

Informationsvisualisierung im Alltag

Nina Sandschulte, Jacqueline Eitzert, Anna Heuer, Sabrina Plate, Justine Prüne, Jana Striepens, Josephine Zentner, Maike Naumann, Knut Barghorn

Fachbereich Management, Information, Technologie, Jade Hochschule in Wilhelmshaven

Zusammenfassung

Im Rahmen eines studentischen Projektes wurde die grafische Darstellung der in Haltestellen aushängenden Busfahrpläne untersucht. Optimiert wurden Liniennetzpläne und haltestellenbezogene Abfahrtspläne. Hinsichtlich der Interaktionsqualität wurde mit einem Usabilitytest - unterstützt durch Eyetracking - nachgewiesen, dass die Nutzung der Pläne für mögliche Fahrgäste sehr ineffizient ist. Daraufhin haben die Studierenden Schwachstellen der vorhandenen Haltestellenaushänge analysiert und neue Pläne erstellt und getestet. Ein überraschendes Ergebnis war, dass die Auswertung der Befragung stark von der Blickanalyse abweicht. Probanden bewerteten zunächst an bekannte Darstellungen erinnernde Entwürfe positiver, die Analyse des Blickverlaufs und der Geschwindigkeit der Aufgabenabarbeitung ergab jedoch, dass die Probanden bei innovativeren Darstellungen effizienter gesucht haben.

1 Einleitung

Die gedruckten Busfahrpläne einer mittelgroßen Stadt wurden mit verschiedenen Methoden analysiert. Dabei wurde der Fokus auf die an den Haltestellen ausgehängten Liniennetzpläne und die Pläne mit den Abfahrtszeiten (im Folgenden Abfahrtspläne) gelegt. Anschließend wurden auf Basis der gewonnen Daten neue Pläne entworfen.

Ziel dieses studentischen Projektes war es, die Gebrauchstauglichkeit der vorhandenen Pläne zu verbessern und allgemeine Richtlinien für die Gestaltung von Fahrplänen für Städte vergleichbarer Größe zu entwickeln. Typische Zielgruppen für die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel sind beispielsweise Rentner, Schüler, Studenten, Berufstätige / Pendler und Touristen (m/w). Insbesondere für Besucher der Stadt, Menschen mit keinen oder geringen Ortskenntnissen sowie Wenigfahrern ist es wichtig, leicht verständliche Pläne anzubieten, um die Orientierung zu vereinfachen und so eventuell ein positiveres Benutzungserlebnis der städtischen Infrastruktur zu hinterlassen. Beim Lesen der Pläne verschafft sich der Nutzer einen Eindruck der öffentlichen Verkehrsmittel noch bevor er eingestiegen ist.

Es wurden sowohl die Liniennetz- als auch die Abfahrtspläne untersucht und überarbeitet. Übergeordnetes Ziel der Arbeit war es, eine passende Darstellungsmöglichkeit von komplexen und allgemeinverständlichen Infografiken aus dem Alltag zu entwickeln.

2 Ist-Zustand

Vorbereitend wurden die allgemeinen Gestaltgesetze erarbeitet (Wertheimer, 1922) und Pläne öffentlicher Verkehrsmittel anderer Städte von den Studierenden hinsichtlich der Gestaltungsmerkmale analysiert. Aufgrund der Nähe zur Zielgruppe fiel die Entscheidung, das Projekt am Beispiel der Stadt Wilhelmshaven durchzuführen. Dazu wurden 12 Personen, die die Busse dieser Stadt nutzen, interviewt (zwei Schüler, zwei Studenten, vier Berufstätige und vier Rentner, in jeder Gruppe waren beide Geschlechter gleich häufig vertreten, jedoch mit unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten). Alle Befragten gaben an, dass ihnen die vorhandenen Pläne mittelgut („ok“) bis sehr gut („ausgezeichnet“) gefallen. Lediglich sechs Befragte würden die Farben verbessern. Um herauszufinden, wie Menschen mit unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten (selten, mittel / regelmäßig gleiche Strecken, häufig) unbekannte Verbindungen heraussuchen, wurde mit drei freiwilligen, vor Ort angesprochenen Testpersonen ein mobiles Eyetracking direkt an einer häufig genutzten Bushaltestelle durchgeführt. Hierbei erwies sich der Liniennetzplan (siehe Abb. 1) als schwierig ablesbar, da die Haltestellenbezeichnungen nummeriert und in eine Legende ausgelagert sind. Dies stellt Querverweise dar und es ergibt sich ein erhöhter Cognitive Load (Sweller, 1988). Sichtbar wurde dies auch beim Eyetracking, da die Testpersonen immer wieder in der Legende suchen mussten. Auch die Farbgestaltung wurde bemängelt, weil dadurch die Linien schwer unterscheidbar waren. Witterungsbedingt sind die Rottöne verblasst, so dass sich vor allem die rote, gelbe, die orangene und die hellbraun gefärbte Linie sehr ähnelten.

