Brockhaus Multimedial 2003 premium DVD (2003), Artikel: „Interaktion“.

2 Preece / Rogers / Sharp (2002), S. 6.

Die Gestaltung der Benutzungsschnittstelle, also des Verbindungsstücks zwischen reiner Software-Funktionalität und Endanwender, ist demnach die essentielle Aufgabe des Interaktionsdesigns. In dieser Teildisziplin der Mensch-Maschine-Kommunikation (engl. Human-Computer Interaction oder kurz: HCI) werden die nötigen Ein- und Ausgaben, die für die Funktionalität von Software bzw. zur Repräsentation ihrer Ergebnisse vonnöten sind, für den Benutzer in möglichst intuitivem Zugang aufbereitet.

> „The interface deserves a specific design activity in the same way that the files maintained by a system are designed; the nature and format in which input is requested from and output presented to the user should be the result of conscious design decisions." [3]

Interaktionsdesign kann sich dabei im Wesentlichen zweier Quellen bedienen, um Benutzungsschnittstellen in der geforderten Art und Weise für den Anwender zu gestalten:

- **Allgemeine Richtlinien**
  In diesem Zusammenhang wären beispielsweise allgemeingültige Gestaltungsempfehlungen für den Aufbau von Websites sowie Paradigmen der Software-Ergonomie aufzuführen, wie z.B. das Weglassen redundanter Informationen und die Anzeige der Ergebnisse in logischen Informationsblöcken.[4] Auch die europäische Norm EN ISO 9241 (Kapitel 10, Gestaltung von Benutzungsschnittstellen) sei an dieser Stelle erwähnt.[5]

- **Benutzerzentrierte Entwicklung**
  Um praxisnahe Informationen zu einer gegebenen Designsituation zu erhalten, ist es essentiell, permanente Nutzeranalysen durchzuführen, um die Bedürfnisse und Eigenheiten derjenigen in Erfahrung zu bringen, für die das Produkt gedacht ist. Dies kann beispielsweise im Rahmen einer Nutzerbefragung geschehen, in der man folglich zielgruppenspezifisch Aufschluss über die Art der zu erwartenden und in Ergebnisform auszugebenden Informationen sowie über den Gebrauchskontext der Nutzer allgemein erhalten kann. Ebenso sind besonders in späteren Stadien des Designprozesses Einzelnutzerbeobachtungen sinnvoll, um Bedienhindernisse erkennen und die Software entsprechend dieser Nutzergewohnheiten modellieren bzw. anpassen zu können.[6]

Diesem zuletzt genannten Punkt der benutzerzentrierten Entwicklung fällt dabei der Schwerpunkt der Betrachtungen im Rahmen des Interaktionsdesigns zu, können doch erst durch Einbindung des Endanwenders in den Entstehungsprozess von Software dessen Anforderungen, Fähigkeiten und Erwartungen erfasst und berücksichtigt werden.

---

3 Coats / Vlaeminke (1987), S. 10.

4 Vgl. Coats / Vlaeminke (1987), S. 175ff.

5 Vgl. Wirth (2002), http://www.kommdesign.de/texte/din.htm.

6 Vgl. Head (1999), S. 27ff.

„When user-centered design principles are applied, end users are involved early on and throughout the development process. The user-centered design process is highly iterative to insure that the design fits users' expectations about functionality and operations." [7]

Ein weiterer Punkt, der in der Betrachtung von Interaktionsdesign im Zusammenhang mit der vorliegenden, praktischen Arbeit erscheinen muss, ist die Tatsache, dass es sich bei den erstellten Produkten um Teile von einer bzw. um eine Website als solche handelt. Hierbei gilt es eine Reihe von Einschränkungen bzw. Unterschieden zu klassischer Software[8] zu beachten, die große Auswirkungen auf das Design der zu erstellenden Bestandteile hat:

- **Disperses Publikum**
  Wie bei den klassischen Massenmedien, ist auch die Nutzergruppe im Internet derart vielfältig in Interessen, Vorkenntnissen und Gewohnheiten, dass die Entwicklung für eine möglichst breite Masse stattzufinden hat.

- **Unterschiedliche Plattformen**
  Das World Wide Web stellt mit seinem Dateiformat HTML eine Standardsprache zur Verfügung, die auf diversen Plattformen mit einer Vielzahl von Browsern unterschiedlich dargestellt wird, was das Design unverbindlich und folglich abhängig vom Ausgabesystem des Nutzers macht. Der Browser tritt somit als weiterer Intermediär auf, der sich zwischen Benutzungsschnittstelle und Software-Funktionalität positioniert. Lediglich Zusatzsoftware wie der Flash Player von Macromedia gestattet eine plattformübergreifend gleiche Repräsentation des Datenformates, erlaubt dieser doch derzeit konkurrenzlos als massentaugliches Produkt das Erstellen multimedialer Komponenten für Internetauftritte.

- **Unschärfe des Inhalts**
  Ein wesentliches Merkmal von Websites ist deren inhaltliche Varianz, d.h. dass je nach Aktualitätsanforderungen des Netzauftrittes die Inhalte nach und nach ausgetauscht werden. Diese Unbeständigkeit spiegelt sich im strukturellen Aufbau von Websites wider und muss bei der Konzeption entsprechend bedacht werden, z.B. durch den Einsatz von Content Management Systemen, die dieser erhöhten Flüchtigkeit von Inhalten durch deren Aufbau und Funktion Rechnung tragen.

Was die Bewertung angewandten Interaktionsdesigns angeht, so gilt die von nahezu jeder traditionellen Designdisziplin her bekannte Aussage, dass man gutes Design nicht sehen kann, sondern

7 Head (1999), S. 27.

8 Vgl. Workshop „Usability Testing World Wide Web Sites" (1997), http://www.acm.org/sigchi/web/chi97testing/.

dass es sich in der Einfachheit des Zugangs bzw. der Bedienung des gestalteten Produktes zeigt.

> "A well-designed tool is one that is easy to interpret and satisfying to use. In fact, many software developers say that the best designs are ones that users never give a second thought about. They describe this quality as invisibility and it is the hallmark of effortless user interaction and good design." [9]

Interaktionsdesign lässt sich also zusammenfassend als ein Prozess verstehen, im Rahmen dessen Benutzungsschnittstellen derart entwickelt werden, dass ein möglichst intuitiver und auf die Bedürfnisse der Nutzer zugeschnittener Zugang zu den einem Software-System innewohnenden Funktionalitäten erlaubt. Dieser Anspruch kann primär durch enge, iterativ verlaufende Zusammenarbeit mit den Endanwendern selbst erfüllt werden. In der praktischen Umsetzung geschieht dies sowohl durch intensive Befragungen als auch durch die Erstellung von Handlungsanalysen über den Umgang der Anwender mit den zu gestaltenden Produkten.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird Interaktionsdesign exemplarisch an zwei Punkten gezeigt: dem Erscheinungsbild des Netzauftrittes als Ganzes sowie einer interaktiven Fahrplanauskunft im Speziellen. Die ausführliche Beschreibung der wiederholten Evaluation dieser beiden Produkte, welche sowohl auf Kommunikation mit Endanwendern als auch auf stetigen Änderungen an den Benutzungsschnittstellen selbst basierte, würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Eine Ergebnisauflistung der erfolgten Nutzerbefragungen findet sich jedoch im Anhang.

2.2 Aspekte eines U-Bahn-Betriebes

Um die eingangs beschriebene Idee der Bremer U-Bahn umsetzen zu können, war zunächst die Erstellung eines umfassenden Konzepts nötig, welches Umfang, Funktion und Zusammenspiel der praktischen Arbeit beschreibt.

Als erster Schritt wurde demnach die Spezifikation der möglichen Arbeitsfelder erforderlich, welche von dem geplanten Netzauftritt abgedeckt werden sollten. Hierzu wurden im Rahmen zweier Brainstormings die beiden nachfolgend abgebildeten Mindmaps erstellt, welche alle assoziierten Komponenten des Gesamtprojekts „Bremer U-Bahn" sowie des Netzauftrittes beinhalten. In der allgemeinen Variante wurden dabei ganzheitliche Aspekte eines Unternehmens aufgenommen, im Speziellen die Bestandteile des Netzauftrittes der Bremer U-Bahn zusammengetragen. Das Ziel

9 Head (1999), S. 4.

der Erstellung dieser beiden Mindmaps war es, Aufwand und Machbarkeit der nötigen Arbeiten einschätzen, sowie Zusammenhänge besser erkennen zu können, die durch isolierte Betrachtung nicht offensichtlich waren.

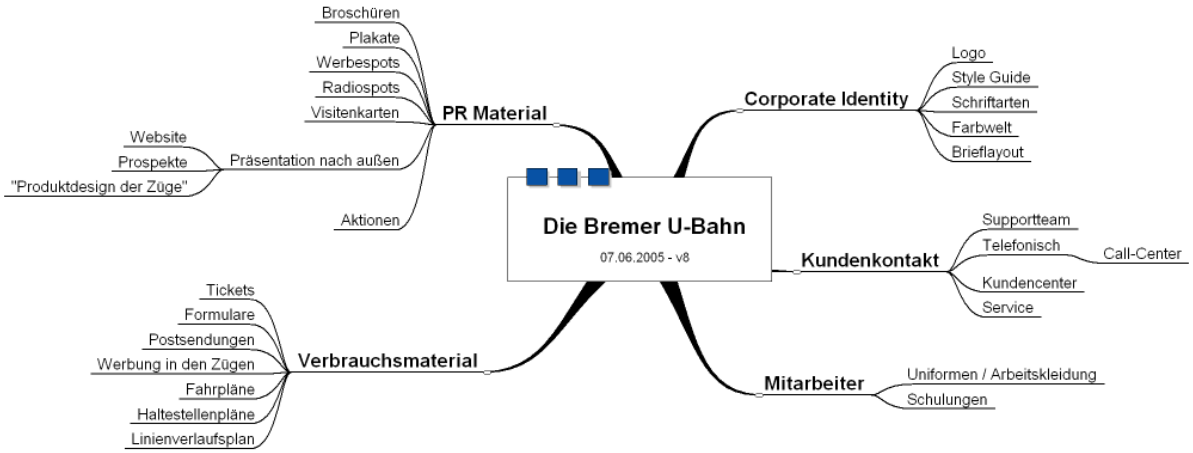


Abbildung 1: Mindmap zur Bremer U-Bahn.

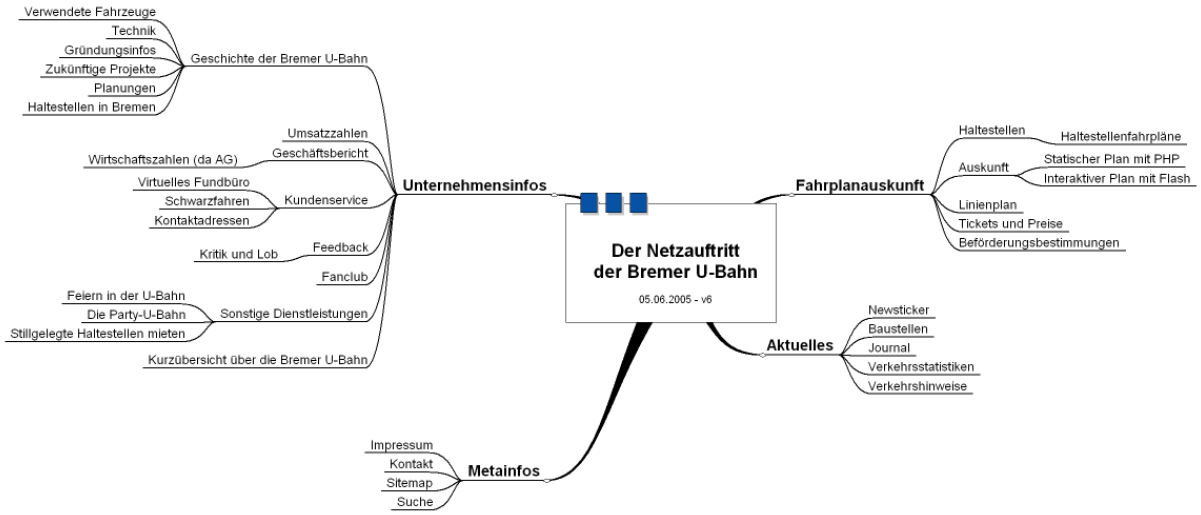


Abbildung 2: Mindmap zum Netzauftritt der Bremer U-Bahn.

Die Ergebnisse dieser auf Grundlage der Mindmaps gewonnenen Einschätzungen bildeten sodann die Grundlage für eine Nutzerbefragung, welche im folgenden Kapitel erläutert wird.

2.3 Online-Befragung

Nach der Sammlung möglicher Aspekte der Bremer U-Bahn mit Hilfe der Mindmaps sollte die letztendliche Definition der für die Arbeit relevanten Bestandteile auf Grundlage der Ergebnisse einer Online-Befragung[10] stattfinden.

2.3.1 Realisierung und Aufbau der Befragung

Umgesetzt wurde diese Befragung über ein HTML-Formular in Kombination mit dem freien PHP-Skript Mail Manage EX[11], welches es erlaubte, die Felder des Formulars per E-Mail zu versenden sowie parallel in eine Textdatei zu schreiben, um im Nachhinein auf unkomplizierte Weise eine detaillierte Auswertung vornehmen zu können.

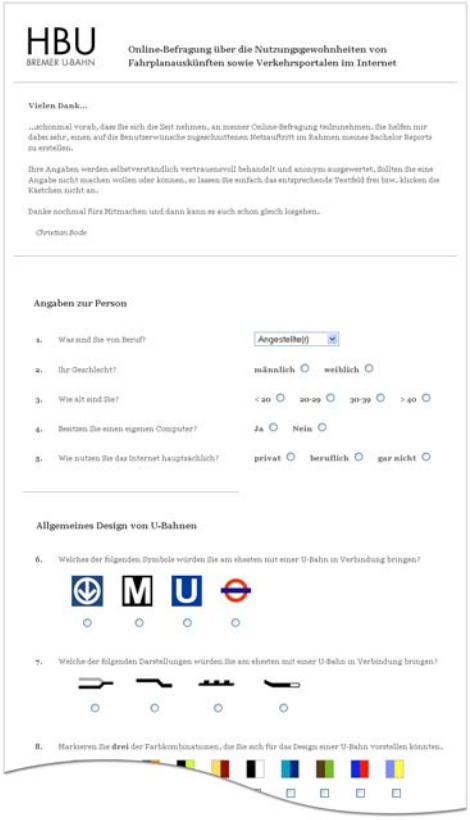


Abbildung 3: Ausschnitt des Online-Fragebogens.

Inhaltlich gesehen operierte die Befragung auf folgenden drei Themenbereichen:

- **Allgemeines Design von U-Bahnen**
  Bei diesem Punkt wurde gefragt, welche Symbole, Darstellungen, Stichworte und Farbwelten mit U-Bahnen allgemein assoziiert werden.

- **Fahrplanauskünfte im Internet**
  Dieser Teil der Umfrage befasste sich mit den Erfahrungswerten, die die Befragten im Allgemeinen mit Auskunftssystemen haben sowie im Speziellen mit den Erwartungen, die sie an eine internetbasierte Fahrplanauskunft stellen würden.

- **Websites von Verkehrsbetrieben**
  Im letzten Teil der Befragung wurde nach den Bestandteilen der Netzauftritte von

10 Siehe Anhang 8.1.

11 Jewell (2004), http://www.arecaweb.com/php/mmex/mmex.html.

Verkehrsbetrieben gefragt und welche Wichtigkeit diese für den Nutzer spielen.

Einladungen zu dieser Umfrage wurden per E-Mail an Bekannte und Freunde verschiedensten Alters und beruflicher Qualifikation geschickt, verbunden mit der Bitte, diese wiederum an möglichst viele Personen mit unterschiedlichen Hintergründen weiterzuleiten. Die so zusammengetragenen Ergebnisse wurden anonymisiert ausgewertet und bestimmten stark die weitere Entwicklung.

2.3.2 Auswertung der Ergebnisse unter inhaltlichen Aspekten

Diese Datensammlung ermöglichte letztlich die Formulierung einer Kernbeschreibung des zu erstellenden Netzauftrittes, welche die wichtigsten Aspekte von Nutzerseite her zusammenfasst:

> Eine mehrsprachige, auf schnelle, intuitive Bedienbarkeit hin optimierte, schlanke Website, welche primär der Fahrplan- und Tarifauskunft dient, aber gleichermaßen auch Informationen sekundären Interesses logisch zugänglich macht.

Basierend auf den Ergebnissen der Online-Befragung konnte ferner eine Unterteilung der Informationen hinsichtlich ihrer Relevanz und Wichtigkeit bezogen auf den Durchschnittsnutzer vorgenommen werden:

- **Informationen primären Interesses**
  1. Fahrplanauskunft
  2. Tarifstruktur
  3. Informationen zu den U-Bahn-Linien
  4. Aktuelle Nachrichten bzgl. des U-Bahn-Betriebs
  5. Suchfunktion

- **Informationen sekundären Interesses**
  1. Touristische Informationen
  2. Sonderaktionen und Veranstaltungen
  3. Kundenservice
  4. Kontakt zum Betreiber
  5. Häufig gestellte Fragen

Auf kein bzw. nur sehr geringes Interesse stießen die folgenden Punkte:

- Videos (Image-Video, Fahrt mit der U-Bahn)
- Kooperationspartner der U-Bahn
- Werbemöglichkeiten
- Statistiken zur U-Bahn-Nutzung
- Presse und Pressestimmen
- Versand elektronischer Postkarten
- Geschichtliche Hintergründe zur U-Bahn
- Die Technik der U-Bahn

Es wird ersichtlich, dass es sich bei den meisten dieser zuletzt genannten Punkte um unternehmensspezifische Aspekte handelt, die der Selbstdarstellung im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit bzw. dem geschäftlichen Kontakt zwischen der Bremer U-Bahn und ihren potentiellen Kooperationspartnern dienen und folglich beim bloßen Endkunden nur geringes Interesse hervorrufen. Überraschend war bei dieser Befragung, dass die Präsentation der geschichtlichen Hintergründe sowie der Technik der U-Bahn im Rahmen des Netzauftritts kein Interesse bei den Befragten wecken konnte. Vielmehr wurde der adäquaten Informationsaufbereitung der Fahrplanauskunft oberste Priorität zugemessen.

Diesem Wunsch wurde in dieser Arbeit insofern Rechnung getragen, als dass der Fokus folglich auf das Interaktionsdesign für Endanwender gesetzt und unternehmensspezifischen Informationen im geschäftlichen Sinne nur sekundäre Beachtung in der Umsetzung geschenkt wurde.

2.3.3 Auswertung der Ergebnisse unter Designaspekten

Die Befragung zielte neben den zuvor genannten inhaltlichen Aspekten des Netzauftrittes auch auf dessen technische Umsetzung, insbesondere vor dem Hintergrund des interaktionsdesign-spezifischen Schwerpunkts dieser Arbeit.

Hierbei kristallisierten sich die folgenden Punkte als wesentliche Aspekte unter den Befragten heraus:

- **Intuitive Benutzerführung**
  Das Erreichen intuitiver Bedienbarkeit für einen dispersen Nutzerkreis stellt eine der grundlegenden Herausforderungen an das Interaktionsdesign dar. Sowohl der Netzauftritt

als Ganzes als auch die Fahrplanauskunft im Speziellen müssen auf das primäre Nutzerinteresse nach schneller und präziser Informationsgewinnung zugeschnitten sein.

- **Geschwindigkeit**
  Die unabhängig von der Art des Netzzuganges auf Kundenseite betrachtete Geschwindigkeit des Netzauftrittes bestimmt sich sowohl aus dem Umfang der zu berechnenden bzw. aufzubereitenden Informationen als auch unter bedientechnischen Aspekten aus der Länge der Interaktionswege, die ein Nutzer zum gewünschten Ergebnis zurücklegen muss. Dieser Aspekt bezieht sich demnach gleichermaßen auf technisch-informatische wie auch auf interaktionsspezifische Gegebenheiten und steht somit im engen Zusammenhang zum vorherigen Punkt der Benutzerführung.

- **Übersichtliche Darstellung**
  Analog zu der Schwierigkeit, für nicht näher definierbare Nutzergruppen eine möglichst intuitive Bedienung zu ermöglichen, erweist sich auch die Gestaltung als komplexe Aufgabe. Daher ist hierbei insbesondere auf Übersichtlichkeit und logische Repräsentation vorhandener Navigationsebenen zu achten. Es muss erreicht werden, dass sich das Informationsinteresse des Durchschnittsnutzers im Aufbau des Netzauftrittes widerspiegelt und die Primärnavigation auf wesentliche Punkte beschränkt bleibt. Gleichermaßen ist jedoch sicherzustellen, dass auch in der Seitenstruktur tieferliegende Informationen auf logischen Navigationspfaden erreicht werden können.

2.4 Die fiktive Datenbasis

Da Interaktionsdesign wie jedes andere Verständnis von Designprozessen auf bestehenden Inhalten operieren muss, um diese verarbeiten und Neues gestalten zu können, wurde aufgrund des rein fiktiven Charakters der Bremer U-Bahn auch die vollständige Erstellung des Ausgangsmaterials notwendig. Dessen Entwicklung und Gestaltung versteht sich somit als weiterer, grundlegender Schöpfungsprozess dieser Arbeit.

Ausgehend von der Online-Befragung wurde die Fahrplanauskunft als primärer Bestandteil des Netzauftrittes abgeleitet, an welchem Interaktionsdesign in praktischer Arbeit gezeigt werden kann. Diese Auskunft sollte mit den nötigsten Informationen seitens des Nutzers bedienbar sein und neben der rein textuellen Anzeige des Reiseverlaufs diesen auch graphisch darstellen.

Als sekundäres Anwendungsgebiet ist die Gesamtgestaltung des Netzauftrittes zu nennen, wobei dieser jedoch in Hinblick auf die Tatsache, dass Websites in der Regel bereits in der Praxis erprobten Systematiken folgen, schon im Vorfeld bereits engere Grenzen gesteckt sind als einem vergleichsweise frei gestaltbarem Bestandteil wie einer interaktiven Fahrplanauskunft.[12]

Um diese beiden genannten Punkte bearbeiten zu können, wurde umfangreiches Material in den folgenden Bereichen benötigt:

Für die Fahrplanauskunft:

- Erstellung eines digitalen Stadtplans zur Anzeige des Reiseverlaufs
- Entwurf des U-Bahn-Linienverlaufs
- Erstellung exemplarischer Inhalte zur Ortsnavigation

Für den Gesamtauftritt des Unternehmens:

- Inhalte in Form von Texten, Darstellungen und Dokumenten
- Nachbearbeitetes Bildmaterial, um die Authentizität des Unternehmens auch visuell bekräftigen zu können

2.4.1 Der digitale Stadtplan

Die Fahrplanauskunft, welche den Reiseverlauf in Text- und Bildform darstellen soll, benötigt für letzteren Punkt einen digitalen Stadtplan, auf dem die Ergebnisstrecken eingezeichnet werden können. Da bereits vorhandene, hochauflösende Karten entweder aufgrund ihrer Dateigrößen für den Einsatz im Internet nicht in Frage kamen oder keinen Export von Vektordaten zuließen, musste die aufwändige Nachzeichnung einer Bitmap-Karte in einem Vektorprogramm mittels eines Grafiktabletts vorgenommen werden.

Abbildung 4: Detailansicht des vektorisierten Stadtplans.

12 Vgl. Wirth (2002), http://www.kommdesign.de/texte/din.htm.

Das Speichern der Stadtplandaten in einem Vektorformat hat dabei nicht nur den Vorteil einer geringeren Datenmenge im Vergleich zu Bitmap-Informationen, sondern ermöglicht auch die verlustlose Skalierung der Inhalte, was für den Einsatz bei der Reiseverlaufsanzeige in der interaktiven Fahrplanauskunft von großer Bedeutung ist.

Abbildung 5: Das Stadtgebiet Bremens, welches in der manuellen Vektorisierung erfasst wurde.

2.4.2 Entwurf des U-Bahn-Linienverlaufs

Der nächste Schritt nach der Erstellung des Stadtplanes bestand in der Festlegung der fiktiven U-Bahn-Linien, die Bremen durchziehen sollten. Dabei wurde der bestehende Verlauf der Straßenbahnlinien als Vorlage genommen und um bislang unterrepräsentierte Bereiche erweitert. Als Beispiel sei an dieser Stelle der bislang ausschließlich durch Busverkehr erschlossene Stadtteil Findorff genannt, der bei der Planung des U-Bahn-Netzes berücksichtigt wurde.

Hierzu wurden die Haltestellen-Punkte auf einer Faltkarte mittels Pins markiert und den einzelnen Linien zugeordnet. An wichtigen Verkehrsknotenpunkten wie dem Hauptbahnhof oder der Domsheide kreuzen sich einige der Linien, um hier Umsteigemöglichkeiten an zentralen Punkten zu schaffen.

Nach dieser Methode wurden insgesamt 5 U-Bahn-Linien erstellt, welche in der folgenden Tabelle ihrem Verlauf nach aufgelistet sind.

Abbildung 6: Markierung der Haltestellen im fiktiven U-Bahn-Netz.

Linie 1	Linie 2	Linie 3	Linie 4	Linie 5
Daimler Chrysler	Flughafen	Grolland	Am Brill	Habenhausen
Hemelinger Bahnhof	Neuenlander Straße	Langemarck-Straße	Hauptbahnhof	Kattenturm
Steubenstraße	Leibniz-Platz	Neustadtswall	Am Stern	Kornstraße
Weser-Stadion	Domsheide	Am Brill	St. Joseph-Stift	Kirchweg
Steintor	Hauptbahnhof	Hauptbahnhof	Kirchbachstraße	Wilhelm-Kaisen-Brücke
Domsheide	Doventorsteinweg	Messe	In der Vahr	Domsheide
Am Brill	Hansestraße	Utbremer Ring	Rennbahn	Kennedy-Platz
Lloydstraße	Walle Center	Finnbahn	Blockdiek	Am Dobben
Waller Ring	Waller See-Bad	Stadtwaldsee	Tenever	St. Joseph-Stift
Grasberger Straße	Gröpelingen	Universität	Weserpark	Focke-Museum
Lindenhof				Rhododendron-Park
				Leher Heerstraße
				Horn

Abbildung 7: Die geplanten U-Bahn-Linien in tabellarischer Form.

2.4.3 Erstellung exemplarischer Inhalte zur Ortsnavigation

Analog zur Festlegung der U-Bahn-Linien mussten auch beispielhafte Ortspunkte auf der Karte definiert werden, um von dort aus bzw. zu diesen navigieren zu können. Hierbei wurde eine Auswahl von 20 wichtigen Punkten im Bremer Stadtgebiet getroffen, die sowohl vom touristischen Aspekt her interessant sind als auch durch ihre geografische Lage die Arbeitsweise der

Fahrplanauskunft anschaulich demonstrieren können. Abbildung 8 zeigt diese Orte in alphabetischer Sortierung:

Achterdieksee	Fischbacherstr.	Kleine Weser	Schlachte Ost	Teerhof
Brauerei Becks	Goethe-Theater	Obernstraße	Space Park	Wachmannstraße
Bremer Dom	Herdentor	Radio Bremen	Speicher XI.	Weserwehr
Ellener Feld	Hollersee	Schlachte West	Stadionbad	ZIMT

Abbildung 8: Die 20 exemplarischen Orte für die Fahrplandatenbank.

