

Universität Ulm
Studiengang Medieninformatik
Sommersemester 2006

Anwendungsschwerpunkt Interaktive Systeme III
Leitung: Prof. Dr. W. Reinke, Dipl. Designer R. Walk

Dokumentation Projekt SPHERE
Helmut Lang, Axel Schulze, Klaus Wentz

Inhalt	
Einleitung	3
Vorbereitung	
Analyse	5
Entwurf	10
Umsetzung	
Überblick	13
Start	15
Kategorien plazieren	17
Darstellung von Ergebnissen	19
Ausblick	24

Einleitung

Auf der Suche nach Inhalten in digitalen Systemen stehen dem klassischen Computernutzer heute eine Vielzahl von technisch ausgereiften Suchmaschinen zur Verfügung. Diese sind in der Lage gewaltige Datenmengen innerhalb kürzester Zeit nach relevanten Passagen zu scannen und liefern deshalb schnell Ergebnisse zurück. Die Darstellung dieser Ergebnisse hat sich allerdings seit Bestehen der Suchsysteme kaum geändert. Man bekommt nach Verarbeitung der Suchanfrage eine eindimensionale Liste. Diese Form der Ergebnispräsentation eignet sich besonders für eine „bestimmte“ Suche, da die exaktesten Treffer in der Regel oben stehen. Das heißt zum Beispiel einer Recherche nach Literatur mit gegebenem Autor, Titel, ISBN, etc.

The screenshot shows the Amazon.de search results for the query "Heinz Strunk Fleisch ist mein Gemüse". The browser window title is "Amazon.de: Heinz Strunk Fleisch ist mein Gemüse: Suchergebnisse Amazon.de - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL "http://www.amazon.de/exec/obidos/search-handle-form/303-8397840-0557030". The page features the Amazon.de logo and navigation links like "WUNSCHZETTEL", "MEIN KONTO", and "HILFE". A search bar displays the query "Alle Ergebnisse für: Heinz Strunk Fleisch ist mein Gemüse".

Filtern Sie Ihre Suche:

- Bücher: (2)
- Popmusik (1)
- zShops: (1)

Lieblingslisten
Fügen Sie Ihre Liste hinzu

- pflichtlektüre:**
Eine Liste von bademeister13, musik-fanati...
(Liste mit 16 Artikeln)
- müssenhaben:**
Eine Liste von ameanhält, besserwisser
(Liste mit 25 Artikeln)
- Auch Bücher können ROCKEN!:**
Eine Liste von M. Becker, Dipl. Humoristiker
(Liste mit 7 Artikeln)

Das könnte Ihnen gefallen

Heinz Strunk Fleisch ist mein Gemüse, Eine Landjugend mit Musik von Heinz Strunk Rowohlt Tb. (Oktober 2004)
Broschiert / Sprache Deutsch
Bücher: [Alle 2 Ergebnisse ansehen](#)
Amazon-Preis: **EUR 8,90** / [Alle Angebote](#) ab EUR 7,50
Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 24 Stunden.

Heinz Strunk Fleisch ist mein Gemüse, 5 Audio-CDs von Heinz Strunk Roof Music (Juli 2005)
CD / Sprache Deutsch
Popmusik [Alle 1 Ergebnisse ansehen](#)
unverb. Preisempf.: EUR 24,90 / Amazon-Preis: EUR 21,97 / Sie sparen: EUR 2,93 (12%) / [Alle Angebote](#) ab EUR 16,93
Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 4 bis 7 Tagen.

Einleitung

Doch wie gut ist das sichtbare Ergebnis wenn man „unbestimmt“, das heißt in gewisser Weise explorativ suchen möchte? Angenommen man sucht nach Literatur, die sich in mehrere semantische Kategorien einordnen lässt. Man gebe dazu zum Beispiel die Begriffe „Biologie“, „Physik“ und „Informatik“ in die Suchmaske einer Online-Bibliothek ein. Die sodann angezeigte Ergebnisliste ist so sortiert, dass die Schriftstücke, deren Beschreibung alle diese Begriffe enthalten oben stehen. Außerdem verhilft es Schriftstücken auf der Trefferliste nach oben, wenn sie in der Datenbank in eine der genannten Kategorien eingeordnet sind.

Diese und weitere Faktoren weisen jedem gefundenen Objekt einen bestimmten Rang zu. Leider geht dabei ein Gros an, für den Recherchierenden unter Umständen relevanter Information verloren. Die komplexe Systematik, nach der das Suchsystem die gefundenen Inhalte sortiert findet ihre Darstellung lediglich in der Anordnung von Ergebnissen in einer Liste wieder. Die angewandte Heuristik bleibt dem Anwender also komplett verborgen. Er erkennt die Systematik hinter dem System nicht und hat keinen Einfluss auf diese. Somit ist er auf die Logik des Suchsystems angewiesen und wird in einem gewissen Grad um die Fähigkeit beschnitten selbst über die Relevanz eines gefundenen Objektes zu urteilen

Das Projekt „SPHERE“ setzt genau an dieser Problematik an. Es ist der Versuch die Leitungsfähigkeit des menschlichen Sehapparates zu nutzen, um das Ergebnis einer „unbestimmten“ Suche besser zu transportieren und somit die Zufriedenheit des Anwenders zu maximieren.

The screenshot shows the Amazon.de website interface. At the top, there's a navigation bar with 'amazon.de' logo, a search bar containing 'Computergraphik', and various utility links like 'WUNSCHZETTEL', 'MEIN KONTO', and 'HILFE'. Below the navigation bar, there are category tabs such as 'INTERNATIONAL', 'BESTELLEN LEICHT GEMACHT', 'TOPSELLER', 'PREIS-HITS', 'JETZT VERKAUFEN', and 'FILM-HIGHLIGHTS'. The main content area displays search results for 'Computergraphik'. On the left side, there are filters for 'Bücher: (746)', 'English Books: (16)', 'Software: (5)', and 'zShops: (5)'. Below the filters, there's a 'Lieblingslisten' section and a 'Informatik Werke' section. The search results list several items:

- Einführung in die Computergraphik. Grundlagen, Geometrische Modellierung, Algorithmen...** von Hans-Joachim Bungartz, u. a. Vieweg (Juni 2002). Broschiert / Sprache Deutsch. Bücher: Alle 746 Ergebnisse ansehen. Amazon-Preis: EUR 29,90 / Alle Angebote ab EUR 25,00. Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 24 Stunden.
- Lernen mit Bildern und Animationen** von Doris Lewalter Waxmann (1997). Broschiert / Sprache Deutsch. Bücher: Alle 746 Ergebnisse ansehen. Amazon-Preis: EUR 25,50 / Alle Angebote ab EUR 25,50. Gewöhnlich versandfertig bei Amazon in 4 bis 8 Tagen.
- Dreidimensionale Computergraphik neurofunktioneller Systeme. CD-ROM** von Thieme, Stuttgart Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP CD-ROM. Software: Alle 5 Ergebnisse ansehen. Führen wir nicht oder nicht mehr - Jetzt gebraucht vorbestellen.
- The Dictionary of Computer Graphics Technology and Applications** von Roy Latham (1991). Taschenbuch. Bücher: Alle 746 Ergebnisse ansehen. Alle Angebote ab EUR 36,95. Anbieter versendet in 1-2 Werktagen.
- PHICS Reference Manual** von Linda Kosko O'Reilly Media (1992). Broschiert / Sprache Englisch. English Books: Alle 16 Ergebnisse ansehen. Alle Angebote ab EUR 14,30. Anbieter versendet in 1-2 Werktagen.
- The Beauty of Fractals Lab, 1 Diskette (3 1/2 inch) w. Manual Graphics Software for the Macintosh Version 1.2. Software** written by Thomas Eberhardt and Marc Parnet von Springer, B. Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP, Macintosh Sonderband. Software: Alle 5 Ergebnisse ansehen. Alle Angebote ab EUR 83,06. Anbieter versendet in 1-2 Werktagen.

Vorbereitung – Analyse

Die bereits beschriebene Zugehörigkeit der gefundenen Objekte zu einem hochdimensionalen Attributraum wirft die Frage nach einer eindeutigen Darstellungsform der entstehenden multivariaten Suchergebnismenge auf. Punkte, die innerhalb eines n -dimensionalen Attributraums liegen können nur durch Punkte in einem mindestens n -dimensionalen visuellen Raum eindeutig dargestellt werden.

Alleine die im Projekt aufgestellte Konvention, dass der Attributvektor eines Objekts entweder dem Nullvektor entspricht, oder die Summe seiner einzelnen Raumkomponenten eins ergibt lässt in diesem Fall die Darstellung von Objekten eines $n+1$ -dimensionalen Attributraums in einem n -dimensionalen visuellen Raum zu.

Jedoch besteht eine natürliche Beschränkung des menschlichen Sehapparates auf maximal drei Dimensionen. So bleibt streng genommen nur die Möglichkeit die zugrundeliegende Objektmenge unter Zuhilfenahme einer Projektion auf den drei-dimensionalen Raum abzubilden. Projektionen indes führen zu einem Entropieverlust. Eine zweidimensionale Fotografie zum Beispiel lässt die Komponente der räumlichen Tiefe vollständig missen, was einen signifikanten Verlust an Information bedeutet.

Vorbereitung – Analyse

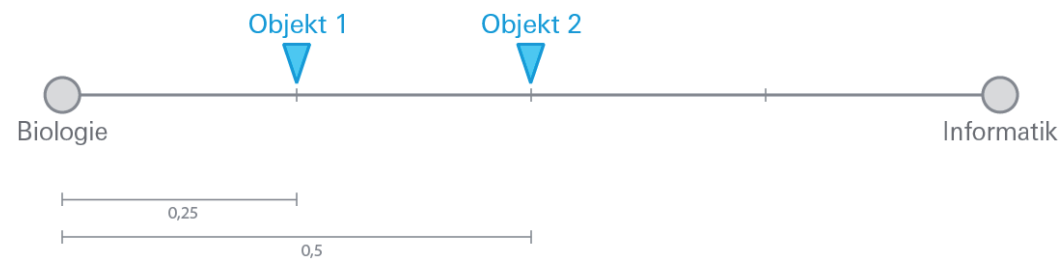
Oft gebrauchte Methoden einen visuellen Informationsraum zu erweitern beruhen auf dem Gebrauch von Farben, Formen und Größenverhältnissen als Mittel der Unterscheidung von Objekten. Die genannten Methoden stoßen jedoch schnell an ihre Grenzen, da das menschliche Auge nicht in der Lage ist beliebig feine Abstufungen dieser zu erkennen. Mehrstufige Attribute lassen sich auf diese Weise gut darstellen – graduelle Unterschiede jedoch nicht. Somit kam die Verwendung dieser Methoden als Eckpfeiler der Visualisierung nicht in Frage.

Letztendlich bleibt im vorliegenden Fall nur die räumliche Position in einer dreidimensionalen Darstellung als zufriedenstellende Methode. Dies beruht auf der Tatsache, dass sich auch geringe räumliche Unterschiede von Objekten durch das Heranzoomen eines kleinen Raumquadranten schnell bewerten lassen. Das Prinzip der räumlichen Nähe kann dabei genutzt werden um die Ähnlichkeit von Objekten, bezüglich ihrer semantischen Eigenschaften, zu visualisieren.

