

Ein Blick in die Wolken: Visuelle Exploration von Tag Clouds

Steffen Lohmann, Jürgen Ziegler, Lena Tetzlaff

Interaktive Systeme, Universität Duisburg-Essen

Zusammenfassung

Tag Clouds haben sich in den letzten Jahren zu einer populären Visualisierungs- und Navigationsform im Web entwickelt. Bisher ist jedoch nur wenig darüber bekannt, wie Tag Clouds von Nutzern wahrgenommen und zur Informationssuche verwendet werden. Dieser Beitrag präsentiert eine Untersuchung, in der verschiedene Tag Cloud Layouts für unterschiedliche Nutzeraufgaben eingesetzt und mittels Eyetracking analysiert wurden. Die Ergebnisse geben Aufschluss darüber, wie Nutzer Tag Clouds visuell explorieren und welche Tag Cloud Layouts sich für welche Nutzeraufgaben am ehesten eignen.

1 Einleitung

Mit dem Aufkommen einer neuen Generation von Community-orientierten Webplattformen wie Flickr, YouTube oder Delicious wurde das sogenannte *Tagging* populär. Hierbei handelt es sich um eine Form der Metadatenerstellung, bei der Nutzer frei gewählte Schlagwörter, die als *Tags* bezeichnet werden, an Webressourcen anfügen, um diese Ressourcen für sich selbst und/oder andere zu organisieren. Auf diese Weise entstehen mit der Zeit nutzerseitige, individuelle und kollektive Indexierungen der Ressourcen, die gemeinhin auch als *Folksonomien* bezeichnet werden. Eine beliebte Form der Visualisierung von Folksonomien ist die sogenannte *Tag Cloud* – eine zweidimensionale, gewichtete Liste, in der eine bestimmte Teilmenge von Tags angezeigt wird. Die Popularität eines Tags wird über dessen Schriftgrad (relativ zu den anderen Tags) abgebildet. Darüber hinaus werden teilweise weitere visuelle Eigenschaften variiert, wie beispielsweise der Farbton, die Farbtintensität oder das Schriftgewicht der Tags, wobei die Semantik dieser zusätzlichen, visuellen Indikatoren nicht immer eindeutig ist. Neben ihrer Visualisierungsfunktion dienen Tag Clouds auch als Navigationselement, da die Tags meist über Hyperlinks mit den Ressourcen verbunden sind, die sie beschreiben. Darüber hinaus wurden Tag Clouds weitere Funktionen zugeschrieben, wie etwa die Aktivität und thematische Ausrichtung einer Internet-Community abzubilden (z.B. Hearst & Rosner 2008).

In den letzten Jahren haben sich verschiedenste Varianten von Tag Clouds herausgebildet, die längst nicht mehr nur Tagging-Daten darstellen. Trotz der großen Verbreitung und Beliebtheit dieser Form der Präsentation von gewichteten Begriffssammlungen ist bislang nur wenig darüber bekannt, wie Tag Clouds von Nutzern wahrgenommen und zur Informationssuche eingesetzt werden. In diesem Beitrag präsentieren wir eine Untersuchung, in der erstmals mehrere Tag Cloud Layouts für typische Nutzeraufgaben systematisch untersucht und die Blickverläufe der Probanden ausgewertet wurden. Nach einem kurzen Überblick über verwandte Arbeiten in Abschnitt 2 beschreiben wir in Abschnitt 3 unser Versuchsdesign und in Abschnitt 4 die Versuchsdurchführung. In Abschnitt 5 berichten wir von den grundlegenden Versuchsergebnissen, bevor wir in Abschnitt 6 speziell die Ergebnisse der Eyetracking-Analyse wiedergeben. Abschnitt 7 schließt den Beitrag mit einem kurzen Fazit.

2 Verwandte Arbeiten

In bisherigen Arbeiten wurden Tag Clouds insbesondere mit Blick auf ihre Effizienz bei der Erfüllung von Suchaufgaben im Vergleich zu andern Darstellungs- und Eingabe-Elementen wie eindimensionalen Listen (Halvey & Keane 2007; Kuo et al. 2007) oder klassischen Suchmasken (Sinclair & Cardew-Hall 2008) betrachtet. Dabei wurde festgestellt, dass Nutzer bei der Suche in Tag Clouds mehr Zeit benötigen als in einfachen Listen, um einen vorgegebenen Begriff zu finden. Hingegen waren die Nutzer mit Tag Clouds zufriedener, wenn die Suche stärker explorativen Charakter hatte und sich der Informationsbedarf nur vage definieren ließ (Sinclair & Cardew-Hall 2008; Kuo et al. 2007).

