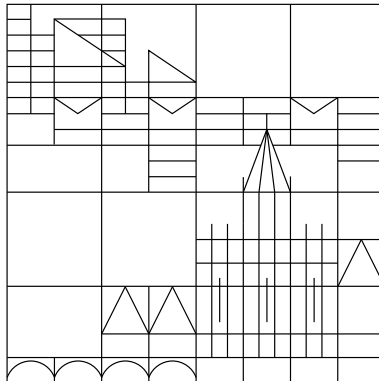


Universität Konstanz



Fachbereich für Informatik und Informationswissenschaft
Mensch-Computer-Interaktion

Bachelorarbeit

Tiefenrausch - Design und Evaluation eines begreifbaren Suchsystems für öffentliche Bibliotheken

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Bachelor of Science (B.Sc.)

Tobias Zimmermann

26. September 2016

Gutachter:

Prof. Dr. Reiterer, Juniorprof. Dr. Grossniklaus

Universität Konstanz

Fachbereich für Informatik und Informationswissenschaft

D-78457 Konstanz

Germany

Zusammenfassung

Diese Arbeit stellt mit *Tiefenrausch* ein System zum gezielten Suchen in öffentlichen Bibliotheken vor. Einer der großen Vorteile dieses Systems ist die Transparenz und die gute Nachvollziehbarkeit der Suche. Durch den Einsatz von großen Touch-Bildschirmen und *Tangibles* zur Eingabe von Suchanfragen bietet es eine neue Art der Suche in Bibliotheken verglichen mit den bisher verbreiteten OPAC-Systemen. In dieser Arbeit werden zuerst die Motivation für die Schaffung von *Tiefenrausch* erläutert und Anforderungen aufgestellt, die das System umsetzen muss. Anschließend werden durch eine Analyse des aktuellen Stands der Forschung Richtlinien für Suchsysteme zusammengefasst und anhand derer einige Suchsysteme mit interessante Ansätzen zur Informationssuche bewertet. Das geeignetste dieser Suchsysteme wird als Basis für *Tiefenrausch* ausgewählt, in seiner aktuellsten Ausführung vorgestellt und notwendige Änderungen für den Einsatz in öffentlichen Bibliotheken aufgezeigt. Die Umsetzung dieser Änderungen wird im Anschluss mit der Vorstellung des fertigen Systems *Tiefenrausch* präsentiert. Für die Evaluation des Systems wurden insgesamt drei Studien *in the wild* durchgeführt. Diese werden ausgewertet und ihre Ergebnisse interpretiert und anschließend die daraus resultierenden Implikationen erläutert. Basierend darauf werden zum Abschluss mögliche Verbesserungen und Erweiterungen des Systems erarbeitet.

Abstract

This thesis introduces *Tiefenrausch*, a system design for purposeful searching in public libraries. One of the big advantages of this system is the transparency and comprehensibility of the search process. By employing big touchscreen displays and *tangibles* as input methods, it proves a new way of searching in public libraries compared to the standard OPAC systems. The first section of this thesis illustrates the motivation behind creating such a system und establishes requirements that have to be met. Afterwards, a State-of-the-Art analysis summarizes guidelines for the design of a search system, which are then used to evaluate selected search systems with interesting approaches. Based on that, one of them is chosen as a initial system, it's latest version is presented in detail and needed changes for its use in a public library are identified. The implementation of those changes as *Tiefenrausch* is then presented. To evaluate this system, three studies have been conducted *in the wild*. After the presentation of their results, their implications are discussed and further improvements and enhancements for *Tiefenrausch* are identified.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	2
1.2	Aufbau	3
2	Zielsetzung	5
2.1	Der Onlinekatalog	5
2.2	Anforderungen	7
3	Stand der Forschung und verwandte Arbeiten	9
3.1	Suche in Bibliotheken	9
3.2	Design von Suchoberflächen	14
3.3	Verwandte Arbeiten	19
3.4	Fazit	25
4	Designkonzept	27
4.1	Ausgangssystem - FacetSearch++	27
4.2	Designziele	30
5	Das System "Tiefenrausch"	33
5.1	Suchdisplay	34
5.2	Ergebnisdisplay	37
5.3	Drucker	39
6	Evaluation	41
6.1	Qualitative Studien	41
6.2	Auswertung der Logdaten	50
7	Fazit & Ausblick	65
7.1	Fazit	65
7.2	Ausblick	66

Literaturverzeichnis	69
Abbildungsverzeichnis	76

Kapitel 1

Einleitung

Die *Digitale Revolution* hat mittlerweile fast jeden Bereich unseres Lebens durchdrungen. Smartphones sind fast omnipräsent, fähige Suchmaschinen auf Abruf sofort und frei benutzbar und bereits ein Drittel aller Deutschen liebt eBooks zusätzlich zu normalen Büchern [1]. Der Zugang zu Informationen ist insbesondere durch das Internet so einfach wie nie zuvor. Dadurch hat sich auch die Rolle der öffentlichen Bibliotheken geändert, deren Hauptdomäne der Informationszugang ursprünglich war. Sie sind im Begriff, sich von einem reinen Informationsanbieter aus weiterzuentwickeln zu einem Anbieter von Dienstleistungen rund um Informationen. Dazu gehört neben dem verstärkten Fokus auf die physischen Vorteile der Bibliothek, z.B. als sozialer Raum oder als Lernraum auch der Ausbau des digitalen Angebots.

Aus diesem Grund wurde 2009 in Nordrhein-Westfalen die Initiative *Lernort Bibliothek* gestartet. In ihrem Rahmen hat ein Zusammenschluss aus dem Bildungsministerium und 8 öffentlichen Bibliotheken des Landes die Zukunft der öffentlichen Bibliotheken als Zugang zu Informationen im Digitalen Zeitalter untersucht und drei Handlungsfelder erarbeitet, mit denen die "Bibliotheken ihr Angebot angesichts der sich verändernden Medienwelt zukunftsorientiert gestalten können". Diese Handlungsfelder wurden im Laufe der Jahre mit unterschiedlichen Partnern konzeptionell ausgearbeitet, erweitert und umgesetzt.

Handlungsfeld I umfasst die innen-architektonischen Aspekte einer öffentlichen Bibliothek, wie die Raumgestaltung und das Mobiliar. Hier wurde mit der *Q-Thek* ein Konzept für die verschiedenen Anforderungen und Erwartungen der Benutzer an eine moderne Bibliothek entwickelt [2]. Dieses umfasst neben einem zentralen Treffpunkt für den Gedankenaustausch auch Zonen wo die Besucher Entspannen oder Lernen können.

Handlungsfeld II beinhaltet die Verknüpfung der digitalen und realen Angebote der öffentlichen Bibliothek. So wurde als erstes Projekt dieses Handlungsfelds die Möglichkeit erprobt, Besucher zuvor ausgeliehene Medien bewerten zu lassen. Sie sollen über Terminals in der Bibliothek und daheim über das Internet in der Lage sein, Bewertungen für Bücher und andere Medien abzugeben und eine für die restlichen Besucher sichtbare Rezension zu hinterlassen. Da die Bibliotheken in der Regel nicht alleine in der Lage sind, größere Projekte dieser Art zu stemmen, wurde beschlossen, dass Bibliotheken hierfür künftig vermehrt untereinander und auch mit anderen Partnern zusammenarbeiten sol-

len.

Handlungsfeld III betrifft die Schulung des Bibliothekspersonals selbst. Um die Besucher auch heute noch tatkräftig bei ihren Anliegen unterstützen zu können, müssen die Mitarbeiter der Bibliotheken auch mit den modernen, digitalen Werkzeugen umgehen können. Deshalb wurde unter diesem Punkt ein Schulungsprogramm erarbeitet, das Bibliothekare und Bibliothekarinnen mit professioneller Internetrecherche, E-Book-Readern und mobilen Endgeräten vertraut machen soll. Zusätzlich wurde ein "Selbst-Lern-Kurs" entwickelt, mit dem sich das Bibliothekspersonal selbst in die Thematik der mobilen Geräte einarbeiten kann.

1.1 Motivation

Im Zuge von **Handlungsfeld II** wurde Ende 2012 das Projekt *Quellentaucher* als Kooperation zwischen der *Stadtbibliothek Köln* und der *Arbeitsgruppe Mensch-Computer-Interaktion der Universität Konstanz* gestartet. Im Rahmen dieses Projekts sollen zwei Suchsysteme entwickelt werden, die den Nutzern ein anderes Sucherlebnis als das bisherige OPAC-System, der *Onlinekatalog*, bieten soll. In einem Kick-off Workshop wurde im November 2012 ein *System Concept Statement* [3] erarbeitet, das die Grundidee für diese beiden Systeme beschreibt [4]:

Das System soll innerhalb der Bibliothek die Möglichkeit der Recherche über Browsing an Multitouch-Displays (z.B. Tisch-, Pult-, Wanddisplay, mobile Geräte oder Kombinationen) bieten. Dabei sollen die Vorteile der Suche am physischen Regal mit den Vorteilen der digitalen Recherche verbunden werden. Neben Büchern sollen auch andere Medien wie zum Beispiel Webinhalte, DVDs, Zeitschriften oder eBooks eingebunden werden. Der Vorgang des Browsens mit dem System soll drei Arten des Informationszugriffs unterstützen: Das gezielte Browsen (purposeful, directed browsing search), das ungerichtete Suchen (undirected scanning) und das dritte Interesse (zufälliges Finden eines interessanten Sachverhalts, Serendipity). Dabei werden die erarbeiteten Ergebnisse den Kunden nachnutzbar zur Verfügung gestellt. Neben der Nutzung durch einzelne Bibliothekskunden soll das kollaborative Lernen sowie die Beratung von Kunden durch Bibliotheksmitarbeiterinnen durch das System unterstützt werden. Durch den Einsatz neuer Interaktionstechniken und Displaytechnologien wird der Bruch zwischen dem realen Ort Bibliothek und der digitalen Informationswelt (OPAC, Web, Social Media, LTFL) überwunden und diese beiden Welten vom Kunden als eine Einheit wahrgenommen. Den Benutzern soll ein intuitives, unterhaltsames („spielerisches“) Rechercheerlebnis geboten werden.

Quellentaucher besteht aus den sich ergänzenden Suchsystemen *Expedition* [5] [6] sowie *Tiefenrausch*. Die *Expedition* ist ein System, das Besucher dazu einladen soll, anhand aktueller Themen und Nachrichten nach relevanten und interessanten Medien im Katalog der Bibliothek zu stöbern. Dazu werden Nachrichten der Frankfurter Allgemeinen Zeitung angezeigt sowie mit weiteren Daten von Wikipedia, Munzinger oder Twitter angereichert. Über die zur Nachricht ermittelten Stichwörter werden anschließend Medien aus dem Bestand der Stadtbibliothek in einer Art virtuellem Regal angezeigt.

Das System *Tiefenrausch* hingegen ist ein Suchsystem, das die Besucher beim gezielten Suchen und bei der Recherche unterstützen soll. Es bietet, wie auch der *Onlinekatalog*, die Möglichkeit komplexere Suchanfragen interaktiv zu formulieren und sich die Ergebnisse aus dem Katalogbestand anzeigen zu lassen. In dieser Arbeit wird das Design des Systems *Tiefenrausch* sowie seine Evaluation in der Stadtbibliothek Köln vorgestellt und bewertet.

1.2 Aufbau

Diese Arbeit kann im wesentlichen in vier Teile gegliedert werden (siehe [Abb. 1.1](#)). Im ersten Teil wird das bisher verwendete Suchsystem der *Stadtbibliothek Köln*, der *Onlinekatalog*, vorgestellt. Zusätzlich werden hier auch anhand des oben gezeigten *System Concept Statements* Anforderungen an das neue Suchsystem aufgestellt.

Der nächste Teil beschäftigt sich mit der Theorie zu Suchsystemen, einigen Modellen zur Suche von Informationen und Designrichtlinien für visuelle Suchsysteme. Im Anschluss daran werden einige Suchsysteme vorgestellt und anhand dieser Richtlinien bewertet. Aus diesen Systemen wurde ein vielversprechender Kandidat als Ausgangssystem ausgewählt.

Dieser wird im dritten Teil dieser Arbeit vorgestellt und es werden seine Probleme für den vorgesehenen Einsatzzweck und daraus resultierende Designziele für Änderungen erarbeitet. Danach wird das System *Tiefenrausch* selbst vorgestellt und es wird auf die Änderungen, die für die Designziele gemacht wurden, eingegangen.

Im letzten Abschnitt werden die verschiedenen Evaluierungen, die für *Tiefenrausch* durchgeführt wurden und ihre Ergebnisse vorgestellt und interpretiert. Abschließend werden die Implikationen der Resultate aufgezeigt und ein Ausblick für zukünftige Arbeiten gegeben.

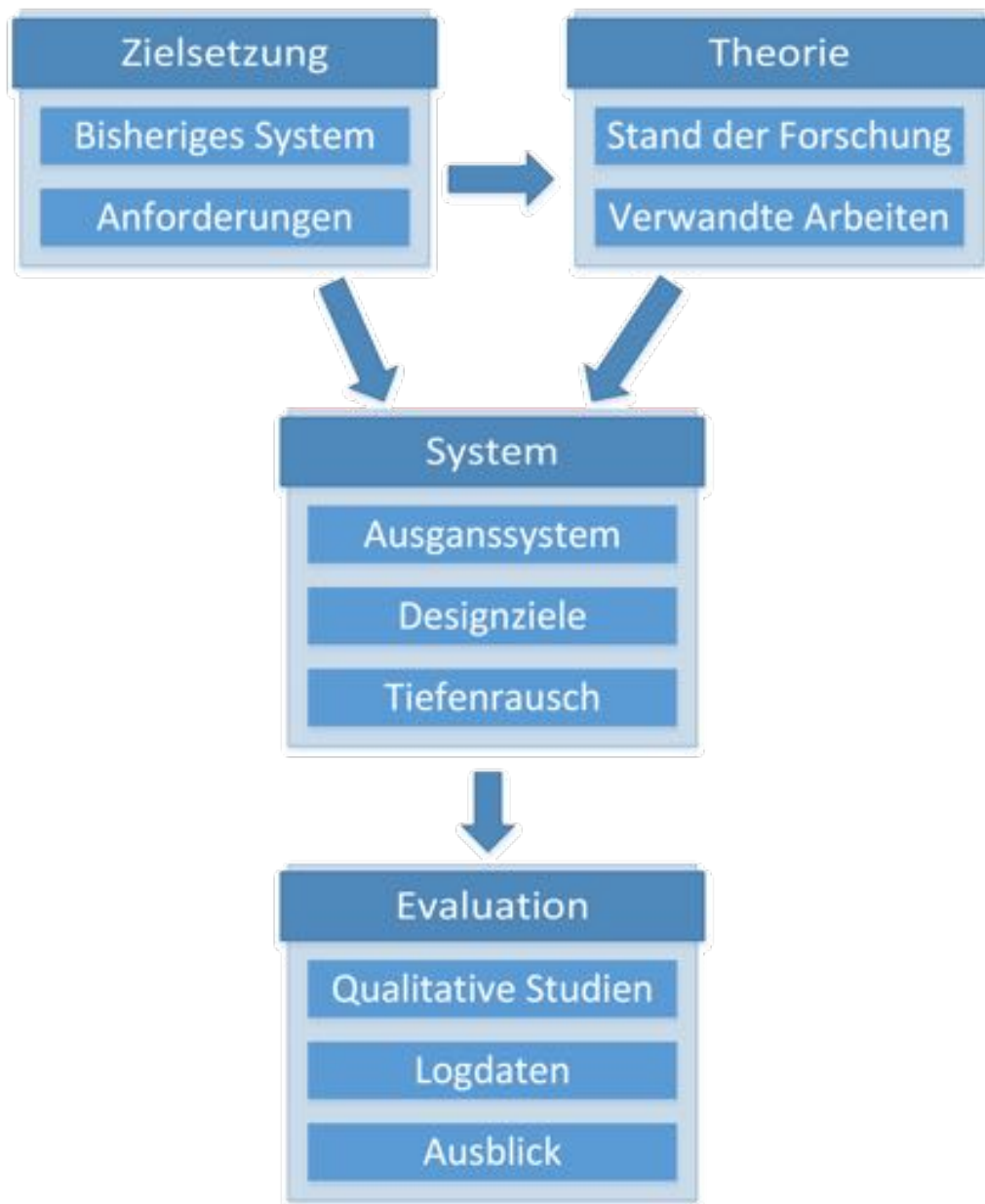


Abbildung 1.1: Aufbau der Arbeit

Kapitel 2

Zielsetzung

Dieses Kapitel stellt zuerst den *Onlinekatalog* als das bisherige Suchsystem der *Stadtbibliothek Köln* vor. Dabei wird zunächst das System beschrieben und anschließend auf seine Schwächen eingegangen. Im Anschluss daran werden die aus dem *System Concept Statement* abgeleiteten Anforderungen an das neue System aufgelistet.

2.1 Der Onlinekatalog

Das bisherige Angebot der *Stadtbibliothek Köln* für den Zugriff auf den Bibliothekskatalog besteht aus normalen Computerarbeitsplätzen. Von hier aus kann über einen Browser der *Onlinekatalog*, der OPAC der Stadtbibliothek, aufgerufen werden. Diese Kombination erlaubt es den Besuchern, sowohl von innerhalb, als auch von außerhalb der Bibliothek per Internet über das gleiche Interface auf den Bibliotheksbestand zuzugreifen. Das System ist bereits seit einiger Zeit in Benutzung und ist daher bekannt und zuverlässig, allerdings nicht ohne Probleme.

Über den *Onlinekatalog* lassen sich Medien per Stichwörter suchen und in einer Ergebnisliste anzeigen. Es kann nach einzelnen Stichwörtern oder nach Kombinationen aus mehreren Wörtern durch Boolesche Verknüpfungen gesucht werden. Leider wird keinerlei Hilfestellung oder Visualisierung angeboten, um diese Verknüpfungen besser zu veranschaulichen und den Besuchern ihre Auswirkungen begreiflich zu machen. Auch das schnelle Ausprobieren der Möglichkeiten ist erschwert, da nach dem Klick auf Suche für jede Änderung an den Suchwörtern eine neue Suche gestartet werden muss.

Erweiterte Suche

Titel	Ringe	Und
Autor	Tolkien	Und
Medienart	CD	

Abbildung 2.1: Interface für die Erweiterte Suche mit dem Onlinekatalog

Nach einem Klick auf Suche gelangt man anschließend auf eine Ergebnisseite, in der über eine Liste die gefundenen Medien dargestellt werden. Diese Ergebnisliste kann zusätzlich noch durch verschiedene Filtermöglichkeiten, wie zum Beispiel das Erscheinungsjahr, eingeschränkt werden. Während die Liste einige wichtige Informationen zu den Medien anzeigt, kann man durch einen Klick auf die Detailseite eines bestimmten Mediums gelangen. Hier werden noch einmal alle verfügbaren Informationen, wie zum Beispiel den genauen Ausleihstatus aller vorhandenen Exemplare, angezeigt. Allerdings bekommt man in der Liste und auch auf den Detailseiten keine Hinweise, warum genau ein bestimmtes Medium in den Ergebnissen aufgetaucht ist. Zusätzlich muss man, wie oben schon beschrieben, die Suche komplett verwerfen, wenn die angebotenen Filtermöglichkeiten nicht ausreichen und man die Suchwörter ändern möchte. Will man also die Ergebnisse unterschiedlicher Suchanfragen vergleichen, so ist ein ständiger Wechsel zwischen Suchfenster und Ergebnisansicht notwendig, was derartige Vergleiche stark erschwert. Gleichzeitig kann die Ästhetik der Oberfläche mit heutigen Webseiten oder Apps nicht mehr mithalten und auch die Benutzung als Gruppe mit mehreren Personen ist, bedingt durch den Formfaktor der Arbeitsplätze, sehr eingeschränkt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der *Onlinekatalog* zwar seiner Aufgabe gerecht wird und auch die Möglichkeit, sowohl in der Bibliothek als auch von außerhalb auf das gleiche Interface zugreifen zu können von Vorteil ist. Gleichzeitig hat das System allerdings auch einige Probleme, insbesondere was den Ablauf und die Transparenz der Suche angeht.

The screenshot shows a search results page for 'Token'. The left sidebar has filters for 'Bibliothek' (with sub-filters like Zentralbibliothek, Blindenbibliothek, etc.), 'Sprache' (deutsch, englisch, etc.), 'Medienart' (Buch/Druckschrift, CD, etc.), 'Erscheinungsjahr', 'Verlag', 'Schlagwort', and 'Autor'. The main area shows 6 results:

- Buch/Druckschrift**: Titel: *Dracheneffeln - die letzten Einkeimer*, Verfasser: Hansen, Bernhard, Signatur: U "Fantasy" Herens, Bernhard, Jahr: 2015, Sprache: deutsch, Verlag: Heyne.
- DVD**: Titel: *Hobbit - Die Schlacht der fünf Heere*, Signatur: Uv "Fantasy/Mystery" Hobbit- Die Schia, Jahr: 2015, Sprache: polyglott, Verlag: Warner Bros. Entertainment.
- DVD**: Titel: *Der Hobbit - Die Schlacht der fünf Heere -Blu-ray Disc-*, Signatur: Uv "Fantasy/Mystery" Hobbit Die Schia, Jahr: 2015, Sprache: polyglott, Verlag: Warner Home Video.
- DVD**: Titel: *Der Hobbit - Die Schlacht der fünf Heere 3D -Blu-ray Disc 3D-*, Signatur: Uv "Fantasy/Mystery" Hobbit Die Schia, Jahr: 2015, Sprache: polyglott, Verlag: Warner Home Video.
- E-Book**: Titel: *König Arturs Untergang*, Verfasser: Tolkien, J.R.R., Jahr: 2015, Sprache: deutsch, Verlag: Klett-Cotta Verlag. (Note: Titel nur digital verfügbar, zum Downloaden bitte hier klicken!)
- DVD**: Titel: *Der Hobbit - Smaugs Episode*, Signatur: Uv "Fantasy/Mystery" Hobbit Smaugs Ein, Jahr: 2014, Verlag: Warner Home Video.

Abbildung 2.2: Ergebnisliste des Onlinekatalogs

2.2 Anforderungen

Basierend auf den oben aufgelisteten Problem des *Onlinekatalogs* und dem System *Concept Statement* für *Quellentacher* wurden einige Anforderungen aufgestellt, die das neue System *Tiefenrausch* umsetzen soll.

A1: Alternative zum Onlinekatalog Tiefenrausch soll in erster Linie eine alternative zum bisherigen System, dem *Onlinekatalog*, darstellen und diesen nicht ersetzen. Dabei sollen die Besucher insbesondere durch ein spielerisches und intuitives Design angelockt und durch neuartige Interaktionsmöglichkeiten zur Nutzung animiert werden. Es soll eine Art Gegenstück zum "Maus und Tastatur"-Ansatz des *Onlinekatalogs* geschaffen werden, das einen einfacheren Aufbau hat und gleichzeitig ein "intuitives und unterhaltsames Rechercheerlebnis" bietet. Dennoch soll die Basisfunktionalität der beiden Systeme vergleichbar sein. Damit sollen vor allem auch Besucher angesprochen werden, die bisher aus verschiedenen Gründen den *Onlinekatalog* meiden. Zusätzlich soll das System noch Möglichkeiten zur Nutzbarkeit der gesammelten Ergebnisse für das anschließende Stöbern an den Regalen bieten, was der *Onlinekatalog* bisher nicht unterstützt.

A2: Transparenz der Suche und der Ergebnisse Einer der größten Kritikpunkte am *Onlinekatalog* war der für Besucher sehr intransparent Suchprozess. So erlaubt die Ergebnisliste kaum Rückschlüsse darauf, wie die Ergebnisse zustande kommen, insbesondere wenn sehr viele oder gar keine Ergebnisse geliefert werden. Aus diesem Grund soll *Tiefenrausch* eine bessere Visualisierung der Suchanfrage an sich, sowie eine bessere Übersicht sowohl über die Suchanfrage als auch die Ergebnisse bieten. So soll es möglich sein, belie-

bigen Suchparameter schnell und einfach zu Verändern, Hinzuzufügen oder zu Entfernen. Dadurch sollen die Auswirkungen der einzelnen Filter und ihre Werte besser erforschbar werden und zu einer besseren Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse beitragen. Die Benutzer können damit zum Beispiel bei Stichwörtern unterschiedliche Formulierungen direkt und schnell miteinander vergleichen und so herausfinden, welche Stichwörter zu besseren Ergebnissen führen.

A3: Unterstützung für unterschiedliche Herangehensweisen bei der Suche Die Suche über den *Onlinekatalog* läuft über ein festes Schema ab, bei dem zuerst ein oder mehrere Stichwörter angegeben werden müssen. Für diese wird dann eine Suche durchgeführt, die anschließend durch mehrere Kriterien weiter eingeschränkt werden kann. Es hat sich herausgestellt, dass viele Besucher Probleme damit haben, eine Suche zu beginnen, da ihnen die Wahl der richtigen Suchwörter schwer fällt. Deshalb soll das neue System eine bessere Unterstützung für die unterschiedlichen Arten der Exploration und Suche von Medien bieten. Die Benutzer sollen durch eine größere Flexibilität und Kombinierbarkeit der einzelnen Suchfacetten die Möglichkeit haben, eine Suche mit jeder Möglichen Facette zu beginnen.

A4: Gemeinsame Suche Der Bibliotheksalltag hält einige Szenarien bereit, bei denen mehrere Beteiligte zusammen nach Medien suchen und recherchieren. Insbesondere wenn Eltern mit Kindern nach neuen Büchern suchen, Schüler in Lerngruppen nach Sachbüchern recherchieren oder das Bibliothekspersonal einem Besucher bei der Suche behilflich sein will, wird schnell klar wie limitierend der bisherige *Onlinekatalog* in diesem Bereich ist. Sowohl, die Bedienung über Maus und Tastatur als auch die relativ kleinen Desktop-Bildschirme sind mehr für die Suche einzelner Personen ausgelegt. Tiefenrausch soll auch hier Verbesserungen bringen, zum Beispiel in dem über große Touchbildschirme sowohl die Bedienung als auch die Darstellung für mehrere Benutzer zur gemeinsamen Suche ermöglicht wird.

A5: Robustes System Das neue System soll parallel zum *Onlinekatalog* als Produktivsystem in der Bibliothek zur Verfügung stehen. Daher muss das System auch über längere Zeit ohne manuelles Eingreifen funktionstüchtig bleiben. Deshalb muss Tiefenrausch, um eine Akzeptanz von Seiten der Besucher und des Bibliothekspersonal zu gewährleisten, dem *Onlinekatalog* sowohl in Sachen Stabilität, als auch bezüglich der Qualität der Ergebnisse möglichst ebenbürtig sein.