Vorbereitung – Analyse

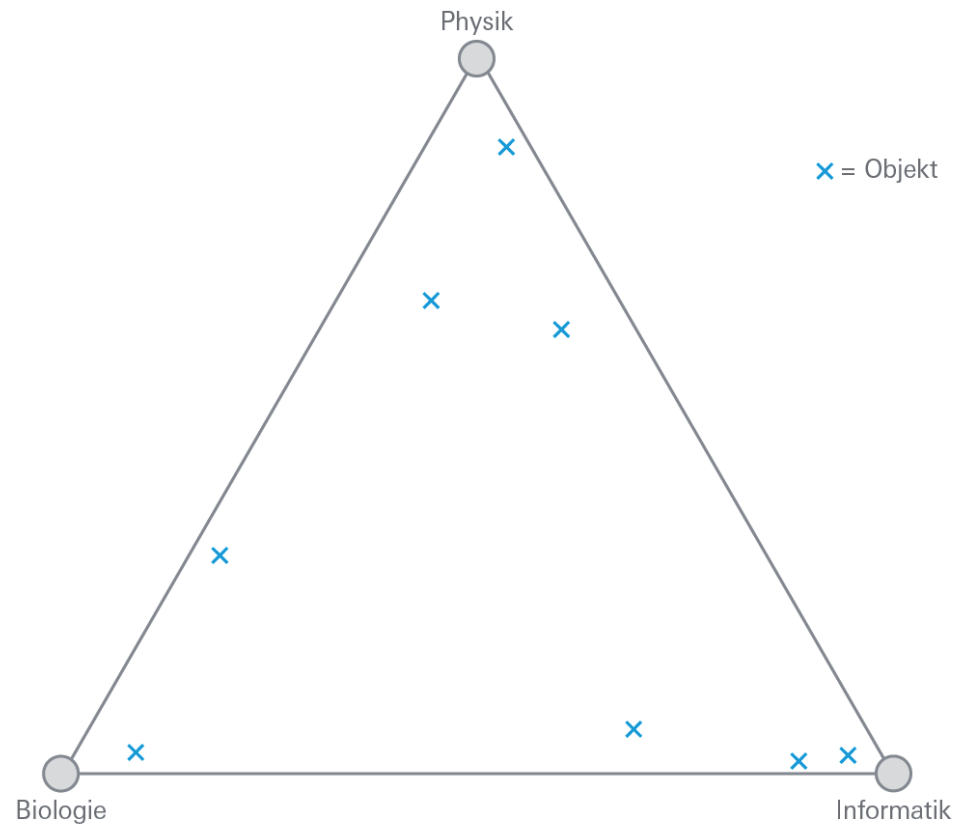
Angenommen es existiert ein Attributraum der Dimension zwei. Es besteht folgende Regel: In diesem Attributraum befinden sich nur Objekte die entweder keine dieser Eigenschaften haben oder beide Eigenschaften so vereinen, dass die Summe der Wertigkeiten eins ergibt.

Diesen Raum könnte man visuell als Strecke zwischen zwei Endpunkten aufspannen. Die darin enthaltenen Objekte befinden sich gemäß der Ausprägung ihrer Eigenschaften zwischen den beiden Endpunkten.



Vorbereitung – Analyse

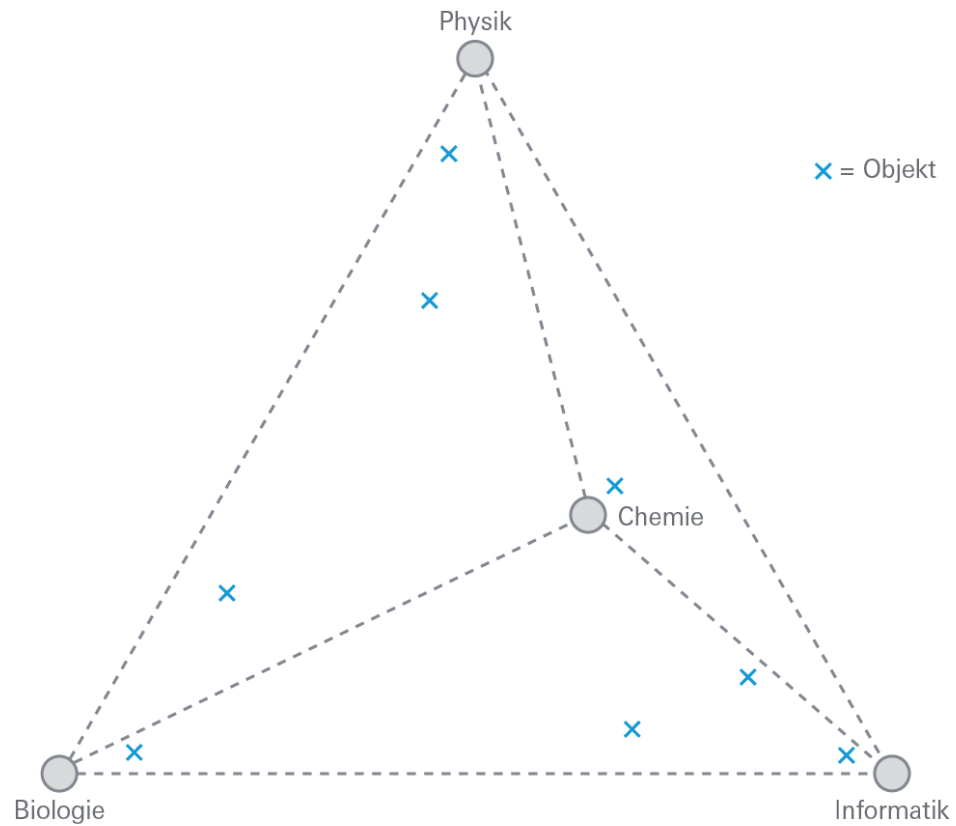
Das beschriebene Darstellungskonzept lässt sich ebenso für einen drei-dimensionalen Attributraum fortführen. Dabei bilden die Endpunkte ein planares Dreieck. Die Objekte befinden sich innerhalb oder am Rand der dabei entstehenden Fläche.



Vorbereitung – Analyse

Weiterhin lässt sich ein vier-dimensionaler Attributraum so als Tetraeder darstellen.

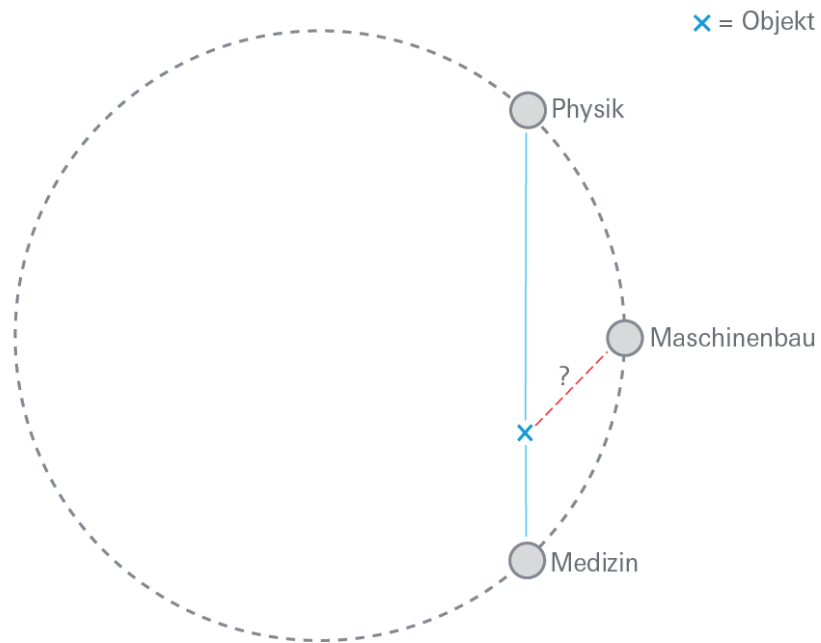
Das beschriebene Darstellungskonzept stößt bereits bei fünf Dimensionen an seine Grenzen. Da unter realen Bedingungen praktisch unvermeidlich eine Art Dimensionsexplosion auftritt musste eine alternative Form der Anordnung der Endpunkte gefunden werden.