2.5 Das Corporate Design der Bremer U-Bahn

Das Corporate Design, also das einheitliche Erscheinungsbild eines Unternehmens, gliedert sich in die folgenden Bereiche:[13]

- Logo
- Farbwelt
- Schriftsystem
- Materialwelt / Bildwelt
- Typografische Anordnung der Elemente

Wie aus diesen Begriffen ersichtlich wird, versteht sich das Corporate Design lediglich als gestalterischer Teil einer übergeordneten Corporate Identity, welche überdies noch die Bereiche der Corporate Communications (Unternehmenskommunikation) und des Corporate Behaviour (Verhalten) beinhaltet.[14]

Die Gestaltung des Erscheinungsbildes eines Unternehmens „transportiert die Unternehmensidentität, aber sie schafft sie nicht. Das Corporate Design ist Form, aber kein Inhalt.“ [15]

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die oben genannten Punkte für das Unternehmen der Bremer U-Bahn erstellt und anhand markanter Beispiele verdeutlicht, die somit auch als Grundlage für spätere Inhalte im Netzauftritt genutzt werden können.

13 Vgl. Heller (1998), S. 83.

14 Vgl. Herbst (1998), S. 14.

15 Herbst (1998), S. 39.

2.5.1 Logo

Namensfindung

Da bei der Gestaltung eines Logos dem Namenszug des Unternehmens besonderes Gewicht zugemessen wird, bestand der erste Schritt in der Namensfindung. Da die Wortmarke „Bremer U-Bahn“ als vollständiger Titel für zu lang erachtet wurde, fiel die Entscheidung zugunsten einer Reduktion dessen auf eine Buchstabenmarke, bestehend aus drei Einzelzeichen.

In einer zu diesem Thema durchgeführten Papierbefragung[16] wurden die folgende Buchstaben bzw. Buchstabenkombinationen am häufigsten genannt:

„Bremer“	↔	B, HB
„U-Bahn“	↔	U, UB

Die nahe liegende Verkürzung zu „BUB“ bot sich zwar aufgrund seiner palindromischen Prägnanz an, schied aber wegen ihrer wörtlichen Bedeutung aus, da in diesem Falle falsche Assoziationen geweckt würden.

Die Wahl fiel daher auf die Buchstabenmarke „HBU“, welches für „Hansestadt Bremen U-Bahn“ stehen soll. Es handelt sich hierbei um eine stark assoziative Namensgebung, ist das „HB“ als Autokennzeichen doch ein deutschlandweit geläufiger Begriff. Zudem hat ein Vergleich internationaler Websites[17] von Verkehrsbetrieben ergeben, dass besonders im deutschsprachigen Raum das „U“ mehrheitlich zum Einsatz kommt, was die Erklärung für das klare Ergebnis der Befragung unter Bewohnern dieser Länder sein dürfte.

HBU
BREMER U-BAHN

Abbildung 9: Neutrale Gestaltung der entwickelten Wortmarke mit fakultativem Untertitel.

Die eigentliche Wortmarke „Bremer U-Bahn“ soll als fakultativer Untertitel in das Logo mit aufgenommen werden, um Verwechslungen mit etwaigen anderen, ähnlich lautenden Buchstabenmarken vorbeugen zu können.

16 Siehe Anhang 8.2.

17 Siehe Quellenverzeichnis, Abschnitt „Untersuchte Websites von Verkehrsbetrieben“.

Grafische Bestandteile des Logos

Ausgehend von dieser entwickelten Buchstabenmarke konnte die grafische Gestaltungsarbeit beginnen. Im Anfangsschritt erfolgte der Vergleich international geläufiger U-Bahn-Symbole, woraufhin einfarbige Gestaltungsentwürfe angefertigt und diese in einer ersten Umfrage zum Corporate Design in Papierform[18] auf allgemeine Wirkung und Bekanntheitsgrad der Symbole hin untersucht wurden.

Abbildung 10: Papierbasierte Umfrage zum Corporate Design der Bremer U-Bahn.

Ferner hat diese Nutzerbefragung ergeben, welche Attribute ein Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs im Optimalfall besitzen müsste und welche sich folglich auch in der Gestaltung des Logos widerspiegeln sollten. In der Reihenfolge der Anzahl sinngemäßer Begriffsnennungen ergaben sich:

- Pünktlichkeit
- Schnelligkeit
- Seriosität
- Zuverlässigkeit
- Sicherheit
- Vertrauen

Diese Stichworte galten als Orientierungspunkte bei der Erstellung geeigneter grafischer Komponenten sowie bei der Wahl der Schriftart. Nach mehreren Einzelnutzerbefragungen über jeweils favorisierte Formen haben sich letztlich drei Entwürfe herauskristallisiert, die in Abbildung 11, in Graustufen separiert, dargestellt sind:

Abbildung 11: Die drei grafischen Entwürfe zum Firmenlogo.

In einer abschließenden Nutzerbefragung zum Corporate Design[19] zu diesen Entwürfen fiel die Wahl auf das mittlere der drei zuvor abgebildeten Logos. Die Argumente für die persönliche

18 Siehe Anhang 8.3.

19 Siehe Anhang 8.4.

Entscheidung, welche die Befragten dabei anzugeben hatten, deckten sich dabei weitgehend mit den Überlegungen, die beim Entwurf dieser Version angestellt wurden.

Abbildung 12: Einfarbige Version des Logos.

Das dunkle „HB“ als deutsches KFZ-Kennzeichen für die Hansestadt Bremen ergänzt das klar der Untergrund-Bahn zugeschriebene „U“ zu einer deutlichen Begrifflichkeit, überstrichen von einem angedeuteten Fragment des Linienfahrplans. Die nach oben verlängerten Ausstülpungen wecken dabei gleichermaßen Assoziationen zu Schienen sowie zu aufwärts orientierten Ausgängen, wie sie typisch und zwangsläufig für eine U-Bahn sind. Das weiße, abgerundete Rechteck über dem „U“ kann dabei stellvertretend für einen U-Bahn-Waggon stehen. Die Überstreichung als solche betont zusätzlich das unterirdisch Verlaufende als Charakteristikum der U-Bahn. Das Logo wurde in einem Vektorprogramm generiert und kann daher in beliebigen Größen reproduziert werden, ohne einen Qualitätsverlust hinnehmen zu müssen. Auch die spätere Weiterverarbeitung sowie das Anpassen des Logos an die Gegebenheiten unterschiedlicher Arbeitsmedien werden hierdurch wesentlich vereinfacht. Durch die klare Form des Logos verliert dieses auch in einer einfarbigen Version nichts von seiner Prägnanz.

2.5.2 Farbwelt

Die Auswahl der richtigen Farben bei der Erstellung des Corporate Designs bestimmt neben der reinen Form sehr stark, wie ein Unternehmen auf Außenstehende und letztlich auch nach innen wirkt.

Ausgehend von den in Umfragen ermittelten Eigenschaften, welche das Corporate Design einer U-Bahn kommunizieren soll, wurden mögliche Farbkombinationen entwickelt, unter denen wiederum Befragte auswählen konnten.

Abbildung 13: Das mehrfarbige Logo.

Die Wahl fiel schließlich auf die Farben Blau, Rot und Schwarz. Die Begründung hierfür liegt zum einen in deren farbpsychologischen Bedeutung, insbesondere der Wirkung des Blau-Rot-Kontrastes:

> „Perspektive schafft die Illusion von Raum, Farben können die Illusion von Perspektive schaffen. Eine Farbe wirkt umso näher, je wärmer sie ist, sie wirkt umso entfernter, je kälter sie ist.“ [20]

20 Heller (2002), S. 23.

Der hierdurch erlangte perspektivische Kontrast zwischen Blau und Rot unterstützt also farbpsychologisch gesehen das Erscheinungsbild eines Verkehrsunternehmens, bei dem Assoziationen zu Raum und Distanz stets nahe liegen.

Abbildung 14: Schild der Wiener U-Bahn. [21]

Zum anderen ruht die Entscheidung für den Einsatz dieser Farbkombination auf den Seh- und Alltagsgewohnheiten der Befragten, d.h. um bereits vorhandene Assoziationsstrukturen durch ähnliche Darstellung aktivieren zu können. So ist das weiße „U" auf blauem Grund mehrheitlich im Zusammenhang mit U-Bahnen zu finden, was den Wiedererkennungswert für den Nutzer deutlich erhöht.

Durch die Invertierung dieses weißen Hauptsymbols zu einem blauen setzt sich jedoch die vorliegende Gestaltung gezielt ab, um eine ausgewogene Balance von Neuem und traditionell Bekanntem zu erlangen.

Um verbindliche Angaben für professionelle Printprodukte bereitstellen zu können, wurden die drei Farben des Logos als sog. HKS-Farbtöne[22] definiert. Ein ebenfalls vorgesehenes Grau wird als Schwarz mit 70% Farbauftrag erzeugt.

Farbe	HKS-Farbton
Blau	HKS 43n
Rot	HKS 16n
Schwarz	HKS 97n
Grau	HKS 97n mit 70% Farbauftrag

Abbildung 15: Die festgelegten Farben der Bremer U-Bahn.

2.5.3 Schriftsystem

Die Buchstabenmarke „HBU" des endgültigen Entwurfs wurde in Versalien der Grotesk-Schriftart „Futura" im Stil „Bold" gesetzt, in Vektorpfade konvertiert und um 10° manuell nach rechts geneigt.

21 Steiner, Thomas (2005): U-Bahn Zeichen in Wien bei der Station Spittelau. Quelle: Canon EOS 350D, fotografiert am 22.06.2005. Lizenzstatus: gemeinfrei („public domain").

22 Da die vorliegende Arbeit im Digitaldruck entstanden ist, sind die hier abgebildeten HKS-Töne nicht farbverbindlich.

Diese Neigung bringt die Dynamik und Schnelligkeit zum Ausdruck, die mit der U-Bahn in Verbindung gebracht werden; das Massive der drei fett gedruckten Buchstaben steht für Sicherheit und Stabilität.

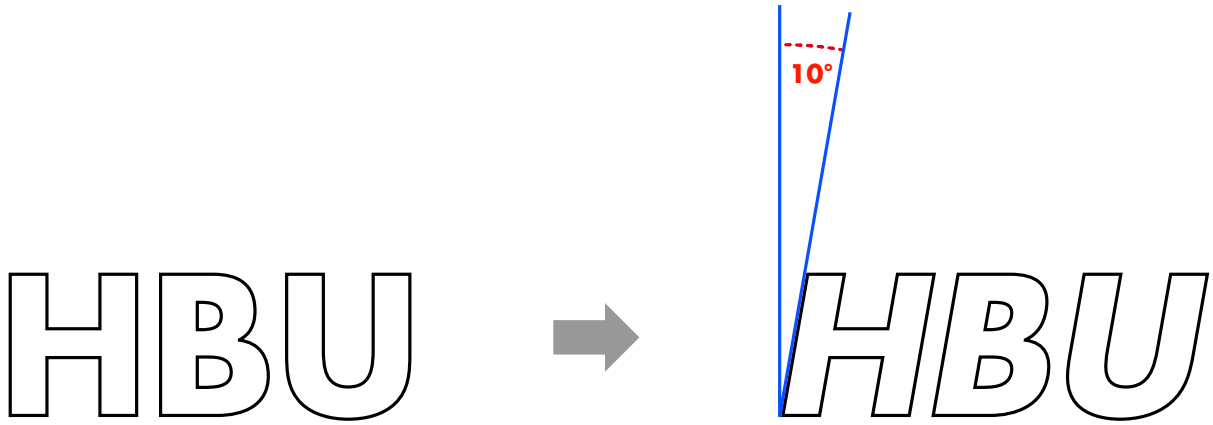


Abbildung 16: Die um 10° geneigte Futura Bold.

Der ebenfalls in Versalien geschriebene Untertitelschriftzug „Bremer U-Bahn", welcher bei Bedarf erklärend zum eigentlichen Logo hinzugenommen werden kann, wurde in der serifenlosen Schriftart Futura Book gesetzt. Diese hat im Gegensatz zu dem fetten Schriftschnitt des Logos eine leichtere Erscheinung und erfüllt somit ihren Zweck als neutrale Zusatzinformation.

Diese Logounterschrift wird seitlich nach rechts unten eingerückt vom Hauptlogo platziert und wird mit einer Linie hiervon abgetrennt.

Ergänzend zu dem hier beschriebenen Vektorlogo, das sich besonders für Außenbeschriftungen, Fahrzeugbemalung, etc. eignet, wurde noch ein hochauflösendes Bitmap-Logo entwickelt, welches durch einen perspektivisch nach hinten verlaufenden Schatten einen minimal angedeuteten 3D-Effekt besitzt. Dieser unterstützt die zuvor genannten Farbkontraste und trägt somit auf subtile Weise dazu bei, dass eine räumliche Wirkung entsteht.

Abbildung 17: Bitmap-Variante mit grauem, fakultativem Untertitel sowie dünner Trennlinie.

Die Futura als derart festgelegte Hausschrift kann somit für beliebige weitere, unternehmensspezifische Printprodukte verwendet werden, wie beispielsweise Visitenkarten oder Plakate. Sie prägt daher maßgebend das Erscheinungsbild der schriftlichen Kommunikation der Bremer U-Bahn.

2.5.4 Material- und Bildwelt

Unter dem Begriff der Materialwelt versteht man primär die Wirkungsweise des Materials bzw. der Stoffe, die von einem Unternehmen zur Kommunikation verwendet werden.[23] Hier steht vor allem das haptische Empfinden im Vordergrund, ebenso die Art und Weise, wie Farbe auf den zum Einsatz kommenden Druckmaterialien wirkt. Im Zusammenhang mit Internet-Gestaltung fällt dieser Punkt verständlicherweise gering aus und da hier der Schwerpunkt der Arbeit liegt, soll auch keine Definition zur Beschaffenheit der Materialien gegeben werden.

Was sich jedoch gleichermaßen sinnvoll für Web- und Printgestaltung beschreiben lässt, ist die gewünschte Bildwelt, also eine grobe Richtlinie dessen, wie im Kontext der Gestaltung zum Einsatz kommende Fotografien auszusehen haben bzw. beschaffen sein sollen.

Um den Assoziationen von Raum und Ferne zu entsprechen, die bei einer U-Bahn geweckt werden, sind daher Bilder mit großer räumlicher Tiefe angedacht. Dieser Effekt kann sowohl über Spiel mit der Tiefenschärfe als auch durch die Wahl des Motivs an sich geschehen. Der Aspekt der Dynamik, den eine Hochgeschwindigkeitsbahn mit sich bringt, kann beispielsweise durch totale oder zur Kontrastbetonung durch partielle Bewegungsunschärfe im Bild abgedeckt werden. Thematisch gesehen sollen sich die Motive entweder an Verkehr orientieren oder an dem extremen Gegenteil hierzu – beispielsweise eine unberührte Naturlandschaft, der die Präsenz einer unterirdisch verlaufenden Bahn nicht anzusehen ist.

2.5.5 Typografische Anordnung der Elemente

Das Erstellen eines Ordnungssystems für Texte und Bilder ist ein wichtiger Aspekt bei der Definition eines Corporate Designs, legt ein solches doch verbindliche Regeln fest, nach denen Informationen strukturiert werden. Dies gilt insbesondere für die Printprodukte eines Unternehmens, für welche beispielsweise Medienformate, Satzspiegel oder Gestaltungsraster festgelegt werden können.

Da sich die vorliegende Arbeit primär mit dem Netzauftritt der Bremer U-Bahn befasst, wird hauptsächlich dieser Schwerpunkt der Internet-Darstellung behandelt. Nichtsdestotrotz werden im weiteren Verlauf dieses Unterkapitels auch exemplarische Printprodukte beschrieben, die aber nur einen kleinen Auszug aus der Gesamtpalette unternehmensspezifischer Kommunikationsprodukte darstellen.

23 Heller (1998), S. 126.

Rastersystem für das Webdesign

Die Website der Bremer U-Bahn soll sich durch gute Übersichtlichkeit, klare Navigationsstrukturen sowie Konsistenz in der Bedienung auszeichnen. Daher wurde bewusst auf technische Sonderfälle wie eine ausschließlich auf Flash-Inhalten basierende Seitenstruktur verzichtet und stattdessen standard-konformes HTML eingesetzt, welches mit einer Mischung aus Tabellen und Layern realisiert wird.

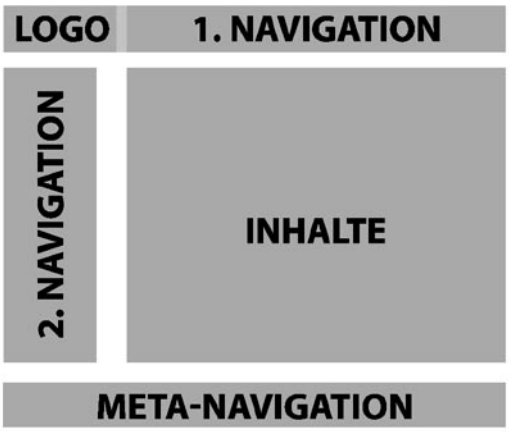


Abbildung 18: Das Rastersystem für den Netzauftritt.

Der Netzauftritt soll überdies ab einer Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixeln ohne aufwändiges horizontales Scrollen bedienbar sein und grundsätzlich über eine Inhaltsspalte verfügen, um den Fokus des Anwenders auf diesem Bereich zu belassen.

Insbesondere bei der Erstellung eines Ordnungssystems für den Internet-Auftritt kommen die Eigenheiten dieses Mediums zum Tragen. Unterschiedliche Bildschirmauflösungen, Farbdarstellungen und nicht zuletzt eine Vielzahl von Browsern erschweren das Erstellen eines einheitlich beim Benutzer dargestellten Erscheinungsbildes. Da jegliche für das Internet aufbereitete Inhalte ohne Wissen um die Eigenschaften des Ausgabegerätes erstellt werden, sind die „für den Druck geltenden Gestaltungsraster […] daher weitgehend außer Kraft gesetzt.“ [24]

Rastersystem für Printprodukte

Trotz dieser Schwerpunktlegung auf Internet-Design soll anhand von ausgesuchten Beispielen gezeigt werden, wie ein typografisches Rastersystem für die folgenden Printprodukte der Bremer U-Bahn aussehen kann:

- Visitenkarte
- Fahrschein
- Linienübersichtsplan
- Postkarte
- Großflächenplakat
- Fahrzeugbeschriftung

24 Heller (1998), S. 149.

Visitenkarte

Angelegt im Standard-Format von 85 x 55 mm kommuniziert die Visitenkarte alle wichtigen geschäftlichen Informationen auf einen Blick.

Abbildung 19: Visitenkarte für einen Mitarbeiter der Bremer U-Bahn, dargestellt in Originalgröße.

Fahrschein

Das am häufigsten eingesetzte Printprodukt einer U-Bahn ist zweifellos der Fahrschein, welcher an Reisende ausgegeben wird. Dieser sieht auf der Vorderseite eine große Freifläche vor, um den jeweiligen Fahrschein über Automaten oder durch Abstempeln individuell bedrucken zu können, beispielsweise unter Angabe des Datums, der Uhrzeit, des Einstiegshaltepunktes sowie des Betrages, der für die Fahrt entrichtet wurde.

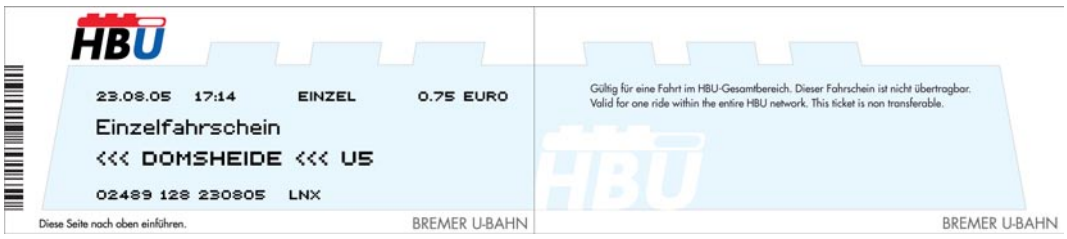


Abbildung 20: Vorder- und Rückseite eines Fahrscheins der Bremer U-Bahn in Originalgröße.

Linienübersichtsplan

Dieser Plan ist zur Aufhängung an Haltestellen sowie an Informationspunkten gedacht, um dem Fahrgast eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Linien in einem geographischen Kontext zu geben. Die angegebenen Farben werden unternehmensweit einheitlich für die jeweiligen Linien verwendet, Endhaltestellen sind zusätzlich durch Angabe der Liniennummern als solche markiert.

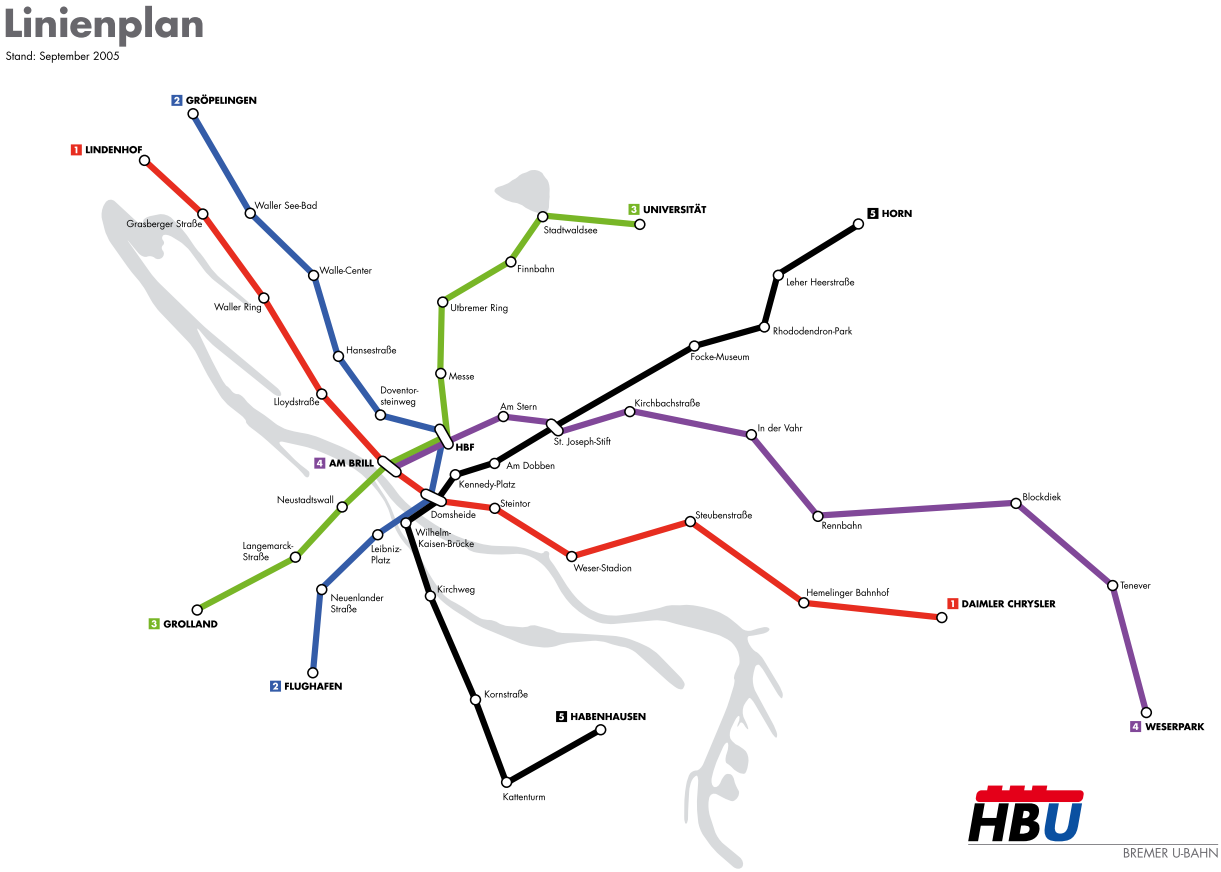


Abbildung 21: Der Linienübersichtsplan zeigt alle Linien des Bremer U-Bahn-Netzes auf einen Blick.

Postkarte

Die Postkarten der Bremer U-Bahn als modernes Werbemittel verfügen über die DIN A6 Standardmaße von 105 x 148.5 mm und besitzen eine einheitliche Rückseite, welche mit einem erklärenden Text sowie geschäftlichen Informationen versehen werden kann. Das in der linken unteren Ecke platzierte Logo der Bremer U-Bahn stellt dabei die einzige Farbigkeit der Rückseite dar und wirkt hierdurch besonders intensiv.

Die Vorderseite besteht grundsätzlich aus einem Bild, welches durch ein horizontales, weißes Farbfeld am jeweils unteren Bildrand eingefasst wird. Dieses Feld dient zur Unterbringung des Untertitels sowie Positionierung des Hauptlogos oberhalb dieser weißen Kante.

Abbildung 22: Vorder- und Rückseite einer Werbepostkarte der Bremer U-Bahn in Originalgröße.

Großflächenplakat

Über Plakate kann in Wartezonen auf die Vorteile der U-Bahn aufmerksam gemacht werden, beispielsweise durch Hinweis auf den wirtschaftlichen Nutzwert dieses Transportmittels, wie Abbildung 23 zeigt.

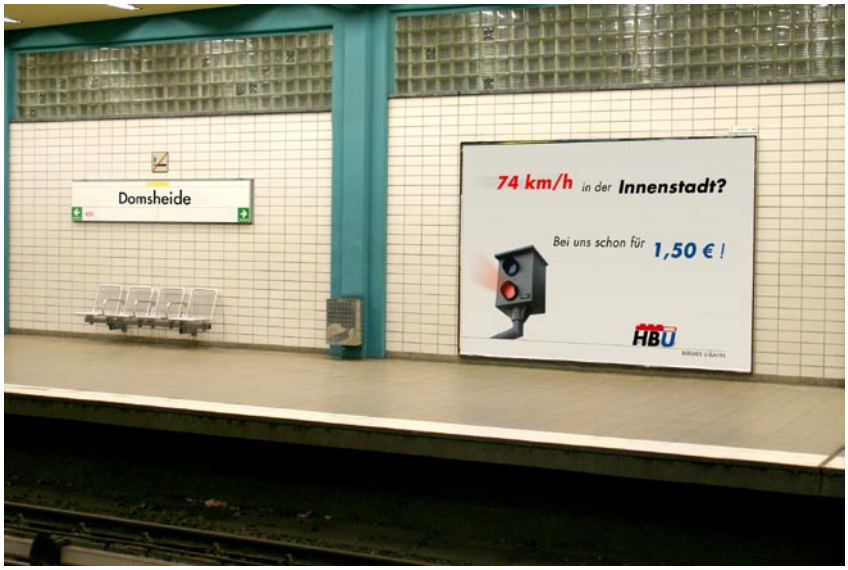


Abbildung 23: Ein Großflächenplakat in einer Wartezone.

Fahrzeugbeschriftung

Abbildung 24 veranschaulicht, wie das Corporate Design auch für die Gestaltung von Nutzfahrzeugen verwendet werden könnte.

Abbildung 24: Eine mögliche Fahrzeugbeschriftung mit dem Logo der Bremer U-Bahn.

3 Technische Umsetzung

3.1 Der Gesamtauftritt

3.1.1 Technische und administrative Anforderungen

Vor dem Schritt der technischen Umsetzung des Netzauftrittes gilt es zunächst einmal, die primären Anforderungen zu spezifizieren, die hieran gestellt werden. Diese wurden auf Grundlage der nachfolgend dargestellten Ausgangssituation entwickelt.

