



Bachelorarbeit am Institut für Informatik der Freien Universität Berlin

Corporate Semantic Web

Visualisierung überlappender Annotationen im Text

Alexa Schlegel

Matrikelnummer 4292909

alexa.schlegel@inf.fu-berlin.de

Betreuer: Dipl.-Inf. Ralf Heese und Dr. Annika Hinze

Erstprüfer: Prof. Dr. rer. nat. Adrian Paschke

Zweitprüfer: Dr. Annika Hinze

Berlin, 16. April 2012

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass diese Arbeit von niemand anderem als meiner Person verfasst worden ist. Alle verwendeten Hilfsmittel wie Berichte, Bücher, Internetseiten oder ähnliches sind im Literaturverzeichnis angegeben, Zitate aus fremden Arbeiten sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungskommission vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Berlin, 16.4.2012

Alexa Schlegel

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Motivation und Fragestellung	1
1.2. Zielsetzung	2
1.3. Gliederung der Arbeit	3
2. Grundlagen	4
2.1. Annotationen	4
2.1.1. Arten der Zuordnung	5
2.1.2. Arten der Überlappung	5
2.1.3. Granularität der Textatome	6
2.2. Annotationen in loomp	6
2.3. Annotationen in TIP	8
3. Verwandte Arbeiten	10
3.1. Tools zum Annotieren	10
3.1.1. Tools zur Textkommentierung	11
3.1.2. Tools zur Textanalyse	15
3.2. Kategorisierung und Auswertung der Konzepte	19
3.2.1. Konzepte zur Hervorhebung von Textatomen	22
3.2.2. Konzepte zur Darstellung von Überlappungen	23
3.2.3. Konzepte für den Annotationsprozess	25
3.3. Andere Forschungsarbeiten	25
3.4. Schlussfolgerung	27
4. Konzeptentwicklung	28
4.1. Anforderungen an das Visualisierungskonzept	28
4.2. Erste Idee: Ein hybrides Konzept	28
4.2.1. Umrandungen für kurze Textatome	29
4.2.2. Balken für lange Textatome	29
4.3. Paper Prototype	29
4.4. Zweite Idee: Zwei konsequente Konzepte	32
4.4.1. Box-Ansicht	32
4.4.2. Balken-Ansicht	32
4.5. Gesamtaufbau und Annotationsprozess	33
5. Implementierung	35
5.1. Gliederung und Funktionen der Oberfläche	35
5.2. Technische Umsetzung	36
5.2.1. Stand off - Trennung von Text und Annotation	38
5.2.2. Überblick über die Dateien	38
5.2.3. Details zur Box-Ansicht	39
5.2.4. Details zur Balken-Ansicht	39

6. Benutzerstudie	40
6.1. Zielstellung	40
6.2. Methodik	41
6.3. Verlauf der Studie	41
6.3.1. Pilottest	41
6.3.2. Phasen der Studie	42
6.4. Demographische Daten der Testpersonen	44
6.5. Ergebnisse der Benutzerstudie	44
6.5.1. User-Interface-Elemente (UI-Elemente)	45
6.5.2. Prozess des Annotierens	49
6.5.3. Übersichtlichkeit der Visualisierungskonzepte	55
6.6. Diskussion	58
6.6.1. Bewertung der Aufgabenstellungen	58
6.6.2. Konzepte	58
6.6.3. Überlappungen	59
6.6.4. Annotationsprozess	60
6.6.5. Weitere Erkenntnisse	60
7. Zusammenfassung und Ausblick	61
7.1. Umsetzbarkeit der Konzepte in TIP und loomp	61
7.2. Zusammenfassung	62
7.3. Ausblick	62
Literatur	64
Abbildungsverzeichnis	65
Tabellenverzeichnis	66
Anhang A. CD der Webapplikation	67
Anhang B. Demographische Daten der TeilnehmerInnen	68
Anhang C. Weitere Abbildungen	69
Anhang D. Dokumente zur Studie	72
D.1. Informationsblatt	72
D.2. Beschreibung der Szenarien	73
D.3. Aufgabenzettel	73
D.4. Protokollvorlage	75
D.5. Fragebogen zum Interview I+II	78

1. Einleitung

Die folgende Arbeit beschäftigt sich mit der Visualisierung überlappender Annotationen in Texten. Unter Annotieren versteht man im Allgemeinen das Hinzufügen von Zusatzinformationen zu medialen Inhalten. Im einfachsten Fall ist eine Annotation eine handschriftliche Notiz am Rande eines Textabschnittes. Je nach Domäne kann der Begriff unterschiedlich belegt sein. In der Linguistik sind mit Annotationen deskriptive und analytische Anmerkungen gemeint, die sich vor allem auf grammatische Konstruktionen beziehen. Im Bereich des Semantic Web werden häufig mediale Inhalte mit Hilfe von Mikro-Formaten¹ oder RDFa² mit erweiterten Informationen angereichert. Bei allen Arten von Annotationen kann es dabei zu Überlappungen von verschiedenen annotierten Textteilen kommen. Eine Überlappung tritt dann auf, wenn sich annotierte Textteile einschließen, Textteile doppelt annotiert werden oder sich diese zum Teil überschneiden. Der annotierte Textteil und die Annotation selbst müssen einander zugeordnet werden können und die annotierten Textteile müssen voneinander abgegrenzt sein. Die Visualisierung, gerade von sich überlappenden Annotationen stellt eine Herausforderung dar. Da Text in Zeilen angeordnet wird ergibt sich das Darstellungsproblem der Überlappungen. Wäre der Text linear, in einer Zeile, so wäre darunter oder darüber genügend Platz, um Annotationsinformationen anzuordnen. Da Text aber in der Regel auf einer Fläche verteilt wird muss eine neue dritte Ebene geschaffen werden, um diese Informationen zu transportieren. Dieses Visualisierungsproblem lässt sich in verschiedenen Softwarelösungen wiederfinden, Beispiele dafür sind Kommentare in Adobe Acrobat Professional, Microsoft Word 2010 und speziellen Annotations-Tools wie GATE³. Textabschnitte, welche aneinander angrenzen, sich teilweise oder ganz überlagern oder mehrfach annotiert sind, werden im überwiegenden Teil der vorhandenen Programme unübersichtlich dargestellt bzw. werden softwareseitig nicht unterstützt. Nach dem Annotationsvorgang ist nicht mehr deutlich erkennbar, wo annotierte Textteile beginnen und enden, bzw. wo sich Textteile überschneiden und zu verschiedenen Annotationen gehören. Je mehr Überlappungen auftreten, desto unübersichtlicher und schwieriger wird es für den Benutzer, Annotationen zu unterscheiden.

1.1. Motivation und Fragestellung

Die Motivation für die Bachelorarbeit sind zwei Programme, in denen das Problem der überlappenden Annotationen als Teilproblem auftritt.

In der Masterarbeit „Administration Service for the Tourist Information System (TIP)“ von Ping-Ju Hsieh [Hsi08] wurde eine bestehende Software , der „Tourist Information Provider“, im Folgenden als *TIP* bezeichnet, weiterentwickelt. Dem Administrator von

¹ <http://microformats.org/>, 06.03.2012

² Resource Description Framework – in – attributes, <http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa-primer/>, 06.03.2012

³ GATE steht für „General Architecture for Text Engineering“ und ist ein Java-Framework zur Textanalyse. <http://gate.ac.uk/>, 05.04.2012

TIP sollte eine grafische Benutzerschnittstelle geboten werden, um Inhalte zu Sehenswürdigkeiten aus verschiedenen Quellen zu extrahieren und zu strukturieren. Selektierte Textabschnitte werden gehighlightet und können einer passenden Kategorie (Architektur, Geschichte, usw.) zugeordnet werden. Dabei stellte sich die Frage, wie mit Textabschnitten umzugehen sei, welche mehr als einer Kategorie zugeordnet werden. Hsieh stellte in seiner Arbeit mögliche Vorgehensweisen vor, welche in einer Benutzerstudie zum Teil evaluiert wurden. Die nach seinen Aussagen geeignetste Lösung ist das Kennzeichnen von verschiedenen überlappenden annotierten Textabschnitten durch unterschiedliche Hintergrundfarben (siehe Abb. 1). Bei zu vielen überlappenden Annotationen wird diese Art der Visualisierung durch zu viele Farben sehr unübersichtlich.

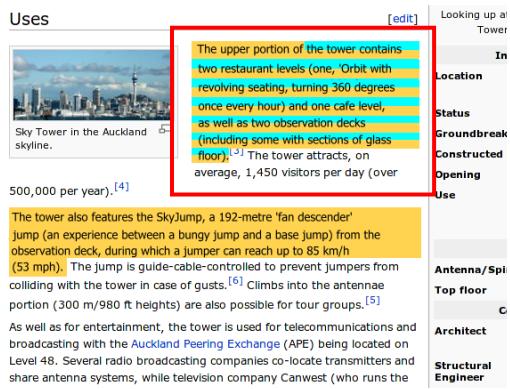


Abbildung 1: Ausschnitte: Darstellung überlappender Annotationen in TIP [Hsi08, S. 108]

loomp ist ein „Semantic Content Authoring Tool“ für Laien im Bereich des Semantic Web, mit dem es auf einfacherem Wege möglich ist, Inhalte semantisch anzureichern [HLRO⁺10]. Auf der technischen Ebene benutzt loomp XHTML und RDFa. Damit ist die Darstellung von überlappenden Annotationen technisch nur möglich, wenn eine Annotation komplett in einer anderen Annotation enthalten ist. Überschneidungen aber führen zu invalidem XML. Ein weiteres Problem ist die Darstellung dieser Überlappungen. Auch bei *loomp* wurde eine Benutzerstudie durchgeführt, welche unter anderem zum Ergebnis hatte, dass überlappende Annotationen ein essentieller Bestandteil der Software sein sollten [HHng].

Bei beiden Tools, TIP und *loomp*, kommt es durch unterschiedliche Herangehensweisen zum gleichen Visualisierungsproblem überlappender Textteile in Fließtexten.

1.2. Zielsetzung

Ziel der Bachelorarbeit ist es, zwei Visualisierungskonzepte zu erarbeiten, welche ermöglichen überlappende Annotationen übersichtlich und präzise darzustellen. Dabei soll auch der eigentliche Vorgang des Annotierens betrachtet werden und möglichst benutzerfreundlich gestaltet werden. Anhand der Konzepte werden zwei Prototypen entwickelt

und implementiert, welche anschließend in einer Nutzerstudie evaluiert werden. Es soll erarbeitet werden, welche Konsequenzen sich daraus für die Projekte loomp und TIP ergeben. Zusätzlich wird auf die Umsetzbarkeit der Visualisierungskonzepte im Kontext von loomp und TIP eingegangen.

1.3. Gliederung der Arbeit

Die Arbeit ist wie folgt strukturiert: Zunächst werden die Grundlagen in Kapitel 2 erklärt. Dazu gehören die Konzepte von loomp und TIP, sowie eine Einordnung des Annotationsbegriffes in den aktuellen Kontext.

Im Kapitel 3 werden Programme und Arbeiten vorgestellt, welche dieser Arbeit als Grundlage dienen oder diese inspiriert haben. Es werden Arbeiten vorgestellt, welche sich mit dem Thema „Concurrent Markup“ beschäftigen. Dazu gehören ähnliche Programme und Tools, in denen Überlappungen von Annotationen (beispielsweise Kommentare oder semantische Annotationen) als Teilproblem auftreten.

Anforderungen an die Visualisierungskonzepte werden auf Basis der im vorherigen Kapitel gewonnenen Kenntnisse definiert und in Kapitel 4 dargestellt. Anschließend wird der iterative Prozess der Konzeptentwicklung erläutert und die entwickelten Visualisierungs-ideen vorgestellt.

In Kapitel 5 wird ein kurzer Überblick über die prototypische Implementierung der Konzepte und der entwickelten Benutzerschnittstelle gegeben.

Eine Evaluation der Visualisierungen anhand einer Benutzerstudie wird in Kapitel 6 dargestellt. Schließlich erfolgt in Kapitel 7 eine Diskussion, inwiefern sich diese Konzepte auf loomp und TIP anwenden lassen. Die Ergebnisse werden schließlich zusammengefasst, um einen Ausblick auf zukünftige Arbeiten geben zu können.

2. Grundlagen

Im Folgenden werden die grundlegenden Konzepte und Arten von Annotationen betrachtet. Dabei wird der Begriff Annotation abgegrenzt, so wie er im Kontext der Arbeit verwendet wird. Die Projekte *loomp* und *TIP* werden genauer vorgestellt, dabei wird das Problem dieser Programme bezüglich überlappender Annotationen detailliert erläutert.

2.1. Annotationen

Der Begriff Annotation (Anmerkung bzw. Vermerk) erhält je nach Domäne eine andere Bedeutung. Im Verlagswesen bezeichnet die Annotation eine kurze inhaltliche Zusammenfassung eines Buches [Ins]. In der Linguistik sind mit Annotationen syntaktische, analytische oder semantische Informationen gemeint, die sich beispielsweise auf Wortarten und grammatische Konstruktionen beziehen [Mül02]. Im Bereich des Semantic Web werden häufig mediale Inhalte mit Hilfe von Mikro-Formaten oder RDFa mit erweiterten Informationen angereichert. In der Genetik und der Bioinformatik bezeichnet eine Annotation eine funktionelle Zuordnung zu einer DNA-Sequenz.

Verallgemeinert lässt sich sagen, dass eine Annotation eine zusätzliche Information zu einem bereits existierenden Objekt darstellt. In diesem Sinne definieren wir die Begriffe *Atom*, *Textatom* und *Annotation* analog zu Ovsiannikov et al. [OAM99], zusätzlich wird der Begriff *Annotationsinhalt* eingeführt.

Ein *Atom* bezeichnet ein elementares, zusammenhängendes Datensegment eines bestimmten Datenformates. Bei einer Grafik kann ein Atom beispielsweise eine beliebig geformte zusammenhängende Selektion sein. Ein *Textatom* ist somit ein zusammenhängender Teil eines Textes (siehe Abb. 2).

Die Ende 1831 begonnene und fast fünf Jahre andauernde Reise mit der HMS Beagle, die den jungen Darwin einmal um die Welt führte, war zugleich Schlüsselerlebnis und Grundlage für sein späteres Werk. Der breiten Öffentlichkeit wurde Darwin erstmals durch seinen 1839 herausgegebenen Reisebericht bekannt.

Abbildung 2: Ein Textatom ist ein zusammenhängender Textabschnitt.

Eine *Annotation* ist ein Datensatz, welcher zu einem Atom hinzugefügt wurde. Der Inhalt der Annotation selbst kann einem beliebigen Datenformat angehören und wird als *Annotationsinhalt* bezeichnet. In dieser Arbeit sind mit Annotationsinhalt und Atom ausschließlich Textinhalte gemeint, daher werden die Begriffe Atom und Textatom im Weiteren synonym verwendet. Ein Atom ist das für gewöhnlich visuell hervorgehobene Textsegment, dem ein Annotationsinhalt zugeordnet ist. Im Gegensatz zur Definition von Ovsiannikov et al., kann ein Atom nicht ohne den dazugehörigen Annotationsinhalt

bestehen. Eine Annotation bezeichnet also die Kombination von Textatom und Annotationsinhalt. Ebenso betrachten wir nur einzelne Atome, sogenannte *clumps* (mehrere Atome, welche gemeinsam zugeordnet werden) schließen wir aus. In Abbildung 3 ist dargestellt wie Annotationen, Textatome und Annotationsinhalte in einem Beispieltext zu verstehen sind. Im Verlauf der Arbeit wird vorwiegend der Begriff Annotation gebraucht, um auf den Annotationsinhalt zu verweisen, dies entspricht dem natürlichen Sprachgebrauch. Nur wenn eine Unterscheidung zwingend erforderlich ist, wird der Begriff Annotationsinhalt verwendet.

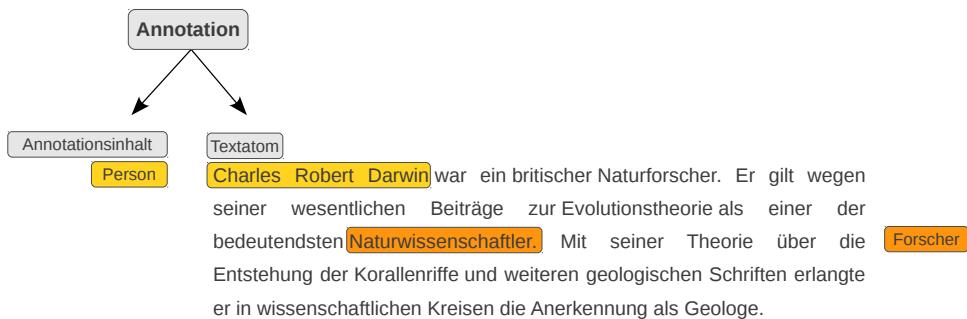


Abbildung 3: Eine Annotation besteht aus einem Textatom und dem Annotationsinhalt.

2.1.1. Arten der Zuordnung

Zwischen Textatomen und Annotationsinhalten besteht eine Beziehung bzw. Zuordnung, die analog zu den Kardinalitäten aus der Datenmodellierung definiert ist.

- 1 : 1 Einem Textatom wird genau ein Annotationsinhalt zugeordnet.
- 1 : n Einem Textatom werden mehrere, verschiedene Annotationsinhalte zugeordnet, d.h. Textatome können mehrfach annotiert werden.
- n : 1 Mehrere Textatome können mit dem gleichen Annotationsinhalt annotiert werden.
- n : m Einem Textatom können mehrere Annotationsinhalte zugeordnet werden, gleichzeitig können mehrere Textatome mit dem gleichen Annotationsinhalt annotiert werden.

2.1.2. Arten der Überlappung

Beim Annotieren von Texten kann es dazu kommen, dass Textatome im Ganzen oder in Teilen mehrfach annotiert werden, was im Allgemeinen als *Überlappung* bezeichnet wird. Die verschiedenen Arten der Überlappungen, welche für die Visualisierung von Bedeutung sind, werden im Folgenden erläutert.

Überschneidung Zwei Textatome überlagern sich teilweise. Es gibt also einen Bereich, der zu beiden Textatomen gehört, genauso gibt es Bereiche, die entweder zum einen oder zum anderen Atom gehören (siehe Abb. 4(a)).

Inklusion Ein Textatom liegt komplett in einem anderen, beide Textatome können insbesondere gemeinsam anfangen oder enden (siehe Abb. 4(b)).

Identität Dies ist ein Spezialfall der Inklusion. Wird ein Textatom mehrfach annotiert, so wird dies als *Identität* bezeichnet (siehe Abb. 4(c)).

Angrenzung Zwei annotierte Textteile grenzen direkt aneinander (siehe Abb. 4(d)). Im Grunde ist dieser Fall keine echte Überlappung, sondern stellt einen Spezialfall dar, welcher für die Visualisierung von Bedeutung ist und deshalb ebenfalls beachtet wird.

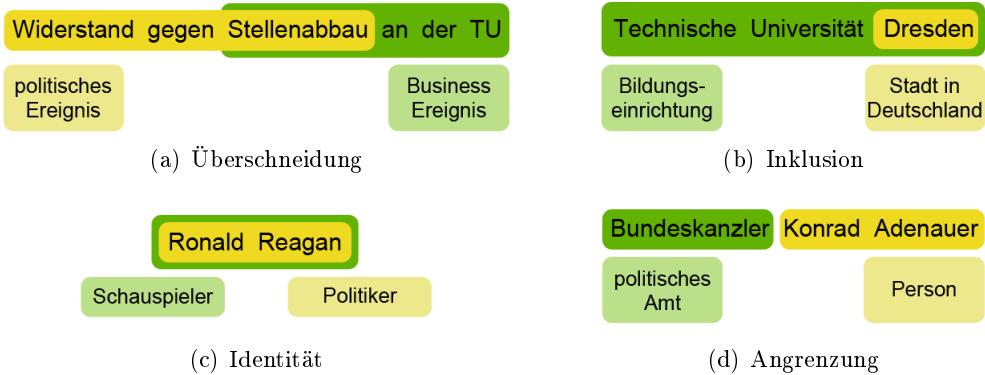


Abbildung 4: Arten der Überlappungen

Allen Arten der Überlappungen stellen ein Problem bei der Visualisierung von Annotationen innerhalb von Fließtexten dar. Die oben genannten Arten können sich auch auf mehr als zwei Textatome und Annotationsinhalte beziehen. So ist in Beispiel 4(b) vorstellbar, dass Dresden zusätzlich den Annotationsinhalt *Hauptstadt von Sachen* zugeordnet wird.

2.1.3. Granularität der Textatome

Die *Granularität* bezeichnet den Detailierungsgrad der Textatome. Es meint die Länge des kleinsten Textatoms, welches technisch annotierbar ist. Beispielsweise können das Buchstaben oder Wörter sein.

2.2. Annotationen in loomp

loomp ist ein webbasierter WYSIWYG-Editor [HLRMO], mit dem es möglich ist, semantisch angereicherte Inhalte zu erstellen und zu publizieren. Zielgruppe dieses Tools

sind Laien auf dem Gebiet des Semantic Web, welche Texte schreiben und Inhalte auf einfache Art und Weise semantisch auszeichnen wollen. Hauptziel des Tools ist es, den Annotationsprozess so einfach und intuitiv wie möglich zu gestalten, damit ein Produkt geschaffen wird, welches nicht nur von Experten genutzt werden kann. [HLRO⁺10]

In loomp werden vorwiegend ganze Wörter oder kurze Wortgruppen annotiert. Die Granularität für Textatome auf technischer Seite ist durch Buchstaben bzw. Zeichen gegeben. Die Art der Zuordnung in loomp ist derzeit eine $n : 1$ Beziehung. Das heißt, ein Textatom kann nur genau einer Annotation zugeordnet werden, dagegen können aber verschiedene Textatome mit der gleichen Annotation annotiert werden. Die zur Verfügung stehenden Annotationen werden als Vokabulare in verschiedene Kategorien gruppiert.

In loomp gibt es zwei Modi: Zum einen den Bearbeitungsmodus (siehe Abb. 5), in dem Texte geschrieben, semantisch angereichert und verändert werden können, zum anderen den Betrachtungsmodus (siehe Abb. 6), in dem geschriebene Texte auf annotierte Inhalte untersucht werden können.

Markierung 1 in Abbildung 6 zeigt, dass alle Annotationen im Betrachtungsmodus rechts neben dem Text angezeigt werden. Annotationen können selektiert bzw. gefiltert werden (2 in Abb. 6). Die zugehörigen Textatome werden im Text farbig hinterlegt. Die Farben können vom Benutzer selbst den verschiedenen Kategorien selbst zugeordnet werden. In Markierung 1 der Abbildung 5 ist das Auswahlmenü der zur Verfügung stehenden Vokabulare zu sehen. Um ein Wort zu annotieren muss dieses erst selektiert werden, dann wird im Menü die passende Kategorie bzw. Unterkategorie ausgewählt. Im Bearbeitungsmodus werden im Textbereich (2 in Abb. 5) Textatome gelb hinterlegt. Die Kategorie spielt dabei keine Rolle. Um zu sehen welche Kategorie zugewiesen wurde, wird auf den hinterlegten Textteil geklickt. Daraufhin wird die zugehörige Kategorie im oberen Auswahlmenü angezeigt.

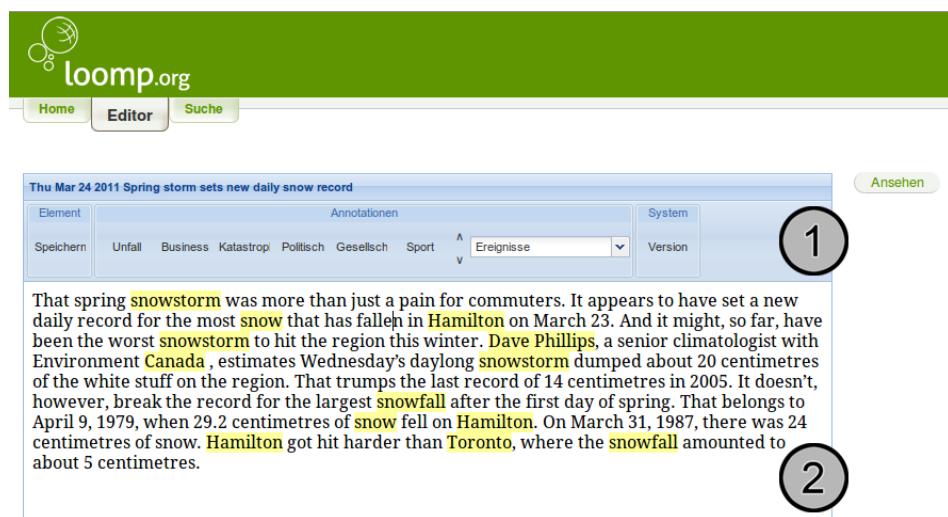


Abbildung 5: Bearbeitungsmodus in loomp

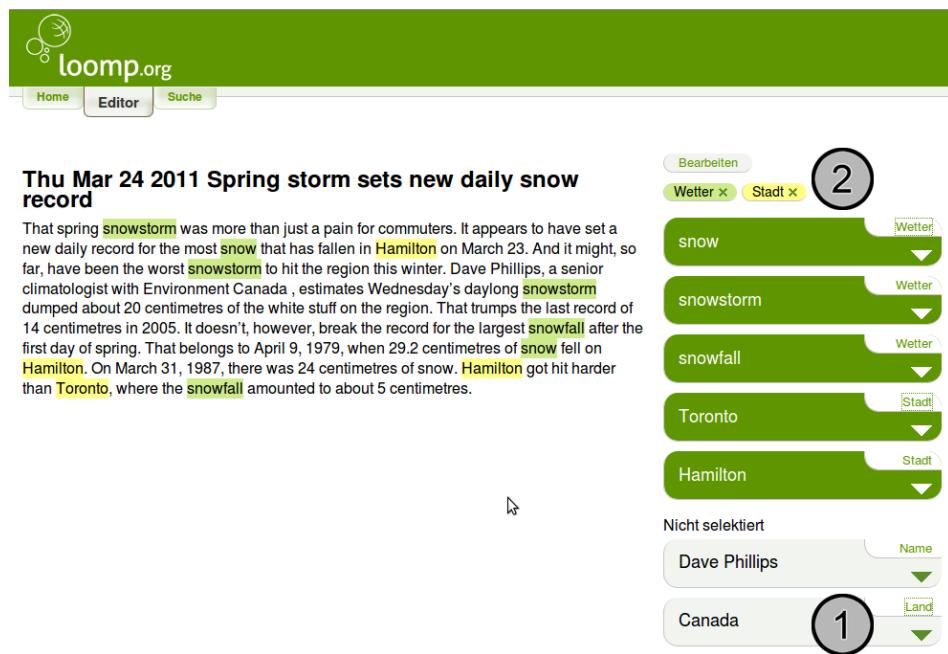


Abbildung 6: Betrachtungsmodus in loomp

In loomp ist es derzeit nicht möglich, Überschneidungen, Inklusionen und Identitäten darzustellen. Angrenzende Textatome sind möglich, können aber visuell nicht unterschieden werden, jedenfalls dann nicht, wenn Leerzeichen zu den Atomen gehören und beide der gleichen Kategorie zugeordnet sind.

Da auf der technischen Ebene XHTML und RDFa benutzt wird, ist das Erzeugen von sich überschneidenden Annotationen technisch nur mit erhöhtem Aufwand möglich. Jedes XHTML Dokument ist gleichzeitig ein XML Dokument, welches Überschneidungen nicht zulässt. Inklusion und Identität könnten aber theoretisch umgesetzt werden.