Kapitel 3

Stand der Forschung und verwandte Arbeiten

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die theoretischen Grundlagen zum Design von Suchoberflächen. Dabei werden zuerst zwei der bekanntesten Modelle zur Suche von Informationen aus der HCI vorgestellt. Diese stellen die Basis dar, wovon einige weitere, genauere und spezialisiertere Suchmodelle abgeleitet wurden. Eines dieser neueren Modelle wird ebenfalls vorgestellt. Zusätzlich wird im zweiten Abschnitt des Kapitels auf die Implikationen der drei vorgestellten Suchmodelle für das Design von Suchinterfaces sowie einige weitere Arbeiten um das Thema Visuelle Suchsysteme eingegangen. Abschließend werden im letzten Teil des Kapitels noch Prototypensysteme gezeigt, die einige dieser Designrichtlinien und Ideen aufgegriffen haben.

3.1 Suche in Bibliotheken

Die Suche in Bibliotheken ist ein Teilgebiet der *Informationssuche (Information Seeking)* und somit Teil der *Informationswissenschaften*. Die *Informationssuche* unterscheidet sich hierbei von der *Informationsrückgewinnung (Information Retrieval)* durch ihren Fokus auf die Interaktion zwischen Mensch und Computer zur Suche von Informationen anstatt auf Algorithmen. Dazu wurden seit den 80er Jahren einige Modelle aufgestellt, die den Ablauf dieser Interaktionen zur Suche darstellen sollen.

Standardmodell der Informationssuche

Eines der wichtigsten Modelle ist das **Standardmodell der Informationssuche (Standard Model of Information Seeking)**. Es geht davon aus, dass die Suche von Informationen ein iterativer Prozess ist, der nach einem festgelegten Muster abläuft und ständig wiederholt und damit verfeinert wird. *Shneiderman et al. [7]* haben aus diesem Modell ein Framework mit vier Phasen für text-basierte Suchoberflächen entwickelt.

Der erste und auch gleichzeitig komplexeste Schritt einer Suche wird hier **Formulierung**

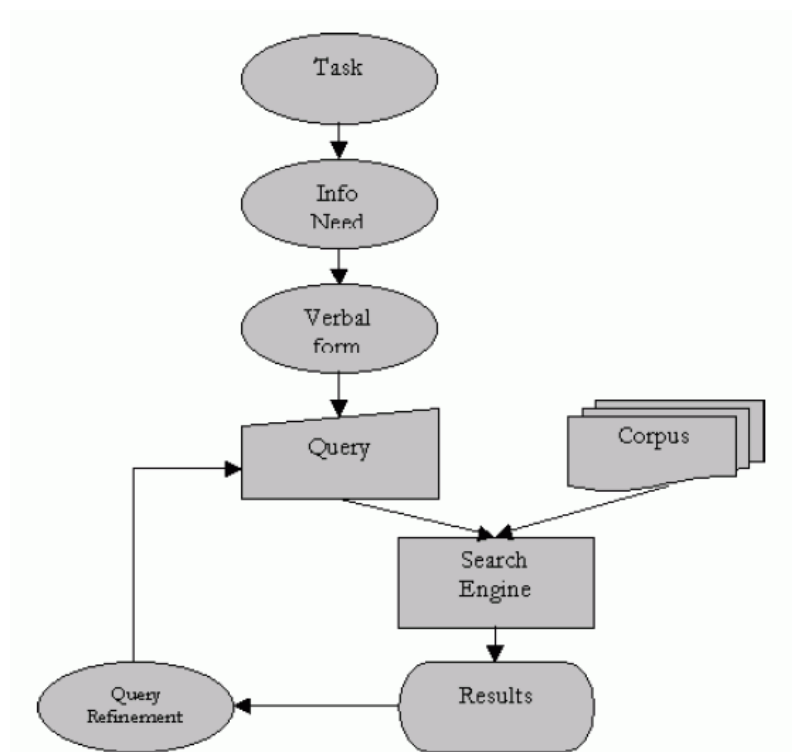


Abbildung 3.1: Standardmodell der Informationssuche [8]

der Suchanfrage (Query Formulation) genannt. Nachdem ein Informationsbedürfnis festgestellt wurde, muss in diesem Schritt eine Suchanfrage ausformuliert werden. Dabei muss berücksichtigt werden, welche Quellen für die Suche herangezogen werden sollen, welche Attribute durchsucht und wie schlussendlich die eigentliche Suchanfrage genau formuliert wird. Bei der computergestützten Suche muss auch entschieden werden, ob die Anfrage in natürlicher Sprache gestellt werden soll oder ob vom Suchsystem zur Verfügung gestellten Operatoren verwendet werden sollen. Dieser Schritt entspricht dem Schritt *Verbal Form* in [Abbildung 3.1](#).

Danach kommt die **Aktion (Action)**, d.h. die tatsächliche Ausführung der Suchanfrage. Dieser Schritt kann entweder durch den Benutzer selbst, etwa durch den Klick auf einen Button, oder automatisch ausgeführt werden, zum Beispiel beim Erreichen einer bestimmten Länge der Suchanfrage. Die entsprechende Phase in [Abbildung 3.1](#) ist die *Query-Phase*.

Der dritte Schritt ist das **Bewerten der Ergebnisse (Review of Results)**. Hier überprüft ein Benutzer anhand der Ergebnisse, ob er mit den Resultaten der Suche zufrieden ist und findet wonach er sucht. Dabei kann er die gesamte Liste der Ergebnisse durchgehen oder auch nur an der Anzahl der Resultate sehen, ob er seine Suchanfrage weiter verfeinern muss.

Verfeinern (Refinement) ist der letzte Schritt im Modell von *Shneiderman et al.* Wenn der Benutzer noch nicht mit seinen Ergebnissen zufrieden ist, so kann er sich dazu entscheiden, seine Suchanfrage zu verfeinern und zu verbessern. Da das Standardmodell ein iteratives Modell ist, gelangt er dadurch wieder zu Schritt 1 und muss erneut überlegen, wie er seine Suchanfrage formuliert und wie er das von der letzten Anfrage gewonnene

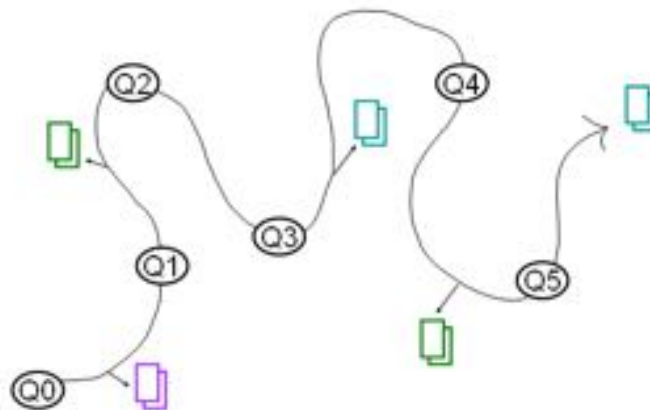


Abbildung 3.2: Darstellung des Suchprozesses nach dem Berrypicking-Modell [9]

Wissen miteinbezieht.

Das Berrypicking-Modell

1989 wurde von *Bates et al.* [10] ein weiteres Modell vorgestellt, das *Berrypicking-Modell*. Es wurde aufgrund einiger Kritikpunkte am *Standardmodell* entwickelt, unter anderem, weil das *Standardmodell* von einem statischen Informationsbedürfnis ausgeht, das sich den Suchprozess hindurch auch durch neugewonnene Informationen von Zwischenergebnissen nicht verändert.

Bates hingegen geht davon aus, dass jedes neue Stückchen an Informationen einem Suchenden neue Richtungen und Ideen für seine Suche verschafft. Seine Idee ist, dass sich eine Suche entwickelt und sich verändert, anstatt dass sie immer weiter auf ein spezifisches Ziel hin verfeinert wird. Ein weiterer Punkt dieses Modells ist, dass ein Informationsbedürfnis nicht von einer einzigen, finalen Ergebnisliste befriedigt wird, sondern von einer Reihe an Informationshäppchen, die ein Suchender entlang seiner Suche sammelt, eben analog dem Beeren sammeln im Wald.

Bates et al. haben im Rahmen ihrer Arbeit Strategien identifiziert, mit denen Suchende das *Berrypicking-Modell* anwenden:

Footnote chasing beschreibt die Technik, sich über Fußnoten oder andere Zitate von einem Ausgangsmedium weiter zu anderen Medien mit ähnlicher Thematik zurück arbeitet.

Citation searching bezeichnet eine ähnliche Strategie wie *Footnote chasing*, sie funktioniert jedoch in die andere Richtung. Mit dieser Technik sucht man nach anderen Medien, die Bezug auf das Ausgangsmedium nehmen, etwa durch Zitate. Dadurch kann man sich beispielsweise von einem Grundlagenwerk aus zu aktuelleren und spezialisierteren Werken vorarbeiten.

Journal run ist die Technik, über Fachzeitschriften Arbeiten zu einem bestimmten Thema zu finden. Man identifiziert zuerst eine Fachzeitschrift, die Arbeiten zum gesuchten Forschungsgebiet publiziert und sucht als nächstes über die einzelnen Ausgaben nach Artikeln und Abhandlungen, die für das gesuchte Thema relevant sein könnten.

Area scanning ist das durchstöbern von Medien, die physisch mit einem Ausgangsmedium in Verbindung stehen. Dies kann zum Beispiel durch das Stöbern im gleichen Regal geschehen.

A Modular Approach to Promote Creativity and Inspiration in Search

Während die beiden vorherigen Modelle den Suchprozess größtenteils als ein Schema aus iterativen Frage-Antwort Abläufen beschreiben, so gibt es noch eine weitere Strömung, die ihn als kreativen Prozess einordnet [11], [12]. *Thudt et al.* [13] haben dabei in ihrem Paper *A Modular Approach to Promote Creativity and Inspiration in Search* den Suchprozess in vier eigenständige Mikrostrategien aufgeteilt. Diese vier Strategien werden von Suchenden je nach Beschaffenheit ihrer Suche in beliebiger Reihenfolge zu unterschiedlichen Suchstrategie zusammengefügt.

Querying beschreibt die Strategie, eine Anfrage zu stellen um Ergebnisse zu erhalten und ähnelt dabei den Schritten [Queryformulierung](#) und [Aktion](#) von *Shneiderman et al.* Das Ziel der Anfrage kann dabei zum Beispiel ein Suchsystem oder auch ein Bibliotheksmitarbeiter sein. Die Anfrage selbst kann entweder sehr spezifisch, beispielsweise bei der Suche nach einem Buch mit einem bestimmten Titel, oder auch sehr breit angelegt sein, etwa bei einer Suche nach Medien eines bestimmten Genres.

Linking stellt die Strategie dar, sich über Querverweise oder andere Verlinkungen von einem Ausgangsmedium aus weiterzuhangeln. Dabei unterscheiden *Thudt et al.* zwischen Verlinkungen von verschiedenen Items untereinander (*item-to-item linking*) und Verlinkungen zwischen einem Item und einem Satz anderer Items (*item-to-set linking*). Ersteres wird gerade auch im *Information Retrieval* Feld unter dem Namen *Query-By-Example* benutzt und wird auch beim [Berrypicking Modell](#) in Form der Techniken [Citation searching](#) und [Footnote chasing](#) aufgeführt. Ein weiteres Beispiel dafür sind auch so genannte *Recommender Systeme*, wie sie etwa von Amazon genutzt werden um Kunden ähnliche Artikel vorzuschlagen. Verbindungen zwischen einzelnen Items und Listen aus Items hingegen folgt man beispielsweise, wenn man nach Büchern des gleichen Autors oder vom gleichen Genre sucht. Auch das Stöbern im Bücherregal Rund um ein bestimmtes Buch fällt unter diesen Begriff, da man hier in der Regel Bücher über ein ähnliches Thema findet.

Scanning bezeichnet als dritte Strategie eine Liste an potenziell interessanten Einträgen zu überfliegen und sich auf die Aspekte der Einträge zu fokussieren, die ohne zusätzliche Interaktion schnell zu erfassen sind. Diese Aspekte können sowohl visueller als auch textueller Natur sein, darunter fallen beispielsweise der Titel eines Buches oder ein visuell besonders ansprechendes Titelbild.

Assessment ist die letzte Mikrostrategie und beinhaltet ebenfalls das Durchsuchen von Listen mit potenziell interessanten Einträgen. Im Gegensatz zum *Scanning* wird hier jedoch der Wert der einzelnen Einträge durch eingehendes Inspizieren eingeschätzt. Auch hier unterscheiden *Thudt et al.* erneut zwischen zwei Unterkategorien. *Meta-Level Assessment* bezeichnet die Auswahl von Medien anhand ihrer Meta-Daten. Dies kann die Position in einer Ergebnisliste sein, die nach Relevanz geordnet ist oder auch wie sich ein Buch anfühlt, wenn man es in die Hand nimmt. Die zweite Kategorie *Content-Level Assessment* konzentriert sich vollständig auf den Inhalt eines Mediums oder damit zusammenhängende Attribute wie der Schreibstil oder die Kameraführung.

Diese vier Strategien lassen sich von Suchenden, entsprechend ihren Zielen zu einer großen Gesamtstrategie zusammenfügen. So lässt sich mit den Strategien *Querying*, *Scanning* und *Assessment* beispielsweise eine Suchstrategie zusammenfügen, die in etwa dem *Standardmodell der Informationssuche* entspricht. Auch hier wird, wie in [Abbildung 3.3](#) zu sehen, zuerst eine Anfrage gestellt, es werden die Ergebnisse zuerst überflogen und anschließend nach Bedarf genauer evaluiert. Sind die Ergebnisse noch nicht zufriedenstellend, so wird die Anfrage modifiziert und nochmals gestellt.

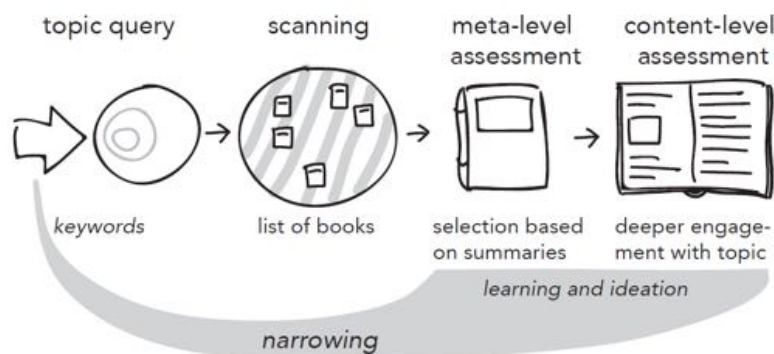


Abbildung 3.3: Iterative Suchstrategie [13]

Ein weiteres mögliches Szenario ist es, dass ein Suchender zuerst über den Titel versucht, ein zum Thema möglichst passendes Buch zu finden und sich von dort aus weiterzuarbeiten. Wie in [Abbildung 3.4](#) gezeigt, kann sich der Suchende dann über *Linking* beispielsweise durch Quellenangaben oder Querverweise zu anderen, ähnlichen Büchern durcharbeiten.

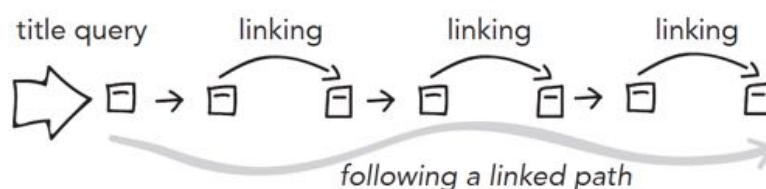


Abbildung 3.4: Suchstrategie über Verlinkungen [13]

Auch der soziale Aspekt der Suche wurde von *Thudt et al.* untersucht. Einige Teilnehmern der Studie suchen sich gezielt Experten einer Domäne und nutzen deren zusammengetragenes Wissen, beispielsweise über einen Blog oder Tweets. Auch Empfehlungen von

Freunden oder Kollegen spielen dabei eine wichtige Rolle. Diese kuratierten Sammlungen dienen anschließend häufig als Ausgangspunkt für die Recherche über ein bestimmtes Thema oder unterstützen die Suche indem sie Informationen über "weiche" Charakteristiken bieten, die sich über ein Suchsystem nur schwer abfragen lassen.

3.2 Design von Suchoberflächen

Um nun diese Modelle auch für das Design von Suchinterfaces anwendbar zu machen, wurden von unterschiedlichen Seiten Designrichtlinien entwickelt, die diese Modelle umsetzbar und überprüfbar machen sollen. Sie sollen als Ergänzung zu von anderen aufgestellten, allgemeinen Designrichtlinien für Benutzeroberflächen verstanden werden. Dieses Unterkapitel wird im ersten Teil jene Richtlinien für Suchsysteme vorstellen und anschließend noch ergänzende Arbeiten zum Thema Suchinterface Design vorstellen.

Search User Interfaces

Ausgehend von ihrem Vier-Phasen-Modell haben *Shneiderman et al.* entsprechende Designrichtlinien entwickelt. Diese wurden von Hearst in ihrem Buch *Search User Interfaces* aufgegriffen, überarbeitet und inhaltlich erweitert (siehe [9], Kapitel 1).

Die erste Designrichtlinie *Hearsts* lautet **die Benutzeroberfläche einfach zu halten**. Begründet wird das beispielsweise damit, dass Suche in der Regel der Weg zum Ziel und nicht das Ziel selbst ist. Die Suchoberfläche sollte dementsprechend einen Suchenden so wenig wie möglich unterbrechen und ablenken. Zusätzlich muss die Oberfläche auch für eine breite Anzahl an Menschen unterschiedlichen Alters, mit unterschiedlichen sozialen und kulturellen Hintergründen und Bildungsniveaus verständlich und benutzbar sein. Deshalb muss sorgfältig abgewogen werden, wie komplex die Benutzung eines Systems sein kann.

Des Weiteren unterstreicht sie noch einmal die Bedeutung von **effizientem und informativem Feedback** für die Benutzer. Dazu gehören beispielsweise Rückmeldungen bei der Formulierung der Suchanfragen zu den Gründen, warum bestimmte Resultate zurückgeliefert wurden oder welche nächsten Schritte für den Benutzer möglich sind. Zusätzlich ist es auch wichtig, dass Nutzer früh schon vorläufige Suchergebnisse angezeigt bekommen, möglichst schon nach dem ersten Suchschritt [14]. So ist bereits früh ersichtlich, ob eine Suchanfrage in die richtige Richtung geht und es können unter Umständen auch schon Ideen für die Verfeinerung der Suchanfrage gesammelt werden.

Auch die Informationen über die Ergebnisse, die angezeigt werden, sind wichtiges Feedback. So ist es wichtig, dass die grundlegenden Informationen über die Ergebnisse sofort ersichtlich sind und dass diese möglichst auch die gewählten Suchbegriffe des Benutzers beinhalten [15] [16]. Die Möglichkeit, die Ergebnisse anhand von verschiedenen Kriterien zu sortieren, beispielsweise über eine Tabellenansicht mit sortierbaren Spalten, ist ebenfalls eine wertvolle Rückmeldung [17]. Dadurch ist ein Benutzer in der Lage, die Resultate seiner Suche schnell mithilfe dieser Kriterien zu vergleichen.

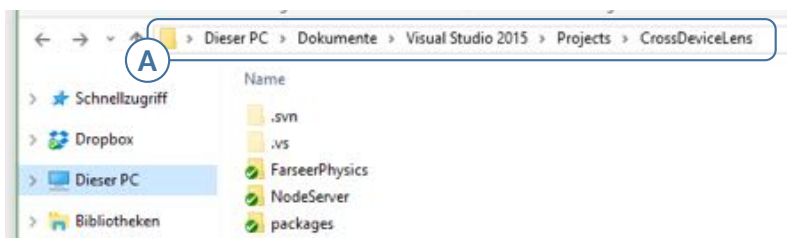


Abbildung 3.5: Breadcrumbs wie sie im Windows Explorer benutzt werden (A)

Verbesserungsvorschläge, die nach oder während einer Suchanfrage für die Benutzer angezeigt werden, fallen ebenfalls in diese Kategorie [18], [19], [20]. So können beispielsweise Rechtschreibkorrekturen dargestellt werden oder Suchbegriffe vorgeschlagen werden, die semantisch zu den bisherigen Begriffen passen. Dies können Schlagworte sein, die im System benutzt werden und Synonyme für die eingegebenen Suchworte sind, oder auch vertiefende Begriffe zu bereits verwendeten Wörtern.

Ein weiterer Punkt der beim Thema Feedback beachtet werden muss, ist die Reaktionsgeschwindigkeit des Systems. Reagiert das System zu langsam, so ist die Gefahr groß, dass der Denkprozess des Benutzers unterbrochen werden könnte. Zusätzlich unterstützt ein schnell reagierendes System auch die Exploration verschiedener Suchbegriffe und Suchparameter. Wenn ein Benutzer schnell und ohne merkliche Verzögerung zwischen unterschiedlichen Suchanfragen hin und her wechseln kann, so kann er diese Anfragen besser vergleichen und hat weniger Hemmungen, ungenaue Suchanfragen zu stellen.

Die zweite Designrichtlinie ist es, ein **Gleichgewicht zwischen Nutzerkontrolle und automatischen Aktionen** zu finden. Dabei muss stets ein Trade-off zwischen mächtigen, allerdings intransparenten und simpleren, dafür leichter verständlichen und beeinflussbaren Funktionen beachtet werden. Solch ein Trade-off muss zum Beispiel bei der automatischen Korrektur von Suchbegriffen erfolgen, sodass zwar Fehler wie Schreibfehler erkannt und behoben werden, der Sinn einer Suchanfrage dadurch jedoch nicht verändert wird ohne dass der Benutzer davon in Kenntnis gesetzt wird und dies notfalls verhindern kann.

Auch das Prinzip, die **Belastung des Kurzzeitgedächtnisses zu reduzieren**, wird von Hearst als wichtige Richtlinie aufgelistet. So ist es beispielsweise hilfreich, dem Benutzer über eine Art Wasserzeichen in Textboxen anzuzeigen, was genau er in diese Box eintippen soll oder was er damit durchsucht. Es zeigt dem Benutzer diese Information somit genau an dem Zeitpunkt, an dem er sie benötigt und lenkt ihn dadurch nicht schon vorher ab. Auch ein Suchverlauf hilft dabei, diese Belastung zu reduzieren, sei es damit ein Benutzer frühere Ergebnisse oder Suchanfragen wiederfinden [21] oder den bisherigen Verlauf und die Änderungen an seiner Suchanfrage nachvollziehen kann. Diese Suchverläufe können über unterschiedliche Techniken angezeigt werden, von einfachen Listen mit bisher gestellten Suchanfragen bis hin *Breadcrumbs* (siehe [Abbildung 3.5](#)), die gleichzeitig den Verlauf einer Suchanfrage auch in hierarchischem Kontext darstellen können. Auch das Verknüpfen von Suche und Navigation kann in diesem Kontext sehr hilfreich sein. So erlauben es hierarchische Facetten den Benutzern, Filter für mehrere Kategorien an Metadaten gleichzeitig festzulegen und somit während der Suche verschiedene Kategorien zu durchstöbern [22], [23].

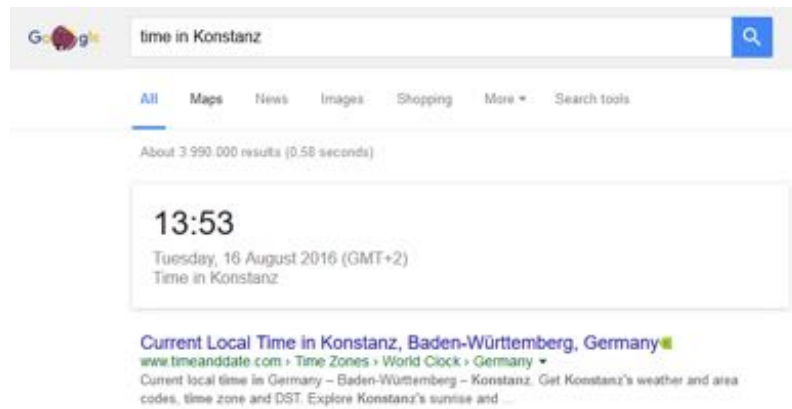


Abbildung 3.6: Direkte Anzeige der vermutlich gesuchten Information bei Google

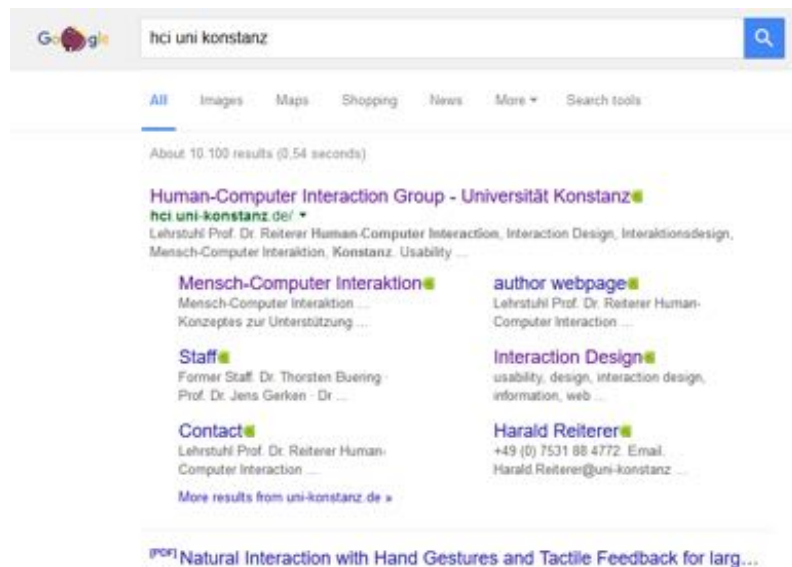


Abbildung 3.7: Anzeige von häufig besuchten Links unter einem Suchergebnis

Besonders für erfahrene Benutzer kann es nützlich sein, **Abkürzungen bereitzustellen**. Ein bekanntes Beispiel dafür sind herkömmliche Tastatur-Shortcuts. Der Benutzer muss sie zwar kennen und sich auch an sie erinnern, wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, so können sie sich als sehr nützlich erweisen. Eine weitere Möglichkeit ist es, häufig genutzte Suchanfragen oder Funktionen anzuzeigen, sodass ein Benutzer sie schnell für seine eigene Suche verwenden kann (Abb. 3.6 und Abb. 3.7)

Fehler reduzieren ist ein weiterer Punkt in *Hearsts* Liste. Als Faustregel bezeichnet sie beispielsweise das Vermeiden von leeren Ergebnislisten. Dabei können Rechtschreibkorrektur und Suchvorschläge helfen, aber auch Feedback über die zu erwartenden Ergebnisse bei der Veränderung der Suchanfrage. Wenn der Benutzer weiß, dass eine bestimmte Kombination aus Attributen zu keinen Ergebnissen führen wird, so weiß er, dass er seine Einschränkungen lockern muss, wenn er Ergebnisse sehen möchte.

Die letzten beiden Elemente sind **die Bedeutung von kleinen Details** und **die Bedeutung von Ästhetik**. So können auch kleine Details wichtig sein für die Akzeptanz des Systems und die Effizienz, mit denen die Benutzer damit umgehen können. So erwarten beispielsweise die meisten Nutzer, dass Ergebnisse in einer vertikalen Liste angeordnet und ab-

steigend nach Relevanz sortiert und somit die obersten Ergebnisse die wichtigsten sind. Gleichzeitig ist auch das Aussehen der Benutzeroberfläche ein wichtiger Aspekt, der mitbestimmt, als wie hochwertig ein System angesehen wird und wie zufrieden die Nutzer mit diesem System sind [24], [25].