Angenommen wird, dass die Angestellten der Bremer U-Bahn selbst nicht in der Lage sind, eine komplexe Internetpräsenz zu entwickeln, weswegen die Erstellung der Website an eine Agentur in Auftrag gegeben werden soll. Es gibt jedoch die Auflage, dass mit etwas technischem Sachverstand der Netzauftritt seitens der Bremer U-Bahn selbst administriert werden können muss. Hierzu zählen primär die folgenden Punkte:

- Korrektur und Überarbeitung der Inhalte des Auslieferzustands (der Website)
- Möglichkeit, neue Seiten und Navigationspunkte anzulegen
- Auswechselbarkeit des Website-Layouts unter Beibehaltung aller Inhalte
- Einfache, hausinterne Administration durch Mitarbeiter der Bremer U-Bahn
- Zwei- oder mehrsprachige Benutzerführung
- Login-Möglichkeit für Business-Kunden

Ausgehend von dieser Anforderungsliste wird ersichtlich, dass eine proprietäre Lösung im Sinne einer eigens für die Bremer U-Bahn entwickelten Softwarelösung unwirtschaftlich ist, da offensichtlich aufgrund des geringen IT-spezifischen Kenntnisstandes der Mitarbeiter neben Seitenstruktur, Design und Inhalten zusätzlich noch eine Administrationsoberfläche erstellt werden müsste. Insbesondere letzter Punkt ist mit erheblichem Aufwand verbunden, müssen doch eine Vielzahl von Eventualitäten der Nutzeraktionen bei der Entwicklung eines solchen Backend-Zuganges berücksichtigt werden. Es ist daher sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass die Entwicklungsdauer für den Komfort der nutzerüberlassenen Administration die der Entwicklung der tatsächlichen Netzpräsenz um ein Vielfaches übersteigen dürfte.

Aus diesem Grund macht es Sinn, sich nach sog. Content Management Systemen (kurz: CMS) umzusehen, wie es sie mittlerweile in vielerlei Ausprägungen und mit ebenso unterschiedlichem Funktionsumfang gibt.

Besonders interessant ist dabei ein freies Content Management System namens „Typo3“, welches der GPL-Lizenz unterliegt und somit auch für kommerziellen Einsatz kostenfrei angeboten wird. Ungeachtet der nicht vorhandenen Lizenzkosten handelt es sich bei Typo3 um ein mächtiges CMS, welches sich durchaus mit kommerzieller Software vergleichen lässt[25], bereits mehr als 17.000 Installationen weltweit zählen kann und sich wachsender Beliebtheit erfreut, wie die steigende Anzahl an Publikationen sowie eine große, hinter dem CMS stehende Gemeinschaft von Anwendern belegen.

Nicht zuletzt wegen der Herausforderung, ein solch mächtiges und bis dahin noch unbekanntes Werkzeug für ein praxisnahes Projekt nutzen zu können, soll Typo3 zur Realisierung der Website der Bremer U-Bahn eingesetzt werden.

3.1.2 Der Einsatz von Typo3 als freies CMS

Zum Betrieb von Typo3 werden eine aktuelle PHP-Version, eine MySQL-Datenbank sowie zusätzliche Grafikbibliotheken benötigt, die es ermöglichen, beispielsweise grafische Menüs und Überschriften dynamisch zu erzeugen, lediglich basierend auf den Datensatzfeldern sowie entsprechend definierten Designvorgaben innerhalb des CMS.

Da Typo3 einen großen Leistungsbedarf hat und spezielle Grafikfunktionen erforderlich macht, die nicht von jedem Webspace Provider angeboten werden, musste hier auf ein Unternehmen ausgewichen werden, welches entsprechende Ressourcen freigibt und den reibungslosen Ablauf von Typo3 sowie all seiner Komponenten ermöglicht. Nachdem diese technische Besonderheit berücksichtigt wurde, konnte mit der Installation des Software-Pakets begonnen werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Bachelor Reports handelt es sich hierbei um die Typo3 Version 3.80. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang bereits die Existenz von „Extensions“, also Zusatzsoftware für Typo3, die das Basissystem um wichtige Funktionen erweitern.[26]

Da eine klare Trennung von Design, Technik und Inhalt in der Konzeption von Typo3 vorgesehen ist, können Änderungen am Netzauftritt durch Fachleute des jeweiligen Arbeitsgebietes unabhängig voneinander durchgeführt werden, also ohne die anderen Bereiche beeinflussen zu müssen. Die Administrationsoberfläche (s. Abb. 25) gestattet dabei die vollständige Kontrolle über alle Aspekte der Website. Es können jedoch auch Backend-Nutzer mit eingeschränkten Rechten angelegt werden, um einen Schutz vor versehentlichen Änderungen gewährleisten zu können.

25 Vgl. Wolff (2002), http://www.phpmag.de/itr/online_artikel/show.php3?id=161&nodeid=62 .

26 Eine Übersicht aller für diese Arbeit eingesetzten Extensions findet sich in Kapitel 3.1.6.

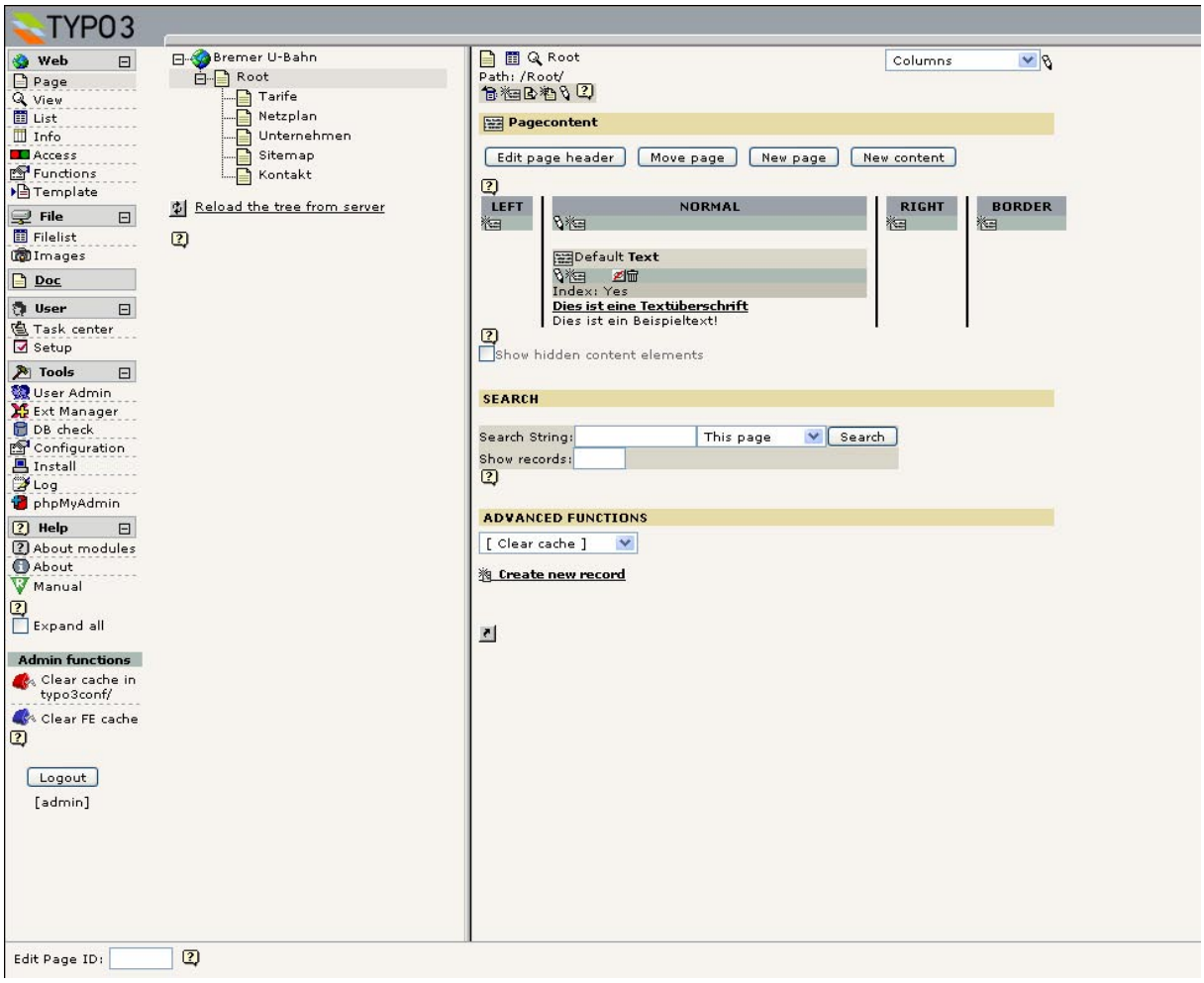


Abbildung 25: Die Backend-Administrationsoberfläche von Typo3.

Ein Nachteil dieses Content Management Systems ist dessen hoher Leistungsbedarf und die daraus resultierende Belastung für den betreibenden Webserver. Da aber bei einem Großprojekt wie der Website einer U-Bahn ohnehin mit einem hohen Datenverkehr zu rechnen ist, dürfte dieser zusätzliche Bedarf an Rechenleistung durch den Gebrauch entsprechend dimensionierter Server nicht allzu sehr ins Gewicht fallen. Hinzu kommt, dass sich Typo3, die nötigen Administratorrechte vorausgesetzt, stark optimieren lässt und somit ebenfalls die Ausführung beschleunigt werden kann.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang noch der sogenannte „GIFBUILDER", welcher es erlaubt, durch dynamischen Aufruf beliebige Texte als Bilder auszugeben, die anstelle dieser auf der Website dargestellt werden. Da GIFBUILDER sowohl TrueType- als auch Postscript-Schriftarten verstehen kann, wird hierdurch die Generierung von Menüpunkten möglich, welche dieselbe Schriftart aufweisen wie das Ursprungsdesign, aber dennoch alle Vorzüge ihrer dynamischen Erstellung bieten.

3.1.3 Das Layout der Website

Die mittig zentrierte Website ist grundsätzlich in die nachfolgend abgebildeten zwei horizontale und drei vertikale Bereiche aufgeteilt:

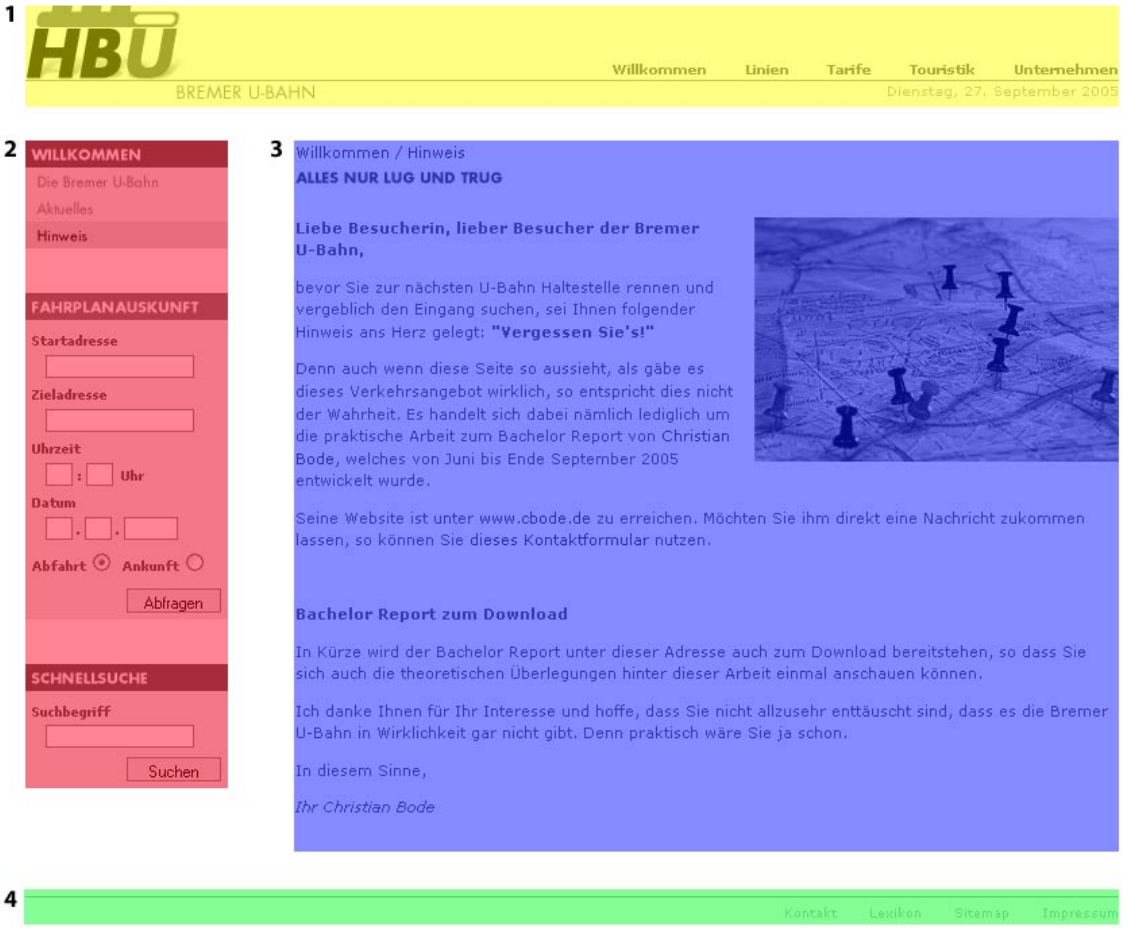


Abbildung 26: Die verschiedenen Bereiche des Netzauftrittes, farblich hervorgehobenen.

Dies sind entsprechend der Reihenfolge der Nummerierung aus Abbildung 26 die folgenden Funktionsbereiche:

1. **Primärnavigation, Logo, Datum**
   Der oberste Abschnitt der Website zeigt das Logo sowie den Untertitel der Bremer U-Bahn in Form einer auf die Startseite verlinkten Grafik. Im rechten Teil befinden sich die Textlinks der Hauptnavigation, unterteilt in die fünf wichtigsten Bereiche der Website. Darunter befindet sich noch das aktuelle Datum als Zusatzinformation für den Besucher.

2. Sekundärnavigation, Fahrplanauskunft, Schnellsuche

Klickt man auf einen Punkt der Primärnavigation, so wird dieser im linken Navigationsbereich als Kopfzeile wiederholt. Unterhalb hiervon baut sich ein grafisches Menü auf, welches die sekundären Menüpunkte beinhaltet und in Form dynamisch generierter Grafiken mit drei Zuständen dargestellt wird. Diese Zustände bilden die Ereignisse „Normal" (Standard-Schaltfläche), „Fokus durch die Maus" (mit der Maus wurde über den Menüeintrag gefahren) und „Aktiv" (Menüeintrag wurde ausgewählt) ab, um dem Benutzer eine zusätzliche Orientierung zu bieten.

Unter dieser sekundären Navigation befindet sich auf jeder Seite die Maske zur Fahrplanauskunft. Da dies die wichtigste Einzelfunktion der Website darstellt, ist der Zugriff hierauf von jeder Position innerhalb des Netzauftrittes möglich. Gleiches gilt für die Maske der Schnellsuche, welche den Nutzer in die Lage versetzen soll, unmittelbar nach Stichworten in allen Inhalten suchen zu können.

Um eine unnötige Verwirrung des Benutzers zu vermeiden, bildet die Ergebnisseite zu der Fahrplanauskunft eine Ausnahme zu der generellen Designlösung. So wird nach Anforderung einer Fahrplanauskunft das sekundäre Navigationsmenü nicht mehr eingeblendet, da diese Ergebnisseite nicht direkt über die Seitenstruktur des Netzauftrittes zu erreichen ist und somit einen logischen Bruch bedeuten würde.

3. Inhaltsbereich, Navigationspfad

In diesem Abschnitt werden sämtliche Inhalte dargestellt, sowohl rein textueller als auch wie z.B. im Falle der interaktiven Fahrplanauskunft multimedialer Natur. Der Abschnitt wird am oberen Rand von einem anklickbaren Navigationspfad eingeläutet, welcher die aktuelle Position des Benutzers im Navigationsbaum darstellt. Auf diese Art und Weise ist es sehr schnell möglich, beispielsweise zum nächsthöheren Navigationspunkt zurück zu springen.

4. Metainformationen (Kontakt, Sitemap, Impressum)

Nach unten hin begrenzt wird die Website von einer horizontalen Trennlinie sowie Textlinks, die auf eine Kontaktseite sowie Unterseiten mit Meta-Informationen verweisen. Dabei handelt es sich zum einen um eine Sitemap, also eine hierarchisch gegliederte Übersicht, um dem Anwender alle Inhalte der Website strukturiert anzeigen zu können. Zum anderen ermöglicht ein Lexikon die schnelle Orientierung anhand von Stichworten. Ferner ist ein Impressum realisiert, welches den gesetzlichen Bestimmungen nach zur Pflicht für jede Website geworden ist und Auskunft über den Betreiber zu geben hat.

3.1.4 Erstellung eines Templates

Die Realisierung eines komplexen Netzauftrittes mit Typo3 bedarf einer Vielzahl an Einstellungen, um die dynamischen Vorzüge dieses Content Management Systems nutzen zu können. Ausgangspunkt ist zunächst ein sogenanntes Template, also eine Vorlage in Form einer HTML-Datei, welche besondere Markierungen besitzt, um Typo3 mitzuteilen, an welchen Stellen dynamische Inhalte einzufügen sind. Dieses Template wird an eine Startseite gebunden, vornehmlich dem obersten Punkt des Seitenbaumes, und wirkt rekursiv auf alle unterhalb sich befindlichen Seiten. In jeder dieser Unterseiten ist es sodann möglich, dieses Template zu erweitern, abzuändern oder durch ein komplett neues zu ersetzen. Dies war auch bei der Umsetzung der vorliegenden Website nötig, da sich ansonsten ungewünschte, ggf. verwirrende Seiteninhalte ergeben hätten.[27]

Die Erstellung dieser Templates erfolgte mit einem Standard-HTML-Editor. Darüber hinaus wurde eine externe Stylesheet-Datei angelegt, welche alle Definitionen für das visuelle Design der Website enthält.

Typo3 besitzt eine eigene Skriptsprache namens TypoScript, welche umfangreiche Funktionen bietet und mit deren Hilfe sich nahezu alle Eigenschaften dieser Software beeinflussen lassen. TypoScript ist außerdem erforderlich, um das zuvor erstellte Template mit den Typo3-internen Datenbankstrukturen zu verbinden. Die gesamte Auflistung aller Programmteile würde an dieser Stelle zu weit führen, daher wird der exemplarische Einsatz von TypoScript anhand der Realisierung des sekundären, grafischen Menüs gezeigt.

3.1.5 Beispiel: die Erstellung des sekundären Menüs in Typo3

Wie bereits im vorigen Unterkapitel erwähnt, beinhaltet der Quelltext des Templates bereits Markierungen an den Stellen, an denen im späteren Verlauf dynamische Inhalte eingefügt werden sollen. Dies kann im HTML-Quelltext über nahezu jeden Tag (HTML-Markierung) erfolgen, im Sinne der leichten Positionierbarkeit sind dies jedoch primär die Tabellen und DIV-Tags:

```
<div id=”menu_2”>Hier wird das sekundäre Menü eingefügt.</div>
```

Mit der eindeutig zu vergebenden ID „menu_2“ wird der von den Tags umschlossene Bereich als Position für die späteren Inhalte markiert. Dazu gleicht Typo3-intern ein Parser die in der Vorlagen-Datei definierte mit der im TypoScript angeforderten Datenquelle gleichen Bezeichners ab.

27 Siehe Punkt 2, Kapitel 3.1.3.

Im Falle des sekundären Menüs beschreiben die nachfolgenden, in TypoScript verfassten Codefragmente den Aufbau und das Aussehen der grafischen Navigation:

```
subparts.menu_2 = HMENU
subparts.menu_2.entryLevel = 1
subparts.menu_2.1 = GMENU
```

Diese ersten drei Zeilen beschreiben, dass es sich bei dem Objekt „menu_2“ um ein hierarchisches Menü handeln soll, welches als Teil des Objektes „subparts“ in der späteren Verknüpfung mit den dynamischen Inhalten behandelt wird. Da über dieses Menü die sekundäre Navigation abgebildet werden soll, muss die Eigenschaft „entryLevel“ auf den Wert „1“ gesetzt werden, da die Zählweise in TypoScript wie in der Informatik üblich bei „0“ beginnt.

Die letzte Zeile wiederum füllt das Unterobjekt „menu_2“ an der Stelle „1“ mit Inhalten, indem zunächst definiert wird, dass es sich um ein grafisches Menü handeln soll. Weiter steht nun im Skript, wie genau dieses auszusehen hat:

```
subparts.menu_2.1.NO {
    wrap = | <br>
    backColor = #e9e9e9
    XY = 150, 20
    10 = TEXT
    10.text.field = title
    10.fontFile = fileadmin/fonts/FUW_____.PFB
    10.fontColor = #828489
    10.fontSize = 11
    10.offset = 8, 14
    10.niceText = 1
}
```

In diesem Abschnitt wurde der Normalzustand eines Menüpunktes des Objekts „subparts. menu_2.1“ definiert. Die Eigenschaft „wrap“ regelt dabei zunächst die Art und Weise, wie die Navigationspunkte angeordnet werden sollen. Da das sekundäre Menü als vertikale Variante im Layout vorgesehen ist, erfolgt nach jedem Ersetzungsvorgang ein erzwungener Zeilenumbruch über den HTML-Steuerbefehl <br>.[28]

28 Das Zeichen „ | “ dient bei der Eigenschaft „wrap“ als Platzhalter für die dynamischen Inhalte.

Weiterhin werden Hintergrundfarbe sowie Breite und Höhe des zu erstellenden Bildes über die Eigenschaften „backColor“ und „XY“ festgelegt.

Alle nachfolgenden Zeilen, die mit „10.“ beginnen, beziehen sich auf das mit der Anweisung „10 = TEXT“ definierte Unterobjekt des Typs Text. Der eigentliche Inhaltswert dieses Textobjekts wird dynamisch durch die Zuweisung von „title“ bestimmt, durchläuft also im Zuge des Aufbaus des Menüs die jeweiligen Namen der Einzelpunkte.

Die nachfolgenden Zeilen definieren die zu verwendende Schriftart zur Ausgabe dieses Textobjekts, dessen Farbe, Zeichengröße, den relativen Versatz zum Objektrahmen sowie die Option „niceText“, welche für eine geglättete Darstellung (Anti-Aliasing) der Schrift sorgt.

Analog hierzu werden im Folgenden noch die anderen Zustände der Menüpunkte definiert, also für die beiden Fälle, dass sich die Maus entweder gerade über einem noch nicht ausgewählten Menüpunkt befindet (RO) oder dass ein Menüpunkt aktiviert wurde und somit die derzeitige Position innerhalb der sekundären Navigation fest angezeigt wird (ACT).

```
subparts.menu_2.1.RO = 1
subparts.menu_2.1.RO {
    wrap = | <br>
    backColor = #e0e0e0
    XY = 150, 20
    10 = TEXT
    10.text.field = title
    10.fontFile = fileadmin/fonts/FUW_____.PFB
    10.fontColor = #e40019
    10.fontSize = 11
    10.offset = 8, 14
    10.niceText = 1
}

subparts.menu_2.1.ACT = 1
subparts.menu_2.1.ACT {
    wrap = | <br>
    backColor = #d4d4d4
    XY = 150, 20
    10 = TEXT
```

```
        10.text.field = title
        10.fontFile = fileadmin/fonts/FUW_____.PFB
        10.fontColor = #000000
        10.fontSize = 11
        10.offset = 8, 14
        10.niceText = 1
    }
```

Das Ergebnis dieser Definitionen lässt sich in Abbildung 27 begutachten.

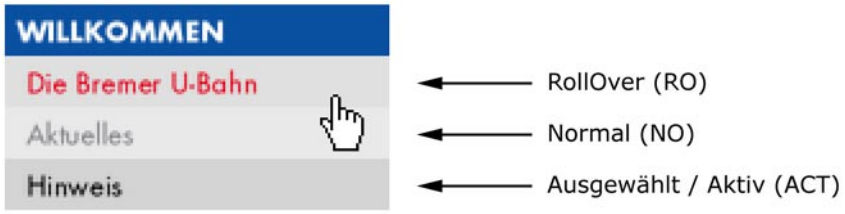


Abbildung 27: Die drei verschiedenen Zustände des sekundären Menüs.

3.1.6 Erweiterung der Typo3-Funktionalität durch Extensions

Das Content Management System Typo3 erlaubt die Einbindung sogenannter Extensions, also Zusatzsoftware, über die eine Vielzahl an Funktionen abgebildet werden kann.

Bei dem Netzauftritt der Bremer U-Bahn kamen dabei u.a. die folgenden Extensions zum Einsatz, welche in den Quellenangaben nochmals detailliert referenziert sind:

- **Automaketemplate**
  Ermöglicht die Verwendung von CSS (Cascading Style Sheets; eine Formatierungssprache u.a. für HTML-Inhalte) in Templates zur Markierung der Einfügestellen.

- **CSS Styled Content**
  Gestattet den Einsatz von CSS zur Gestaltung von dynamisch ausgegebenen Inhalten. Hierdurch wird die Grundfunktionalität von Typo3, welche hauptsächlich Formatierungen über den Font-Tag vorsieht, sinnvoll erweitert.

- **News**
  Erlaubt die einheitliche Verwendung von selbst geschriebenen Nachrichten. Diese können dank der Typo3-Nutzerverwaltung auch von unterschiedlichen Personen mit entsprechend individuell vergebenen Rechten administriert werden, beispielsweise einem Redakteur, der beliebige Nachrichten, nicht aber die Seitenstruktur des Gesamtauftrittes, ändern darf.

- **Indexed Search**
  Stellt eine indizierte Suche über die gesamte Website zur Verfügung, mit Ausnahme des Nachrichtenbereiches, der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Extension noch nicht mit abgedeckt werden konnte. Für eine neue Version ist dies jedoch schon angekündigt.

- **Lexical Search**
  Diese Extension erstellt automatisch eine Übersicht der vergebenen Schlagworte, welche wiederum mit den Seiten innerhalb der Website verknüpft sind.

- **Page PHP Content**
  Mittels dieser Extension ist es möglich, ein PHP Skript als reguläres Inhaltselement auf einer Seite zu platzieren. Zum Tragen kommt dies u.a. bei der Anbindung der in Flash geschriebenen Fahrplanauskunft an die von Typo3 aufgefangenen Anfragevariablen.[29]

- **miniFAQ**
  Ermöglicht die einfache Verwaltung eines Frage- und Antwort-Katalogs, der auch von nicht technisch geschultem Personal gepflegt werden kann.

Jede dieser Extensions stellt ein Handbuch bereit, welches die Einbindung und Konfiguration in Typo3 ausführlich erklärt und eine separate Beschreibung dieser Schritte an dieser Stelle überflüssig macht.

3.1.7 Füllen mit Inhalten

Typo3 gestattet es im Gegensatz zu Websites mit manuell erstellten Grafiken, dass auch im Nachhinein noch kurzfristig Menüpunkte umbenannt, neue hinzugenommen oder Verknüpfungen erstellt werden können, was die administrative Handhabung des Netzauftrittes stark vereinfacht. Selbst Änderungen der Seitenreihenfolge können mit wenigen Mausklicks veranlasst werden.

29 Siehe Kapitel 3.2.5.

Die logische Aufbereitung sowie Einbindung der Inhalte zählt zu den weiteren Vorteilen dieses Content Management Systems, lassen sich doch neben reinem Text auch Mischobjekte in die Inhaltsstrukturen einfügen, die beispielsweise Grafiken und Texte kombinieren.

Somit gestaltete sich das Füllen der Seiten mit exemplarischen Inhalten als unproblematisch und konnte als letzter Schritt der Umsetzung des Netzauftrittes durchgeführt werden. Dabei wurden entsprechend der wirkungstechnischen Zielsetzung dieser praktischen Arbeit – ein authentisch erscheinendes Verkehrsportal zu erschaffen – alle Inhalte sorgfältig und detailliert aufbereitet.