Vorbereitung – Entwurf

Durch den bereits beschriebenen Entropieverlust bei der Projektion in einen niedriger dimensional Raum kommt es hier zu Effekt der Fehlassociation von Objekten. Ein Objekt das keinen Bezug zu einem bestimmten Attribut aufweist kann dennoch in dessen Nähe liegen. Dies kann geschehen wenn für das Objekt relevante Attribute um das nicht assoziierte herum liegen.

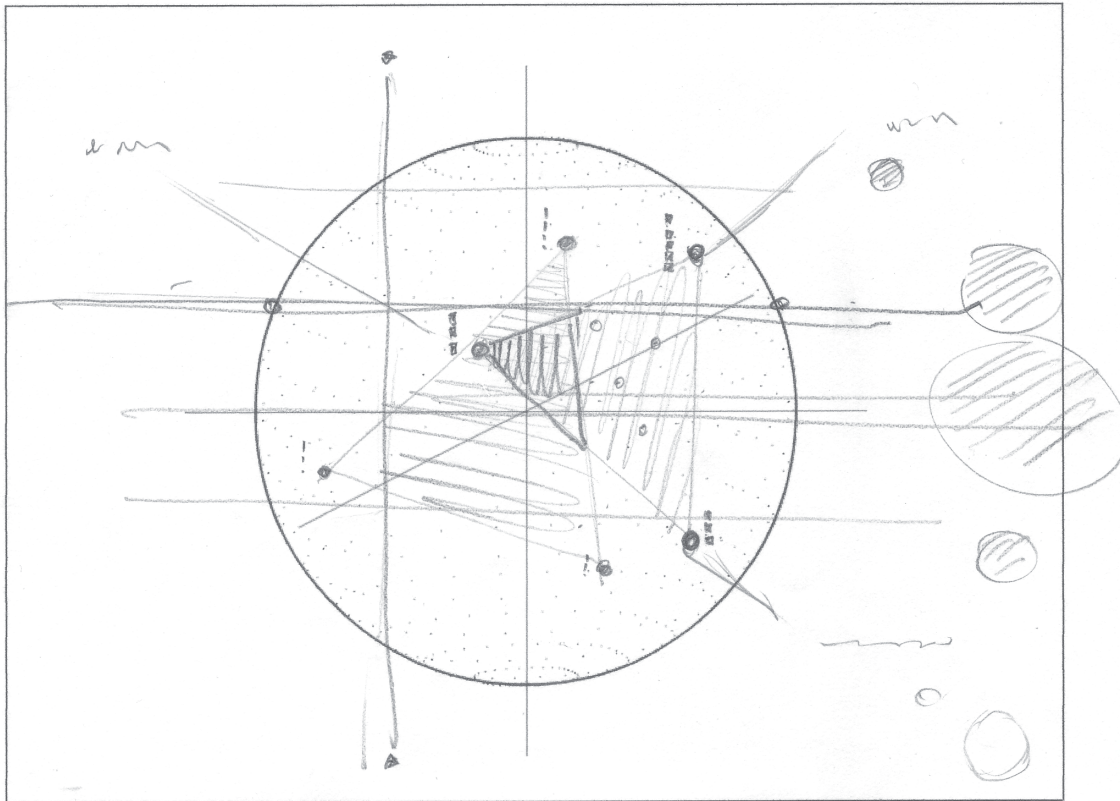
Diesen Effekt der Fehlassociation lässt sich nicht komplett verhindern. Aber man kann die Häufigkeit seines Auftretens mindern. Ordnet man die Attributpunkte so an, dass in den Objekten stark repräsentierte Attributkombinationen Nähe bedingen, kann man diese Täuschung auf ein Minimum reduzieren.



Vorbereitung – Entwurf

Da es im Medienpraktikum „Interaktive Systeme“ im Wesentlichen um die Interaktivität einer Benutzerschnittstelle geht wurde der Entschluss gefasst vorerst auf die Implementierung eines solchen Optimierungsalgorithmus zu verzichten. Stattdessen sollte dem Benutzer die Freiheit zustehen die für ihn relevanten Attributpunkte frei auf Rasterpunkten der Kugeloberfläche einzuhängen.

Um eine gleichbleibende Distanz der Rasterpunkte zu garantieren sollten die Rasterpunkte selbst maximal gleichverteilt auf der Kugeloberfläche liegen. Deshalb wurde die Geometrie eines faktisch regulären Polyeders als Näherungsform der Kugel gewählt.



Umsetzung – Ein Überblick

Auf den nachfolgenden Seiten wird die tatsächliche Umsetzung der erarbeiteten Konzepte erläutert. Für das Darstellungskonzept ist eine große Vielfalt an Einsatzgebieten denkbar, es ist jedoch schwierig abschätzbar, welche Vorteile oder auch Probleme sich bei der tatsächlichen Nutzung ergeben.

Daher wurde beschlossen, eine beispielhafte Anwendung zu entwerfen, um die Leistungsfähigkeit des Visualisierungskonzeptes besser beurteilbar zu machen. Dies erforderte jedoch auch eine gewisse Einschränkung, da nun reale Daten eines passenden Typs benötigt wurden.

Die Suche nach passenden Daten gestaltete sich zunächst eher schwierig, da zumeist Zugehörigkeiten zu bestimmenden Faktoren lediglich binär ausgedrückt werden, oder aber die Daten aus sehr speziellen Gebieten stammen und eine Demo-Anwendung damit in ihrem leicht verständlichen und allgemeinen Nutzen reduziert worden wäre.