A Modular Approach to Promote Creativity and Inspiration in Search

Auch *Thudt et al.* haben in ihrem Paper *A Modular Approach to Promote Creativity and Inspiration in Search*, anhand der von ihnen aufgestellten Mikrostrategien einige Designrichtlinien entworfen, die bei der erfolgreichen Umsetzung von Suchinterfaces, insbesondere für Bibliotheken, helfen sollen. Die Richtlinien zielen darauf ab, anstatt aller möglicher Kombinationen lediglich die einzelnen Mikrostrategien selbst zu unterstützen.

Querying wird bereits von den meisten Suchinterfaces unterstützt. Da es jedoch häufig als Teil einer iterativen Suchstrategie angewendet wird, ist es wichtig, dass die Implementierung dieser Mikrostrategie in Suchsystemen dies miteinbezieht. Dazu wurde einige Techniken entwickelt die dazu geeignet sind, iteratives Querying zu unterstützen. So ist es beispielsweise wichtig, dass ein Suchsystem die Möglichkeiten für *Dynamic Querying* [26] bietet, also das schnelle Ändern von Suchparametern inklusive sofortiger Anzeige der neuen Ergebnisse. Auch das enge Verknüpfen von Suche und Ergebnisse, beispielsweise über das Hervorheben der Suchworte innerhalb eines Ergebnisses [27] sowie die Unterstützung von *Query-By-Example* [9] ist förderlich für diese Mikrostrategie.

Auch **Linking** erfordert spezielle Unterstützung durch das Suchsystem. So ist es wichtig, dass die unterschiedlichen Charakteristiken und Attribute gut hervorgehoben werden, um freies Assoziieren und damit Ideenbildung und Kreativität beim Suchen zu unterstützen [28]. Dadurch können die Verlinkungen und die Möglichkeiten, diesen zu folgen für den Nutzer besser sichtbar gemacht werden, was die *Linking*-Strategie unterstützt. So schlagen *Thudt et al.* vor, diese Verlinkungen mit einer visuellen Vorschau des Ziels als Hintergrund darzustellen, um Neugierde zu wecken und die Richtungen anzuzeigen, in die der Nutzer dadurch geführt wird. Zusätzlich soll dies die Angst verringern, sich zwischen all den Verknüpfungen zu verlaufen und das ursprüngliche Ziel aus den Augen zu verlieren.

Die Unterstützung für **Scanning** wird durch eine gute Übersicht über eine Liste von Medien sichergestellt. Sie kann beispielsweise durch direkt verfügbare Informationen zu den Medien oder auch durch abstrakte Visualisierungen realisiert werden [27]. Zur weiteren Unterstützung können auch schon Teile des Bibliotheksbestands angezeigt werden ohne dass eine Suchanfrage gestartet wurde [29].

Im Gegensatz dazu ist es für **Assessment** wichtig, dass die Charakteristiken der einzelnen Medien und auch ihr Inhalt, der gegebenenfalls auch durchsuchbar sein kann, zur Verfügung stehen.

Zusätzlich zu den genannten Designrichtlinien, die darauf abzielen, insbesondere die einzelnen Mikrostrategien zu unterstützen, konnten *Thudt et al.* durch ihre Studie noch

einige weitere Erkenntnisse gewinnen, die die Usability von Suchinterfaces verbessern können. So hat sich gezeigt, dass ein Zusammenhang des Suchablaufs sehr wichtig ist und plötzliche Wechsel zwischen unterschiedlichen Ansichten vermieden werden sollte. Dies gilt insbesondere für den Übergang zwischen einer Ergebnisliste und der Detailansicht für ein bestimmtes Item. Zusätzlich haben Teilnehmer der Studie von der Angst berichtet, sich bei der Navigation von der Ergebnisliste weg zu verlaufen. Deshalb kann es von Vorteil sein, wenn die Details eines Ergebnisses direkt in der Übersicht mit angezeigt oder eine separate Detailansicht in diese Übersicht eingefügt wird [30]. So bleibt die Ergebnisliste im Hintergrund weiterhin präsent, während auch die Einordnung eines Ergebnisses in die Liste durch die Detailansicht nicht verloren geht.

Auch die Bedeutung von Suchverläufen wurde noch einmal bestätigt. Durch Techniken wie *Breadcrumbs* oder das Hervorheben von bereits besuchten Medien und Verweisen kann das Verständnis für den Zusammenhang der Medien eines Themas erhöht und auch die Angst, die ursprünglichen Ziele aus den Augen zu verlieren verringert werden. Dies erhöht auch die Bereitschaft der Nutzer, über die ursprünglichen Ziele hinaus eine Thema weiter zu erforschen und erlaubt es ihnen, jederzeit auf frühere Suchen zurückzugreifen.

Um den sozialen Aspekt des Suchens zu unterstützen, empfehlen *Thudt et al.*, direkt kuratierte Listen für bestimmte Suchthemen anzubieten. Diese können beispielsweise von Bibliotheksmitarbeitern oder auch anderen Besuchern stammen. Zusätzlich ist auch eine Unterstützung für kollaborative Suche hilfreich für diesen Aspekt [28], da die Hilfe von Bibliothekspersonal von sehr vielen Suchenden in Anspruch genommen wird [31].

Die letzte Empfehlung betrifft die Ästhetik eines Suchsystems. So können spielerische Systeme ebenfalls die Bereitschaft zum Explorieren fördern, insbesondere wenn die Interaktion des Systems selbst als eine Art Belohnung angesehen wird. Zusätzlich wird durch den spielerischen Ansatz auch das kreative Denken und damit die Exploration gefördert [32]. Umgesetzt werden kann dies beispielsweise durch die Verwendung organische Animationen in der Benutzeroberfläche und visuell anregende Hinweise oder das Hervorheben von Ausreißern in den Ergebnissen.

3.3 Verwandte Arbeiten

Das folgende Kapitel stellt nun einige Prototypen vor, die anhand der im letzten Kapitel beschriebenen Designrichtlinie entworfen wurden. Bei allen handelt es sich um Suchsysteme, die interessante Ansätze entweder zur Suche im Allgemeinen oder zur Suche und Darstellung von Medien in Bibliotheken verfolgen.

A graphical filter/flow representation of Boolean queries

Boolesche Algebra wird von vielen Suchsystemen benutzt, um verschiedene Parameter, Facetten oder Suchwörter miteinander zu verknüpfen. Eine der Herausforderungen beim Design eines Suchsystems ist es, diese Operatoren so zu gestalten, dass die Funktion für den allgemeinen Nutzer verständlich ist. So gibt es unter anderem große Probleme bei den Nutzern, die in der natürlichen Sprache verwendeten Verknüpfungen "und" und "oder" in die logischen Operatoren "UND" und "ODER" zu übersetzen. Viele Studien haben gezeigt, dass die Verwendung in der natürlichen Sprache meistens vertauscht ist mit der Bedeutung in der *booleschen Algebra* [33], [34].

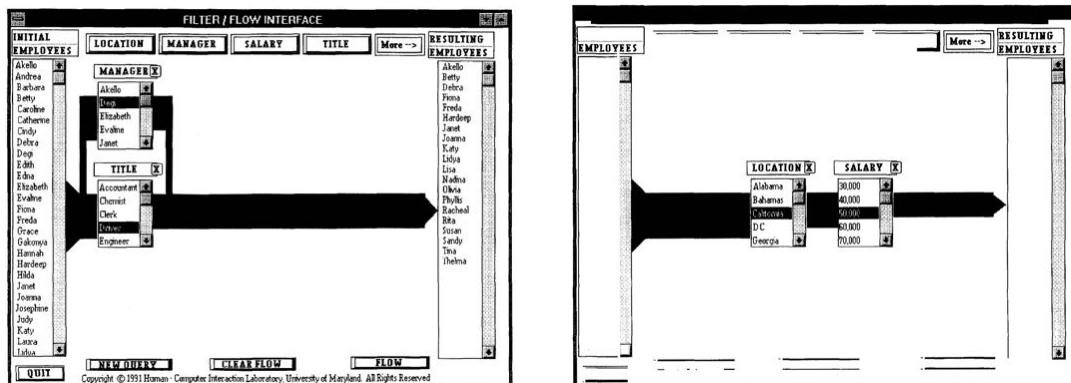


Abbildung 3.8: Filter/Flow mit ODER-Verknüpfung (links) und UND-Verknüpfung (rechts) [35]

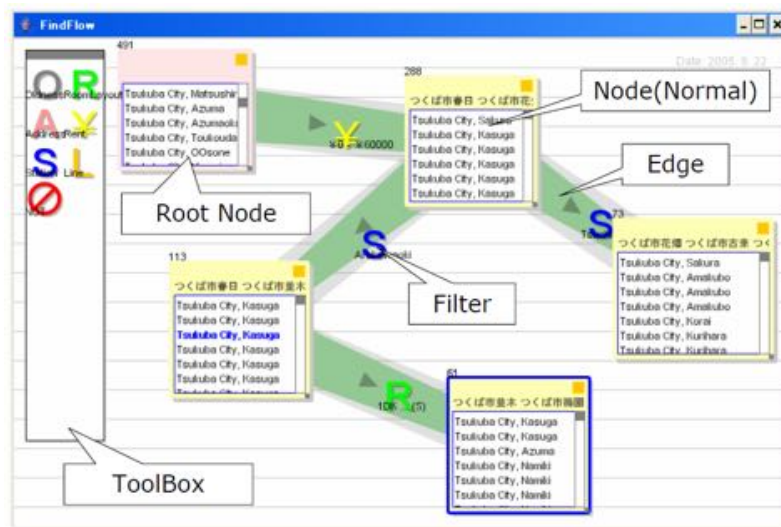


Abbildung 3.9: FindFlow mit einer Beispielsuchanfrage [36]

Um diesem Problem entgegenzuwirken, haben *Young et al.* [35] einen Prototypen entwickelt, der diese logischen Verknüpfungen visuell darstellt und so den Nutzern hilft, sie besser zu verstehen. *Filter/Flow* stellt dabei auf der linken Bildschirmseite den Inhalt der zu durchsuchenden Datenbank und auf der rechten Seite die Ergebnisse der Suche jeweils als Listen dar. Dazwischen können beliebige Kombinationen aus Filtern und Verknüpfungen aufgebaut werden, die wie ein Fluss von links nach rechts fließen (siehe [Abb. 3.8](#)). Die Verknüpfungen können durch die Buttons am oberen Rand erstellt werden und können nach beliebigen Attributen der Datenbank filtern. Als Verknüpfungen erlaubt der Prototyp UND, ODER und NICHT. UND wird dabei als hintereinander hängende Filter dargestellt ([Abb. 3.8](#), rechts), ODER entweder durch Mehrfachauswahl der Werte eines einzelnen Attributs oder, bei unterschiedlichen Attributen, über einen Nebenarm, der sich vom "Informationsfluss" abgabelt und anschließend erneut in ihn zurückfließt ([Abb. 3.8](#), links). Der NICHT Operator wird über ein Kreuz rechts neben Namen eines Filters aktiviert. Wird die Anzahl der Ergebnisse durch einen Filter verringert, so ist auch die Dicke der Verbindungen nach diesem Filter kleiner als vorher.

FindFlow

Hansaki et al. [36] haben die Idee von *Filter/Flow* aufgegriffen und 2006 weiterentwickelt. *FindFlow* ist ebenfalls ein visuelles Suchinterface, das es den Usern erlaubt, eine Suchanfrage grafisch darzustellen und direkt zu verändern ([Abb. 3.9](#)). Allerdings ist hier der Informationsfluss nicht auf einen festen Anfang und ein festes Ende beschränkt. Es lassen sich mehrere Nebenflüsse aufbauen, deren Ergebnisse im Anschluss direkt verglichen werden können. Neben einem Filter zur Auswahl mehrerer vorgegebener Werte bietet das System auch andere Filter an, um etwa einen genauen Zahlenbereich festlegen zu können. Zusätzlich wird noch für jeden Filterschritt die Anzahl der Ergebnisse nach dem Anwenden des Filters angezeigt. Dadurch hat ein Benutzer die Möglichkeit, die Auswirkungen einzelner Filter gezielt auszuprobieren. Als weitere Funktionen bestehen für den Nutzer auch die Möglichkeiten, häufig genutzte Suchkombinationen, sowie ganze

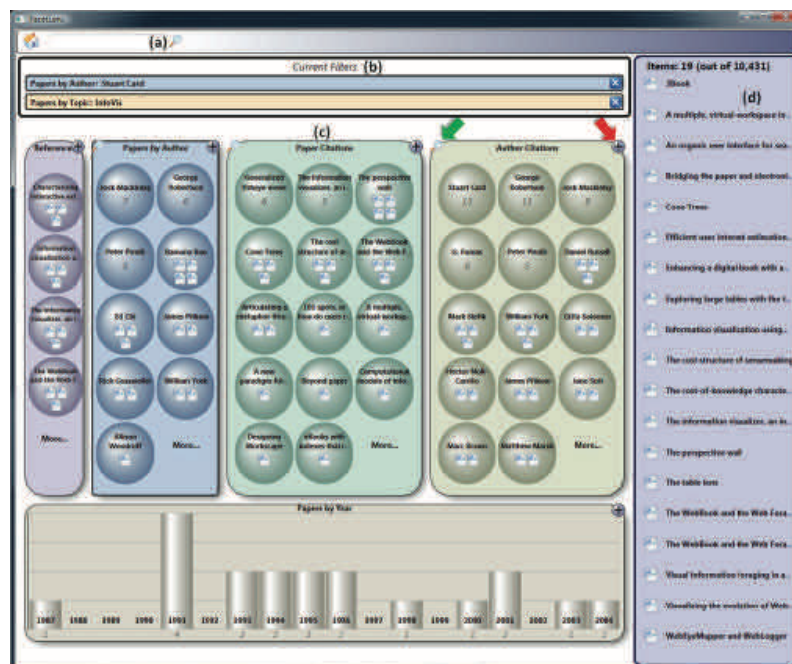


Abbildung 3.10: Hauptbildschirm von FacetLens [37]

Suchanfragen zu speichern um sie später erneut zu verwenden.

FacetLens

Auch *FacetLens* ist ein visuelles Suchsystem, entwickelt von *Lee et al.* [37], das es Benutzern erlaubt, über eine graphische Oberfläche Werte für einzelne Facetten auszuwählen und damit Datenquellen zu durchsuchen (Abb. 3.10). Wie auch bei herkömmlichen Suchsystemen gewohnt, kann ein Benutzer zuerst einen Suchbegriff in das dafür vorgesehene Textfeld eingeben (a). Anschließend werden auf einem großen Teil des Bildschirms Kästen mit Facetten (c) und die häufigsten möglichen Attributwerte als Blasen angezeigt. Zusätzlich wird für jeden möglichen Attributwert noch die Anzahl an Ergebnissen dargestellt, die diesen Wert besitzen. Auf der rechten Seite können anschließend die Ergebnisse betrachtet werden (d). Eine weitere Funktion von *FacetLens* ist die Anzeige von sogenannten "linear Facets". Dabei sind speziell geordnete Facetten wie das Erscheinungsjahr gemeint, die auch in einem Diagramm angezeigt werden können. Dadurch kann man sich einen besseren Überblick über die Verteilung der einzelnen Werte dieser Facette verschaffen. Des Weiteren lassen sich auch alle Metadaten eines Ergebnisses anzeigen und diese anschließend mit denen anderer Ergebnisse vergleichen.

FacetStreams

Einen ähnlichen Ansatz wie *Filter/Flow* und *FindFlow* verfolgt das Suchsystem *FacetStreams* [38]. Das von *Jetter et al.* entworfene System benutzt ebenfalls die *Informationsfluss*-Metapher und lässt Nutzer frei Filter in Form von Knoten erstellen, zwischen denen die Ergebnisse als Verbindungen für UND- und ODER-Verknüpfungen fließen. Es setzt aller-

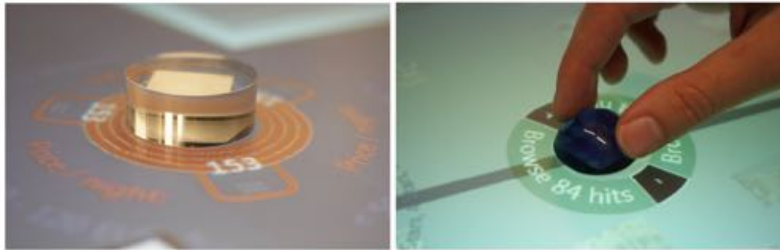


Abbildung 3.11: Tangibles mit digitaler Repräsentation auf einem Hybrid Interactive Surface [38]

dings auf ein (Hybrid) Interactive Surface [39] [40] anstatt Maus und Tastatur zur Bedienung. Dabei handelt es sich um ein Tabletop-Display, das sowohl mit Berührung als auch durch *Tangibles* [41] genutzt werden kann. *Tangibles* sind physische Objekte, ähnlich Bauklötzen, mit deren Position, Orientierung oder anderen Änderbaren Eigenschaften Eingaben für Programme getätigt werden können (Abb. 3.11). Sie ermöglichen es, eine Benutzeroberfläche greifbar zu machen, womit die Benutzer ihr bereits vorhandenes Wissen um das Verhalten physische Objekte anwenden und die Bedienung damit besser verstehen können [42].

Die einzelnen Tangibles stehen bei FacetStreams für jeweils einen Filterknoten. Wird ein solches Tangible auf die Bildschirmoberfläche gelegt, so erscheint eine digitale Repräsentation um das Tangible, die ergänzende Informationen anzeigt. Zusätzlich erscheint ein Radialmenü, über das sich sowohl die Facette, nach der gefiltert werden soll, sowie die einzelnen Filterwerte angeben lassen (Abb. 3.12). Zusätzlich können die Knoten über eine Drag&Drop-Geste mit UND- und ODER-Verknüpfungen miteinander verbunden werden. Darüber hinaus wird bei jedem Knoten die Anzahl an Ergebnissen nach dem Filtern angezeigt. Das soll, wie auch schon bei *FindFlow*, dem Nutzer die Möglichkeit geben, zusammen mit dem schnellen Ändern der Filterwerte gezielt einzelne Filter zu vergleichen und zu beobachten, welche Auswirkungen diese haben. Die Ergebnisse lassen sich anzeigen, indem entweder an einem beliebigen Punkt der Informationsfluss berührt wird oder indem ein Result-Token aufgelegt und mit anderen Knoten verbunden wird. Im ersten Fall wird eine kurz Vorschau der Ergebnisse an der berührten Verbindung angezeigt, im zweiten Fall wird in den Stöber-Modus gewechselt, in dem auf dem ganzen Bildschirm die Ergebnisse betrachtet werden können.



Abbildung 3.12: Knoten mit Anzeige der ausgewählten Werte, Menü zum Auswählen der Facette sowie Menü zum Auswählen der Filterwerte [38]



Abbildung 3.13: Die fünf Visualisierungen des Bohemian Bookshelf [43]

Bohemian Bookshelf

Das Bohemian Bookshelf von *Thudt et al.* [43] ist eine Anwendung, die mit fünf unterschiedlichen, untereinander synchronisierten und abstrakten Visualisierungen das Stöbern in Büchersammlungen fördern soll (Abb. 3.13). Jede Visualisierung gibt den Nutzern einen einzigartigen Blickwinkel auf die angebundene Büchersammlung. Zusätzlich sollen die verschiedenen Visualisierungen die Neugierde der Besucher wecken und dadurch, zusammen mit dem Hervorheben der Zusammenhänge zwischen den Büchern, den flexiblen Möglichkeiten zum Stöbern und dem spielerischen Ansatz zufällige Entdeckungen begünstigen.

Der **Cover Color Circle** (Abb. 3.13, oben rechts) bietet Nutzern einen Überblick über das Aussehen der Bücher, in dem es sie als Kreise in der Farbe des Covers darstellt. Wird hier ein Buch ausgewählt, so wird der Kreis des Buches, sowie die Kreise von bis zu acht weiteren Büchern mit ähnlichen Coverfarben vergrößert und hervorgehoben.

Die **Keyword Chains** (Abb. 3.13, oben links) zeigt die Verbindungen von Büchern basierend auf ihren Stichwörtern. Dabei wird wie gehabt das momentan ausgewählte Buch in der Mitte angezeigt. Davon ausgehend werden acht unterschiedliche Ketten dargestellt. Diese Ketten bestehen abwechselnd aus Stichwörtern und Büchern, wobei die Stichwort-Teile jeweils zwei Bücher verbinden, die dieses Stichwort gemeinsam haben.

Die dritte Visualisierung stellt die Beziehung zwischen dem Erscheinungsjahr und der Zeitperiode, in der das Buch handelt dar (Abb. 3.13, unten links). Dabei werden oben und unten je ein Zeitstrahl angezeigt, respektive für das Erscheinungsjahr und die Zeit, in der das Buch handelt. Jedes Buch wird auf beiden Strahlen mit einem Kreis in den Farben des Buchcovers eingetragen. Zusätzlich werden die Punkte mit schwarzen Linien verbunden, sodass bereits ein ungefährender Trend bei den Büchern ausgemacht werden kann. Da sich viele der Linien überlappen können, gibt es auch einen Zoom-Mechanismus, der über eine Pinch-To-Zoom-Geste aktiviert wird. Wird ein Buch ausgewählt, so wird das Dreieck zwischen Erscheinungsjahr und Start- und Endpunkt der Zeit im Buch rot hervorgehoben.

Auch die Dicke eines Buches und sein Gewicht können ähnlich entscheidende Faktoren sein, die ein Buch interessant erscheinen lässt. Deshalb gibt die **Book Pile** Visualisierung



Abbildung 3.14: Blended Shelf: Übersicht über die durchsuchbaren Themengebiete (links) und Detailansicht mit virtuellem Bücherregal (rechts)[44]

einen Überblick über den Umfang der durchsuchbaren Bücher (Abb. 3.13, Mitte). Jedes Buch wird dabei durch ein Quadrat in der Coverfarbe des Buches dargestellt. Die Kantenlänge des Quadrats ist dabei relativ zum Seitenumfang des Buches. Zusätzlich sind die Bücher nach der Anzahl ihrer Seiten absteigend von oben nach unten sortiert. Wird ein Buch ausgewählt, so wird sein Cover, der Titel und die Seitenanzahl angezeigt. Zusätzlich werden Bücher mit ähnlichem Umfang hervorgehoben indem sie nun ebenfalls ihr Cover anzeigen.

Die letzte Visualisierung, **Author Spiral**, stellt eine alphabetisch geordnete Liste der in der Sammlung enthaltenen Autoren dar. Sie ist einer Pergamentschriftrolle nachempfunden, die sich an beiden Enden zusammenrollt. Dadurch bekommt der Nutzer Feedback beim durchstöbern, wie weit von beiden Enden er noch entfernt ist. Ein bereits ausgewähltes Buch wird, sofern es in der Liste sichtbar ist, durch sein Cover, Titel, Autor und Erscheinungsjahr dargestellt, während bei allen anderen Büchern nur der Autor angezeigt wird. Ist ein ausgewähltes Buch in einem der beiden Spiralen, entweder am Anfang oder am Ende, so wird es durch einen großen Punkt an seiner Stelle in der Spirale markiert.

Alle Visualisierungen des Bohemian Bookshelf sind gleichzeitig sichtbar. Entscheidet sich der Nutzer zur Verwendung einer der Visualisierungen, so wird diese groß in der Mitte angezeigt, während die restlichen Vier an den Seiten in verkleinerter Form dargestellt werden. Damit ist die gerade aktive Visualisierung deutlich im Vordergrund, die anderen Visualisierungen bleiben jedoch trotzdem noch im Sichtfeld.

Blended Shelf

Den gegenteiligen Ansatz verfolgt das Projekt **Blended Shelf**. *Kleiner et al.* [44] haben anhand des Frameworks *Blended Interaction* [45] die Eigenschaften eines physischen Bücherregals mit den digitalen Möglichkeiten visueller Suchsysteme verschmolzen. Die Anwendung zeigt dem Nutzer ein digitales 3D-Bücherregal, komplett mit nachgebilde-

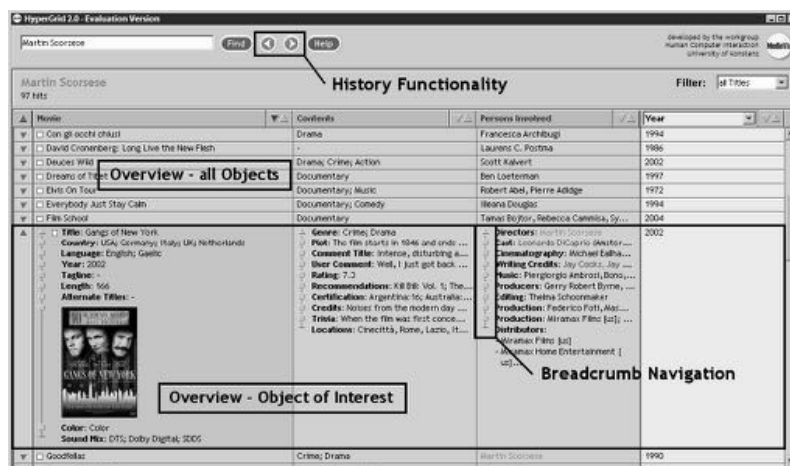


Abbildung 3.15: Aufbau der Hypergrid mit Detailansicht für einen Eintrag [46]

ten Büchern an. Die Anwendung erlaubt mehrere verschiedene Detailstufen, von einer Übersicht über die verfügbaren Themengebiete bis hinunter zur Ansicht einzelner Bücher im Regal (siehe Abb. 3.14). Über *Breadcrumbs* kann der Nutzer stets nachvollziehen, wo genau er sich momentan befindet. Zusätzlich lässt sich die Büchersammlung über ein Textfeld durchsuchen und über Buttons nach eigenen Wünschen sortieren. Da die Anzahl der Bücher nicht auf ein Display passt, lässt sich mit Hilfe von Drag&Drop-Gesten das Bücherregal entlang scrollen. Anhand der Position des Nutzers werden die Bücher automatisch im richtigen Blickwinkel gerendert. Hat ein Nutzer ein interessantes Buch gefunden, so kann er es in einen bestimmten Bereich ziehen und damit zur späteren Ansicht speichern, ohne dass er das Stöbern unterbrechen muss.

Hypergrid

Die Hypergrid von *Jetter et al.* [46] kombiniert die bekannte Tabellenansicht mit mehreren unterschiedlichen Zoom- oder Detailstufen (Abb. 3.15). Sie erlaubt es innerhalb einer Tabelle mit sortierbaren Spalten das *Visual Information-Seeking Mantra* [47] "Overview first, zoom and filter, then details on demand" umzusetzen.