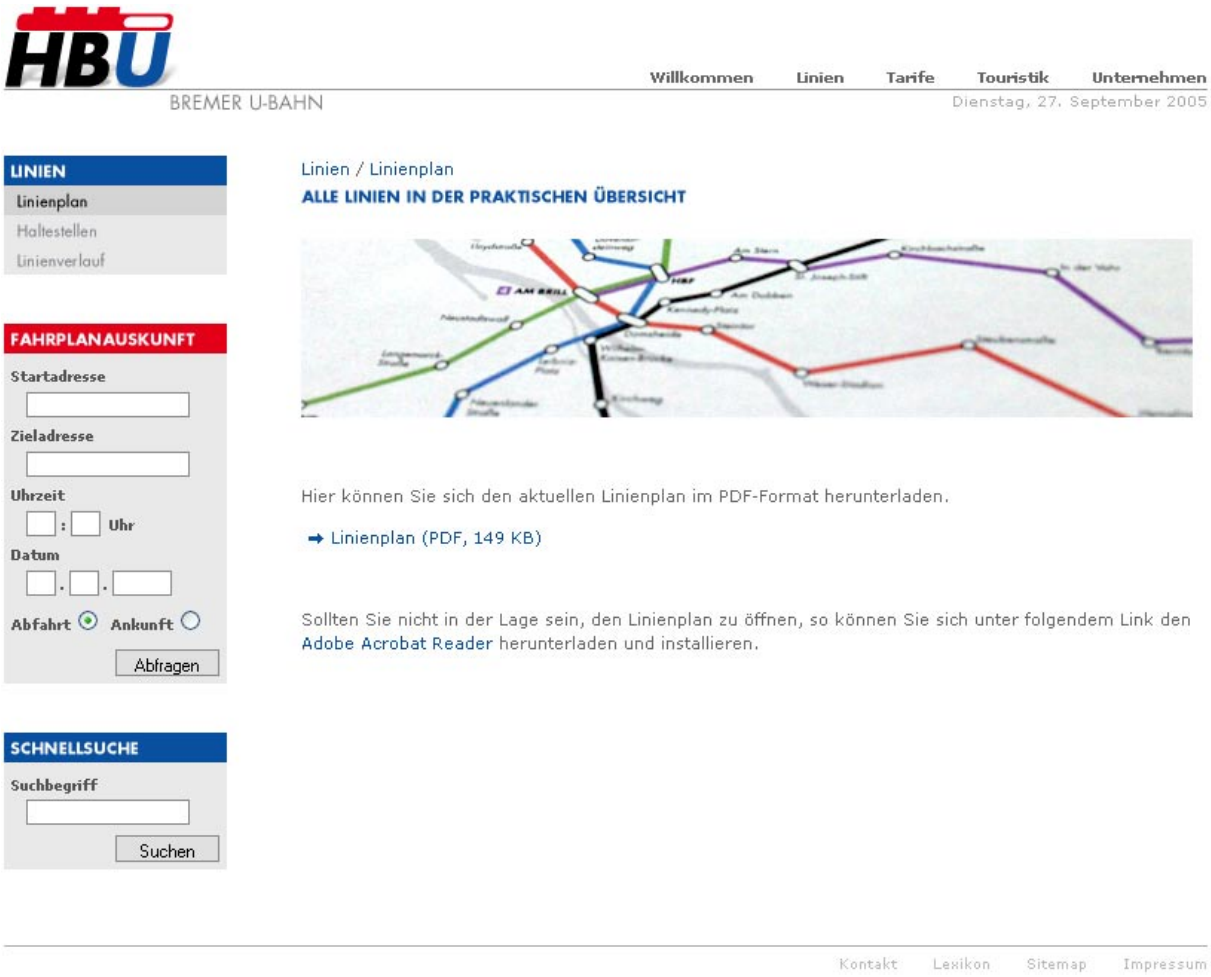


Abbildung 28: Der Netzauftritt der Bremer U-Bahn mit exemplarischen Inhalten gefüllt.

3.2 Die interaktive Fahrplanauskunft

3.2.1 Anforderungen an die Fahrplanauskunft einer U-Bahn

Wie vor jedem großen Teilschritt des Designprozesses, so gilt es auch vor Erstellung der Fahrplanauskunft, eine Anforderungsanalyse durchzuführen. Hierzu können zum einen die Ergebnisse aus den Befragungen genutzt werden, zum anderen fließen unabhängige Überlegungen in die weitere Entwicklung ein, die sich insbesondere mit der Optimierung von Interaktionsszenarien beschäftigen.

Hierzu wurde eine Reihe von Websites nationaler und internationaler U-Bahn-Betriebe[30] analysiert und hinsichtlich Schwachstellen bzw. Optimierungsmöglichkeiten untersucht. Dabei wurden mehrheitlich Defizite im Bereich der folgenden Punkte deutlich, die es mit der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Eigenlösung zu verbessern galt:

- **Interaktionspfade**
  Der Nutzer muss oftmals durch eine Vielzahl an Eingabemasken navigieren, bis er zur eigentlichen Auskunft gelangt, was die Interaktionspfade – also die Anzahl der Einzelschritte von der ersten Eingabe bis zur Erlangung des gewünschten Ergebnisses – unnötig verlängert. So kommt es beispielsweise vor, dass Datum und Uhrzeit noch manuell eingestellt werden müssen, was wiederum eine hohe Eigenleistung des Nutzers erzwingt – eine Voreinstellung auf die aktuellen Daten würde hier die Mehrzahl der Abfragen, welche auf kurzfristige Auskünfte am selben Tage abzielen, beschleunigen.

  Darüber hinaus erweist sich oftmals das Eingeben von Start- und Zieladresse als sehr kompliziert. Unterläuft dem Benutzer ein Fehler bei der Eingabe oder befindet sich das Wort nur in alternativer Schreibweise in der Datenbank, so wird zunächst ein weiteres Dialogfenster eingeblendet, welches nach der korrekten Adresse fragt und den Nutzer unter Umständen zu einer erneuten Eingabe derselbigen zwingt. Ist der Nutzer jedoch nach wie vor der Meinung, dass die von ihm eingegebene Adresse korrekt sei, so wird er den Fehler wiederholen und letztlich an der Inkompatibilität seiner Eingabe und der Fehlerintoleranz des Auskunftssystems scheitern. Um dies vermeiden zu können, ist es nötig, im zweiten Schritt eine Suchfunktion zu integrieren, die gewährleistet, dass das Suchergebnis ohne weiteren Dialogschritt ermittelt werden kann. Dabei soll sie sowohl den Gewohnheiten des Nutzers hinsichtlich unterschiedlicher Schreibweisen entgegenkommen, als auch gleichermaßen dem System eine gültige Arbeitsgrundlage liefern.

30 Siehe Quellenverzeichnis, Abschnitt „Untersuchte Websites von Verkehrsbetrieben".

Ein weiteres Beispiel für Verbesserungen ist die standardmäßig vorhandene Druckfunktion. Diese wird oftmals durch eine Funktionsüberladung in ihrer Wirkung gemindert, da die für den Druck aufbereiteten Inhalte meist noch Detailinformationen aufweisen, die für eine alltägliche Auskunft unerheblich sind. Auch das Bereitstellen solcher Informationen in besonderen Dateiformaten, beispielsweise in Form von PDF-Dateien, verzögern den Ausgabeprozess.

- **Übersichtlichkeit**
  Besonders Menschen, die im Umgang mit dem Computer ungeübt sind, werden leicht von der Detailflut vieler Auskunftssysteme verwirrt. Hier ist in vielen existierenden Fahrplanauskünften der Fokus auf reine Funktionalität zu bemängeln, der sich beispielsweise in der Ausgabe von mehreren Fahrmöglichkeiten äußert, anstatt sich auf das beste Ergebnis zu beschränken und es dem Nutzer selbst zu überlassen, ob er weitere Informationen erhalten, Alternativrouten vorgeschlagen bekommen oder seine Suchparameter verfeinern möchte. Auch die grafische Aufbereitung solcher Auskünfte steht oftmals in starkem Kontrast zum Erscheinungsbild des restlichen Designs. Eine solche optische Entfernung von der Gestaltung der Ursprungsseite kann ebenfalls zur Verwirrung des Anwenders beitragen – ein nahtloser Übergang wäre daher wünschenswert. Letzterer könnte durch Beibehaltung des Seitenlayouts eine erneute Eingewöhnungsphase des Nutzers vermeiden.

- **Visuelle Repräsentation der Auskunftergebnisse**
  Dieser Punkt befasst sich damit, wie und ob die durch eine Fahrplanauskunft ermittelten Daten für den Anwender anschaulich dargestellt werden, um ihm nicht nur eine chronologische sondern auch eine geografische Einordnung der Informationen zu ermöglichen. Da viele Menschen sich Wegverläufe, die sie auf einer Karte gesehen haben, besser einprägen können als rein textuelle Angaben, ist eine solche Darstellung für eine interaktive Fahrplanauskunft von besonderer Bedeutung. Wichtig ist hierbei auch, dass der Zugang unmittelbar in der ermittelten Auskunft erfolgen kann, d.h. keine weiteren Interaktionsschritte oder gar das Laden externer Dateien nötig werden, wie es so vielfach bei den untersuchten Websites zu beobachten war. Als Beispiel sei hier die Fahrplanauskunft der BSAG genannt, welche für jeden Einzelschritt ein PDF generiert, das explizit durch den Anwender geöffnet werden muss.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das oberste Ziel erfolgreichen Interaktionsdesigns für die im Rahmen dieser Arbeit zu erstellenden Fahrplanauskunft ist, den Informationsaustausch zwischen Anwender und Computer zu beschleunigen. Dies kann primär durch Verkürzung der Interaktionspfade erreicht werden und bedient sich hierzu der Modellierung der Dialogschritte anhand

von Nutzerszenarien, welche durch intensive Zusammenarbeit mit potentiellen Anwendern erstellt wurden.

Prinzipiell gilt, dass sich das Interaktionsdesign an Konzept und Eigenschaften des zu gestaltenden Gesamtsystems orientieren muss. So muss für den internetgestützten Netzauftritt einer U-Bahn als schnellem, alltäglichem Verkehrsmittel mit kurzfristigen Anfragen sicherlich ein anderes Bedienkonzept entwickelt werden als für ein System mit langfristiger Planbarkeit, wie beispielsweise dem Fernverkehr.

3.2.2 Modellierung der Datenstruktur im XML-Format

Bevor mit der technischen Umsetzung der Fahrplanauskunft begonnen werden konnte, wurde zunächst die Klärung der Frage nötig, wie die betreiberseitigen Informationen in die Fahrplanauskunft gelangen sollten. Es bieten sich hier prinzipiell zwei Möglichkeiten an:

- Integration der Datenstruktur in die Auskunft selbst
- Verwaltung der Daten in einer externen Datenstruktur und temporärer Import in die Auskunft

Um die Auskunft möglichst zukunftssicher halten und leicht administrieren zu können, fiel die Wahl bereits zu Beginn der Arbeiten auf die zweite Variante.

Eine externe Datenbank lässt sich problemlos zentral aktualisieren und wirkt sich somit unmittelbar auf die Ergebnisse aller Fahrplanauskünfte aus. Somit kann die Fahrplanauskunft selbst als statische Softwarekomponente gesehen werden, welche auf veränderbaren Inhalten, bezogen aus einer Datenbank, operiert. Einmal entwickelt kann diese Auskunft also für beliebige Inhalte genutzt werden, ohne den Quelltext verändern zu müssen.

Die Datenbank selbst ist im XML-Format angelegt, was die Modellierung komplexer Strukturen in einem modernen Datenformat ermöglicht und aufgrund der Textbasiertheit gleichermaßen die Lesbarkeit für Menschen gewährleisten kann. Darüber hinaus gilt XML durch seinen klaren Aufbau als äußerst flexibel und vielfältig einsetzbar. Eine Datenbank in diesem Format bleibt somit auch bei sich ändernden Standards durch die beschreibenden Tags aus sich heraus interpretierbar und bedarf keiner separaten Rahmenstruktur.

Kurz zusammengefasst besteht die Leistung von XML darin,

> „dass man mit den Konzepten und Regeln, die es bereitstellt, eigene Auszeichnungssprachen definieren kann, die ähnlich funktionieren wie HTML. All diese Sprachen bestehen immer wieder aus Elementen, markiert durch Tags, deren Verschachtelungsregeln, und aus Attributen mit erlaubten Wertzuweisungen.“ [31]

XML bietet daher die Möglichkeit, eine Beschreibungssprache zu entwickeln, welche die benötigten Datenstrukturen bereithält und im zweiten Schritt mit den exemplarischen Inhalten aus den Kapiteln 2.4.2 (U-Bahn-Linien) und 2.4.3 (Orte) gefüllt werden kann.

3.2.2.1 Die Datenstruktur für die U-Bahn-Linien

Die folgenden Informationen sind für die Definition einer U-Bahn-Linie nötig:

- Nummer der U-Bahn-Linie
- Betriebszeiten (jeweils für Werktage, Samstage sowie Sonn-/Feiertage)
  - Fahrt der ersten Bahn
  - Fahrt der letzten Bahn
  - Fahrtintervall
- Haltestellen
  - Name der Haltestelle
    - Namensvarianten
  - Position der Haltestelle in geografischen Koordinaten
  - Fahrzeit zur nächsten Haltestelle dieser Linie

Eine kurze Anmerkung sei an dieser Stelle zu den Punkten „Namensvarianten“ und „Position der Haltestelle“ gegeben.

Hinsichtlich einer optimierten Suchfunktion zur Bestimmung von Start- und Zieladressen in der Fahrplanauskunft selber sowie des Umstands, dass von einer dispersen Nutzergruppe mit unterschiedlichen örtlichen Kenntnissen ausgegangen wird, werden unter Namensvarianten all diejenigen Begriffe gesammelt, die zu einer Haltestelle bzw. zu einem Ort generell noch aufgeführt werden können. Dies können alternative bzw. gängige Fehler berücksichtigende Schreibweisen sein („Kleine Weser“, „An der kleinen Weser“, „Kleineweser“) oder auch völlig unterschiedliche Bezeichner

31 Bürkle / Sebestyen (2005), http://de.selfhtml.org/xml/intro.htm.

(„Werdersee“). Da es sich bei den Namensvarianten um eine Unterstruktur des eigentlichen Namens handelt, kann somit trotz unterschiedlicher Bezeichnung eindeutig referenziert werden.

Die Position jeder Haltestelle wird in geografischen Koordinaten angegeben, wozu insgesamt sechs Angaben nötig werden. So wird sowohl die geografische Länge als auch die Breite jeweils in Grad, Minuten und Sekunden angegeben.[32]

Entsprechend der eingangs genannten Anforderungen an die Datenbank wurde eine XML-Datenstruktur erstellt, welche mit Inhalten gefüllt werden konnte. Der folgende Ausschnitt zeigt exemplarisch eine XML-konforme Definition einer U-Bahn-Linie, welche aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwei Haltestellen umfasst:

```
<ubahn-linien>
<linie nummer=”1”>

   <betriebszeiten>
         <werktag intervall=”120” erstebahnanfang=”07:30” letztebahn-
anfang=”23:00” erstebahnende=”07:01” letztebahnende=”20:00”/>
         <samstag intervall=”35” erstebahnanfang=”08:05” letztebahn-
anfang=”22:00” erstebahnende=”08:00” letztebahnende=”19:00”/>
         <sonntag intervall=”50” erstebahnanfang=”09:20” letztebahn-
anfang=”21:00” erstebahnende=”09:00” letztebahnende=”18:00”/>
   </betriebszeiten>

   <haltestellen>
         <haltestelle name=”Daimler Chrysler” fahrzeit=”145”
                plg=”8” plm=”54” pls=”55” pwg=”53” pwm=”3” pws=”39”>
               <namensvarianten>
                     <variante>Mercedes Benz</variante>
                     <variante>Daimler-Chrysler</variante>
               </namensvarianten>
         </haltestelle>
         <haltestelle name=”Domsheide” fahrzeit=”133”
                plg=”8” plm=”48” pls=”36” pwg=”53” pwm=”4” pws=”34”/>
               <namensvarianten>
                     <variante>Doms Heide</variante>
```

32 Eine ausführliche Beschreibung zum Einsatz dieser geografischen Koordinaten wird in Kapitel 3.2.3 gegeben.

```
                        <variante>Des Doms Heide</variante>
                        <variante>Doms-Heide</variante>
                  </namensvarianten>
            </haltestelle>
      </haltestellen>
</linie>
</ubahn-linien>
```

3.2.2.2 Die Datenstruktur für Orte

Für die Definition von Orten wurden die folgenden Informationen spezifiziert:

- Name
- Art des Ortes (Adresse, Sehenswürdigkeit, etc.)
- Position des Ortes in geografischen Koordinaten
- Kommentar
- Namensvarianten

In der XML-Datei werden diese Daten dann exemplarisch wie folgt repräsentiert:

```
<ortsverzeichnis>
<ort typ="poi">
   <name>Der Stern</name>
   <position>
         <laenge g="8" m="49" s="33"/>
         <breite g="53" m="5" s="8"/>
   </position>
   <comment>Der Stern ist einer der wichtigsten Verkehrsknotenpunkte
am Bremer Bürgerpark.</comment>
   <namensvarianten>
         <variante>Am Stern</variante>
         <variante>Bremer Stern</variante>
         <variante>Kreisel am Bürgerpark</variante>
   </namensvarianten>
</ort>
</ortsverzeichnis>
```

Analog zum Auffüllen der Datenbank mit U-Bahn-Linien wurde sodann auch eine Vielzahl an Orten in diese eingefügt. In einem realen Umfeld hätte dies zum einen manuell durch Texteingabe geschehen können. Zum anderen erlaubt es die Flexibilität des XML-Formats jedoch auch, bestehende Datensätze aus anderen Anwendungen unkompliziert und automatisiert nach XML zu konvertieren.

3.2.2.3 Das Zusammenführen beider Teildatenbanken

Der letzte Schritt in der Modellierung der Datenbank liegt in der Fusion der U-Bahn-Linien und des Ortsverzeichnisses zu einer Gesamtstruktur, was wie folgt gelöst wurde:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<datenbank>
   <ortsverzeichnis>
…
</ortsverzeichnis>
<ubahn-linien>
…
</ubahn-linien>
</datenbank>
```

Die erste Zeile enthält dabei Meta-Informationen (Versionsnummer, verwendeter Zeichensatz, etc.) zur XML-Datei als solche und hat mit den eigentlichen Inhalten der Datenbank nichts zu tun.

3.2.3 Geographische Koordinaten als Rechengrundlage

Nachdem die Datenbank im Anschluß an die Modellierung mit Inhalten gefüllt und der Grundstein für die Entwicklung der Fahrplanauskunft damit gelegt wurde, soll noch eine kurze Erklärung zu den geografischen Koordinaten gegeben werden und den Gründen, die für deren Einsatz sprechen.

Um die Position aller für die Fahrplanauskunft gültigen Orte eindeutig beschreiben zu können, musste ein Koordinatenformat gefunden werden, welches die flexible Einsetzbarkeit der Datenbank selbst widerspiegelt und sich somit auf andere Städte übertragen lässt. Dabei fiel die Wahl auf geographische Koordinaten, welche systemintern in den gewohnten Einheiten Grad, Minuten und Sekunden ausgedrückt werden.

Um abschätzen zu können, ob diese Art der Koordinaten den Anforderungen der Praxis genügt und beispielsweise die Distanzangaben ausreichend genau sind, wurden diese in metrische Distanzangaben umgerechnet.

Das vom verwendeten Kartenmaterial erfasste Gebiet Bremens erstreckt sich über ein imaginäres Rechteck.

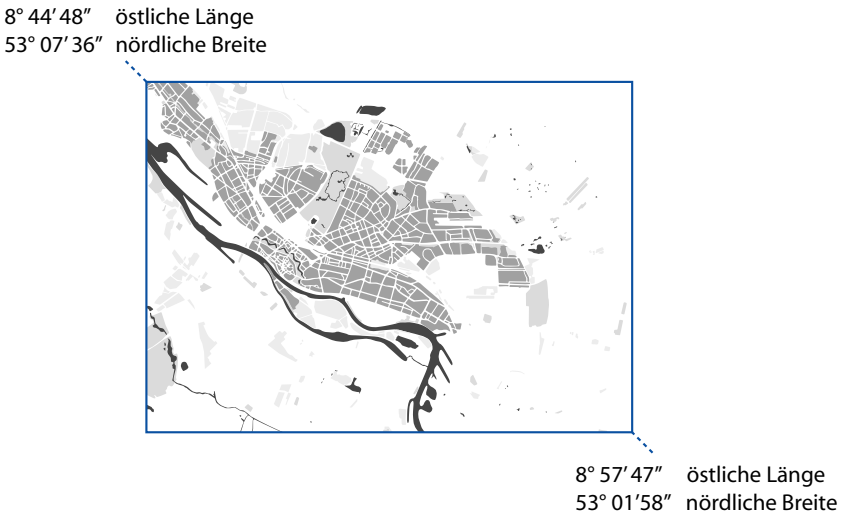


Abbildung 29: Die Begrenzungen des gedachten Rechtecks um das Bremer Stadtgebiet.

Das Rastersystem der Breiten- und Längengrade ist ein gedachtes Gradnetz um die Erde, wobei die Breitengrade in Nord-Süd-Richtung gesehen immer den gleichen Abstand haben. Der Abstand der Längengrade wiederum hängt von der Position auf der Kugel ab, also von der Breitenposition.

Eine Breitenminute hat auf der Erde überall eine Länge von 1.825 Kilometern, was einer Seemeile entspricht. Umgerechnet auf eine Breitensekunde als kleinste, ganzzahlige in der Fahrplanauskunft vorkommende Einheit ergibt sich eine Länge von ~30.42 Metern.[33]

Die Ausdehnung einer Längenminute kann über folgende Formel berechnet werden

