

Visuelle Orientierung auf einer Website – Vergleich von Sehbehinderten und Normalsichtigen mittels Eye Tracking

Sabrina Duda
eye square GmbH
Schlesische Str. 29-30
10997 Berlin
duda@eye-square.de
www.eye-square.de

Matthias Saur
Friedenstr. 61
10249 Berlin
matthias.saur@gmail.com

Abstract

In einer immer älter werdenden Gesellschaft nimmt auch die Zahl der Menschen zu, die altersbedingt an Sehstörungen leiden. Umso wichtiger ist es zu untersuchen, ob es Unterschiede in der

Orientierung auf Websites zwischen Sehbehinderten und Nichtsehbehinderten gibt. eye square hat mittels Eye Tracking grundlegende Unterschiede untersucht und analysiert.

Keywords

Eye Tracking, Blickbewegung, Visuelle Orientierung, Bildschirmvergrößerung, Sehbehinderung.

1.0 Einleitung

Das Internet ist für Menschen in jedem Alter zu einer wichtigen Quelle von Information und Unterhaltung geworden. Das vielleicht spannendste Ergebnis im (N)ONLINER Atlas 2007 war, dass gerade in den höheren Altersgruppen ein großer Zuwachs an neuen Internetnutzern zu verzeichnen ist. Demnach sind 58,3 Prozent der Deutschen zwischen 50 und 59 „online“. Bei den über 60-jährigen sind immerhin 35,5 Prozent im Internet aktiv. Keine andere Generation hat in den letzten Jahren eine vergleichbare Wandlung vollzogen – und der Trend scheint anzuhalten.

Altersbedingt leiden einige dieser Nutzer an Sehbehinderungen, die über eine einfache Sehstörung hinausgehen. Um ihnen das Lesen von Webinhalten zu vereinfachen, gibt es spezielle Vergrößerungssoftware, die wie eine Lupe für Websites funktioniert. Der Bildschirm kann bis zu dreißigfach vergrößert werden. Die Nutzer scrollen dabei in Ausschnitten über die Seite oder benutzen Shortcuts auf der Tastatur, um auf der Seite zu navigieren.

In der vorliegenden Studie nutzten alle Testpersonen ausschließlich eine Vergrößerungssoftware. Somit sind die Ergebnisse auf diese spezielle Art der

Webnutzung bezogen, Screen Reader Nutzung wurde nicht untersucht.

Nur wenige Websites sind auf die Nutzung mit Vergrößerungssoftware ausgerichtet. Aus diesem Grund gilt es, eine wichtige Frage zu klären: Orientieren sich sehbehinderte Menschen auf Websites anders als Nichtsehbehinderte? Und wenn ja – welche Unterschiede sind feststellbar? Bisher gab es kaum Forschung auf diesem Gebiet, so dass es noch ein weites Feld zu explorieren gilt.



Abb. 1: Usability Lab mit Eye Tracking Monitor und Einwegscheibe

Die Analyse der visuellen Orientierung geschah im Rahmen einer Usability Studie mit Eye Tracking. In dieser Untersuchung unter Laborbedingungen wurde die Technik des Eye Tracking dazu genutzt, um mögliche Unterschiede im Blickverhalten von Sehbehinderten und Nichtsehbehinderten zu messen. eye square setzt diese Tech-

nik bereits seit dem Jahr 2001 bei Studien zur Web-Usability ein. Speziell von eye square entwickelte Software unterstützt die Datenauswertung und Visualisierung.

1.1 Untersuchte Aspekte und Hypothesen

Drei Hauptaspekte der visuellen Orientierung sollen im Rahmen der Studie erforscht werden:

Die allgemeine visuelle Orientierung – man kann hierbei auch von einer Blickstrategie sprechen. Beim Betrachten einer Website haben Nutzer eine bestimmte Strategie, um die für sie relevanten Informationen zu finden. Die Website wird sozusagen „gescannt“. Dadurch ergibt sich ein Blickpfad. Es wird angenommen, dass Sehbehinderte und Nichtsehbehinderte hierbei verschiedene Strategien und somit verschiedene Blickpfade nutzen.