2.3. Annotationen in TIP

TIP ist eine Software, welche verschiedene Arten medialer Inhalte an ein mobiles Gerät überträgt. Diese Informationen sind ortsabhängig, zeitabhängig und sind zusätzlich vom Profil des Endusers beeinflusst [HV03]. In der Masterarbeit „Administration Service for the Tourist Information System (TIP)“ von Ping-Ju Hsieh [Hsi08] wurde die bestehende Software TIP weiterentwickelt und um einen Administrationsbereich erweitert. Der Administrator kann mit Hilfe einer grafischen Benutzerschnittstelle Inhalte zu Sehenswürdigkeiten aus verschiedenen Quellen extrahieren und strukturieren. Textatome können verschiedenen Kategorien (Architektur, Geschichte, usw.) zugeordnet werden. Ebenfalls können Textatome zu unterschiedlichen Kategorien gehören. Folglich ist die Art der Zuordnung eine $n : m$ Beziehung. Vorwiegend werden in TIP Absätze und Sätze

annotiert. Die Granularität für Textatome auf technischer Seite ist durch Buchstaben bzw. Zeichen gegeben.

Ping-Ju Hsieh stellt sich die Frage, wie man mit Textabschnitten umgeht, welche mehr als einer Kategorie zugeordnet werden. Er stellt drei verschiedene Lösungsmöglichkeiten vor, welche im Folgenden erläutert werden [Hsi08, S. 106].

- (1) **Highlighting ohne Überlappung** Bei diesem Lösungsansatz, wird ein Textteil in einer bestimmten Farbe markiert, will man den Text zum zweiten Mal in einer weiteren Farbe markieren, so geschieht einfach nichts. Die erste Farbe bleibt erhalten.
- (2) **Highlighting mit Überschreiben** Das ist das Gegenteil der ersten Lösung, d. h. die erste Markierung wird mit der Farbe der zweiten Markierung überschrieben, die erste Markierung ist dadurch gelöscht.
- (3) **Highlighting mit Überlappungen** Überlappungen sind erlaubt, einem Textabschnitt können mehreren Kategorien zugeordnet werden. Der Text wird zweifarbig gestreift dargestellt, wie in Abbildung 7 zu sehen ist.

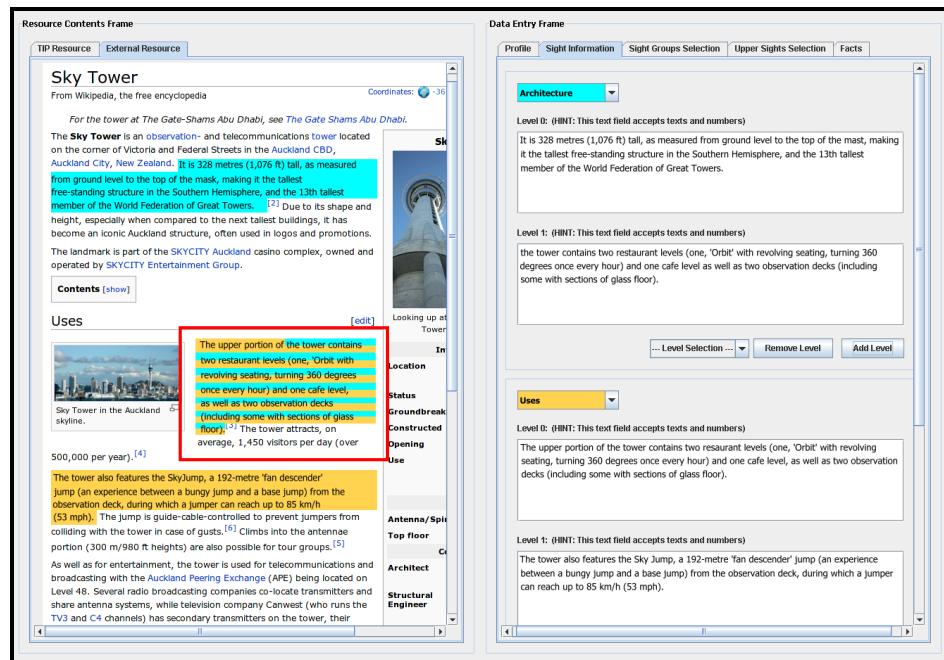


Abbildung 7: TIP- Überlappende Annotationen durch mehrere Hintergrundfarben in TIP [Hsi08, S. 108]

Diese drei Lösungen werden in einer umfangreichen Benutzerstudie als Nebenthema evaluiert. Er stellt fest, dass auch Überlappungen erlaubt sein sollten. Die nach seinen Aussagen geeignete Lösung ist (3). Er stellt jedoch fest, dass bei steigender Anzahl der überlappenden Annotationen diese Art der Visualisierung durch zu viele Farben sehr unübersichtlich und die Lesbarkeit des Text eingeschränkt wird.

3. Verwandte Arbeiten

Im Folgenden werden vorhandene Lösungsansätze vorgestellt. Hierzu werden bereits existierende Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen untersucht, welche auf unterschiedliche Weise das Annotieren von Text unterstützen. Die Auswahl der Programme wurde so getroffen, dass sie hinsichtlich existierender Konzepte repräsentativ ist und ein breites Spektrum an Visualisierungsideen abbildet. Des Weiteren werden Forschungsarbeiten, welche dieser Arbeit im weiteren Sinne als Grundlage dienen, vorgestellt.

3.1. Tools zum Annotieren

Es gibt eine Vielzahl von Tools aus verschiedenen Anwendungsbereichen, welche das Annotieren von Text ermöglichen. Je nach Programm ist die Arten des Annotierens und der damit verfolgte Zweck unterschiedlich. Es wurden vor allem Anwendungen aus den Bereichen der Textkommentierung (eBooks, Webseiten, PDF-Dateien, usw.) und Textanalyse (Semantic Web, Textinterpretation und QDA¹) untersucht. Insbesondere sind diese Lösungsansätze dahingehend untersucht worden, inwiefern sie mit überlappenden Annotationen umgehen und wie sie diese darstellen. Zusätzlich wurde der Annotationsprozess genauer betrachtet.

Folgende Aspekte bzw. Eigenschaften standen im Zentrum der Analyse:

- **Programmtyp**
Ist es eine Desktop- oder Webanwendung?
- **Anwendungsbereich**
Wo liegt der Anwendungsbereich des Programmes (Textkommentierung, Textanalyse)?
- **Granularität**
Was ist die kleinste technisch annotierbare Einheit? (siehe Abschnitt 2.1.3)
- **Zuordnungsart**
Welche Art der Zuordnung wird unterstützt? (siehe Abschnitt 2.1.1)
- **Darstellung des Textatoms**
Durch welche Konzepte werden Textatome hervorgehoben?
- **Darstellung der Annotation**
Wie werden Annotationen dargestellt und wo werden diese positioniert?
- **Darstellung der Verknüpfung zwischen Textatom und Annotation**
Wie wird die Beziehung zwischen Textatom und Annotation visualisiert?
- **Annotationsprozess**
In welcher Reihenfolge wird annotiert? Wie ist der Prozess gestaltet?
- **Überlappungen**
Ist eine überlappende Annotation möglich? Welche Konzepte werden verwendet, um Überlappungen darzustellen?

¹ Qualitative Datenanalyse

Grundsätzlich fand eine Unterteilung der Programme nach ihrem Anwendungsbereich statt. Die Beschreibung der Programme folgt den oben genannten Eigenschaften. Hierbei werden jedoch nicht alle Eigenschaften berücksichtigt, sondern nur die Besonderheiten der jeweiligen Programme beschrieben. Im Anschluss sind alle Eigenschaften zusammenfassend tabellarisch dargestellt.

3.1.1. Tools zur Textkommentierung

Booktate Ziel von *Booktate*¹ ist es, eBooks online zu annotieren. Bei diesem Webtool wurde direkt in der Anforderungsanalyse die Darstellung überlappender Annotationen bedacht. Der selbe Textabschnitt soll mehrfach annotierbar sein, wobei überlappende Annotationen visuell gut unterscheidbar sein sollen. Das Programm befindet sich derzeit im Beta-Stadium und wird von Lessan Vaezi entwickelt. In seinem Programm werden die Arbeitsweisen, welche auf normalem Papier möglich sind, in das Digitale übertragen. Damit sind Notizen am Rand, Markierungen im Text, Unterstreichungen, sowie das Hinzufügen von Lesezeichen gemeint. [Vae]

Die kleinste annotierbare Einheit sind Wörter. Textatome werden hervorgehoben, indem sie eine Hintergrundfarbe erhalten oder unterstrichen werden. Bei der Hintergrundfarbe stehen fünf Farben zu Auswahl, unterstrichen wird hingegen immer in schwarz (1 in Abb. 8). Die Annotation wird am rechten Seitenrand in der Farbe des Textatoms angezeigt. Zusätzlich wird die Wortanzahl des Textatoms eingeblendet. Annotationen werden immer rechts neben dem Paragraphen angeordnet, zu dem sie gehören. Wenn nötig wird ein Freiraum zwischen den Paragraphen geschaffen, um alle Annotationen anzugeordnen (3 in Abb. 8).

Dadurch, dass das Textatom und die dazugehörige Annotation die gleiche Farbe haben und sich in unmittelbarer Nähe zueinander befinden (gleicher Paragraph), wird automatisch eine Verknüpfung zwischen Textatom und Annotation hergestellt.

Die voreingestellt Farbe für das Hervorheben von Textatomen ist Gelb. Falls der Nutzer eine andere Farbe verwenden möchte, muss er diese vor dem Annotieren auswählen. Anschließend wird der Text markiert, die Annotation wird nach dem Loslassen der Maus am rechten Seitenrand angezeigt. Erst durch einen weiteren Mausklick auf die Annotation kann Text zur Annotation hinzugefügt werden.

Um überlappende Annotationen darzustellen, wird ein eigens entwickeltes Prinzip der Farbmischung verwendet, welches ähnlich der subtraktiven Farbmischung funktioniert (2 in Abb. 8). Das Tool kann alle Arten von Überlappungen (Überschneidung, Inklusion, Identität) darstellen, versagt aber bei Angrenzungen gleicher Farbe, da keine Grenze zwischen den Atomen zu erkennen ist.

Bewegt man die Maus über eine Annotation, so wird das dazugehörige Textatom in seiner ursprünglichen Farbe hervorgehoben. Durch das Klicken auf eine Annotation graut der gesamte restliche Bildbereich aus, nur die aktuelle Annotation und das Textatom sind sichtbar. Automatisch ist der Text der Annotation markiert und zum Bearbeiten bereit.

¹ <http://booktate.com>, 02.04.2012

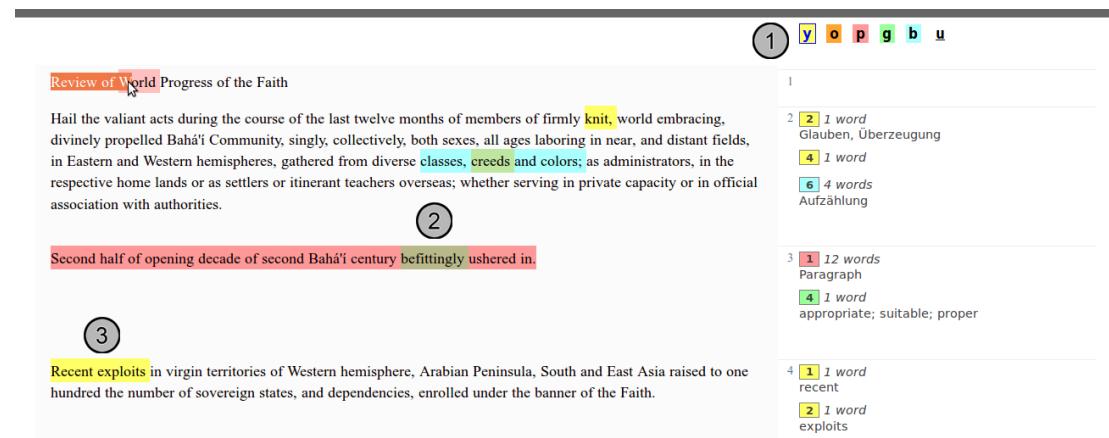


Abbildung 8: Überlappungen in Booktate durch Farbmischung

A.nnote Der Webservice *A.nnote*¹ ist ein umfangreiches Webtool zum Speichern und Annotieren von PDF-Dateien. Alle gängigen Kommentarfunktionen, wie das Verändern der Hintergrundfarbe, Durchstreichen, Einfügen (z. B. von fehlenden Buchstaben) und Verlinken stehen dem Benutzer zur Verfügung. Das Textatom kann mit einer von sieben Farben hinterlegt, durchgestrichen oder verlinkt werden. Text kann außerdem eingefügt werden. Mit Hilfe eines Menüs kann der Benutzer die Darstellungsart der Annotationen wählen. Die Annotationen können unter dem Dokument, am rechten Seitenrand, direkt über dem Textatom angezeigt oder komplett ausgeblendet werden.

Die Hintergrundfarbe der Annotation kann vom Benutzer selbst bestimmt werden. Eine farbliche Verknüpfung zwischen Annotation und annotiertem Text muss es daher nicht geben. Je nachdem, welcher Darstellungsmodus (unten, rechts, im Text) verwendet wird, wird auf verschiedene Arten eine Zuordnung erzeugt. Wird die Annotation direkt im Text angezeigt, so wird sie direkt über dem zugehörigen Textatom angezeigt (siehe Abb. 9(a)). Ist die Annotation am rechten Seitenrand angezeigt, so wird das zugehörige Textatom als Überschrift verwendet, darunter steht die eigentliche Annotation. Die Annotation wird, wenn möglich, auf der Höhe des Textatoms platziert, die Reihenfolge der Annotationen entspricht der Reihenfolge der Textatome (siehe Abb. 9(b)). Wird die Annotation unter dem Dokument angezeigt, so ist die Überschrift das zugehörige Textatom, darunter wird der Textkontext angezeigt, wobei das Textatom darin fett hervorgehoben ist. Darunter befindet sich der eigentliche Text der Annotation. Die Reihenfolge der Annotationen entspricht der Reihenfolge der Textatome (siehe Abb. 9(c)).

Um eine Annotation hinzuzufügen, wird zunächst Text mit der Maus markiert, beim Loslassen öffnet sich direkt ein Fenster, in dem Text für die Annotation eingegeben werden kann. Die Hintergrundfarbe der Annotation, sowie die Darstellungsart des Textatoms (Hintergrundfarbe, Durchstreichen, Einfügen, Verlinken) kann dabei ausgewählt werden.

¹ <http://a.nnote.com/>, 02.04.2012

The **documents page** lets you upload new documents, make web snapshots and organize documents in folders.

Whenever you highlight some text and save, the selected text is added to your **notes index** with a link to return to the exact place in the page. The index includes options for searching and sorting alphabetically, by tags, or by date. In this way you can build up an index of important terms in your documents and easily get back to the right place on each page.

Sharing documents

When viewing a document, the "Share..." button opens a dialog box where you can invite clients or colleagues to view or annotate the document. You can also do this from the documents index with the pulldown menu on the document icon.

To share several documents with the same people, you can create a shared folder and then just put the documents in there.

(a) Positionierung im Text

The **documents page** lets you upload new documents, make web snapshots and organize documents in folders.

Whenever you highlight some text and save, the selected text is added to your **notes index** with a link to return to the exact place in the page. The index includes options for searching and sorting alphabetically, by tags, or by date. In this way you can build up an index of important terms in your documents and easily get back to the right place on each page.

Sharing documents

When viewing a document, the "Share..." button opens a dialog box where you can invite clients or colleagues to view or annotate the document. You can also do this from the documents index with the pulldown menu on the document icon.

To share several documents with the same people, you can create a shared folder and then just put the documents in there.



(b) Positionierung am rechten Seitenrand

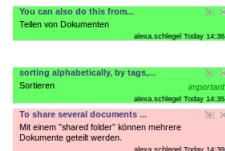
The **documents page** lets you upload new documents, make web snapshots and organize documents in folders.

Whenever you highlight some text and save, the selected text is added to your **notes index** with a link to return to the exact place in the page. The index includes options for searching and sorting alphabetically, by tags, or by date. In this way you can build up an index of important terms in your documents and easily get back to the right place on each page.

Sharing documents

When viewing a document, the "Share..." button opens a dialog box where you can invite clients or colleagues to view or annotate the document. You can also do this from the documents index with the pulldown menu on the document icon.

To share several documents with the same people, you can create a shared folder and then just put the documents in there.



(c) Positionierung unter dem Dokument



Abbildung 9: Verschiedene Arten der Positionierung von Annotationen in A.annotate

Alle Arten von überlappenden Annotationen außer der Identität werden unterstützt, aber nicht dargestellt. Die zuletzt aktive Annotation liegt ganz oben, wird angezeigt und überdeckt die darunterliegenden Annotationen.

Annotationen können komplett oder einzeln ausgeblendet werden. Wird die Annotation direkt im Text angezeigt, so kann es zur Überlagerung kommen. Darunterliegende Annotationen kann man nicht mehr lesen und schlecht auswählen. Die aktuell ausgewählte Annotation wird farblich hervorgehoben. Klickt man auf ein Textatom, so wird die zugehörige Annotation ein- bzw. ausgeblendet und das Atom verändert seine Farbe. Man kann immer nur den annotierten Text auswählen, welcher „oben“ liegt.

Crocodoc *Crocodoc*¹ ist eine Webapplikation, welche das Annotieren von verschiedenartigen Dateien ermöglicht. Ein Textatom wird hervorgehoben, indem ihm eine von vier Hintergrundfarben zugewiesen wird. Die zugehörige Annotation erscheint am rechten Seitenrand, wenn möglich in der Zeile des Textatoms. Zusätzlich ist die Annotation mit dem Textatom durch eine Linie verbunden. Alle Annotationen besitzen die gleiche Hintergrundfarbe.

Generell wird zwischen Highlight und Kommentar unterschieden. Zum Hervorheben eines Textabschnittes gibt es den „Highlight-Button“, welcher die Farbe anzeigt, in der der Text hervorgehoben wird. Zum Hinzufügen von Kommentaren gibt es den „Kommentar-Button“, welcher einen Kommentar hinzufügt und den ausgewählten Textabschnitt farbig hinterlegt. Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten einen Textabschnitt zu annotieren. Entweder kann als erstes der jeweilige Button gedrückt und anschließend der Text mit einem speziellen Mauszeiger markiert werden. Oder es kann als erstes der Text selektiert und anschließend der entsprechende Button gedrückt werden. Hintergrundfarbe und Annotation können vom Nutzer jederzeit bearbeitet werden. Wird die Annotation mit der Maus überfahren, so wird das dazugehörige Textatom hervorgehoben und darüber die Annotation in einem Overlay angezeigt.

Überlappende Annotationen sind technisch möglich. Die Visualisierung ist aber nicht darauf ausgelegt. Darunterliegende (ältere) Annotationen sind nicht mehr sichtbar, wenn eine neue Markierung darüber liegt.

diigo *diigo*² ist ein Webtool, mit dem ausschließlich Webseiten annotiert werden können. Ein Textatom wird durch seine Hintergrundfarbe hervorgehoben, dabei kann zwischen vier Farben gewählt werden. Annotationen in diigo sind Nutzerkommentare zu Textatomen der Webseiten. Zu einem Textatom können verschiedenen Nutzer unterschiedliche Kommentare verfassen. Das Vorhandensein einer Annotation wird mit einem Sprechblasen-Icon am Anfang des Textatoms angezeigt, was in Abbildung 11 dargestellt ist. Die Anzahl der Kommentare wird in der Sprechblase angezeigt. Die Annotationen sind von Beginn an ausgeblendet. Erst durch einen Mouseover-Effekt wird die Annotation in einem kleinen Popup angezeigt.

¹ <http://crocodoc.com>, 06.04.2012

² <http://www.diigo.com/>, 06.04.2012

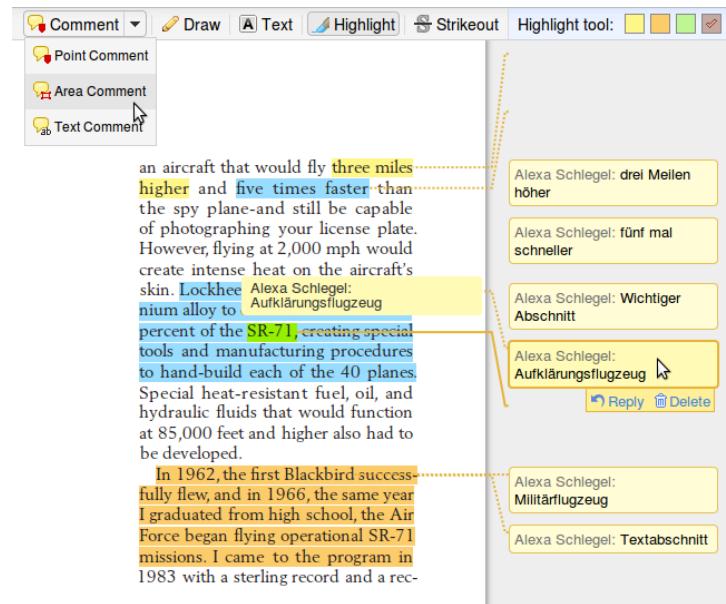


Abbildung 10: Annotationen in Crocodoc

Das Hinzufügen von Annotationen erfolgt hier analog zu *crocodoc*. Zusätzlich erscheint ein Popup, nachdem die Maus nach dem Markieren losgelassen wurde. Es kann gewählt werden, ob zusätzlich zur Hervorhebung ein Kommentar („Sticky Note“) hinzugefügt werden soll. In einem neuen Popup kann der Kommentar eingegeben werden. Überlappende Annotationen sind hier grundsätzlich nicht möglich. Der Benutzer wird darauf hingewiesen, sobald er versucht überlappende Annotationen zu erzeugen.

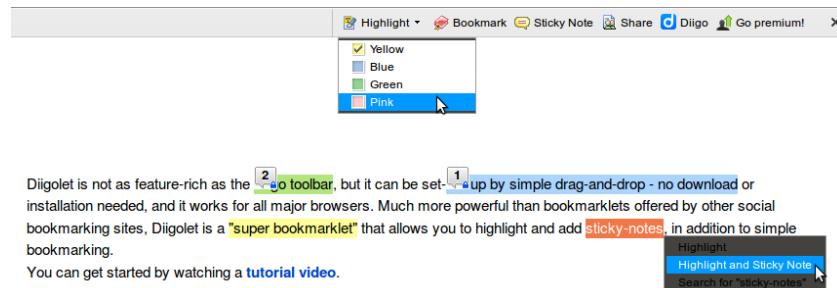


Abbildung 11: Annotationen in Diigo durch Verwendung von Icons

3.1.2. Tools zur Textanalyse

Die im Folgenden untersuchten Tools stammen aus dem Bereich des Semantic Web und der Text- und Sprachanalyse. Entgegen den zuvor vorgestellten Tools, werden hier keine

Freitextkommentare verfasst, sondern Texte mit Hilfe eines meist vordefinierten oder selbst erstellten Vokabulars annotiert.

Demo von rdfquery *rdfquery*¹ ist eine Javascript-Bibliothek (Plugin-Sammlung für jQuery), welche das Parsen, Anfragen und das Generieren von RDFa-Daten unterstützt [Ten08]. Es können natürlichsprachliche Anweisungen eingegeben werden, welche in Fakten umgewandelt werden (1 in Abb. 12). Die Textatome, welche hier als Entitäten bezeichnet werden, sind im Text durch Umrandungen hervorgehoben. Bekannten Fakten über die Entitäten werden am Seitenrand angezeigt (2 in Abb. 12). Unabhängig von der Semantik werden alle Textatome mit der gleichen Farbe umrandet. Es können ausschließlich Inklusionen erzeugt und dargestellt werden. Aneinander angrenzende Textatome sind gut unterscheidbar (3 in Abb. 12).

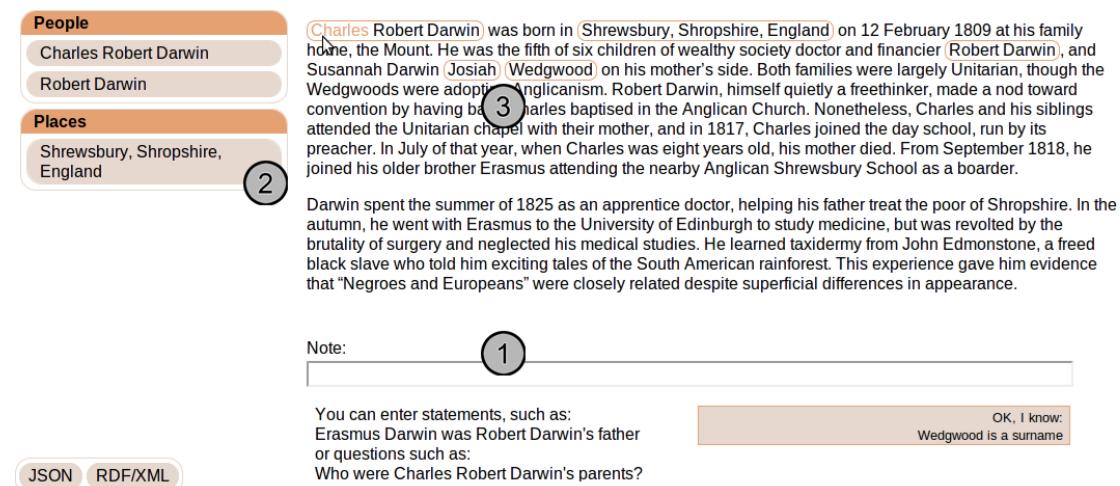


Abbildung 12: Demo von rdfquery - Umrandung von Textatomen

Gate „General Architecture for Text Engineering“, *GATE*², ist ein umfangreiches Textverarbeitungswerkzeug, welches natürlichsprachliche Texte analysiert. Unter anderem können Texte manuell annotiert werden. Textatome werden farblich hinterlegt, die Farbe kann dabei frei gewählt werden. Die Annotation, welche hier als Kategorie verstanden werden kann, wird mit der Farbe des Textatoms hinterlegt und in einer Liste neben dem Text angezeigt (1 in Abb. 13). Die Verknüpfung zwischen Annotation und Textatom wird über die Farbe erzeugt.

Um einen Textabschnitt zu annotieren, wird der Text mit der Maus markiert. Durch das anschließende Überfahren des selektierten Textabschnittes mit der Maus wird eine neue

¹ <http://code.google.com/p/rdfquery>, 04.11.2011

² <http://gate.ac.uk/>, 06.04.2012

Annotation erzeugt. Es öffnet sich ein Popup, in dem der Text der Annotation eingegeben werden kann.

Überlappungen aller Art können dargestellt werden. Wie schon bei *booktate*, wird die Hintergrundfarbe überlappender Textteile durch Farbmischung erzeugt. Zusätzlich kann ein „Annotation Stack“ (2 in Abb. 13) eingeblendet werden. Dort werden alle Annotationsen mit ihrer eigentlichen Farbe übereinander angezeigt. Bei dieser Darstellungsweise sind alle Arten der Überlappung klar zu erkennen.

Existierende Annotationsen können bearbeitet werden. Wird ein bestehendes Textatom mit der Maus überfahren, so öffnet sich ein kleines Popup, in dem die Annotation verändert werden kann. Ist die Textstelle, welche mit der Maus überfahren wird, Bestandteil mehrerer Textatome, so wird eine Auswahl der zugehörigen Annotationsen angezeigt. Auf diese wird zur Bearbeitung geklickt (3 in Abb. 13).