Andere Arbeiten beschäftigen sich stärker mit den visuellen Eigenschaften von Tag Clouds. Bateman et al. (2008) variierten eine Reihe von Gestaltungsfaktoren einer Tag Cloud und kamen zu dem Ergebnis, dass der Schriftgrad und das Schriftgewicht einen starken Einfluss auf die Tag-Auswahl nehmen. Außerdem beobachteten die Autoren, dass Tags in der Mitte der Cloud etwas häufiger ausgewählt wurden als Tags nahe den Rändern. Rivadeneira et al. (2007) berichten ebenfalls von einem starken Effekt der Schriftgröße, in ihrem Fall auf das Erinnern von Tags. Außerdem wurden Tags aus dem linken, oberen Quadranten der Tag Cloud häufiger erinnert als Tags aus anderen Quadranten.

Die Interpretationsmöglichkeiten dieser Ergebnisse bezogen auf die Wahrnehmung und visuelle Exploration von Tag Clouds sind jedoch begrenzt, da die Ergebnisse lediglich indirekt abgeleitet wurden, beispielsweise über die Auswahl (Bateman et al. 2008) oder das Erinnern (Rivadeneira et al. 2007) bestimmter Tags. Zudem waren viele der verwendeten Tag Clouds vergleichsweise künstlich und ungewöhnlich: Die Tags Clouds in den Untersuchungen von Halvey & Keane (2007) sowie Rivadeneira et al. (2007) bestanden beispielsweise aus nur 10 bzw. 13 Tags. Darüber hinaus wurden überwiegend nur eine bestimmte Aufgabenstellung oder ein bestimmter Typ von Tag Cloud betrachtet. Wechselwirkungen zwischen den einzelnen, visuellen Faktoren können in nahezu allen genannten Studien nicht ausgeschlossen werden, da meist mehrere Faktoren gleichzeitig variiert wurden.

3 Versuchsdesign

Aufgrund dieser Limitationen haben wir im vorliegenden Beitrag erstmals eine systematische Untersuchung der visuellen Exploration und Aufmerksamkeitsverteilung bei der Nutzung von Tag Clouds durchgeführt. Dabei haben wir uns nicht auf ein Tag Cloud Layout beschränkt, sondern mehrere Layouts in Hinblick auf typische Nutzerziele analysiert. Weiterhin war es uns wichtig, einigermaßen realistische Szenarien zu betrachten und nur die Anordnung der Tags zu variieren, ohne weitere visuelle Faktoren zu manipulieren.

3.1 Nutzeraufgaben

Aus der Vielzahl von Situationen, in denen Nutzer Tag Clouds verwenden, wählten wir drei typische Suchaufgaben, die auch in verwandten Arbeiten häufiger genannt werden (vgl. Rivadeneira et al. 2007; Halvey & Keane 2007; Bateman et al. 2008):

- Ein bestimmtes Tag suchen
- Die populärsten Tags suchen
- Tags zu einem bestimmten Thema suchen

Um eine möglichst natürliche Interaktionssituation zu simulieren, wurden alle Aufgaben von einem kleinen Szenario begleitet. Im Falle des ersten Aufgabentyps hieß es beispielsweise: „Sie wollten schon immer einmal nach Nizza. Momentan fehlt Ihnen leider das Geld und es bleibt nur das Internet zum Träumen... Bitte klicken Sie in der folgenden Tag Cloud auf den Begriff *Nizza*.“ In diesem Fall sollten die Versuchsteilnehmer also einen vorgegebenen Tag finden und anklicken. Im zweiten Aufgabentyp sollten drei populäre Tags (d.h. Tags mit einem hohen Schriftgrad) gewählt werden. Der dritte Aufgabentyp verlangte, drei Tags zu finden, die einem vorgegebenen Thema angehörten. Eine Aufgabe war beendet, sobald die geforderte Anzahl von Tags angeklickt wurde. Im Fragebogen gaben alle Probanden an, die Aufgaben verstanden und keine Probleme bei deren Beantwortung gehabt zu haben.