Die visuelle Orientierung an Bildern und Text. Durch die Vergrößerung durch die Software werden auf der Website eingebundene Bilder weniger scharf dargestellt. Das heißt, dass Sehbehinderte deutlich unschärfere Bilder erhalten. Bei starker Vergrößerung wird das Bild zudem nur in Ausschnitten sichtbar. Daher wird erwartet, dass Sehbehinderte sich weniger stark an Bildern orientieren und

dafür mehr am Text. Entscheidend ist hierbei das Verhältnis, in dem Text und Bild von jeder Gruppe betrachtet werden.

Die allgemeine strategische Orientierung auf der Website. Dies wird an der Anzahl der Seitenaufrufe festgemacht, die eine Testperson benötigt, um eine gewünschte Information zu finden. In einer früheren Studie von Coyne & Nielsen wurde festgestellt, dass sehbehinderte Menschen eine höhere Anzahl von Seitenaufrufen benötigen, um an ihr Ziel zu kommen (Coyne & Nielsen 2001). Daher wird auch in dieser Studie bei den Sehbehinderten eine höhere Anzahl von Seitenbesuchen erwartet als in der Kontrollgruppe.

2.0 Testdurchführung

2.1 Stimulus und Testmaterial

Die Website, mit der die Studie durchgeführt wurde, sollte möglichst lebensnah sein und für die Teilnehmer eine gewisse persönliche Relevanz haben. Um dies zu gewährleisten, wurde die Website eines lokalen Radiosenders ausgewählt (Radio Eins). Damit der persönliche Bezug gesichert werden konnte, wurden ausschließlich Testpersonen ausgewählt, die Radionutzer sind. Der Großteil der Testteilnehmer zählte sich laut Vorbefragung sogar zur Stammhörerschaft des Senders. Die Untersuchung wurde mit der live Website des Radiosenders durchgeführt.



Abb. 2: Radio Eins Website

Die Testpersonen lösten acht Aufgaben, die ebenfalls einen starken Alltagsbezug

aufwiesen. So suchten sie zum Beispiel nach der Radiofrequenz für eine bestimmte Region oder nach dem Interpretieren eines gerade gespielten Musiktitels.

In einer Vorbefragung wurden demografische Daten sowie Radionutzung und Computer- und Interneterfahrung der Teilnehmer erhoben.

2.2 Untersuchungsgruppen

N=12 Personen nahmen an der Studie teil. Davon hatten sechs eine Sehbehinderung, sechs Teilnehmer waren normalsichtig.

In der Vorbefragung bewerteten die Teilnehmer ihre Computer- und Interneterfahrung auf einer Skala von 1 bis 5 (1 = „sehr gering“ und 5 = „sehr hoch“). Im Durchschnitt bewerteten die Tester sich selbst mit 3,9 – also als routinierte Nutzer.

Das Durchschnittsalter der Sehbehinderten lag bei 48 Jahren. Die Gruppe der Nichtsehbehinderten war mit einem Schnitt von 45,3 Jahren nur unwesentlich jünger.

2.3 Die Eye Tracking Technik

Hauptbestandteil der Untersuchung war die Registrierung der Blickbewegung mit der Eye Tracking Technik.

Eine Grundannahme dieser Technik ist, dass die kognitive Aufnahme und Verarbeitung einer Information im ersten Schritt durch das scharfe Sehen eines Objektes möglich wird. Es gibt nur einen kleinen Bereich auf der Netzhaut im menschlichen Auge, in dem scharfes Sehen möglich ist. Mit der Technik des Eye Tracking kann der Winkel gemessen werden, in dem die Pupille auf ein bestimmtes Objekt gerichtet ist. Dadurch ist es möglich auszurechnen, welcher Punkt vom Auge scharf wahrgenommen werden konnte.

Um Aussagen über die kognitive Aufnahme einer Information treffen zu können, werden weitere Daten benötigt. Von einer kognitiven Aufnahme geht man nur während einer Fixierung der Pupille aus. Es muss also festgestellt werden, wann die Pupille einen Punkt fixiert hat und wann sie die Blickrichtung wechselte. Dazu wird die Geschwindigkeit der Pupille zwischen zwei gemessenen Blickpunkten aufgenommen. Bewegt sich diese unterhalb eines spezifisch festgelegten Grenzwertes, kann in dem betreffenden Blickabschnitt von einer Fixierung ausgegangen werden.