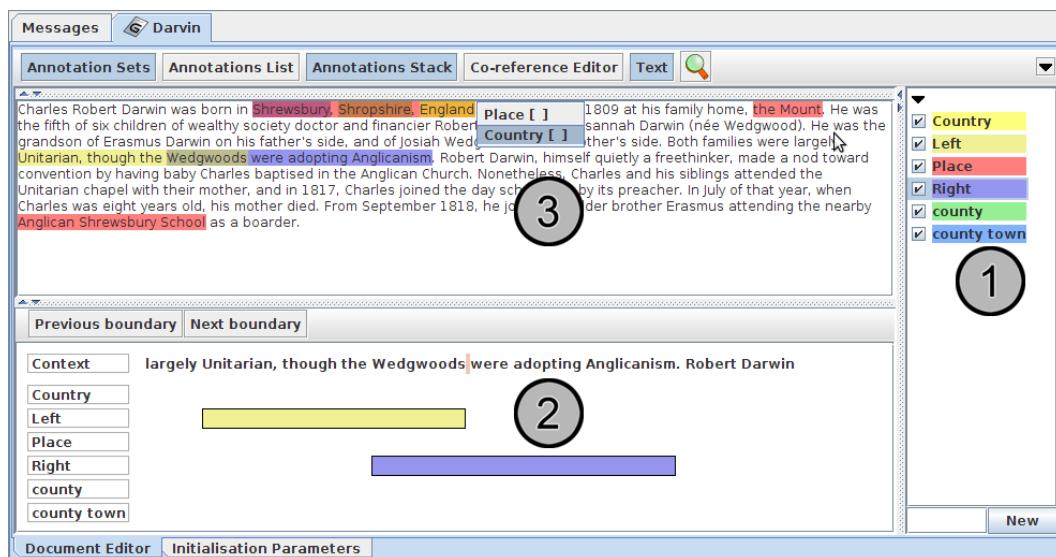


Abbildung 13: Annotationsen in GATE durch Farbmischung und „Annotation Stack“

Atlas.ti *Atlas.ti*¹ ist ein kommerzielles Tool zur computergestützten Textinterpretation und hat seinen Ausgangspunkt in der Auswertung qualitativer Daten der Sozialwissenschaften [Muh94]. Die Software wird damit beworben, dass die kleinste zu annotierende Einheit Buchstaben sind und dass es kein Limit bei der Erzeugung von überlappenden Annotationenseben gibt².

Das Besondere an *Atlas.ti* ist, dass keine Textatome direkt im Text hervorgehoben, sondern als Balken rechts neben dem Text angezeigt werden (1 in Abb. 14). Zusätzlich zu jedem Balken werden die Annotationsinhalte, in *Atlas.ti* als „Codes“ bezeichnet, ange-

¹ Architecture and Tools for Linguistic Analysis Systems, <http://www.atlasti.com>, 06.04.2012

² <http://www.atlasti.com/de/features.html>, 06.04.2012

zeigt. Die Balken werden in Spalten angeordnet, pro Spalte gibt es eine Farbe. Balken und Codes haben die gleiche Farbe, so dass sie einander zugeordnet werden können. Erst wenn man auf einen Balken oder den zugehörigen Code mit der Maus klickt, wird das Textatom im Text durch invertierte Darstellung, wie man sie aus der gewöhnlichen Textselektion kennt, hervorgehoben. Eine neue Annotation wird erzeugt, indem der Text zuerst selektiert wird, anschließend kann der Text mit Hilfe verschiedener Möglichkeiten annotiert werden (Reiter in der Menüleiste, Seitenmeü, Rechtsklick auf den selektierten Text).

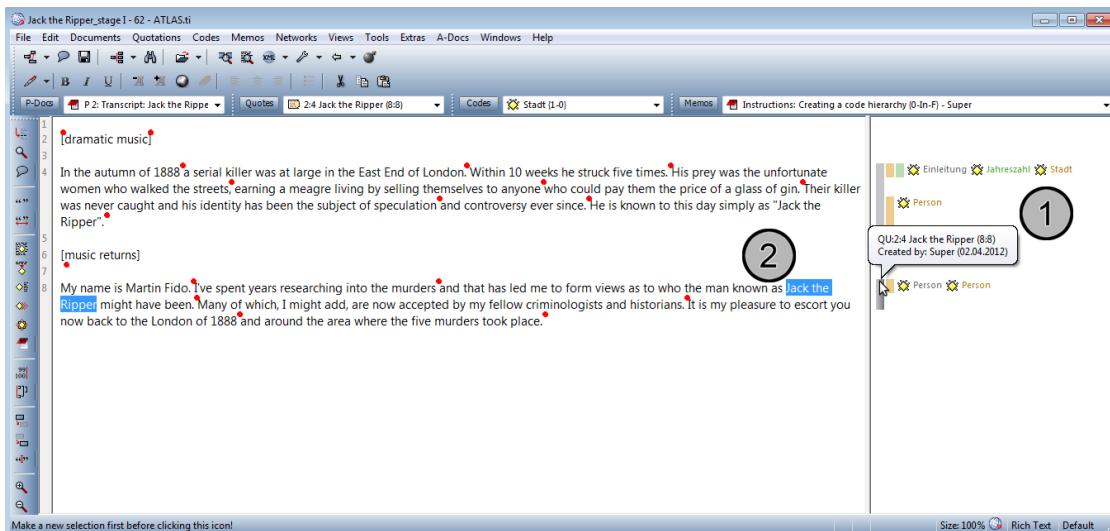


Abbildung 14: Annotationen in Atlas.ti durch Balken am Seitenrand

veeeb *veeeb*¹ ist ein webbasierter, semantischer Texteditor mit automatischer Textanalyse, d. h. semantische Annotationen werden automatisiert erzeugt. Interessant ist hier die Darstellung der Textatome. Alle erkannten Entitäten werden in der gleichen Farbe (orange) hinterlegt. Überlappungen werden angezeigt, indem die Farbe an den überlappenden Stellen dunkler wird, je mehr Textatome überlagern.

OpenCalais Viewer OpenCalais² ist ein Webservice, der Texte automatisiert, semantisch analysiert und anreichert. In diesem Programm wird bei der Darstellung von Textatomen zwischen zwei Gruppen unterschieden (*Entities* und *Events & Facts*). Je nachdem werden die Textatome unterstrichen (1 in Abb. 16) oder farbig hinterlegt (2 in Abb. 16). So können Überlappungen nur zwischen Textatomen verschiedener Gruppen dargestellt werden, nicht aber innerhalb der Gruppen. Bei Überlappungen innerhalb einer Gruppen überdecken sich die Hintergrundfarben bzw. die Unterstreichungen. Erst durch

¹ <http://www.veeeb.com>, 05.12.2011

² <http://viewer.opencalais.com/>, 02.04.2012

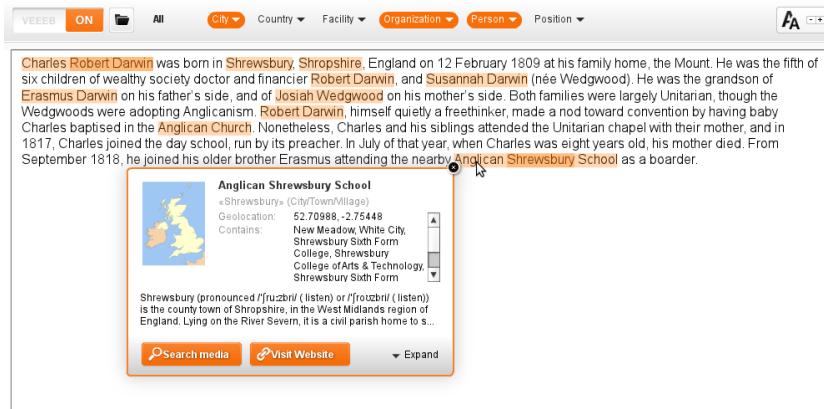


Abbildung 15: Annotationen in veeeb durch Helligkeitsänderungen der Hintergrundfarbe

Ein- und Ausblenden oder durch Überfahren der einzelnen Textatome, wodurch eine Infobox angezeigt wird, kann herausgefunden werden wo sich Überlappungen befinden.

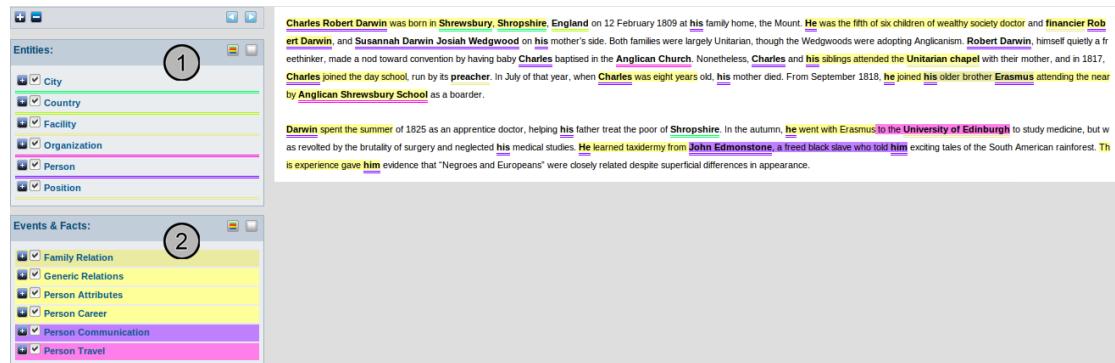


Abbildung 16: Annotationen in OpenCalais durch Mischung von Unterstreichungen und Hintergrundfarbe

3.2. Kategorisierung und Auswertung der Konzepte

Um einen Gesamtüberblick über die betrachteten Programme zu erhalten, werden in Tabelle 1 die Eigenschaften in Bezug auf die Begriffsdefinitionen aus Kapitel 2.1 zusammengefasst und in Tabelle 2 die im Abschnitt 3.1 betrachteten Aspekte der Darstellungskonzepte zusammenfassend aufgeführt. Es werden neben den zuletzt betrachteten Programmen zusätzlich TIP und loomp eingeordnet.

Anschließen werden die jeweiligen Vor- und Nachteile der Darstellungskonzepte herausgearbeitet. Hierbei wird diskutiert, auf welche Darstellungselemente im Rahmen der Kon-

zeptentwicklung zurückgegriffen werden kann. Wenige Programme ermöglichen überlappendes Annotieren, noch weniger können vorhandene Überlappungen darstellen. Im Anschluss werden die verschiedenen Annotationsprozesse betrachtet.

Tabelle 1: Eigenschaften der untersuchten Programme Die Eigenschaften wurden in Abschnitt 2.1 erläutert. Die Zuordnungsarten sind in der Reihenfolge Textatom:Annotation genannt.

- + Die Überlappungsart wird technisch unterstützt und bei der Darstellung berücksichtigt.
- o Die Überlappungsart wird technisch unterstützt ist aber visuell nicht oder nur für einige Fälle erkennbar.
- Die Überlappungsart wird technisch nicht unterstützt.

Eigenschaften	Booktale	Annotate	rdfquery	GATE	Crocodoc	diggo	veepl	Atlas.ti	opencausalis	TIP	loopmp
Anwendungsart											
Web	x	x	x		x	x	x	x		x	x
Desktop			x				x	x		x	
Granularität											
Zeichen			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wörter	x	x				x		x			
Zuordnungsarten											
1:1		x									
1:n		x			x	x					
n:1			x						x		
n:m				x			x	x	x	x	
Überlappungsarten											
Überschneidung	+	o	-	+	o	-	+	+	o	+	-
Inklusion	+	o	o	+	o	-	+	+	o	+	-
Identität	+	-	o	+	o	-	o	+	o	+	-
Angrenzung	o	o	+	o	o	+	+	+	o	o	o

¹ Hiermit sind Unterstreichung, farbiger Hintergrund, Fettdruck usw. gemeint.

Tabelle 2: Darstellungskonzepte der untersuchten Programme

Kategorien und Konzepte	Bookplate	Annotate	rdfquery	GATE	Crocodoc	digoo	reeb	Atlas.ti	opencais	TIP	lcomp
Textatom											
Unterstreichung	x							x			
Fettdruck							x	x			
Hintergrundfarbe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Invertierung								x			
Umrandung			x								
Icon						x					
Position Annotationsinhalt											
Overlay im Text		x						x			
linker Seitenrand			x					x			
rechter Seitenrand	x	x	x	x			x	x	x	x	
über dem Text						x					
unter dem Text	x		x								
Überlappung											
Farbmischung	x		x			x					
Horizontale Balken				x							
Vertikale Balken							x				
Mischung von Textstilen ¹	x						x				
Muster (Hintergrundfarbe)								x			
Zahlen (Icon)					x						
Verknüpfung											
Verbindungslinee				x							
Identische Farben	x		x				x	x	x	x	
Räumliche Nähe	x	x		x							
Interaktion	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Interaktion											
Klick-Textatom		x	x								
Klick-Annotation	x	x	x			x	x	x	x	x	
Mouseover-Textatom			x	x	x	x			x		
Mouseover-Annotation	x			x						x	
Annotationsprozess											
automatisiert		x	x			x		x			
manuell	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

3.2.1. Konzepte zur Hervorhebung von Textatomen

Die Hervorhebung der Textatome hat Einfluss auf die Konzepte zur Darstellung von Überlappungen. Daher werden diese hier separat besprochen.

Unterstreichung Textatome können durch einfaches oder doppeltes Unterstreichen hervorgehoben werden. Wie gut erkennbar die Unterstreichung ist, hängt von der Liniendicke und ihrer Farbe ab. Wie Holst schreibt, machen Unterstreichungen das Design und den Text im Allgemeinen unruhig. Außerdem werden Unterstreichungen im Webdesign als Hervorhebung für Links verwendet und sind daher bereits mit einer anderen Bedeutung belegt [Hol].

Fettdruck Die Verwendung von Fettdruck als Auszeichnung von wichtigen Wörtern in Texten eignet sich sehr gut, um Text für das Auge hervorzuheben. Beim Fettdruck wird durch einen erhöhten Schwarzanteil ein höherer Kontrast erzeugt, wodurch das Wort vom Auge schneller zu erfassen ist. [N.N07]

Farbiger Hintergrund und Invertierung der Textfarbe Das Verwenden von Hintergrundfarben zum Hervorheben von Textatomen ist eine sehr häufig verwendete Möglichkeit; fast alle der genannten Tools verwenden diese Hervorhebungsmethode. Meist wird der Text mit einem rechteckigen, farbigen Bereich hinterlegt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass ein hoher Kontrast zwischen Hintergrund und Text zur besseren Lesbarkeit erhalten bleibt. Vorzugsweise sollte aufgrund der Lesbarkeit schwarzer Text auf weißem Hintergrund, oder hellgelbem Hintergrund verwendet werden [Tog03]. Werden verschiedenfarbige Hintergrundfarben verwendet, so kann es dazu kommen, dass farbige Bereiche aneinander stoßen, was bei komplementärkontrastähnlichen Kombinationen¹ zu einer erschwerten Wahrnehmung führt [Joh10, S. 62]. Zusätzlich ist bei rechteckigen Hintergrundbereichen keine Abgrenzung zu erkennen, wenn benachbarte Textatome aneinanderstoßen und die gleiche Hintergrundfarbe haben (3 in Abb. 8, S. 12). Programme welche hierfür eine Lösung anbieten, aber in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet werden sind Adobe Acrobat Professional² und Vorschau³. In diesen Programmen haben die Hintergrundbereiche abgerundete Ecken.

Ein weiteres Problem kann entstehen, wenn mehrere Zeilen farbig hinterlegt werden. Dabei kann es dazu kommen, dass weiße Streifen zwischen den einzelnen Zeilen entstehen, was den Text unruhig erscheinen lässt. Gut zu sehen ist das in den Abbildungen 10 (S. 15) und 9 (S. 13).

¹ Beispielsweise sollten die Farben grün und rot nie aufeinander treffen, da ein Flimmern an den Farbgrenzen entstehen kann.

² <http://www.adobe.com/de/products/acrobatpro.html>, 06.04.2012

³ Das appleigene Programm zum Anzeigen von PDF und Bilddateien: http://support.apple.com/kb/HT2506?viewlocale=de_DE&locale=de_DE, 06.04.2012

Umrandung Die Umrandung stellt eine nicht ganz so auffällige Art der Texthervorhebung im Vergleich zur Hintergrundfarbe dar. Die Liniendicke und Farbe spielen auch hier eine große Rolle für die Erkennbarkeit der Umrandung. Positiv ist die Beibehaltung des Kontrastes zwischen Hintergrund und Text, wodurch die Lesbarkeit nicht zusätzlich beeinflusst wird. Meine Annahme ist, dass durch die geschlossene Form eine Umrandung ruhiger wirkt als eine Unterstreichung. Die Umrandung wurde zum Hervorheben von Entitäten in der Demo von rdfQuery (siehe S. 16) verwendet.

Icons Eine weitere Möglichkeit sind Icons im Text. Diese können explizit darauf hinweisen, dass der folgende Text annotiert wurde. Icons werden meist zusätzlich zur Hintergrundfarbe verwendet. Bei der Verwendung von Icons muss Raum gefunden werden, um diese zu platzieren. Sie können direkt in den Text integriert werden, was eine Textverschiebung zur Folge haben kann oder über oder unter der jeweiligen Textstelle platziert werden.

3.2.2. Konzepte zur Darstellung von Überlappungen

Ein Textatom gilt als *kurz*, wenn es die Länge von einer Zeile nicht überschreitet. Das heißt insbesondere werden auch Textatome, die am Ende einer Zeile anfangen und am Anfang einer neuen Zeile enden als *kurz* bezeichnet. Zeilenumbrüche spielen also keine Rolle. Ein Textatom heißt *lang*, wenn die gesamte Länge größer als die Länge einer Zeile ist. Je nachdem, ob kurze oder lange Textatome annotiert werden, variiert auch die Länge möglicher Überlappungen. Diese hat Auswirkungen darauf, ob ein bestimmtes Darstellungskonzept geeignet ist oder nicht.

Farbmischung Das Prinzip der subtraktiven Farbmischung ist, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, ein häufig verwendetes Konzept. Diese Idee erscheint zunächst sehr naheliegend. Gegeben ist eine Anzahl an Ausgangsfarben (pro Kategorie eine Farbe). Überlappen zwei Textatome, so wird die Farbe der Überlappung durch Farbmischung berechnet und es entsteht eine neue Mischfarbe. Dabei können folgende Probleme auftreten:

- **Verwechslungsproblem** Mischfarben können Ausgangsfarben ähnlich sehen. Der Unterschied zwischen Farben muss groß¹ genug sein, um diese auf einen Blick unterscheiden zu können.
- **Kontrast** Mischfarben werden dunkler und durch mehrfaches Mischen entstehen ähnliche Töne. Dadurch kann der Kontrast zwischen Hintergrund und Schrift im Text variieren, wodurch das Lesen erschwert wird.
- **Zu viele Farben** Selbst bei einer geringen Anzahl an Ausgangsfarben entstehen durch Mischung viele neue Farben. Wie Schumann und Müller schreiben können nur 5 – 8 Klassen bzw. Kategorien durch Farben codiert werden, wenn diese relativ schnell Unterscheidbar sein sollen [SMM99, S. 149].

¹ Ein Ansatz ist hierbei der maximale spektrale Abstand, wobei zehn Farben unterschieden werden können. [SMM99, S. 148]

Die meisten Programmen, die das Farbmischen nutzen, bieten eine Interaktionsmöglichkeit an, sodass Kategorien bzw. Farben zum Verstehen des Farbmischkonzeptes ein- und ausgelendet werden können.

Eine weitere Darstellungsfrage ist das Mischen von gleichen Farben, wie es beispielsweise in Abbildung 15 (S. 19) zu sehen war. Überlappen zwei gleichfarbige Textatome, so wird die resultierende Farbe meist dunkler. Das Problem dabei ist, dass Inklusionen und Überschneidungen identisch aussehen. Es ist nicht mehr zu erkennen, wie diese entstanden sind. Betrachtet man nur die resultierenden Helligkeitsabstufungen, ist auch hier das Ein- und Ausblenden notwendig um Überlappungen zu erkennen.

Das Farbmischen funktioniert sowohl für lange als auch für kurze Überlappungen. Der Text wird jedoch sehr bunt, wenn mehrzeilig und viel annotiert wird. Es ist zwar ein einfach zu implementierendes Konzept, es dient aber nicht der Übersichtlichkeit.

Vertikale Balken Durch die Verwendung von vertikalen Balken wird die Lesbarkeit des Textes nicht eingeschränkt. Da diese Methode nur zeilengenau funktioniert eignet sie sich zum Visualisieren von Überlappungen lange Textatome, die über mehrere Zeilen gehen. Für die Darstellung von Überlappungen innerhalb einer Zeile sind vertikale Balken alleine nicht geeignet.

Horizontale Balken Diese Darstellungsart funktioniert ausschließlich zeilenweise. In GATE werden horizontale Balken zusätzlich zur Farbmischung verwendet um dieses zu unterstützen. Wenn es um die Betrachtung einzelner Zeilen geht ist dieses Konzept sehr übersichtlich.

Mischung von Textstilen Die Mischung von verschiedenen Textstilen (Fettdruck, Unterstreichung, Hintergrundfarbe, ...) erzeugt ein sehr unruhiges Textbild. Die Anzahl der Überlappungsebenen sind begrenzt, da pro Ebene ein neuer Stil hinzugenommen werden muss.

Muster (Hintergrundfarbe) Im Abschnitt 2.3 wurde diese Darstellungsmöglichkeit als Lösung für das Visualisieren von überlappenden Textabschnitten kurz erläutert. Wie Hsieh feststellt, wird diese Darstellung bei mehr als zwei Farben sehr unübersichtlich und die Darstellung der Überlappung negativ beeinflusst, sodass es zu Schwierigkeiten beim Lesen des Textes kommen kann [Hsi08, S. 108].

Zahlen (Icon) Die Darstellungsart wurde in diigo verwendet, um anzuzeigen, wie viele Kommentare zu einem markierten Textstück gehören. Bei Identitäten eignen sich Icons, um die Anzahl der mehrfachen Annotationen anzugeben.

3.2.3. Konzepte für den Annotationsprozess

Grundsätzlich sind zwei Vorgehensweisen zu unterscheiden:

1. Definition des Annotationsinhaltes → Selektion des Textatoms
2. Selektion des Textatoms → Definition des Annotationsinhaltes

(1) Vorherige Auswahl des Annotationsinhaltes und anschließende Zuweisung zum Textatom durch Selektion Als erstes wird der Annotationsinhalt definiert d. h. zum Beispiel wird eine Kategorie ausgewählt. Die Auswahl kann auf verschiedene Arten erfolgen, beispielsweise durch Klicken auf einen Button. Anschließend wird das Textatom mit der Maus selektiert und dadurch zugewiesen. Ein Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass der gewählte Annotationsinhalt ausgewählt bleibt und ohne eine Neuauswahl weiteren Textatomen zugeordnet werden kann.

(2) Selektion des Textatoms und anschließende Zuweisung des Annotationsinhaltes Zuerst wird das Textatom selektiert und anschließend der Annotationsinhalt definiert. Die Definition des Annotationsinhaltes kann auf verschiedene Arten erfolgen. Beispielsweise über ein Kontextmenü, welches sich bei Rechtsklick, Loslassen der Maus oder beim Überfahren des selektierten Textatoms öffnet. Der Vorteil des Kontextmenüs ist hierbei, dass direkt am Ort der Textselektion eine Entscheidung getroffen werden kann, ohne sich mit der Maus von der Selektion entfernen zu müssen. Der selektierte Text bleibt so im Blick.

3.3. Andere Forschungsarbeiten

In der Arbeit „Towards Hermeneutic Markup - An architectural outline“ von Piez [Pie10] werden sich überschneidende Kreise verwendet, um die Struktur (Verse, Zeilen und Phrasen) von Gedichten zu visualisieren. Zusätzlich werden analog zu den Kreisen Balken neben dem Text angezeigt. Wie in Abbildung 17 zu sehen ist, können die Kreise sehr groß werden, wenn lange Textatome annotiert sind. Ebenfalls können sehr kurze Textatome in sehr kleinen Kreisen bzw. Balken resultieren, sodass diese mit dem bloßen Auge kaum zu erkennen sind.

In der Arbeit „Visualization of concurrent markup - From trees to graphs, from 2D to 3D“ von Jettka und Stührenberg [JS11] werden unter anderem die zwei Darstellungsformen XStandoff¹ und xLMNL² für „concurrent markup“ in zwei Formen visualisiert. Ihre Arbeit baut auf Piez auf und führt den Visualisierungsansatz fort. Die Autoren gehen von bereits linguistisch annotierten Texten bzw. Gedichten aus, welche zum Zweck des Explorierens visualisiert werden. Außerdem sind die Texte in jeder Annotationsebene (hier Strophen, Phrasen usw.) vollständig annotiert, d. h. es gibt keine Textstücke, welche nicht

¹ XStandoff ist eine XML-basierte Auszeichnungssprache, welches das mehrfache und überlappende annotieren von Korpusdaten ermöglicht. <http://www.xstandoff.net/>, 12.04.2012

² Layered Markup and Annotation Language

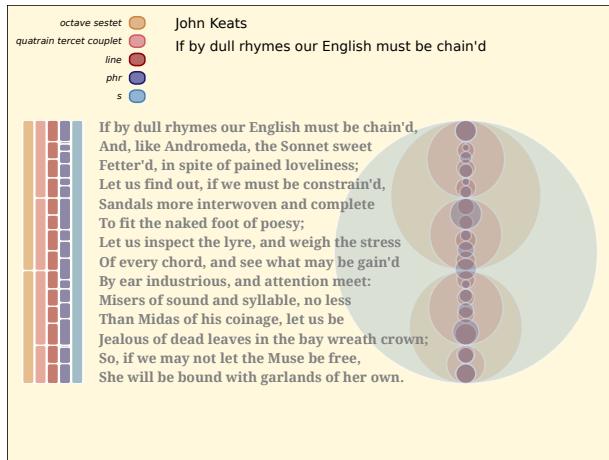


Abbildung 17: Darstellung der Annotationsebenen durch Kreise und Balken [Pie]



Abbildung 18: Darstellung der Annotationsebenen durch Balken mit buchstabengenauer Position durch eine horizontale Linie [JS]

annotiert wurden. Die 2D Darstellung verwendet horizontale Balken für einzeilige Textstücke, welche in einem nächsten Ansatz um 90° nach links gedreht und neben dem Text positioniert werden, sodass vertikale Balken entstehen. Anschließend wird die Länge der Zeile auf dessen Höhe skaliert. Um die durch die Skalierung entstandene visuelle Ungenauigkeit beim Betrachten zu überbrücken, wird, wie in Abbildung 18 zu sehen ist, eine interaktive horizontale Linie eingeführt, welche beim Überfahren einzelner Buchstaben die zugehörige Position innerhalb der Balken anzeigt.

3.4. Schlussfolgerung

Die hier vorgestellten Verfahren zur Darstellung von Annotationen enthalten gute Ideen und Ansätze. Jedoch konnte festgestellt werden, dass es einige Schwachstellen gibt und vor allem bezüglich der Überlappungen Verbesserungsbedarf besteht. Die Verfahren Farbmischung, Mischung von Textstilen und Muster werden aufgrund der Unübersichtlichkeit und der erschweren Lesbarkeit des Texts als Konzepte ausgeschlossen. Icons (Zahlen) könnten als Ergänzung zu einem Konzept verwendet werden, sind aber ausschließlich für Identitäten geeignet. Die Balkenkonzepte versprechen eine übersichtliche Darstellungsweise und sollen in der Konzeptentwicklung näher untersucht werden. Die Hervorhebungsart Umrandung erscheint geeignet und wird daher ebenfalls in die Konzeptentwicklung übernommen.

4. Konzeptentwicklung

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die zuentwerfenden Visualisierungskonzepte beschrieben und schließlich die daraus entstandenen Konzeptvorschläge vorgestellt. Die Konzeptentwicklung wurde iterativ durchgeführt und orientiert sich an den Ergebnissen der Analyse ähnlicher Programme aus Kapitel 3.