Wie von normalen Tabellendarstellungen gewohnt lassen sich die einzelnen Spalten sortieren und mit Suchwörtern filtern. Anders als bei normalen Tabellen wird jedoch durch einen Klick auf eine beliebige Zeile diese vergrößert und kann nun zusätzliche Informationen darstellen, ohne jedoch den Kontext in Form der restlichen Ergebnisse auszublenden.

3.4 Fazit

Alle hier vorgestellten Arbeiten zeichnen sich durch interessante Ansätze für die Suche nach Informationen aus. Die Designrichtlinien von Hearst und Thudt et al. setzen sie teilweise um, haben jedoch alle neben einigen Stärken auch Schwächen, die allerdings meistens ein Resultat der Ausrichtung des Systems sind (Tabellen 3.1 und 3.2).

System	Einfache UI	Feedback	Nutzer- kontrolle	geringe Gedächtnis- belastung	Fehler- reduktion	Ästhetik
Filter/Flow		(✓)	✓	✓	✓	✓
FindFlow		✓	✓	✓	✓	✓
FacetLens		✓	✓	✓	✓	✓
FacetStreams	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bohemian Bookshelf	✓			✓		✓
Blended Shelf	✓	✓	✓	(✓)	(✓)	✓
Hypergrid	✓	✓	✓	✓		

Tabelle 3.1: Übersicht Designrichtlinien von Hearst

System	Einfache UI	Feedback	Nutzer- kontrolle	geringe Gedächtnis- belastung	Fehler- reduktion	Ästhetik
Filter/Flow	✓				✓	✓
FindFlow	✓				✓	✓
FacetLens	✓	✓		✓	(✓)	
FacetStreams	✓		✓	✓		✓
Bohemian Bookshelf		✓	✓		✓	✓
Blended Shelf		✓	✓		✓	✓
Hypergrid			✓	✓	✓	

Tabelle 3.2: Übersicht Designrichtlinien von Thudt et al.

So zeichnet sich beispielsweise das Bohemian Bookshelf durch eine ausgezeichnete Unterstützung für die Linking und Scanning Phasen aus, hat jedoch Schwächen beim Punkt Nutzerkontrolle vs. automatische Aktionen, beispielsweise da der Nutzer bei den *Keyword Chains* keine Möglichkeit hat, gezielt Suchwörter dafür auszuwählen. Auch die Aspekte Feedback und Querying werden beim Bohemian Bookshelf nicht sehr gut unterstützt, was allerdings darin begründet ist, dass dieses System für explorative Suche gedacht ist. Für den aktuellen Einsatzzweck als Suchsystem zur gezielten Suche erfüllt jedoch FacetStreams die wichtigsten Designrichtlinien *Einfache UI*, *Feedback*, *geringe Gedächtnisbelastung*, *Fehlerreduktion*, *Ästhetik*, *Querying* und *Spielerische Interaktion*. Leider hat es auch Schwächen, insbesondere bei den Aspekten *Assessment* und *Zusammenhängender Suchverlauf*. Diese Punkte werden jedoch von Systemen wie *Blended Shelf* und *Hypergrid* umgesetzt, sodass eine Kombination der Konzepte die bestmögliche Abdeckung versprechen würde.

Kapitel 4

Designkonzept

Im letzten Kapitel wurde gezeigt, dass *FacetStreams* ein System ist, das viele der dort zusammengetragenen Designrichtlinien für visuelle Suchsysteme umsetzt. Dies gilt insbesondere für die Richtlinien, die das gezielte Suchen unterstützen sollen. Gleichzeitig hat das System alleine allerdings einige Schwächen, vor allem bei der Unterstützung für die Evaluierung der Ergebnisse. Hier wurde im letzten Kapitel der Vorschlag gemacht, dies mit der Integration eines anderen Suchsystems, das diese Punkte besser abdeckt, auszugleichen. Im Rahmen des Projekts *Blended Library* [48] wurde mit *FacetSearch++*[49][50] ein Nachfolger entwickelt, der unter anderem auch diese Problemstellen verbessern sollte. Dazu wurde das System *Hypergrid* integriert, das nun auf einem separaten Display die Ergebnisse der Suchen anzeigt.

4.1 Ausgangssystem - FacetSearch++

FacetSearch++ besteht nun aus zwei Teilen, der Suchanwendung zum Zusammenstellen der Suchanfragen und der Ergebnisanwendung, wo die Ergebnisse anschließend visualisiert werden.

(1) Das Interface zum Stellen von Suchanfragen (Abbildung 4.1). Die Suchanwendung von *FacetSearch++* ist eine erweiterte und verbesserte Version von *FacetStreams*. Wie auch ihr Vorgänger wird sie auf einem großen, horizontal angebrachten Tabletop-Bildschirm angezeigt und über Touch-Eingaben sowie mit den dazugehörigen Token bedient. Auch *FacetSearch++* verwendet die *Filter/Flow-Idee* von Young et al. [35], bei der die Menge an Medien, die zur Verfügung steht, durch einzelne Knoten eingeschränkt und durch Verbindungen in beliebiger Kombination erweitert werden kann. Durch Auflegen eines Tokens auf den Tischbildschirm wird an dieser Stelle ein virtueller Knoten erzeugt. Über ein Menü, das um den Knoten herum erscheint, lässt sich eine Facette sowie die dazugehörigen Werte auswählen, nach denen dieser Knoten filtern soll. Die Knoten lassen sich anschließend über eine Drag&Drop-Geste zu komplexeren Suchanfragen mit UND- und ODER-Verknüpfungen verbinden.

Dem Nutzer stehen dazu insgesamt drei unterschiedliche Tokentypen zur Verfügung. Neben dem Result-Token, der das Ende einer Suchanfrage markiert und die ankommenden

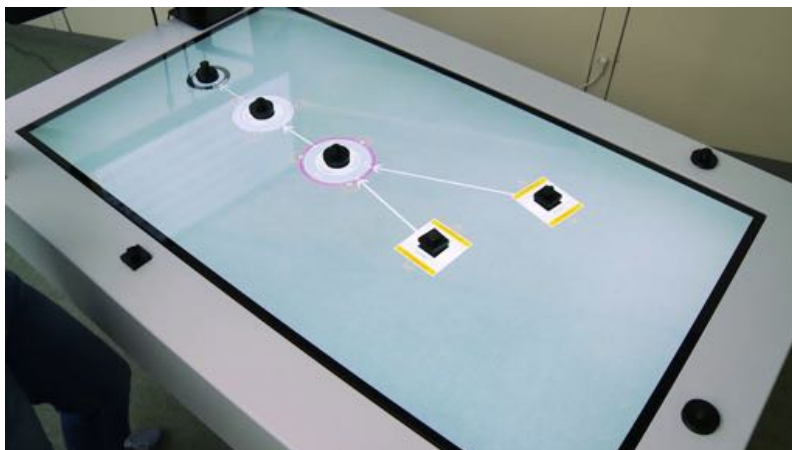


Abbildung 4.1: Suchinterface von FacetSearch++

Ergebnisse zur Ergebnisanwendung schickt gibt es noch den Suchbegriff-Token und den Facetten-Token. Der Suchbegriff-Token erlaubt es nach Stichwörtern, Autoren oder Titeln zu filtern, indem diese über ein Textfeld mit einer Bildschirmtastatur eingegeben werden. Mit Facetten-Token ist ein Nutzer in der Lage, über Radialmenüs eine Facette sowie entsprechende Werte als Filter auszuwählen. Die Facetten besitzen entweder kategorische Werte aus einer vorgegebenen Liste (z.B. Medienart) oder numerische Werte bzw. ein Bereich numerischer Werte. Zusätzlich zeigt jeder Knoten noch an, wie viele Ergebnisse nach dem Filtern an dieser Stelle weitergeleitet werden. Als zusätzliches Feedback wird diese Anzahl noch, wie auch schon bei Filter/Flow über die Dicke der Verbindungen visualisiert.

(2) Das Interface zur Darstellung von Ergebnissen (Abbildung 4.2). Die Ergebnisanwendung wird auf vertikalen Touchscreen angezeigt und besteht aus einer Hypergrid, die eine Übersicht der gefundenen Medien anzeigt. Durch Antippen eines Eintrags werden, wie beim ursprünglichen Konzept der Hypergrid vorgesehen, Details zu den einzelnen Medien angezeigt. Diese Details reichen von einer größeren Darstellung des Covers über den Ausleihstatus bis hin zur Abteilung, in der das entsprechende Exemplar zu finden ist. Über eine Art Warenkorb lassen sich interessante Medien während der Suche abspeichern und am Ende können Informationen über diese Medien ausgedruckt oder über einen QR-Code online abgerufen werden.

Die größten Stärken von *FacetSearch++* machen es auch zu einem gut geeigneten Kandidaten, um ein Suchsystem mit den unter [Abschnitt 2.2](#) gestellten Anforderungen umzusetzen. Die Oberfläche von *FacetSearch++* bildet einen deutlichen Kontrast zu Systemen wie dem Onlinekatalog mit den physischen Token als Eingabemethode und der Informationsfluss-Metapher (A1). Durch die Unterstützung für *Dynamic Querying* bezüglich der Verknüpfungen und Filterwerten sowie der direkten Anzeige der Ergebnisse und der Anzahl der Zwischenergebnisse für jeden einzelnen Knoten bietet es auch gut nachvollziehbare Rückmeldungen für den Nutzer (A2) und die Möglichkeit, Suchen ohne Vorgaben für die Herangehensweise durch das System durchzuführen. Durch den Einsatz eines Tabletop-Displays mit Toucherkennung sowie eines großen, separaten Ergebnisdisplays ermöglicht *FacetSearch++* auch bei kleineren Gruppen jedem Einzelnen, an der Suche mitzuwirken (A4). Und für das Projekt *Blended Library* wurde *FacetSearch++*

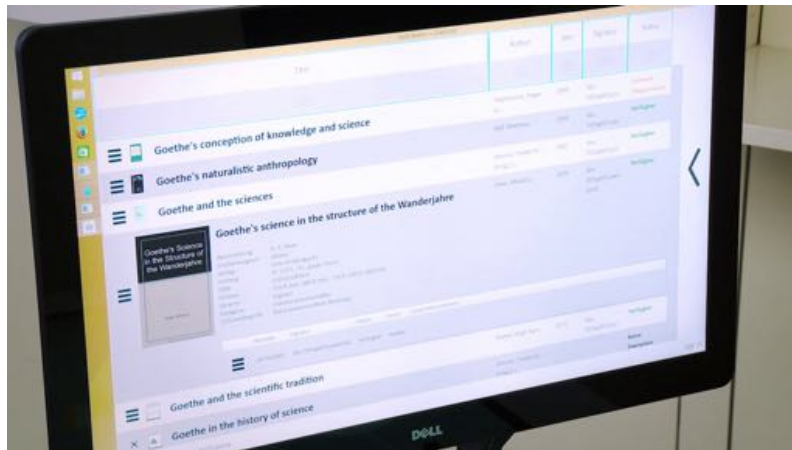


Abbildung 4.2: Ergebnisbildschirm von FacetSearch++ mit Hypergrid

bereits über das Prototypenstadium hinaus verbessert, sodass es nicht bezüglich der Features, sondern auch von der Stabilität her eine gute Ausgangsbasis darstellt (A5).

Insbesondere die Flexibilität von *FacetSearch++* fodert leider aber auch ihren Preis. Dadurch ist das System eher für Nutzer geeignet, die bereits Erfahrung mit ihm haben. Da jedoch im Kontext öffentlicher Bibliotheken auch unerfahrene Benutzer damit umgehen sollen, gibt es noch einige Probleme, die für die Verwendung von *FacetSearch++* im Projekt *Tiefenrausch* beseitigt werden müssen. Diese Probleme werden im Folgenden kurz erläutert:

P1: Schritte bis zu den Ergebnissen Um mit *FacetSearch++* die Ergebnisse selbst von einfachen Suche zu erhalten sind folgende Schritte nötig: 1. Filter-Baustein auflegen 2. Facette auswählen 3. Werte auswählen 4. End-Baustein auflegen 5. End-Baustein und Filter-Baustein verbinden Insbesondere für unerfahrene Benutzer stellt dies eine hohe Einstiegshürde dar, da all diese Aktionen notwendig sind um überhaupt Ergebnisse angezeigt zu bekommen. Ein Grund dafür ist, dass es in *FacetSearch++* vorgesehen ist, dass Benutzer mehrere Suchanfragen gleichzeitig formulieren und diese später kombinieren können. Da dieses Level an gemeinsamem Arbeiten für *Tiefenrausch* nicht nötig ist und gerade im Kontext von öffentlichen Bibliotheken eher selten auftreten wird, sollen die nötigen Schritte bis zu den ersten Ergebnissen reduziert werden.

P2: Entdeckbarkeit Ein weiteres Problem ist die schlechte Entdeckbarkeit einiger Funktionen von *FacetSearch++*. In den seltensten Fällen ist für den Benutzer klar ersichtlich, welcher der Schritte von P1 als nächstes getan werden muss, um eine Suchanfrage zu formulieren und die Ergebnisse betrachten zu können. Besonders das Herstellen von Verbindungen zwischen den Filtern könnte sich hier als problematisch erweisen. Deshalb soll die Entdeckbarkeit der Bedienung für *Tiefenrausch* verbessert werden.

P3: Flexibilität & Komplexität Wie schon erwähnt besitzt *FacetSearch++* ein hohes Maß an Flexibilität was die Suchanfragen betrifft. Dies führt leider auch zu einer gewissen Komplexität der Bedienung. Es ist jedoch in der Regel für normale Bibliotheksbenutzer nicht notwendig, beispielsweise mehrere Filter für die Facette Medientyp zu kombinieren. UND-Verknüpfungen würden hier zu keinem Ergebnis führen und ODER-Verknüpfungen sind, wie bei Filter/Flow auch, über die Auswahl mehrerer Werte an

einem Knoten möglich. Diese im normalen Bibliotheksumfeld unnötige Flexibilität sollte verringert werden um gleichzeitig die Suche einfacher und übersichtlicher zu gestalten.

P4: Design Das Design von *FacetSearch++* unterscheidet sich zwar deutlich von normalen OPAC-Systemen, hat allerdings dennoch ein etwas kühles, technisches Erscheinungsbild. Der spielerische Aspekt der Suche kommt dadurch kaum zum tragen. Zusätzlich ist das Design der Tokens und auch der Benutzeroberfläche nicht gut dafür geeignet, den Nutzern ihre entsprechenden Funktionen zu vermitteln.

P5: Nachnutzbarkeit Das System soll wie unter [A1](#) beschrieben auch die Möglichkeit bieten, die Ergebnisse einer Suche festzuhalten bzw. mitnehmen zu können. Zwar bietet *FacetSearch++* bereits solche Möglichkeiten, diese sind jedoch eher an die Gegebenheiten einer wissenschaftlichen Bibliothek angepasst. So sieht *FacetSearch++* vor, dass ein Benutzer seine Ergebnisse entweder per PDF ausdrucken oder über einen QR-Code online von einem Smartphone aus abrufen kann. Da jedoch nicht davon ausgegangen werden kann, dass jeder Bibliotheksbenutzer ein Smartphone hat und auch normale Ausdrucke nicht gerade handlich für die Suche in den Regalen sind, sollte auch hier nach einer besseren Möglichkeit gesucht werden.

4.2 Designziele

Um die oben zusammengetragenen Probleme zu beheben und das System für den geplanten Einsatz als *Tiefenrausch* nutzbar zu machen wurden mehrere Designziele für Änderungen an *FacetSearch++* definiert:

D1: Automatisches Erstellen von Verbindungen (P1, P2, P3) Die Verbindungen zwischen den einzelnen Token sollen nach dem Auflegen automatisch hergestellt werden. Damit einhergehend soll auch die Möglichkeit wegfallen, mehrere unterschiedliche Suchanfragen gleichzeitig aufbauen zu können. Somit kann auch auf den Ergebnis-Token verzichtet werden. Zusätzlich entfällt somit auch die Möglichkeit von sich überkreuzenden Verbindungen, was zu einer besseren Übersicht über die vorhandenen Verbindungen führen sollte.

D2: Vereinfachung des UND/ODER-Mechanismus (P1, P2, P3) Die Möglichkeit, UND- und ODER-Verknüpfungen über die Verbindungen herzustellen soll ebenfalls entfallen. Grund dafür ist, dass die einzig sinnvollen ODER-Verknüpfungen bereits über die Möglichkeit zur mehrfachen Auswahl von Werten von Facetten unterstützt werden. Die einzelnen Facetten sollen gleichzeitig ausschließlich per UND-Verknüpfung verbunden werden. Die einzige Ausnahme hier sind die Stichwort-Knoten, bei denen sowohl UND- als auch ODER-Verknüpfungen einzelner Suchbegriffe sinnvoll sein können. Für diese Knoten soll auch die Visualisierung der jeweiligen Verknüpfungen verbessert werden, sodass ihre Auswirkungen für die Nutzer besser verständlich sind.

D3: Festes Zuweisen von Facetten zu Token (P1, P2, P3) Wie auch in [D1](#) schon beschrieben wurde, soll es nur möglich sein, eine einzige Suchanfrage gleichzeitig aufzustellen. Mehrere Tokens der selben Facette bereitzustellen ist deshalb, mit Ausnahme der Stichwort-Token, nicht mehr nötig. Gleiches gilt für die Möglichkeit, einem Token eine

beliebige Facette zuweisen zu können. Somit würde ein weiterer Schritt von **P1** entfallen. Aus diesem Grund soll jedes Token an eine bestimmte Facette gebunden werden.

D4: Bessere Transparenz der Funktion der Tokens (P2, P4) Die bisherigen Token haben alle die gleiche Form. Dadurch lassen sie leider auch kaum Rückschlüsse auf ihre Funktion zu. Da wie in **D3** beschrieben jeder Token nur noch einen Knoten für eine bestimmte Facette erzeugt, ist es möglich, die Form des Tokens an seine Facette anzupassen. So soll bereits beim Betrachten eines Tokens ersichtlich werden, nach welcher Facette man damit filtert.

D5: Sofortige Ergebnisdarstellung (P1, P2, P3) Ein weiteres Designziel ist die Reduktion der notwendigen Schritte bis zur Anzeige der ersten Ergebnisse. Durch die Ziele **D1**, **D2** und **D3** wurden bereits einige der Schritte entfernt. Für eine vollständige Unterstützung von *Dynamic Querying* sollen nun auch noch die letzten Schritte entfallen. Damit soll sofort nach dem Auflegen eines Tokens bereits Ergebnisse angezeigt werden. Aus diesem Grund soll jede Facette einen Standardwert zugewiesen bekommen, der beim Auflegen bereits ausgewählt ist. Zusätzlich soll der überflüssige Ergebnis-Token entfernt werden, sodass in Kombination mit den vorherigen Designzielen bereits beim Auflegen des des ersten Tokens bereits Ergebnisse angezeigt werden.

D6: Angepasstes Design (P4) Das Projekt *Quellentaucher* hat *Tiefsee* als übergreifendes Thema für das ästhetische Design der beiden Suchsysteme. Aus diesem Grund soll auch die Gestaltung von *Tiefenrausch* daran angepasst und wie schon in **A1** beschrieben, spielerisch und ansprechend gestaltet werden. Gleichzeitig soll das Design auch berücksichtigen, dass *Tiefenrausch* eine Wand-Installation ist, bei der die Bedienung nicht von allen Seiten erfolgen können muss. Damit können auch die einzelnen Knoten und Menüs auf eine Bedienung angepasst werden, die primär von vorne erfolgt.

D7: Bessere Nachnutzbarkeit (P5) Der letzte Punkt ist eine bessere Nachnutzbarkeit des Systems. *Tiefenrausch* soll die Möglichkeit bieten, nach einer Suche Informationen zu einzelnen Ergebnissen mitzunehmen. Dieses Feature soll einer möglichst großen Anzahl an Besuchern zur Verfügung stehen, unabhängig von bereits vorhandenen Geräten oder Erfahrung mit Technik. Es soll grundlegende Informationen zu einem Medium bieten und diese kompakt und unkompliziert abruf- und transportierbar machen.

Kapitel 5

Das System "Tiefenrausch"

Wie auch *FacetSearch++* sind bei *Tiefenrausch* Suche und Ergebnisanzeige voneinander getrennt. Deshalb ist das System in drei, für die Benutzer sichtbaren Komponenten aufgeteilt, unten das Suchdisplay, darüber das Ergebnisdisplay mit dem Drucker dazwischen (siehe [Abb. 5.1](#)). Das Suchdisplay besteht aus einem Tabletop-Bildschirm mit physischen Tokens, das Ergebnisdisplay ist ein großes, herkömmliches Touchdisplay. Neu ist der Drucker, der hinter der Wand montiert und nur durch einen Schlitz erkennbar ist. Herz des Systems ist ein einzelner Computer mit einer Quadcore CPU von *Intel*, einer dedizierten *Nvidia* Grafikkarte und einer SSD. *Tiefenrausch* selbst wurde mit *Visual Studio 2015* in *C#* und *WPF* geschrieben. Für die erste Iteration des Systems steht auch ein Video auf Youtube zur Verfügung [51].



Abbildung 5.1: Aufbau von *Tiefenrausch* mit dem Suchdisplay (A), dem Ergebnisdisplay (B) und dem in der Wand verbauten Drucker (C)



Abbildung 5.2: Das Such-Display von Tiefenrausch

5.1 Suchdisplay

Das Suchdisplay besteht aus einem großen Tabletop-Bildschirm, der mittels optischem Tracking sowohl Touch- als auch Tokeneingaben erfassen kann. Es ragt horizontal aus der Wand heraus und ist für die Eingabe und Darstellung der Suchanfragen zuständig (siehe [Abb. 5.2](#)).

Token & Knoten

Wie auch bei *FacetSearch++* werden mit Hilfe von physischen Token virtuelle Knoten erzeugt, an denen die Informationen entlang "fließen". Anders als bei *FacetSearch++* wurde, entsprechend [Designziel D3](#) allen verfügbaren Facetten ein eigenes Token zugewiesen. Die Form dieser Token wurden auch so gestaltet, dass die Benutzer sie gut den einzelnen Facetten zuordnen können ([Designziel D4](#), siehe auch [Abb. 5.3](#)). Die Token selbst wurden von den wissenschaftlichen Werkstätten der Universität aus Acrylglas gefräst.

Auch das Design der virtuellen Knoten wurde entsprechend der Facetten angepasst. Der Grundaufbau aller Knoten ist jedoch gleich und ist nun, entsprechend [Designziel D6](#) auf die Benutzung von vorne ausgelegt. So ist nach wie vor der physische Token im Zentrum des Knotens, Sprechblasen zeigen den Facettennamen und die aktuelle Anzahl der Ergebnisse des Knotens an und ein Facetten-spezifisches Menü erlaubt es, die Filter des Knotens festzulegen. Zusätzlich haben die Knoten noch einen ein- und einen ausgeklappten Zustand. Der eingeklappte Zustand zeigt lediglich die ausgewählten Werte sowie in der oberen Blase den Facettennamen an. Wird der Knoten ausgeklappt, entweder durch Bewegen des Tokens oder durch Berühren der Sprechblasen, so wird das Menü zur Auswahl der Filterwerte sowie ein Hinweistext zur Benutzung des Knotens angezeigt (siehe [Abb. 5.4](#)). Ein Knoten wird nach einer bestimmten Zeit ohne Änderung der Werte eingeklappt, sofern mindestens ein Filterwert für ihn ausgewählt wurde. Dieser Mechanismus soll Platz sparen und gleichzeitig den Fokus auf die Knoten lenken, die momentan aktiv



Abbildung 5.3: Abbildung der einzelnen Token: Zeitraum-Token (A), Mediensprache-Token (B), Medienart-Token (C), Suchbegriff-Token (D), Autor-Token (E)

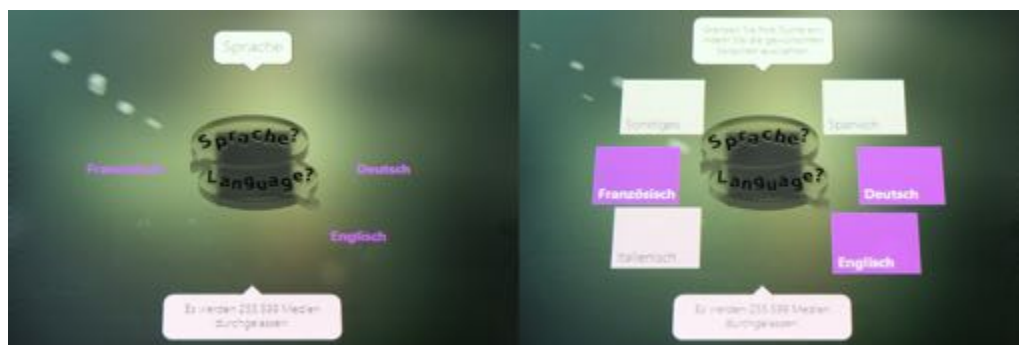


Abbildung 5.4: Token für Mediensprache im ein- (l) und ausgeklappten (r) Zustand

bearbeitet werden.

Die untere Sprechblase zeigt, unabhängig vom Zustand des Knotens, die Anzahl der Ergebnisse des Knotens an. Ist diese 0, so wird eine Fehlermeldung angezeigt. Ist der aktuelle Knoten der Erste, der keine Ergebnisse liefert, so wird dem Nutzer angezeigt, dass er dessen Filter anpassen muss. Falls bereits einer der vorherigen Knoten keine Ergebnisse weiterleitet, so wird darauf hingewiesen, dass zuerst die Filter dieser Knoten verändert werden müssen (siehe Abb. 5.5).