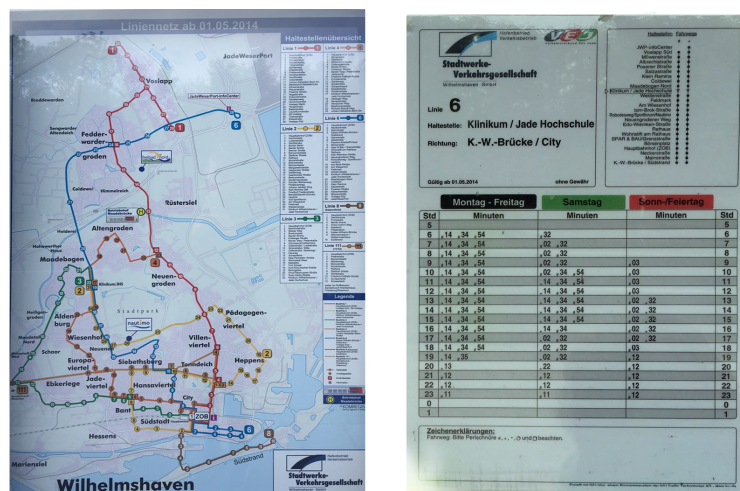


Abbildung 1: Ist Zustand: Haltestellenaushänge, links Liniennetzplan, rechts Abfahrtsplan (Beispiel)

Die Abfahrtspläne (siehe Abb. 1) waren größtenteils verständlich, es bestanden hierbei jedoch Verbesserungswünsche.

3 Vorgehen

Basierend auf den in der Ist-Analyse gewonnenen Erkenntnissen wurden von zwei unabhängig arbeitenden Studierendengruppen verbesserte Pläne entwickelt.

Gruppe A optimierte die Pläne auf Grundlage der bestehenden Gestaltung und erstellte ein erwartungskonformes Erscheinungsbild. Gruppe B entwickelte von Grund auf ein neues Design, dessen Neuartigkeit wegen der fehlenden Erwartungskonformität entweder positiv oder negativ bewertet werden kann. Hierbei wurde bei den Linienplänen insgesamt mehr Farbe eingesetzt und „Landmarks“ eingefügt, die die Orientierung erleichtern sollen und die Abfahrtspläne wurden im Querformat dargestellt (siehe Abb. 2).

Das Eyetracking hat sich bereits bei der Ist-Analyse als geeignete Untersuchungsmethode erwiesen, da dadurch ermittelt werden kann, welchen Teil bzw. welchen Bereich des Plans die Probanden für die Problemlösung als relevant befinden. Bei der Aufzeichnung des Blickverlaufs wird automatisch die Zeit mitgemessen, so dass diese als ein Indikator für die Effizienz einer Darstellung im Kontext einer Aufgabenstellung gewertet werden.

Für einen multivariaten Test¹ wurden zwölf Probanden ins Usabilitylabor der Hochschule eingeladen. Ähnlich wie beim Eyetracking-Experiment zur Analyse des Ist-Zustandes wurden Verbindungen herausgesucht. Dabei wurde darauf geachtet, dass unter den Probanden verschiedene Altersgruppen, Geschlechter und Nutzertypen (Schüler, Studenten, Berufstätige und Rentner) und unterschiedliche Nutzungshäufigkeiten gleichmäßig vertreten waren.

Des Weiteren fanden schriftliche Befragungen mittels VisAWI-S (Thielsch & Moshagen, 2011) sowie einem selbsterstellten Fragebogen, der auf vergleichende Weise qualitative Merkmale der von den Studierenden entworfenen Pläne abfragte, statt. Obwohl der VisAWI-S für die Messung der Ästhetik von Websites entwickelt wurde, erschien dessen Nutzung innerhalb des Projektes als legitim, da diese Kurzvariante nur einen generellen Wert für die Ästhetik von Medien zurückgibt. Von den Autoren des Fragebogens wird ebenfalls in der Anleitung beschrieben, dass der VisAWI-S auch für andere grafische Interfaces als Websites verwendet werden kann (Thielsch & Moshagen, 2011).

Nach dem Labortest und dessen Auswertung wurde aus den beiden Entwürfen der Gruppen eine neue, gemeinsame Version erarbeitet (siehe Abb. 3).