```
Größe der Längenminute in km = cos (Breite) * 1.825 km
```

und hat somit nur am Äquator, also am Breitengrad 0°, dieselbe Länge wie eine Breitenminute. Zu den Polen hin wird diese stetig kleiner und beträgt an der Südgrenze Bremens ~1.09748 Kilometer (Längensekunde: 18.29 Meter), an der Nordseite dagegen ~1.09509 Kilometer (Längensekunde: 18.25 Meter). Es wird ersichtlich, dass der Unterschied von 4 Zentimetern vernachlässigbar ist und das eigentlich trapezförmige Kartenstück somit näherungsweise als Rechteck betrachtet werden kann.

33 Vgl. Schönfeld (2003), http://kanadier.gps-info.de/d-koordinaten.htm.

Das Rechteck, welches demnach von einer Längen- und Breitensekunde aufgespannt wird, hat somit eine Diagonallänge von 35.48 Metern und die Fahrplanauskunft unterliegt folglich einer durchschnittlichen Ungenauigkeit von 17.74 Metern, ab Mittelpunkt gerechnet.

Da diese Ungenauigkeit bei der Fahrplanauskunft nur dann eine Rolle spielt, wenn reale Wegstrecken zu Fuß zurückgelegt werden muss, wird eine Standard-Schrittgeschwindigkeit von 5 km/h (~1.38 Meter/Sekunde) zugrunde gelegt.

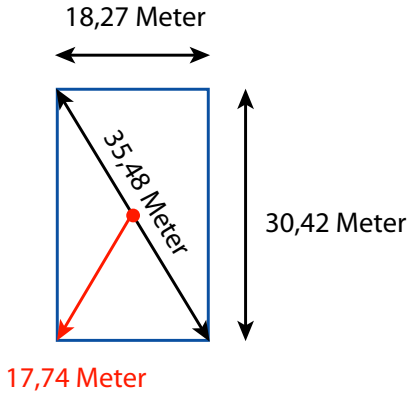


Abbildung 30: Dimensionen des Sekundenrechtecks auf gemittelter nördlicher Breite Bremens.

Es ergibt sich demnach folgende Rechnung zur Bestimmung der Zeit, die ein Passant zusätzlich pro abgefragtem Ort im Durchschnitt zurücklegen muss:

$$\text{Zeit} = \frac{\text{Strecke}}{\text{Geschwindigkeit}} = \frac{17.74\ \text{m}}{1.38\ \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 12.86\ \text{s}$$

Angenommen, ein Fahrgast muss von seinem Haus noch einen Fußweg zur nächsten U-Bahn-Haltestelle auf sich nehmen. Dann ist bei Verwendung von geographischen Koordinaten für Start- und Haltestellensekundenrechteck eine mittlere Abweichung von zusammen 2 x 13 Sekunden möglich – ein Zeitraum, der für die Betrachtung klein genug und somit vernachlässigbar erscheint.

3.2.4 Umsetzung in Flash

Die Umsetzung der Fahrplanauskunft erfolgte in Macromedia Flash, einem Datei-Standard für multimediale Inhalte, welches zur Erstellung internetbasierter Anwendungen entwickelt wurde und demnach umfangreiche Möglichkeiten zur Verwirklichung eines solchen Vorhabens mitbringt. Dafür spricht neben zahlreichen Methoden zur Ereignisbehandlung und umfangreichen Möglichkeiten zur Animationserstellung auch die Programmiersprache ActionScript, welche in der Version 2.0 objektorientiertes Arbeiten gestattet.

Dank einer Marktdurchdringung des Flash-Players von über 97% kann davon ausgegangen werden, dass in diesem Format gespeicherte Daten ohne explizite Installation von Zusatzsoftware

seitens des Anwenders ausgeführt werden können.[34]

Aufgrund des großen Programmieraufwands, den die Fahrplanauskunft erforderlich machte, kann eine Dokumentation der Umsetzung in Flash nur in Auszügen geschehen, da eine vollständige Aufschlüsselung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Die Umsetzung wird daher in den folgenden Unterkapiteln anhand der wesentlichsten Punkte im Entwicklungsprozess bzw. anhand des Programmablaufs veranschaulicht werden.

3.2.4.1 Import externer Informationen

Die wichtigste Arbeitsgrundlage für die Fahrplanauskunft ist es, auf extern festgelegten, mehrheitlich in Form der XML-Datenbank bestehenden Informationen operieren zu können. Um die in Kapitel 3.2.2 erstellte XML-Datei einlesen zu können, bietet Flash eine Vielzahl an Funktionen an, um innerhalb dieser Strukturen navigieren und Werte abfragen zu können.

Um diese ermittelten Daten flashintern effizient verwalten zu können, wurden zahlreiche Klassen definiert, welche es erlaubten, importierte Datensätze aufnehmen, verarbeiten und wiederum die Ergebnisse von Operationen auf diesen Daten speichern zu können.

Neben dem eingelesenen Ortsverzeichnis sowie den U-Bahn-Linien wurden zudem zahlreiche Konstanten definiert, wie beispielsweise die durchschnittliche Schrittgeschwindigkeit oder die Wartezeit, die eine U-Bahn durchschnittlich an einer Station verbringt. All diese Informationen werden zu Beginn der Programmausführung in die Fahrplanauskunft eingebunden und stehen fortan über die gesamte Laufzeit hinweg zur Verfügung.

3.2.4.2 Die reaktive Adress-Suche

Die beiden wichtigsten Angaben für eine Fahrplanauskunft sind Start- und Zieladresse, zwischen denen die optimale Verbindung ermittelt werden soll. Um die Problematik fehlerbehafteter Nutzereingaben zu umgehen, wurde daher eine neuartige Suchmethode entwickelt, die sich als Verbindung bestehender Adressdaten und deren alternativer Schreibweisen sowie den Eingaben des Nutzers versteht. Darüber hinaus behandelt diese Suche alle in der XML-Datenbank aufgeführten Haltestellen und Orte als gleichwertige Daten, so dass beispielsweise auch eine Berechnung von einem Startort zu einer Zielhaltestelle erfolgen kann.

34 Vgl. The NPD-Group (2005), http://www.macromedia.com/software/player_census/npd/.

Hierzu wird zu Beginn des Programmablaufs zunächst geprüft, ob Start- und Zieladresse als externe Parameter an das Programm übergeben worden und für sich gesehen gültig sind. Ist dies der Fall, erübrigt sich die Suchmaske, falls nicht, startet die in Abbildung 31 dargestellte Suchmaske:

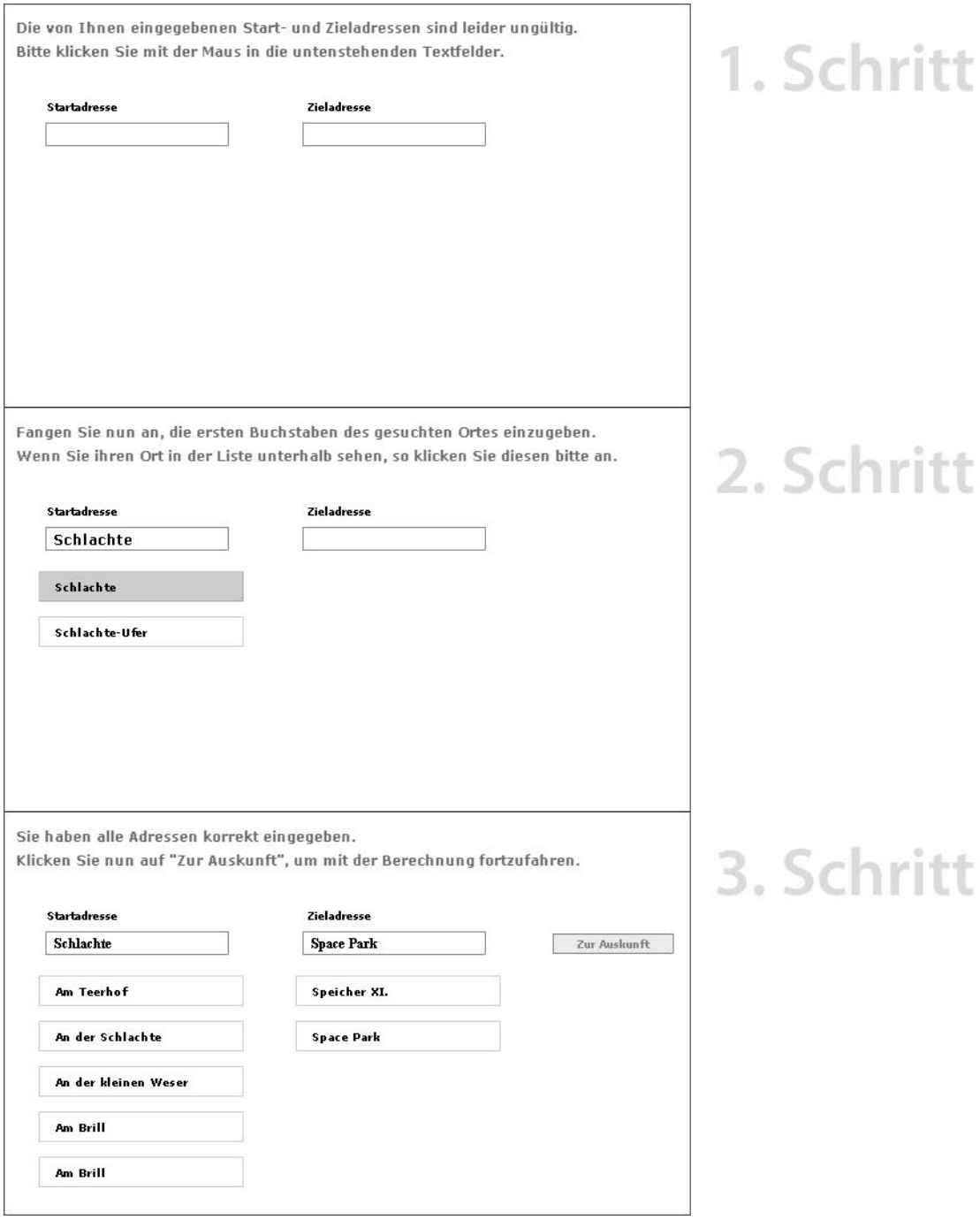


Abbildung 31: Die drei Interaktionsschritte der reaktiven Adress-Suche.

Diese unterscheidet sich durch eine bedientechnische Besonderheit von herkömmlichen Suchеingabefenstern. So wird der Nutzer aufgefordert, die gewünschte Start- bzw. Zieladresse in ein Textfeld einzugeben. Während dieser Eingabe wird jedoch mit jedem Anschlag die bereits eingegebene Zeichenkette mit der internen Datenbank verglichen und die zuerst gefundenen Ergebnisse als anklickbare Knöpfe unterhalb des Textfeldes dargestellt. Anstatt nun den Suchbegriff vollständig einzugeben, genügt es, mit der Maus den passenden Eintrag anzuklicken, sobald dieser verfügbar ist. Gleichermaßen werden somit auch ungültige Eingaben schnell kenntlich gemacht, da der Benutzer sofort angezeigt bekommt, aus welchen Optionen er noch wählen kann – werden keine angezeigt, ist dieser Ort offenbar nicht in der Datenbank vorhanden.

Abbildung 32: Zwei unterschiedliche Namensvarianten der „Kleinen Weser" wurden ausgewählt und führen zu einer sofortigen Änderung des Hilfstextes.

Um diese ungewohnte Art der Eingabe für den Nutzer so leicht erlernbar wie möglich zu machen, erscheint abhängig vom Dialogfortschritt ein Hilfstext am oberen Fensterrand, der die Vorgehensweise situationsbezogen erklärt. Diese dezente Hilfe ist ständig verfügbar, ist aber wie die Suche im Ganzen rein reaktiver Bestandteil der Anwendung, bedarf also keiner separaten Interaktion, wodurch auch bereits erfahrene Anwender nicht am Erreichen ihres Ziels gestört bzw. behindert werden. Auch auf unbewusste Eingabefehler kann mit der kontextbezogenen Hilfe sofort reagiert werden. Dabei führen diese Fehler wiederum per Fallunterscheidung zu unterschiedlichen Hilfstexten, falls beispielsweise nur eine oder beide der eingegeben Adressen ungültig sein sollte.

Durch diese Art der Suche kann der Umfang der Eingaben auf ein Minimum reduziert werden, da der Benutzer eine unmittelbare Rückmeldung darüber erhält, welche Orte verfügbar sind. Er wird daher im Falle eines Schreibfehlers von selbst merken, dass eine Fehleingabe vorlag und kann diesen überdenken. Gleichzeitig setzt während des bereits bekannten Vorgangs des Schreibens der Lernprozess für diese neue Adress-Suche ein und das Prinzip wird schnell verstanden.

Ein weiterer Vorteil dieser Suche ist, dass, wie in Kapitel 3.2.2.2 bereits erläutert, Namensvarianten in dieser Suche berücksichtigt werden. Eine entsprechend aufbereitete Datenbank kann somit dem

Nutzer das Überlegen hinsichtlich alternativer Schreibweisen oder Bezeichnungen abnehmen und belässt ihn in seinen gewohnten Formulierungsmustern.

Dank dieser Suchmöglichkeit ist es bei ungültigen Start- und Zieladressen bereits nach fünf Nutzeraktionen möglich, zu einer Fahrplanauskunft zu gelangen:

1. Eingabe des ersten Teilwortes für die Startadresse
2. Auswahl der Startadresse per Maus
3. Eingabe des ersten Teilwortes für die Zieladresse
4. Auswahl der Zieladresse per Maus
5. Bestätigung der Korrektheit der Eingaben durch Drücken des Knopfes „Zur Auskunft“

Zwar hätte theoretisch die Auskunft auch unmittelbar nach korrekter Auswahl der Adressen erfolgen können, eine solche Suche würde jedoch eine Korrektur unmöglich machen bzw. erschweren. Da der Nutzer ohnehin bei Punkt 2 bzw. 4 des obigen Interaktionspfades seine Wahl mit der Maus getroffen hat, schließt sich das Drücken des Bestätigungsknopfes mittels desselben Eingabemediums nahtlos aneinander an.

3.2.4.3 Berechnung des schnellsten Weges

Die Hauptfunktion einer Fahrplanauskunft ist zweifellos die Ermittlung des schnellsten Weges, um von Punkt A nach B zu gelangen. Zu betonen ist hierbei der Unterschied zwischen schnellstem und kürzestem Weg. Bezieht sich der kürzeste Weg auf die zurückzulegende Gesamtdistanz, so betrachtet die im Rahmen dieser Fahrplanauskunft realisierte Variante dessen zeitlichen Aspekt.

Es handelt sich daher um eine Mischkalkulation aus festen (z.B. stets gleich langer Fußweg von Startadresse zu Starthaltestelle) und variablen Elementen (Navigation über das U-Bahn-Netz). So kann es durchaus vorkommen, dass eine längere Strecke mit vielen Umsteigepunkten in kürzerer Zeit bewältigt werden kann als eine kurze Strecke mit ungünstigen U-Bahn Taktungen.

Für eine Fahrplanauskunft müssen zahlreiche Faktoren berücksichtigt werden, die in die endgültige Berechnung mit einfließen. Folgende Startparameter werden für die Berechnung des schnellsten Weges benötigt:

- Startadresse
- Zieladresse

- Datum
- Uhrzeit
- Reisewunsch

Der letztgenannte Punkt wird für die Interpretation der Uhrzeit benötigt. Entweder kann es sich dabei um die Abfahrtszeit handeln, was dem Gros aller Abfragen entsprechen dürfte, oder aber um die gewünschte Ankunftszeit am Zielort. In letzterem Fall müssen somit entsprechend die Reisezeiten rückwärts berechnet werden.

Sind die erforderlichen Parameter verfügbar, kann die Berechnung des Fahrplans entsprechend des in Abbildung 34 dargestellten Ablaufdiagramms vorgenommen werden. Die in dem Gesamtablauf der Fahrplanauskunft gelb eingefärbte Rekursionsfunktion wird im anschließenden Ablaufdiagramm separat in ihrer Grobfunktionalität aufgeschlüsselt. Diese Darstellung entspricht nicht exakt der programmiertechnischen Umsetzung in Flash, gibt aber eine Vorstellung dessen, wie die Rekursion intern arbeitet.

Bei allen Ablaufdiagrammen ist darauf zu achten, dass Datenquellen nicht wiedergegeben werden, da es sich hierbei primär um die XML-Datenbank bzw. intern aufbereitete Strukturen handelt. Diese werden stattdessen beschreibend in den einzelnen Prozess-Schritten aufgeführt. Ebenso werden Einzelfunktionen bzw. Einzelereignisse unter dem Gesichtspunkt der Übersichtlichkeit in bestimmten Fällen inhaltlich zusammengefasst, jedoch streng getrennt nach Typus.

Die folgenden Darstellungskonventionen werden in den Ablaufdiagrammen verwendet:

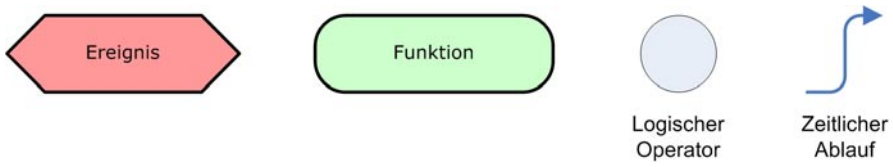


Abbildung 33: Legende zu den Ablaufdiagrammen.

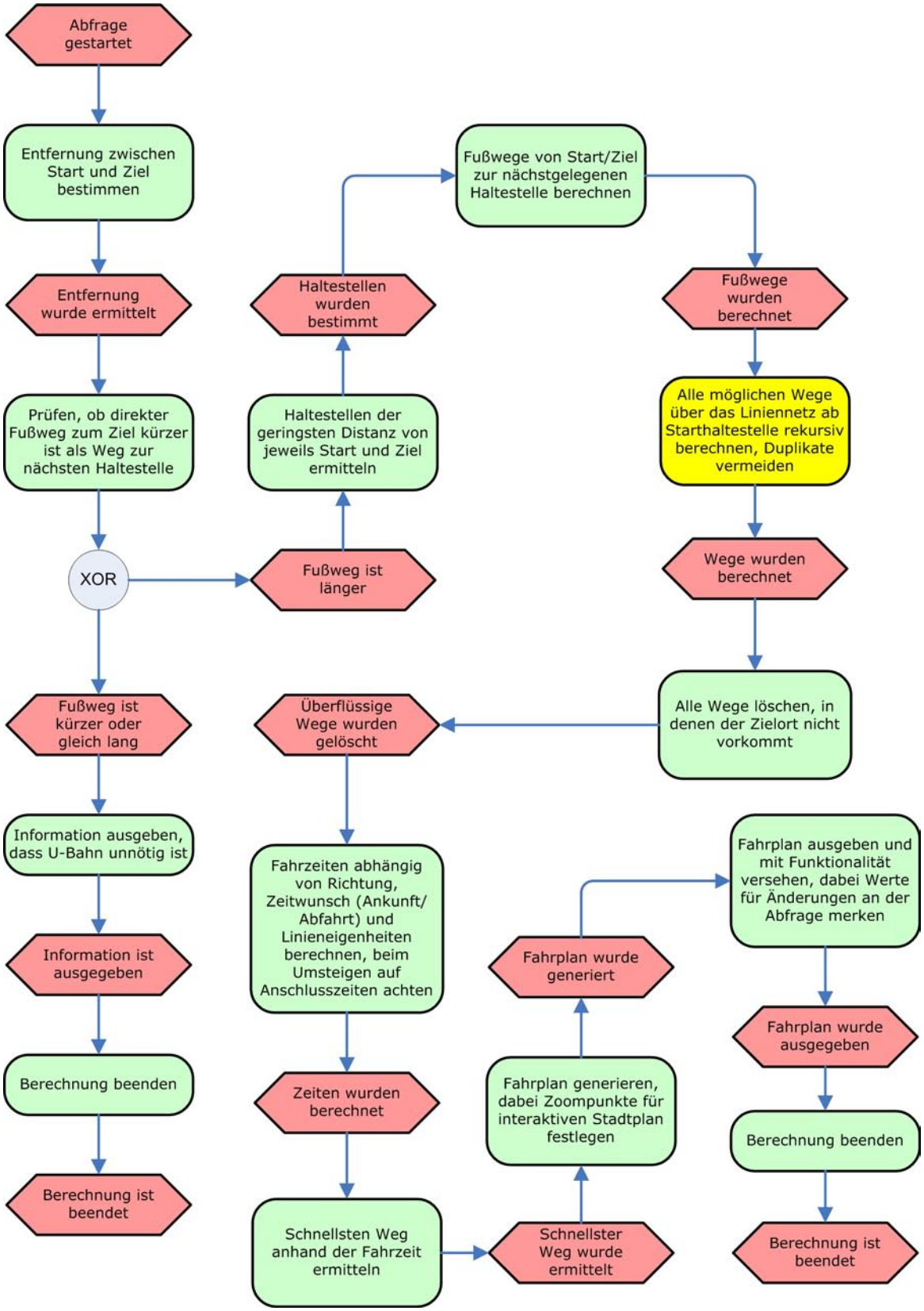


Abbildung 34: Die interne Berechnung des schnellsten Weges in einem Ablaufdiagramm.

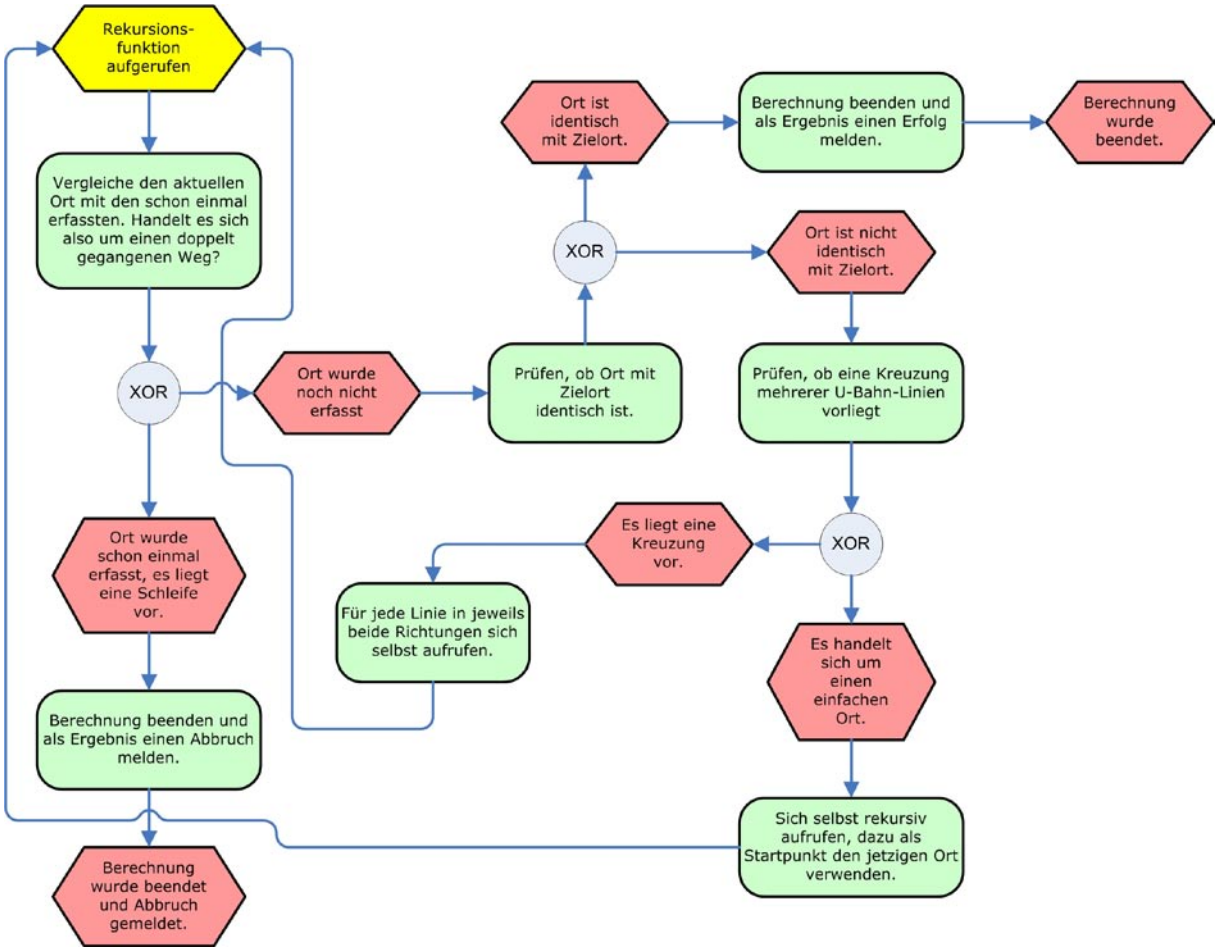


Abbildung 35: Die Rekursionsfunktion zum Aufbau des Wegenetzes ab der Starthaltestelle.

3.2.4.4 Dynamische Generierung der Fahrplanübersicht

Nach der Berechnung des schnellsten Weges werden die ermittelten Informationen dazu genutzt, eine ansprechende Fahrplanübersicht zu generieren. Hierzu werden zunächst die wichtigsten Informationen in eine tabellenähnliche Struktur eingetragen und jeder Änderungsschritt des berechneten Weges markiert. Dies bedeutet, dass ein Fußweg und ein Ein- oder Umsteigen in eine U-Bahn-Linie als solche aufgeführt werden, die einzelnen Stationen bei einer nicht unterbrochenen Teilstrecke jedoch unerwähnt bleiben, um den Nutzer nicht mit unnötigen Informationen zu verwirren.

Die Tabellenansicht ist dabei funktionell mit dem digitalen Stadtplan verbunden, d.h. der Stadtplan vergrößert automatisch auf den zur aktuell markierten Tabellenzeile gehörigen Bildausschnitt. Die Markierung selbst geschieht bereits durch Bewegen der Maus über den jeweiligen Zeileneintrag.

Prinzipiell ist in diesem Zusammenhang noch anzumerken, dass die Fahrplanübersicht zugunsten leichterer Merkbarkeit mit gerundeten Minutenangaben als Zeiteinheit operiert, auch wenn intern sekundengenau gerechnet wird.

Die Abbildungen 36 und 37 zeigen zum einen die Bildschirmausgabe bei einer erfolgreichen Fahrplanauskunft, zum anderen die Zoomfunktion des Stadtplans, welche beim Bewegen des Mauscursors über einen Teilschritt aktiviert wird.

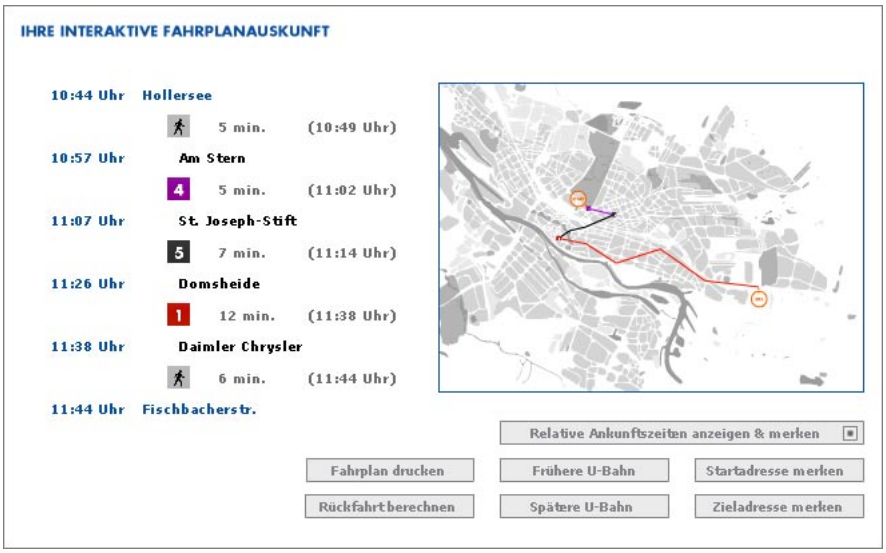


Abbildung 36: Der Fahrtverlauf wurde ausgegeben und im Stadtplan eingezeichnet.

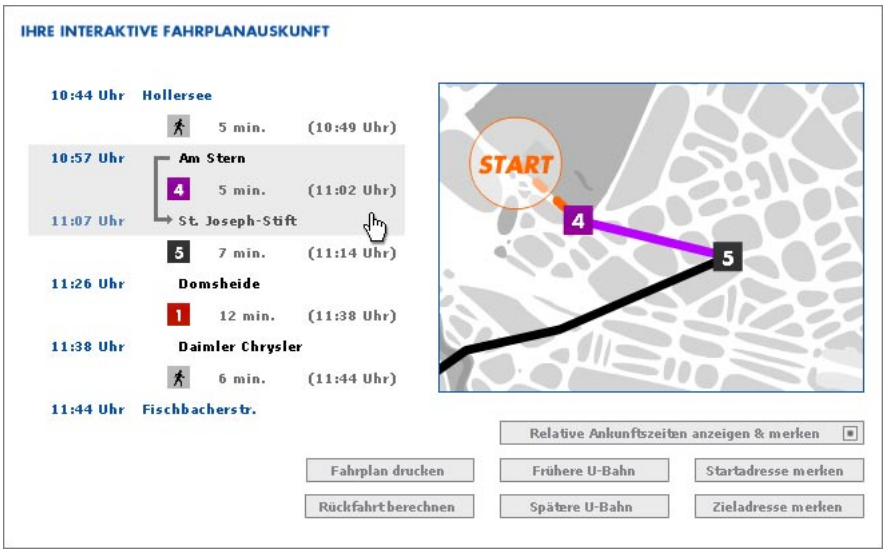


Abbildung 37: Das Bewegen der Maus über eine Übersichtszeile bewirkt einen Zoom auf den entsprechenden Kartenausschnitt.

Wünscht der Anwender genauere Informationen wie beispielsweise die Anzeige der relativen Ankunftszeiten an jedem Wegpunkt, so kann er dies entsprechend einblenden lassen. Auf diese Weise lassen sich auch Start- und Zieladresse als Standardhaltestellen festlegen, um bei zukünftigen Abfragen die Interaktionspfade nochmals verkürzen zu können.

Die Einstellungen werden allesamt über Cookies, also mit zeitlicher Gültigkeit versehenen Daten auf dem Rechner des Nutzers, gespeichert und zeigen exemplarisch, wie sich benutzerabhängige Anzeigepräferenzen mit dieser flashbasierten Fahrplanauskunft realisieren lassen. Das Setzen dieser Cookies geschieht über ein externes PHP Skript, welches aus der Flash Applikation heraus aufgerufen wird. Zwar existiert eine Cookie-ähnliche Funktion auch innerhalb von Flash, das sogenannte Shared Object, jedoch lässt sich dieses nur innerhalb desselben Flash-Programmes später wieder abrufen. Da die Werte aber bereits voreingestellt in der Fahrplanauskunftsmaske erscheinen sollen, welche über Typo3 realisiert wurde, scheidet diese flash-interne Lösung somit aus.

Auch eine Druckmöglichkeit wurde implementiert, welche ohne ein Zwischendateiformat auskommt und direkt die angezeigte Fahrplanübersicht an den Drucker weiterleitet. Hierbei wurde auf den Übersichtsstadtplan aus Gründen der Druckgröße bewusst verzichtet, um die Übersichtlichkeit der Fahrplanübersicht durch die rein tabellarische Darstellung zu wahren. Darüber hinaus stellt der miniaturisierte Stadtplan ohne eine entsprechende, interaktive Zoomfunktion keinen ausreichenden Zusatznutzen dar, weswegen in der Druckversion auf diesen verzichtet wurde.

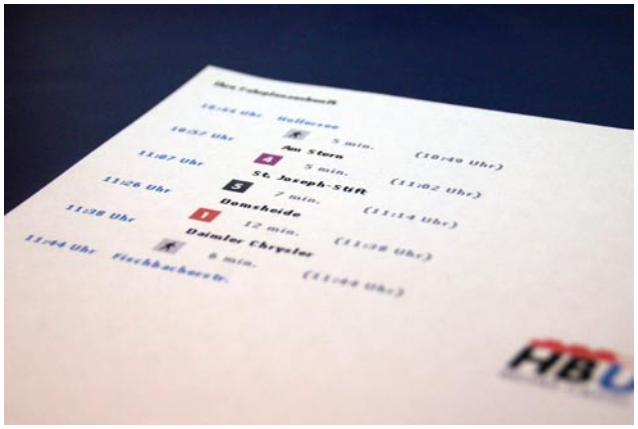


Abbildung 38: Das Druckbild der Fahrplanauskunft.

Auf funktioneller Seite bietet die Fahrplanauskunft ferner die Möglichkeit, unmittelbar unter Ausnutzung des bereits aufgebauten Wegenetzes eine Rückfahrt zu generieren oder die nächstfrühere bzw. -spätere U-Bahn zu berechnen. Auf die Möglichkeit, die Orte abermals ändern zu können, wurde jedoch aus zwei Gründen verzichtet: zum einen sollten sich so wenige Knöpfe wie möglich auf der Seite der Fahrplanauskunft befinden, zum anderen hat sich in Umfragen gezeigt, dass sich beim Einholen einer Auskunft Zeiten und Fahrtrichtungen ändern, die Start- und Zielpunkte jedoch mehrheitlich gleich bleiben. Überdies sieht die Integration der Fahrplanauskunft in das Content Management System vor, die bereits bestehende Anfrage weiterhin sichtbar zu halten, um somit Änderungen direkt hieran vornehmen zu können.

3.2.5 Einbettung in den Gesamtauftritt der Bremer U-Bahn

Das Einfügen der interaktiven Fahrplanauskunft in das Content Management System erfolgte manuell durch ein eigens programmiertes PHP-Skript, welches die über die Fahrplanabfragemaske eingegebenen Werte in den Aufruf der Flash Applikation mit aufnimmt und somit diese externen Parameter der Fahrplanauskunft zur Verfügung stellt.

Die Fahrplanmaske selbst beinhaltet auch PHP Anweisungen, beispielsweise zum Auslesen etwaiger gesetzter Cookies, damit diese Werte bereits im Vorfeld belegt werden können. Uhrzeit und Datum werden standardmäßig auf die aktuelle Zeit gesetzt, da sich in der Mehrzahl aller Fälle bei einer U-Bahn-Auskunft deren Charakter als schnelles Transportmittel in kurzfristigen Anfragen widerspiegelt.

Ein wichtiger Punkt bei der Einbettung der Fahrplanauskunft war der Anspruch, dass ein fließender Übergang zur eigentlichen Website besteht. Aus Gründen der Orientierung darf der Nutzer bestenfalls nicht merken, dass hier eine Parameterübergabe sowie ein externer Programmaufruf stattgefunden haben.

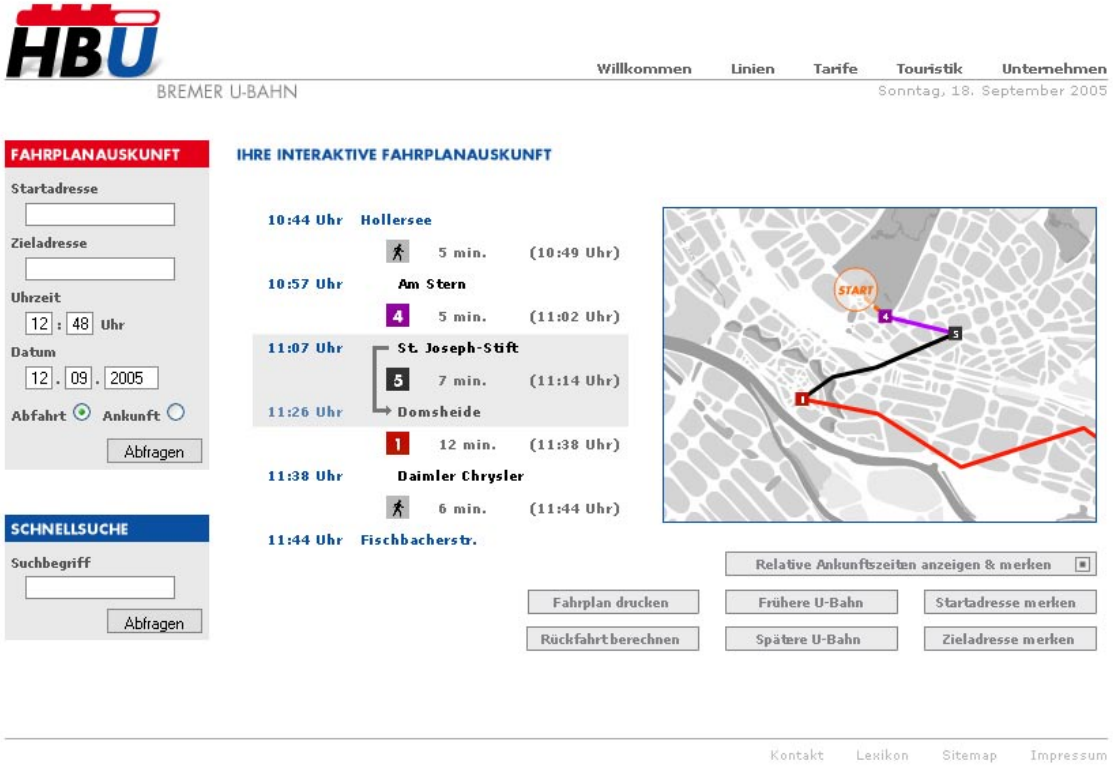


Abbildung 39: Nahtlose Integration der Fahrplanauskunft in das Erscheinungsbild des Netzauftrittes.

4 Reflexion der Arbeit

4.1 Vorgehensweise bei der Evaluation

Gemäß dem in Kapitel 1 erläuterten Begriff des Interaktionsdesigns und der mit ihm verbundenen Evaluationszyklen orientierte sich die gesamte Entwicklung der vorliegenden Arbeit in enger Abstimmung mit den Ergebnissen von Nutzerbefragungen und Bedienungsanalysen.

So flossen neben den Ergebnissen der Online- und Papierbefragungen auch zahlreiche Einzelinterviews in die Entwicklung von Design und Funktionalität mit ein. In diesen Einzelsitzungen ging es darum, eine konkret gestellte Aufgabe zu lösen und dabei den Befragten genau zu beobachten, ein Nachfragen oder das Geben von Hilfestellungen wurde bewusst vermieden. Eine wesentliche Grundbedingung war dabei, die Beobachtungen nicht durch äußere Umstände negativ zu beeinflussen, beispielsweise durch das Benutzen eines anderen Browsers als des dem Nutzer vertrauten oder unterschiedlicher Bildschirmauflösungen. Aus diesem Grunde fand die Einzelsitzung in einer für die Befragten gewohnten Umgebung statt, was durch das Arbeitsmedium Internet leicht realisiert werden konnte.

Da die Bedienung von Websites für allgemein geläufig und in zwei Navigationsebenen übersichtlich genug für das schnelle Finden von Informationen gehalten wurde, lag der Fokus der Befragung auf der interaktiven Fahrplanauskunft, welche die meisten Freiheiten für das Austesten unterschiedlicher Bedienkonzepte bot.

Der Ablauf einer solchen Einzelsitzung wurde auf Papier protokolliert und gestaltete sich im Regelfall wie folgt:

1. Einführung in die Arbeit und Erläuterung des Sinns der Befragung
2. Erläuterung zu Auswertungsmethoden der gesammelten Daten
3. Beginn der Befragung mit leichten, statistischen Einstiegsfragen, um dem Befragten die Scheu vor der Interviewsituation zu nehmen
4. Befragung über Erfahrungen im Umgang mit U-Bahnen bzw. Verkehrsbetrieben allgemein
5. Befragung über Nutzergewohnheiten im Umgang mit Fahrplanauskünften
6. Befragung über typische Parameter einer Auskunftssituation
7. Befragung über Bedienaspekte bereits bekannter Fahrplanauskünfte im Internet
8. Stellen einer konkreten Aufgabe, die über die Fahrplanauskunft zu lösen ist
9. Befragung über die soeben ausgeführte Aufgabe

10. Möglichkeit des Nachfragens seitens des Nutzers
11. Stellen einer zweiten, konkreten Aufgabe mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad
12. Abschließende Befragung zu dieser Aufgabe, u.a. nach Lerneffekten und möglichen Verbesserungsvorschlägen

Anhand dieses Ablaufplans wird ersichtlich, dass eine klare Eingrenzung der Thematik von allgemeinen Informationen über theoretische Bedienkonzepte bis hin zur praktischen Anwendung der Fahrplanauskunft stattgefunden hat. Im Anschluss daran wurden die dabei stattgefundenen Lernprozesse reflektiert und Eindrücke notiert. In einer zweiten Aufgabe von höherer Komplexität konnten diese dann überprüft und tiefergehende Aspekte der Fahrplanauskunft abgefragt werden.

Durch die Einbeziehung unterschiedlicher Nutzertypen[35] in die Befragungen konnte ein repräsentativer Schnitt gebildet werden, der Richtlinien für die Gestaltung des Netzauftrittes sowie der Fahrplanauskunft mit bestimmte. Hierdurch war es möglich, die Anwendung für eine breite Nutzerschicht zu entwerfen und Einzelinteressen bzw. -vorlieben gleich verteilt berücksichtigen zu können.