Abb. 3: Testsituation im Usability Lab mit Eye Tracking Monitor

Der Eye Tracker wird auf jeden Probanden individuell eingestellt (Kalibrierung). Dabei wird das Gesichtsfeld der Testperson ausgemessen. Die Blickbewegung kann nicht zwingend Aussagen darüber treffen, welche Reizinformationen vom Gehirn tatsächlich verarbeitet werden. Die Betrachtung von Objekten ist keine hinreichende, allerdings eine notwendige Bedingung dafür, dass Reize verarbeitet werden. Das Eye Tracking liefert verlässliche Informationen über nicht beachtete Bereiche und Objekte, sowie über Blickhäufigkeiten und Blickreihenfolgen.

3.0 Ergebnisse

3.1 Daten

Die gemessenen Daten aus der Gruppe der Nichtsehbehinderten wurden mit der von eye square entwickelten Software „Visualizer“ ausgewertet.

Aufgrund des veränderten Bildschirm-ausschnitts durch die Vergrößerungssoftware war eine automatisierte Datenverarbeitung bei der Gruppe der sehbehinderten Personen nicht möglich. Die aufgenommenen Blickbewegungen wurden daher im ersten Schritt manuell kodiert. Danach konnte eine Weiterverarbeitung durch den „Visualizer“ erfolgen.



Abb. 4: Darstellung der Blickdichteverteilung mit dem eye square „Visualizer“

Da die getestete Website während der Durchführung redaktionell verändert wurde und die Tester teilweise verschiedene Seiten aufgerufen haben, wurden für jeden Parameter bestimmte Webseiten ausgewählt, die von allen Testern besucht worden waren und deren Inhalt konstant geblieben war.

3.2 Auswertung

Für jede der drei Hypothesen wurden spezifische Parameter festgelegt, an denen die Bestätigung der Hypothesen oder deren Ablehnung abzulesen sind:

Die visuelle Orientierung, beziehungsweise die Blickstrategien der Gruppen, wurden anhand der gemessenen Blickpfadlänge, Blickpfadfläche und der Übergangsdichte verglichen.

Für den Vergleich der Orientierung an Bild oder Text wurde für beide Bereiche je eine kumulierte Fixationsdauer berechnet. Der eye square „Visualizer“ gibt hierzu die Verweildauer in Millisekunden aus. Auf der jeweiligen Webseite werden mit Hilfe des „Visualizers“ so genannte „Areas of Interest“ definiert. In diesem Fall wurden die Seiten in Bild- und Textbereiche eingeteilt.

Die Hypothese, ob Sehbehinderte insgesamt mehr Seiten aufrufen müssen, um ans Ziel zu gelangen, wurde durch einen Vergleich der Gesamtanzahl von Seitenaufrufen pro Gruppe geprüft.

Blickpfadlänge	Kumulierte Distanz zwischen den Fixationen eines Blickpfads
Blickpfadfläche	Fläche, die gebildet werden kann, wenn die äußersten Fixationen eines Blickpfads miteinander verbunden werden
Übergangsdichte	Anzahl der Übergänge zwischen Bereichen in Prozent zu den möglichen Übergängen
Text-Bild-Verhältnis	Kumulierte Fixationsdauer in den Bildbereichen in Prozent zum gesamten Inhaltsbereich (Bildbereiche und Textbereiche)
Seitenbesuche pro Aufgabe	Anzahl der Seiten, die bis zur Lösung einer Aufgabe besucht wurden

Abb. 5: Parameter Definitionen

3.3 Ergebnisse zu den Hypothesen

Die erste Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Bezüglich der Blickpfadlänge, Blickpfadfläche und Übergangsdichte auf den Webseiten gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Sehbehinderten und Nichtsehbehinderten. Die Werte fallen bei der Gruppe der Sehbehinderten jedoch tendenziell etwas niedriger aus.