4.1. Anforderungen an das Visualisierungskonzept

TIP und loomp werden als primären Anwendungsfälle betrachtet. Ebenfalls konnten durch die Toolanalyse wichtige Erkenntnisse mit einfließen. In TIP ist die Darstellung von sich überlappenden langen Textstücken bzw. Absätzen von Bedeutung. In loomp dagegen werden einzelne Wörter und kurze Wortgruppen semantisch ausgezeichnet, wodurch die Darstellung von Überlappungen kurzer Wortgruppen und Wörter als Anforderung gegeben ist. Die Verwendung von Kategorien und Unterkategorien zur Annotation wird analog zu den beiden Tools beibehalten. Im Folgenden werden die Anforderungen aufgeführt.

Die Tatsache, das loomp ein Texteditor ist und sich dadurch Textatome ändern und verschieben können wird in dieser Arbeit ausgeschlossen und nicht weiter beachtet.

- Alle Überlappungsarten (Überschneidung, Inklusion, Identität und Angrenzung) sollen unterstützt werden.
- Sowohl die Überlappungen von kurzen, als auch von langen Textatomen sollen dargestellt werden können.
- Die Anzahl der Überlappungsebenen soll durch das Konzept nicht begrenzt werden.
- Mindestens zwei bis drei Überlappungsebenen sollen durch die Darstellung gut ersichtlich sein.
- Überlappungen sollen erkennbar sein. Das heißt es muss ersichtlich sein wo Textatome anfangen und enden.
- Es soll erkennbar sein, welche Kategorie bzw. Unterkategorie einem Textatom zugeordnet ist.

4.2. Erste Idee: Ein hybrides Konzept

In TIP und loomp werden Kategorien zum Annotieren verwendet, wobei die Anzahl der Oberkategorien im Allgemeinen sehr gering ist (ca. 2 – 4). Wie in Abschnitt 3.2.2 festgestellt, bietet sich eine Kodierung der Kategorien durch Farben bei einer geringen Anzahl an Kategorien an. Jeder Oberkategorie und ihren Unterkategorien wird eine Farbe zugeordnet. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Farben auf den ersten Blick unterscheidbar sind¹.

¹ In der finalen Version wurden Webfarben verwendet, welche im HSV-Farbmodell den Abstand von 90° haben und eine sehr hohe Sättigung und Helligkeit aufweisen. Die Primärefarbe Orange liegt bei 44° .

Wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben ging aus der Programmanalyse hervor, dass sich einige Konzepte für die Darstellung von Überlappungen bei kurzen und langen Textatomen unterschiedlich gut eignen. Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Konzepte verwendet, um die Überlappungen sowohl bei langen als auch kurzen Textatomen übersichtlich und präzise darzustellen. Es wird also je nach Länge des Textatoms entschieden, wie die Textatome dargestellt werden. Für kurze Textatome werden *mitwachsende* Umrandungen, welche im Folgenden erläutert werden, verwendet. Lange Textatome werden durch vertikale Balken dargestellt.

4.2.1. Umrandungen für kurze Textatome

Ein erster Entwurf verwendete Hintergrundfarben, wie es im Abschnitt 2.1.2 (S. 5) im Bild 4 zu sehen ist. Wie in der Abbildung zu sehen, sollte die Größe der Fläche bei einer Überlappung wachsen, sodass die Farbe auch bei Überlappungen zu sehen ist und nicht überdeckt wird. Hierbei wurde jedoch ein Problem festgestellt. So sind beispielsweise bei einer Identität die verschiedenen Farbflächen nicht gleich groß, wie in Abbildung 4(c) (S. 6) zu sehen ist. Die obenliegende Farbe nimmt eine deutlich größere Fläche ein und wirkt somit dominanter. Um dieses Problem zu umgehen, wurde das gleiche Verfahren mit Umrandungen ausprobiert. Bei Umrandungen tritt das zuvor beschriebene Problem von unterschiedlichen Flächenanteilen nicht auf. Somit werden die Überlappungsebenen gleichstark wahrgenommen.

Da der Kontrast zwischen Text und Hintergrund überall gleich bleibt, wird das Textbild größtenteils nicht beeinflusst und auch mehrfach annotierte Textatome sind gut lesbar. Auch das Problem der aufeinandertreffenden Farbflächen, wie auf Seite 22 beschrieben, tritt bei den Umrandungen nicht auf. In Abbildung 19 werden die verschiedenen Überlappungs- und Spezialfälle kurzer Textatome dargestellt. Bei Überschneidungen (siehe Abb. 19(a)) werden gestrichelte Linien verwendet um anzudeuten, welches Textatom sich im Hintergrund befindet und überdeckt wird.

4.2.2. Balken für lange Textatome

Lange Textatome werden, angelehnt an *Atlas.ti* (S. 17), als Balken links neben dem Text angezeigt. Die Anordnung der Balken erfolgte in der Reihenfolge der Erstellung, vom Text aus nach links. Durch das Konzept können Überlappungen im Text durch Überlappungen der Balken dargestellt werden. In Abbildung 20 werden die Balken veranschaulicht.

4.3. Paper Prototype

Bevor dieses Konzept komplett fertig entwickelt werden konnte musste in einem frühen Stadium eine wichtige Frage, die durch dieses Mischkonzept aufgeworfen wurde geklärt werden: Ist die Grundidee, dass lange und kurze Textatome auf verschiedene Arten dargestellt werden, überhaupt verständlich und übersichtlich für den Benutzer?

<http://colorschemedesigner.com>, 01.02.2012

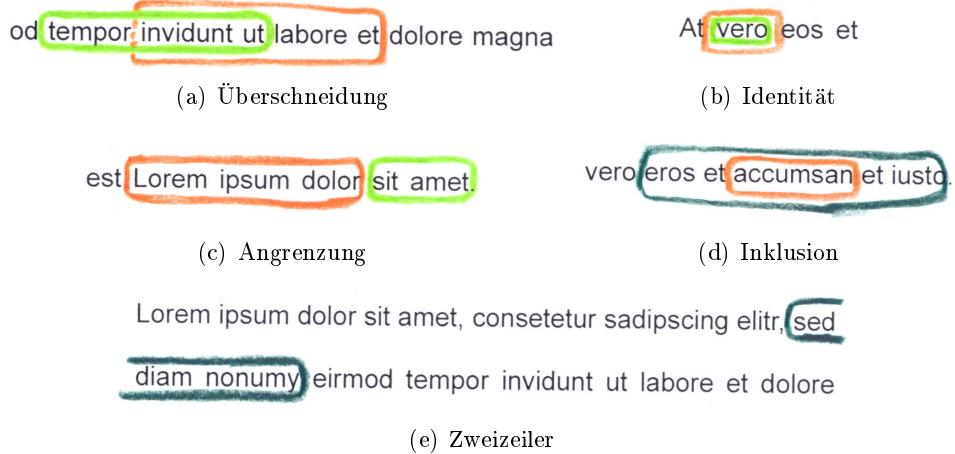


Abbildung 19: Überlappungsarten und Spezialfälle für „wachsende“ Umrandungen

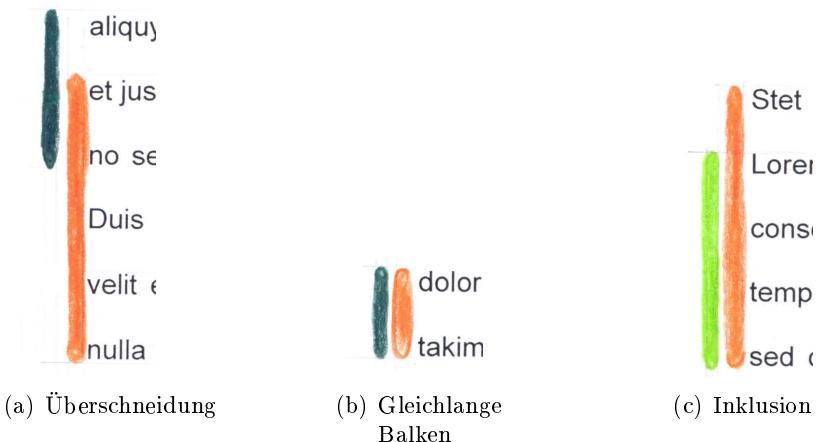


Abbildung 20: Überlappungsarten für Balken: (a) Würde nur eine Zeile überlappten, so könnte es auch eine Angrenzung sein oder gar keine Überlappung. (b) Gleichlange Balken können eine Identität darstellen, kann aber auch eine Inklusion sein. (c) Inklusionen sind Inklusionen.

Diese Frage zu beantworten war für das weitere Vorgehen sehr wichtig. Es wurde mit vier Testpersonen (T1 bis T4) ein kurzes Paper Prototyping durchgeführt. Zuvor fand ein Pilottest (T0) statt. Die Balken wurden mit Buntpapierstreifen neben dem Text simuliert (1 in Abb. 21), die Umrandungen im Text mit Buntstiften. Es standen drei Kategorien (2 in Abb. 21) in den Farben rot, gelb und blau zum Annotieren zur Verfügung. Da es bei diesem Test nur um das Design ging und keine inhaltlichen Aspekte eine Rolle spielten wurde ein Blindtext¹ verwendet. Im ersten Schritt war die Aufgabe mehrere Sätze im Text zu annotieren. Im zweiten Schritt sollten einzelne Wortgruppen annotiert werden. Der rechte Zeigefinger diente als Mauszeiger.

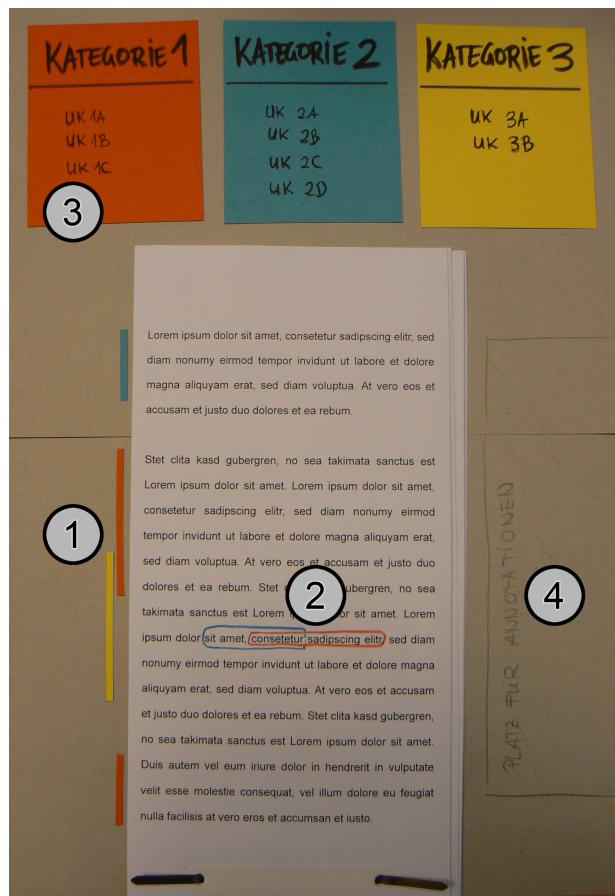


Abbildung 21: Beispiel für ein Paper Prototyping mit T0

Ein wichtiger Punkt, der sich durch das Paper Prototyping ergeben hat ist, dass senkrechte Linien am Rand und Umrandungen im Text als unterschiedlich wahrgenommen werden. Die Markierungen im Text sind stärker sichtbar und wirken dadurch wichtiger als die Linien neben dem Text. Einzelne markierte Wörter werden somit als wichtiger als

¹ Dieser Text ist ein Platzhalter und hat keine inhaltliche Bedeutung.

Textabschnitte. Es wurde deutlich, dass ein verwendetes Konzept konsequent durchgezogen werden sollte. Es wird vor allem als inkonsequent aufgefasst die „gleichen Dinge“ (T1) verschieden darzustellen. Die Reihenfolge, in der die Aufgaben gestellt wurden, hatte Auswirkungen auf die Erwartungshaltung der Testpersonen. Fast alle Teilnehmer (außer T4) erwarteten, dass auch kurze Wortgruppen durch einen Balken neben der Zeile markiert werden. Andersherum wäre erwartet worden, dass auch Textabschnitte umrandet werden. T3 merkte er an, dass es wichtig wäre alle Annotationen ein- und ausblenden zu können. Weiterhin sei es sinnvoll für jede Annotation entscheiden zu können, ob sie im Text oder neben dem Text angezeigt wird. T0 schlug vor, durch einen Animationseffekt die Verbindung zwischen annotiertem Textabschnitt und Balken am linken Seitenrand zu unterstützen.

4.4. Zweite Idee: Zwei konsequente Konzepte

Durch das Paper Prototyping wurde deutlich, dass ein hybrides Konzept, also das Mischen der beiden Konzepte, nicht geeignet ist. Daraufhin wurden zwei verschiedene Konzepte für den jeweiligen Anwendungsfall entwickelt. Ein Konzept, welches gut bei kurzen Textatomen funktioniert (*Box-Ansicht*) und ein zweites Konzept, welches sich besonders bei langen Textatomen eignet (*Balken-Ansicht*). Es soll in beiden Konzepten möglich sein alle Textatomlängen zu annotieren.

4.4.1. Box-Ansicht

Die Beschreibung aus Abschnitt 4.2.1 wird erweitert um die Darstellung von allen Längen von Textatomen. In Abbildung 22(a) ist zu sehen wie ein umrandeter Textabschnitt aussieht. Wird ein Textatom mit der Maus berührt, so wird es in der zugehörige helleren Farbe¹ hinterlegt, sodass Überlappungen besser unterschieden werden können. Textatome welche kürzer sind erhalten kleinere Umrandungen als Textatome die länger sind. Umrandungen können theoretisch unendlich weit wachsen, da aber nur begrenzt Platz zwischen Wörtern und Zeilen ist, können Umrandungen benachbarte Wörter überdecken. Eine Möglichkeit zur Lösung bestünde darin den Wort- und Zeilenabstand dynamisch anzupassen.

4.4.2. Balken-Ansicht

Die in Abschnitt 4.2.2 beschriebene Balkendarstellung wird um die Darstellung von allen Textatomlängen erweitert. So werden auch kurze Textatome als Balken am Rand dargestellt. Der Balken ist immer so lang wie die Zeilenhöhe des Textatoms, unabhängig davon wie lang das Atom war. In Abbildung 22(b) ist ein Beispiel zu sehen wie kurze Atome dargestellt werden. Die Balken werden der Größe nach angeordnet. Je kürze die Balken desto näher sind sie am Text, sodass es einfach möglich ist, kurze Textatome

¹ Damit ein hellerer Farbeindruck entsteht wurde der Farbton beibehalten und nur der Wert des Alpha-kanals herabgesetzt.

einer Zeile zuzuordnen. Falls mehrere Atome, die in einer Zeile anfangen, einen gleich hohen Balken besitzen, werden sie der Reihenfolge ihres Auftretens nach angezeigt. Wird ein Balken mit der Maus berührt, so wird das dazugehörige Textatom, wie schon im Abschnitt zuvor beschrieben, hinterlegt.

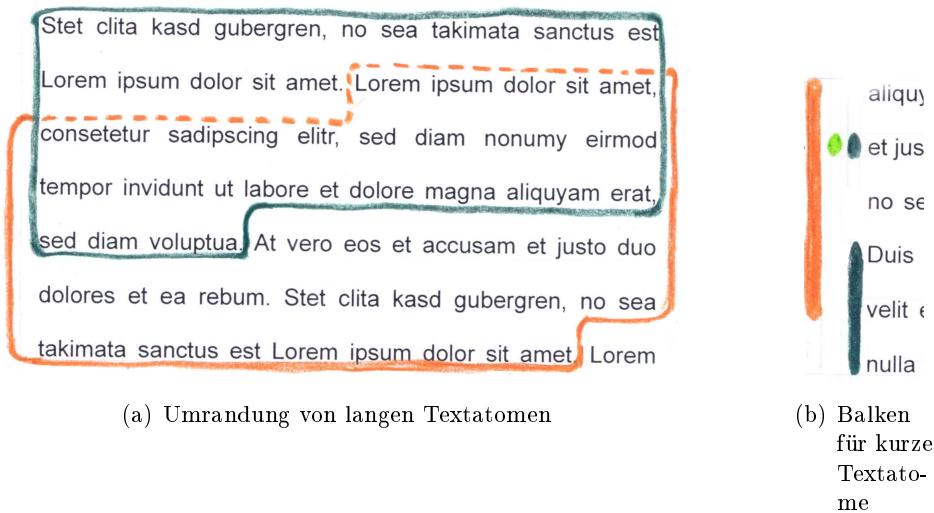


Abbildung 22: Erweiterung der Konzepte: In (a) werden die gestrichelten Linien dazu verwendet um anzusehen, welche Umrandung im Hintergrund ist und verdeckt wird.

4.5. Gesamtaufbau und Annotationsprozess

Position der Legende Die Kategorien werden in einer Legende im oberen Bereich des Prototypen angeordnet. Durch diese Anordnung soll vermieden werden, dass die zur Verfügung stehenden Kategorien übersehen werden.

Annotationsprozess Beim Annotieren gibt es zwei Möglichkeiten, die im Abschnitt 3.2.3 beschrieben wurden. Zu Beginn wurde die Methode (2) „Textselektion und anschließende Zuweisung“ mit Klicken auf die Legende angedacht. Dieses Verfahren ist eine gängige Methode, welche aus dem Bereich der Textverarbeitungsprogrammen (Zuweisen von Fettdruck) bekannt ist. Beim Testen während der Implementierung wurde deutlich, dass das Zuweisen über die Legende anstrengend und störend ist, da man sich mit der Maus immer wieder sehr weit von den selektierten Textstelle weg bewegen muss. Aus diesem Grund erschien die Verwendung eines Kontextmenüs, welches sich direkt beim Loslassen der Maus öffnet, als sinnvoll und effektiv. Die Legende wurde nicht entfernt, da ansonsten für den Benutzer keine Möglichkeit (außer dem Kontextmenü) bestände, sich eine Übersicht über alle zur Verfügung stehenden Kategorien zu verschaffen.

Speichern, Laden und Löschen Damit die Benutzerstudie durchgeführt werden kann, müssen die Funktionen Speichern und Laden zur Verfügung stehen. Unabdingbar ist das Löschen von Annotationen, was der Einfachhalt halber auf die rechte Maustaste gelegt wurde. Dadurch ist kein weiteres Menü erforderlich. Die Maustasten sind ohnehin im derzeitigen Konzept nicht belegt.

5. Implementierung

Im folgenden Kapitel werden die Implementierungsdetails der beiden Konzepte *Box-Ansicht* und *Balken-Ansicht* beschrieben. Beide Ansichten sind prototypisch in der Webanwendung *OverlappingApp*¹ implementiert worden. Die rein clientseitige Webanwendung wurde in HTML5, CSS3 und JavaScript realisiert, wobei die JavaScript Bibliothek jQuery² Verwendung fand. Die Anwendung wurde ausschließlich in Google Chrome³ unter Ubuntu 11.10 getestet. Die folgenden Designentscheidungen wurden vor der Implementierung getroffen:

- Annotationen sind vorgegebene Kategorien mit Unterkategorien. (Das heißt, der Benutzer kann keine eigenen Annotationsinhalte erstellen.)
- Die kleinste zu annotierende Einheit ist ein Wort, weil es das Implementieren der Umrandung vereinfacht hat. (Zum einen wird das Selektieren von Text vereinfacht, zum anderen können dadurch keine Teilworte annotiert werden.)
- Annotationen sollen hinzugefügt und gelöscht werden können. (Um die Benutzerstudie durchzuführen sind diese Funktionen essentiell.)
- Erstellte Annotationen sollen gespeichert und geladen werden können. (Dies vereinfacht die Datenerhebung während der Benutzerstudie.)
- Ein Umschalten zwischen den Darstellungsweisen muss möglich sein.

5.1. Gliederung und Funktionen der Oberfläche

Die Weboberfläche besteht aus zwei Bereichen. Der obere Bereich der Webseite ist der Menübereich, der untere ist der Textbereich. Die folgende Liste gibt einen Überblick über die Funktionalität der Userinterface-Elemente (UI-Elemente), wobei die Zahlen auf die Nummern in der Abbildung 23 verweisen.

- (1) **Ansichten (Views)** Es kann zwischen den beiden Ansichten *Bar-View* (Balken-Ansicht) und *Border-View* (Box-Ansicht) gewechselt werden. Die Umrandung zeigt an, welche der Ansichten aktiv ist. Zu jedem Zeitpunkt ist das Umschalten der Ansichten möglich.
- (2) **Speichern und Laden** Wurde der Text annotiert, so kann dieses Dokument gespeichert oder ein vorhandenes Dokument überschrieben werden. Gespeicherte Dokumente können geladen werden.
- (3) **Legende** Die Legende gibt einen Überblick über die vier zur Verfügung stehenden Kategorien und Unterkategorien und deren Farbe. Die Legende bietet keine Interaktionsmöglichkeiten.

¹ Zu finden unter <http://alexa.sc/OverlappingApp/src/index.html>, 05.04.2012

² Version 1.7.1, <http://code.jquery.com/jquery-1.7.1.min.js>, 22.01.2012

³ Chromium 18.0.1025.142 (Entwickler-Build 129054 Linux)

(4) Text zum Annotieren Hier wird der zu annotierende Text angezeigt. Die Überschrift ist vom Annotieren ausgeschlossen.

(5) Kontextmenü Das Kontextmenü gliedert sich in die Ober- und Unterkategorien, welche in der Legende angezeigt werden. Das Kontextmenü erscheint erst, wenn Text mit der Maus selektiert wurde (Mouseup-Event).

Um eine Annotation zu erstellen muss zuerst der Text selektiert werden. Anschließend kann im Kontextmenü die passende Kategorie ausgewählt werden. Befindet man sich in der Balken-Ansicht, so werden links neben dem Text die Balken angezeigt (1 in Abb. 24). Die Balken können mit der Maus überfahren werden, woraufhin der zugehörige Text hinterlegt wird und in einem Overlay die Ober- und Unterkategorie angezeigt werden (2 in Abb. 24). In Abbildung 25 wird die Box-Ansicht dargestellt. Befindet man sich mit der Maus innerhalb einer Umrandung, so wird auch hier das oben genannte Overlay angezeigt und die Umrandung hervorgehoben. Eine Annotation kann gelöscht werden, indem mit der rechten Maustaste auf den zugehörigen Balken oder die Umrandung geklickt wird. Daraufhin wird die Annotation ausgeblendet und ohne Nachfrage sofort gelöscht.

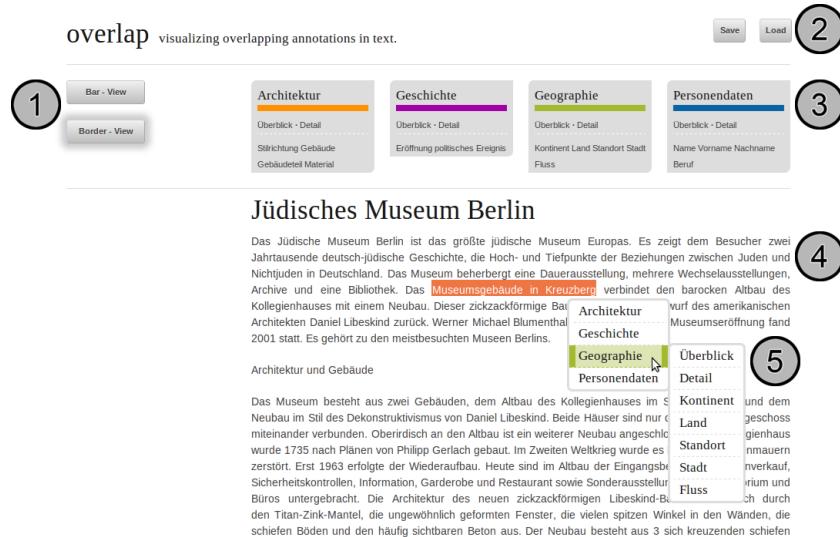


Abbildung 23: Überblick der gesamten Oberfläche

5.2. Technische Umsetzung

Die Webanwendung wurde ausschließlich in JavaScript programmiert und wird auf Github¹ bereitgestellt. Die Versionierung erfolgte mit Git². Für das Layout und das Design wurde Skeleton³ benutzt, welches ein Grundlayout auf Grid-Basis mit sich bringt. Zusätzlich

¹ <https://github.com/aschle/OverlappingAnnotations>

² Git ist eine verteiltes Versionsverwaltungssystem.

³ <http://getskeleton.com>, 27.02.2012

overlap visualizing overlapping annotations in text.

Save Load

Bar - View Border - View

Architektur
Überblick - Detail
Strichung Gebäude
Gebäudeteil Material

Geschichte
Überblick - Detail
Eröffnung politisches Ereignis

Geographie
Überblick - Detail
Kontinent Land Standort Stadt Fluss

Personendaten
Überblick - Detail
Name Vorname Nachname Beruf

Jüdisches Museum Berlin

1 Das Jüdische Museum Berlin ist das größte jüdische Museum Europas. Es zeigt dem Besucher zwei Jahrtausende deutsch-jüdische Geschichte, die Hoch- und Tiefpunkte der Beziehungen zwischen Juden und Nichtjuden in Deutschland. Das Museum beherbergt eine Dauerausstellung, mehrere Wechselausstellungen, Archive und eine Bibliothek. Das Museumsgebäude in Kreuzberg verbindet den barocken Altbau des Kollegienhauses mit einem Neubau. Dieser zickzackförmige Bau geht auf einen Entwurf des amerikanischen Architekten Daniel Libeskind zurück. Werner Michael Blumenthal ist der Direktor. Die Museumseröffnung fand 2001 statt. Es gehört zu den meistbesuchten Museen Berlins.

2 Das Museum besteht aus zwei Gebäuden, dem Altbau des Kollegienhauses im Stil des Neubau im Stil des Dekonstruktivismus von Daniel Libeskind. Beide Häuser sind nur durch miteinander verbunden. Oberirdisch an den Altbau ist ein weiterer Neubau angeschlossen. Das Kollegienhaus wurde 1735 nach Plänen von Philipp Gerlach gebaut. Im Zweiten Weltkrieg wurde es bis auf die Außenmauern zerstört. Erst 1963 erfolgte der Wiederaufbau. Heute sind im Altbau der Eingangsbereich mit Kartenverkauf, Sicherheitskontrollen, Information, Garderobe und Restaurant sowie Sonderausstellungen, das Auditorium und Büros untergebracht. Die Architektur des neuen zickzackförmigen Libeskind-Bau zeichnet sich durch den Titan-Zink-Mantel, die ungewöhnlich geformten Fenster, die vielen spitzen Winkel in den Wänden, die schiefen Böden und den häufig sichtbaren Beton aus. Der Neubau besteht aus 3 sich kreuzenden schiefen „Achsen“: die Achse der Kontinuität, des Exils und des Holocaust. Der Garten des Exils ist eine tiefer liegende quadratische Fläche, in welchem 49 Betonstelen auf einem schiefen Boden stehen. Die Zahl 49 nimmt Bezug auf das Gründungsjahr des Staates Israel. Der Holocausturm ist ein Gedenkraum, in den nur durch eine Spalte in der Decke Tageslicht eindringt. Im Museumsneubau gibt es mehrere sogenannte „Voids“, vollkommen leere Räume, die sich vom Keller bis zum obersten Geschoss erstrecken.

Abbildung 24: Annotationen in der Balken-Ansicht

overlap visualizing overlapping annotations in text.