3.2 Tag Cloud Layouts

Um die unzähligen Typen von Tag Clouds auf eine überschaubare Auswahl relevanter Vertreter zu reduzieren, sind wir von folgender Grundannahme ausgegangen: Die meisten grafischen Benutzeroberflächen basieren auf einem zweidimensionalen Gestaltungsraster, das die Oberfläche konzeptuell durch horizontale und vertikale Linien in eine Vielzahl von Rechtecken unterteilt (Ambrose & Harris 2008). Entsprechend ist eine typische Anforderung an Tag Clouds, die sich homogen in eine Benutzeroberfläche einfügen sollen, dass sie (1) eine rechteckige Grundfläche verwenden und (2) diese Grundfläche möglichst komplett von den Tags ausgefüllt wird, um keine größeren Leerräume entstehen zu lassen. Wie bereits erwähnt, wollten wir zudem nur die Anordnung der Tags, nicht jedoch weitere visuelle Eigenschaften (wie Schriftfarbe, Schriftgewicht etc.) variieren, um einen wechselseitigen Ein-

fluss dieser Faktoren zu vermeiden, wie er beispielsweise von Bateman et al. (2008) festgestellt wurde. Aus diesen Anforderungen ergaben sich drei grundlegende Tag-Anordnungen:

- *Sequentielles Layout*, mit einer horizontalen oder vertikalen Ausrichtung der Tags, alphabetisch oder nach einem anderen Kriterium sortiert (z.B. Popularität, Chronologie)
- *Zirkuläres Layout*, mit den populärsten Tags in der Mitte und Tags mit absteigender Popularität in Richtung der Ränder (oder umgekehrt)
- *Cluster-Layout*, bei dem die Distanzen zwischen den Tags nach einem bestimmten Kriterium (z.B. thematische Verwandtschaft) ermittelt und ähnliche Tags in räumlicher Nähe zueinander positioniert werden (vgl. z.B. Hassan-Montero & Herrero-Solana 2006).

Für jede dieser drei grundlegenden Layout-Klassen haben wir eine prototypische Tag Cloud für die Untersuchung erstellt. Zusätzlich haben wir noch eine Referenzdarstellung generiert, bei der die Tags keinerlei Gewichtung aufwiesen (vgl. Abb. 1).

3.3 Tag-Korpora

Da wir jedem Probanden alle vier Layouts präsentieren wollten, haben wir auch vier verschiedene Tag-Korpora eingesetzt, um Lerneffekte zu vermeiden. Tag-Korpora aus „realen“ Web-Kontexten waren für unsere systematische Untersuchung nicht geeignet, da sie meist sehr heterogene Konnotationen aufweisen, die den Nutzer unterschiedlich stark affektiv ansprechen (z.B. Produktbezeichnungen, politische Begriffe etc.). Wir wollten hingegen Tag-Korpora mit möglichst neutralen Wörtern verwenden, die die visuelle Exploration durch ihre Semantik nicht wesentlich beeinflussen. Darüber hinaus sollten die Tags den Versuchsteilnehmern geläufig sein, um Effekte zu vermeiden, die aus einem unterschiedlichen Vorwissen resultieren. Eine weitere Anforderung an die Tag-Korpora war die Möglichkeit der Bildung von sinnvollen Themenbereichen für das Cluster-Layout. In Ermangelung der Verfügbarkeit von Korpora mit all diesen Eigenschaften erstellten wir eigene Tag-Korpora für unsere Untersuchung, die neutrale Wörter aus gewöhnlichen Themengebieten (Frankreich, Sport, Möbel und Tiere) umfassten und mit denen sich einigermaßen realistische Szenarien für die Aufgaben bilden ließen. Jedes Korpus bestand aus 100 Tags, die mit verschiedenen Popularitätswerten versehen waren.

3.4 Erstellung der Tag Clouds

Da wir nicht an spezifischen Algorithmen, sondern grundlegenden Layouts interessiert waren, haben wir die Tag Clouds eigenhändig erstellt, anstatt verfügbare Algorithmen einzusetzen. Hierdurch konnten wir alle Tag Clouds unter kontrollierten Bedingungen und auf den gleichen Design-Grundlagen konzipieren und nur die Anordnung, nicht jedoch weitere, visuelle Faktoren variieren, was eine hohe Vergleichbarkeit gewährleistet. Da wir uns jedoch gleichzeitig an den üblichen Algorithmen orientiert haben, entstanden dennoch Tag Clouds, die laut Probandenaussagen als ‚sehr natürlich‘ empfunden wurden.