Die Befragungen wurden über einen Zeitraum von mehreren Wochen durchgeführt und deckten sich mit den Entwicklungszeiten von Fahrplanauskunft und Gesamtauftritt der Bremer U-Bahn.

4.2 Einfluss der Nutzerbefragungen auf das Interaktionsdesign

Ausgehend von einer Mischung aus Befragungen und Analysen bestehender Systeme konnten Lösungen zu hierbei festgestellten Diskrepanzen entwickelt werden, welche maßgeblich für die derzeitige Funktionalität sowie das Erscheinungsbild des Netzauftrittes der Bremer U-Bahn verantwortlich zeichnen.

So sind viele Komponenten des Netzauftrittes erst durch Nutzerbefragungen und Bedientests hinzugekommen, beispielsweise das Lexikon oder die Einbindung der redaktionell pflegbaren News-Extension[36] anstelle einer selbst programmierten Nachrichtenseite. So wurde auch der Einsatz von Typo3 als von externen Personen leicht administrierbares Content Management System mit individuellen Nutzerrechten erst in Betracht gezogen, nachdem durch eine selbst durchgeführte Anforderungsanalyse dieser Funktionen unter dem Aspekt der Praxistauglichkeit eine hohe Wichtigkeit attestiert wurde.

35 Befragt wurden Personen unterschiedlichen Alters, Berufs und Erfahrungsstands im Umgang mit Computern. Siehe Anhang 8.1.

36 Siehe Kapitel 3.1.6.

Die bereits fertig gestellte, „von Hand“ geschriebene Website, die auf PHP basierte, aber ungleich schwerer durch Außenstehende zu verwalten war, fiel, wie so manch anderes Produkt dieser Arbeit, der Schere zum Opfer.

Da eine detaillierte Auflistung aller in diese Entwicklungsprozesse eingeflossenen Einzelaspekte und Überarbeitungen im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich ist, werden diese Ausführungen auf drei markante Beispiele beschränkt. So wird in den folgenden drei Unterkapiteln gezeigt, wie iterative Analysen und ständige Hinterfragung der Ergebnisse zum derzeitigen Entwicklungsstand dieser praktischen Teilstücke beigetragen haben.

4.2.1 Die Eingabemaske zur Fahrplanabfrage

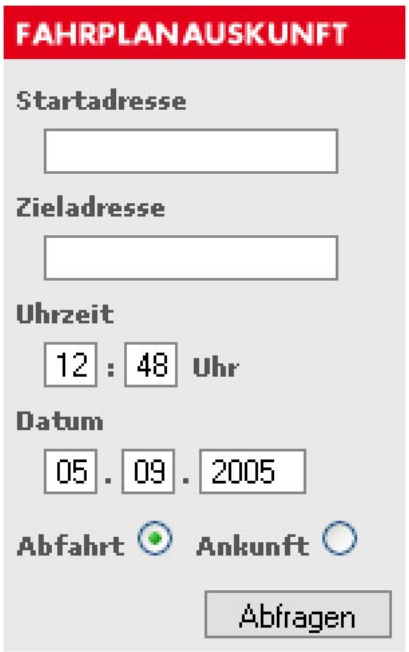


Abbildung 40: Die Eingabemaske zum Starten der Fahrplanabfrage.

Diese Maske hat die Funktion, dem Benutzer eine mit möglichst wenigen Ausgaben auskommende Fahrplanabfrage zu gestatten.

Die anfängliche Überlegung bestand darin, die Primärnavigation der Website derart zu gestalten, dass der erste Punkt „Fahrplanauskunft“ lautet und somit direkt zur interaktiven Auskunft geleitet werden sollte.

In Analysen der Nutzerhandlung erwies sich dies jedoch als Navigationshürde, da auf diese Art und Weise der Anwender zuerst den gesamten Inhalt der Seite erfassen und auf Relevanz hinsichtlich einer solchen Auskunftsmöglichkeit einschätzen hätte müssen. Da die Fahrplanauskunft jedoch als wesentlicher Bestandteil des Netzauftrittes gesehen wurde, erfolgte die feste Verankerung dieser Eingabemaske grafisch unmittelbar unterhalb der Sekundärnavigation. So wird die gewohnte erste Sicht des Anwenders auf die linke Seite dazu genutzt, um in Kombination mit der roten Signalfarbe die Aufmerksamkeit direkt auf diesen Eingabebereich zu lenken.

Das in HTML erstellte Formular fügt bereits standardmäßig per PHP-Skript die Angaben über die aktuelle Zeit und das Datum ein, da in der Mehrzahl der Abfragen diese Informationen nicht geändert werden müssen. Das Auslesen etwaiger gesetzter Cookies gestattet zudem die automatische Eintragung zuvor festgelegter Standardhaltestellen für Start und Ziel. Hierdurch wird bei

regelmäßiger Abfrage derselben Strecke oder zumindest gleichen Start- bzw. Zielpunkten der Ablauf der Auskunft merklich beschleunigt.

Das Design dieser Eingabemaske orientiert sich dabei bewusst an klassischen Eingabefeldern, um sowohl etwaig vorhandenes Vorwissen der Nutzer um deren Gestalt nutzen als auch die gewohnte Bedienung von Browserfunktionen belassen zu können. Eine Umgewöhnung und somit ein Ersetzen von bereits erlernten Verhaltensmustern ist nicht erforderlich und schafft somit keine unnötigen Hürden.

Die Beschränkung auf die Begriffe „Startadresse“ und „Zieladresse“ und das Fehlen von Auswahlmöglichkeiten, ob es sich um einen Ort oder eine Haltestelle handelt, verringert dabei bewusst die Hemmschwelle des Nutzers, indem hierdurch eine kognitive Entlastung vorgenommen wird. Um dies zu ermöglichen, greift an diesem Punkt das zuvor[37] beschriebene Konzept, Haltestellen und Orte als gleichwertige Datensätze zu betrachten.

4.2.2 Die reaktive Ortssuche

Die Entscheidung zur Entwicklung der reaktiven Ortssuche entstand aus der Problematik heraus, eine möglichst nutzerfreundliche Fehlerkorrektur entwerfen zu müssen, sollten die über die soeben beschriebene Fahrplanmaske eingegebenen Daten fehlerbehaftet sein.

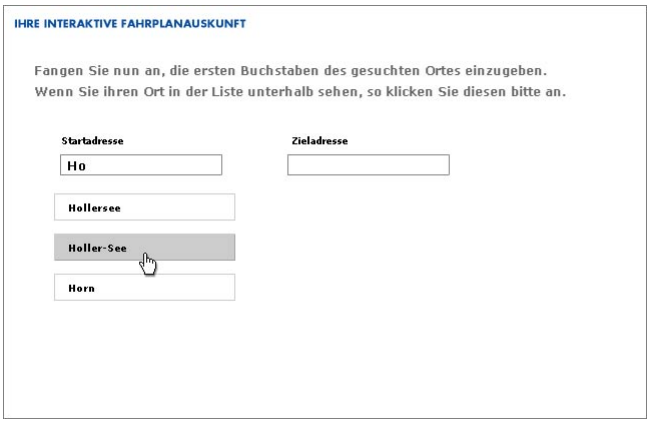


Abbildung 41: Die reaktive Suche unterstützt alternative Schreibweisen und entlastet somit den Anwender.

Zu Beginn der Arbeit an dieser Suchmaske war eine lineare Vorgehensweise angedacht, welche in mehreren, per Maus zu bestätigenden Schritten die entsprechend ungültigen Orte abzufragen vermochte. Da sich hierdurch jedoch zu lange Interaktionspfade ergeben hätten, musste eine Lösung gefunden werden, die auf einer einzigen Bildschirmseite im ungünstigsten Falle beide Orte neu abfragt, die ohne zusätzliches Nachladen auskommt und garantiert, dass der Nutzer in diesem Dialogschritt möglichst schnell und fehlerlos seine Orte eingeben kann. Es wurde deutlich, dass hierfür eine sofortige Rückmeldung an

37 Siehe Kapitel 3.2.4.2.

den Nutzer vonnöten sein würde, welche sich im Konzept der reaktiven Suche manifestiert hat.

Die Analyse der Ergebnisseiten bereits bestehender Fahrplanauskünfte auf fehlerhafte Eingaben zeigte, dass in diesen Fällen zwar auch eine Auswahl der zur Verfügung stehenden Orte gegeben wurde. Diese mussten aber einerseits oftmals durch weitere Mausklicks bestätigt werden, was zu einem damit verbundenen Nachladen der Seite und somit zu Wartezeiten führte. Andererseits fand nur eine geringfügige Berücksichtigung alternativer Schreibweisen durch Toleranz wenigen syntaktischen Fehlern gegenüber statt, ein „Mitdenken" für den Nutzer im Sinne von auch teilweise völlig unterschiedlichen Bezeichnungen für Orte konnte nicht erkannt werden.

Neben dieser Beobachtung wurde deutlich, dass der Benutzer sich oftmals einer Flut unterschiedlicher Optionen gegenübersieht und zu Einordnungen gezwungen wird, ob es sich beispielsweise bei einer eingegebenen Adresse um eine Haltestelle oder eine Adresse handelt, da diese Datenbanken offenbar nicht miteinander verbunden sind. Daher kann es bei diesen Systemen vorkommen, dass trotz gültiger Eingabe eindeutiger Ortsbezeichnungen keine Auskunft erteilt werden kann, wenn die Kategorie falsch angegeben wurde. Diese Diskrepanz war ein wesentlicher Beweggrund dafür, Orts- und Haltestellenverzeichnisse zusammenzuführen. Hierdurch mögliche Duplikate können derart behandelt werden, dass die Verzeichnisse in diesen Fällen aufgrund der offenen Datenstruktur durch Namensalternativen erweitert werden. Demnach können Verwechslungen ausgeschlossen werden, Arbeitsweise und -geschwindigkeit der Suchfunktion bleiben hiervon aber unberührt.

4.2.3 Die Fahrplanübersicht

Die dynamisch generierte Fahrplanübersicht wurde wie die zuvor genannten Beispiele ebenfalls häufigen Umgestaltungen und Verbesserungen unterzogen. So war anfänglich vorgesehen, dass der Nutzer auf die einzelnen Streckenpunkte aktiv klicken muss, um den Stadtplan auf diesen Abschnitt heranzoomen zu lassen. Da diese Funktion trotz farblicher Markierung bei Mausbewegung über einen solchen Listeneintrag nach Nutzerbeobachtungen offensichtlich nicht erkannt wurde und folglich als nicht-trivial einzustufen war, wäre ein zusätzlicher Hinweis hierfür nötig gewesen.

Im Zuge der Übersichtlichkeit und Klarheit sowie aufgrund der Tatsache, dass es sich bei dieser Art der visuellen Repräsentation der Fahrplandaten um eine Zugabe handelt, die nicht von allen Nutzern als hilfreich empfunden wird, wurde auf diese Form der Umsetzung verzichtet. Vielmehr wurde das Prinzip des „Roll Over"-Status genutzt, d.h. wenn die Maus über ein solches Listenelement bewegt wird, aktiviert sich bereits ohne weiteres Zutun die Zoomfunktion des Stadtplans.

Durch das derartige, plötzliche Aktivwerden eines Bildschirmbereiches wird die Aufmerksamkeit des Nutzers auf den Stadtplan gezogen und gleichermaßen somit unbewusst die Hemmschwelle zur Nutzung überbrückt, da diese ja bereits eingesetzt hat. Beobachtungen haben gezeigt, dass nach Entdeckung dieser Funktion oftmals ein spielerisches Ausprobieren der Funktion stattgefunden hat, was die Akzeptanz dieser interaktiven Auskunft bekräftigt.

Neben diesen funktionalen Aspekten des Stadtplanes wurde auch die Art der Informationsaufbereitung in der Fahrplanübersicht häufigen Verbesserungen unterzogen.

So zeigt die Fahrplanübersicht nicht den gesamten Verlauf des Weges in Einzelschritten, sondern nur in chronologischer Reihenfolge die relevanten Umsteigepunkte bzw. diejenigen Orte, an denen das Fortbewegungsmittel geändert wird.

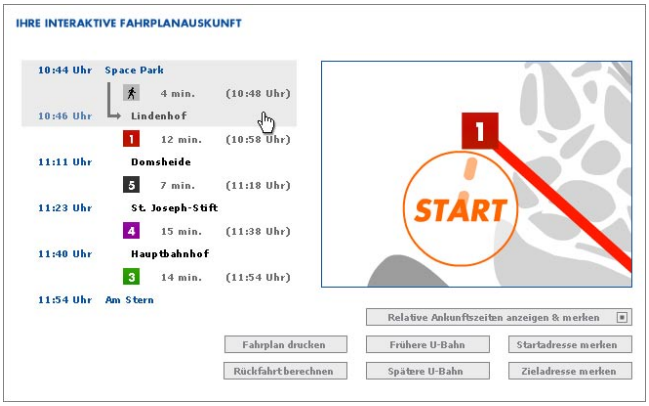


Abbildung 42: Der erste Tabelleneintrag der Fahrplanübersicht wurde durch Bewegen der Maus in diesen Bereich markiert und die Zoom-Funktion auf den Bildausschnitt aktiviert.

Visuell unterstützt wird dies durch die grafische Anordnung und Funktion der Zeilenelemente. Zu jedem Punkt wird demnach bei erfolgter Markierung durch die Maus ein dezentes Hintergrundfeld eingeblendet, um den aktiven Eintrag deutlich zu machen. Ferner werden Pfeile sichtbar, welche den Verlauf des Weges nochmals verdeutlichen sollen. Links von der Ortsbezeichnung findet sich immer die jeweilige Startzeit des Einzelschrittes, unterhalb davon die Art des Weges bzw. die Nummer der U-Bahn-Linie, die für diese Teilstrecke zu benutzen ist, in korrespondierender Färbung. Logisch auf dieser Ordnungsebene angeordnet befinden sich letztlich noch die Dauer dieser Teilstrecke sowie auf Wunsch die relative Ankunftszeit, die sich aus Teildauer und Startzeit des jeweiligen Einzelschrittes ergibt.

Diese Reihenfolge der Elemente wurde durch Bildung einer Relevanzhierarchie der ermittelten und auszugebenden Informationen festgelegt und konnte in Nutzerbefragungen hinsichtlich alternativer Anordnungen mehrheitlich bestätigt werden.

4.3 Die Umsetzung des Netzauftrittes

Den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens zu realisieren stellt eine große Herausforderung dar, gilt es hierbei doch, eigenständig strategische Planungsentscheidungen zu fällen, unzählige Detailaspekte zu beachten und in Einklang mit einem selbst entwickelten Corporate Design zu bringen. Der Grad der Weitsicht, der für all diese Einzelschritte angelegt wurde, zeigt sich letztlich darin, inwieweit es geschafft wurde, alle Komponenten zu einem stimmigen Gesamtbild zusammenzufügen.

Im Laufe der Dokumentation der Ergebnisse und des Schreibens des vorliegenden Bachelor Reports haben sich analog zum iterativen praktischen Entwicklungsprozess diese Handlungsmuster auch verstärkt auf den Grad der Reflexion ausgewirkt, mit dem diese Gesamtarbeit betrachtet wird. Dabei ist eine Reihe von Verbesserungsmöglichkeiten zu Tage getreten, welche aufgrund der knappen Zeit jedoch nicht alle umgesetzt werden konnten.

Gleichermaßen wurde auch das Potential der Arbeit hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen erkannt und Ideen dokumentiert, die bereits vor dem Treffen gewisser Schlüsselentscheidungen existierten – es sei hier nur die GPS-Unterstützung[38] für die Fahrplanauskunft als markantes Beispiel vorweggenommen.

4.3.1 Bemerkung zur Berechnung des schnellsten Weges

Zweifelsohne war die Berechnung des schnellsten Weges einer der Stolpersteine bei der Entwicklung der interaktiven Fahrplanauskunft. Wurden anfänglich Nutzungsszenarien für U-Bahnen aufgestellt und versucht, diese in einer linearen Funktion zu berücksichtigen, wurde schnell klar, dass sich nicht alle Eventualitäten berücksichtigen ließen. Dies lag hauptsächlich darin begründet, dass sich zu Beginn der Arbeit der Anspruch gesetzt wurde, ein möglichst allgemeines, praxisnahes und vor allem skalierbares System zu erstellen, welches auf beliebigen Datenstämmen operieren können sollte.

Es fiel sodann die Entscheidung, diese Berechnung mittels einer rekursiven Abfrage zu lösen, wobei hierfür einige Varianten der Berechnung entwickelt wurden – oftmals mit Rückschlägen, wenn beispielsweise die Berechnungsfunktion zwar optimiert war, die Ergebnisse jedoch aufgrund ihrer Struktur nicht weiter verarbeitbar waren.

38 Siehe Kapitel 4.3.2.

Letztlich hat sich der Aufbau eines vom Startpunkt aus in alle Richtung verlaufenden, sternförmigen Wegesystems mit anschließender linearer Zeitberechnung als sauber funktionierende Variante durchgesetzt.

Da im Laufe der Zeit jedoch neben interaktionsdesign-spezifischer Reflexion auch interne Programmfunktionen überdacht wurden, konnte mittlerweile eine effizientere Rekursionsfunktion entwickelt werden, die ausschließlich über die benötigte Fahrzeit arbeitet und das speicherintensive Aufbauen des Wegenetzes überflüssig macht. So wird in diesem überarbeiteten theoretischen Modell anstelle des Anhängens von Teilstrecken auf die Länge der Zeit verglichen, welche rekursiv durch den Suchbaum nach oben zum jeweils übergeordneten Knoten weitergegeben und addiert wird. Auch das Berücksichtigen von Fahrgastwünschen, z.B. hinsichtlich der Häufigkeit des Umsteigens oder der Kürze des Weges, würde dann möglich. Aufgrund der Kürze der gegebenen Zeit und der Komplexität der restlichen Aufgaben konnte diese Funktion zwar nicht mehr implementiert werden, soll an dieser Stelle jedoch nicht ungenannt bleiben.

Eine ähnliche Überlegung, die jedoch mit der derzeitigen Version bereits umsetzbar wäre, bestünde in der Berücksichtigung eines besonderen, in Abbildung 42 dargestellten Szenarios. Da bei jeder Fahrplanauskunft zuerst ermittelt wird, welche Haltestellen die geringsten Entfernungen zu Start- und Zieladresse besitzen, könnten diese Ausgangsdaten für die U-Bahn-Berechnung zu einem suboptimalen Gesamtresultat führen.

So besteht die Möglichkeit, dass der Fußweg zwischen Startadresse und Starthaltestelle sowie Zielort und Zielhaltestelle (hellblau durchgezogene Linie) zusammen genommen kleiner ist als der direkte Fußweg (orange gestrichelte Linie) zwischen Start und Ziel, was der derzeitigen Berechnungsweise nach den Einsatz einer U-Bahn rechtfertigen und somit der Fahrplan regulär erstellt würde (grün gestrichelte Linie).

Doch kann es in einem speziellen Fall vorkommen, dass der hierbei berechnete Weg wesentlich länger wäre als der Weg über die zweit weit entfernten U-Bahn-Haltestellen (schwarz gestrichelte Linie).

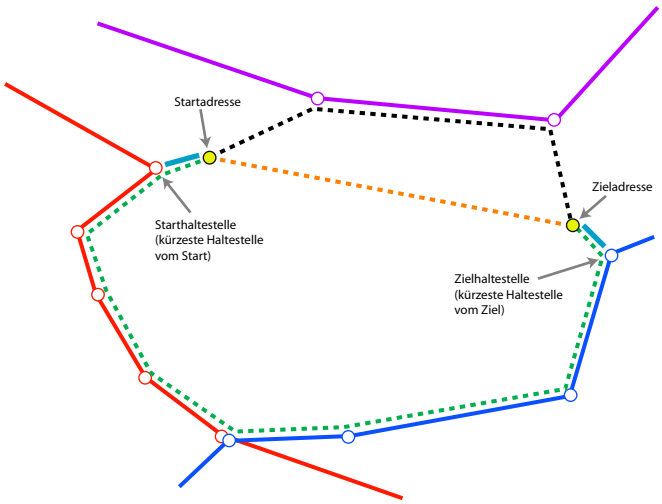


Abbildung 43: Ein Sonderszenario bei der Ermittlung des schnellsten Weges liefert verbesserungswürdige Ergebnisse.

Diese Diskrepanz wird in der derzeitigen Fahrplanberechnung nicht berücksichtigt, da das standardmäßige Inbetrachtziehen dieses Falles mit einer Verdopplung der Rechenzeit gleichzusetzen wäre. Prinzipiell wäre jedoch auch diese Variante problemlos umzusetzen, indem die Startparameter zur Berechnung entsprechend gelockert würden.

4.3.2 Sonstige Verbesserungsmöglichkeiten

Auch bezüglich der übrigen Aspekte der praktischen Arbeit hat sich eine Vielzahl an Verbesserungsmöglichkeiten im Laufe der Zeit herauskristallisiert, welche jedoch aufgrund der zeitlichen Limitierung für die Umsetzung dieser Arbeit nicht realisiert werden konnten.

So fehlt derzeit in der Berechnung noch die Überprüfung, ob es sich bei dem eingegebenen Datum um einen Feiertag handelt. Dies könnte leicht über eine entsprechende Datenbank nachgerüstet und entsprechende Hinweise zusätzlich an den Nutzer ausgegeben werden.

Auch wurde die in den Umfragen als sinnvoll erachtete Mehrsprachigkeit des Netzauftrittes nicht umgesetzt. Typo3 sieht von Haus aus die Möglichkeit vor, mehrsprachige Inhaltsseiten zu erstellen, aus denen dann die jeweiligen Sprachelemente dynamisch für den Aufbau der dargestellten Seite ausgewählt werden. Da jedoch der Aufwand immens ist, die gesamte Website noch ins Englische oder Französische zu übersetzen, wurde zugunsten der authentischen Medienwirkung im deutschsprachigen Raum auf diese Option verzichtet. Gleiches gilt in diesem Zusammenhang auch für die Möglichkeit, Geschäftskunden einen separaten, passwortgeschützten Zugang direkt über die Website zu ermöglichen. Diese Funktionalität ist in Typo3 bereits vorgesehen, auf sie wurde jedoch mangels konkreter Inhalte verzichtet.

Problematisch hat sich seit des Einsatzes von Typo3 die Nutzung von Cookies zum Speichern der Start- und Zieladressen aus der Flash-Applikation heraus gestaltet. Das Setzen des Cookies über ein flashintern aufgerufenes PHP-Skript funktioniert problemlos, das Auslesen dagegen wird durch das Content Management System serverseitig verhindert. Diesbezügliche Nachfragen beim Webhoster haben zur Drucklegung dieser Arbeit noch nicht zu einem Erfolg geführt.

Ebensowenig führten Anfragen bei der Deutschen Bahn AG sowie der Bremer Straßenbahn AG zu fruchtbaren Ergebnissen. So war ursprünglich geplant, eine Anbindung der U-Bahn-Auskunft an die Fahrplan-Datenbanken dieser Unternehmen zu implementieren. Dies ließ sich jedoch aus vorwiegend schutzrechtlichen Gründen leider nicht realisieren.

Eine weitere technische Einschränkung liegt der Gesamtanwendung zugrunde. Da es sich bei dem verwendeten Stadtplan lediglich um eine nachgezeichnete, verhältnismäßig ungenaue Vektorkarte handelt, konnte eine straßengenaue Berechnung der Fußwege nicht stattfinden; es wird stattdessen mit der trivialen Lösung der Luftlinienberechnung gearbeitet. Um diese Diskrepanz auszugleichen, kann zum einen mit gemittelten Werten gearbeitet werden, indem beispielsweise ein Korrekturfaktor in die Berechnung mit aufgenommen bzw. die durchschnittliche Schrittgeschwindigkeit verringert wird. Zum anderen ließe sich auch eine kommerzielle Vektorkarte zum Einsatz bringen, da diese jedoch mit erheblichen Kosten verbunden wäre, konnte diese Variante im Zuge der vorliegenden Arbeit nicht in Bearbeitung genommen werden. Eine entsprechende Anfrage an das Katasteramt Bremen unter Betonung der nicht-kommerziellen Nutzungsabsichten überstieg mit ca. 600,- € leider das Budget dieses Bachelor Reports.

Eine weitere Optimierungsmöglichkeit bestünde darin, die Zoomfunktion des Stadtplanes flexibler zu gestalten. Wie zuvor beschrieben[39], wird bei Markierung einer Zeile in der generierten Fahrplanübersicht auf den entsprechenden Streckenabschnitt vergrößert. Als Rahmen für dieses Vergrößerungsfenster wird dabei ein Quadrat berechnet(s. Abb. 44), dessen Eckpunkte von den Start- und Zielpunkten dieses Abschnittes bestimmt werden und das anschließend sowohl horizontal als auch vertikal zentriert wird.

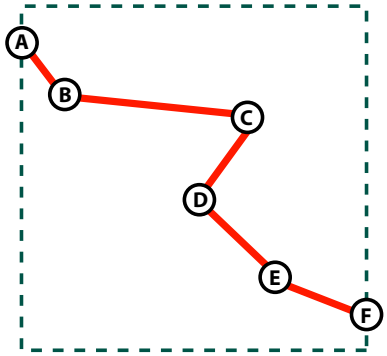


Abbildung 44: Derzeitiger Ansatz zur Berechnung der Vergrößerung über ein Quadrat.

Dieser vereinfachte Ansatz rührt von der Überlegung her, dass der Verlauf einer U-Bahn-Linie in der Regel meist einer bestimmten Richtung folgt und Sprünge von dieser gedachten Achse nicht zu erwarten sind.

Um jedoch auch solche Fälle abdecken zu können, müsste lediglich der Teilabschnitt durchlaufen und die Randpunkte durch Vergleiche untereinander bestimmt werden. In Abbildung 45 sind sowohl diese neue Form der Berechnung (orange gestrichelt) als auch das Quadrat der alten Rechenweise (dunkelgrün gestrichelt) eingezeichnet.

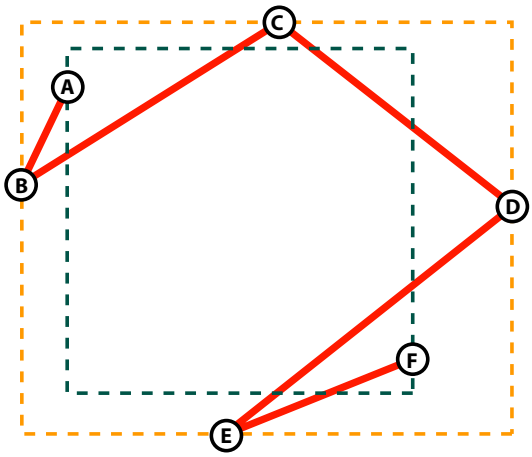


Abbildung 45: Der neue Rechenansatz berücksichtigt auch Sonderfälle im Verlauf der U-Bahn-Linien.

39 Siehe Kapitel 3.2.4.4.

4.3.3 Potential für zukünftige Entwicklungen