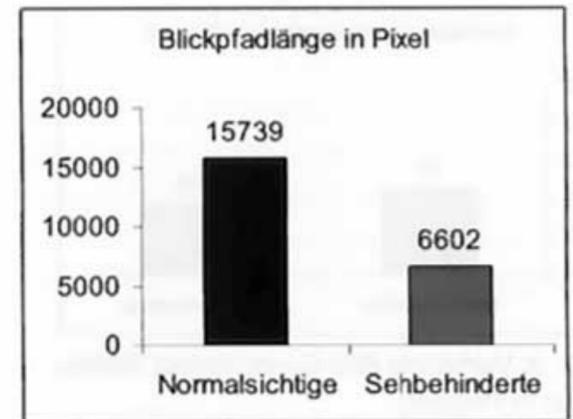


Abb. 6.: Blickpfadlänge (Mittelwerte in Pixel)

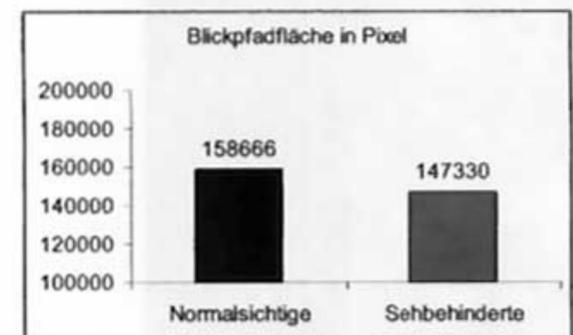


Abb. 7: Blickpfadfläche (Mittelwerte in Pixel)

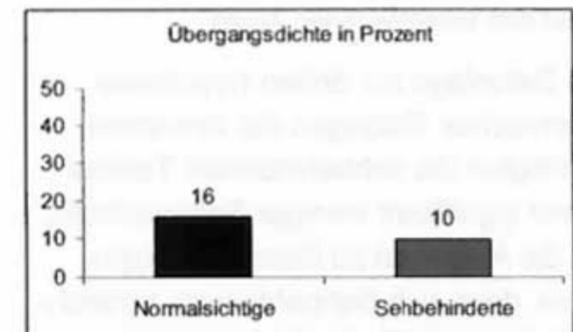


Abb. 8: Übergangsdichte (Mittelwerte in Prozent)

Die zweite Hypothese, dass Sehbehinderte sich weniger an der Bebilderung einer Website orientieren, konnte bestätigt werden. Die kumulierte Fixationsdauer auf den Bildern ist bei dieser Gruppe signifikant geringer als bei der Gruppe der Nichtsehbehinderten.

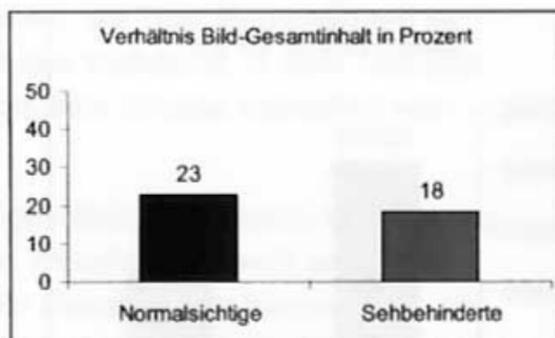


Abb. 9: Verhältnis Bild-Gesamtinhalt (Mittelwerte in Prozent)

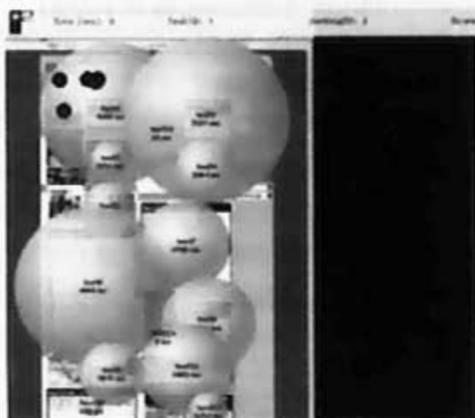


Abb. 10: Darstellung der Wahrnehmungsdauer auf den verschiedenen Areas

Die Datenlage zur dritten Hypothese überraschte: Entgegen der Annahme benötigten die sehbehinderten Testpersonen signifikant weniger Seitenaufrufe, um die Aufgaben zu lösen. Die Hypothese, dass sich Sehbehinderte schlechter auf einer Website orientieren können, muss somit verworfen werden. Dieses Ergebnis ist umso erstaunlicher, da es der Studie von Coyne & Nielsen von 2001 widerspricht. In deren Studie war die Anzahl von aufgerufenen Seiten bis zur Lösung bei Sehbehinderten deutlich höher als bei der Kontrollgruppe.