Bei der Erstellung gingen wir wie folgt vor: Für jedes der vier Layouts füllten wir eine rechteckige Fläche im Seitenverhältnis 3 zu 2 mit den 100 Tags eines Korpus. Die Popularitäts-

werte bildeten wir auf sechs verschiedene Schriftgrade ab. Sie reichten von einem einzigen Tag mit einem Schriftgrad von 30 pt bis zu 27 Tags mit einem Schriftgrad von 15 pt (in Schritten von 3 pt mit steigender Tag-Anzahl). Wir verteilten die Tags möglichst so, dass jeder Quadrant der Tag Cloud etwa dieselbe Anzahl an Tags eines Schriftgrads erhielt, um Effekte durch eine unbalancierte Darstellung zu vermeiden. Das einzige Tag mit einem Schriftgrad von 30 pt wurde für das zirkuläre Layout entsprechend dessen Anordnungsprinzips in der Mitte der Cloud platziert. Im Falle des sequentiellen und des Cluster-Layouts wurde dieses Tag für jeden der vier verschiedenen Korpora in einem anderen Quadranten platziert. In ähnlicher Weise verteilten wir die Tags in Bezug auf die Aufgabenstellungen: Das Tag, das im ersten Aufgabentyp gefunden werden sollte, hatte in allen vier Korpora einen unterschiedlichen Schriftgrad und war jeweils in einem anderen Quadranten platziert. Die thematischen Cluster, die im dritten Aufgabentyp von Relevanz waren, verteilten wir ebenfalls gleichmäßig über alle Quadranten.

Abb. 1 zeigt die resultierenden vier Tag Cloud Layouts für das Korpus „Frankreich“. Die farbigen Linien, Kreise und Pfeile illustrieren die Unterteilung in Quadranten und die Gestaltungsprinzipien der Layouts (nicht sichtbar für die Versuchsteilnehmer).

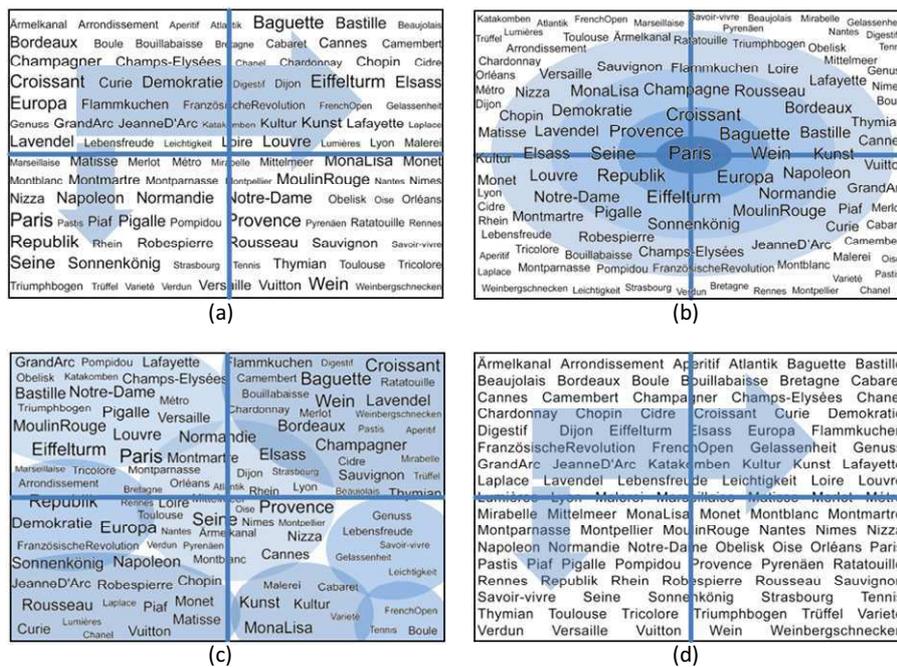


Abbildung 1: Für das Korpus Frankreich erstellte Tag Clouds: a) Sequentielles Layout (alphabetische Sortierung), b) Zirkuläres Layout (abnehmende Popularität), c) Cluster-Layout (Themencluster), d) Referenzdarstellung (sequentiell, alphabetische Sortierung, keine Gewichtung der Tags).