Das Menü zur Auswahl der Filterwerte ist, wie oben schon erwähnt, an die entsprechenden Facettentypen angepasst. *Kategorie-Knoten*, bei denen die Nutzer verschiedene, vorgegebene Werte auswählen können, haben ihre Werte ungefähr halbkreisförmig links und rechts vom Token angeordnet (siehe auch Abb. 5.4). Die Werte können dann über eine Berührung der Schaltflächen an- und abgewählt werden. Beim *Zeitraum-Knoten* können Nutzer einen bestimmten Zeitraum in Jahren auswählen. Dazu gibt es zwei Steuerelemente, bei denen die einzelnen Stellen der Jahreszahl erhöht oder verringert werden können (siehe auch Abb. 5.5 rechts), ähnlich wie bei Zahlenschlössern. Die erste Iteration des *Text-Knotens* besaß vier Textboxen, die durch Buttons einzeln auf die Suche nach

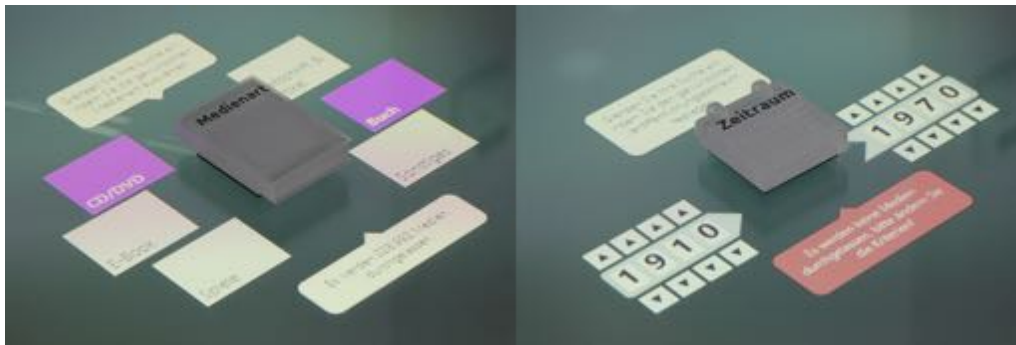


Abbildung 5.5: Darstellung der Ergebnisanzahl (l) und einer Fehlermeldung bei keinen Ergebnissen (r)

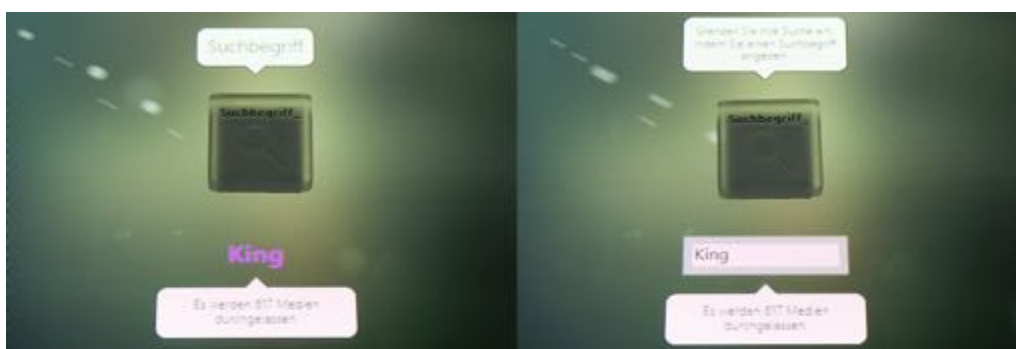


Abbildung 5.6: Text-Knoten ein- (l) und ausgeklappt (r)

Stichwörtern oder Autoren eingestellt werden konnten (siehe [Abb. 5.2](#) unten links). Alle vier Begriffe waren fest über UND-Verknüpfungen verbunden. Nach den Rückmeldungen der ersten Studie in Köln wurde entschieden, einen separaten *Autor-Knoten* und mehrere einzelne *Stichwort-Knoten* anzubieten. Beide Knotentypen bekamen jedoch ein einheitliches Design, das aus dem Grunddesign sowie einer einzelnen Textbox unterhalb des Token besteht (siehe [Abb. 5.6](#)). Zusätzlich wurde noch die Funktion integriert, mehrere *Stichwort-Knoten* zu einem Cluster zu verbinden und sie so gezielt mit UND- und ODER-Verknüpfungen untereinander zu verbinden.

Streams

Auch das Design der Verbindungen wurde überarbeitet und an das Tiefsee-Motto von *Tiefenrausch* angepasst. Sie bestehen jetzt aus kleinen Luftbläschen, die von Knoten zu Knoten zum oberen linken Rand des Bildschirms schwimmen. Durch ihre Fortsetzung am linken Rand des Ergebnisdreys sollen sie den Weg der Medien über die Knoten hin zum Ergebnisdreys verdeutlichen. Entsprechen der Designziele **D1** und **D2** wurde auch das Herstellen der Verbindungen zwischen den einzelnen Knoten überarbeitet. Sobald ein Token aufgelegt oder entfernt wird werden automatisch Verbindungen als UND-Verknüpfungen hergestellt. Dazu wurde auch die Möglichkeit, mehrere Suchanfragen parallel zu erstellen, sowie mehrere Tokens mit der gleichen Facette aufzulegen entfernt.



Abbildung 5.7: Stichwort-Knoten getrennt (l) und als Cluster (r)

Clustering

Wie bei der Beschreibung der *Stichwort-Knoten* erwähnt, wurde die Möglichkeit eingeführt, diese Knoten zu einem Cluster zusammenzufügen und somit die Verknüpfungsart zu ändern. Anders als bei den restlichen Knoten werden *Stichwort-Knoten* standardmäßig per ODER-Verknüpfung verbunden und stehen am Anfang des "Ergebnisses". Sobald mehrere Stichwort-Token aufgelegt werden, bekommt jeder Knoten eine eigene Blase. Ab einer bestimmten Entfernung bilden sich von diesen Blasen Spitzen zu anderen Blasen. Je näher die Knoten zueinander sind, desto größer werden diese Spitzen. Kommen sie sich nahe genug um sich zu berühren, so bildet sich eine große Blase um alle beteiligten Knoten. Alle im Cluster enthaltenen *Stichwort-Knoten* werden per UND-Verknüpfung verbunden, während der Cluster selbst wie ein normaler Knoten behandelt und mit dem Rest der Knoten auch per UND-Verknüpfung verbunden wird.

5.2 Ergebnisdisplay

Das Ergebnisdisplay besteht hauptsächlich aus der Darstellung der Ergebnisse durch eine [HyperGrid](#) (siehe [Abb. 5.8](#)). Diese werden, wie schon beschrieben in einer normalen Tabellenansicht mit Coverbild, Name, Medientyp sowie den Autoren aufgelistet. Durch das Antippen eines Eintrags wird dieser aufgeklappt und es werden zusätzliche Informationen und eine größere Version des Covers angezeigt. Dies beinhaltet Untertitel, Personen die in dem Medium vorkommen, die ISBN, Sprache, Veröffentlichungsjahr, die Signatur und die in der Datenbank der Stadtbibliothek hinterlegten Schlagwörter. Zusätzlich werden, falls vorhanden, die durchschnittliche Bewertung des Mediums vom Portal *LibraryThing* [52], sowie eine kurze Inhaltsangabe angezeigt. Außerdem wird anhand der Signatur für jedes Medium die Abteilung, die das Medium enthält, berechnet und in dieser Detailan-



Abbildung 5.8: Ansicht des Ergebnisdisplays von Tiefenrausch

sicht auf einem Lageplan der Stadtbibliothek hervorgehoben. Am rechten Rand besitzt jeder Eintrag einen Drucken-Button, mit dem eine kurze Zusammenfassung dieser Informationen auf einer Art Kassenzettel ausgedruckt werden können.

Am unteren Rand des Bildschirms befinden sich noch fünf Buttons, die es den Nutzern erlauben, die Ergebnisse mit einem Klick nach unterschiedlichen Kategorien zu sortieren. Die zur Verfügung stehenden Kategorien sind Relevanz, Autor, Titel, Erscheinungsjahr sowie Medienart.



Abbildung 5.9: Die Ergebnisanzeige von Tiefenrausch mit Hypergrid und ein Ausdruck (r)

5.3 Drucker

Um die Nutzbarkeit, wie in [Designziel D7](#) festgelegt, zu verbessern, wurde für *Tiefenrausch* die Funktion integriert, die Daten einzelner Medien auszudrucken. Drückt ein Nutzer auf den dafür vorgesehenen Knopf, so wird ein Ausdruck ausgegeben, der Titel, Autor, ISBN, Signatur und eine Schwarz-Weiß Fassung des Standorts des Mediums enthält (siehe [Abb. 5.9](#)). Als Drucker wurde ein spezieller Thermopapierdrucker in die Wand zwischen dem Such- und dem Ergebnisdisplay integriert. Diese Drucker zeichnen sich durch einen geringen Wartungsaufwand aus, da keine Toner oder Patronen sondern lediglich neues Papier benötigt wird. Gleichzeitig sind die Ausdrücke handlicher und auch stabiler als A4 oder A5 Papier.

Kapitel 6

Evaluation

Um zu überprüfen, wie gut die aufgestellten Anforderungen umgesetzt wurden, wurde in der Stadtbibliothek Köln eine zweistufige Evaluierung von *Tiefenrausch* durchgeführt. Dazu wurden zuerst zwei qualitative Studien mit freiwilligen Teilnehmern durchgeführt. Zusätzlich wurden über einen Zeitraum von ca. 9 Monaten hinweg die Interaktionen der Nutzer mit dem System als Logdaten aufgezeichnet und anschließend ausgewertet. Im Folgenden werden nun zuerst die beiden Studien und ihre Ergebnisse vorgestellt, anschließend wird auf die quantitative Studie und die Auswertung der Logdaten eingegangen.

6.1 Qualitative Studien

Die qualitativen Studien zu *Expedition* und *Tiefenrausch* wurden Anfang Mai sowie Ende Juli 2015 in der Stadtbibliothek Köln von Dr. Uta Hinrichs durchgeführt [53], [54]. Der Fokus der ersten Studie lag größtenteils auf der spontanen Interaktion der Bibliotheksbesucher mit den Systemen, wobei Besucher zuerst nur beobachtet und Fragebögen am System ausgelegt wurden. Anschließend wurden jedoch auch Besucher angesprochen und bekamen eine kleine Einführung in das System. Zusätzlich wurden einige Bibliotheksmitarbeiter zu dem System befragt. Die zweite Studie hingegen wurde mit im voraus angeworbenen Probanden durchgeführt, die zuerst eine Einweisung in das System bekamen und anschließend vorbereitete Suchaufgaben lösen mussten.

Aufbau

Die erste Studie wurde Anfang Mai 2015 über sechs Tage hinweg mit dem Ziel durchgeführt, die Spontannutzung sowie die ersten Eindrücke der beiden Systeme zu erfassen. Es wurden zuerst nur Besucher beobachtet, die spontan mit einem der Systeme *Tiefenrausch* oder *Expedition* interagierten. Anschließend wurden vereinzelt Besucher angesprochen, ob sie nicht die neuen Systeme ausprobieren wollten. Diese Besucher bekamen eine kurze Einführung und durften anschließend das System frei benutzen. So wurden neben den Beobachtungen insgesamt 18 Besucher nach der Benutzung der Systeme zu ihren

Einschätzungen bezüglich *Expedition* und *Tiefenrausch* befragt. Zusätzlich wurden noch 11 Bibliotheksmitarbeiter befragt und 12 abgegebene Fragebögen ausgewertet.

Ende Juli 2015 wurde die zweite, ausführlichere Studie durchgeführt. Hierfür wurden insgesamt 32 Probanden im Vorfeld durch Ausschreibungen rekrutiert, um einen direkten Vergleich zwischen dem Onlinekatalog und Tiefenrausch ziehen zu können. Die 11 Männer und 21 Frauen waren aufgeteilt in 12 Einzelpersonen und 10 Zweiergruppen und kamen aus einem breiten Spektrum an professionellen Hintergründen, von Schülern & Studenten über Künstler, Manager und Ruheständler. Auch die bisherige Bibliotheksnutzung war bei allen Probanden sehr unterschiedlich und reichte von täglichen Besuchen der Stadtbibliothek bis hin zu Teilnehmern, die zum ersten Mal überhaupt die Stadtbibliothek betraten, wobei bei der Mehrheit der Bibliotheksbesuch ca. einmal pro Woche statt fand. Ähnlich verteilt war die bisherige Benutzung des Onlinekatalogs, wohingegen lediglich 3 Personen den seit ca. 3 Monaten aufgebauten Tiefenrausch bisher bemerkt und nur 1 Teilnehmerin das System kurz ausprobiert hatten.

Die Probanden der zweiten Studie durften zuerst einen Fragebogen zu den oben beschriebenen Daten ausfüllen. Anschließend konnten sie zwei aus insgesamt sechs vorbereiteten Suchszenarien über unterschiedliche Themen sowie die Reihenfolge der Bearbeitung auswählen. Je eines der Szenarien wurde von den Teilnehmern am Onlinekatalog und eines am Tiefenrausch bearbeitet, die Reihenfolge der Systeme wurde vorgegeben um etwaige Lerneffekte auszuschließen. Die Zweiergruppen bearbeiteten jedes einzelne der Szenarien gleichzeitig und mussten sich das jeweilige Suchsystem teilen. Nach dem Lösen der Aufgabe wurden die Probanden noch bezüglich ihrer Herangehensweise an die Suche befragt, sowie ob sie interessante Ergebnisse gefunden haben oder auf Probleme gestoßen sind. Nach dem Abschluss der zweiten Aufgabe durften sie einen Vergleich zwischen den beiden Systemen ziehen und angeben, ob ihnen Unterschiede zwischen den Suchsystemen, etwa bei den Sucheigenschaften, der Interaktion oder der Zusammenarbeit aufgefallen sind.

Die Interaktion mit den Systemen wurde auf Video aufgezeichnet, wobei für Tiefenrausch zwei Kameras verwendet wurden um beide Displays gleichzeitig aufzeichnen zu können. Die Interviews wurden über ein Mikrofon aufgenommen und später für die Auswertung transkribiert. Die transkribierten Kommentare wurden als nächstes thematisch kategorisiert und die Videos mit dem Fokus auf der Vorgehensweise der Probanden analysiert.

Ergebnisse

Die erste Studie zeigte leider, dass Tiefenrausch mit 3-5 Besuchern pro Tag kaum spontan genutzt wurde. Zusätzlich interagierten die meisten Besucher nur kurz mit den Token ohne jedoch Suchbegriffe einzugeben oder Filter festzulegen. Aus diesem Grund wurden auch einige Besucher der Bibliothek angesprochen, ob sie gerne einmal Tiefenrausch ausprobieren möchten. Die Auswertung der Fragebögen und Befragungen ergab, dass insbesondere die Druckfunktion und der Standortplan sehr positiv aufgenommen wurden. Auch die spielerische Interaktion mit dem System wurde gelobt. Am meisten kritisiert wurde das Fehlen des Ausleihstatus der einzelnen Medien sowie die geringere Anzahl

an Ergebnissen verglichen mit dem Onlinekatalog. Auch die erste Iteration des Stichwort-Token bereitete den Benutzern Probleme, insbesondere die Auswahl zwischen Autor und Stichwort für die einzelnen Suchfelder war wohl nicht verständlich genug. Auch die Bibliotheksmitarbeiter lobten den spielerischen Ansatz für facettierte Suche, den Tiefenrausch verfolgt. Auch hier wurde allerdings die Diskrepanz der Ergebnisse zwischen dem Onlinekatalog und Tiefenrausch, sowie die fehlerhafte Anzeige einiger Mediensignaturen kritisiert. Zusätzlich empfanden die Bibliotheksmitarbeiter auch den aktuellen Standort der Systeme als ungünstig, da die meisten Besucher wohl die Terminals im Erdgeschoss nutzen würden und in der Regel bereits wüssten, welche Bücher sie brauchen wenn sie in den dritten Stock kommen. Dieser Umstand könnte mit zu der geringen Spontannutzung durch die Besucher beitragen.

Die Probleme bezüglich der fehlenden Ergebnisse sowie der fehlerhaften Signaturen wurden im Anschluss der Studie behoben, sodass diese speziellen Probleme bei der zweiten Studie nicht nochmals auftraten. Auch das Design des Stichwort- und Autor-Tokens wurde, wie unter [Abschnitt 5.1](#) erwähnt, überarbeitet, mit dem Ziel, die Funktionsweise verständlicher und gleichzeitig die Kombinationsmöglichkeiten der Stichwort-Token flexibler zu gestalten. Im Folgenden werden die Ergebnisse der zweiten Studie erläutert, insbesondere im Hinblick auf die unter [Abschnitt 2.2](#) aufgestellten Anforderungen an Tiefenrausch.

Alternative zum Onlinekatalog (A1) Trotz der recht großen Unterschiede der Interaktions- und Designansätze von Onlinekatalog und Tiefenrausch war die Herangehensweise der Teilnehmer bei beiden Systemen recht ähnlich:

"[Wir sind] durchaus recht ähnlich vorgegangen."

"Die meisten Unterschiede die mir jetzt mehr aufgefallen sind, sind jetzt mehr die Optik und, dass der Tiefenrausch, z.B. die Bilder so schön groß machen kann. Also weil ich ja viel über Bilder gegangen bin, gerade bei den Kinderbüchern. Das war ganz gut. [...] Und bei den Begriffen bin ich ja quasi mehr oder weniger erweiterte Suche und bei dem anderen [dem Online Katalog] bin ich ja relativ ähnlich vorgegangen. Also, ich glaub nicht, dass das jetzt so den großen Unterschied gemacht hat für mich."

Zwar gab es von den meisten Teilnehmern die Rückmeldung, dass eine Art Einführung in das System notwendig ist:

"Ich denke, man braucht auf jeden Fall auch ne kleine Einführung, also sonst hätte ich auch nicht gewusst was ich mit den Klötzen machen soll. Ansonsten auch von der Gestaltung schön, aber man muss es eben einmal erklärt bekommen haben, damit man weiß wie man damit umgeht. "

"Ich weiß nur nicht so ganz, wie man ohne Einweisung... ob man das so verstanden hätte. Weil man dann erst mal das fremd findet. So mit so Steinen sucht man ja normal nix. "

Jedoch war eine kurze Einführung sowie eine kleine Ausprobier-Phase schon ausreichend, um mit dem System umgehen zu können. Im Anschluss daran hatte keiner der Probanden Probleme damit, die Bedienung von *Tiefenrausch* zu verstehen:

"Ich fand's überhaupt nicht schwierig, Ich fand's wirklich gut!"

"Ne, sehr intuitiv [...] Es ist wesentlich intuitiver als der Online Katalog. Der ist sehr sperrig. [...] Der ist veraltet im Prinzip, also er sieht weder schön aus noch ist es irgendwie einfach zu bedienen. Und ich finde das Ding hier [der Tiefenrausch] lässt sich total intuitiv bedienen, und das kann eigentlich jeder. Also man muss jetzt kein großes Verständnis von Technik haben, man muss jetzt auch nicht unbedingt sofort wissen worauf man hinaus will und kann einfach mal nen bisschen stöbern, dass finde ich gut."

Auch der physische Aspekt der Interaktion mit den Tokens und dem Touchscreen und der damit verbundenen, sehr direkten Eingabe kam bei den Teilnehmern der Studie gut an:

"Man ist mehr mit dem ganzen Körper dabei sozusagen. Man ist son bisschen mehr eingebunden. [...] Ich fands halt neu, positiv neu."

"Auch das Auswählen, dass man halt mit den Händen arbeitet, das ist ja auch darauf ausgelegt, dass man berührt. [...] Man kann halt mit seinen Berührungen direkt was machen, ohne dann nochmal so ein Medium wie eine Tastatur zu haben. Das ist selber anfassen, selber berühren, mit dem System direkt kommunizieren [...] Das ist einfach intensiver, intimer sogar."

"Ich finde es persönlich positiv, weil ich finde, dass Bewegung das Gehirn anregt. Ich halte es sogar für ganz gut."

Insbesondere diese spielerische Interaktion mit dem System wurde als Motivation hervorgehoben, *Tiefenrausch* häufiger zu nutzen:

"Also ich find grade dieses spielerische beim Tiefenrausch ist halt... also es motiviert mich mehr dann doch nochmal nach mehr zu suchen. Und da das andere ja so mühsam schon wirkt, verliert man halt schnell die Lust daran."

Gleichzeitig gab es aber auch Kritik an diesem Designaspekt von drei der Teilnehmer,

"Ich will ja nur ein Buch finden. Ich will ja nicht irgendwelche Spiele spielen."

Wobei Kommentare wie diese

"Es sind technische Probleme damit und das Terminal ist völlig in Ordnung. Das ist

halt ne Spielerei. "

auch darauf zurückzuführen sein könnten, dass gerade die Bedienung der virtuellen Tastatur ein sehr großes Problem für viele der Probanden darstellte:

"Aber wenn man ständig was neu eingeben muss und es dann nicht funktioniert, dann nervt das. Und da [beim Online Katalog] geht es einfach schneller mit dem Tippen. Das hat nicht so diesen Nervfaktor. "

Als ein weiterer positiver Punkt von *Tiefenrausch* wurden oft auch die großen Displays genannt. Kommentare wie

"Stärken finde ich, dass so groß projiziert wird. Kann man sich dann schön angucken, auch das Cover [...] Dass man die Bilder so schön sieht. "

zeigen, dass insbesondere die große Darstellung der Ergebnisse geschätzt wird. Gleichzeitig können die großen Bildschirme aber auch einige Nachteile mit sich bringen. So bemängelte ein Teilnehmer beispielsweise, dass die Übersichtlichkeit auf den großen Bildschirmen schlechter sei:

"Das Problem ist halt, man hat zig Suchergebnisse, aber das ist dann nicht so übersichtlich dieser Bildschirm. Der ist viel zu groß und viel zu nah [...] das ist mein Problem vor allem. Also wenn ich vor nem 1,5 Meter Bildschirm nen halben Meter davor stehe, dann sieht man halt nichts, wenn man da 200 Ergebnisse hat. "

Auch der Wechsel zwischen den großen Bildschirmen war einer der Kritikpunkte:

"Das hin und her gucken zwischen oben und unten ist ein bisschen gewöhnungsbedürftig."

Ein weiteres Problem mit den großen Bildschirmen, das von mehreren Probanden angesprochen wurde, ist die fehlende Privatsphäre. Die Ergebnisse einer Suche sind auch mit einigem Abstand von jedem Besucher im Vorbeigehen lesbar und auch die einzelnen Filter und Suchwörter sind noch einige Minuten nach der Suche für jeden zu sehen.

Verglichen mit dem Onlinekatalog wurde bei *Tiefenrausch* die einfachere und schnellere Bedienung und die bessere Übersicht gelobt:

"Die Schwäche ist natürlich, dass man halt... ja man muss halt mehr klicken. Also wenn man ein anderes Schlagwort... also wenn man einen anderen Begriff [eingeben will], dann sieht man das auch nicht immer. Man muss natürlich erst mal drauf klicken [auf die Suchmaske]. Man muss etwas öffnen, man muss dann es genauer bestimmen. Dadurch hat man nicht alles immer auf einen Blick halt. Das ist auch nicht so sinnvoll. ";

"Bei dem anderen [dem Online Katalog] war das ja mit dem zurück so schwierig,

und das fiel jetzt hier [beim Tiefenrausch] weg, weil das halt einfach blieb. Das finde ich das Gute. Und ähm das mit der Medienart fand ich sehr anschaulich, jeder konnte dann einfach ringsrum alles sehen. Dann konnte man das anklicken oder auch wieder wegeklicken. "

Die Suche mit dem *Onlinekatalog* wurde sogar von 34% der Teilnehmer als "mühsam" beschrieben. Dies spiegelt sich auch in der Häufigkeit wieder, mit der einzelne Suchkriterien geändert wurden. Während diese am *Onlinekatalog* von den Teilnehmern im Schnitt 8,8 Mal verändert wurden (SD 5,24), so wurde die Möglichkeit dazu an *Tiefenrausch* wesentlich öfter wahrgenommen mit im Schnitt 13,9 Änderungen (SD 10,5).

Auf der anderen Seite wurde das Fehlen diverser erweiterter Funktionen des *Onlinekatalogs* in *Tiefenrausch* bemängelt. So fiel bei der Detailansicht der Medien negativ auf, dass *Tiefenrausch* weder Inhaltsangabe noch Inhaltsverzeichnis für die Ergebnisse bietet, weshalb auch viele der Teilnehmer unsicherer bezüglich der Relevanz ihrer Ergebnisse waren als am *Onlinekatalog*. Teilweise wurde dies sogar als Grund genannt, *Tiefenrausch* auch in Zukunft nicht nutzen zu wollen. Auch das Vorschlagen ähnlichen Medien, wie etwa bei Onlineshops, oder von verwandten Stich- oder Schlagworten wie beim *Onlinekatalog* wurden von den Teilnehmern gewünscht:

"Also wir hatten keine Vorgaben für Stichwörter, das war halt ein bisschen ungünstig. "

Transparenz des Suchprozesses (A2) Die Teilnehmer hatten bei der Suche am *Onlinekatalog* öfters das Problem, dass eine Suche entweder zu viele oder gar keine Ergebnisse produzierte:

"Direkt über die Erweiterten Suche kam überhaupt nix bei raus. "

Während der *Onlinekatalog* in diesen Fällen keine Hilfe bietet, wurde die Transparenz der Suche bei *Tiefenrausch* gelobt, die einem bessere Hinweise bietet, wie man die Suche umstrukturieren könnte:

"Ja, da versteht man besser was das Programm gerade denkt, was es machen soll, dann kann man, könnte man unter Umständen seine Anfrage umstrukturieren, besser. [...] Beim Onlinekatalog ist es im Grunde genommen: man gibt ein und das Ding spuckt aus. Man hat überhaupt kein Indiz wie der Algorithmus da eigentlich einem was ausspuckt. "

Auch die Übersicht über die gesamte Suche wurde bei *Tiefenrausch* positiv hervorgehoben:

"Wenn man ein anderes Schlagwort... also wenn man einen anderen Begriff [eingeben will], dann sieht man das auch nicht immer. Man muss natürlich erst mal drauf klicken. Man muss etwas öffnen, man muss es dann genauer bestimmen [das Suchwort]. Dadurch hat man nicht alles immer auf einen Blick halt. Das ist auch nicht so sinnvoll. "

Wohingegen der Onlinekatalog als "verschachtelt" und weniger zugänglich empfunden wurde:

"Ich könnte mir vorstellen, dass viele damit auch leicht zurechtkommen, wenn man eben so diese Steine hat und die sich hinlegt und dann nicht so verschachtelt suchen muss irgendwie."

Als ein weiterer positiver Aspekt wurde genannt, dass Tiefenrausch eher Ideen zur Verfeinerung der Suche bietet:

"Ja und man sieht direkt: ‚Wonach hab ich jetzt schon eingeteilt oder spezifiziert? Dann ist es schon überschaubarer beim Tiefenrausch. [...] Ich könnte mir vorstellen bei dem Tiefenrausch, dass man eher selber auf die Idee kommt, die Verknüpfungen zu machen. Dadurch dass man halt verschiedene Steine hat. Das man sieht: ‚Ach ja, da kann ich ja das noch dazu nehmen‘. Sonst würde ich eher bei der Schnellsuche bleiben und mich da so durchsuchen."

"Also gut finde ich, dass man das so visualisiert bekommt mit diesen Blasen, wie die Suche abläuft, und was man so hat. Und, dass man halt so direkt auf einen Blick sieht wie man eingrenzen kann, und wie man das eintippen kann oder wie rausnehmen."

Unterstützung für unterschiedliche Herangehensweisen (A3) Die Herangehensweise der Teilnehmer an die Suche ist sowohl mit *Tiefenrausch* als auch am *Onlinekatalog* sehr ähnlich und folgt grundsätzlich dem *Standardmodell der Suche* mit den Schritten *Suchanfrage*, *Beurteilung der Ergebnisse* und verschiedenen Auswahlstrategien. Während der *Onlinekatalog* einen starren Ablauf der Suche mit Suchwörtern zu Beginn voraussetzt, so starteten die Studienteilnehmer die Suche bei *Tiefenrausch* mit unterschiedlichen Bausteinen. Zwar wurde nach wie vor meistens der *Suchbegriff-Token* zuerst verwendet, jedoch gab es auch Probanden, die beispielsweise mit dem *Medientyp-Token* anfangen und dann ihre Suche über Begriffe einschränkten. Seltener wurden auch *Erscheinungsjahr*- und *Sprache-Token* verwendet, während bei der Studie keiner der Teilnehmer den *Autor-Token* benutzte, was allerdings auch auf die Aufgabenstellung zurückzuführen ist.