¹ Der Begriff „multivariat“ wird hier verwendet, weil im Gegensatz zu einem A/B-Test, bei dem nur ein Merkmal bei mehreren Varianten unterschiedlich ist, sich hier viele Merkmale unterscheiden. Den Studierendengruppen wurden bei der Konzeption und der Umsetzung hinsichtlich Farbwahl, Typografie und Layout keine konkreten Vorgaben gemacht. Aufgrund der Komplexität wurde jedoch darauf verzichtet, alle Merkmale einzeln zu analysieren.

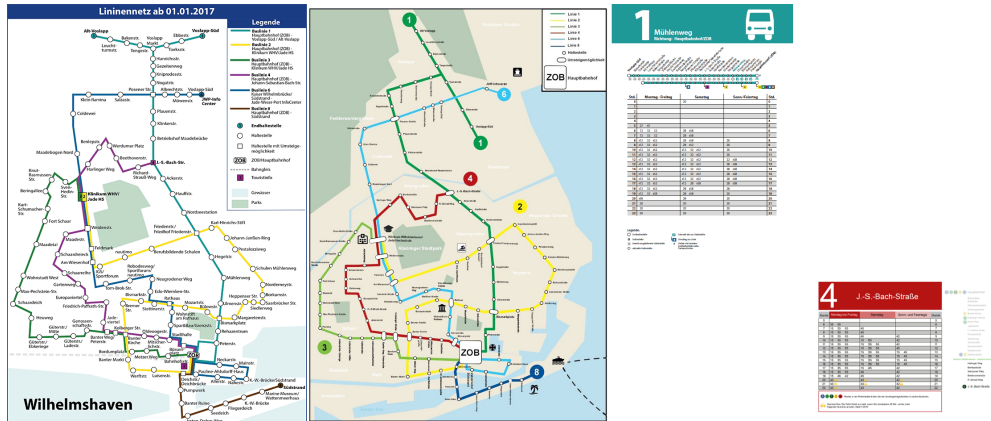


Abb. 2: Studentische Entwürfe für den Labortest: von links nach rechts- Linienplan Gruppe A, Linienplan Gruppe B, Abfahrtsplan Gruppe A, Abfahrtsplan Gruppe B

4 Ergebnisse

Die Ist-Analyse ergab, dass bei den Linienplänen insbesondere die Auslagerung der Haltestellenbezeichnungen in eine Legende problematisch ist: Einerseits, weil dadurch ein stark erhöhter Cognitive Load auftritt, da die Probanden bei der Planung einer Route mit einem Umstieg 13 Informationseinheiten (u.a. mehrere Positionen auf dem Plan, Haltestellen- und Liniennummern) gleichzeitig im Gedächtnis verarbeiten müssen. Andererseits wurde durch das Eyetracking deutlich, dass sehr viele lange Sakkaden (spontane Blickzielbewegungen) zwischen Route und Legende unternommen wurden. Dadurch wird die Effizienz der Darstellung deutlich gemindert. Die schwierige Unterscheidbarkeit der Farben der einzelnen Linien erschwert die Orientierung zusätzlich.

Die Darstellungsqualität der Abfahrtspläne war insgesamt eher gut, da die Zeiten unterschiedlicher Linien unmittelbar abgelesen werden konnten. Verbesserungspotenzial birgt die Legende, da die Symbole für abweichende Routen nicht sofort zugeordnet werden konnten. Außerdem wurde anhand der Pläne nicht deutlich, dass bei Inanspruchnahme eines Nachtsammeltaxis zuvor ein Anruf getätigt werden muss. In Interviews wurde häufig der Wunsch geäußert, dass die Abfahrtspläne über die Fahrzeit (in Minuten) bis zum Ausstieg innerhalb einer Linie informieren sollen.

Die gruppenweise neu entwickelten Pläne wurden im Usabilitylabor mittels Eyetracking-Systemen und Befragungen evaluiert. Besonders herausstechend waren die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von Befragung und Eye-Tracking-Experiment. Während die Probanden in der Befragung eher das bekannte, vertraute Format der Abfahrtspläne von Gruppe A bevorzugten, zeigen die Ergebnisse aus dem Eye-Tracking, dass sie messbar schneller mit Ab-

fahrtsplänen der Gruppe B im Querformat die Aufgaben lösen können. Die reine Bearbeitungszeit aller vier Aufgaben betragen im Durchschnitt pro Proband: 91,54 s bei Gruppe A und 63,12 s bei Gruppe B. Eine Betrachtung der Sakkaden bestätigte eine effizientere Orientierung auf den Plänen der Gruppe B – dies wurde auch an der Anzahl der gemessenen Fixationen (gezieltes Betrachten eines Objektes) deutlich: Bei Plan A wurden über alle Aufgaben pro Proband durchschnittlich 303, bei Plan B 243 Fixationen gemessen. Auch die senkrecht dargestellte Perlschnur wurde im Plan der Gruppe B im Test als besser lesbar bewertet.