4 Versuchsdurchführung

Am Versuch nahmen 36 Probanden teil, von denen 26 männlich und die meisten Studenten waren. Die allgemeine Vertrautheit mit Tag Clouds wurde mit einem Median von 4 auf einer Skala von 1 bis 10 angegeben. Fünf Probanden hatten zuvor keinerlei bewusste Erfahrungen mit Tag Clouds gemacht. Um bei allen Probanden ein annähernd gleiches Verständnis von Tag Clouds herzustellen, begann die Versuchsdurchführung mit einer kurzen Einführung in die Themen *Tagging* und *Tag Clouds*. Hierbei wurden die Konzeption und Funktionsweise von Tag Clouds zunächst mündlich anhand eines Papiermodells erläutert und anschließend drei exemplarische Tag Clouds der Webplattformen Flickr, Delicious und Last.fm präsentiert. Nach der Einführung wurden die Versuchsteilnehmer zufällig einem der drei Aufgabentypen zugewiesen, so dass jeder Aufgabentyp von 12 Probanden bearbeitet wurde. Allen Probanden wurden die vier Layouts gezeigt. Um die Layout-Korpus-Kombinationen ausgegogen über alle Versuchsreihen eines Aufgabentyps zu verteilen und Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, verwendeten wir eine Anordnung nach dem griechisch-lateinischen Quadrat.

Die Tag Clouds wurden mittig auf einem 17" TFT-Monitor in einer Fläche von 20 x 13,3 cm bei einer Bildschirmauflösung von 1280 x 1024 px präsentiert. Vor der Präsentation jedes der vier Layouts wurde der kurze Aufgabentext zusammen mit einem, an das jeweilige Korpus angepassten, Szenario präsentiert. Die Versuchsteilnehmer waren aufgefordert, die Texte sorgfältig lesen, bevor sie fortfuhren. Sobald ein Layout durch Klick auf die Tags bearbeitet war, wurde das nächste Szenario und anschließend die dazugehörige Tag Cloud eingeblendet. Nachdem alle vier Layouts präsentiert worden waren, füllten die Versuchsteilnehmer einen Fragebogen aus, in dem sie für die jeweilige Aufgabe unter anderem ihren Favoriten aus den vier Layouts wählen sollten. Die benötigten Klickzeiten wurden durch die Präsentationssoftware synchronisiert mitprotokolliert und die Blickbewegungen der Probanden über ein Eyetracking-System aufgezeichnet, das in den Monitor eingebettet war.

5 Ergebnisse zur Aufgaben-Layout-Passung

Um zu ermitteln, welches Tag Cloud Layout welche Nutzerziele am besten bedient, haben wir die Ausführungszeiten der Layouts für die drei Aufgabentypen mittels eines Kruskal-Wallis-Tests in eine Rangfolge gebracht. Tabelle 1 zeigt die errechneten Ränge sowie die Mittelwerte, Mediane, Minima und Maxima (in Sekunden) für jeden Aufgabentyp. Berechnungsgrundlage war beim ersten Aufgabentyp die Gesamtzeit, die bis zur Selektion des vorgegebenen Tags benötigt wurde, und beim zweiten und dritten Aufgabentyp die mittlere, benötigte Zeit bis zur Selektion der drei Tags. Außerdem gibt die Tabelle Auskunft über die Anzahl an Probanden, die für das jeweilige Layout gestimmt haben.

Bezogen auf die Zeiten zur Lösung des ersten Aufgabentyps ergaben die beiden sequentiellen, alphabetisch-sortierten Darstellungen die besten Ergebnisse (mit Rangwerten von 17.8 und 22.5). Während die Referenzdarstellung etwas besser – wenn auch nicht signifikant – abschneidet, wird von den Nutzern interessanterweise die sequentielle Tag Cloud mit 8 von

12 gegenüber 3 von 12 Stimmen eindeutig bevorzugt. Dies deutet darauf hin, dass in die Nutzerbewertungen neben rationalen Faktoren insbesondere auch ästhetische Aspekte einfließen. Ähnliches ergibt die Auswertung der Fragebögen, wo den Tag Clouds verglichen mit der Referenzdarstellung ein ansprechenderes Aussehen attestiert wird.

Für den zweiten Aufgabentyp erzielt das zirkuläre Layout die signifikant besten Ergebnisse in Bezug auf die benötigte Zeit zur Lösung der Aufgabe (mittlerer Rang von 18.7, $p=.036$). Das zirkuläre Layout erhielt hier auch die meisten Probandenstimmen (8 von 12). Die Referenzdarstellung schnitt erwartungsgemäß am schlechtesten ab, da sie keinerlei Aussagen über die Popularität der Tags trifft und für diesen Aufgabentyp somit nicht ausreichend Informationen liefert.