Gemeinsame Suche (A4) Anders als bei den Einzelteilnehmern gab es bei den Gruppen einige Unterschiede in der Herangehensweise an die Suche zwischen *Onlinekatalog* und *Tiefenrausch*. Am *Onlinekatalog* kontrollierte in der Regel eine einzelne Person Maus und Tastatur und hatte damit auch den besten Blick auf den Bildschirm. Anders als bei *Tiefenrausch*, wo sich die Partner häufiger abwechselten oder gleichzeitig arbeiteten, spielte die andere Person meistens nur Unterstützung und war selbst nicht sehr aktiv an der Suche beteiligt:

"Definitiv, an dem Rechner [dem Online Katalog], da hat einer die Kontrolle über die Maus. An dem System [dem Tiefenrausch] kann man schon mit 2 Leuten, gerade wenn man mit 2, 3 Leuten hinget, dass man dann sagt: ‚Da kann jeder was machen‘. Das eine [der Online Katalog] ist halt schon: ‚Ich mache und du guckst zu! ‘."

Dies spiegelte sich auch in den anschließenden Kommentaren wieder, bei denen lediglich eine Gruppe antwortete, dass ihre Vorgehensweise bei beiden Systemen gleich gewesen sei. Die restlichen Gruppen meinten, dass beispielsweise die großen Displays von Tiefenrausch die gemeinsame Suche erleichterten. Dadurch war für alle Beteiligten besser sichtbar, was die andere Person gerade tat und welche Auswirkungen das auf die Ergebnisse hatte:

”Man sieht eher was der andere macht. Da kann man dann besser eigentlich zusammen arbeiten, finde ich. [...] Weils größer war, da kann man nebeneinander... und jeder kann auch dann nen bisschen schreiben”.

Tiefenrausch bietet dadurch auch die Möglichkeit, den Partner aktiv, beispielsweise bei der Formulierung von Stichwörtern zu helfen:

”Man kennt es ja mittlerweile von den ganzen Touchscreens. Das ist jetzt schon nicht ne absolute Neuerung. Ich find halt es reagiert auch relativ gut. Ich hatte mir da gedacht, dass es schwieriger wäre. [...] Weil ich hatte mich n paar Mal verschrieben und da hat sie dann... Ich hätte da das ganze Wort gelöscht, dann nochmal geschrieben, weil mir das zu viel Fummelei ist, aber sie hat dann einmal reingedrückt und hat den Buchstaben gelöscht, der jetzt zu viel war und zu wenig war und den nachgetragen und das geht relativ gut.”

Allerdings gab es auch Kritik bezüglich der Nutzung von mehreren, großen Bildschirmen und einer separaten Anzeige von Suchanfrage und Ergebnissen. So hatte eine der Gruppen das Problem, dass die Aktionen des Partners unter Umständen störten, weil sie nicht die Interaktion des Partners mit im Blick behalten konnten:

”Das mit dem Folgen war nicht das Problem, das war bei beiden möglich, im Zweifel sogar am PC leichter, weil es nur einen Bildschirm gibt, auf den man sich konzentriert, während es bei dem anderen System [dem Tiefenrausch], wenn man halt gerade auf den oberen guckt und der andere macht etwas am unteren Display kriegt man es im Zweifel nicht so mit.”

Eine weitere interessante Beobachtung wurde möglich, weil eine der Gruppen ihre kleine, 4-jährige Tochter mit in die Stadtbibliothek brachten. Die Eltern hatten für Tiefenrausch extra das Kinderbuch-Szenario ausgewählt und das Mädchen konnte sich, durch den großen Bildschirm, aktiv an der Auswahl der Ergebnisse beteiligen. Auch die Tokens auf dem Suchbildschirm weckten ihre Neugier, wohingegen der *Onlinekatalog* anscheinend kaum von Interesse für sie war. Dies könnte am dortigen Szenario, Reise, oder aber auch an der Tatsache gelegen haben, dass der *Onlinekatalog* zu hoch für sie war um wirklich etwas sehen zu können.

Qualität der Ergebnisse (A5) Bezüglich der Ergebnisqualität gab es diesmal, dank der Fehlerbehebung im Vorfeld, keine Probleme mit *Tiefenrausch*. Im Gegenteil, es gab sogar überraschte Teilnehmer, die für einige Themen bei der Suche am *Onlinekatalog* weniger Ergebnisse fanden als bei *Tiefenrausch*.



Abbildung 6.1: Suche an Tiefenrausch mit der Familie

Verknüpfungen der Stichwort-Token Die Beobachtung während der Studie zeigte, dass die Teilnehmer häufig zwei oder mehr *Suchbegriff-Token* verwenden und diese auch als UND-Verknüpfung clustern. Auch das Verständnis für die Verknüpfung über diese Methode wurde von 46% der Teilnehmer als besser verglichen mit der rein textuelle Repräsentation des *Onlinekatalogs* beschrieben:

„Und ich find diese UND/ODER Suche da, da kommt man schneller rein. Weil bei diesem UND/ODER anklicken muss man wieder überlegen: ‘Wie ist das jetzt nochmal gemeint?’, und da [beim Tiefenrausch] sieht man ja sofort, man fügt die zusammen: ‘Ach ja stimmt, jetzt such ich nach beiden Begriffen, also als Kombination oder auch nicht.’ Also ich glaub man versteht das ein bisschen schneller schon.“

„Du kannst besser recherchieren. Alleine schon ob du ne ODER oder UND-Verknüpfung willst. Kriegste viel schneller hin, machst einfach so oder so und guckst was bei rumkommt.“

Ästhetik & Design Das Design von *Tiefenrausch* wurde von vielen der Studienteilnehmern als positiv empfunden. Es sei *„ansprechend“*, *„angenehm“*, *„einladend“* und *„modern“*. Auch die Luftblasen, die vom unteren Tisch aufsteigen um den Verlauf der Suchergebnisse anzuzeigen wurde positiv aufgenommen, von drei der Teilnehmer sogar als *„beruhigend“* beschrieben:

„Einfach so, dass es nicht so grau und so langweilig eben ist. [...] Das mit den Blaseneffekt finde ich auch sehr beruhigend. Irgendwie es ist nicht so clean.“

Ein unerwarteter Nebeneffekt des Designthemas und der Aufmachung war allerdings, dass sie den eigentlichen Zweck des Systems verschleiern. So war auch für einige der Teilnehmer nicht direkt ersichtlich, was man mit *Tiefenrausch* macht, was unter anderem für die geringe Nutzung verantwortlich sein könnte:

”‘Tiefenrausch’ ist erstmal nicht ersichtlich – was ist das denn? Ist das ne Kunstinstallation? Also ich weiß nicht, steht das... ich müsste jetzt kucken... steht da Online Katalog dran? Mh, steht Medienangebot, aber ist auch kleiner gedruckt, ich kann das schon verstehen, dass sie da nicht unbedingt drauf zustürmen.”

Nachnutzbarkeit Während sich die Probanden bei der Suche mit dem *Onlinekatalog* die Ergebnisse, bzw. ihre Signaturen per Hand aufschrieben, so lobte jeder die Druckfunktion von *Tiefenrausch*. Kritisiert wurde lediglich, dass man nur einzelne, anstatt mehrere nach Standort gruppierten Medien ausdrucken konnte, was das Abarbeiten der Liste erleichtern und Papier sparen würde. Auch die Markierung des Standorts auf der Bibliothekskarte kam gut an, war jedoch vielen der Teilnehmer noch nicht genau genug.

Zwischenfazit

Die beiden Studien haben gezeigt, dass die Anforderungen, die in [Abschnitt 2.2](#) aufgestellt wurden, größtenteils erfüllt worden sind. *Tiefenrausch* wurde, mit kleinen Einschränkungen, als gute **Alternative zum Onlinekatalog** wahrgenommen. So haben 18 der 32 Teilnehmer erklärt, dass sie *Tiefenrausch* dem *Onlinekatalog* vorziehen und *Tiefenrausch* ”definitiv” bei zukünftigen Besuchen nutzen werden. Die **Transparenz der Suche** wurde ebenfalls von den Probanden gelobt. Die qualitative Studie hat gezeigt, dass das System **unterschiedliche Herangehensweisen** bei der Suche unterstützt und genauso, dass **gemeinsames Suchen** von den Teilnehmern als besser empfunden wird als am *Onlinekatalog*. Zusätzlich war die Stabilität und die **Qualität der Ergebnisse** bei beiden Systemen vergleichbar.

Gleichzeitig haben die Kommentare der Teilnehmer allerdings auch gezeigt, dass *Tiefenrausch* noch einige Usability-Probleme besitzt. Insbesondere die Bildschirm-Tastatur war dabei Fokus einiger Kritik. Aus diesem Grund meinten acht der Probanden, sie würden *Tiefenrausch* dem *Onlinekatalog* zwar vorziehen, würden *Tiefenrausch* allerdings erst ernsthaft nutzen, wenn die Usability-Probleme behoben wurden. Die restlichen sechs Teilnehmer erklärten, dass sie aus verschiedenen Gründen auch weiterhin den *Onlinekatalog* nutzen werden.

6.2 Auswertung der Logdaten

Während die qualitative Studie einen detaillierten und kontrollierten Einblick in die mögliche Nutzung von *Tiefenrausch* bietet, so bleibt dennoch die Frage offen, ob diese Ergebnisse auch auf Benutzer von *Tiefenrausch in the wild* übertragbar sind. Eine Antwort darauf soll die Auswertung der gesammelten Logdaten geben, deren Ergebnisse die der qualitativen Studien ergänzen sollen. Mit ihrer Hilfe soll gezeigt werden, ob Ergebnisse der qualitativen Studien repräsentativ für die restlichen Besucher der Bibliothek sind.

Aufbau

Zunächst werden die Evaluationsfragen vorgestellt, die für die Auswertung der Logdaten erarbeitet wurden. Im Anschluss wird kurz erläutert wie die Logdaten erstellt, gesammelt und verarbeitet wurden. In den darauf folgenden Abschnitten werden die Resultate der Auswertung vorgestellt und in Kontext zu den beiden qualitativen Studien gesetzt.

Evaluationsfragen

Für die Auswertung der Logdaten wurden einige Fragen erarbeitet und zu insgesamt fünf Themen zusammengefasst. Diese Fragen wurden ausgewählt um einerseits die Logdaten mit den Erkenntnissen der qualitativen Studien abgleichen zu können und andererseits um einen Überblick über die allgemeine Nutzung von *Tiefenrausch* durch die Bibliotheksbesucher zu bekommen:

- | | |
|---|---|
| F1: Such-Sessions | Wie viele Such-Sessions wurden pro Tag gestartet?
Wie lang dauerten diese Sessions? Gab es zeitliche Häufungen? |
| F2: Nutzung der Token | Welche der Token wurden genutzt? In welcher Reihenfolge wurden sie typischerweise aufgelegt? |
| F3: Clustering | Wie oft wurde das Clustering verwendet und wie viele der Text-Token wurden dafür genutzt? |
| F4: Anordnung der Token | Wird die Möglichkeit zum Anordnen bzw. Bewegen der Token genutzt? |
| F5: Schnelles Ändern von Filtern | Wurde das schnelle Ändern von Filterwerten benutzt? Wie häufig wurden Werte allgemein nach dem Auflegen eines Knotens geändert? Wie oft wurden die Suchwörter verändert? |
| F6: Fehlerhafte Erkennung | Wann hatte der Tisch eine fehlerhafte Erkennung und änderte sich dadurch das Nutzungsverhalten was die Anzahl der Sessions und deren Länge angeht? (Genaue Details zu den Erkennungsproblemen werden später erläutert.) |

Logdaten

Die Logdaten wurden über einen Zeitraum von ca. 9 Monaten automatisch von *Tiefenrausch* gesammelt. Dabei wurde für jede Aktion, die ein Nutzer auf dem Suchdisplay ausführt, ein Eintrag angelegt. Da *Tiefenrausch* weder eine Tiefenkamera, noch Entfernungs- oder Bewegungssensoren wie etwa *Expedition* besitzt, wurde angenommen, dass nach 5 Minuten ohne Eingabe der Nutzer die aktuelle Suche beendet und sich von der Installation entfernt hat. Dies wurde ebenfalls mit entsprechenden Log-Einträgen markiert. Die gesammelten Daten werden sofort in Log-Dateien geschrieben, wobei spätestens alle 30 Minuten eine neue Datei angefangen wird, um die Dateigrößen überschaubar zu halten.

Die Log-Dateien selbst sind einfache Textdateien im *CSV-Format*. Darin werden die Log-Daten in einer tabellarischen Anordnung abgespeichert. Die ursprünglichen Logdaten

enthalten 6 Felder mit folgenden Informationen:

TimeStamp enthält einen Zeitstempel, der auf die Millisekunde genau die Zeit der mitgeloggtten Aktion angibt. Dies ist in der Regel die Zeit, in der die Aktion ausgeführt wurde, bei einer *NodeMoved* Aktion gibt dieses Feld jedoch den Zeitpunkt an, zu dem diese Aktion beendet wurde.

ActionCategory enthält eine Zeichenkette, die angibt, welche Art der Aktion mit diesem Eintrag protokolliert wurde:

<i>NodePlaced</i>	Gibt an, dass ein Token aufgelegt wurde.
<i>NodeMoved</i>	Gibt an, dass ein Token verschoben wurde
<i>NodeRemoved</i>	Gibt an, dass ein Token entfernt wurde
<i>NodeValueChanged</i>	Wird der Wert eines Filterknotens verändert, beispielsweise durch das Ändern des Stichworts, dann wird diese Aktion ausgelöst.
<i>QueryDisplayed</i>	Nach dem Ändern eines Filterwerts wird die aktualisierte Suchanfrage an das Ergebnisdisplay geschickt und diese Aktion dafür protokolliert.
<i>NodesReset</i>	Diese Aktion bedeutet, dass seit 5 Minuten keine Eingabe mehr am unteren Tisch getätigt wurde und somit die aktuelle Session vorbei ist. Diese Signal wird auch dazu benutzt, alle Einstellungen der aufgelegten Token auf ihre Standardwerte zurückzusetzen.

TokenID Die ID des für die Aktion verwendeten Token. Entfällt bei den Aktionen *NodesReset* und *QueryValueChanged*.

Facet Gibt die Facette des für die Aktion verwendeten Tokens an. Die möglichen Werte sind:

<i>MaterialType</i>	steht für das Token zur Filterung nach dem Medientyp
<i>DateOfPublication</i>	steht für das Token zur Filterung nach dem Erscheinungsdatum
<i>CodeLanguage</i>	steht für das Token zur Filterung nach der Mediensprache.
<i>Autor</i>	steht für das Token zur Filterung nach dem Autor.
<i>Text</i>	steht für die Token zur Filterung nach Stichwörtern.

XCoord Enthält die X-Koordinaten des für die Aktion verwendeten Tokens.

YCoord Enthält die Y-Koordinaten des für die Aktion verwendeten Tokens.

Die Felder *TokenID*, *Facet*, *XCoord* und *YCoord* werden bei den Aktionen *QueryDisplayed*

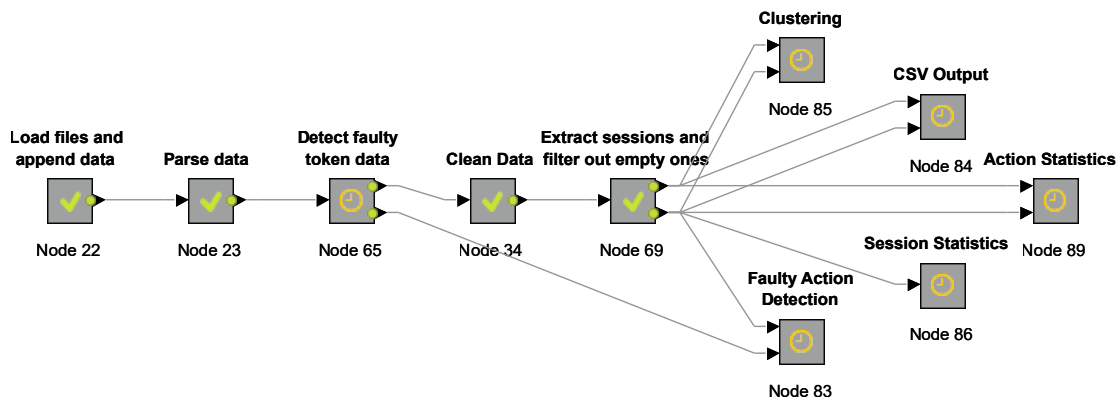


Abbildung 6.2: Workflow zur Vorverarbeitung der Daten in Knime

und *NodesReset* leer gelassen, da hier keine einzelnen Token für die Aktionen verwendet werden.

Vorverarbeitung

Nach dem Download der Logdaten vom Tiefenrausch-Rechner wurden diese zuerst verarbeitet. Dies geschah mit Hilfe von *KNIME* [55]. *KNIME* erlaubt es, ähnlich wie auch *Tiefenrausch*, Daten durch Filterknoten zu leiten und sie einfach und schnell zu verarbeiten und zu analysieren.

Dazu wurden insgesamt 5 Schritte zur Vorverarbeitung, sowie 4 Schritte zur Analyse der Daten bezüglich der oben aufgestellten Evaluationsfragen modelliert (Abb. 6.2). Im Folgenden werden diese Schritte aufgeführt und ihre Funktion erläutert:

Laden und Zusammenführen der Daten: Dieser Schritt ist der Erste in der Verarbeitungs-Pipeline. Die Logdaten werden aus den einzelnen CSV-Dateien eingelesen und zu einer Tabelle zusammengeführt.

Parsen der Daten: Die Daten werden das erste Mal für die weitere Verarbeitung aufbereitet. Dazu gehört beispielsweise, dass den einzelnen Spalten aussagekräftige Namen zugewiesen werden um die Arbeit mit ihnen zu vereinfachen. Zusätzlich werden alle bisherigen String-Felder in ihre richtigen Datentypen konvertiert, beispielsweise die Koordinaten in Doubles, und alle Daten werden nach ihrem Zeitstempel aufsteigend sortiert.

Erkennen und Entfernen fehlerhafter Daten: Während des Einsatzes in der Bibliothek wurde leider festgestellt, dass der verbaute Tisch fehlerhaft ist. Dies zeigt sich darin, dass regelmäßig die Erkennung der Token kurz ausfällt. Dies resultiert in einer Art Flackern der Darstellung der Knoten, da der Tisch die Token nach einigen Sekunden wie gehabt erkennt. Gleichzeitig sieht es jedoch auch für *Tiefenrausch* so aus, als ob alle Token kurz vom Tisch weggenommen und anschließend wieder aufgelegt wurden, was auch jedes Mal neue Einträge in den Logdaten erzeugt.

Dieser Schritt zielt darauf ab, diese fehlerhaften Einträge zu entfernen. Hilfreich dabei war die Beobachtung, dass die Token nach spätestens 2-3 Sekunden erneut erfasst werden und dass sich während dieses Flackerns die Position der Token kaum ändert. Es werden dementsprechend in diesem Schritt zuerst alle Kombinationen der Aktionen *NodeRemoved* und *NodePlaced* gefiltert, die zeitlich maximal 2,5 Sekunden und räumlich höchstens 10 Pixel auseinander liegen. Anschließend werden auch noch alle daraus resultierenden

QueryDisplayed Aktionen entfernt, da jede Änderung an der Suchanfrage potenziell auch solche Aktionen auslöst.

Säubern der Daten: Während der Auswertung der Logdaten sind noch einige weitere Probleme aufgefallen. So wird, wie oben beschrieben, nach 5 Minuten ohne Interaktion eine Session für beendet erklärt. Damit einhergehend werden auch die Filterwerte aller Knoten auf ihren Standardwert zurückgesetzt. Dies löst ebenfalls pro aufgelegtem Token eine *NodeValueChanged* Aktion aus und würde somit die Statistik bezüglich des Änderns der Suchkriterien durch die Benutzer verzerren. Aus diesem Grund werden hier diese Aktionen ebenfalls entfernt.

Zusätzlich kam es noch zu einigen ungültigen Logeinträgen, wie etwa eine *NodeValueChanged* Aktion, obwohl das entsprechende Token bereits zuvor entfernt wurde. Es gab Beobachtungen, dass diese Einträge ebenfalls im Zusammenhang mit dem oben erwähnten Problem der Tokenerkennung stehen. Dies konnte jedoch nicht abschließend geklärt werden, weshalb die Einträge in diesem Verarbeitungsschritt ebenfalls entfernt werden. Zuletzt werden noch einige falsche Zuweisungen von Facetten zu Token behoben und jeder *NodeMoved* Aktion werden die vorigen Koordinaten des beteiligten Token zugewiesen, um die Berechnung der Distanz für die Auswertung zu erleichtern.

Extraktion der Sessions: Der nächste Schritt ist, die Aktionen wieder in Sessions aufzuteilen. Dazu wird zuerst jeder Aktion eine vorläufige Session-ID zugewiesen. Dies ist einfach eine fortlaufende Nummer, deren Wert bei jeder *NodesReset* Aktion um 1 erhöht wird. Anschließend wird pro Session noch überprüft, ob durch die mittlerweile entfernten Aktionen Lücken von mehr als 5 Minuten zwischen einzelnen Aktionen entstanden sind. Sollte dies der Fall sein, dann bedeutet das, dass die falsch erkannten Aktionen den Start einer neuen Session überdeckt haben und es wird an dieser Stelle die neue Session abgespalten. Im Anschluss wird auch für jede neue Session eine *NewSessionStarted* Aktion eingeführt, die noch angibt, ob zum Start einer Session bereits Token auf dem Tisch lagen. Zuletzt werden noch die Sessions gruppiert und, zusammen mit der Anzahl der darin enthaltenen Aktionen sowie der Sessiondauer, als separate Tabelle zur Verfügung gestellt. Die Sessiondauer wird dabei auf den Zeitraum zwischen der ersten und der letzten Aktion festgelegt.

Analyse des Clusterings: Leider zeichnet *Tiefenrausch* keine genaueren Daten zur Nutzung des Clusterings auf. Aus diesem Grund musste für die Analyse hier noch ein weiterer Verarbeitungsschritt eingeführt werden, der über die Entfernung der einzelnen Stichwort-Token zueinander bestimmt, ob sie Teil eines Clusters waren oder nicht. Zusätzlich wird auch der zuletzt bekannte Clustering-Zustand jedes Tokens bei einer Aktion bestimmt. Anschließend werden die Anzahl der Übergänge von *Teil eines Clusters* und *Nicht Teil eines Clusters* bestimmt, um festzustellen, wie oft Stichwort-Token geclustert oder auseinandergesogen wurden. Anschließend wurden auch diese Aktionen zur besseren Analyse pro Session aufsummiert.

Analyse der Aktionen: In diesem Teil werden die meisten Analysen der Logdaten durchgeführt, die mit den einzelnen Aktionen in Verbindung stehen. So werden hier die euklidischen Distanzen der Tokens in Pixel berechnet, wenn sie bei einer *NodeMoved* Aktion bewegt werden, oder auch wie oft die einzelnen Filter in den jeweiligen Sessions benutzt werden. Zusätzlich wird hier berechnet wie häufig die Filterwerte pro Session geändert

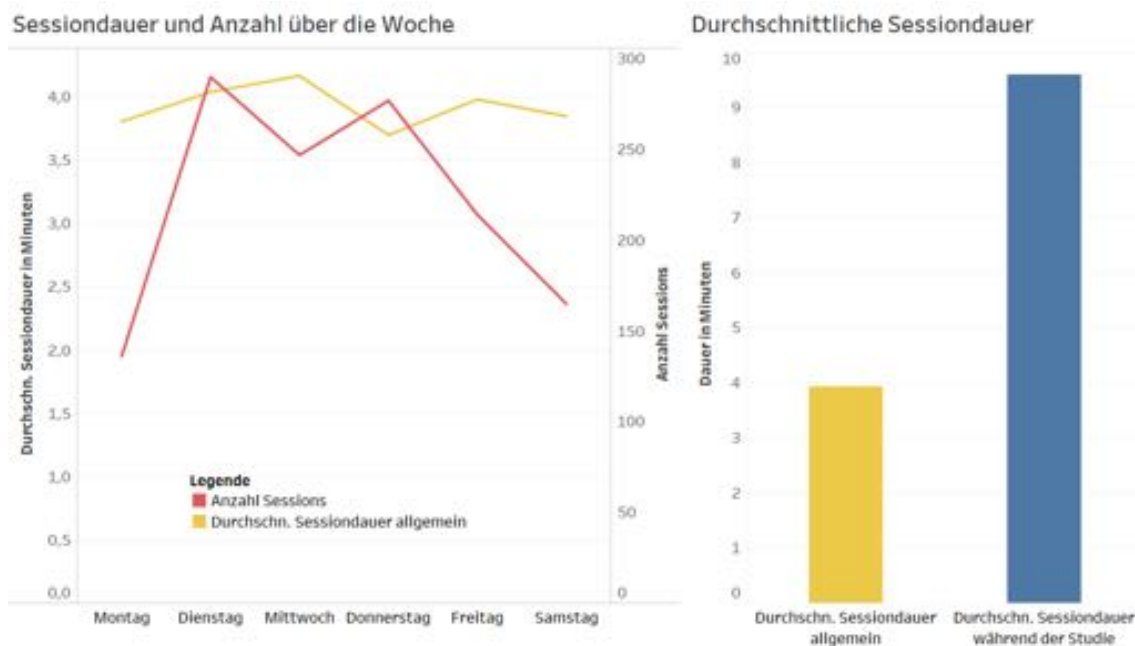


Abbildung 6.3: Sessions im Verlauf einer Woche und durchschnittliche Sessiondauer

und in welcher Reihenfolge die einzelnen Token benutzt werden.

Analyse der Sessions: Hier werden die Statistiken zu den Sessions berechnet. Dies beinhaltet die Anzahl der Aktionen pro Session sowie die Sessiondauer und die zeitliche Verteilung der Sessions.

Analyse der fehlerhaften Daten: Dieser Schritt zieht noch einmal die beim Schritt *Erkennung und Entfernung fehlerhafter Daten* entfernten Daten heran und analysiert, wann die Fehler auftraten, und ob es an Tagen mit einer hohen Fehlerrate auch eine messbare Veränderung in der Benutzung von *Tiefenrausch* gab. Dies könnte Aufschluss darüber geben, ob die erhobenen Daten durch das Fehlverhalten des Tisches verfälscht wurden.

Visualisierung: Die Visualisierungen der Ergebnisse wurden mit *Tableau* angefertigt. Dazu wurden die entsprechend vorbereiteten Daten zuerst als CSV-Dateien exportiert und anschließend in *Tableau* importiert und visualisiert.

Resultate

Im Folgenden werden nun die Ergebnisse der Analyse der Logdaten vorgestellt. Dabei werden die unter [Abschnitt 6.2](#) aufgestellten Fragen beantwortet und die mit *Tableau* erstellten Visualisierungen gezeigt.