Save Load

Bar - View Border - View

Architektur
Überblick - Detail
Strichung Gebäude
Gebäudeteil Material

Geschichte
Überblick - Detail
Eröffnung politisches Ereignis

Geographie
Überblick - Detail
Kontinent Land Standort Stadt Fluss

Personendaten
Überblick - Detail
Name Vorname Nachname Beruf

Jüdisches Museum Berlin

Das Jüdische Museum Berlin ist das größte jüdische Museum Europas. Es zeigt dem Besucher zwei Jahrtausende deutsch-jüdische Geschichte, die Hoch- und Tiefpunkte der Beziehungen zwischen Juden und Nichtjuden in Deutschland. Das Museum beherbergt eine Dauerausstellung, mehrere Wechselausstellungen, Archive und eine Bibliothek. Das Museumsgebäude in Kreuzberg verbindet den barocken Altbau des Kollegienhauses mit einem Neubau. Dieser zickzackförmige Bau geht auf einen Entwurf des amerikanischen Architekten Daniel Libeskind zurück. Werner Michael Blumenthal ist der Direktor. Die Museumseröffnung fand 2001 statt. Es gehört zu den meistbesuchten Museen Berlins.

Das Museum besteht aus zwei Gebäuden, dem Altbau des Kollegienhauses im Stil des Neubau im Stil des Dekonstruktivismus von Daniel Libeskind. Beide Häuser sind nur durch miteinander verbunden. Oberirdisch an den Altbau ist ein weiterer Neubau angeschlossen. Das Kollegienhaus wurde 1735 nach Plänen von Philipp Gerlach gebaut. Im Zweiten Weltkrieg wurde es bis auf die Außenmauern zerstört. Erst 1963 erfolgte der Wiederaufbau. Heute sind im Altbau der Eingangsbereich mit Kartenverkauf, Sicherheitskontrollen, Information, Garderobe und Restaurant sowie Sonderausstellungen, das Auditorium und Büros untergebracht. Die Architektur des neuen zickzackförmigen Libeskind-Bau zeichnet sich durch den Titan-Zink-Mantel, die ungewöhnlich geformten Fenster, die vielen spitzen Winkel in den Wänden, die schiefen Böden und den häufig sichtbaren Beton aus. Der Neubau besteht aus 3 sich kreuzenden schiefen „Achsen“: die Achse der Kontinuität, des Exils und des Holocaust. Der Garten des Exils ist eine tiefer liegende quadratische Fläche, in welchem 49 Betonstelen auf einem schiefen Boden stehen. Die Zahl 49 nimmt Bezug auf das Gründungsjahr des Staates Israel. Der Holocausturm ist ein Gedenkraum, in den nur durch eine Spalte in der Decke Tageslicht eindringt. Im Museumsneubau gibt es mehrere sogenannte „Voids“, vollkommen leere Räume, die sich vom Keller bis zum obersten Geschoss erstrecken.

Abbildung 25: Annotationen in der Box-Ansicht

sind Typographie, Buttons und Formulare vordefiniert. less¹ wurde verwendet um das Design mit CSS durch Variablen (z. B. `@color: #4D926F;`) und Funktionen zu vereinfachen.

5.2.1. Stand off - Trennung von Text und Annotation

Um Annotationen zu speichern, können zwei verschiedene Ansätze verfolgt werden. Das ist zum einen die *inline*-Annotation und zum anderen die *stand off*-Annotation. Bei der *inline*-Annotation werden Annotationen direkt im Originaltext gespeichert, wodurch der Ausgangstext verändert wird. Der größte Nachteil dieses Ansatzes ist die schwierige und begrenzte Umsetzung von Überlappungen. Bei der *stand off*-Annotation bleibt der Originaltext unverändert. Dieser wird auf Zeichen- oder Wortebene indexiert, um so über externe Annotationsdateien referenzierbar zu sein. Überlappungen können so leichter realisiert werden. Ein Nachteil des *stand off*-Ansatzes besteht darin, dass der Originaltext nicht ohne zusätzlichen Aufwand geändert werden kann, weil die Indexierung verschoben wird. [BW09]

Da die Veränderung des Originaltextes nicht in den Anforderungen enthalten ist, wurde der *stand off*-Ansatz gewählt. Das jQuery Plugin `selection`² des JavaScript Frameworks JavaScriptMVC³ wurde verwendet um Annotationen indexbasiert zu speichern. Der Vorteil dieses Plugins ist die Unterstützung von Selektionen über HTML-Elemente hinweg. Annotationen werden als Tupel in der Form (`startIndex`, `endIndex`, `category`, `subcategory`) in einer Liste unabhängig vom Text gespeichert.

5.2.2. Überblick über die Dateien

Hier ist eine kurze Übersicht über die JavaScript Dateien und die verwendeten „Klassen“, sowie deren Funktionalität. In runden Klammern ist der jeweilige Namespace angegeben.

main.js Der Einstiegspunkt der Applikation mit `Document.ready`.

atom.js (Overlap.Atoms) Speichert die Annotationen in einer Liste und bietet eine Reihe an Funktionen nach außen hin an, beispielsweise um neue Atome hinzuzufügen und zu entfernen.

barConcept.js (Overlap.Bar) und borderConcept.js (Overlap.Border) Übernimmt die Darstellung, also das Rendern der Atome in der jeweiligen Ansicht. Nach außen wird eine `run` und eine `reset` Funktion bereitgestellt.

databaseAction.js (Overlap.Storage) Kümmert sich um das Speichern und Laden aus dem „Local Storage“⁴ mit JSON⁵.

¹ The dynamic stylesheet language, <http://lesscss.org/>, 05.04.2012

² <http://javascriptmvc.com/docs.html#!jquery.fn.selection>, 27.02.2012

³ <http://javascriptmvc.com/>, 05.04.2012

⁴ HTML5 bietet die Möglichkeit über Key-Value-Paare Daten clientseitig zu speichern. <http://dev.w3.org/html5/webstorage/>, 07.04.2012

⁵ JavaScript Object Notation

helper.js (Overlap.Helper) Sammlung von Hilfsfunktionen.

menu.js (Overlap.Menu) Stellt die Kategorien im Kontextmenü und in der Legende dar.

overlay.js (Overlap.Overlay) Kümmert sich um das Anzeigen der Ober- und Unterkategorien.

5.2.3. Details zur Box-Ansicht

Die Umrandungen sind DIV-Elemente, welche auf dem Text positioniert werden. Wird Text selektiert so rücken die DIV-Elemente in den Hintergrund. Überlappungen werden aufgrund der Start- und End-Indizes der gespeicherten Atome berechnet. Damit sich Umrandungen bei Überlappungen nicht überdecken, werden Ebenen verwendet. Jede Ebene bekommt einen Offset, sodass die Umrandungen größer werden und nicht aneinander stoßen. Die Ebenen beginnen bei null, je nach dem wie viele Überlappungen auftreten, werden Ebenen hinzugefügt. Somit gibt es keine obere Grenze was Überlappungsebenen betrifft. Die Position der Umrandung wird bestimmt, indem das Textatom bzw. der selektierte Text in ein SPAN-Element eingebettet wird¹, so kann die obere linke Ecke und die untere rechte Ecke der Umrandung bestimmt. Das eingefügte SPAN-Element wird anschließend entfernt. Abhängig von der äußeren Form der Umrandung werden entsprechend viele DIV-Elemente erzeugt und zu einer durchgehenden Umrandung zusammengesetzt, was in Abbildung 26 veranschaulicht wird. Auf die ursprünglich geplanten gestrichelten Linien, zur Veranschaulichung, welche Linien sich im Hintergrund befinden, wurde verzichtet, da der Aufwand unverhältnismäßig groß geworden wäre.

5.2.4. Details zur Balken-Ansicht

Die Balken sind DIV-Elemente, welche absolut neben dem Text positioniert werden. Die Überlappung zweier Balken wird über die tatsächliche Pixelposition der *y*-Start- und Endwerte des Textatoms berechnet. Für die Spaltensorierung wurden zwei Algorithmen implementiert. Zum einen **first-fit**², welcher die Balken der Reihenfolge nach wie sie erzeugt werden, möglichst in jedem Schritt platzsparend anordnet. Zum anderen **insertBySizeASC**, welcher die Balken der Größe nach absteigend von rechts nach links sortiert, dieser wird auch in der aktuellen Implementierung verwendet. Beim Überfahren eines Balkens mit der Maus wird das zugehörige Textatom farblich hinterlegt, dazu wurden das Textatom mit Hilfe des jQuery Plugins **wraplines**³ zeilenweise zerlegt und mit verschiedenen CSS-Klassen, analog zu den in Abbildung 26 genannten Fällen, zeilenweise gestyliert.

¹ Das einbetten bzw. „wrappen“, in ein SPAN-Element wird über das jQuery Plugin **wrapSelection** gelöst, da es das „Wrappen“ von Textselektionen auch über mehrere HTML-Elemente hinweg unterstützt. <http://archive.plugins.jquery.com/project/wrapSelection>, 14.03.2012

² **first-fit** ist ein Greedy-Algorithmus.

³ <http://pmbennett.net/demos/jquery-finding-lines-of-text.html>, 14.03.2012

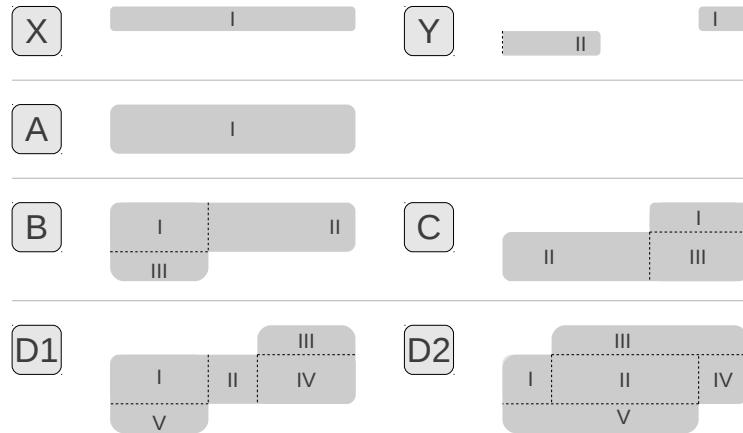


Abbildung 26: Umrandungen werden aus DIV-Elementen zusammengesetzt:
Abhängig von dem Umrandungsfall (A,B,C,D oder die Spezialfälle X und Y) werden eine verschiedene Anzahl an DIV-Elementen erzeugt und zusammengesetzt. Die gestrichelten Linien in der Abbildung zeigen die Seiten der DIVs, welche keine sichtbaren „Borders“ erhalten.

6. Benutzerstudie

Um die entwickelten Konzepte bezüglich der Aspekte Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität zu evaluieren, wurde eine Benutzerstudie mit zwölf TeilnehmernInnen durchgeführt. Im Folgenden werden die Ziele der Studie und deren Ablauf erläutert, sowie die dabei angewendeten Methoden beschrieben. Die Ergebnisse werden quantitativ und qualitativ ausgewertet und im Abschluss diskutiert.

6.1. Zielstellung

Primäres Ziel der Studie war es herauszufinden, welches Annotationskonzept von den TeilnehmerInnen als besser empfunden wird und wo die Vor- und Nachteile beider Konzepte liegen. Außerdem sollte die Frage geklärt werden, ob und in welcher Form die beiden Konzepte vermischt werden können, um die jeweiligen Vor- und Nachteile zu nutzen. Ein weiteres Ziel war es den Annotationsprozess, wie er in der Anwendung vorgegeben ist, zu evaluieren. Insgesamt war diese Studie wichtig, um ein konstruktives und qualitatives Feedback vom Nutzer zu erhalten und neue Ideen und Verbesserungsvorschläge für die Weiterentwicklung der Konzepte zu sammeln.

6.2. Methodik

Um viel konstruktives Feedback zu erhalten und um die beiden Konzepte beurteilen zu können, wurden *Usability-Tests* am Computer durchgeführt. Dabei sollten Testpersonen vorbereitete Aufgaben lösen [CRCE10, S. 156]. Während dieser Aufgabenphase wurde ein Screencast mit Ton aufgenommen und handschriftliche Notizen verfasst. Um genaue Informationen über das Vorgehen der Testpersonen zu erhalten, wurden die TeilnehmerInnen während der Bearbeitung der Aufgabenstellungen zu lautem Denken aufgefordert, was als *Concurrent-Think-Aloud-Methode* bezeichnet wird [Häd06, S. 391].

Im Anschluss daran wurde ein Interviewbogen ausgefüllt. Dieser enthielt Aussagen, welche die Testpersonen mit einer fünfstufigen *Likert-Skala*¹ bewerten und im Anschluss daran ihre Antworten begründen konnten. Diese Begründungen wurden gemeinsam verfasst, um Nachfragen auf beiden Seiten zu ermöglichen und um spätere Verständnisschwierigkeiten zu minimieren.

6.3. Verlauf der Studie

Die Benutzerstudie wurde in sechs Phasen durchgeführt, welche in der Abbildung 27 dargestellt sind. Später werden die einzelnen Phasen und deren Ziele kurz erläutert. Um zu vermeiden, dass durch die Reihenfolge der Aufgabenstellungen eine Präferenz eines Designs herbeigeführt wird, wurden die TeilnehmerInnen der Studie (P1 bis P12) in zwei Gruppen unterteilt (siehe Tabelle 3). *Gruppe S1* begann mit dem Szenario „Individueller Museumsführer“ (Balken-Ansicht). *Gruppe S2*, fing mit dem Szenario „Semantik“ (Box-Ansicht) an. Diese Szenarien werden im Abschnitt 6.3.2 erläutert.

Die Aufgabenstellungen zu den Konzepten sind verschieden und wurden an das jeweilige Konzept angepasst, d. h. beide Konzepte wurden nicht direkt verglichen. Beim Entwurf der Aufgabenstellungen wurde angenommen, dass sich die *Balken-Ansicht* vorwiegend für längere Textatome, die *Box-Ansicht* hingegen besser für kurze Textatome eignet, wenn es zu Überlappungen kommt. Für beide Konzepte wurde der gleiche Text sowie die gleichen Kategorien verwendet, sodass das Aussehen der Oberfläche gleich blieb. Den Testpersonen wurde lediglich ein anderer Anwendungsfall beschrieben. Zu jeder Aufgabe erhielten die TeilnehmerInnen einen Aufgabenzettel (siehe D.3). Alle wichtigen Kommentare, Feststellungen und Fragen wurden auf einer Protokollvorlage (siehe D.4) schriftlich festgehalten. Diese enthielt zusätzliche Informationen für den Studienleiter.

6.3.1. Pilottest

Im Vorfeld der Studie wurden Pilottests mit zwei Personen (PP1 und PP2) durchgeführt. Durch die Pilottests konnten Unstimmigkeiten in den Aufgabenstellungen gefunden und verbessert sowie Begriffe konsistenter gebraucht werden. Aufgrund der Hinweise von PP1 und PP2 wurde die Beschreibung des Szenarios „Individueller Museumsführer“

¹ 1 = stimme völlig zu, 2 = stimme eher zu, 3 = stimmt teils/teils, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme überhaupt nicht zu

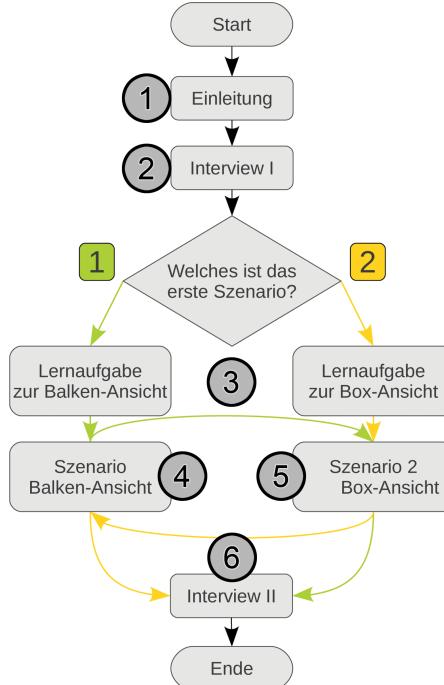
Tabelle 3: Zuordnung der Testpersonen zu den Szenarien

Erstes Szenario	Gruppe	Testperson
Balken-Ansicht (Museumsführer)	S1	P3, P4, P5, P9, P10, P13
Box-Ansicht (Semantik)	S2	P6, P7, P8, P11, P12, P14

(Balken-Ansicht) gekürzt und verständlicher beschrieben. Weiterhin konnten Fehler in der Legende behoben werden. Außerdem wurde die Verständlichkeit des Kontextmenüs und der Legende verbessert. Das gesamte Interview wurde in zwei Teile unterteilt. Fragen zur Person wurden vor der Aufgabenphase gestellt. Alle Fragen wurden so umformuliert, dass sie mit Hilfe der Likert-Skala eingeschätzt werden konnten. So wurde eine Konsistenz in der Art der Fragestellung garantiert und die spätere Auswertung erleichtert.

6.3.2. Phasen der Studie

(1) Einleitung Als erstes bekamen die Testpersonen ein Informationsblatt (siehe D.1), welches die Studie und deren Ablauf erklärte. Darin wurden die Begriffe *Annotation* und *Überlappung* erläutert. Alle TeilnehmerInnen erklärten ihr Einverständnis.

**Abbildung 27:** Verlauf der Studie in sechs Phasen

(2) Interview Teil I Im ersten Teil des Interviews wurden Fragen zur Person (Alter, Geschlecht, Beruf) gestellt. Außerdem wurden Aussagen mit der Likert-Skala bewertet, welche eine Selbsteinschätzung bezüglich der Sicherheit im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen, Tagging, Internet und Annotationstools für PDF-Dateien ermöglichen. Um detaillierte Angaben zu erhalten, wurden zusätzlich Freitextfragen zu den einzelnen Themengebieten gestellt, beispielsweise welche Programme zur Textverarbeitung verwendet werden, ob Formatvorlagen oder Kommentarfunktionen benutzt werden und wie häufig diese Programme verwendet werden. Genauere Informationen zum Fragebogen sind im Anhang D.5 zu finden.

(3) Lernaufgaben Je nachdem zu welcher Gruppe (S1 oder S2) eine Testperson gehörte, folgte eine mündliche Beschreibung des Szenarios. Genaue Beschreibungen der Szenarien sind im Anhang D.2 zu finden. Es wurden unterschiedliche Lernaufgaben gestellt, die dazu dienen sollten, die Testpersonen mit dem Webinterface vertraut zu machen. Sie sollten selbstständig herausfinden, wie sie damit interagieren und neue Annotationen erzeugen können. Des Weiteren wurde das Speichern und Löschen erläutert, um Problemen und Verzögerungen während der folgenden Aufgabenphasen zu vermeiden.

(4) Szenario Balken-Ansicht: „Individueller Museumsführer“ Die Testpersonen sollten sich vorstellen Informationen für einen mobilen Museumsführer zusammenzustellen. Im ersten Schritt sollten selbstständig im gesamten Text Abschnitte zu den Themen Geschichte und Architektur, unterteilt in Detail und Überblick, annotiert werden. Im zweiten Schritt sollte in einer Vorlage herausgefunden werden, zu welchen Kategorien die bereits annotierten Textabschnitte gehören. Anschließend sollten die Testpersonen eigenständig zusätzliche Wörter und kurze Wortgruppen annotieren.

(5) Szenario Box-Ansicht: „Semantik“ Die TeilnehmerInnen sollten sich vorstellen, dass sie dafür verantwortlich sind, Texte einer Webseite semantisch anzureichern. Wörter und kurze Wortgruppen sollten im ersten Abschnitt des Textes selbstständig annotiert werden. Falls die Personen keine Überlappungen erzeugt hatten, wurden sie durch weitere kurze Aufgabenstellungen dazu animiert. Anschließend wurde die Interaktion mit den überlappenden Elementen getestet. Weiterhin sollten in einer Vorlage alle Annotationen einer bestimmten Kategorie gelöscht werden. Als letztes wurde gefordert, eine Wortgruppe in einer bereits annotierten Textstelle zusätzlich zu annotieren.

(6) Interview Teil II Im Anschluss an die Aufgabenphase wurde der zweite Teil des Fragebogens (siehe D.5) ausgefüllt, wobei Aussagen zu den Konzepten unter Verwendung der Likert-Skala eingeschätzt wurden. Jede Einschätzung konnte in einem Freitextfeld kommentiert und begründet werden. Diese qualitativen Aussagen wurden gemeinsam durch Studienleiter und Testperson verfasst.

6.4. Demographische Daten der Testpersonen

Die Studie wurde mit zwölf Personen durchgeführt. Bei der Auswahl der Teilnehmer wurde darauf geachtet, dass sie als Anwender, arbeits- oder studienbedingt, den Computer sicher und routiniert bedienen können. Die Testgruppe setzt sich aus neun Studenten sechs verschiedener Fachrichtungen und drei berufstätigen Personen zusammen. Elf der zwölf Testpersonen sind im Alter von 20 bis 30 Jahren, eine Testperson war älter als 40. Die Testperson P10 hatte bereits am ersten Paper Prototyping Test (siehe Abschnitt 4.3) teilgenommen, was keine negativen Auswirkungen auf den Verlauf der Studie zu Folge hatte. Die genauen Daten der Testpersonen sind im Anhang B zu finden.

Alle Testpersonen haben ihre Sicherheit im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen, Tagging, Internet und PDF-Annotationsprogrammen mit Hilfe der fünfstufigen Likert-Skala eingeschätzt (1 = stimme völlig zu, . . . , 5 = stimme überhaupt nicht zu). In Abbildung 28 wurden die Angaben der Themengebiete zusammengefasst und pro TeilnehmerIn dargestellt.

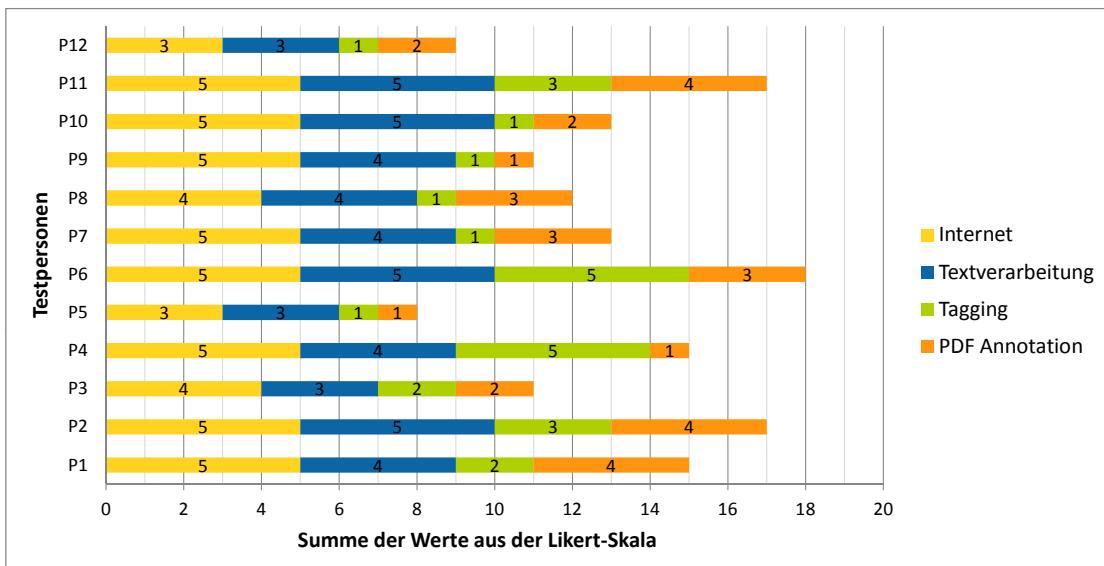


Abbildung 28: Selbsteinschätzung der TeilnehmerInnen

6.5. Ergebnisse der Benutzerstudie

Die Ergebnisse der Benutzerstudie setzen sich aus den Beobachtungen während der Aufgabenphase und der Auswertung des Fragebogens zum Interview zusammen. Die Studienergebnisse werden in drei Teile untergliedert. Im ersten Teil 6.5.1 wird die Interaktion mit den User-Interface-Elementen (UI-Elemente) ausgewertet. Im zweiten Teil 6.5.2 folgt die Auswertung zum Prozess des Annotierens. Im Anschluss daran werden im Abschnitt 6.5.3 die Konzepte bezüglich ihrer Übersichtlichkeit ausgewertet.

6.5.1. User-Interface-Elemente (UI-Elemente)

Die für die Konzeptevaluation relevanten UI-Elemente (Textbereich, Kontextmenü, Legende, Balken und Umrandungen) wurden einzeln ausgewertet. Ein grafische Zusammenfassung ist im Anhang C (siehe Abb. 40) zu finden.

Textbereich und Textselektion Acht von zwölf TeilnehmerInnen stimmten der Aussage „Es fiel mir leicht, den zu annotierenden Text mit der Maus auszuwählen.“ völlig zu. Vier der zwölf Testpersonen (P8, P12, P3, P5) stimmten eher zu. P8: „Ich war langsam, aber es war nicht schwer.“

P3, P5 und P6 merkten an, dass es nicht möglich sei, einzelne Buchstaben bzw. Wortteile zu selektieren. P5 wollte *Beton* im Wort *Betonstehlen* mit der Kategorie *Material* annotieren.

Zwei Testpersonen (P1, P2) ist aufgefallen, dass die Selektion, wenn Leerzeichen zu viel oder Buchstaben zu wenig ausgewählt wurden, automatisch angepasst wird. Sie haben dieses Verhalten als Vereinfachung bzw. Erleichterung bewertet. P2: „Das finde ich gut, dass er selber erkennt wo ich hin will.“

P6 hat versucht die Selektion im Text mit der Maus zu verkleinern, weil er ein Wort zu viel selektiert hatte. Als es mit der Maus nicht funktionierte, versuchte er es erfolgreich mit der Tastatur (SHIFT-Taste + Pfeiltasten). Eine Testperson (P10) wollte nicht-aufeinanderfolgende Textteile (*barocken Altbau* und *Kollegienhauses*) gemeinsam annotieren, indem sie die STRG-Taste gedrückt hielt.

Zwei Testpersonen (P2, P10) wollten Textteile miteinander verknüpfen. P10: „Ich möchte gerne sagen was aus Beton besteht. Nicht, wenn es [Museum] ein Sandsteinbau ist und hier nur Beton markiert ist, dass Leute denken das Gebäude [Museum] besteht aus Beton. Ich möchte sagen welche Teile aus welchem Material sind.“ P2 wollte den Namen *Daniel Libeskind* mit seinem Beruf *Architekt* in Verbindung bringen.

P9 wollte alle Vorkommen von Museum (Volltextsuche mit STRG + F, 16 Suchergebnisse) gleichzeitig mit *Gebäude* annotieren: „Kann man dann gleich alle auf einmal machen?“

Kontextmenü Fünf von zwölf Testpersonen stimmten der Aussage „Die Interaktion mit dem Kontextmenü fiel mir leicht.“ völlig zu. P7: „Es ist selbsterklärend.“ Die Mehrzahl der TeilnehmerInnen (sieben von zwölf) stimmten der Aussage eher zu. Drei TeilnehmerInnen bemerkten, dass es besser sei, wenn man mit der Maus auch „schräg“ (P1) gehen könne, bzw. „einem eine Toleranzzeit [bevor sich das Untermenü schließt] eingeräumt wird“. P10 hat das Kontextmenü übersehen: „Das [Kontextmenü] kam aber beim ersten mal nicht!“ Des Weiteren wurden einige Fehler beobachtet. So wurde das Kontextmenü in einigen Fällen nicht angezeigt und war einige Male beim Selektieren im Weg.

Drei TeilnehmerInnen haben erwartet, dass man auf die Oberkategorie klicken kann. Entweder sollte die Oberkategorie zugewiesen werden (P11, P8) oder der Text sollte automatisch mit der ersten Unterkategorie der angeklickten Oberkategorie annotiert werden (P6).

P4 schlug vor, dass im Kontextmenü hervorgehoben werden solle, mit welcher Kategorie das selektierte Textstück bereits annotiert ist, damit man es nicht unbeabsichtigt nochmal mit der gleichen Kategorie bzw. Unterkategorie annotiert.