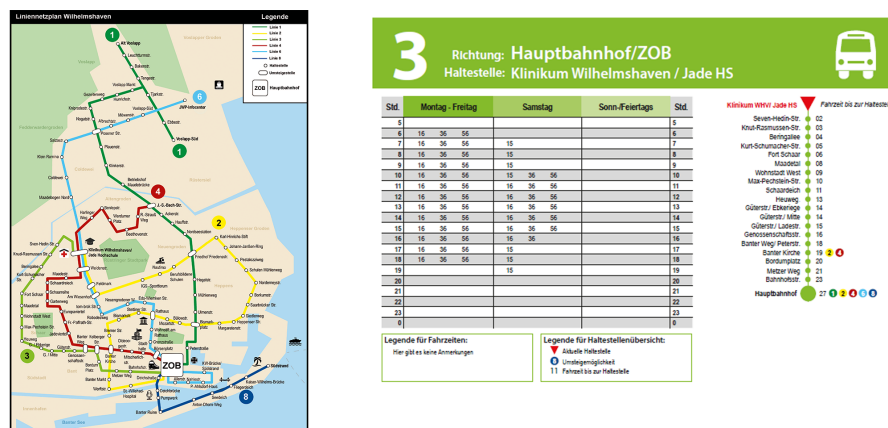


Abb. 3: Finaler, gemeinsamer Entwurf beider Gruppen

Die Linienpläne der Gruppe A wurden innerhalb der Befragung insgesamt als übersichtlicher bewertet. Auch die Legende wurde bei Gruppe A häufig besser bewertet (7 von 12 Probanden), da diese sichtbar mehr Informationen enthält. Während des Eyetrackings konsultierten die Probanden häufig die Legende, obwohl die darin enthaltenen Informationen nicht für die Bearbeitung der gestellten Aufgabe hilfreich waren. Dies zeigt sehr deutlich, welche Differenzen es zwischen der bewussten Wahrnehmung und Bewertung und der unterbewussten Blicksteuerung geben kann.

Implikationen für das Design der Linienpläne, die anhand der Eyetracking-Daten und der qualitativen Interviewergebnisse gewonnen wurden (siehe Abb. 3):

- der ZOB (Zentraler Omnibus Bahnhof) ist ein wichtiger Orientierungspunkt, daher: deutlich darstellen
- Schrift: hoher Kontrast zum Hintergrund, waagrecht darstellen, weil eine Neigung um 45° oder 90° zu höheren Fixationsdauern führt (Effizienzmindern)
- Leicht unterscheidbare Farben für die unterschiedlichen Buslinien verwenden
- Haltestellenbezeichnung direkt in den Plan an entsprechende Stelle schreiben

Dies wurde umgesetzt und führte zu einer messbaren Effizienzsteigerung bei der Nutzung der Linienpläne. Im Vergleich zu den bisherigen Plänen wurde dies anhand einer Zeitmessung

deutlich - hier am Beispiel einer komplexeren Orientierungsaufgabe mit einem Umstieg. Dies ist eine qualitative Betrachtung, da Erfahrung der Probanden und die Eyetrackingdaten erst nach der Untersuchung zusammengeführt wurden (Zeiten in Sekunden und Nutzungshäufigkeit in Klammern): Originalplan, aktuell eingesetzt: 204s (selten), 71s (mittel), 51s (oft); Plan A: 27s (mittel), 26s (oft); Plan B: 84s, 73s, 41s, 88s (alle selten). Die höheren Bearbeitungsdauern bei Plan B können auf die geringere Nutzungshäufigkeit der Probanden zurückgeführt werden.

Bei den Abfahrtsplänen wurden die verbesserungswürdigen Punkte laut Ist-Analyse von beiden Gruppen umgesetzt (beispielsweise Fahrtzeiten in Minuten angeben, Nachttaxis hervorheben, unterschiedliche Streckenverläufe einer Linie erkennbar machen). Diese Optimierungen trugen vor Allem zu einem größeren Funktionsumfang bei.