Aus diesem Umstand resultiert die Entscheidung, als zugrundeliegende Daten einen kleinen Bestand an Büchern zu wählen, welcher das Ergebnis einer konventionellen Suchanfrage nach dem Stichwort „Zeugnis“ bei einer entsprechenden Internet-Datenbank war. Diese Ergebnismenge war 28 Kategorien zugeordnet, jedoch leider ohne faktorielle Gewichtung. Diese Gewichtung wurde daher per zufälliger Verteilung generiert.

Weniger im Fokus der Umsetzung befand sich eine grafisch aufwändige, mit zahlreichen Funktionselementen garnierte Benutzerschnittstelle, sondern vielmehr eine vielseitig adaptierbare Lösung, die eine effiziente Implementierung verschiedener Ansätze im Bezug auf das Kernthema der mehrdimensionalen Datenvisualisierung ermöglicht, da sich während der Verfeinerung des Konzeptes zahlreiche alternative Ideen entwickelten, die getestet werden sollten.

Umsetzung – Ein Überblick

Als Ergebnis dieser Untersuchungen und Tests entstand als zentraler Kern der Anwendung eine 3D-Engine in Flash, mit der sich grundlegende Operationen wie Transformationen im dreidimensionalen Raum und eine einfache Objektverwaltung bewerkstelligen lassen.

Der Flash-Standard zeichnet sich durch unkomplizierte Anpassungsfähigkeit im Bereich der grafischen Benutzerschnittstelle aus und ist zudem auch noch Plattformübergreifend auf verschiedenen Systemen lauffähig. Ferner ist der erzeugte Flash-Bytecode auch gut geeignet um als Web-Applet in Internetseiten eingebettet zu werden. Das ermöglicht, dass die Konzepte nicht nur anhand statischer Bilder illustriert werden können, sondern darüber hinaus auch dem Interessierten Betrachter die Möglichkeit bieten, interaktiv Funktionen auszuprobieren und so einen besseren Eindruck von dieser Möglichkeit der Datendarstellung zu erhalten.

Ein negativer Aspekt von Flash ist allerdings die vergleichsweise magere Leistung im Bereich Bildaufbau und Codeausführung. Daher wurden nur unmittelbar wichtige Funktionen wie die Berechnung von Punktkoordinaten in die 3D-Engine aufgenommen und auf ohnehin nicht benötigte Komponenten wie Linien oder Flächenbehandlung vollständig verzichtet.

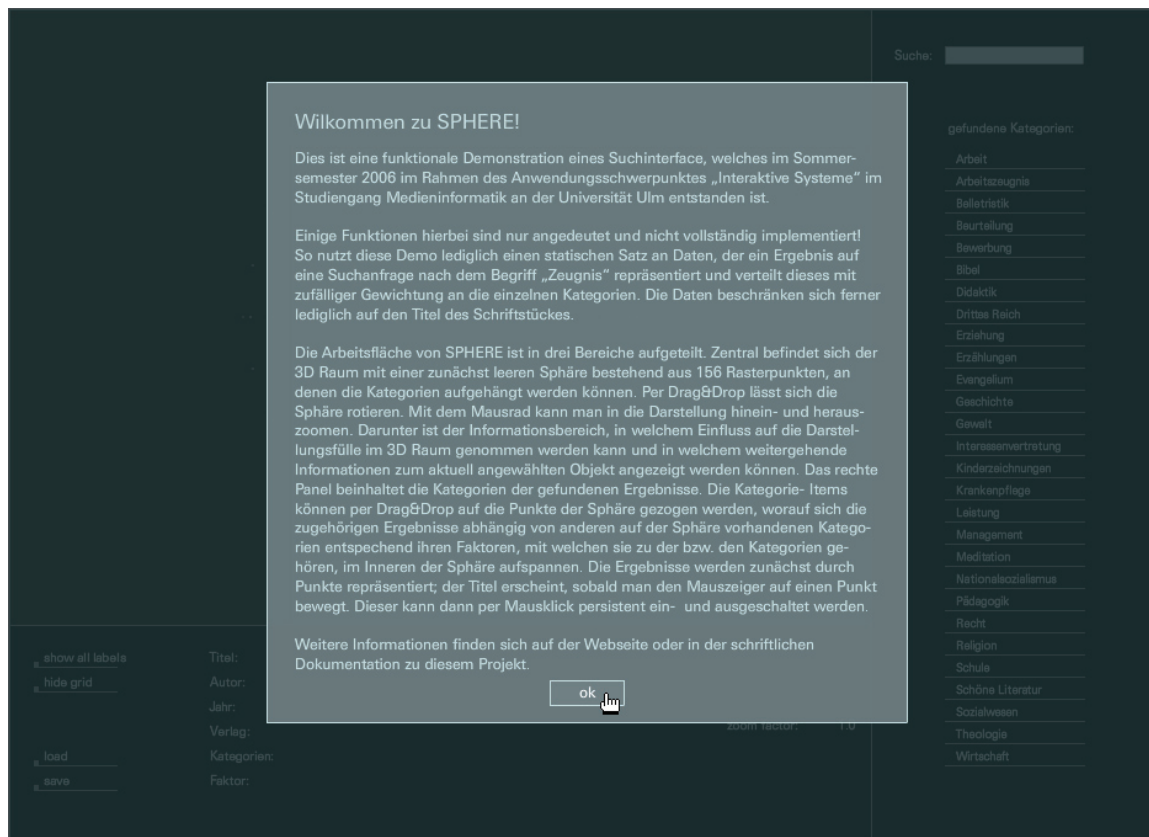
Am Rande sollten durch die Gesamtanwendung Formen einer möglichen Nutzung angedeutet werden um leicht nachvollziehbar den praktisch resultierenden Mehrwert dieses Konzeptes zu veranschaulichen.

Umsetzung – Starten des Applets

Zu Beginn wird die eigentliche Arbeitsfläche durch ein semitransparentes Overlay in den Hintergrund gerückt und der Betrachter mit einer Hinweisbox begrüßt. Darin werden kurz zentrale Aspekte und wichtige Informationen aufgegriffen, damit der Sinn und Zweck auch aussenstehenden Besuchern verständlich gemacht wird.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang besonders der Hinweis auf den Democharakter des gesamten Anwendung, damit insbesondere nicht der Eindruck erweckt wird, dass hiermit ein voll funktionstüchtiges Produkt präsentiert werden soll, sondern eben nur ein darstellendes Verfahren in einem möglichen Kontext demonstriert wird.