Der Netzauftritt der Bremer U-Bahn ist, wie in Kapitel 3.1 bereits deutlich wurde, durch den Einsatz von Typo3 als Content Management System zu einem offenen und leicht erweiterbaren System geworden. Das Hinzufügen, Entfernen oder Abändern von Inhaltsseiten ist beliebig möglich und selbst tiefer gehende Eingriffe wie ein Layout-Wechsel unter Beibehaltung aller Inhalte oder die Erweiterung der Menüs sind problemlos durchführbar.

Großes Potential für die Zukunft liegt in der Fahrplanauskunft. So wäre nicht nur die Angabe von alternativen Routen, beispielsweise über einen bestimmten Ort als Zwischenstation denkbar, sondern auch die Erweiterung der Datenbanken könnte das System um zahlreiche Funktionen sinnvoll ergänzen. Die XML-Datei könnte folglich noch bei jedem Ort bzw. jeder Haltestelle auf ein begleitendes Bild verweisen, welches ergänzend zum interaktiven Stadtplan angezeigt werden und insbesondere für ortsfremde Reisende die Orientierung so wesentlich erleichtern könnte. Das Einblenden von Kommentaren zu Orten, wie sie bereits in der Datenbank vorgesehen sind, würde den Mehrwert der Fahrplanauskunft ebenfalls erhöhen – sofern dies nicht zu Lasten der Übersichtlichkeit geschieht. Im Kontext der Datenbanken ließ sich als weiterer Vorschlag die Einführung von Kategorien erwähnen, durch die beispielsweise Touristen gezielt Sehenswürdigkeiten ansteuern und reguläre Adressen gefiltert werden könnten.

Durch den Einsatz von geografischen Koordinaten zur Positionsbestimmung ließen sich jedoch noch wesentlich weitergehende Funktionen erdenken. So könnte die Fahrplanauskunft als Anwendung auf mobilen Endgeräten zum Einsatz kommen, die über GPS bzw. andersartige Positionsbestimmung – beispielsweise durch Zelleninformationen des Mobilfunknetzes – die Startposition eigenständig ermitteln könnten. Der Anwender bräuchte in diesem Falle nur noch das Ziel seiner Fahrt einzugeben und würde abhängig von seiner aktuellen Position im Stadtgebiet das Ergebnis erhalten. Da für das derzeitige Fahrplansystem bereits eine umfangreiche Klasse zur Verwaltung und Umrechnung[40] geografischer Koordinaten geschrieben wurde, könnte eine solche Anbindung sehr leicht geschehen. Dafür spricht ebenfalls, dass eine mobile Version des Flash Players existiert, um somit auch auf PDAs[41] die Applikation einsetzen zu können. Da diese bereits auf einer Breite von 640 Pixeln arbeitet, könnte beispielsweise auf Geräten der neuesten Generation[42] die volle Bildschirmbreite genutzt werden.

40 Die Umrechnung kann beispielsweise von geografischen Koordinatenabständen in metrische Distanzen erfolgen.

41 Abkürzung für „Personal Digital Assistant". Ein hemdtaschengroßer Computer, oftmals auch als „Handheld" bezeichnet.

42 Zur Drucklegung der Arbeit unterstützen PDAs mit dem Betriebssystem Microsoft Windows Mobile 2003 SE die native Auflösung von 640 x 480 Pixeln und erlauben auch die querformatige Nutzung.

4.4 Interaktionsdesign am Konstrukt der Bremer U-Bahn

Aus der Nachbetrachtung heraus war es sicherlich sinnvoll, Interaktionsdesign an einem praktischen Beispiel vom Umfang eines gesamten Netzauftrittes zu demonstrieren. Besonders die Fahrplanauskunft bot genügend gestalterischen Freiraum an, um Benutzungskonzepte anschaulich erörtern und demonstrieren zu können.

Die Vorgehensweise bei der Entwicklung dieser praktischen Arbeit, welche neben detaillierten Bedarfs- und Zweckanalysen auch die starke Einbeziehung von Nutzern in den Gestaltungsprozess umschloss, hat sich dabei als überaus fruchtbar und förderlich erwiesen. Durch intensive Nutzerbeobachtungen und -befragungen konnten realitätsnahe Anwendungsszenarien entwickelt werden, welche sich unmittelbar auf das Design der Komponenten des Netzauftrittes auswirkte.

Es wurde im Zuge der Entwicklung deutlich, dass Interaktionsdesign viel Zeit erfordert und einer ausreichenden Grundmenge an Daten bedarf, um allgemein verständliche Bedienungsmuster definieren zu können, die sich sodann auf Funktion und Gestalt der Software auswirken.

Interaktionsdesign als iterativer Gestaltungsprozess kann jedoch besonders bei einer Aufgabe für eine disperse Zielgruppe nie wirklich beendet sein. Dies liegt primär daran, dass sich Wissen und Verhaltensmuster der Anwender stetig verändern, eine Anwendung diesen Fluktuationen aber nicht ohne erneutes menschliches Eingreifen begegnen kann.

Der zeitliche und inhaltliche Aufwand, der für Interaktionsdesign nötig ist, ist demnach stark von der Komplexität und den Gegebenheiten der zu bearbeitenden Aufgabe abhängig. So war der Gestaltungsrahmen für den Gesamtauftritt durch bereits bestehende Normen wesentlich beschränkter als für die Fahrplanauskunft, welche als unabhängiger Bestandteil der Website von Grund auf neu geplant und im Einklang mit den Nutzerwünschen entwickelt werden konnte.

Interaktionsdesign operiert, wie jeder andere Entwicklungsprozess auch, auf bestehendem Material und ggf. bereits formulierten Problemstellungen. Im Falle der vorliegenden Arbeit, bei der die Fiktion die zentrale Rolle im Ausgangsmaterial spielt, kann daher nicht von einer gänzlich authentischen Anwendung dieses Designkonzeptes gesprochen werden. Da sämtliche Arbeitsgrundlagen bedingt durch den fiktiven Charakter der Bremer U-Bahn zunächst selbst erstellt werden mussten, war zwar zum einen der kreative Gestaltungsfreiraum größer, zum anderen jedoch auch ein permanenter Zwang zu einer objektiven Sichtweise nötig, da durch die Gestaltung dieses Materials bereits unbewusst Einfluss auf den eigentlich eher im Nachhinein stattfindenden Entwicklungsprozess genommen wurde. Dass dies derart auch in der Praxis stattfinden könnte, dürfte wohl

eher die Ausnahme bilden. Es wird jedoch klar, dass bei der vorliegenden Arbeit die Schaffung der Grundlagen bereits gestalterischen Einfluss auf das Endprodukt ausübte.

Dieser Umstand hat letztlich dazu geführt, eine intensive Auseinandersetzung mit potentiellen Anwendern und deren Erwartungen auch bereits während des Prozesses der Materialerstellung zu betreiben, um Arbeitsgrundlagen zu einem gewissen Grad derart erhalten zu können, dass sie nicht ausschließlich der gestalterischen Präferenz des Erstellers entsprachen. Durch diese externe Einflussnahme konnte zumindest teilweise das oben beschriebene Dilemma entschärft und folglich in gewissem Maße die Situation simuliert werden, dass auf bereits bestehenden Inhalten operiert wird.

In der Nachbetrachtung läßt sich darüber hinaus festhalten, dass Interaktionsdesign eine stark reflektierende Arbeitshaltung voraussetzt, die jeden getätigten Entwicklungsschritt hinterfragt und innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen zu optimieren versucht. Doch bleibt es gerade unter dem Aspekt der Einbeziehung von potentiellen Nutzern und dem damit verbundenen Zeitaufwand fraglich, inwiefern Interaktionsdesign in der Praxis ausreichend intensiv angewandt werden kann, da hier oftmals finanzielle Gesichtspunkte einen knapp bemessenen Zeitrahmen diktieren.

Ungeachtet dieser wirtschaftlichen Aspekte ermöglicht das Konzept des Interaktionsdesigns die Entwicklung intuitiv bedienbarer Produkte, die von einer breiten Masse von Nutzern verstanden werden. Es kann hierdurch Frustsituationen auf Nutzerseite entgegenwirken und leistet daher einen wichtigen Beitrag für die höhere Akzeptanz von Informationstechnologie im alltäglichen Gebrauch.

4.5 Schlussbetrachtung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Rahmen dieser Arbeit ein komplexes Produkt entstanden ist, an dem die gesetzten Ziele erfolgreich umgesetzt wurden. Zwar konnten nicht alle Eventualitäten und Szenarien abgedeckt und keine intensive Fehlersuche betrieben werden, jedoch sind diese Diskrepanzen primär der begrenzten Zeit zuzuschreiben, die für diesen Bachelor Report zur Verfügung stand.

So musste eine automatisierte Protokollfunktion, welche die Interaktionspfade der Nutzer unmittelbar auf der Website aufzeichnet und somit einen wichtigen Beitrag zur Ermittlung des Nutzer-

verhaltens für dieses Projekts bedeutet hätte, leider dem Schauen über die Schulter des Anwenders und der manuellen Protokollierung mit Stift und Papier zum Opfer fallen.

Ungeachtet dieser Umstände erfüllt der praktische Teil des Bachelor Reports die beiden zentralen Forderungen, die zu Beginn dieser Arbeit formuliert wurden.

So wurde zum einen ein flexibler Netzauftritt geschaffen, der auf einem Content Management System basiert und leicht abgeändert bzw. erweitert werden kann. Ergänzt wird dieser durch eine Fahrplanauskunft, die dank der ihr zugrundeliegenden Datenbank gleichermaßen einfach in der Praxis Einsatz finden könnte. Die Verwendung von geografischen Koordinaten zur Ortsbeschreibung stellt sicher, dass dieses System auch für zukünftige Anwendungsszenarien, wie beispielsweise einer mobilen Fahrplanauskunft, gerüstet ist und sich leicht auf andere U-Bahn-Netze übertragen läßt.

In gleichem Maße besticht die Arbeit aber auch durch ihre authentische Wirkung, die einem unwissenden Besucher der Website vorgaukelt, dass die Bremer U-Bahn in all ihren Facetten tatsächlich existiert. Erreicht wird dies durch das Zusammenspiel wirkungsvoller Inhalte, strukturierter Form und konsistenter Funktion.

Der einst bei der Ideenfindung zu dieser Arbeit geprägte Begriff des „medialen Kuckuckseis“ lässt sich im Nachhinein betrachtet zu Recht auf das entstandene Gesamtwerk anwenden, versteht sich die Bremer U-Bahn doch als bewusste Täuschung, die mit den Erfahrungen und Erwartungen von Informationssuchenden im Umgang mit dem Internet sowie den Wirkungsfacetten dieses Mediums im Allgemeinen spielt.

5 Persönliches Fazit

Die Idee zur Bremer U-Bahn ist wie eingangs schon erwähnt aus dem gut ein Jahr vorher abgeschlossenen Bachelor Projekt heraus entstanden, da in diesem Falle die reelle Datenbasis sich als zu dürftig für ein effizientes Arbeiten herausstellte. Ein sekundärer Grund war jedoch auch die Enttäuschung darüber, dass letztlich die Ergebnisse dieses Projekts nicht dem entsprachen, was ich mir ursprünglich hiervon erhofft hatte.

Die vorliegende Arbeit somit als ein Stück persönlicher Vergangenheitsbewältigung deuten zu wollen, wäre abwegig, dennoch kann diese Unzufriedenheit die Motivation erklären, die mich zu der Idee der Bremer U-Bahn und ihrer aufwändigen Umsetzung getrieben hat.

Vielmehr sehe ich diesen Bachelor Report als fröhlich-bunte Essenz an, in der ich nahezu alle Bereiche berühre, die ich im Laufe meines Studiums der Digitalen Medien lernen, vertiefen und reflektieren konnte.

Ich bin bislang noch nicht vor die Aufgabe gestellt worden, eine derart umfangreiche wissenschaftliche Arbeit in Eigenregie zu konzipieren, zu verfassen und in die Praxis umzusetzen. Zwar kenne ich mich lange genug selbst, um mir unter Berücksichtigung meiner Arbeitshaltung ein gewisses Maß an Akribie zuschreiben zu können, eine spürbare Unsicherheit ob des Umfangs meines Vorhabens stellte sich aber dennoch ein.

Umso erleichterter war ich, als sich zum Ende meiner Arbeiten die zuvor geplanten Einzelschritte und Komponenten nahtlos aneinanderreihen ließen. Natürlich würde ich aus der jetzigen Sichtweise heraus vieles anders machen – erscheinen mir doch einige Punkte, an denen ich mir nächtelang die Zähne ausbiss, mittlerweile trivial. Doch sehe ich dies alles als Teil meines persönlichen Entwicklungsprozesses an und bin froh, mich dieser selbst gewählten Herausforderung in vollem Umfang gestellt zu haben, zumal ich hierdurch wiederum viel Neues lernen konnte.

Ich hoffe und bin guten Mutes, dass man der vorliegenden Arbeit sowohl im praktischen als auch im theoretischen Teil die Motivation, Detailliebe und Mühe ansieht, die ich in sie investiert habe.

Wenn letztlich auch noch der Spaß greifbar wird, den mir die Bremer U-Bahn bereitet hat, dann hat sich die Mühe in der Tat gelohnt.

In dem Sinne: „Einsteigen. Türen schließen selbsttätig."

6 Quellenverzeichnis

In der Arbeit aufgeführte Quellen

- Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG (2003): Artikel „Interaktion". In: Der Brockhaus multimedial 2003 premium. DVD. ISBN 3-411-06979-1.
- Coats, R.B. / Vlaeminke, I. (1987): Man-Computer Interfaces. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Cooper, Alan (1995): About face: the essentials of user interface design. Foster City, Calif.: IDG Books Worldwide.
- Bürkle, Götz / Sebestyen, Thomas J.: Einführung in XML. XML – die standardisierte Datenfreiheit. Stand: 2005. Online im Internet. URL: http://de.selfhtml.org/xml/intro.htm (abgerufen am 13. August 2005).
- Head, Alison J. (1999): Design Wise: A Guide for Evaluating the Interface Design of Information Resources. Medford, NJ: CyberAge Books.
- Heller, Eva (2002): Wie Farben wirken. Farbpsychologie – Farbsymbolik – Kreative Farbgestaltung. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag GmbH.
- Heller, Stephan (1998): Handbuch der Unternehmenskommunikation. München: F. Bruckmann KG.
- Herbst, Dieter (1998): Corporate Identity. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Jewell, Gregg Kenneth: Mail Manage EX. Version 3.2.0. Stand: 2004. Online im Internet: URL http://www.arecaweb.com/php/mmex/mmex.html (abgerufen am 28.06.2005).
- Kataster und Vermessung Bremen: Bremen. Digitale Karten. CD-ROM.
- Leu, Olaf (1994): Corporate Design – Design als Programm. München: F. Bruckmann KG.
- Löwgren, Jonas / Stolterman, Erik (2004): Thoughtful interaction design. A design perspective on information technology. Cambridge: The MIT Press.
- The NPD Group: Macromedia Flash and Shockwave Players. Online survey. Stand: Juni 2005. Online im Internet. URL: http://www.macromedia.com/software/player_census/npd/ (abgerufen am 13.07.2005).
- Preece, Jennifer / Rogers, Yvonne / Sharp, Helen (2002): Interaction design. Beyond human-computer interaction. New York: John Wiley.
- Schönfeld, Ralf: Rechnerische Ermittlung von Koordinaten und Positionen auf einer Landkarte mit geographischem Gitter. Wissenswertes rund um die Satellitennavigation (GPS). Stand: 14. Dezember 2003. Online im Internet. URL: http://kanadier.gps-info.de/d-koordinaten.htm (abgerufen am 21.07.2005).

- Steiner, Thomas (2005): U-Bahn Zeichen in Wien bei der Station Spittelau. Quelle: Canon EOS 350D, fotografiert am 22.06.2005. Lizenzstatus: gemeinfrei („public domain").
- Wirth, Thomas (2002): Die EN ISO 9241 – 10. Stand: 23.11.2002. Online im Internet. URL: http://www.kommdesign.de/texte/din.htm (abgerufen am 23.07.2005).
- Wolff, Markus: Die richtige Schublade. Marktübersicht über kommerzielle und nichtkommerzielle PHP-basierte Content Management Systeme. Stand: Mai 2002. Online im Internet. URL: http://www.phpmag.de/itr/online_artikel/show.php3?id=161&nodeid=62 (abgerufen am 07.08.2005).
- Workshop „Usability Testing World Wide Web Sites", „Rick's Notes from Workshop". In: Conference on Human Factors in Computing Systems. Stand: 1997. Online im Internet. URL: http://www.acm.org/sigchi/web/chi97testing/ (abgerufen am 22. August 2005).

Weiterführende Quellen

- Bremer Straßenbahn AG (2001) (Hrsg.): Bremen und seine Straßenbahn. 125 Jahre BSAG 1876 – 2001; eine illustrierte Zeitreise. Bremen: Kellner-Verlag.
- Duffy, Thomas M. et al. (1992): Online Help: Design and Evaluation. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Edition Stemmle (1990): Corporate Identity Handbuch. Laren (Niederlande): V+K Publishing.
- Encyclopædia Britannica Inc. (2005) (Hrsg.): Encyclopædia Britannica 2005 DVD. DVD-ROM.
- Heufler, Gerhard (2004): Design Basics. Von der Idee zum Produkt. Zürich: Niggli Verlag AG, Sulgen.
- Lemke, Ulricht / Poppel, Uwe (1992): Berliner U-Bahn. Düsseldorf: Alba Publikation Alf Teloeken GmbH + Co. KG.
- Loop, André: Hochbahnbuch.de. Stand: 2001. Online im Internet. URL: http://www.hochbahnbuch.de/ (abgerufen am 17.09.2005).
- Microsoft (2004) (Hrsg.): Microsoft Encarta 2005. Enzyklopädie Professional DVD. DVD-ROM.
- Oppermann, R. u.a. (1988): Evaluation von Dialogsystemen. Der software-ergonomische Leitfaden EVADIS. Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- Peters, Wilhelm (1976): 1876 – 1976. Bremer Straßenbahn AG. Bremen: Weser-Kurier GmbH.
- Riechers, Daniel (1996): Metros in Europa. Stuttgart: transpress Verlag.
- Rohde, M.: Metro bits. Some Aspects of the World's Subway Systems. Stand: 2005. Online im Internet. URL: http://mic-ro.com/metro/index.html (abgerufen am 18.09.2005).
- Staats- und Universitätbibliothek Bremen: Neue Sicht auf alte Karten. Historische Karten und Begleitmaterial. CD-ROM.

- Tanner, Matthew (2001): Going underground. Exploring central London by tube. Norfolk: Navigator Guides.
- Thuy, Klaus-Dieter (1993): Auf Bremer Schienen aktuell. Die Eisenbahn in Bremen und Bremerhaven. Die Strassenbahn in Bremen. Bremen: Verlag H. M. Hauschild GmbH.
- Wohlrab, Bernhard: U-Bahn Nürnberg. Der Bau der U3. Stand: 27.03.2005. Online im Internet. URL: http://www.u-bahn-nuernberg.de/ (abgerufen am 14.08.2005).
- Zuffo, Dario (1990): Die Grundlagen der visuellen Gestaltung. Frankfurt: Polygraph Verlag.

Untersuchte Websites von Verkehrsbetrieben

- **Barcelona**, http://www.tmb.net/en_US/home.jsp
- **BSAG**, http://www.bsag.de/
- **BVG (Berliner U-Bahn)**, http://www.fahrinfo-berlin.de/
- **Hamburger Hochbahn**, http://www.hvv.de/
- **London**, http://www.tfl.gov.uk/tube/
- **Los Angeles County**, http://www.mta.net/
- **Montréal**, http://www.stcum.qc.ca/English/metro/a-index.htm
- **Münchner Verkehrsverein**, http://www.mvv-muenchen.de/
- **Paris**, http://www.ratp.fr/
- **Rhein-Main-Verkehrsverbund**, http://www.rmv.de/
- **Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart**, http://www.vvs.de/
- **Wiener Linien**, http://www.wienerlinien.at/

Das Content Management System „Typo3“

- **Typo3**
  Open Source Projekt unter der GPL Lizenz, Version 3.8.0.
  Autor: Kasper Skårhøj.
  http://typo3.org/

Extensions für das Content Management System „Typo3“

- **Automaketemplate**
  Version 0.1.0.
  Autor: Kasper Skårhøj.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/automaketemplate/

- **CSS Styled Content**
  Version 0.2.2.
  Autor: Kasper Skårhøj.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/css_styled_content/

- **Indexed Search**
  Version 2.1.3.
  Autor: Kasper Skårhøj.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/indexed_search/

- **Lexical Search**
  Version 1.1.0.
  Autor: Mathieu Vidal.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/lexical_search/

- **miniFAQ**
  Version 0.3.1.
  Autor: Joscha Feth.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/cfabwww_minifaq/

- **News**
  Version 1.0.4.
  Autor: Kasper Skårhøj.
  http://typo3.org/extensions/repository/search/tt_news/

- **Page PHP Content**
  Version 1.0.1.
  Autor: Gary (Username: gniemcew).
  http://typo3.org/extensions/repository/search/page_php_content/

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mindmap zur Bremer U-Bahn. 7
Abbildung 2: Mindmap zum Netzauftritt der Bremer U-Bahn. 7
Abbildung 3: Ausschnitt des Online-Fragebogens. 8
Abbildung 4: Detailansicht des vektorisierten Stadtplans. 12
Abbildung 5: Das Stadtgebiet Bremens, welches in der manuellen Vektorisierung erfasst wurde. 13
Abbildung 6: Markierung der Haltestellen im fiktiven U-Bahn-Netz. 14
Abbildung 7: Die geplanten U-Bahn-Linien in tabellarischer Form. 14
Abbildung 8: Die 20 exemplarischen Orte für die Fahrplandatenbank. 15
Abbildung 9: Neutrale Gestaltung der entwickelten Wortmarke mit fakultativem Untertitel. 16
Abbildung 10: Papierbasierte Umfrage zum Corporate Design der Bremer U-Bahn. 17
Abbildung 11: Die drei grafischen Entwürfe zum Firmenlogo. 17
Abbildung 12: Einfarbige Version des Logos. 18
Abbildung 13: Das mehrfarbige Logo. 18
Abbildung 14: Schild der Wiener U-Bahn. 19
Abbildung 15: Die festgelegten Farben der Bremer U-Bahn. 19
Abbildung 16: Die um 10° geneigte Futura Bold. 20
Abbildung 17: Bitmap-Variante mit grauem, fakultativem Untertitel sowie dünner Trennlinie. 20
Abbildung 18: Das Rastersystem für den Netzauftritt. 22
Abbildung 19: Visitenkarte für einen Mitarbeiter der Bremer U-Bahn, dargestellt in Originalgröße. 23
Abbildung 20: Vorder- und Rückseite eines Fahrscheins der Bremer U-Bahn in Originalgröße. 23