Hinsichtlich ästhetischer Aspekte wurden der VisAWI-S (Thielsch & Moshagen, 2011) und insbesondere die farbliche Gestaltung herangezogen. Es wurde von 9 von 12 Teilnehmenden angegeben, dass sie die Farbgestaltung im Liniennplan der Gruppe B bevorzugen. Die Gesamtmittelwerte im VisAWI-S betragen 5,125 für Gruppe A und 5,4 für Gruppe B (mit sieben als Maximum).

Mittelwerte je Item	Liniennetzplan A	Liniennetzplan B
Einfachheit	5,5	4,8
Vielseitigkeit	4,9	5,5
Farbigkeit	4,8	6
Kunstfertigkeit	5,3	5,3

Tab. 1: Skalenmittelwerte des VisAWI-S. Zwölf Personen haben jeweils Plan A und Plan B bewertet. Auffällig hoch ist der Wert 6 bei der Farbigkeit des Liniennetzplans B, insbesondere im Vergleich mit der Gruppe A mit 4,8. Mit „Farbigkeit“ ist nicht die generelle Buntheit gemeint, sondern die empfundene Passung für das Produkt.

5 Erkenntnisse und Ausblick

Als besonders interessant wurde die Tatsache befunden, dass die bewusste Bewertung, wie sie in Probandeninterviews oder Fragebögen angegeben wurde, teilweise stark von den Eyetrackingergebnissen abweicht. Dies kann damit erklärt werden, dass die Testpersonen während der Befragungen nicht aktiv mit den Plänen arbeiten mussten und möglicherweise ihre Meinung auf Bekanntem begründen. Das Eyetracking fand jedoch dann statt, während nach Verbindungen oder Abfahrtzeiten gesucht wurde und damit die Effizienz der Darstellung gemessen wurde. Hinsichtlich der allgemein anerkannten Regeln der Dialoggestaltung nach DIN ISO 9241-110 hat diese Studie ergeben, dass die Erwartungskonformität in Bezug auf die Gestaltung stärker in die bewusste Bewertung eingeflossen ist als die eigentliche Aufgabenangemessenheit. Dies kann als Motivation verstanden werden, auch außergewöhnliche Gestaltungen in

Erwägung zu ziehen und intensiver zu prüfen. Insbesondere die Farbwahl sollte dabei beachtet werden, da diese ergonomische und ästhetische Aspekte vereint.

Im nächsten Schritt sollten die final erstellten Pläne nochmals mit einem Eye-Tracking-Experiment geprüft und gegebenenfalls verbessert werden, denn gut gestaltete Pläne können positiv auf einen Stadtbesuch oder eine -reise vorbereiten und nehmen Besuchern die mögliche Sorge, sich zu verfahren.

Literaturverzeichnis

DIN EN ISO 9241-110 (2006). *Ergonomics of human-system interaction – Part 110: Dialogue principles*. Berlin: Beuth.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2), 257-285.

Thielsch, M. T., & Moshagen, M. (2011). Erfassung visueller Ästhetik mit dem VisAWI. *Usability Professionals*, 260-265.

Wertheimer, M. (1922). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. *Psychological Research*, 1(1), 47-58.

Über die Autorinnen und den Autoren

Anna Heuer, Sabrina Plate, Justine Prüne, Nina Sandschulte, Jana Striepens, Josephine Zentner und Jacqueline Eitzert sind Studentinnen ab dem vierten Semester an der Jade Hochschule im Studiengang Medienwirtschaft und Journalismus. Im Rahmen des Studiengangs werden mehrere Medienprojekte belegt, darunter befand sich im Wintersemester 2016/17 das Projekt „Informationsvisualisierung“, was von allen studentischen Autorinnen gewählt wurde. Die Studentinnen einigten sich hierbei darauf, die regionalen Busfahrpläne der Stadt Wilhelmshaven zu untersuchen. Obwohl diese Pläne regional an jeder Haltestelle präsent sind, fiel erst während des Medienprojektes auf, welches Verbesserungspotential diese beinhalten. Basierend auf wissenschaftlichen Studien, bekannten Gestaltungsrichtlinien und Analysemethoden wurden die neuen Pläne entwickelt. Dieses Vorgehen war für viele der Studentinnen der erste Kontakt mit praktischer, wissenschaftlicher Arbeit.

Maike Naumann, B. Sc., ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und unterstützte die Studentinnen in technischer und methodischer Hinsicht bei der Durchführung des Projektes.

Prof. Dr. Knut Barghorn hat in Oldenburg Physik studiert. Nach verschiedenen technisch orientierten Tätigkeiten in Medienunternehmen hat er derzeit eine Professur für Medieninformatik inne und leitete dieses Medienprojekt. Es war seine ursprüngliche Idee, Busfahrpläne zum Inhalt des Projektes „Informationsvisualisierung“ zu machen.