In der Hinweisbox befindet sich eine Schaltfläche mit der Beschriftung „OK“, durch deren Betätigung die eigentliche Arbeitsfläche freigegeben wird und die verdeckenden Elemente verschwinden.



Umsetzung – Starten des Applets

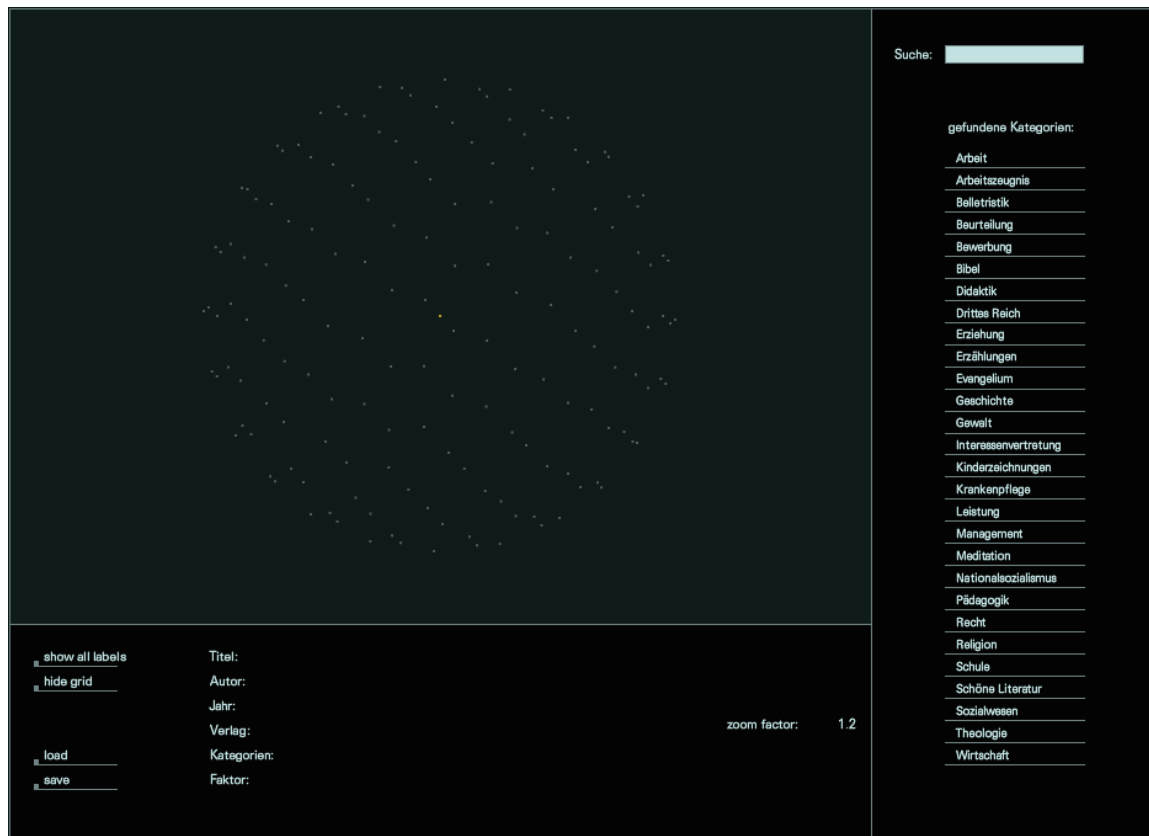
Der zentrale Bereich der grafischen Oberfläche wird durch ein für die Darstellung der dreidimensionalen Szene reserviertes Rechteck belegt. Darin sieht man zu Beginn zahlreiche gleichfarbige Punkte, die eine Projektion eines regulären Polyeders aus insgesamt 156 Punkten repräsentieren.

Ein regulärer Polyeder zeichnet durch seine hohe Symmetrie aus; so sind alle Flächen und Kanten zwischen den Punkten identisch, was eine wichtige Voraussetzung für eine möglichst Verzerrungsfreie Abbildung der multidimensionalen Datenabhängigkeiten ist.

Unmittelbar unter dem 3D-Bereich ist der Bereich zur Anzeige von Informationen bezüglich eines aktuell ausgewählten Objektes. Aktuell verfügt das Applet allerdings lediglich über die Titel der Bücher, so dass die Felder Autor, Verlag usw. stets leer bleiben und nur beispielhaften Charakter haben sollen. Weiterhin befinden sich in diesem Bereich Schaltflächen zur Manipulation der 3D-Ansicht, so können wahlweise die Eckpunkte des Polyeders oder sämtliche Bezeichner, welche die Ergebnispunkte mit ihrem Titel verbinden, komplett aus- und eingeblendet werden. Auch die aktuelle Zoomstufe des Hauptbereichs wird hier angezeigt.

Die Spalte auf der rechten Seite beinhaltet sämtliche Kategorien, denen die gefundenen Ergebnisse zugeordnet sind. Über dieser Liste ist noch ein Suchfeld angedeutet, dieses besitzt jedoch keine Funktionalität.

Die Benutzerinteraktion erfolgt auf der gesamten Oberfläche ausschließlich durch die Mausaktionen Klicken, Drag&Drop und Betätigen des Mousrades.