Auch die Ergebnisse für den dritten Aufgabentyp bestätigten unsere Erwartungen, indem das Cluster-Layout die besten Werte erzielte (allerdings ohne signifikanten Unterschied). Die Auswahl von Tags und die Nutzerwertungen deuten jedoch darauf hin, dass das Cluster-Layout nicht von allen Nutzern verstanden wurde. Bei der Verwendung dieser Art von Tag Cloud ist deshalb besondere Vorsicht geboten und möglicherweise eine zusätzliche Unterstützung der visuellen Erschließung notwendig (z.B. durch größere Abstände zwischen den Clustern oder eine farbliche Kennzeichnung).

Aufgabe	Layout	N	KW Rang	Wahl	MW	Median	Min	Max
1 $p=.131$ 3df $\chi^2=5,6$	Sequentiell	12	22.5	8	8.6	6.5	2.5	18.8
	Zirkulär	12	27.8	1	13.6	12.8	3.3	42.3
	Cluster	12	30.0	0	14.3	12.2	2.8	33.5
	Referenz	12	17.8	3	6.9	5.3	2.3	18.7
2 $p=.036$ 3df $\chi^2=8,5$	Sequentiell	12	20.8	1	2.6	1.6	1.0	6.6
	Zirkulär	12	18.7	8	2.2	1.8	0.8	4.7
	Cluster	12	24.4	3	3.1	2.3	1.0	7.8
	Referenz	12	34.1	0	4.5	3.4	1.2	9.8
3 $p=.239$ 3df $\chi^2=4,2$	Sequentiell	12	26.5	4	7.3	5.0	1.7	23.0
	Zirkulär	12	22.0	3	5.4	4.7	1.9	12.2
	Cluster	12	19.4	5	4.9	3.7	1.5	13.2
	Referenz	12	30.2	0	6.9	6.5	3.0	11.5

Tabelle 1: Ermittelte Werte für die Tag Cloud Layouts für alle drei Aufgaben bei 12 Probanden (N) pro Aufgabe (Kruskal-Wallis Rang (KW Rang), Probandenstimmen (Wahl), Mittelwert (MW), Median, Minimum und Maximum)

Auffällig war, dass die Probanden im dritten Aufgabentyp Tags mit einem überdurchschnittlich hohen Schriftgrad wählten: 23,6 pt (Median: 25 pt) gegenüber einem Durchschnitt von 19,6 pt (Median: 18 pt) für alle Tags. Dabei durften sie beliebige Tags zu einem vorgegebenen Thema wählen und es standen alle Größen zur Auswahl. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass Tags mit einem hohen Schriftgrad mehr Aufmerksamkeit erhalten. Ähnliches zeigt sich für den ersten Aufgabentyp, bei dem die vorgegebenen Tags allgemein schneller gefunden wurden, wenn sie einen hohen Schriftgrad besaßen. Da hier jedoch weitere Faktoren wie die Zeichenanzahl oder die Größe benachbarter Tags Einfluss auf die Zeiten nahmen, können wir für den ersten Aufgabentyp keine belastbaren Daten liefern.

6 Ergebnisse der Eyetracking-Analyse

Um die visuellen Suchmuster innerhalb der verschiedenen Layouts genauer untersuchen zu können, haben wir die rechteckige Grundfläche der Tag Clouds in 5 x 5 kleinere Rechtecke von gleicher Größe unterteilt und die Anzahl der Fixationen in diesen Teilbereichen ermittelt, wobei alle Blickpunkte als Fixationen gewertet wurden, die mindestens 100 ms andauerten und einen minimalen Abstand von 50 px aufwiesen. Auf diese Weise ermittelten wir die Fixationen für die ersten sechs Sekunden bei der Betrachtung der drei Tag Cloud Layouts.

Abb. 2 zeigt die Fixationsverteilung für die 25 Teilbereiche über das gesamte Zeitintervall. Wie zu erkennen ist, fokussieren sich die Fixationen im Falle des zirkulären Layouts insbesondere auf das Zentrum der Tag Cloud. Stärker verteilt mit einer Tendenz in Richtung des linken, oberen Bereichs sind die Fixationen beim sequentiellen Layout. Im Cluster-Layout weisen die Fixationen insgesamt eine etwas gleichmäßigere Verteilung auf.