Abbildung 21: Der Linienübersichtsplan zeigt alle Linien des Bremer U-Bahn-Netzes auf einen Blick. 24
Abbildung 22: Vorder- und Rückseite einer Werbepostkarte der Bremer U-Bahn in Originalgröße. 25
Abbildung 23: Ein Großflächenplakat in einer Wartezone. 26
Abbildung 24: Eine mögliche Fahrzeugbeschriftung mit dem Logo der Bremer U-Bahn. 26
Abbildung 25: Die Backend-Administrationsoberfläche von Typo3. 29
Abbildung 26: Die verschiedenen Bereiche des Netzauftrittes, farblich hervorgehobenen. 30
Abbildung 27: Die drei verschiedenen Zustände des sekundären Menüs. 35
Abbildung 28: Der Netzauftritt der Bremer U-Bahn mit exemplarischen Inhalten gefüllt. 37
Abbildung 29: Die Begrenzungen des gedachten Rechtecks um das Bremer Stadtgebiet. 45
Abbildung 30: Dimensionen des Sekundenrechtecks auf gemittelter nördlicher Breite Bremens. 46
Abbildung 31: Die drei Interaktionsschritte der reaktiven Adress-Suche. 48
Abbildung 32: Zwei unterschiedliche Namensvarianten der „Kleinen Weser“ wurden ausgewählt und führen zu einer sofortigen Änderung des Hilfstextes. 49
Abbildung 33: Legende zu den Ablaufdiagrammen. 51

Abbildung 34: Die interne Berechnung des schnellsten Weges in einem Ablaufdiagramm. 52
Abbildung 35: Die Rekursionsfunktion zum Aufbau des Wegenetzes ab der Starthaltestelle. 53
Abbildung 36: Der Fahrtverlauf wurde ausgegeben und im Stadtplan eingezeichnet. 54
Abbildung 37: Das Bewegen der Maus über eine Übersichtszeile bewirkt einen Zoom auf den entsprechenden Kartenausschnitt. 54
Abbildung 38: Das Druckbild der Fahrplanauskunft. 55
Abbildung 39: Nahtlose Integration der Fahrplanauskunft in das Erscheinungsbild des Netzauftrittes. 56
Abbildung 40: Die Eingabemaske zum Starten der Fahrplanabfrage. 59
Abbildung 41: Die reaktive Suche unterstützt alternative Schreibweisen und entlastet somit den Anweder. 60
Abbildung 42: Der erste Tabelleneintrag der Fahrplanübersicht wurde durch Bewegen der Maus in diesen Bereich markiert und die Zoom-Funktion auf den Bildausschnitt aktiviert. 62
Abbildung 43: Ein Sonderszenario bei der Ermittlung des schnellsten Weges liefert verbesserungswürdige Ergebnisse. 64
Abbildung 44: Derzeitiger Ansatz zur Berechnung der Vergrößerung über ein Quadrat. 66
Abbildung 45: Der neue Rechenansatz berücksichtigt auch Sonderfälle im Verlauf der U-Bahn-Linien. 66

8 Anhang

Auf den folgenden Seiten befinden sich die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Befragungen. Die jeweiligen Ergebnisse wurden dabei in roter Schrift über diese Dokumente gelegt, Mehrheitsangaben unterstrichen.

Wurden Felder ergebnislos belassen, so ist dies darauf zurückzuführen, dass die Angaben entweder nicht zur Veröffentlichung geeignet sind (z.B. E-Mail-Adresse der Befragten) oder der nicht arbeitsrelevanten Informationsgewinnung dienen (z.B. sonstige Kommentare zur Befragung).

Die Online-Befragung kann unter folgender Internet-Adresse abgerufen werden:

http://www.die-bremer-ubahn.de/umfrage/

8.1 Online-Befragung

HBU
BREMER U-BAHN

Online-Befragung über die Nutzungsgewohnheiten von Fahrplanauskünften sowie Verkehrsportalen im Internet

Vielen Dank...

...schonmal vorab, dass Sie sich die Zeit nehmen, an meiner Online-Befragung teilzunehmen. Sie helfen mir dabei sehr, einen auf die Benutzerwünsche zugeschnittenen Netzauftritt im Rahmen meines Bachelor Reports zu erstellen.

Ihre Angaben werden selbstverständlich vertrauensvoll behandelt und anonym ausgewertet. Sollten Sie eine Angabe nicht machen wollen oder können, so lassen Sie einfach das entsprechende Textfeld frei bzw. klicken die Kästchen nicht an.

Danke nochmal fürs Mitmachen und dann kann es auch schon gleich losgehen.

Christian Bode

Gesammelte Ergebnisse,
in roter Schrift nachträglich eingetragen,
Mehrheitsangaben unterstrichen

Mit dem Symbol * markierte Felder werden aus Platzgründen auf Seite 85 ausgewertet.

Zeitraum: Anfang Juli - Mitte September 2005
Teilnehmer: 58 Personen

Angaben zur Person

1. Was sind Sie von Beruf? Angestellte(r) *

2. Ihr Geschlecht? männlich (36) weiblich (22)

3. Wie alt sind Sie? < 20 (3) 20-29 (32) 30-39 (14) > 40 (9)

4. Besitzen Sie einen eigenen Computer? Ja (37) Nein (21)

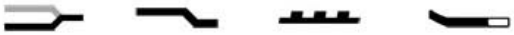
5. Wie nutzen Sie das Internet hauptsächlich? privat (23) beruflich (31) gar nicht (4)

Allgemeines Design von U-Bahnen

6. Welches der folgenden Symbole würden Sie am ehesten mit einer U-Bahn in Verbindung bringen?

(1) (7) (48) (2)

7. Welche der folgenden Darstellungen würden Sie am ehesten mit einer U-Bahn in Verbindung bringen?



○ 22 ○ 8 ○ 15 ○ 13

8. Markieren Sie **drei** der Farbkombinationen, die Sie sich für das Design einer U-Bahn vorstellen könnten.

☐ 4 ☐ 44 ☐ 12 ☐ 29 ☐ 14 ☐ 10 ☐ 7 ☐ 3 ☐ 42 ☐ 9

9. Nennen Sie die ersten drei Stichworte, die Ihnen beim Wort "U-Bahn" einfallen.

[ ] *
[ ]
[ ]

Fahrplanauskünfte im Internet

10. Haben Sie schon einmal das Internet zur Fahrplanauskunft benutzt?

Ja ○ 38 **Nein** ○ 20

Wenn ja, um welche Auskunft hat es sich dabei gehandelt?

[ ] *

11. Was halten Sie für den wichtigsten Aspekt bei einer internetbasierten Fahrplanauskunft?

[ ] *

12. Wenn Sie Ihre Reise mit einer U-Bahn im Vorfeld planen müssten, welches der folgenden Informationsmedien würden Sie dann bevorzugen?

Haltestellenfahrplan ○ 43 **Linienplan im Taschenformat** ○ 1 **Internet-Auskunft** ○ 14

13. Bitte geben Sie im Folgenden an, inwiefern die Aussagen auf Sie persönlich zutreffen.

	trifft gar nicht zu	trifft kaum zu	weiß nicht	trifft ein wenig zu	trifft völlig zu
Eine U-Bahn fährt so regelmäßig, dass es mir nicht auf exakte Zeiten ankommt, sondern ich mich mehr für den eigentlichen Weg interessiere.	○ 5	○ 8	○ 14	○ 23	○ 8

Bei einer Internet- Fahrplanauskunft will ich nur Start und Ziel eingeben müssen, Datum und Uhrzeit sollte schon automatisch eingetragen sein.	5	8	14	23	8
Ich kann mir Wege besser merken, wenn ich diesen auf einem Plan vor mir sehen kann.	7	24	5	15	7
Wenn ich Abfragen bei einer Internet-Auskunft häufiger mache, will ich Standard-Einstellungen festlegen können.	12	4	6	15	21
Wenn ich mir einen Fahrplan zurechtlege, so lege ich in der Regel zugrunde, wann ich losfahren will und nicht, wann ich anzukommen beabsichtige.	23	18	8	6	3
Ich suche mir bei einer Fahrplanauskunft auch gleich noch die Rückfahrt mit raus.	6	18	12	16	6
Fahrplanauskunft und Preisinformation sind für mich zwei unabhängige Dinge.	10	27	9	7	5
Zur Sicherheit frage ich bei einer Auskunft auch noch die nächstfrühere bzw. -spätere Bahn ab.	6	8	4	24	16

14. Bitte geben Sie an, wie wichtig Ihnen die folgenden Punkte bei einer **Fahrplanauskunft im Internet** sind.

	unwichtig	weniger wichtig	egal	wichtig	sehr wichtig
Schnelligkeit der Abfrage	0	1	4	31	22
Erweiterte Suchmöglichkeiten	8	17	24	5	4
Sofortige Berechnung einer Rückfahrmöglichkeit	5	13	9	15	16
Genaue Zeitangabe für jede Station	7	31	9	4	7
Visuelle Darstellung des Weges von Station zu Station	5	17	21	8	7
Möglichst einfache, übersichtliche Darstellung	4	9	7	17	21
Möglichkeit, die Darstellung individuell anpassen zu können	12	27	17	2	0
Möglichkeit zum Druck des Ergebnisses	0	4	5	18	31

Fehlertoleranz bei Schreibfehlern	0	1	9	25	23
Möglichkeit, Standardwerte speichern zu können (damit z.B. die Startadresse nicht immer eingegeben werden muss)	4	41	7	4	2

Websites von Verkehrsbetrieben

15. Haben Sie schon einmal das Internet genutzt, um sich über einen Verkehrsbetrieb zu informieren?

Ja 39 **Nein** 19

Wenn ja, bitte diesen im Textfeld nennen. *

16. Wie wichtig wäre es für Sie, die folgenden Punkte **unmittelbar** auf der Website eines U-Bahn-Betriebes zu finden.

	unwichtig	weniger wichtig	egal	wichtig	sehr wichtig
Übersicht über die Tarife	4	11	10	18	15
Fahrplanauskunft	0	0	11	16	31
Haltestellenübersicht	4	6	16	24	8
Linienfahrpläne	3	15	14	22	4
Häufig gestellte Fragen	9	20	19	6	4
Betriebszeiten der U-Bahn-Linien	2	11	10	12	23
Suchfunktion in der Website	5	4	7	13	29
Sitemap (gegliederte Auflistung aller Inhalte)	2	13	8	26	9
Aktuelle Nachrichten über die U-Bahn	4	18	22	9	5
Geschichtliche Hintergründe zur U-Bahn	17	24	9	3	5
Kontaktmöglichkeiten zum Betreiber	6	18	7	14	13
Übersicht über den Kundenservice	10	13	4	19	12

17. Wie wichtig wäre es für Sie, die folgenden Punkte **überhaupt** auf der Website eines U-Bahn-Betriebes zu finden.

	unwichtig	weniger wichtig	egal	wichtig	sehr wichtig
Die Technik der U-Bahn	20	9	14	7	8
Videos (Image-Video, Fahrt mit der U-Bahn)	25	19	13	1	0
Kooperationspartner der U-Bahn	19	13	12	10	4
Geschichtliche Hintergründe zur U-Bahn	29	16	3	4	6
Sonderaktionen und Veranstaltungen	3	8	23	17	7
Touristische Infos ("Stadt erkunden per U-Bahn")	4	2	4	38	10
Bestellung eines Newsletters , um per E-Mail über Aktuelles informiert zu werden	8	14	14	13	9
Werbemöglichkeiten (Business 2 Business)	12	20	19	7	0
mehrsprachige Bedienbarkeit	2	10	22	23	1
Statistiken zur U-Bahn-Nutzung	24	12	8	6	8
Presse und Pressestimmen	16	15	12	10	5
Jobangebote	12	11	9	21	5
Häufig gestellte Fragen	0	3	25	17	13
Versand elektronischer Postkarten	31	18	8	1	0

Abschließende Angaben zur Nutzung Ihrer Daten

18. Wenn Sie ihn angeben möchten: wie lautet Ihr Name?

19. Möchten Sie per E-Mail über die weitere Entwicklung dieser Abschlussarbeit informiert werden?

Ja 27 **Nein** 31

Wenn ja, bitte diese im Textfeld nennen.

20. Haben Sie noch sonstige Kommentare, die Sie mir mitteilen möchten?

Umfragebogen abschicken

Ergebnisse der mit * gekennzeichneten Fragen:

1. Beruf	Angestellte(r)	Auszubildende(r)	Beamt[er/in]	Rentner(in)	Schüler(in)	Selbständige(r)	Student(in)	Sonstige
	22	4	2	4	0	4	20	2

9. **Stichworte zum Begriff U-Bahn**

Amerika, Anschlag, Bahn, Bahnhof, Berlin, Berufsverkehr, Chaotisch, Dreck, Dunkel, EM, exklusiv, Fahrplan, Fahrpreis, Fahrschein, fehlende Aussicht, Flexibilität, Fortbewegung, Graffiti, Großstadt, häufig, heiß, Kacheln, Liniennetzplan, London, mehr Kameras notwendig, Menschen, Metro, Mobilität, Modern, Nahverkehrszug, Neonleuchten, Öffentliche Verkehrsmittel, oft, Paris, Passagiere, Pendler, Penner, Plan, praktisch, Pünktlichkeit, Rolltreppe, Schacht, schlechte Luft, Schnelligkeit, Sicherheit, Station, staufrei ans Ziel, Subway, teuer, Ticket, tief, Transit, Transport, Tunnel, Unabhängig, unheimlich, unten, Untergrund, Untergrundbahn, unterirdisch, Verbundnetz, Verfügbarkeit, Verkehrsmittel, Vernetzung, Verspätung, voll, Warten, wenig Platz, Züge, zuverlässig

10. **Bereits von den Befragten benutzte Fahrplan-Websites**

Bremerhavenbus, BSAG, Der Sechser, Deutsche Bahn, efa, MVV, VBN, VRN

11. **Wichtigste Aspekte einer internetbasierten Fahrplanauskunft**

aktuell, automatische Suche von Anschlußverbindungen, Berücksichtigung kurzfristiger Fahrplanänderungen (oder Sperrungen), detaillierte Verbindungsaufstellung, einfache Bedienbarkeit, einfache Eingabe, einfache Gestaltung, Einfachheit und direkte Zugänglichkeit der Eingabemaske, Fahrzeiten, Genauigkeit, kein Schnick-Schnack, korrekte Angaben zu den Fahrzeiten, kurz und knackig, Linienauskünfte, man muss nicht das Haus verlassen, Möglichkeiten der Selektion, Preisinformation, Richtigkeit der Angaben, schnell, schnelle Auflistung der Möglichkeiten, schneller Seitenaufbau, simple Suchmaske, Streckenrouting, übersichtliche Aufschlüsselung der relevanten Ergebnisse, Übersichtlichkeit, umfassende (!) Auskunft

15. **Bereits von den Befragten aufgesuchte Websites von Verkehrsbetrieben**

Bremerhavenbus, BSAG, Der Sechser, Deutsche Bahn, HVV, KVV, MVV, MVG, Padersprinter, Rheinbahn, RNV, VBN, verschiedene Airlines, VHH

8.2 Papier-Befragung zur Namensgebung einer fiktiven U-Bahn

Die Bremer U-Bahn. Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens.
Praktische Arbeit zum Bachelor-Report von Christian Bode an der Universität Bremen.
Fachbereich 3, Bachelor-Studiengang Digitale Medien / Medieninformatik
Betreuer: Prof. Dr. Frieder Nake | Gutachter: Jörg Engster

zur internen Verarbeitung

Datum	
Formularnummer	
Name / Personen-ID	

Gesammelte Ergebnisse,
in roter Schrift nachträglich eingetragen,
Mehrheitsangaben unterstrichen

Zeitraum: Mitte Juni - Anfang Juli 2005
Teilnehmer: 32 Personen

Befragung zur Namensgebung einer fiktiven U-Bahn

1. Sind Sie Bürgerin oder Bürger der Stadt Bremen?

ja	*nein*
13	19

2. Welche Begriffe oder Buchstaben würden Sie mit einer U-Bahn allgemein assoziieren?

Mehrfachnennungen sind möglich.

M	U	SUB	S	UB	METRO	UG
7	24	3	0	4	11	0

3. Welchen der untenstehenden Bezeichnungen würden Sie am ehesten mit der U-Bahn der Stadt Bremen in Verbindung bringen?

Mehrfachnennungen sind möglich.

HBM	MHB	BRM	M-B	M-HB	BRE-M
2	1	0	0	1	0
BU	**HBU**	**BRU**	**HB-UB**	**HB-U**	**UBREMEN**
16	18	1	9	7	8
SU-B	**SUHB**	**SUB**	**BUB**		
6	2	0	0		

4. Hätten Sie einen eigenen Namensvorschlag für die Bremer U-Bahn, den Sie hier nennen möchten?

Bremen Untergrund	SUBremen
BremenU	U-HB-ahn
Bremetro	UBHB
BremU	UHBahn
HB Unter	UnterBremen

Danke für die Teilnahme an dieser Befragung!

Seite 1

8.3 Erste Papier-Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn

Die Bremer U-Bahn. Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens.
Praktische Arbeit zum Bachelor-Report von Christian Bode an der Universität Bremen.
Fachbereich 3, Bachelor-Studiengang Digitale Medien / Medieninformatik
Betreuer: Prof. Dr. Frieder Nake | Gutachter: Jörg Engster

zur internen Verarbeitung

Datum	
Formularnummer	
Name / Personen-ID	

Gesammelte Ergebnisse,
in roter Schrift nachträglich eingetragen,
Mehrheitsangaben unterstrichen

Zeitraum: Ende Juni - Anfang Juli 2005
Teilnehmer: 21 Personen

Erste Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn

Logo

1. Mit welchen drei der folgenden Darstellungen würden Sie am ehesten einen Transitbetrieb wie eine U-Bahn assoziieren?

Tragen Sie in die grauen Kästchen unter den Symbolen die Zahlen 1 bis 3 ein, wobei 1 die beste Übereinstimmung bedeutet.

Bei dieser Frage erfolgte eine invertierte Auswertung, d.h. je höher die Zahl, umso größere Überenstimmung liegt vor.

1x wurde diese Frage ausgelassen.

22	5	13	6	25
25	4	16	3	8

2. Was müsste für Sie das Corporate Design (das Erscheinungsbild) einer U-Bahn Ihrer Meinung nach alleine durch die Formgebung ausdrücken?

Geben Sie bitte maximal fünf Stichworte an, die Ihnen spontan einfallen.

autofrei
Bahn
bedrohlich
dunkel
düster
Dynamik
Eleganz
freundlich
Geschwindigkeit
günstig
Leistung
offen
praktisch
Pünktlichkeit
rasant
Schnelligkeit
Seriosität
Sicherheit
Vertrauen
Wagen
Zug
zurückhaltend
Zuverlässigkeit

Mehrfach genannte oder sinnverwandte Begriffe wurden zusammengefasst.

Seite 1

Erste Befragung zum Corporate Design
einer fiktiven U-Bahn

Farbwelt

3. Wie lautet ganz allgemein gefragt Ihre Lieblingsfarbe?

Es wurden nur die fünf beliebtesten Farben aufgeführt.

1. blau
2. grün
3. rot
4. gelb
5. schwarz

4. Wie würden Sie selbst diese Farbe mit einem Wort charakterisieren?

Frage wurde 6x ausgelassen, oft Mehrfachangaben. Aufgeführt nur für die ersten drei.

blau	beruhigend, klar, königlich, seriös, Stolz, vertrauenserweckend
grün	ausgeglichen, Einklang, friedlich, harmonisch, natürlich
rot	Energie, Feuer, freundlich, heiß, Hitze, lieblich, romantisch, wild

5. Verbinden Sie in der untenstehenden Tabelle bitte per Stift diejenigen Farbenpaare, die Sie sich jeweils im Zusammenhang mit einer U-Bahn am ehesten vorstellen könnten.

Ein Beispiel:
Mehrfachnennungen sind möglich.

Frage wurde 3x ausgelassen, 2x ungültig beantwortet (mehr als zwei Farben verbunden). Aufgeführt sind die häufigsten Angaben, ähnliche zusammengefasst.

Zukünftige Befragung

6. Würden Sie auch an weiteren Befragungen dieser Art teilnehmen?

ja 17 *nein* 4

Danke für die Teilnahme an dieser Befragung!

8.4 Zweite Papier-Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn

Die Bremer U-Bahn. Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens.
Praktische Arbeit zum Bachelor-Report von Christian Bode an der Universität Bremen.
Fachbereich 3, Bachelor-Studiengang Digitale Medien / Medieninformatik
Betreuer: Prof. Dr. Frieder Nake | Gutachter: Jörg Engster

zur internen Verarbeitung

Datum	
Formularnummer	
Name / Personen-ID	

Gesammelte Ergebnisse,
in roter Schrift nachträglich eingetragen,
Mehrheitsangaben unterstrichen

Zeitraum: Anfang Juli - Mitte Juli 2005
Teilnehmer: 16 Personen

Zweite Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn

Logo

1. Welches der drei folgenden Logos könnten Sie sich spontan für eine U-Bahn vorstellen?

○ 3 ○ 8 ○ 5

2. Warum haben Sie dieses ausgewählt?

auffallend, Design, dezent, dunkel, Farben, Gefallen, Gestaltung, harmonisch, Pfeil, Kontrast, modern, neu, schön, sieht nach Transit aus, stylish

3. Woran erinnert sie die Formgebung des von Ihnen favorisierten Logos?

Auge, Bahnhof, Börse, Flughafen, Gleise, Industrie, Japan, Kreise, Maschinen, Mittelpunkt, Mond, Perle, Pfeil, Scheiben, Schornstein, Stahl, Tunnel, U-Bahn, Zahnräder, Zickzack, Zug

4. Was ist mit den beiden anderen Logos, warum haben Sie diese nicht gewählt?

abstrakt	nicht erkennbar
auch okay	nichts Neues
bunt	kitschig
einfallslos	sieht nach Versicherung aus
grell	Pfeil ist doof
langweilig	verspielt
Farbgebung	was hat das mit U-Bahn zu tun
modern	weiß nicht

Mehrfach genannte oder sinnverwandte Begriffe wurden zusammengefasst.

Seite 1

Zweite Befragung zum Corporate Design einer fiktiven U-Bahn

5. Schauen Sie sich Ihr gewähltes Logo auf der ersten Seite noch einmal an. Inwiefern treffen die folgenden Aussagen auf Ihre soeben getroffene Auswahl zu?

	trifft gar nicht zu	trifft kaum zu	weiß nicht	trifft ein wenig zu	trifft völlig zu
Mir haben vor allem die Farben gefallen.	1	3	3	7	2
Die Form erinnert mich an einen Tunnel.	3	6	4	3	0
So ein ähnliches Logo habe ich schonmal gesehen.	2	2	7	3	2
Die Form erinnert mich an einen Linienfahrplan.	5	1	4	5	1
Eigentlich hätte ich mir ein völlig anderes Logo vorgestellt.	3	5	5	3	0
Das Logo kann eindeutig einer U-Bahn zugeordnet werden.	1	3	7	4	1

6. Wenn Sie sich die drei unten abgebildeten Logos nun noch einmal anschauen, welches würden Sie nun zu Ihrem Favoriten wählen?

1

8

7

Danke für die Teilnahme an dieser Befragung!

9 Danksagung

Zuerst möchte ich mich an dieser Stelle bei Jörg Engster bedanken, da ohne dessen Betreuung des Bachelor Projekts Bremen.rebuilt dieses wohl nicht hätte stattfinden können und ich folglich wohl kaum auf die Idee zur Bremer U-Bahn gekommen wäre. Die neuerliche Bereitschaft von ihm, trotz anfänglicher Unwegsamkeiten Gutachter für meinen Bachelor Report zu werden, hat mich daher besonders gefreut.

Gleichermaßen danke ich Frieder Nake für das Vertrauen, mir während der gesamten Dauer des Bachelor Reports freie Hand und mich in Eigenregie arbeiten zu lassen, aber auch für hilfreiche Hinweise, hinterfragende Kommentare und Denkanregungen.

Bedanken möchte ich mich auch bei den zahlreichen Teilnehmern an meinen Befragungen – ich hoffe, ich habe nicht allzusehr damit genervt. Wo wir schon dabei wären, so möchte ich auch meine Freunde erwähnen, die besonders in der Schlußphase dieser Arbeit meine Abwesenheit verständnisvoll hinnahmen und sich dennoch bereitwillig von mir testen ließen.

Auch meinen beiden eifrigen Korrekturlesern Jan-Phillip Tiesel und Karl-Heinz Bode gebührt Dank und Ehre für das tatkräftige Durchackern meiner Worte.

An dieser Stelle soll auch die freundliche Kommunikation mit der Deutschen Bahn AG, der BSAG sowie dem Katasteramt Bremen nicht unerwähnt bleiben, die sich allesamt meiner Arbeit zwar offen und interessiert gegenüber gezeigt haben, aber bedingt durch oftmals bürokratische Hindernisse keine Unterstützung geben konnten.

Abschließend möchte ich auch noch meinen Eltern danken, die mich während der Gesamtzeit meines Studiums sowohl finanziell als auch mental unterstützt haben. Hinzu kommt, dass sie dies stets als selbstverständlich hingestellt haben, was es in meinen Augen jedoch keinesfalls ist.

10 Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich den vorliegenden Bachelor Report mit dem Titel

Die Bremer U-Bahn.
Interaktionsdesign für den Netzauftritt eines fiktiven Unternehmens.

selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Bremen, den 27.09.2005

Christian Bode