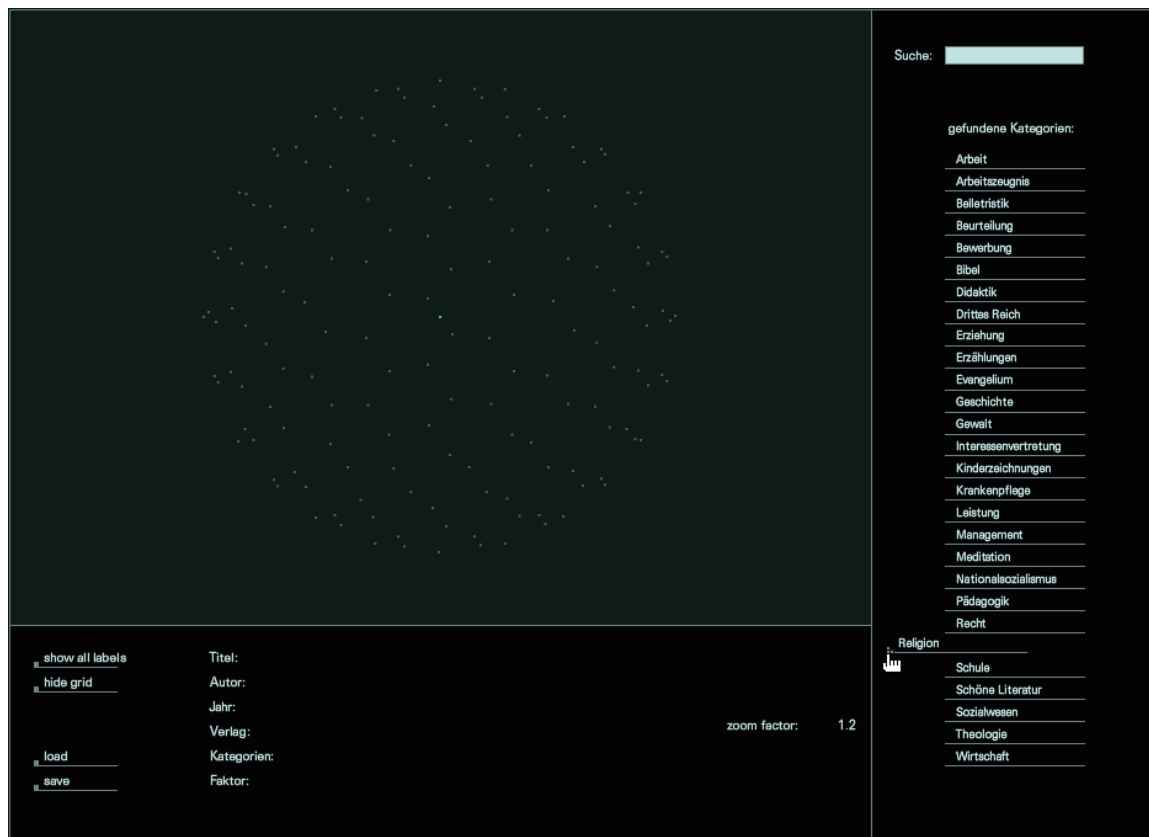


Umsetzung – Kategorien plazieren

Zu Beginn befinden sich nun alle zur Ergebnismenge der imaginären Suche gehörenden Bücher, welche durch farbige Punkte repräsentiert werden, im Mittelpunkt der durch die Punkte des Polyeders aufgespannte Kugelhülle.

Um die Ergebnisse sichtbar zu machen muss man sich nun relevante Kategorien aus der Spalte an der rechten Seite des Anwendungsfensters aussuchen und diese an noch nicht belegten Punkten auf der Polyederhülle einhängen.

Auf nebenstehender Abbildung wird gerade die Kategorie „Religion“ per Drag&Drop aus der Kategorienleiste auf die 3D-Fläche des Arbeitsbereiches gezogen.



Umsetzung – Kategorien plazieren

Sobald mindestens eine Kategorie aus der rechten Spalte im 3D-Bereich plaziert wurde, werden diejenigen Ergebnisse, welche hinsichtlich der an der Hülle aufgehängten Kategorien einen Zugehörigkeitsfaktor ungleich von null haben aus ihrer Ursprungsposition in Richtung der Position der entsprechenden Kategorie verschoben.

Somit befinden sich bei einer eingehängten Kategorie alle zugehörigen Ergebnispunkte auf einer gedachten Linie zwischen Mittelpunkt und der Position der entsprechenden Kategorie.

Diejenigen Bücher, welche einen höheren Faktorwert hinsichtlich der eingehängten Kategorie besitzen befinden sich nun näher an dieser, während Bücher, welche nur geringfügig für diese Kategorie relevant sind, sich nahe des Zentrums und damit nahe der Masse der aktuell nicht relevanten Ergebnisse ansiedeln.

Hier zeichnet sich unter Umständen bereits eine erste Schwäche des hier angewandten Verfahrens ab; und zwar genau dann, wenn Kategorien nicht vollständig disjunkt sind, sich also nicht vollständig voneinander abgrenzen lassen, oder aber andersherum, wenn Ergebnisse vollständig zu mehr als einer Kategorie gehören, also im Grunde genommen jeweils einen Faktor nahe eins bezüglich mehrerer Kategorien haben müssten und damit nahe zu diesen verschoben würden. Statt dessen würden diese nur einen Bruchteil des Faktors abbekommen, damit die Summe aus sämtlichen Faktoren eines Ergebnisses nicht größer als eins wird. Somit würden diese Ergebnisse näher am Mittelpunkt plaziert, während Ergebnisse, die nur zu einer Kategorie (und zu dieser vollständig) gehören, korrekterweise nahe an diesen plaziert würden.

Hinsichtlich der Vergleichbarkeit unter den Ergebnissen ist das ein gravierendes Problem, welches sich jedoch durch geeignete Algorithmen lösen lassen sollte.

Suche:

gefundene Kategorien:

- Arbeit
- Arbeitszeugnis
- Balletistik
- Beurteilung
- Bewerbung
- Bibel
- Didaktik
- Drittes Reich
- Erziehung
- Erzählungen
- Evangelium
- Geschichte
- Gewalt
- Interessenvertretung
- Kinderzeichnungen
- Krankpflege
- Leistung
- Management
- Meditation
- Nationalsozialismus
- Pädagogik
- Recht
- Schule
- Schöne Literatur
- Sozialwesen
- Theologie
- Wirtschaft

Titel: _____
Autor: _____
Jahr: _____
Verlag: _____
Kategorien: _____
Faktor: _____

zoom factor: 1.2

show all labels
 hide grid
 load
 save

Umsetzung – Darstellung von Ergebnissen

Sind mehrere Kategorien auf der Hülle eingehängt, so werden Ergebnisse, welches bezüglich mehr als einer Kategorie faktorisiert sind, von allen diesen in ihrer Position beeinflusst. Die Faktoren sind somit in der Abbildung Vektoren, die aufaddiert die Position des jeweiligen Punktes bestimmen.

Da die Summe aller Faktoren eines Buches maximal 1 sein kann, ist sichergestellt, dass sich alle Ergebnisse stets innerhalb der Hülle aus Einrastpunkten befinden.