Das Kontextmenü wurde nicht nur dazu gebraucht Annotationen zu erstellen, es wurde auch benutzt um nachzulesen, welche Kategorien zur Auswahl stehen. Sechs Testpersonen haben dies explizit geäußert. P12: „Ich muss nochmal kurz schauen, um mir die Kategorien vor Augen zu führen.“

Legende Die folgenden Informationen zur Legende wurden durch Beobachtung während der Aufgabenphase gesammelt. Die Legende und das Kontextmenü enthielten die gleichen Kategorien und Unterkategorien.

Zwei TeilnehmerInnen (P3, P4) haben versucht die Legende zu verwenden, um Annotationen zu erstellen. So haben diese als erstes versucht in der Legende etwas anzuklicken. P3 hat auch versucht erst Text zu selektieren (die Überschrift *Jüdisches Museum Berlin* [kein Kontextmenü, da es die Überschrift war]) und dann auf die passende Kategorie in der Legende zu klicken. P10 hat als erstes Text selektiert und daraufhin versucht in der Legende etwas anzuklicken, weil er das Kontextmenü übersehen hat.

P2 hat erwartet, dass man die Legende „irgendwie anklicken“ kann um im Text annotierte Textatome hervorzuheben. P2: „Ich habe erst hier oben [Legende] geschaut, weil ich dachte das ist irgendwie verlinkt.“ P6 dies ebenfalls vorgeschlagen: „Es wäre cool, wenn ich oben [Legende] einfach darüber hovern könnte und dann alle im Text hervorgehoben wären.“ P4 hat erwartet, dass man die Legende benutzen kann, um alle Vorkommen einer bestimmten Kategorie oder Unterkategorie zu löschen: „Ich würde gerne [in der Legende] auf *Geschichte* klicken, um direkt alle zu löschen. So ist es ja extrem nervig. Ich würde gerne auf *Geschichte* rechtsklicken, damit dort was aufploppt und man automatisch alle [...] löschen kann. Das könnte ja auch für Unterkategorien gehen.“

Die Teilnehmer P1 und P4 haben die Legende verwendet um sich einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Kategorien zu verschaffen. P4 äußerte sich dazu: „Ich finde die Übersicht über die Kategorien ganz oben verwirrend. Da hätte ich eher eine Liste erwartet. Ich habe nicht erkannt, dass Überblick und Detail Unterkategorien sind, die haben ja einen Punkt dazwischen, bei den anderen fehlt der Punkt.“

Positionierung der Balken Die Balken sind im Webinterface links vom Text positioniert, wobei diese der Größe nach von links nach rechts angeordnet werden, sodass kürzere Balken näher am Text sind als höhere Balken. Gleich hohe Balken werden nach der Startposition des dazugehörigen sortiert Textatoms. Daraus ergeben sich drei Aspekte, die hier separat diskutiert werden: (1) die relative Positionierung der Balken zum Text (1 in Abb. 29), (2) die Sortierung der Balken in Spalten (2 in Abb. 29) und (3) die Anordnung von gleichhohen Balken in der Zeile (3 in Abb. 29). Die Grundlage für diese Auswertung sind die qualitativen und quantitativen Daten aus dem Interview.



Abbildung 29: Aspekte der Balkenpositionierung

(1) Relative Positionierung zum Text Die Freitextauswertung des Fragebogens hat ergeben, dass elf der zwölf Testpersonen die Position der Balken links neben dem Text als sehr positiv empfanden. P5: „Auf jeden Fall links.“ Zwei der elf Personen schlugen statt der linken oder rechten Anordnung Alternativen vor. Ein Vorschlag von P2 beinhaltete, einen Teil der Balken links und den anderen Teil rechts vom Text anzugeordnen. Dabei soll die Aufteilung analog zu ihrem Annotationsverhalten auf dem Papier erfolgen: Je nachdem, ob die Textstelle weiter links oder rechts im Text beginnt soll der zugehörige Balken dementsprechend angeordnet werden. P2 meinte außerdem, dass es vorteilhafter wäre längere Balken rechts vom Text anzugeordnen.

(2) Spaltensortierung Sieben von zwölf TeilnehmerInnen bevorzugten eine Sortierung der Spalten von groß nach klein (siehe Abb. 30(a)). Vier Personen stimmten für eine umgekehrte Positionierung (siehe Abb. 30(b)). P6 war unentschieden. Sie reflektierte, dass es bei dieser Entscheidung um ein Abwegen von Funktionalität und Ästhetik geht: „Hier geht es ja darum den Text zu sortieren. Auch das Interface sollte dieses Ziel verfolgen. Was bringt das, wenn ich einen Text sortieren will und ich ein Durcheinander an Balken sehe. Es sieht ordentlicher aus, deswegen schaue ich mir den Text lieber an und habe mehr Spaß bei der Arbeit. Dabei geht es ja auch darum, den Text zu ordnen.“

Die Testpersonengruppe, welche eine Sortierung von groß nach klein präferiert, argumentierte wie folgt. P7: „Der längere Balken übernimmt eine Begrenzung nach links. Der längere Balken steht für mehr Text, deshalb passt er ja gut nach links.“ P8: „Ja logisch! Das [die kurzen Balken] kann man dann besser einer Zeile zuordnen.“ P3: „Meine Bücher sortiere ich ja auch so [von groß nach klein].“

Die Testpersonengruppe, welche sich für die umgekehrte Sortierung aussprach, begründete wie folgt. P11: „Ich finde es schöner, wenn der längere Balken nah am Text ist und Details weiter links.“ P2: „Man sieht besser wie viele Annotationen in einer Zeile sind. Es sieht ordentlicher aus. Ich finde, man kann die Zeile auch durchaus zuordnen.“

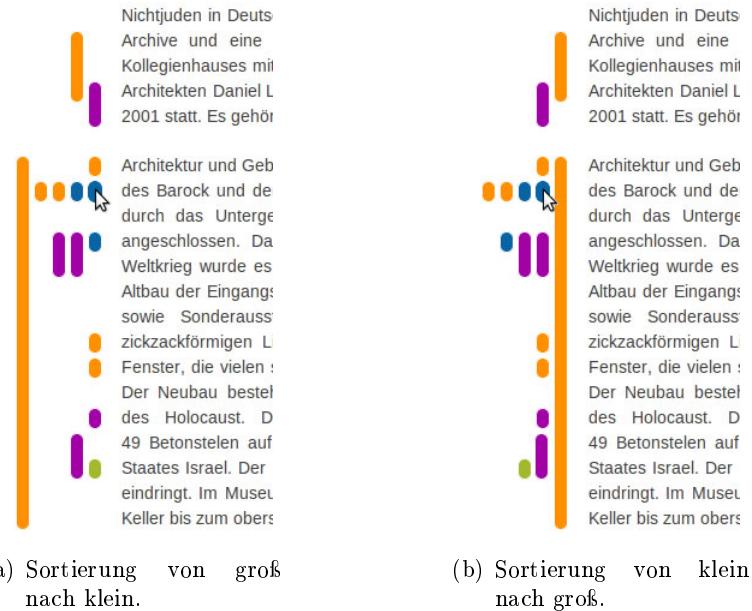


Abbildung 30: Vergleich der Sortierung der Balken von 30(a) groß zu klein und 30(b) klein zu groß

(3) Anordnung von gleich hohen Balken in einer Zeile Gleichlange Balken, die in der selben Zeile beginnen, wurden in der gleichen Reihenfolge angezeigt, in der sie im Text vorkommen. Für acht von zwölf Testpersonen entsprach diese Reihenfolge ihren Erwartungen. Zwei TeilnehmerInnen schlugen alternative Anordnungen vor, wobei eine Person ihre Idee konkretisierte. P11 sprach sich für eine Gruppierung der kurzen Balken nach Kategorie aus. Dabei sei es sinnvoll, dass ein kurzer Balken „zur passenden Kategorie rutscht.“

Interaktion mit Balken Aus dem Interview geht hervor, dass alle TeilnehmerInnen es leicht fanden einen Balken mit der Maus zu treffen. P2 merkte an, dass sich das Overlay zum Anzeigen der Kategorie und Unterkategorie in manchen Fällen zu weit entfernt von der Maus befindet.

Während des Annotierens von Textabschnitten wurde das Überfahren des Balkens mit der Maus dazu verwendet, um herauszufinden, wo man sich im Text befindet bzw. wo das Ende der letzten Annotation ist, um dann von dort aus weiterzulesen. P6: „Das ist blöd, ich muss immer links schauen, was ich schon markiert hatte und was nicht, das nervt. Ich möchte gerne auf einen Blick sehen, was im Text noch frei ist. Vielleicht möchte ich mit einem Klick auf einen Balken, dass dieser dauerhaft eingeblendet ist und mit einem weiteren Klick, dass er ausgeblendet wird oder auch mit der Shift-Taste will ich gleich mehrere selektieren und aktivieren. Ich möchte gerne, das ich gleichzeitig im Text

mehrere sehe.“

P9 wollte im Nachhinein die Kategorie eines Balkens ändern: „Kann ich das jetzt noch ändern? [Rechtsklick] Oh, ich wollte ändern zu welcher Kategorie das Ding gehört!“

Interaktion mit Umrandungen Vier der zwölf Testpersonen hatten keinerlei Schwierigkeiten mit der Zuordnung von Kategorie bzw. Unterkategorie zum Textatom, auch wenn dabei Überlappungen enthalten waren. Fünf der zwölf TeilnehmerInnen fanden es nicht ganz so einfach, drei TeilnehmerInnen waren unentschieden. Die fünf TeilnehmerInnen begründeten ihre Aussage damit, dass die Fläche bei einer Identität zu klein ist und es daher schwierig ist, den richtigen „Ring“ mit der Maus zu treffen. P7 merkte an, dass man extra mit der Maus „übergehen“ muss, da man es nicht direkt an der Farbe erkennen kann. Sie schlug daher eine farbliche Abstufung der Unterkategorien vor.

P6 ist der Auffassung, dass die Hervorhebungen der Umrandungen stören würden, wenn keine Überlappungen auftreten, da es dadurch „kein[en] Erkenntnisgewinn“ gäbe. „Dazu [zum Hervorheben der Textatome in Überlappungen] sind die farblichen Hinterlegungen wunderbar.“

P10 hatte erwartet, dass er eine bereits erstellte Annotation erweitern kann, indem er mit der Maus an einem Ende des Rahmens zieht.

Annotieren in bereits annotierten Textstellen Sieben von zwölf Testpersonen stimmten der Aussage „Es war klar zu erkennen, wie ich in einer bestehenden Annotation etwas annotiere“ völlig zu. Vier TeilnehmerInnen stimmten der Aussage eher zu. P5 stimmte der Aussage überhaupt nicht zu: „Wenn bereits ein Absatz annotiert wurde und ich in diesem Absatz ein Wort zusätzlich annotieren möchte, war dies für mich nicht möglich. Hierzu musste ich erst die *größere* Annotation löschen, die *kleinere* Annotation hinzufügen und hinterher die *größere*, zuvor gelöschte Annotation wieder hinzufügen.“

P7 schlug vor, dass das nochmalige Annotieren eines Wortes vereinfacht werden könne, indem man anstelle des nochmaligen Selektierens die rechte Maustaste verwendet und dadurch ein Menü zur Verfügung gestellt wird. Er stellte fest, dass dies nur bei Identitäten funktioniere, nicht aber bei einer Inklusion.

P11 und P4 merkten an, dass die Hintergrundfarbe störe. So wirkt es, also ob man den Text nicht mit der Maus selektieren dürfe und etwas geschehe, was mit der markierten Stelle zu tun hat.

P1: „Es ist eine Umstellung zum sonstigem Verhalten, weil sonst ja immer die ursprüngliche Markierung verschwindet. Man muss sich dran gewöhnen.“

6.5.2. Prozess des Annotierens

In diesem Abschnitt werden Beobachtungen zusammengefasst, welche beim Annotieren mit beiden Konzepten aufgefallen sind. Die Ergebnisse aus dem Interview gehen hier mit ein. Zudem wurden die erzeugten Annotationen der Testpersonen quantitativ analysiert. Zur quantitativen Auswertung gehören die entstandenen Überlappungsarten, die

Menge der erzeugten Annotationen sowie die Länge entstandener Textatome. Es wird betrachtet, *wie* (Interaktion) TeilnehmerInnen Annotationen erstellt haben und wie einfach dieser Vorgang war. Zudem konnten verschiedene Vorgehensweisen (Strategien) beim Annotieren beobachtet werden.

Erstellen von Annotationen Qualitative Daten ergaben sich durch Beobachtungen während der ersten Lernaufgaben. Quantitative Daten wurden durch den Fragebogen gesammelt. Für zehn von zwölf TeilnehmerInnen war es einfach zu verstehen, wie eine neue Annotation erstellt werden kann. P2: „Es war einfacher als gedacht.“ P10: „Es war selbsterklärend.“ P11 stimmte dieser Einschätzung eher zu, da sie erwartet hatte, selbstständig Tags zu vergeben und war überrascht, aus einer vorgegebenen Liste auswählen zu müssen. P8 war unentschieden, da sie selbstständig keinen Zugang zu dem Tool gefunden hatte. Sie zeigte eine Unsicherheit im Verständnis der Aufgabenstellungen: „Ich wusste nicht, was du von mir willst.“

Elf von zwölf TeilnehmerInnen haben ohne Hilfe eine Annotation erstellt. P8 hingegen benötigte beim Erstellen der ersten Annotation Unterstützung. Die Testpersonen haben dafür unterschiedlich lange benötigt. Anhand Abbildung 31 kann man erkennen, dass sechs der eben genannten elf TeilnehmerInnen beim ersten Versuch erfolgreich eine Annotation erstellt haben. Drei TeilnehmerInnen waren beim zweiten Versuch erfolgreich. Zwei TeilnehmerInnen haben durch längeres Probieren herausgefunden, wie es funktioniert.

Neun von zwölf Testpersonen haben bei ihrem ersten Versuch Text selektiert. Zwei TeilnehmerInnen (P3, P4) haben auf die Legende über dem Text geklickt. P5: „Kann ich da überhaupt ranklicken?“ P8 hat keinen Versuch gestartet.

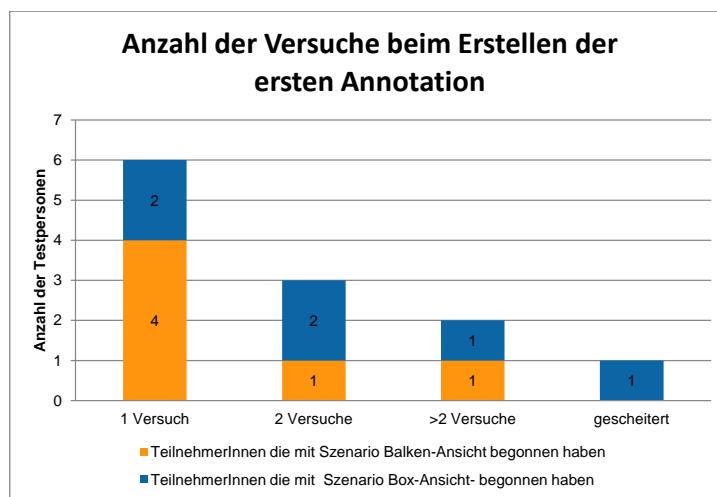


Abbildung 31: Anzahl der benötigten Versuche nach Szenarien

Acht Personen haben explizit geäußert, dass sie erwartet haben, die Annotation mit der rechten Maustaste zuzuweisen. Sie wollten den Text erst markieren und dann darauf rechtsklicken. Beispielsweise hat P11, nachdem sie den Text selektiert hatte, erkannt: „Ahhh, ich habe gedacht ich muss jetzt noch rechtsklicken.“ P6 ist es gewohnt, in solchen Fällen die rechte Maustaste zu verwenden: „Reflexartig möchte ich die rechte Maustaste benutzen.“ P9 empfand das Annotieren sehr einfach, weil sie „den Text einfach ausgewählt ha[t] und dann rechtsgeklickt ha[t].“ Sie hat nicht bemerkt, dass es nicht notwendig sei, die rechte Maustaste zu verwenden. Während der gesamten Aufgabenphase hat sie rechtsgeklickt.

Erzeugte Annotationen –Anzahl und Arten der Überlappungen Während des Annotierens von Textabschnitten im Szenario Balken-Ansicht, haben sieben von zwölf TeilnehmerInnen (P1, P2, P4, P6, P7, P11, P12) Überlappungen erzeugt. Insgesamt wurden von allen TeilnehmerInnen 123 Annotationen erstellt, dabei sind 28 Annotationen (ca. 20%) an Überlappungen beteiligt. Die aufgetretenen Überlappungsfälle werden in Abbildung 32 dargestellt. Eine *Überschneidung* ist einmal aufgetreten und wurde von P1 erzeugt. Sie trat in Kombination mit einer Inklusion auf.

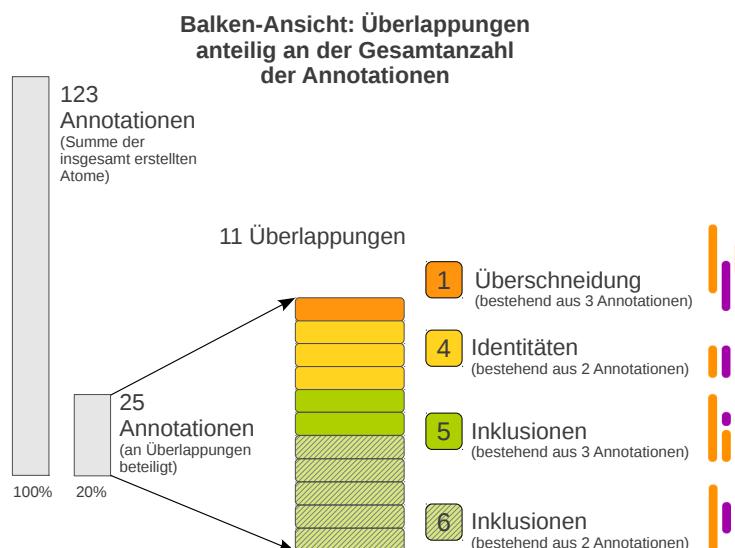


Abbildung 32: Balken-Ansicht: Anzahl der Überlappungen in Bezug zur Gesamtanzahl der Annotationen

Acht von zwölf TeilnehmerInnen (P2, P3, P4, P7, P9, P10, P11, P12) haben während der Aufgabenphase zum Szenario Box-Ansicht überlappend annotiert. Es wurde explizit danach gefragt. P3: „Geht das auch, dass ich dem noch etwas gebe?“ P12: „Ich möchte jetzt auch da drin noch etwas annotieren.“ Insgesamt wurden 116 Annotationen erzeugt,

ca. 30% (35 Annotationen) davon resultieren in Überlappungen. Anhand Abbildung 33 kann man erkennen, welche Arten der Überlappungen aufgetreten sind. Der Fall der Überschneidung ist beim selbständigen Annotieren nicht aufgetreten, wurde aber von der Teilnehmerin P5 beim Konstruieren von Überlappungsfällen antizipiert: *Das Museumsgebäude in Kreuzberg*, wobei *Das Museumsgebäude* mit Standort und *Museumsgebäude in Kreuzberg* mit Gebäude annotiert wurde.

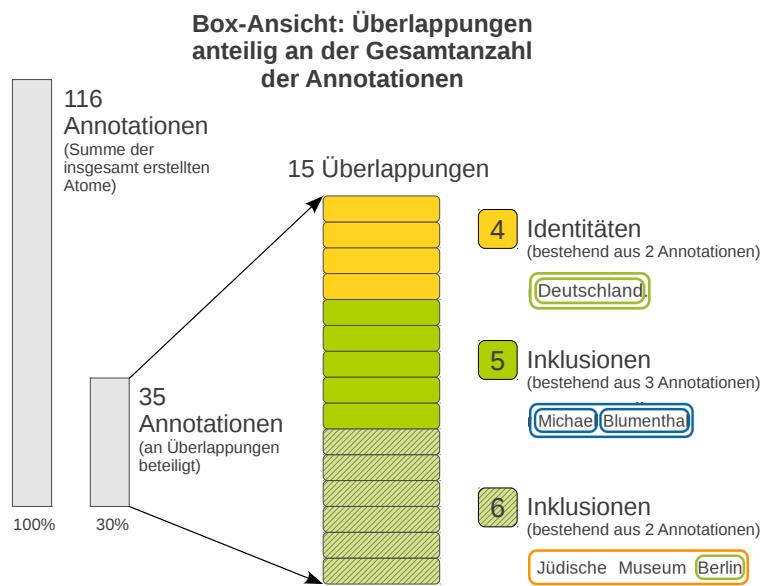
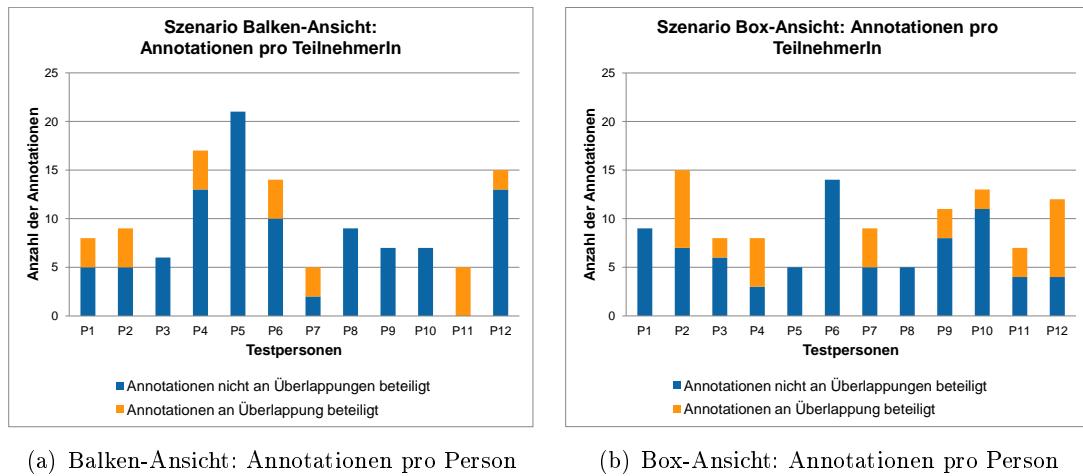
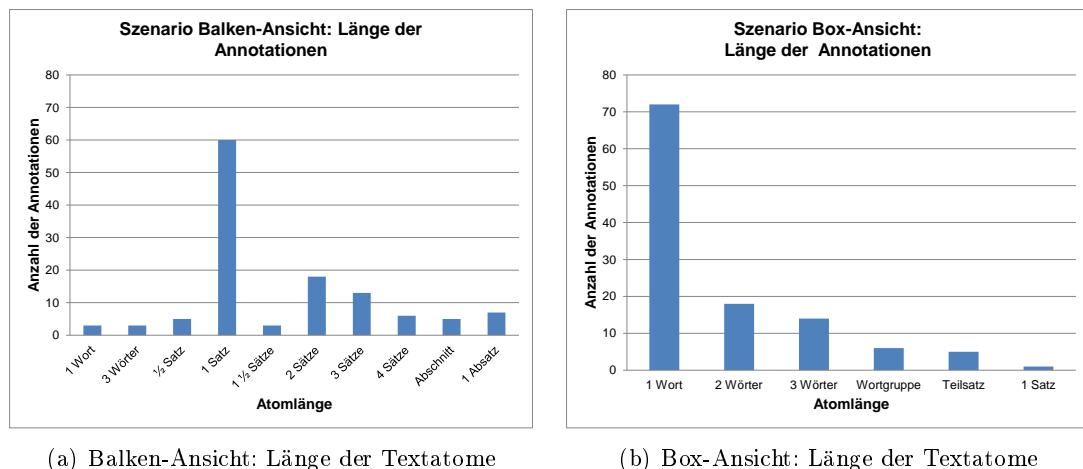


Abbildung 33: Box-Ansicht: Anzahl der Überlappungen in Bezug zur Gesamtzahl der Annotationen

In Abbildung 34 werden die erzeugten Annotationen der beiden Szenarien pro Person gegenübergestellt. Dabei erkennt man, welche Personen Überlappungen erzeugt haben und wie viel es von der Gesamtanzahl ausmacht.

Länge der annotierten Textatome Beim Einteilen des Textes in Geschichte und Architektur im Szenario Balken-Ansicht wurden überwiegend einzelne Sätze annotiert (siehe Abb. 35(a)). Vor allem von P12 wurden aber auch einzelne Wörter und Halbsätze annotiert.

Beim Annotieren von Wörtern und kurzen Wortgruppen im Szenario Box-Ansicht wurden am häufigsten einzelne Wörter annotiert (siehe Abb. 35(b)). Besonders von P7, P8 und P12 wurden auch Wortgruppen, Halbsätze und einzelne Sätze annotiert.

**Abbildung 34:** Überlappungen und erzeugte Annotationen**Abbildung 35:** Überlappungen und erzeugte AnnotationenEin *Abschnitt* hat mehr als 4 Sätze.

Strategien beim Annotieren Im Szenario Balken-Ansicht standen insgesamt vier Möglichkeiten¹ zum Annotieren zur Auswahl. Im Szenario Box-Ansicht sollten Wörter und kurze Wortgruppen im ersten Textabschnitt mit den Kategorien Architektur, Geschichte, Geographie und Personendaten und deren Unterkategorien annotiert werden. Insgesamt standen dabei 15 mögliche Annotationen zur Verfügung.

Beim Annotieren von Abschnitten konnten zwei Vorgehensweisen beobachtet werden: (A) kleinteiliges Vorgehen und (B) gröberes Vorgehen. Bei sechs von zwölf TeilnehmerInnen konnte (A) beobachtet werden. Die TeilnehmerInnen annotierten vorwiegend einzelne Sätze, was zur Bildung von „Treppen“ führte (siehe Abb. 36). Das heißt es ist vorgekommen, dass aufeinander folgende Sätze die zur gleichen Unterkategorie gehören, als verschiedene Balken dargestellt wurden. TeilnehmerInnen, welche nach (B) vorgegangen sind, haben insgesamt weniger Annotationen erzeugt und haben selten einzelne Sätze annotiert.

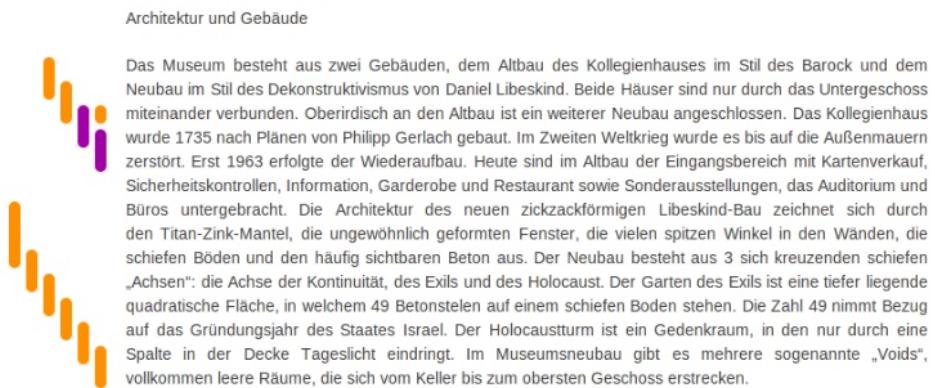


Abbildung 36: Treppenbildung durch das Annotieren einzelner Sätze

Beim Annotieren von Wörtern und Wortgruppen ist besonders aufgefallen, dass zuerst Stichwörter selektiert und im Anschluss daran nach einer passenden Kategorie gesucht wurde. So wurden Worte zwar häufig markiert aber nicht annotiert.