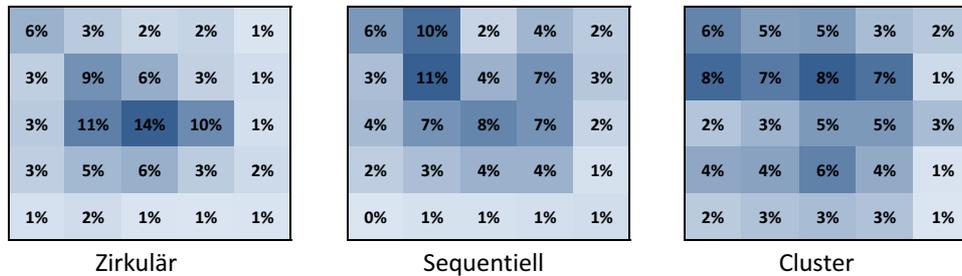


Abbildung 2: Fixationsverteilung in Prozent für die unterschiedlichen Layouts

Die Tendenz der Aufmerksamkeitsverteilung in Richtung der Mitte der Tag Clouds zeigt sich noch deutlicher, wenn man die 25 Rechtecke wie in Abb. 3a dargestellt in drei konzentrische Bereiche unterteilt. Die Daten zeigen hierbei eindeutig, dass in allen drei Layouts die meisten Fixationen in den Bereichen der Mitte und des Zentrums liegen (Abb. 3b). Der periphere Bereich erhält nicht einmal die Hälfte aller Fixationen, obwohl er mit 16 gegenüber 9 Rechtecken die größte Fläche einnimmt. Im Falle des zirkulären Layouts erfährt das Rechteck in der Mitte sogar mehr als viermal so viele Fixationen wie die Peripherie bei einem Flächenverhältnis von 16 zu 1 Rechtecken. Dies deutet darauf hin, dass die großen Tags im Zentrum des zirkulären Layouts die allgemeine Aufmerksamkeitsverteilung hin zur Mitte noch zusätzlich verstärken.

Um die zeitliche Veränderung der Aufmerksamkeitsverteilung näher zu betrachten, haben wir die untersuchten sechs Sekunden in drei Zeitintervalle unterteilt: Der erste Zeitraum umfasst Sek. 0-1, der zweite Sek. 1-3 und der dritte Sek. 3-6. Die Länge der Intervalle steigt an, da uns insbesondere die Veränderungen von einer ersten, sehr kurzen Orientierungsphase hin zu späteren Suchphasen, in denen größere Aufmerksamkeitsbereiche einbezogen werden, interessierten.

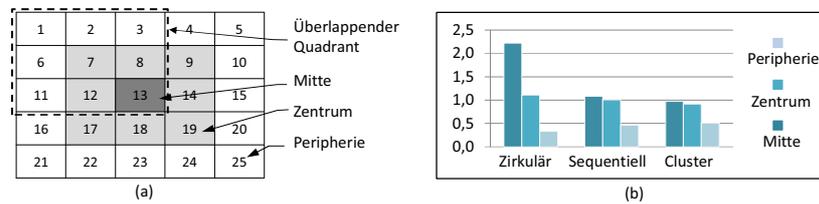


Abbildung 3: a) Untersuchte Teilbereiche der Tag Clouds, b) Fixationsverteilung von der Mitte zur Peripherie

Abb. 4 zeigt die Fixationsverteilung in den Bereichen Mitte, Zentrum und Peripherie für alle drei Zeitintervalle. Wie zu erkennen ist, verteilt sich die Aufmerksamkeit bei der zirkulären Tag Cloud in der Orientierungsphase vor allem über Mitte und Zentrum der Cloud und verändert sich in den weiteren Zeiträumen kaum in Richtung Peripherie. Ebenfalls sehr gering sind die Veränderungen bei der sequentiellen Tag Cloud. Am stärksten variiert die Blickverteilung im Cluster-Layout. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass die Cluster die Blicke ‚einfangen‘, indem der Nutzer nicht mehr die komplette Tag Cloud einbezieht, sondern den jeweiligen Cluster-Bereich fokussiert, der das aufgabenrelevante Thema umfasst.