Abb. 11: Seitenbesuche (durchschnittliche Anzahl pro Aufgabe)

4.0 Diskussion

Das visuelle Verhalten von Sehbehinderten und Nichtsehbehinderten scheint hinsichtlich der untersuchten Aspekte sehr ähnlich zu sein. Jedoch ist damit nicht gesagt, dass es generell keine Unterschiede gibt. Es traten vereinzelt Signifikanzen bezüglich der Blickpfadparameter auf. Diese könnten in weiteren Studien zum Aufbau der getesteten Website ins Verhältnis gesetzt werden. In dieser Studie war es nicht das Ziel, konkrete Bezüge zur Gestaltung der Website herzustellen. Dieser Forschungsfrage könnte in weiteren Studien nachgegangen werden.

Die Frage nach dem Bezug zum Aufbau einer Website stellt sich auch in Hinblick auf die Bildorientierung von Sehbehinderten. Da Sehbehinderte Bilder auf Websites weniger stark betrachten, könnte bei der Entwicklung von zielgruppenspezifischen Websites auf eine starke Bebilderung verzichtet werden.



Abb. 12: Verweildauer auf einzelnen Areas
Bei der Auswertung der Daten zu dieser Hypothese deutete sich ein weiterer interessanter Zusammenhang an: Während Sehbehinderte auf den meisten Unterseiten der Radio Eins Website die Bebilderung, die nur Zusatzinformationen zum Text lieferte, weniger beachteten als Nichtsehbehinderte, trat auf der Website „Mitarbeiter“ eine Abweichung auf. Sehbehinderte betrachteten die Bilder der Mitarbeiter

länger als die Teilnehmer der Kontrollgruppe. Dies könnte durch den engen inhaltlichen Zusammenhang vom Text mit der Vorstellung des Mitarbeiters und dessen Bild begründet sein: Das Bild trägt hier Informationen, die nicht im Text dargestellt werden können. Ist das Bild nur visuelle Unterstützung, wie auf den anderen untersuchten Seiten, enthält das Bild keinen Mehrwert.

Die geringere Anzahl von Seitenbesuchen bei Sehbehinderten lässt vermuten, dass sie mit dem Aufbau der Website, beziehungsweise mit der Aufgabelösung, besser zu Recht kamen. Zu bedenken ist hierbei, dass die Sehbehinderten mehr Zeit zum Lösen der Aufgabe benötigen. Möglicherweise sahen sich die Testpersonen die Webseite länger und somit gründlicher an, bevor sie die nächste Seite wählten. Nichtsehbehinderte könnten eine Tendenz dazu haben, die Seiten eher zu überfliegen und rasch den ersten möglichen Link auszuwählen, der zum gewünschten Ziel führen könnte.

4.1 Fazit

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Untersuchung des Orientierungsverhaltens von Sehbehinderten einen ersten Schritt auf dem Weg der weiteren Forschung darstellt. Auf den Ergebnissen dieser Studie können weitere Untersuchungen aufbauen, die auf die einzelnen Punkte noch gezielter eingehen.

Am spannendsten und aussichtsreichsten scheint die Frage nach den Zusammenhängen von Bild und Text und deren Auswirkungen auf die Beachtung durch Sehbehinderte zu sein.

Ziel der Forschung sollte sein, Internetseiten besser auf die Bedürfnisse von Sehbehinderten zuzuschneiden; denn in Zukunft werden noch mehr Menschen das Internet nutzen, die selbst mit Sehhilfen nicht mehr 100% Sehschärfe erreichen.

5.0 Literaturverzeichnis

Coyne, K. P.; Nielsen, J. (2001): Beyond all text: Making the web easy to use for users with disabilities. Fremont: Nielsen Norman Group.

Saur, M. (2007): Analyse der visuellen Orientierung auf einer Website mittels Eye Tracking. Diplomarbeit im Studiengang Kommunikationspsychologie, Hochschule Zittau (Görlitz).

TNS Infratest: (N)ONLINER Atlas 2007.