F1 *Wie viele Such-Sessions wurden pro Tag gestartet? Wie lange waren diese Sessions? Gab es zeitliche Häufungen?*

Insgesamt wurden während der erfassten 220 Tage 1329 Sessions aufgezeichnet. Dies entspricht durchschnittlich 6 Sessions pro Tag (Standard Deviation 3,8). Die durchschnittliche Sessiondauer lag dabei pro Tag bei 3:34 Minuten (SD 2:38). Im Vergleich

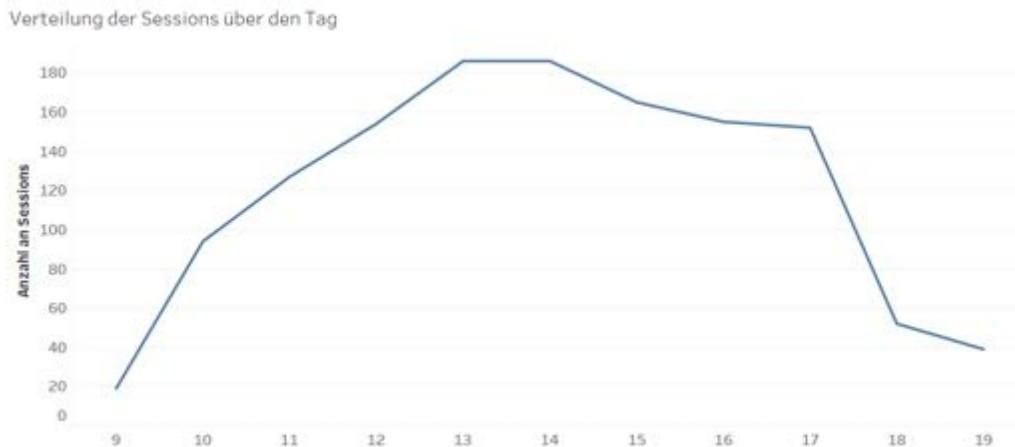


Abbildung 6.4: Verteilung der Sessions über den Tag hinweg.

dazu war sowohl die Anzahl der Sessions, als auch die durchschnittliche Sessiondauer während der sechs Tage der qualitativen Studie deutlich höher. So wurden an diesen Tagen im Schnitt 13,67 (SD 3,14) Sessions gestartet und die durchschnittliche Dauer lag pro Tag bei 9:36 Minuten (SD 1:36) nach den Logdaten beziehungsweise 11:30 Minuten (SD 3:35) nach den Ergebnissen der Videoauswertung im Anschluss der qualitativen Studie. Die Verteilung der Sessions über die Woche hinweg zeigt, dass *Tiefenrausch* Montags am seltensten genutzt wurde, während gleich darauf am Dienstag die Benutzung ihren Höchstwert erreicht. Die Dauer der Sessions hingegen blieb über die Woche verteilt dicht zusammen, die größten Unterschiede gab es hier zwischen Mittwoch mit 4:10 Minuten (SD 6:00) und Donnerstag mit 3:42 Minuten (SD 4:12) (Siehe [Abb. 6.3](#)). Über den Tag verteilt war die Anzahl der Sessions um die Mittagszeit, dh. zwischen 13:00 und 14:00 am höchsten und fiel erst ab 17:00 stark ab (Siehe [Abb. 6.4](#)).

F2 Welche der Token wurden genutzt? In welcher Reihenfolge wurden sie typischerweise aufgelegt? Wieviel der Token wurden gleichzeitig genutzt?

Von allen Token wurde der Stichwort-Token am meisten genutzt. Er fand in 80,7% aller Sessions Verwendung. Danach kamen die Token für Medientyp, Sprache und Autor, die alle fast gleichauf sind. Sie wurden in 48,2%, 47,2% und 46,2% aller Sessions gebraucht. Schlusslicht ist der Token für das Erscheinungsdatum, dieser wurde in 40,7% der Sessions verwendet. Zusätzlich wurde der Stichwort-Token auch mit größter Wahrscheinlichkeit als erster Token aufgelegt. So wurde er in 517 Sessions zuerst aufgelegt, während der Autor-Token in 206 Sessions als erster Verwendung fand. Der Sprach-Token wurde als dritthäufigster in 203 Sessions zuerst gewählt, während Medientyp mit 196 und Erscheinungsdatum mit 135 auf dem viersten und fünften Platz landen. Als zweiter Token wurde erneut der Stichwort-Token am häufigsten aufgelegt (441 Mal), danach kam erneut der Autor-Token (183 Mal), gefolgt von Medientyp (175), Sprache (155) und Erscheinungsdatum (110). Über alle Sessions verteilt waren im Schnitt maximal 3,2 Tokens aufgelegt (SD 2,1).

F3 Wie oft wurde das Clustering verwendet und wie viele der Text-Token wurden dafür genutzt?

Das Clustering wurde in 312 der Sessions verwendet, allerdings kamen nur in 106 Ses-

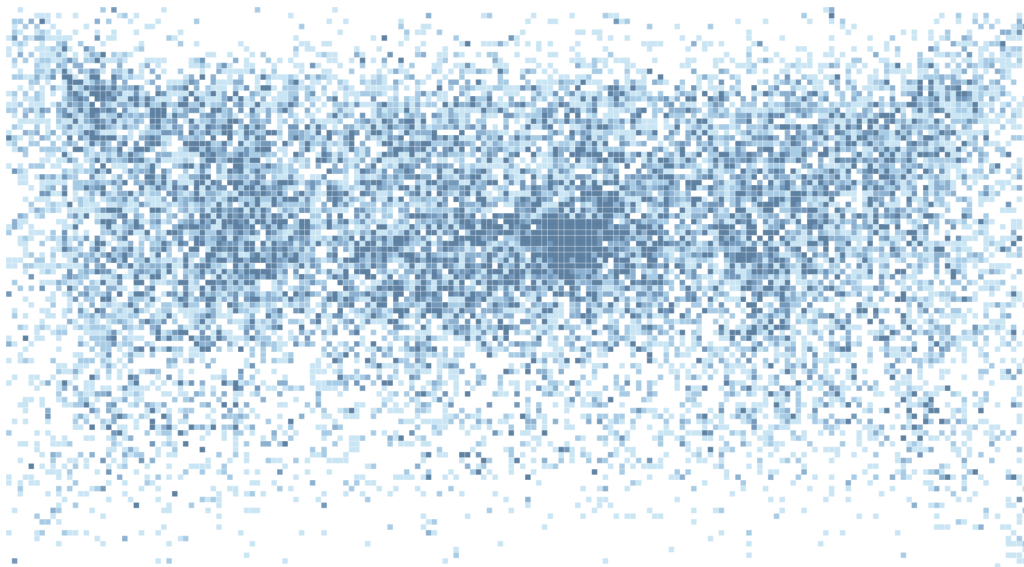


Abbildung 6.5: Heatmap der Tokenpositionen

sions Wechsel von "Nicht Teil eines Clusters" zu "Teil eines Clusters" oder umgekehrt mehr als 2 Mal vor. Von diesen 106 Sessions fanden 32 während der sechs Tage der zweiten qualitativen Studie statt. Insgesamt wurden durchschnittlich 2,4 Stichwort-Token pro Session mit Clustering verwendet (SD 0,63).

F4 Wird die Möglichkeit zum Anordnen bzw. Bewegen der Token genutzt?

Die durchschnittliche Bewegung der Token pro Session betrug 1261 Pixel (SD 2291), bei den Ausmaßen des Tisches von 1920x1080 Pixel. Zusätzlich wurde hauptsächlich der hintere Teil des Tisches für die Token genutzt (siehe [Abbildung 6.5](#)).

F5 Wurde das schnelle Ändern von Filterwerten benutzt? Wie häufig wurden Werte allgemein nach dem Auflegen eines Knotens geändert? Wie oft wurden die Suchwörter verändert?

Die Filterwerte wurden im Schnitt 8,1 mal pro Session verändert (SD 12,7). Dabei wurden hauptsächlich die Werte für Sprache (in 29,2% der Fälle) sowie Medientyp (26,5% der Fälle) angepasst. Die Änderung der Stichwörter macht nur 19,1% der Änderungen aus und in allen Sessions in denen Stichwort-Token benutzt werden, werden ihre Filterwerte durchschnittlich 3,1 Mal geändert (SD 4,0). Nimmt man noch die Anzahl der aufgelegten Stichwort-Token dazu, so wird in einer Session das Stichwort im Schnitt 2,1 Mal pro aufgelegtem Token angepasst (SD 2,1).

F6 Wann hatte der Tisch eine fehlerhafte Erkennung und änderte sich dadurch das Nutzungsverhalten was die Anzahl der Sessions und deren Länge angeht?

An 124 der insgesamt 220 aufgezeichneten Tagen kam es zu mehr als 100 fehlerhaften und anschließend gefilterten Aktionen. Dabei wurden auch 4 der Tage komplett herausgefiltert. Die Anzahl der Sessions an diesen Tagen ist trotzdem ähnlich mit 6,2 Sessions pro Tag (SD 3,4), verglichen mit den 5,6 Sessions (SD 4,3) an normalen Tagen. Die Sessiondauer ist zwar interessanterweise etwas höher, allerdings immer noch ähnlich mit 3:52 Minuten (SD 3:02 Minuten) an Tagen mit vielen Fehlern und 3:02 Minuten

(SD 2:02) an normalen Tagen.

Diskussion

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Studien sowie der Analyse der Logdaten noch einmal vorgestellt und zusammengefasst. Gleichzeitig werden die Ergebnisse der Logdaten in Bezug zu den Ergebnissen der qualitativen Studien gesetzt.

Die beiden qualitativen Studien haben gezeigt, dass *Tiefenrausch* von den meisten Studienteilnehmern als gleichwertige Alternative zum *Onlinekatalog* angesehen wird. Die Studienteilnehmer haben geäußert, dass *Tiefenrausch*, verglichen mit dem *Onlinekatalog* intuitiver und einfacher zu bedienen sei und eine vergleichbare Ergebnisqualität biete. Die Interaktion der Nutzer mit *Tiefenrausch* lief überraschenderweise sehr ähnlich ab wie mit dem *Onlinekatalog*, trotz unterschiedlicher Eingabemethoden und Designs. Insbesondere ersteres wurde sehr gut angenommen von den Teilnehmern, die die Greifbarkeit der Token und auch die spielerische Interaktion damit schätzten. Aber auch das Design des neuen Systems kam gut an und wurde, verglichen mit dem *Onlinekatalog*, als "moderner" und "ansprechender" bezeichnet. Zusätzlich hat sich gezeigt, dass *Tiefenrausch*, trotz der Ähnlichkeit der Interaktion, anders als der *Onlinekatalog*, auch unterschiedliche Herangehensweisen an die Suche unterstützt.

Zusätzlich haben die Studien gezeigt, dass das neue System den Benutzern den Ablauf der Suche besser verständlich darstellt und ihnen hilft dadurch hilft, ihre Suchanfragen besser zu strukturieren. Gleiches gilt für die UND- und ODER-Verknüpfungen, welche von den meisten Teilnehmern laut eigener Aussage am *Tiefenrausch* besser verstanden wurden. Ebenso hat sich auch die Unterstützung für gemeinsames Suchen als Erfolg erwiesen. Die Gruppen fanden es durch die großen Bildschirme und die Token- und Toucheingabe am *Tiefenrausch* wesentlich einfacher, zusammen zu arbeiten. Dies gilt vermutlich auch für das Suchen zusammen mit Kindern, da sie mit neuen System besser mit in die Suche eingebunden werden können. Genauso wurde auch die Nachnutzbarkeit über die Druckfunktion gelobt, wobei hier allerdings auch noch einige Verbesserungsvorschläge gemacht wurden. Auch die Displaygrößen wurden zwar größtenteils für gut empfunden, verursachten allerdings bei einigen Studienteilnehmern Probleme mit der Übersicht und auch Bedenken bezüglich der Privatsphäre. Einer der größten Kritikpunkte an *Tiefenrausch* war jedoch, dass es bei der Eingabe von Stichwörtern keine Vorschläge gab und dass einige Detailinformationen über die gesammelten Ergebnisse fehlten.

Die Auswertung der Logdaten bestätigt größtenteils die Ergebnisse der qualitativen Studien. So hat sich auch hier gezeigt, dass das System nur von wenigen Besuchern genutzt wird und von diesen auch nicht sonderlich lange verwendet wird. Insbesondere die Interaktionsdauer mit dem System war während der Studie deutlich länger. Dies hätte sich durch die Tatsache erklären lassen können, dass das Logging leider die Interaktionen mit dem Ergebnisdisplay nicht aufzeichnet und somit die Evaluierungs- und Auswahlphasen der Suche nicht in die Zeiterfassung mit einfließen. Allerdings zeigen auch die Logdaten, dass die durchschnittliche Sessionlänge während der Tage, an denen die Studie stattfand, deutlich über dem Schnitt des gesamten Zeitraums lag. Eine weitere mögliche Erklärung wurde auch schon von den Studienteilnehmern geäußert. Sie waren mehrheitlich der

Meinung, dass die Nutzer für *Tiefenrausch*, trotz der intuitiven Bedienung, eine kurze Erklärung und Einführung in das System benötigen. Dies würde auch erklären, warum das Clustering zwar von den Studienteilnehmern sehr häufig, von den restlichen Besuchern allerdings kaum genutzt wurde.

Auch der aktuelle Standort von *Tiefenrausch* könnte zur geringen Nutzung des Systems beitragen. Momentan steht es im 3. Stock der Stadtbibliothek, im Eingangsbereich der Abteilung für Fachliteratur. Dies ist, wie auch schon von den Studienteilnehmern und vom Bibliothekspersonal angemerkt wurde, definitiv ein Nachteil, da hier zum einen wesentlich weniger Besucher vorbeikommen und viele Besucher entweder direkt den Rat des Bibliothekspersonals suchen oder bereits in den darunter liegenden Etagen an einem der Terminals mit dem Onlinekatalog nach passenden Medien gesucht haben. Auch die Verteilung der Sessions über die Woche hinweg könnten auf dieses Problem hinweisen. So wurde *Tiefenrausch* Montags und Samstags insgesamt am wenigsten genutzt. Interessant wäre nun, ob dieses Phänomen auch für die gesamte Fachliteratur-Abteilung gilt. Möglich wäre es, insbesondere da Montags die Bibliothek nur eingeschränkt geöffnet hat und an diesem Tag kein Personal für die Beratung zur Verfügung steht.

Ein weiteres Problem, das auch von den Studienteilnehmern angesprochen wurde, ist das Design von *Tiefenrausch*. So wurde vorgebracht, dass *Tiefenrausch* nicht ohne weiteres als Suchsystem erkennbar ist. Durch die spielerische Aufmachung und die großen Displays würde es eher wie eine Kunstinstallation aussehen. Zusätzlich hatten einige der Teilnehmer auch bedenken wegen der großen Displays, insbesondere was die Privatsphäre während der Suche angeht. Gleichzeitig ist wohl für die meisten Besucher nicht direkt ersichtlich, was es mit den Tokens auf sich hat.

Was die Nutzung der Token angeht, so bestätigen die Logdaten zu weiten Teilen die Erkenntnisse der qualitativen Studien. Der Stichwort-Token ist der beliebteste Token für die Suche und es wurden meistens ein oder mehrere davon benutzt, um eine Suche zu starten. Anders jedoch als in der qualitativen Studie hat sich gezeigt, dass auch der Autor-Token rege Verwendung findet. Die hauptsächliche Nutzung des Stichwort-Tokens dürfte zum einen der Gewohnheit geschuldet sein, da fast ausnahmslos jedes Suchsystem als erste Eingabe eine Suchanfrage oder Stichwörter erwartet. Zusätzlich sind Stichwort- und Autor-Token auch die schnellste Möglichkeit, die Anzahl der Ergebnisse stark auf das gewünschte Thema einzugrenzen.

Wie auch beim Autor-Token so hat sich das Nutzungsverhalten des Clustering nicht bestätigt. Während in der qualitativen Studie die Möglichkeit zur Verknüpfung der Stichwort-Token gerne genutzt wurde, so wurde von den restlichen Besuchern nur in sehr wenigen Sessions überhaupt ein Cluster gebildet. Und die wirkliche Verwendung zur Suche, wie bei den Studienteilnehmern, kann nur bei noch weniger Sessions angenommen werden. Der Grund dafür dürfte auch hier sein, dass das System noch nicht selbsterklärend genug ist. Insbesondere das Verknüpfen von Suchanfragen durch das Clustering unterscheidet sich sowohl visuell als auch von der Interaktion deutlich von den aktuell gebräuchlichen Ansätzen und benötigt daher eventuell eine Einweisung.

Ähnliches gilt vermutlich für die Nutzung der Möglichkeit, die Token auf dem Tisch beliebig anordnen zu können. Während die Teilnehmer der Studie teilweise begeistert von der Möglichkeit waren, die Token auf dem Tisch verschieben zu können, so wurde es

Onlinekatalog	Tiefenrausch
<ul style="list-style-type: none"> + Zusätzliche Informationen zu Medien + Teilweise bessere Eingabemöglichkeiten (Tastatur) + Vorschläge für Suchwörter + Nutzer sind vertraut mit Bedienung 	<ul style="list-style-type: none"> + Transparentere Suche + Ansprechenderes Design + Unterstützung für unterschiedliche Herangehensweise + Bessere Möglichkeiten zur gemeinsamen Suche + Verbesserte Nachnutzbarkeit ○ Größere Displays & Trennung von Suche und Ergebnisse + Schnelle & einfache Änderung der Suchkriterien ○ Spielerisches Design & Interaktionsdesign + Visuelle Darstellung von UND-/ODER-Verknüpfungen – Nutzer benötigen (kleine) Einführung

Tabelle 6.1: Vergleich zwischen Tiefenrausch und Onlinekatalog, (+) steht für positive Aspekte, (–) für negative Aspekte und (○) steht für Aspekte, bei denen sich die Teilnehmern uneinig waren

von den restlichen Besuchern nur in Ausnahmefällen wirklich genutzt. Das könnte unter Umständen auch an dem fehlenden Wissen liegen, dass das möglich ist. Es wäre allerdings auch denkbar, dass bei den durchschnittlich 3 Token auf dem groß dimensionierten Tabletop-Display nicht die Notwendigkeit bestand, die Token zu verschieben oder anders anzuordnen.

Auch das Ändern der Filterkriterien wurde von den restlichen Besuchern der Bibliothek vergleichsweise selten genutzt. Verglichen mit der qualitativen Studie ist die Streuung hier groß, die Nutzung ist mit 7,8 Änderungen pro Session allerdings weit von den 13,9 Änderungen pro Session der qualitativen Studie entfernt. Auffällig ist, dass die meisten Filterkriterien über die Kategorie-Token geändert wurden, bei denen die Änderung der Werte einfach und schnell vonstatten geht. Es wäre also möglich, dass auch bei den Textbasierten Token und dem Erscheinungsjahr-Token Verbesserungen notwendig sind. Bei der qualitativen Studie wurden von den Teilnehmern insbesondere die Probleme mit der Eingabe von Begriffen über die Bildschirmtastatur hervorgehoben, was zu diesen Ergebnissen passen könnte.

Zu guter Letzt hat die Auswertung der Logdaten ergeben, dass die Probleme des Tisches mit der Tokenerkennung zu keinen messbaren Unterschieden bezüglich der Nutzung von *Tiefenrausch* geführt hat. Trotz des relativ häufigen Auftretens der Probleme gab es weder bei der Anzahl der Sessions, noch bei der durchschnittlichen Sessiondauer große Unterschiede zu Tagen, an denen das System fehlerfrei lief.

Als **Fazit** lässt sich sagen, dass alle fünf aufgestellten **Anforderungen** an das System erfüllt wurden (siehe [Tabelle 6.2](#)). Die meisten Teilnehmer der Studie sahen *Tiefenrausch* als vollwertige Alternative zum *Onlinekatalog* an. Darüber hinaus wurde das System auch

Alternative zum Onlinekatalog	Transparenz der Suche und der Ergebnisse	Unterschiedliche Herangehensweisen	Gemeinsame Suche	Robustes System
Teilweise	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle 6.2: Übersicht, welche der Anforderungen (siehe Abschnitt 2.2) erfüllt wurden

von vielen Studienteilnehmern als das bessere Suchsystem angesehen, da es gegenüber dem *Onlinekatalog* einige Vorteile bietet (siehe auch Tabelle 6.1). Trotz allem hat das System noch einige Schwächen, die im übernächsten Kapitel **Implikationen** besprochen werden.

Einschränkungen

Trotz der überwiegend positiven Ergebnisse gibt es einige Einschränkungen bezüglich der Aussagekraft der Logdaten. So wurde zwar versucht, die durch die fehlerhafte Token-Erkennung des Tisches verursachten Ereignisse herauszufiltern und es wurde auch ausgewertet, ob sich dadurch die Benutzung des Tisches durch die Besucher veränderte. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Problem trotzdem zu Einschränkungen geführt haben. Genauso ist die Filterung dieser Aktionen nicht perfekt, sodass trotz allem an einigen Stellen zu wenig gefiltert wurde. Genauso ist es möglich, dass auch einige echte Aktionen durch die Filter entfernt wurden.

Ein weiteres Problem wurde während der Verarbeitung der Daten gefunden, allerdings konnte die technische Ursache nicht ermittelt werden. So kam es vor, dass der Tisch die Marker der Token falsch erkannt hat. Dies resultierte darin, dass vom Tisch nicht nur 8 unterschiedliche, sondern insgesamt 19 verschiedene Token erkannt wurden. Dass die Erkennung der Marker bei zu ähnlichen Mustern Probleme bereiten kann ist bekannt, allerdings wurden die Marker explizit so gewählt, dass die Unterschiede möglichst groß und die Gefahr von Verwechslungen daher möglichst klein sind. Die Auswirkungen dieser Fehler dürfte sich allerdings auch in Grenzen halten, da zumindest sieben der "echten" Token einem Großteil der aufgezeichneten Aktionen zugeordnet wurde. So wurden den echten Token jeweils mindestens 3000 Aktionen zu geordnet, während die "Phantom-Token" maximal 100 Aktionen ausgelöst haben.

Ebenso wurde es leider versäumt, das Logging explizit für das Clustering zu aktivieren, sodass hier auf Berechnungen anhand der Token-Positionen zurückgegriffen werden musste. Damit einhergehend war auch die Erkenntnis, dass beim Start einer Session bereits Token aufgelegt sein können. Da es sich als zu zeitaufwändig herausgestellt hat, dies in *KNIME* nachzutragen, wurde dies leider nur teilweise berücksichtigt. Dies dürfte hauptsächlich Auswirkungen auf die Ergebnisse der Fragen F2 und F4 gehabt haben. Für die Berechnung des Clustering wurden die Token-Positionen und ihre Distanz zuerst ohne Berücksichtigung der Sessions durchgeführt, sodass hier auch bereits vor Sessionstart aufgelegte Token erfasst wurden.

Zusätzlich wurden auch nur Aktionen auf dem Tabletop-Tisch aufgezeichnet, aus diesem Grund gibt es leider keine Daten zur Bedienung des Ergebnis-Displays. Deswegen bein-

haltet auch die Sessiondauer nur die Interaktion mit dem Such-Display, nicht jedoch, wie lange nach dem letzten Ändern der Suchanfrage noch in den Ergebnissen gestöbert wurde.

Weitere Einschränkungen sind durch die Natur der Logdaten gegeben. So ist es ohne Videoaufzeichnung oder andere Sensorik nicht ohne weiteres möglich, zu erfassen wie viele Besucher das System gleichzeitig bedienen. Zusätzlich ist es auch nicht möglich, zu erfassen was außerhalb des Systems vorgeht, welchen Eindruck Nutzer von *Tiefenrausch* hatten oder auf welche Probleme sie gestoßen sind. Aus diesem Grund sollten die gewonnenen Erkenntnisse lediglich als Ergänzung der Resultate der qualitativen Studien und nicht als eigenständige Ergebnisse betrachtet werden.

Implikationen

Zum Abschluss werden in diesem Unterkapitel noch die aus den Ergebnissen der Studien abgeleiteten Implikationen für zukünftige Verbesserungen von *Tiefenrausch* vorgestellt.

Standort und Anzahl der Installationen Der Standort von *Tiefenrausch* war einer der am meisten kritisierten Punkte, sowohl von Seiten der Studienteilnehmer als auch von Seiten der Bibliotheksmitarbeiter. Momentan befindet sich *Tiefenrausch* an einer prominenten Stelle in der 3. Etage, allerdings sind dort verglichen mit dem Erdgeschoss relativ wenig Besucher unterwegs. Außerdem nutzen viele der Besucher die Terminals im Erdgeschoss um anschließend zu entscheiden, welche Stockwerke sie besuchen. Aus diesen Gründen wäre eine Platzierung im Erdgeschoss die höchste Priorität um die Vergleichbarkeit mit dem *Onlinekatalog* zu verbessern. Zusätzlich wäre es noch von Vorteil, wenn es mehrere *Tiefenrausch* Systeme gäbe, die auch über die Stockwerke verteilt aufgestellt werden. So wäre das System gleichzeitig mehr präsent und es könnten mehr Besucher das System nutzen ohne Angst zu haben, es für die anderen Nutzer zu blockieren.

Erlernen der Bedienung Ein weiterer Punkt ist, dass *Tiefenrausch* zwar recht intuitiv zu bedienen, allerdings noch nicht selbsterklärend ist. Dies lässt sich durch unterschiedliche Strategien lösen. Zum einen besteht die Möglichkeit, dass das Bibliothekspersonal hier die Einführung in das System übernimmt, entweder individuell auf Nachfrage oder durch feste Kurse, ähnlich wie für die 3D-Drucker. Zusätzlich könnte dies auch in *Tiefenrausch* selbst integriert werden, entweder durch Hinweise während der Benutzung oder durch eine interaktive Einführung in das System.

Maßnahmen für mehr Privatsphäre Neben dem recht öffentlichen Standort sind auch die großen, von Passanten gut einsehbaren Displays nicht dazu geeignet, Nutzer ungestört mit *Tiefenrausch* suchen zu lassen. Auch hier lässt sich die Situation durch eine Standortwahl, die diesen Aspekt berücksichtigt, verbessern. Als zusätzliche Maßnahmen wäre es noch möglich, einen Button zum manuellen Zurücksetzen aller Suchkriterien einzubauen, sodass man die Installation ohne Spuren verlassen kann. Zusätzlich ist auch der Einsatz eines Displays mit sehr begrenzten Blickwinkeln oder einer Kippung denkbar, sodass Unbeteiligte einen schlechteren Blick auf die Ergebnisse bekommen. Insbesondere bei diesen Maßnahmen muss jedoch abgewogen werden zwischen dem Schutz der Privatsphäre und der Möglichkeit, mit mehreren Personen gemeinsam zu suchen.

Verbesserung der Usability Auch in Sachen Usability gibt es einige Verbesserungsmöglichkeiten für *Tiefenrausch*. Dies betrifft zum einen die von den Besuchern genannten Funktionen wie die Einbindung zusätzlicher Detailinformationen zu den Ergebnissen oder Vorschläge für die Stichworte. Zusätzlich sollte auch die Eingabemöglichkeit der Stichwörter verbessert werden. Dies kann entweder durch den Einsatz von physischen Tastaturen umgesetzt werden oder, indem die Bildschirmtastatur verbessert wird. In letzterem Fall kann es auch sein, dass die Touch-Erkennung des Tabletop-Tisches mit Schuld an der schlechten Bedienbarkeit trägt. In diesem Fall wäre der Einsatz eines zuverlässigeren Displays in Erwägung zu ziehen.