Es konnten hier folgende Vorgehensweisen beobachtet werden: (1) Vorgehen nach Kategorien bzw. Unterkategorien, d. h. es wurde nach konkreten Textteilen gesucht, die sich der zuvor ausgewählten Kategorie bzw. Unterkategorie zuordnen ließen. P5: „Ich suche mal etwas zu *Material*.“ (2) Lineares Vorgehen (Satz für Satz), d. h. Stichwörter bzw. wichtige Wörter wurden markiert um dann nach einer passenden Kategorie zu suchen. (3) Randomisiertes Vorgehen, d. h. Annotationen wurden unstrukturiert erstellt.

Testpersonen, die nach (2) oder (3) vorgegangen sind, haben sich häufig geärgert, dass es keine passende Kategorie gab. Sie haben Kategorien vorgeschlagen, die zusätzlich zur Verfügung stehen müssen. P4: „Jetzt brauche ich eine Kategorie *Jahreszahl*.“

¹ Architektur-Detail, Architektur-Überblick, Geschichte-Detail, Geschichte-Überblick

6.5.3. Übersichtlichkeit der Visualisierungskonzepte

Teil des Interviews war es die beiden Konzepte bezüglich ihrer Übersichtlichkeit einzuschätzen. Ein Blick auf die Abbildung 37 zeigt, dass die Box-Ansicht als übersichtlicher bewertet wurde als die Balken-Ansicht. Sechs von zwölf TeilnehmerInnen stimmten der Aussage „Diese Darstellungsweise [Box-Ansicht] ist übersichtlich.“ völlig zu. Dagegen stimmten der gleichen Aussage, bezogen auf die Balken-Ansicht, nur zwei Testpersonen zu. TeilnehmerInnen, die als erstes in der Balken-Ansicht annotiert haben, bewerteten die Übersichtlichkeit dieses Konzeptes schlechter als Testpersonen, die zuerst in der Box-Ansicht annotiert haben. Außerdem ist zu erkennen, dass TeilnehmerInnen, die mit der Balken-Ansicht begonnen haben, die Darstellung Box-Ansicht im Vergleich deutlich besser bewertet haben.

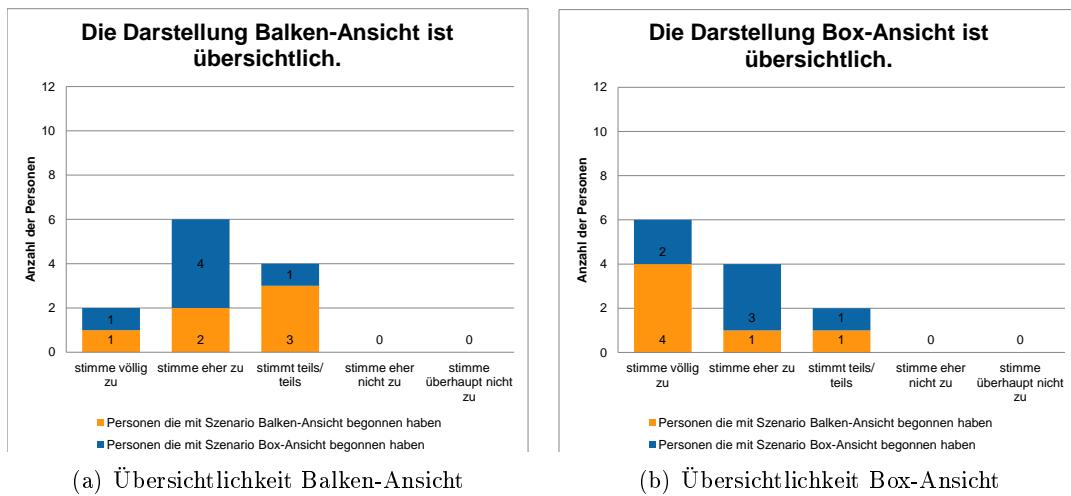


Abbildung 37: Gegenüberstellung der Übersichtlichkeit der Konzepte

Hervorhebung durch Balken Durch die Auswertung des Fragebogens konnten folgende Vor- und Nachteile herausgearbeitet werden. Die Zahlen in eckigen Klammern verweisen auf die Anzahl der Testpersonen, die diese Aussage getroffen haben.

- Die Balkendarstellung ist zu ungenau (nur zeilengenau anzeigt), dadurch fehlt ein Level an Detail. [6]
- Diese Darstellung eignet sich gut zum Lesen, da der Text sauber bleibt. [4]
- Es werden keine Unterkategorien codiert. [4]
- Diese Darstellung ist übersichtlich für große Abschnitte, aber nicht für kleine. [3]
- Bei einer Vielzahl von Balken wird es unübersichtlich. [3]
- Viele kleine Balken sind unübersichtlich. [2]

- Diese Darstellung ist gut zum Annotieren, da im Text nichts stört. [2]
- Man bekommt einen schnellen Überblick über den Text, auch bei Überschneidungen. [1]
- Die Balken sind schön dezent. [1]
- Die Balken sind optisch schöner, da die Markierungen nicht im Text sind. [1]
- Bei noch mehr Farben wird es unübersichtlich. [1]
- Die Priorisierung der Balken erschließt sich nicht intuitiv. [1]
- Die Balken überschneiden sich auch, wenn sie es eigentlich im Text nicht tun. [1]

Folgende Ideen und Verbesserungsvorschläge wurden geäußert:

- Auch ohne „Mouseover“ sollte es möglich sein zu sehen, welcher Textabschnitt zu welchem Balken gehört.
- Die Balken sollten sinnvoll zusammengefasst werden (Treppenproblem).
- Es sollten Farbabstufungen für Unterkategorien verwendet werden.

Hervorhebung durch Umrandungen Die Umrandung als Hervorhebungsart für lange Textatome (länger als eine Zeile) wurde positiv aufgenommen. Alle TeilnehmerInnen stimmten der Aussage im Interview „Es ist klar zu erkennen, welcher Teil des Textes annotiert ist, auch wenn es über mehrere/viele Zeilen geht.“ völlig zu. P9 findet es „schöner, wenn der Text umrandet ist und nicht gefärbt.“ P5: „Es ist zwar notwendig, bei großflächigen Markierungen (über mehrere Zeilen/Absätze) kurz die Umrandung mit dem Auge abzufahren, um den Bereich der Annotation zu erfassen. Jedoch habe ich das nicht als störend empfunden.“ Grundlage für diese Aussage war eine Vorlage, in der mehrere Zeilen annotiert waren. Zusätzlich wurde der Testperson während des Interviews gezeigt wie ein lange, über mehrere Zeilen gehende Annotation aussehen würde.

Neun von zwölf Testpersonen stimmten der Aussage im Interview „Es ist klar zu erkennen, welcher Teil des Textes zu welcher Annotation gehört, auch wenn Überlappungen auftreten.“ völlig zu. Zwei TeilnehmerInnen (P1, P4) stimmten eher zu, P12 war unschlüssig. Sie sagte: „Es kann drauf ankommen in welcher Farbe die Markierungen sind. Manche Farben fallen mehr ins Auge als andere.“ P2 und P3 merkten an, dass es abhängig davon sei, wie viel annotiert bzw. wie oft ein Wort „umkringelt“ wurde. Grundlage für diesen Teil war das selbständige Annotieren von Wörtern und kurzen Wortgruppen in einem Abschnitt des Textes. Die folgenden Einschätzungen lassen Vor- und Nachteile erkennen:

- Man erkennt direkt was im Text gemeint ist. [5]
- Zuordnung Textatom Annotation ist klar erkennbar. [3]
- Gut für Schlag- und Stichworte, kurze Wortgruppen, Einzelbegriffe. [3]
- Unübersichtlich, wenn man viel annotiert, da es schwer zu lesen ist. [3]
- Doppelte Umrandungen sind unübersichtlich. [2]

- Gut zum herausfinden welcher Textabschnitt welche Kategorie hat. [2]
- Gut für Überlappungen. [1]
- Gut zum Einteilen in Textabschnitte. [1]
- Gut zum Annotieren. [1]
- Schöne runde Ecken. [1]
- Wörter nebenan werden überdeckt. [1]
- Schlecht für Abschnitte. [1]
- Farbliche Hinterlegung stört. [1]
- Farbliche Hinterlegung bringt keinen Erkenntnisgewinn (außer bei Mehrfachtagging). [1]
- Positionierung der Ringe ist unklar. [1]
- Man erhält keine Übersicht über den ganzen Text. [1]

Folgende Ideen und Verbesserungsvorschläge wurden geäußert:

- Neutrale Farbe für Überlappungen verwenden.
- Hintergrundfarben mischen.
- Zebrastreifen oder andere Muster für Überlappungen.

6.6. Diskussion

In den nächsten Abschnitten werden die Ergebnisse der Studie diskutiert und zusammengefasst. Zunächst wird erörtert inwieweit die Aufgabenstellungen in Bezug auf die Studienziele geeignet waren. Anschließend werden die beiden Konzepte und Überlappungsdarstellungen ausgewertet und die Vor- und Nachteile aufgezeigt sowie Verbesserungsvorschläge gegeben. Im Abschluss werden die Ergebnisse bezüglich des Annotationsprozesses evaluiert und weitere Erkenntnisse kurz zusammengefasst.

6.6.1. Bewertung der Aufgabenstellungen

Generell stellt sich die Frage, ob mit Hilfe der Studie tatsächlich die Benutzerfreundlichkeit der Konzepte hinreichend evaluiert werden konnte. Da durch die Studie allein die entwickelten Konzepte getestet wurden, konnte keine allgemeine Aussage über die Tauglichkeit der Konzepte im Vergleich zu anderen existierenden Konzepten getroffen werden. Zudem lag der Konzeption der Studie die Annahme zugrunde, dass Balken für die Darstellung von langen Textatomen und Umrandungen für die Darstellung kurzer Textatome im Überlappungsfall besser geeignet sind. Aufgrund der Aufgabenstellung wurden lange Textatome fast ausschließlich in der Balken-Ansicht annotiert und kurze Textatome vorwiegend in der Box-Ansicht. Daher konnte beispielsweise nicht getestet werden, inwiefern die Umrandungen für lange überlappende Textatome geeignet sind. Also konnte auch die Annahme (Balken für kurze, Umrandungen für lange Textatome) nicht überprüft werden. Trotzdem konnten viele qualitative Aussagen gesammelt werden, welche im Abschnitt 6.5 dargestellt sind.

6.6.2. Konzepte

Die Darstellungsart der Überlappung kann nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss in einen bestimmten Kontext gerückt werden. So hat die Studie gezeigt, dass die TeilnehmerInnen die Konzepte je nach Anwendungsfall unterschiedlich bewerteten. So ist entweder eine Übersicht über den Text und die vorhandenen Annotationen oder eine Detailansicht mit präziser Darstellung der Überlappungen erforderlich.

Beide Konzepte haben Eigenschaften, die sich für bestimmte Fälle als nützlich herausgestellt haben. Durch die Balken-Ansicht wird ein Gesamtüberblick über den Text, durch die Box-Ansicht eine Detailansicht geboten. Zum Lesen des Textes ist daher die Balken-Ansicht besser geeignet, da der Text übersichtlich bleibt. Beim Annotieren konnten zwei unterschiedliche Präferenzen beobachtet werden: Zum einen wollen Benutzer direkt sehen, was sie annotiert haben, um Überblick über bereits vorgenommenen Annotationen zu behalten. Zum anderen soll der Text lesbar und übersichtlich bleiben, sodass die Darstellung von Annotationen direkt im Text das weitere Annotieren stört. Nur eine der Darstellungsweisen ist demzufolge nicht ausreichend.

Eine verbesserte Lösung könnte eine Mischform darstellen, welche durch die Balken-Ansicht eine Übersicht über den Text garantiert und gleichzeitig mit Hilfe der Box-

Ansicht Details anzeigt. Der Nutzer könnte je nach Situation, z.B. durch Klicken auf die Balken, Textatome dauerhaft ein- und ausblenden. Analog könnten durch Klicken auf einzelne Kategorien bzw. Unterkategorien alle zugehörigen Annotationen ein- und ausgeblendet werden.

Die Anzahl der Kategorien ist relevant für das Design. Bei mehr als vier Kategorien ist es schwierig sich die Kodierung der Farben zu merken. Zusätzlich wird der Text in der Box-Ansicht zu bunt. Bei mehr als vier Kategorien muss überlegt werden, ob auf eine permanente Farbcodierung verzichtet wird. So kann je nach Anwendungsfall eine temporäre Farbcodierung zum Einsatz kommen.

Die Übersichtlichkeit der Konzepte ist abhängig von der Menge der erstellten Annotationen, d.h. insbesondere, dass beide Konzepte nur für wenige Annotationen eine übersichtliche Darstellungsweise ermöglichen. Bei der Box-Ansicht wird der Text zu bunt, wenn permanent alle Annotationen angezeigt werden. Bei der Balken-Ansicht wirken viele Balken und viele kurze Balken neben dem Text unübersichtlich.

6.6.3. Überlappungen

Die Benutzerstudie hat bestätigt, dass überlappendes Annotieren einen nicht zu vernachlässigenden Anteil beim Erzeugen von Annotationen ausmacht (Abschnitt 6.5.2, S. 51), dementsprechend muss die Visualisierung von Überlappungen beim Design berücksichtigt werden. Der Nutzer wird Überlappungen erzeugen, wenn die zur Verfügung stehenden Kategorien überlappendes Annotieren sinnvoll erscheinen lassen. Generell sind überlappende Annotationen für den Benutzer ein normaler Bestandteil beim Annotieren und sollten deshalb nicht als Sonderfall behandelt werden. Die Darstellung von Überlappungen ist in der Box-Ansicht sehr exakt, d.h. Überlappungen sind direkt erkennbar. Dagegen werden durch die Zeilengenauigkeit der Balken-Ansicht die wirklich im Text entstandenen Überlappungen nur schwer ersichtlich. In der Studie wurde aber deutlich, dass diese Genauigkeit vom Benutzer gefordert wird (Abschnitt 6.5.1 und 6.5.3).

Eine Verbesserung der Genauigkeit der Balken-Ansicht könnte durch das in Abschnitt 3.3 beschriebene Abbilden der Zeilenlänge auf die Zeilenhöhe erreicht werden, was aber zur Folge hätte, dass kurze Textatome, beispielsweise einzelne Wörter, zu klein dargestellt werden würden. Demnach müsste zusätzlich eine Art Zoom-Funktion geschaffen werden um auch kleine Balken erkennen zu können.

Die Darstellung von doppelten Umrandungen in der Box-Ansicht ist verbesserungswürdig, da diese als unübersichtlich wahrgenommen wurden. Außerdem führt das Mitwachsen von Umrandungen ab der dritten Überlappungsebene zu Platzproblemen, was zur Überdeckung von Textteilen führt. Eine Lösung dafür wäre das dynamische Anpassen der Zeilen- und Wortabstände, wodurch aber der Textfluss in seinem vertikalen als auch horizontalen Rhythmus unterbrochen wäre. Inwiefern diese Idee praktikabel ist, konnte durch die Studie nicht ermittelt werden.

6.6.4. Annotationsprozess

Die in Abschnitt 6.5.2 (S. 52) vorgestellten Strategien der Nutzer beim Annotieren haben Einfluss auf die Gestaltung des Annotationsvorganges und auf die Tauglichkeit der Darstellungskonzepte. Um ein effizientes Arbeiten zu unterstützen, ist es höchstwahrscheinlich von Vorteil den Annotationsvorgang umzukehren, sodass als erstes die Kategorie gewählt und anschließend Text selektiert wird (Abschnitt 6.5.2). Ob dieser Schritt das Arbeiten erleichtert, müsste in einer separaten Studie genauer überprüft werden. Da die Textselektion für einige Nutzer eine Herausforderung darstellt, jedoch essentiell für das Erstellen von Annotationen ist, muss dieser Selektionsschritt unterstützt und vereinfacht werden (Abschnitt 6.5.1).

6.6.5. Weitere Erkenntnisse

Die Bedienung des Kontextmenüs hat sich als schwieriger herausgestellt als erwartet (Abschnitt 6.5.1). Es muss überlegt werden, ob die Verwendung eines Kontextmenüs zielführend ist. Im Allgemeinen sind lineare Popup Menüs, so wie sie hier verwendet wurden, für den Nutzer schwer zu bedienen, da der Übergang von der ersten in die zweite Menüebene eine horizontale Mausbewegung erfordert, was nicht der natürlichen Halbkreisbewegung entspricht¹. Das automatische Erscheinen des Kontextmenüs, direkt nach dem Loslassen der Maus wurde zwar als effizient wahrgenommen, entspricht aber nicht den Erfahrungen der Nutzer aus anderen Programmen (Abschnitt 6.5.2, S. 50). Dementsprechend muss dieser Prozess konsistent zu anderen Programmen gestaltet werden, beispielsweise indem die rechte Maustaste verwendet wird. Es müssen zusätzliche Funktionen bereitgestellt werden, welche ein effizientes Arbeiten ermöglichen (z. B. Shortcuts). Die Legende kann beispielsweise verwendet werden, um Funktionen wie Löschen und Ein- und Ausblenden aller Annotationen einer Kategorie und gleichzeitiges Annotieren mehrerer Textatome anzubieten. Die Korrektur von Aktionen, wie das Ändern der Kategorie, das Erweitern von Textatomen und das Bearbeiten von selektiertem Text muss dem Nutzer zur Verfügung stehen. Der Nutzer sollte mehr Kontrolle über die Funktionalität des Tools erhalten. Beispielsweise sollte das selbständige Hinzufügen von Kategorien und das Festlegen der bevorzugten Granularität beim Annotieren möglich sein.

In der Studie ist besonders aufgefallen, dass es wichtig ist, dass der Benutzer jederzeit die zum Annotieren zur Verfügung stehenden Kategorien ohne größeren Aufwand einsehen kann.

¹ <http://www.asktog.com/columns/022DesignedToGiveFitts.html>, 12.04.2012

7. Zusammenfassung und Ausblick

7.1. Umsetzbarkeit der Konzepte in TIP und loomp

In einer Benutzerstudie zu TIP stellte sich heraus, dass ein Hervorheben von doppelt annotierten Textatomen durch Streifen in der Hintergrundfarbe das Lesen des Textes erschwert. Außerdem wird diese Form der Darstellung bei mehr als zwei Farben unübersichtlich. Dieses Problem kann durch das Balkenkonzept gelöst werden. Wie schon in Abschnitt 6.6.2 beschrieben muss es möglich sein die Hervorhebung des zu einem Balken gehörigen Textatom dauerhaft einzublenden. Es entstehen jedoch Probleme beim Übertragen des Balkenkonzeptes auf TIP. Da in TIP Wikipedia-Artikel als Textgrundlage dienen (Abb. 7, S. 9), gibt es keinen durchgehenden Textblock wie in der Studie, sondern einen durch Bilder und Überschriften unterbrochenen Text. Dadurch können sich an einigen Stellen die Balken sehr weit weg vom zugehörigen Textatom befinden. Weiterhin muss im derzeitigen Layout Raum zur Platzierung von Balken eingeräumt werden. Die Oberfläche von TIP ist in zwei Spalten zu je 50% aufgeteilt, wobei die linke Spalte den Wikipedia-Artikel enthält. Eine Idee besteht darin eine schmale dritte Spalte am äußeren linken Rand einzuführen, welche zur Platzierung der Balken genutzt werden kann.

Bei loomp muss zwischen Bearbeitungs- und Betrachtungsmodus unterschieden werden. Im Bearbeitungsmodus werden Texte geschrieben und gleichzeitig semantisch angereichert, wobei verschiedenfarbige Hervorhebungen im Text den Schreibprozess stören würden. Es wäre zu untersuchen, ob Nutzer während des Textschreibens Annotationen erzeugen oder ob das semantische Auszeichnen im Nachhinein erfolgt. Da der Betrachtungsmodus in loomp darauf ausgelegt ist Annotationen im Text mit Hilfe einer Filterfunktion zu untersuchen (Abschnitt 2.2), kann hier davon ausgegangen werden, dass es das Ziel des Nutzers ist Detailinformationen direkt im Text zu sehen. Daher würden die Umrandungen eine gute Alternative zur bisherigen Hintergrundfärbung darstellen. Wie in Abschnitt 2.2 erklärt wurde, sind mit XHTML und RDFa Überschneidungen nicht möglich. Da in der Benutzerstudie keine Überschneidungen erzeugt wurden, könnte man diesen Überlappungsfall ausschließen und weiterhin XHTML und RDFa verwenden. Jedoch wäre es notwendig die Relevanz von Überschneidungen genauer zu untersuchen. Da loomp ein webbasierter Editor ist, lassen sich Implementierungsideen des Prototypen Box-Ansicht nach loomp übertragen. Da man davon ausgehen kann, dass mehr als zwei Überlappungsebenen nicht sehr häufig auftreten, würde sich das Wachsen der Umrandungen nicht negativ auf das Layout und die Lesbarkeit des Textes auswirken. Eine Idee wäre es, den Zeilen- und Wortabstand von vornherein zu vergrößern, um diesem Darstellungsproblem vorzubeugen. Dabei muss der Zeilen und Wortabstand so gewählt werden, dass der Text in einer natürlicher Form gelesen werden kann und die Abstände nicht als störend empfunden werden.

7.2. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde auf Grundlage zweier existierender Tools versucht, das Problem der Darstellung von überlappenden Annotationen zu untersuchen. Dazu wurden im ersten Schritt ähnliche Tools betrachtet und hinsichtlich des Umgangs mit Überlappungen bewertet. Viel versprechende Konzepte aus den Ergebnissen der Toolanalyse wurden für die Entwicklung neuer Konzepte verwendet. In der Konzeptentwicklung wurde zu Beginn ein hybrider Ansatz (Balken für lange Textatome und Umrandungen für kurze Textatome) verfolgt. Dieser wurde verworfen, da in einem ersten Paper Prototyping herausgefunden wurde, dass zwei verschiedene Darstellungsweisen unterschiedliche Bedeutungen suggerieren. Daraufhin wurden die zwei Konzepte separat weiterentwickelt und prototypisch implementiert. Im letzten Schritt wurde eine umfangreiche Benutzerstudie durchgeführt, um die Tauglichkeit und Benutzerfreundlichkeit beider Konzepte zu evaluieren und konzeptspezifische Vor- und Nachteile zu identifizieren.

Diese Bachelorarbeit bietet keine endgültige Lösungen zur Darstellung von überlappenden Annotationen, zeigt aber Ideen auf, welche zur Verbesserung der entwickelten Konzepte beitragen können. Die Studie hat relevante Aspekte der Benutzerfreundlichkeit in Bezug auf das Erstellen von Annotationen identifiziert und macht deutlich was beachtet werden muss, um ein benutzerfreundliches Interface für überlappende Annotationen zu erhalten.

Diese Arbeit kann als Grundlage dienen, um einzelne Aspekte des Annotationsprozesses und der Darstellung von Annotationen und überlappender Annotationen separat noch genauer zu untersuchen.

7.3. Ausblick

Die Benutzerstudie hat gezeigt, dass überschneidende Annotationen bei kurzen Wortgruppen unwahrscheinlich sind. Trotzdem müsste genauer untersucht werden, ob der Überlappungsfall der Überschneidung für den Benutzer irrelevant ist. Um den Annotationsprozess möglichst effektiv zu gestalten, sollte untersucht werden, auf welche Weise die von der Anwendung vorgegebene Reihenfolge *Textatom selektieren* und *Annotationsinhalt erzeugen bzw. auswählen* einen Einfluss auf ein effizientes Arbeiten mit der Anwendung hat. Die in Abschnitt 6.5.2 (S. 52) beschriebenen Vorgehensweisen beim Annotieren je nach Aufgabenstellung, müssen genauer untersucht werden, um den Annotationsprozess an das Verhalten des Nutzers anzupassen. Beispielsweise kann der Fragestellung nachgegangen werden, inwieweit die Anzahl der zur Auswahl stehenden Kategorien und Unterkategorien Auswirkungen auf das Annotationsverhalten hat. Textselektion ist eine aufwändige Aufgabe, welche aber essentiell für das Erstellen von Annotationen ist. Es könnte untersucht werden, inwiefern die Textselektion den Annotationsprozess beeinflusst. Gegebenenfalls könnten Konzepte entwickelt werden, um den Nutzer darin zu unterstützen schneller und effektiver die richtigen Textstücke auszuwählen.

Literatur

- [BW09] Manuel Burghardt and Christian Wolff. *Stand off-Annotation für Textdokumente: Vom Konzept zur Implementierung (zur Standardisierung?)*, S. 53–59. Narr, 2009.
- [CRCE10] A. Cooper, R. Reimann, D. Cronin, and R. Engel. *About Face: Interface und Interaction Design*. mitp-Verlag, 2010.
- [Häd06] M. Häder. *Empirische Sozialforschung*. Springer, 2006.
- [HHng] R. Heese and A. Hinze. User study on the loomp UI. Paper Prototype zum Userinterface von loomp, in Vorbereitung.
- [HLRMO] R. Heese, M. Luczak-Rösch, H. Mühleisen, and R. Oldakowski. Semantic Content Authoring. <http://demo.loomp.org/oca/> [Stand: 01.04.2012].
- [HLRO⁺10] Ralf Heese, Markus Luczak-Rösch, Radoslaw Oldakowski, Olga Streibel, and Adrian Paschke. One Click Annotation. loomp.org/tl_files/documents/2010%20ne%20Click%20Annotator.pdf [Stand: 18.10.2011], Mai 2010.
- [Hol] C. Holst. Scannability: How to Highlight Text on the Web. <http://baymard.com/blog/highlighting-text-online> [Stand: 30.03.2012].
- [Hsi08] Ping-Ju Hsieh. Administration Service for the Tourist Information System. Masterarbeit, The University of Waikato, Juni 2008.
- [HV03] Annika Hinze and Agnes Voisard. Location- and Time-Based Information Delivery in Tourism. In *In Proc. 8 th International Symposium in Spatial and Temporal Databases (SSTD)*, S. 489–507. Springer, 2003.
- [Ins] Bibliographisches Institut. Duden. <http://www.duden.de/> [Stand: 18.10.2011].
- [Joh10] J. Johnson. *Designing With the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules*. Morgan Kaufmann. Elsevier Science, 2010.
- [JS] Daniel Jettka and Maik Stührenberg. <http://jettka.com/xsf/examples/svg/drive-xsf.svg> [Stand: 12.04.2012].
- [JS11] Daniel Jettka and Maik Stührenberg. Visualization of concurrent markup - From trees to graphs, from 2D to 3D. <http://www.balisage.net/Proceedings/vol17/html/Jettka01/BalisageVol17-Jettka01.html> [Stand: 03.11.2012], 2011.
- [Muh94] Thomas Muhr. ATLAS/ti: ein Werkzeug für die Textinterpretation. In *Schriften zur Informationswissenschaft*, S. 317–324. Univ.-Verl. Konstanz, 1994.
- [Mül02] H.M. Müller. *Arbeitsbuch Linguistik*. Uni-Taschenbücher M. Schöningh, 2002.
- [N.N07] N.N. Fett - Kursiv - Unterstrichen in der Typografie. <http://www.themapedia.de/fett-kursiv-unterstrichen-der-typografie> [Stand: 03.12.2011], 2007.

- [OAM99] Ilia A. OvsiannikovV, MichaelA. Arbib, and Thomas H. McNeill. Annotation technology. *International Journal of Human-Computer Studies*, 50(4):329–362, April 1999.
- [Pie] W Piez. <http://www.piez.org/wendell/papers/dh2010/clix-sonnets/dullrhymes-map.svg> [Stand: 13.04.2012].
- [Pie10] W Piez. *Towards Hermeneutic Markup: An architectural outline*, S. 202–205. BPR Publishers, 2010.
- [SMM99] H. Schumann, W. Muller, and W. Müller. *Visualisierung: Grundlagen Und Allgemeine Methoden*. Springer, 1999.
- [Ten08] Jeni Tennison. rdfQuery: Progressive Enhancement with RDFa. <http://www.jenitennison.com/blog/node/94> [Stand: 30.11.2011], November 2008.
- [Tog03] B. Tognazzini. First Principles of Interaction Design. <http://www.asktogg.com/basics/firstPrinciples.html> [Stand: 01.04.2012], 2003.
- [Vae] Lessan Vaezi. Project – Systematic Reading. <http://www.lessanvaezi.com/project-systematic-reading/> [Stand: 03.11.2012].