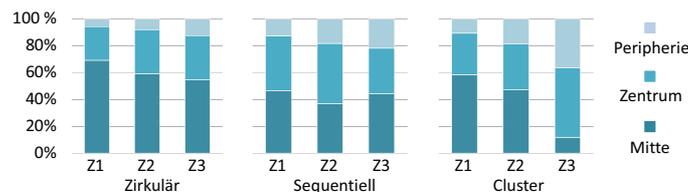


Abbildung 4: Fixationsverteilung der Bereiche Mitte, Zentrum und Peripherie für die drei Zeitintervalle (Z)

Schließlich haben wir die 25 Rechtecke zu vier Bereichen aggregiert, die sich leicht überlagern (vgl. Abb. 3a). Interessanterweise variiert die Fixationsverteilung über diese ‚Quasi‘-Quadranten für die unterschiedlichen Layouts kaum. Der linke, obere Quadrant erhält in allen Fällen die meiste Aufmerksamkeit (32-36%), der linke, untere Quadrant die geringste (19-21%). Die Werte für die übrigen beiden Quadranten liegen zwischen 20% und 26%. Dies lässt sich am ehesten mit Lesegewohnheiten der westlichen Welt erklären.

7 Fazit

Zusammengenommen deuten die Eyetracking-Ergebnisse, Zeitmessungen und Nutzerbewertungen eindeutig in Richtung des altbewährten Grundsatzes, dass es selten ein einziges, optimales Layout gibt, sondern dass die Entscheidung für ein bestimmtes Layout vor allem von den jeweiligen Nutzerzielen abhängt. Die Ergebnisse unserer Untersuchung zeigen, dass sich die folgenden Tag Cloud Layouts für die folgenden Nutzeraufgaben am ehesten eignen:

- Ein bestimmtes Tag suchen: sequentielles, alphabetisch sortiertes Layout

- Die populärsten Tags suchen: zirkuläres Layout mit absteigender Popularität
- Tags zu einem bestimmten Thema suchen: thematisches Cluster-Layout

Außerdem zeigten sich folgende Beobachtungen über alle Layouts unserer Untersuchung:

- Große Tags ziehen die Aufmerksamkeit auf sich.
- Tags im linken, oberen Quadranten erhalten im Vergleich die meiste Aufmerksamkeit.
- Der Schwerpunkt der Aufmerksamkeitsverteilung liegt meist in der Mitte der Tag Cloud.

Unsere Untersuchung war als Vergleichsstudie verschiedener Tag Cloud Layouts angelegt. Wir haben nicht untersucht, wie Tag Clouds im Vergleich zu anderen Darstellungs- und Navigationsformen zu bewerten sind. Unsere Ergebnisse zeigen aber eindeutig, dass eine rein auf Effektivität und Effizienz bei der Suche ausgerichtete Betrachtung zu kurz greift. Die derzeitige Beliebtheit von Tag Clouds lässt sich nicht alleine hierauf zurückführen, sondern scheint vor allem ästhetische, affektive und ‚soziale‘ Aspekte mit einzuschließen.

Literaturverzeichnis

- Ambrose, G. & Harris, P. (2008). *Grids*. Lausanne: Ava Acedemia.
- Bateman, S., Gutwin, C. & Nacenta, M. (2008). Seeing Things in the Clouds: The Effect of Visual Features on Tag Cloud Selections. In: *Proc. Hypertext '08*. New York: ACM Press, S. 193-202.
- Halvey, M. & Keane, M.T. (2007). An Assessment of Tag Presentation Techniques. In: *Proc. WWW '07*. New York: ACM Press, S. 1313-1314.
- Hassan-Montero, Y. & Herrero-Solana, V. (2006). Improving Tag-Clouds as Visual Information Retrieval Interfaces. In: *Proc. InSciT '06* Mérida: INSTAC.
- Hearst, M.A. & Rosner, D. (2008). Tag Clouds: Data Analysis Tool or Social Signaller? In: *Proc. HICSS '08*. New York: IEEE Press.
- Kuo, B.Y.-L., Hentrich, T., Good, B.M. & Wilkinson, M.D. (2007). Tag Clouds for Summarizing Web Search Results. In: *Proceedings of WWW '07*. New York: ACM Press, S. 1203-1204.
- Rivadeneira, A.W., Gruen, D.M., Muller, M.J. & Millen, D.R. (2007). Getting our Head in the Clouds: Toward Evaluation Studies of Tagclouds. In: *Proc. of CHI '07*. New York: ACM Press, S. 995-998.
- Sinclair, J. & Cardew-Hall, M. (2008). The Folksonomy Tag Cloud: When is it Useful? *Journal of Information Science* 34(1), 15-29.

Kontaktinformationen

Steffen Lohmann, Jürgen Ziegler, Lena Tetzlaff
E-Mail: {steffen.lohmann | juergen.ziegler | lena.tetzlaff}@uni-duisburg-essen.de