Kapitel 7

Fazit & Ausblick

7.1 Fazit

Diese Bachelorarbeit befasste sich mit der Entwicklung und Evaluation eines Suchsystems für öffentliche Bibliotheken. So wurde zuerst der Kontext und die Motivation für die Schaffung des Systems, das Projekt *Quellentaucher* in der Stadtbibliothek Köln, vorgestellt. Anschließend wurde das bisher von der Stadtbibliothek genutzte Suchsystem vorgestellt und von dem, bereits im Rahmen des Projekts *Quellentaucher* entworfenen *System Concept Statement* fünf Anforderungen an das neue System abgeleitet.

Anschließend wurde ein Überblick über den Stand der Forschung der Informationssuche, insbesondere in Bibliotheken sowie über das Design von Suchinterfaces vermittelt. Dabei wurden einige Richtlinien für die Gestaltung von Suchoberflächen vermittelt, die im Anschluss für die Evaluation von verwandten Arbeiten genutzt wurden. Als Resultat wurde *FacetSearch++* ausgewählt, um als Basis für das neue System *Tiefenrausch* zu dienen. Da *FacetSearch++* jedoch zur Suche in wissenschaftliche Bibliotheken konzipiert wurde, wurden einige Usability-Probleme identifiziert und Designziele für Änderungen aufgestellt, mit denen sich das System auch für öffentliche Bibliotheken eignen soll.

Im Anschluss daran wurde das, basierend auf diesen Designzielen entwickelte System *Tiefenrausch* vorgestellt und überprüft, ob die Änderungen an *FacetSearch++* erfolgreich waren. In der darauf folgenden Evaluation wurden die drei mit *Tiefenrausch* in der Stadtbibliothek Köln durchgeführten Studien vorgestellt und die Ergebnisse ausgewertet. Dabei wurde noch einmal untersucht, ob die vorgenommenen Änderungen auch den gewünschten Effekt erzielten und ob die Anfangs aufgestellten Anforderungen erfüllt wurden. Zum Abschluss des Evaluations-Kapitels wurden die Implikationen der Studien noch einmal zusammengefasst und mögliche Lösungsansätze aufgezeigt.

Die qualitativen Studien zeigten, dass *Tiefenrausch* bei den meisten Probanden sehr gut ankam. Die Änderungen an *FacetSearch++* zeigten größtenteils den gewünschten Effekt und auch die Anforderungen wurden zu großen Teilen erfüllt. Von den Studienteilnehmern wurde die gute Nachvollziehbarkeit der Suche sowie die Verständlichkeit der UND-/ODER-Verknüpfungen gelobt. Die meisten Teilnehmern fanden *Tiefenrausch* ein angenehm und intuitiv zu nutzendes Suchsystem, das jedoch noch einige Schwächen hat, wie

die Bedienung der Bildschirmtastatur und die Tatsache, dass trotz allem noch eine kleine Einführung notwendig ist. Die quantitative Studie zeigte auch, dass die tägliche Nutzung durch die Bibliotheksbesucher sehr gering ist.

7.2 Ausblick

Auch wenn *Tiefenrausch* bereits sehr gut angenommen wird, so gibt es einige Stellen, an denen Verbesserungen möglich oder sogar notwendig sind. Aus diesem Grund werden zum Abschluss noch einige konkrete Konzepte vorgestellt, die die Vorschläge aus dem Abschnitt [Implikationen](#) und andere Ideen aufgreifen. Sie sollen zeigen, wie diese Verbesserungen für zukünftige Arbeiten in *Tiefenrausch* integriert werden könnten.

Konzept für kleine Terminals

Viele der von den Studienteilnehmern geäußerten Kritikpunkte, wie die Größe der Displays und den damit verbundenen Problemen, sowie dass *Tiefenrausch* grundsätzlich ähnlich häufig vertreten sein sollte wie der Onlinekatalogs lassen sich nur sehr schwer ändern ohne große Kompromisse beim Design einzugehen. So würden kleinere und schwerer einsehbare Displays zwar für mehr Privatsphäre sorgen und übersichtlicher sein, allerdings würden damit die Möglichkeiten zur gemeinsamen Suche verschlechtert werden. Und bedingt durch die Größe und auch die Kosten des Systems wäre es nur schwer möglich, den Platz und auch die Mittel für eine wesentlich größere Anzahl an *Tiefenrausch*-Systemen zu finden.

Aus diesen Gründe sieht dieses Konzept vor, *Tiefenrausch* aufzuspalten. Die bisherige Installation soll als *Leuchtturm-Installation* bleiben, um generell Aufmerksamkeit auf das System zu ziehen und die bisherigen Möglichkeiten zur gemeinsamen Suche zu bieten. Gleichzeitig soll eine stark verkleinerte Version des System die Aufgaben der Terminals des Onlinekatalogs übernehmen. Diese Variante würde es den Besuchern erlauben, ungestört auch über längere Zeit das System zur Suche zu nutzen.

Dazu sollen in diesem System zwei handelsübliche, kapazitive Touchscreens verwendet werden. Diese sollen auch etwas geneigt installiert werden, sodass das untere Display insgesamt höher liegt, dafür vorne aber etwas nach unten geneigt und das obere Display am oberen Rand etwas nach hinten geneigt ist. Dafür müsste allerdings die Bedienung des Suchdisplays überarbeitet werden. So würde die Bedienung der Token wegfallen und man müsste über eine Seitenleiste die einzelnen Knoten per *Drag&Drop* auf die Suchoberfläche ziehen. Da die restliche Bedienung bereits über Touch-Eingaben funktioniert, müssten nur die Größenverhältnisse angepasst werden. Gleichzeitig könnte man mit diesen Änderungen auch das System für Tablets verfügbar machen, sodass die Besucher für ihre Suchen noch weniger an die Terminals gebunden sind.



Abbildung 7.1: Beispiel, wie die Hervorhebung eines Buches mit den Stichwörtern "spiegelreflex", "digital" und "photographie" aussehen könnte

Weitere Features

Zusätzlich zu dem oben vorgestellten Konzept gibt es noch einige weitere Funktionen, die unabhängig voneinander in *Tiefenrausch* und auch die verkleinerte Variante davon integriert werden könnten.

Stichwortvorschläge Dieses Feature wurde von einigen Studienteilnehmern vermisst, da auch der Onlinekatalog eine Reihe von Schlagwörtern zur Auswahl bereitstellt. So können den Nutzern Rechtschreibkorrekturen und Ansetzungsformen oder verwandte Schlagwörter zu den eingegebenen Suchbegriffen angeboten werden. Für letzteres könnte beispielsweise der xGND-Dienst [56] verwendet werden. Diese Vorschläge könnten entweder über ein herkömmliches Dropdown-Menü unter den Textboxen der Tokens, oder etwa, wie bei Smartphone-Tastaturen, über der Tastatur selbst dargestellt werden.

Hervorhebung der Filtern für ausgewählte Ergebnisse Das Feedback zu den Ergebnissen könnte noch um eine Funktion erweitert werden, die den Nutzern darstellt, warum das gerade ausgewählte Ergebnis in der Liste auftaucht. Dazu könnten die Blasen entlang dem Weg, von dem das Ergebnis kam, markiert werden. Bei den einzelnen Knoten könnte hervorgehoben werden, welche der Einstellungen das Ergebnis durchgelassen haben (siehe auch [Abb. 7.1](#)).

Interaktive Einführung Da *Tiefenrausch* noch nicht selbsterklärend genug ist, um für alle Besucher ohne Einführung zugänglich zu sein, wäre eine interaktive Einführung in das System eine gute Alternative zur Erklärung durch die Bibliotheksmitarbeiter. Diese Funktion könnte neue Benutzer Schritt für Schritt durch die Funktionen von *Tiefenrausch* führen und so die Bedienung des Systems erklären. Denkbar ist auch die Verwendung des AGENT-Systems von Lukas Eichkorn [5], mit dem eine Art Einführungsvideo mit einem Attraktor kombiniert werden könnte.

Ausleihstatus Momentan ist leider aus technischen Gründen der Ausleihstatus einzelner Exemplare in *Tiefenrausch* nicht verfügbar. Sofern die Anbindung an die Datenbank

für den Ausleihstatus möglich wird, könnte man den Nutzern sowohl in der Überblicks-Ansicht als auch in der Detailansicht zeigen, ob noch Exemplare verfügbar sind und falls ja, welche dies sind und wo in der Bibliothek sie sich befinden.

Zusätzliche Token Zusätzlich gibt es noch einige Facetten, die bisher nicht durch *Tiefenrausch* abgedeckt werden. Dazu gehört beispielsweise Facetten wie das genau Genre des Mediums, der Umfang, sprich Seitenanzahl oder Länge der Aufzeichnung, die bisherigen Bewertungen durch andere Personen oder auch der Ausleihstatus. Leider verhindert auch hier das gleiche Problem wie bei der Darstellung des Ausleihstatus die Integration. Momentan ist leider keine einfache Möglichkeit vorhanden, nach diesen Facetten zu filtern, da sie nicht in der zur Verfügung gestellten Datenbank der Bibliothek vorhanden sind.

Standortanzeige der Medien Ein weiteres Feature ist die Verbesserung der Standortanzeige der Medien, sowohl auf dem Ergebnis-Display als auch auf den Ausdrucken. Auch hierfür wären bessere Daten von Seiten der Stadtbibliothek notwendig, womit dann allerdings anstatt der groben Abteilungen beispielsweise die entsprechenden Regale markiert werden könnten, in denen ein Medium zu finden sein sollte. Eine andere Möglichkeit wäre die Integration eines Navigationssystems wie etwa BookPath [57], das den Nutzer direkt zum gewünschten Buch führt.

Literatur

- [1] bitkom. *Jeder Vierte liest digitale Bücher*. 6. Okt. 2015. url: [https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Jeder - Vierte - liest - digitale - Buecher.html](https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Jeder-Vierte-liest-digitale-Buecher.html).
- [2] Q-thek – ein Konzept für innovative Bibliotheksräume. url: http://shopping.ekz.de/media/pdf/q-thek-bibl_kreativ_kat_2013-05.pdf.
- [3] Rex Hartson und Pardha Pyla. *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. 1st. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012. isbn: 9780123852410.
- [4] Lernort Bibliothek: Bibliotheksservice digital und real. 16. Nov. 2012. url: <http://hci.uni-konstanz.de/downloads/libros/KickOff.pptx>.
- [5] Lukas Eichkorn. "Design und Evaluation eines Attraktors für öffentliche Displays". bachelorsthesis. University of Konstanz, Sep. 2015.
- [6] Quellentaucher: Expedition. url: <https://www.youtube.com/watch?v=H9adD1d22HE>.
- [7] Ben Shneiderman, Don Byrd und W. Bruce Croft. "Clarifying search: A user-interface framework for text searches". In: *D-Lib Magazine* 3.1 (1997), S. 3–20. issn: 10829873. doi: 10.1145/273035.273069. url: http://homes.soic.indiana.edu/donbyrd/Papers/ClarifyingSearch_UIFramework.pdf.
- [8] Andrei Broder. "A taxonomy of web search". In: *ACM Sigir forum*. Bd. 36. 2. ACM. 2002, S. 3–10.
- [9] Marti A. Hearst. *Search User Interfaces*. 1st. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2009. isbn: 9780521113793.
- [10] Marcia J Bates. "The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface". In: *Online review* 13.5 (1989), S. 407–424.
- [11] Shu-Shing Lee, Yin-Leng Theng und Dion Hoe-Lian Goh. "Creative information seeking Part I: a conceptual framework". In: *Aslib Proceedings* 57.5 (2005), S. 460–475. doi: 10.1108/00012530510621897. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/00012530510621897>. url: <http://dx.doi.org/10.1108/00012530510621897>.
- [12] Shu-Shing Lee, Yin-Leng Theng und Dion Hoe-Lian Goh. "Creative information seeking: Part II: empirical verification". In: *Aslib Proceedings* 59.3 (2007), S. 205–221. doi: 10.1108/00012530710752016. eprint: <http://dx.doi.org/10.1108/00012530710752016>. url: <http://dx.doi.org/10.1108/00012530710752016>.
- [13] Alice Thudt, Uta Hinrichs und Sheelagh Carpendale. "A Modular Approach to Promote Creativity and Inspiration in Search". In: *Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition - C&C '15* (2015), S. 245–254. doi: 10.1145/

- 2757226.2757253. url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2757226.2757253>.
- [14] Catherine Plaisant u. a. "Bringing Treasures to the Surface: Iterative Design for the Library of Congress National Digital Library Program". In: *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '97. Atlanta, Georgia, USA: ACM, 1997, S. 518–525. isbn: 0-89791-802-9. doi: [10.1145/258549.259009](https://doi.org/10.1145/258549.259009). url: <http://doi.acm.org/10.1145/258549.259009>.
- [15] Ryen W. White, Joemon M. Jose und Ian Ruthven. "A task-oriented study on the influencing effects of query-biased summarisation in web searching". In: *Information Processing & Management* 39.5 (2003), S. 707–733. issn: 0306-4573. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0306-4573\(02\)00033-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0306-4573(02)00033-X). url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030645730200033X>.
- [16] Anastasios Tombros und Mark Sanderson. "Advantages of Query Biased Summaries in Information Retrieval". In: *Proceedings of the 21st Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*. SIGIR '98. Melbourne, Australia: ACM, 1998, S. 2–10. isbn: 1-58113-015-5. doi: [10.1145/290941.290947](https://doi.org/10.1145/290941.290947). url: <http://doi.acm.org/10.1145/290941.290947>.
- [17] Edward Cutrell u. a. "Fast, flexible filtering with phlat". In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*. ACM. 2006, S. 261–270.
- [18] Peter Bruza, Robert McArthur und Simon Dennis. "Interactive Internet Search: Keyword, Directory and Query Reformulation Mechanisms Compared". In: *Proceedings of the 23rd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*. SIGIR '00. Athens, Greece: ACM, 2000, S. 280–287. isbn: 1-58113-226-3. doi: [10.1145/345508.345598](https://doi.org/10.1145/345508.345598). url: <http://doi.acm.org/10.1145/345508.345598>.
- [19] Anna Divoli, Marti A Hearst und Michael A Wooldridge. "Evidence for showing gene/protein name suggestions in bioscience literature search interfaces." In: *Pacific Symposium on Biocomputing*. Bd. 13. 2008, S. 568–579.
- [20] Ryen W. White, Mikhail Bilenko und Silviu Cucerzan. "Studying the Use of Popular Destinations to Enhance Web Search Interaction". In: *Proceedings of the 30th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*. SIGIR '07. Amsterdam, The Netherlands: ACM, 2007, S. 159–166. isbn: 978-1-59593-597-7. doi: [10.1145/1277741.1277771](https://doi.org/10.1145/1277741.1277771). url: <http://doi.acm.org/10.1145/1277741.1277771>.
- [21] Susan Dumais u. a. "Stuff I've Seen: A System for Personal Information Retrieval and Re-use". In: *Proceedings of the 26th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Informaion Retrieval*. SIGIR '03. Toronto, Canada: ACM, 2003, S. 72–79. isbn: 1-58113-646-3. doi: [10.1145/860435.860451](https://doi.org/10.1145/860435.860451). url: <http://doi.acm.org/10.1145/860435.860451>.
- [22] Marti A. Hearst. "Next generation web search: Setting our sites". In: *IEEE Data Eng. Bull.* 23.3 (2000), S. 38–48.
- [23] Marti Hearst u. a. "Finding the flow in web site search". In: *Communications of the ACM* 45.9 (2002), S. 42–49.
- [24] Gitte Lindgaard und Cathy Dudgeon. "What is this evasive beast we call user satisfaction?" In: *Interacting with computers* 15.3 (2003), S. 429–452.
- [25] Marc Hassenzahl. "The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products". In: *Human-computer interaction* 19.4 (2004), S. 319–349.

- [26] Ben Shneiderman. "Creativity support tools: accelerating discovery and innovation". In: *Communications of the ACM* 50.12 (Dez. 2007), S. 20–32. issn: 00010782. doi: [10.1145/1323688.1323689](https://doi.org/10.1145/1323688.1323689). url: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1323688.1323689>.
- [27] Gary Marchionini. "Exploratory search: from finding to understanding". In: *Communications of the ACM* 49.4 (2006), S. 41–46.
- [28] Ben Shneiderman. "Creating creativity: user interfaces for supporting innovation". In: *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 7.1 (2000), S. 114–138. issn: 10730516. doi: [10.1145/344949.345077](https://doi.org/10.1145/344949.345077). url: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=344949.345077>.
- [29] Mitchell Whitelaw. "Towards Generous Interfaces for Archival Collections". In: *collections* (2013).
- [30] Marian Dörk, Sheelagh Carpendale und Carey Williamson. "Fluid Views: a zoomable search environment". In: *Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces* (2012), S. 233–240. doi: [10.1145/2254556.2254599](https://doi.org/10.1145/2254556.2254599). url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2254599>.
- [31] Anna Mikkonen und Pertti Vakkari. "Readers' search strategies for accessing books in public libraries". In: *Proceedings of the 4th Information Interaction in Context Symposium on - IIIIX '12* (2012), S. 214. doi: [10.1145/2362724.2362760](https://doi.org/10.1145/2362724.2362760). url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2362724.2362760>.
- [32] Sandra Walker Russ. *Affect and creativity: The role of affect and play in the creative process*. Psychology Press, 1993.
- [33] Jérôme Dinet, Monik Favart und Jean Michel Passerault. "Searching for information in an online public access catalogue (OPAC): The impacts of information search expertise on the use of Boolean operators". In: *Journal of Computer Assisted Learning* 20.5 (2004), S. 338–346. issn: 02664909. doi: [10.1111/j.1365-2729.2004.00093.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2004.00093.x).
- [34] James M Boyle, Kevin F Bury und R James Evey. "Two studies evaluating learning and use of QBE and SQL". In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Bd. 27. 7. SAGE Publications. 1983, S. 663–667.
- [35] Degi Young und Ben Shneiderman. "A Graphical Filter/Flow Representation of Boolean Queries: A Prototype Implementation and Evaluation". In: *J. Am. Soc. Inf. Sci.* 44.6 (Juli 1993), S. 327–339. issn: 0002-8231. doi: [10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199307\)44:6<327::AID-ASI3>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199307)44:6<327::AID-ASI3>3.0.CO;2-J). url: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199307\)44:6%3C327::AID-ASI3%3E3.0.CO;2-J](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199307)44:6%3C327::AID-ASI3%3E3.0.CO;2-J).
- [36] Tomoyuki Hansaki u. a. "FindFlow: Visual interface for information search based on intermediate results". In: *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series* 60. February (2006), S. 147–152. issn: 14451336. url: http://www.iplab.cs.tsukuba.ac.jp/paper/international/hansaki_apvis2006.pdf.
- [37] Bongshin Lee u. a. "FacetLens: exposing trends and relationships to support sensemaking within faceted datasets". In: *Proceedings of the 27th international conference on Human factors in computing systems - CHI 09* (2009), S. 1293. doi: [10.1145/1518701.1518896](https://doi.org/10.1145/1518701.1518896). url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1518701.1518896>.

- [38] Hans-Christian Jetter u. a. "Materializing the query with facet-streams: a hybrid surface for collaborative search on tabletops". In: *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems - CHI '11* (2011), S. 3013. doi: 10.1145/1978942.1979390. url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1978942.1979390>.
- [39] H Ishii. "Tangible bits: beyond pixels". In: ... of the 2nd international conference on *Tangible and ...* (2008). url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1347392>.
- [40] David Kirk u. a. "Putting the physical into the digital: issues in designing hybrid interactive surfaces". In: *Proceedings of the 23rd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Celebrating People and Technology* (2009), S. 35-44. url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1671016>.
- [41] Hiroshi Ishii und Brygg Ullmer. "Tangible bits". In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI 97 39* (1997), S. 234-241. issn: 1473558X. doi: 10.1145/258549.258715. url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=258549.258715>.
- [42] RJK Jacob und Audrey Girouard. "Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces". In: *Proceedings of the SIGCHI ...* (2008). url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1357089>.
- [43] A Thudt, U Hinrichs und S Carpendale. "The Bohemian Bookshelf: Supporting serendipitous book discoveries through information visualization". In: *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* (2012), S. 1461-1470. doi: 10.1145/2207676.2208607. url: <http://www.alicethudt.de/BohemianBookshelf/material/ThudtCHI2012.pdf>.
- [44] Eike Kleiner, Roman Rädle und Harald Reiterer. "Blended Shelf: Reality-based Presentation and Exploration of Library Collections". In: *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems on - CHI EA '13* (2013), S. 577. doi: 10.1145/2468356.2468458. url: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2468458>.
- [45] Hans Christian Jetter, Harald Reiterer und Florian Geyer. "Blended Interaction: Understanding natural human-computer interaction in post-WIMP interactive spaces". In: *Personal and Ubiquitous Computing* 18.5 (2014), S. 1139-1158. issn: 16174909. doi: 10.1007/s00779-013-0725-4. url: http://hci.uni-konstanz.de/downloads/jetter-et-al_final.pdf.
- [46] Hans-christian Jetter u. a. "HyperGrid - Accessing Complex Information Spaces". In: *People and Computers XIX - The Bigger Picture, Proceedings of HCI 2005 1* (2005), S. 349-364. doi: 10.1007/1-84628-249-7_22. url: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.60.6682>.
- [47] B. Shneiderman. "The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations". In: *Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages* (1996), S. 336-343. issn: 1049-2615. doi: 10.1109/VL.1996.545307. arXiv: arXiv:1011.1669v3. url: http://www.interactiondesign.us/courses/2011_AD690/PDFs/Shneiderman_1996.pdf.
- [48] Universität Konstanz AG Mensch-Computer-Interaktion. *Projekt Blended Library*. url: <http://hci.uni-konstanz.de/index.php?a=research&b=projects&c=8609071>.
- [49] Roman Rädle. *FacetSearch Bitbucket Repository*. url: <https://bitbucket.org/raedle/facet-search>.

- [50] Human-Computer-Interaction Group at the University of Konstanz. *FacetSearch++*. url: <https://www.youtube.com/watch?v=099ZiJTr1pA>.
- [51] *Quellentaucher: Tiefenrausch*. url: <https://www.youtube.com/watch?v=cZJGfTc0Rs8>.
- [52] *LibraryThing — Catalog your books online*. url: <http://www.librarything.com>.
- [53] Simon Butscher und Jens Müller und Harald Reiterer. *Abschlussbericht. Lernort Bibliothek – Bibliotheksservice digital und real*. AG Mensch-Computer-Interaktion, Universität Konstanz, 12. Okt. 2015.
- [54] Uta Hinrichs u. a. “Diving in at the Deep End: The Value of Alternative In-Situ Approaches for Systematic Library Search”. In: *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '16. Santa Clara, California, USA: ACM, 2016, S. 4634–4646. isbn: 978-1-4503-3362-7. doi: 10.1145/2858036.2858549. url: <http://doi.acm.org/10.1145/2858036.2858549>.
- [55] *KNIME — Open for Innovation*. url: <https://www.knime.org/>.
- [56] *xGND-Recherche*. url: <https://opus.uni-hohenheim.de/xgnd.php>.
- [57] Jonatan Fink Daniel und Wieland. *BookPath*. url: <https://www.youtube.com/watch?v=PcXNvTer0U4>.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Aufbau der Arbeit	4
2.1	Erweiterte Suche	6
2.2	Ergebnisliste	7
3.1	Standardmodell der Informationssuche	10
3.2	Darstellung des Suchprozesses nach dem Berrypicking-Modell	11
3.3	Iterative Suchstrategie	13
3.4	Suchstrategie über Verlinkungen	13
3.5	<i>Breadcrumbs</i> wie sie im <i>Windows Explorer</i> benutzt werden (A)	15
3.6	Direkte Anzeige der vermutlich gesuchten Information bei <i>Google</i>	16
3.7	Anzeige von häufig besuchten Links unter einem Suchergebnis	16
3.8	<i>Filter/Flow</i> mit ODER-Verknüpfung (links) und UND-Verknüpfung (rechts)	19
3.9	<i>FindFlow</i> mit einer Beispielsuchanfrage	20
3.10	Hauptbildschirm von <i>FacetLens</i> [37]	21
3.11	<i>Tangibles</i> mit digitaler Repräsentation auf einem <i>Hybrid Interactive Surface</i>	22
3.12	Knoten mit Anzeige der ausgewählten Werte, Menü zum Auswählen der Facette sowie Menü zum Auswählen der Filterwerte	22
3.13	Die fünf Visualisierungen des <i>Bohemian Bookshelf</i>	23
3.14	Blended Shelf: Übersicht über die durchsuchbaren Themengebiete (links) und Detailansicht mit virtuellem Bücherregal	24
3.15	Aufbau der Hypergrid mit Detailansicht für einen Eintrag	25
4.1	Suchinterface von <i>FacetSearch++</i>	28
4.2	Ergebnisbildschirm von <i>FacetSearch++</i> mit Hypergrid	29
5.1	Aufbau von <i>Tiefenrausch</i>	33
5.2	Das Such-Display von <i>Tiefenrausch</i>	34
5.3	Abbildung der einzelnen Token	35

5.4	Token für Mediensprache im ein- (l) und ausgeklappten (r) Zustand	35
5.5	Darstellung der Ergebnisanzahl (l) und einer Fehlermeldung bei keinen Ergebnissen (r)	36
5.6	<i>Text-Knoten</i> ein- (l) und ausgeklappt (r)	36
5.7	<i>Stichwort-Knoten</i> getrennt (l) und als Cluster (r)	37
5.8	Ansicht des Ergebnisdisplays von <i>Tiefenrausch</i>	38
5.9	Die Ergebnisanzeige von <i>Tiefenrausch</i> mit Hypergrid und ein Ausdruck (r)	39
6.1	Suche an <i>Tiefenrausch</i> mit der Familie	49
6.2	Workflow zur Vorverarbeitung der Daten in <i>Knime</i>	53
6.3	Sessions im Verlauf einer Woche und durchschnittliche Sessiondauer . . .	55
6.4	Verteilung der Sessions über den Tag hinweg.	56
6.5	Heatmap der Tokenpositionen	57
7.1	Beispiel, wie die Hervorhebung eines Buches mit den Stichwörtern "spie- gelreflex", "digital" und "photographie" aussehen könnte	67

Anhang

Inhalt des beigelegten Datenträgers

Auswertung

Beinhaltet den hier benutzten KNIME-Workflow, die unverarbeiteten Logdaten sowie die zur Visualisierung verwendeten Tableau-Projekte

Bachelorthesis_Zimmermann.pdf Digitale Version dieses Dokuments

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur mit erlaubten Hilfsmitteln angefertigt habe.

Konstanz, den 26. September 2016

Tobias Zimmermann