Abbildungsverzeichnis

1.	Ausschnitt: Überlappungen durch mehrere Hintergrundfarben in TIP	2
2.	Textatom	4
3.	Annotation bestehend aus Textatom und Annotationsinhalt	5
4.	Arten der Überlappung	6
5.	Loomp - Bearbeitungsmodus	7
6.	Loomp - Betrachtungsmodus	8
7.	Überlappende Annotationen in TIP	9
8.	Annotationen in Booktate	12
9.	Annotationen in A.nnote	13
10.	Annotationen in Crocodoc	15
11.	Annotationen in Diigo	15
12.	Annotationen in rdfquery	16
13.	Annotationen in Gate	17
14.	Annotationen in Atlas.ti	18
15.	Annotationen in veeeb	19
16.	Annotationen in OpenCalais	19
17.	Visualisierung von Gedichtannotationen durch Kreise und Balken	26
18.	Lingistische Annotationen durch Balken	26
19.	Überlappungsarten und Spezialfälle für Umrandungen	30
20.	Überlappungsarten für Balken	30
21.	Paper Prototyping	31
22.	Erweiterung der Konzepte	33
23.	Überblick der gesamten Oberfläche	36
24.	Balken-Ansicht	37
25.	Box-Ansicht	37
26.	Zusammensetzung der Umrandungen	40
27.	Verlauf der Studie	42
28.	Selbsteinschätzung der TeilnehmerInnen	44
29.	Aspekte der Balkenpositionierung	47
30.	Gegenüberstellung der Spaltensorientierung	48
31.	Anzahl der benötigten Versuche nach Szenarien	50
32.	Anzahl der Überlappungen in der Balken-Ansicht	51
33.	Anzahl der Überlappungen in der Box-Ansicht	52
34.	Anzahl der erzeugte Annotationen pro Person	53
35.	Länge der erzeugten Annotationen pro Szenario	53
36.	Treppenbildung in der Balken-Ansicht	54
37.	Übersichtlichkeit der Konzepte	55
38.	Beispiel für erzeugte Annotationen in der Box-Ansicht	69
39.	Beispiele für erzeugte Überlappungen in der Box-Ansicht	69
40.	Zusammenfassung der UI-Elemente	70

Tabellenverzeichnis

1.	Eigenschaften der untersuchten Programme	20
2.	Darstellungskonzepte der untersuchten Programme	21
3.	Zuordnung der Szenarien	42
4.	Demographische Daten der TeilnehmerInnen	68

Appendices

A. CD der Webapplikation

B. Demographische Daten der TeilnehmerInnen

Tabelle 4: Demographische Daten der TeilnehmerInnen

Nummer	Geschlecht	Altersgruppe	Tätigkeit	Fachgebiet
P1	m	26-30	Student	Geographie
P2	w	20-25	Student	Politikwissenschaft
P3	w	26-30	Student	Geographie
P4	m	20-25	Student	Informatik
P5	w	20-25	Student	Informatik
P6	m	26-30	Selbstständig	Medien
P7	m	26-30	Student	Bauingenieurwesen
P8	m	>40	Selbstständig	Versicherungsmakler
P9	m	26-30	Arbeitnehmer	Produktmanager
P10	m	20-25	Student	Volkswirtschaftslehre
P11	m	20-25	Student	Politikwissenschaft
P12	w	20-25	Student	Geschichtswissenschaft

C. Weitere Abbildungen

Jüdisches Museum Berlin

Das Jüdische Museum Berlin ist das größte jüdische Museum Europas. Es zeigt dem Besucher zwei Jahrtausende deutsch-jüdische Geschichte, die Hoch- und Tiefpunkte der Beziehungen zwischen Juden und Nichtjuden in Deutschland. Das Museum beherbergt eine Dauerausstellung, mehrere Wechselausstellungen, Archive und eine Bibliothek. Das Museumsgebäude in Kreuzberg verbindet den barocken Altbau des Kollegienhauses mit einem Neubau. Dieser zickzackförmige Bau geht auf einen Entwurf des amerikanischen Architekten Daniel Libeskind zurück. Werner Michael Blumenthal ist der Direktor. Die Museumseröffnung fand 2001 statt. Es gehört zu den meistbesuchten Museen Berlins.

Abbildung 38: P2 hat die meisten Annotationen in der Box-Ansicht erzeugt.

Jüdisches Museum Berlin

Das Jüdische Museum Berlin ist das größte jüdische Museum Europas. Es zeigt dem Besucher zwei Jahrtausende deutsch-jüdische Geschichte, die Hoch- und Tiefpunkte der Beziehungen zwischen Juden und Nichtjuden in Deutschland. Das Museum beherbergt eine Dauerausstellung, mehrere Wechselausstellungen, Archive und eine Bibliothek. Das Museumsgebäude in Kreuzberg verbindet den barocken Altbau des Kollegienhauses mit einem Neubau. Dieser zickzackförmige Bau geht auf einen Entwurf des amerikanischen Architekten Daniel Libeskind zurück. Werner Michael Blumenthal ist der Direktor. Die Museumseröffnung fand 2001 statt. Es gehört zu den meistbesuchten Museen Berlins.

Abbildung 39: P12 hat die meisten Überlappungen in der Box-Ansicht erzeugt.

C WEITERE ABBILDUNGEN

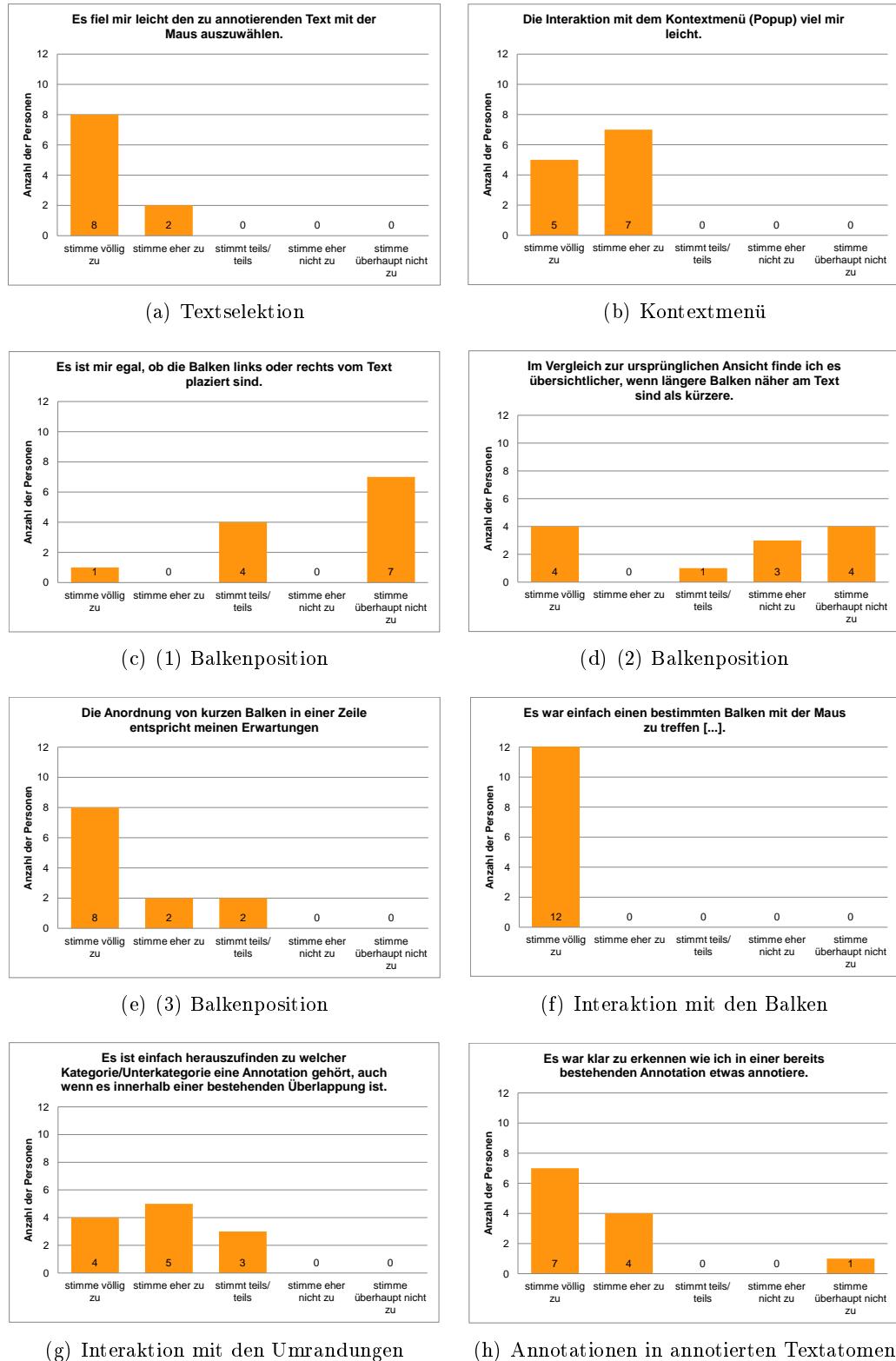


Abbildung 40: Zusammenfassung der UI-Elemente

D. Dokumente zur Studie

D.1. Informationsblatt

Informationsblatt

Benutzerstudie zur Bachelorarbeit:
Visualisierung überlappender Annotationen im Text

Eine Annotation ist eine Zusatzinformation zu einem Textstück. Also genau das, was du gerade liest!

Zuerst einmal vielen Dank für die Teilnahmebereitschaft!

Ich bin Alexa und studiere Informatik. Im Rahmen meiner Bachelorarbeit führe ich eine Benutzerstudie zum Thema „Annotationen in Texten“ durch.

Überlappungen entstehen, wenn beispielsweise Textstellen davon mehrfach annotiert werden.

Anhand einer Webapplikation, sollen zwei verschiedene Konzepte zur Darstellung von Annotationen getestet werden. Die Benutzerstudie hilft die Konzepte weiter zu verbessern. Die Konzepte wurden mit dem Ziel entwickelt auch überlappende Annotationen geeignet zu visualisieren.

Für den Test werden keinerlei Vorkenntnisse von dir verlangt. Bei dem Test geht es darum das Interface und die Benutzerfreundlichkeit der Webapplikation zu testen. Der Test findet im Browser statt, dazu wird Google Chrome verwendet. Danke für deine Hilfe, das hilft mir sehr die bestehenden Ideen weiter zu verbessern und Probleme bzw. mögliche Schwierigkeiten im Programm zu finden.

Benutzeroberfläche

Ablauf

- Als erstes werden dir kleine Aufgaben gestellt, die du am Computer bearbeiten musst. Währenddessen wird ein Screencast aufgenommen, außerdem wird das Gespäch aufgezeichnet. (Das geschieht nur zum Zweck der Erinnerungshilfe.)
- Im Anschluss daran machen wir ein Interview.
- Insgesamt dauert es ca. 70 Minuten.

Der Bildschirm des Computers und die Bewegung der Maus wird aufgezeichnet.

Kontaktdaten

Bei Fragen in Bezug auf die Studie bitte an folgende Personen wenden:

- Alexa Schlegel: alexa.schlegel@inf.fu-berlin.de
- Ralf Heese: heese@inf.fu-berlin.de
- Annika Hinze: hinze@waikato.ac.nz

Datenschutz

Es werden keinerlei personenbezogene Daten gespeichert oder veröffentlicht. Es können keine Rückschlüsse auf deine Person gezogen werden, alles erfolgt anonym.

Keep in mind: Es wird die Webapplikation getestet, nicht du! Also schön entspannen!

Wenn du möchtest, kannst du den Test jederzeit abbrechen!

D.2. Beschreibung der Szenarien

Szenario Balken-Ansicht: „Individueller Museumsführer“ Stell dir vor, du arbeitest in einer Firma, welche Stadtführungen für mobile Geräte entwickelt. Das besondere dabei ist, dass jede Person ihre eigene Stadtführung zusammengestellt bekommt. Je nachdem für welche Themengebiete sich der Benutzer interessiert, werden Informationen mehr oder weniger detailliert dargestellt. Als Grundlage hast du dir einen Text aus dem Internet gesucht. Es sind verschiedene Themengebiete gegeben, aus welchen sich der Museumstext zusammensetzen kann, wie beispielsweise die Kategorien Architektur und Geschichte, welche wiederum in Überblick und Detail untergliedert sind. Beispielsweise interessiert sich eine Person nur für die Architektur des Museums nicht aber für die Geschichte, diese Person möchte die detaillierten Beschreibungen zur Architektur lesen, aber nur einen Überblick über die andern Themengebiete erhalten. Um diese Aufgabe zu erledigen, steht dir ein Webinterface zur Verfügung, mit dem du Textausschnitte mit Kategorien annotieren kannst. Verschiedenen Textabschnitten kannst du eine oder mehrere Kategorien bzw. Detailgrade zuordnen. Aus dieser Zuordnung kann später der Text für den Benutzer generiert werden.

Szenario Box-Ansicht: „Semantik“ Stell dir vor, du arbeitest bei der Stadt Berlin und bist zuständig für die Pflege der stadteigenen Webseite, genauer beschäftigst du dich mit den Berliner Museen. Seit neuestem wird eine Software verwendet, welche es ermöglicht die Inhalte der Webseite semantisch anzureichern. Begriffe die in einem Text vorkommen, sind für den Computer nur Buchstabenfolgen und haben für den Computer keinerlei Bedeutung. Der Computer weiß also nicht, dass es sich bei dem Wort *Berlin* um eine Stadt handelt. Diese Information, genauer gesagt diese Bedeutung (Semantik) müssen wir dem Computer beibringen. Du hast nun die Aufgabe, die vorhandenen Texte über die Berliner Museen semantisch anzureichern. Dir stehen Kategorien und Unterkategorien zur Verfügung. Beispielsweise könnte *Berlin* mit der Kategorie *Geografie* → Unterkategorie *Stadt* annotiert werden, *Deutschland* mit *Geografie* → *Land*.

D.3. Aufgabenzettel

A1

Aufgabe 1 S1: Annotiere in der Mitte des ersten Absatzes die Sätze [Das Museumsgebäude in Kreuzberg ... Daniel Liebeskind zurück.] mit der Kategorie [Architektur → Überblick].

A2

Aufgabe 1 S2: Annotiere die Wortgruppe [Jüdische Museum Berlin] mit [Architektur → Gebäude].

A3

Aufgabe 1: Speichere das Dokument unter dem Namen „Nummer:Test“.

Aufgabe 2: Finde heraus zu welcher Kategorie bzw. Unterkategorie die eben markierte Stelle gehört.

Aufgabe 3: Lösche mit Hilfe der rechten Maustaste alle Annotationen.

BAR1

Aufgabe 1: Wie im Szenario (Museumsführer) beschrieben, soll der Text annotiert werden. Benutze die Unterkategorien [Überblick] und [Detail] der Kategorien [Geschichte] und [Architektur] um im gesamten Text Abschnitte zu annotieren. Es ist dabei nicht erforderlich und auch gar nicht möglich den gesamten Text bzw. alle Abschnitte/Sätze mit einer Kategorie zu annotieren.

Aufgabe 2: Speichere mit dem Titel „Nummer:GeschichteArchitektur“.

BAR2

Aufgabe 1: Lade die Vorlage „Vorlage:GeschichteArchitektur“.

Aufgabe 2: Zu welcher Unterkategorie gehören die Annotationen zur Kategorie [Geschichte]? Die anderen?

Aufgabe 3: Was denkst du was es bedeutet, wenn zwei Balken in verschiedenen Spalten sind? Nun probiere es im oberen Absatz aus.

BAR3

Aufgabe 1: Stelle dir vor, dass du, nachdem du die Abschnitte markiert hast, auch doch gerne Einzelwörter markieren möchtest. Markiere bitte im zweiten Absatz einzelnen Wörter und Wortgruppen, wobei du Kategorien und Unterkategorien deiner Wahl benutzt.

Aufgabe 2: Speichere mit dem Titel „Nummer:Museumsführer“.

BORDER1

Aufgabe 1: Annotiere im ersten Absatz einzelne Wörter und kurze Wortgruppen. Alles was du möchtest. Es muss nicht vollständig oder 100% korrekt sein. Benutze nur die erlaubten Gruppen (NICHT Überblick und Detail).

Aufgabe 4: Speichere das Dokument unter dem Titel „Nummer:Semantik“.

BORDER2

Aufgabe 1: Finde heraus zu welchen Kategorien und Unterkategorien die überlappenden Stellen gehören.

BORDER3

Aufgabe 1: Lade die Vorlage „Vorlage:MischMasch“.

Aufgabe 2: Lösche alle Annotationen zur Geschichte!

Aufgabe 3: Annotiere in der bereits annotierten Stelle (über mehrere Zeilen) [Museumsgebäude in Kreuzberg] mit [Geographie → Standort].

D.4. Protokollvorlage

Arbeitsblatt für No: _____ Datum: _____

Einleitung

- Es wird die Webapplikation getestet, nicht du!
- Es ist wirklich ok, wenn du den Test abbrechen möchtest.
- Kurz die Funktion von Mikrofon und Screencast beschreiben.
- „Laut denken“, beschreiben! Einfach sagen, was du denkst. Ich werde dich erinnern, damit du weiterredest. Erklären?
- Anonymität versprechen, erklären, versichern!
- Wenn Fragen auftauchen, einfach stellen, ich kann sie aber nicht beantworten.

Szenario auswählen. Das entscheidet das weitere Vorgehen.

[**Ziel:** Der Benutzer soll sich in eine einigermaßen reale Situation versetzen, damit er es als sinnvoll erachtet, überhaupt etwas zu tun. Er soll das Gefühl haben, sinnvolle Dinge zu tun und ein Ziel zu haben.]

Aufgabe 1: Der Benutzer soll einen Reihenfolgenzettel aus der Magicbox ziehen und die Beschreibung aufmerksam lesen. Wenn noch Fragen sind, dann fragen.

[NEUE SEITE]

Programm kennenlernen (ankreuzen)

- [] BALKEN-ANSICHT (S1)
- [] BOX-ANSICHT (S2)

[IN DEN BAR/BORDER VIEW UMSCHALTEN!]

Annotationsprozess

Aufgabe 1_BALKEN(S1): Annotiere in der Mitte des ersten Absatzes die Sätze [Das Museumsgebäude in Kreuzberg ... Daniel Liebeskind zurück.] mit der Kategorie [Architektur → Überblick].

Aufgabe 1_BOX(S2): Annotiere die Wortgruppe [Jüdische Museum Berlin] mit [Architektur → Gebäude].

[NEUE SEITE]

Interaktion, Löschen und Speichern

Aufgabe 1: Speichere das Dokument unter dem Namen „Nummer:Test“.

Aufgabe 2: Finde heraus zu welcher Kategorie bzw. Unterkategorie die eben markierte Stelle gehört.

Aufgabe 3: Lösche alle Makierungen im Text, indem du auf den Balken/Umrundung mit der rechten Maustaste klickst.

[NEUE SEITE]

[S1] „Individueller Museumsführer“ - BALKEN-ANSICHT [IN DEN [BAR VIEW] UMSCHALTEN (Webseite)!]

Lange Atome in der BALKEN-ANSICHT

Aufgabe 1: Wie im Szenario (Museumsführer) beschrieben, soll der Text annotiert werden. Benutze die Unterkategorien [Überblick] und [Detail] der Kategorien [Geschichte] und [Architektur], um im gesamten Text Abschnitte zu annotieren. Es ist dabei nicht erforderlich und auch gar nicht möglich den gesamten Text bzw. alle Abschnitte/Sätze mit einer Kategorie zu annotieren.

Aufgabe 2: Speichere als „Nummer:GeschichteArchitektur“

[NEUE SEITE]

Overlays in der BALKEN-ANSICHT

Aufgabe 1: Lade die Vorlage „Vorlage:GeschichteArchitektur“.

Aufgabe 2: Zu welcher Unterkategorie gehören die Annotationen zur Kategorie [Geschichte]? Die anderen?

Aufgabe 3: Was denkst du, was es bedeutet, wenn zwei Balken in verschiedenen Spalten sind? Nun probiere es im oberen Absatz aus.

[NEUE SEITE]

Reihenfolge und Anordnung auch kurze Atome in der BALKEN-ANSICHT

Aufgabe 1: Stelle dir vor, dass du, nachdem du die Abschnitte markiert hast, auch doch gerne Einzelwörter markieren möchtest. Markiere bitte im zweiten Absatz einzelne Wörter oder Wortgruppen, wobei du die Kategorien und Unterkategorien deiner Wahl benutzt.

Aufgabe 2: EINGREIFEN: Werden zwei Wörter in einer Zeile markiert → Unterbrechen und fragen, welche Markierung am Rand dazugehört? Reaktion?

Aufgabe 3: Speichere mit dem Titel: „Nummer:Museumsführer“

[NEUE SEITE]

[S2] „Semantik“ - BOX-ANSICHT [IN DEN [BORDER VIEW] UMSCHALTEN (Webseite)!]**Kurze Annotationen in der BOX-ANSICHT**

Aufgabe 1: Annotiere im ersten Absatz einzelne Wörter und kurze Wortgruppen, alles was du möchtest. Es muss nicht vollständig oder 100%ig korrekt sein. Benutze nur die erlaubten Gruppen (NICHT Überblick und Detail).

Aufgabe 2: Falls keine Überlappungen vorkommen: Er/Sie soll mit der Kategorie [Personendaten] und den Unterkategorien annotieren. So annotieren, dass alle Überlappungsarten vorkommen (Einzeiler, Zweizeiler, Angrenzung, Inklusion).

Aufgabe 3: Falls nötig Identität erzeugen: [Museumsgebäude in Kreuzberg] mit [Architektur → Gebäude] und noch einmal mit [Geografie → Standort].

Aufgabe 4: Speichere das Dokument unter dem Namen „Nummer:Semantik“.

[NEUE SEITE]

Infobox/Overlays in der BOX-ANSICHT

Aufgabe 1: Finde heraus zu welchen Kategorien und Unterkategorien die überlappenden Stellen gehören.

[NEUE SEITE]

MEHRZEILER in der BOX-ANSICHT

Aufgabe 1: Lade die Vorlage „Vorlage:MischMasch“.

Aufgabe 2: Bis jetzt wurden, damit der Text semantisch angereichert wird, nur kurze Wörter oder Wortgruppen annotiert. Wenn man sich jetzt weitere Kategorien vorstellt, die nicht nur Wörter oder Wortgruppen beschreiben, sondern über den allgemeinen Inhalt etwas aussagen (Überblick, Detail), wollen wir mal schauen wie das funktioniert.

Aufgabe 4: Lösche alle Annotationen zur Geschichte.

Aufgabe 5: Annotiere in der bereits annotierten Stelle (über mehrere Zeilen) [Museumsgebäude in Kreuzberg] mit [Geografie → Standort].

D.5. Fragebogen zum Interview I+II

Interviewbogen

- 1 = stimme völlig zu
2 = stimme eher zu
3 = stimmt teils/ teils
4 = stimme eher nicht zu
5 = stimme überhaupt nicht zu

Page 2

After page 1 [Continue to next page](#)

Personenbezogene Daten

(1) Nummer der Testperson

(2) Geschlecht

- männlich
 weiblich

(3) Altersgruppe

- < 20
 20 - 25
 26 - 30
 31 - 40
 > 40

(4) Was machst du beruflich?

Page 3

After page 2 [Continue to next page](#)

Textverarbeitung

(5) Ich bin sicher im Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen. (z.B. Word, LibreOffice)

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(6) Welche Programme zur Textverarbeitung verwendest du?

(7) Benutzt du Formatvorlagen? (z.B. für Überschriften)

(8) Verwendest du die Kommentarfunktion? (z.B. in Word oder LibreOffice)

(9) Wie häufig benutzt du diese Programme?

Page 4

After page 3 [Continue to next page](#)

Tagging

(10) Ich bin sicher im Umgang mit Tagging? (flickr, Blog, Emails)

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(11) Welche Programme bzw. Tools verwendest du?

(12) Wie häufig benutzt du diese Programme?

Page 5

After page 4 [Continue to next page](#)

Internet

(13) Ich bin sicher im Umgang mit dem Internet.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(14) Welche Dienste im Internet nutzt du? (z.B. E-Mail, Suchmaschinen, soziale Netzwerke)

(15) Wie häufig nutzt du das Internet?

Page 6

After page 5 [Continue to next page](#)

PDF Annotation

(16) Ich bin sicher im Umgang mit Annotationstools für beispielsweise PDF-Dateien? (z.B. Adobe Acrobat, Skim)

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(17) Welche Programme nutzt du?

(18) Wie häufig nutzt du diese Programme?

Page 7

After page 6 [Continue to next page](#)

Annotationsvorgang

(19) Es war einfach zu verstehen wie man eine neue Annotation erstellt.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(20) Warum?

(21) Es fiel mir leicht den zu annotierenden Text mit der Maus auszuwählen.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(22) Warum?

(23) Die Interaktion mit dem ContextMenü (PopUp) fiel mir leicht.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(24) Warum?

Page 8

After page 7 [Continue to next page](#)

Bar View (Balken)

(25) Diese Darstellungsweise ist übersichtlich.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(26) Warum?

(27) Mir ist es egal ob die Balken links oder rechts vom Text plaziert sind.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(28) Warum?

(29) Ich finde es übersichtlich, wenn kürzere Balken näher am Text sind als längere.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(30) Warum?

(31) Im Vergleich zur ursprünglichen Ansicht finde ich es übersichtlicher, wenn längere Balken näher am Text sind als kürzere. [BILD]

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(32) Warum?

(33) Die Anordnung von kurzen Balken in einer Zeile entspricht meinen Erwartungen.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(34) Warum?

(35) Es war einfach einen bestimmten Balken mit der Maus zu treffen um beispielsweise herauszufinden zu welcher Kategorie und Unterkategorie dieser gehört.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(36) Warum?

Page 9

After page 8 [Continue to next page](#)

Border View (Umrandungen)

(37) Diese Darstellungsweise ist übersichtlich.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(38) Warum?

(39) Es war klar zu erkennen wie ich in einer bereits bestehenden Annotation etwas annotiere.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(40) Warum?

(41) Es ist einfach herauszufinden zu welcher Kategorie/Unterkategorie eine Annotation gehört, auch wenn es innerhalb einer bestehenden Überlappung ist.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(42) Warum?

(43) Es ist klar zu erkennen welcher Teil des Textes annotiert ist, auch wenn es über viele/mehrere Zeilen geht.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(44) Warum?

(45) Es ist klar zu erkennen welcher Teil des Textes zu welcher Annotation gehört, auch wenn Überlappungen auftreten.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(46) Warum?

Page 10

After page 9 [Continue to next page](#)

Allgemeines

(47) Für mich ist es wichtig Textteile doppelt oder überlappend zu Annotieren.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(48) Warum?

(49) Welche Darstellung gefällt dir im Allgemeinen besser?

- Bar View (Balken)
- Border View (Umrandungen)
- Ich kann mich nicht entscheiden.
- Das ist kompliziert, so einfach ist das nicht.

(50) Warum?

(51) Ich kann mir eine Mischform aus beiden Konzepten vorstellen.

1 2 3 4 5

stimme völlig zu stimme überhaupt nicht zu

(52) Warum?

(53) Welche Programme kennst du, in denen Text hervorgehoben wird? Fällt dir ein ähnliches Programm ein?