Nun ist ja neben der Verteilung vor allem für den Nutzer relevant, was sich hinter den als bunten Punkten dargestellten Ergebnissen verbirgt. Dazu wird, wenn man mit dem Mauszeiger über einen Ergebnispunkt fährt, der dazugehörige Titel direkt auf der 3D-Arbeitsfläche eingeblendet. Um unmittelbar benachbarte Punkte nicht durch Text zu verdecken, wird der Titel am Ende einer Linie in der Farbe des gewählten Punktes plaziert. Die Länge der Linie richtet sich nach der Entfernung des Ergebnisses vom Mittelpunkt in der aktuellen Darstellung. Dies führt zusätzlich zu einer deutlicheren Vergleichsmöglichkeit zwischen den Ergebnissen, da die Plazierung im dreidimensionalen Raum so noch besser ersichtlich ist.

Neben der Titeleinblendung in der 3D-Darstellung wird auch die Information im darunterliegenden Informationsbereich aktualisiert, sobald ein neuer Punkt durch den Mauszeiger berührt wird. Wie bereits erläutert, liegen in der derzeitigen Version lediglich die Titel in den statischen Datensätzen bereit, weshalb die weiteren Felder im Informationsbereich leer bleiben.

Natürlich kann ein Titel in der 3D-Darstellung auch dauerhaft aktiviert werden, dies geschieht durch einen Mausklick auf den entsprechenden Punkt.

The screenshot displays a 3D visualization interface. The main area is a dark space with a grid of points. A mouse cursor is hovering over a point, and a line connects it to a text label: "Vom dritten Tag zum Tag des Herrn. Das Zeugnis vom Grab des Messias". Below this, another label is visible: "Begegnung wird Zeugnis. Werden und Wesen des Neuen Testaments". The interface includes a search bar at the top right, a list of categories on the right side, and a control panel at the bottom left. The control panel has buttons for "show all labels", "hide grid", "load", and "save". The bottom right of the control panel shows "Titel: Vom dritten Tag zum Tag des Herrn. Das Zeugnis vom Grab des Messias", "Autor:", "Jahr:", "Verlag:", "Kategorien:", "Faktor:", and "zoom factor: 2".

Suche:

gefundene Kategorien:

- Arbeit
- Arbeitszeugnis
- Balletistik
- Beurteilung
- Bewerbung
- Didaktik
- Drittes Reich
- Erziehung
- Erzählungen
- Evangelium
- Geschichte
- Gewalt
- Interessenvertretung
- Kinderzeichnungen
- Krankpflege
- Leistung
- Management
- Meditation
- Nationalsozialismus
- Pädagogik
- Recht
- Schule
- Schöne Literatur
- Sozialwesen
- Theologie
- Wirtschaft

show all labels

hide grid

load

save

Titel: Vom dritten Tag zum Tag des Herrn. Das Zeugnis vom Grab des Messias

Autor:

Jahr:

Verlag:

Kategorien:

Faktor:

zoom factor: 2

Umsetzung – Darstellung von Ergebnissen

Die Perspektive der 3D-Ansicht kann beliebig in alle Richtungen gedreht werden, um den Blickwinkel zu verändern. Dazu muss der Benutzer lediglich die linke Maustaste in einem freien Bereich der 3D-Ansicht gedrückt halten und den Mauszeiger bewegen. So kann man die Verhältnisse und Entfernungen zwischen den Elementen in der Ansicht auf vielfältige Weise begutachten.

Natürlich lassen sich bereits eingehängte Kategorien nach demselben Verfahren wie diese auch eingehängt werden auf beliebige andere Eckpunkte des Polyeders verschieben oder auch auf ihre Ursprungsposition zurückbefördern.

Wie auf nebenstehender Abbildung zu erkennen, spielt die Darstellungsform ihre wahren Stärken erst richtig aus, wenn mehrere relevante Kategorien zueinander in Bezug gebracht werden und auch eine gewisse Anzahl an Ergebnissen vorliegt.

In diesem Falle sind zweiundzwanzig Punkte welche jeweils ein Ergebnis darstellen sichtbar. Auf recht einfache Art kann der Betrachter nun einen groben Eindruck gewinnen, in wiefern sich die Objekte bezüglich ihrer kategorischen Zuordnung unterscheiden. Versucht man sich einmal diese Menge an Ergebnissen in einer klassischen Listenansicht vorzustellen, so wird schnell klar, welche zusätzlichen Unterscheidungsmöglichkeit sich hieraus ergeben.

The screenshot shows a 3D visualization interface. The main area is dark with a grid of points. Labels 'Theologie', 'Bibel', and 'Religion' are visible. A blue arrow points to a point labeled 'Mut zum Zeugnis'. A search bar is at the top right. A list of categories is on the right. A control panel is at the bottom left.

Suche:

gefundenе Kategorien:

- Arbeit
- Arbeitszeugnis
- Balletistik
- Beurteilung
- Bewerbung
- Didaktik
- Drittes Reich
- Erziehung
- Erzählungen
- Evangelium
- Geschichte
- Gewalt
- Interessenvertretung
- Kinderzeichnungen
- Krankpflege
- Leistung
- Management
- Meditation
- Nationalsozialismus
- Pädagogik
- Recht
- Schule
- Schöne Literatur
- Sozialwesen
- Wirtschaft

show all labels
hide grid
load
save

Titel: Mut zum Zeugnis
Autor:
Jahr:
Verlag:
Kategorien:
Faktor:

zoom factor: 1.8

Umsetzung – Darstellung von Ergebnissen

Wenn eine größere Menge an Ergebnispunkten in der 3D-Ansicht dargestellt wird, kann es vorkommen, dass durch die Vielzahl von Punkten der Überblick schnell mal verloren geht.

Durch die Schaltfläche „hide grid“ in unteren Informationsbereich lassen sich alle Eckpunkte des Polyeders ausblenden. Somit wird das Erscheinungsbild weiter auf das wesentliche reduziert.

In diesem Zustand ist es nicht möglich, eingehängte Kategorien auf einen anderen Eckpunkt zu verschieben, die Ansicht kann jedoch nach wie vor beliebig gedreht werden. Ein weiterer Mausklick auf die Schaltfläche blendet die Eckpunkte wieder ein.

The screenshot displays a 3D visualization of search results. The main area shows a point cloud with labels for 'Theologie', 'Bibel', and 'Religion'. A specific point is highlighted with a blue arrow and the label 'Mut zum Zeugnis'. A mouse cursor is positioned over this point. To the right, a search bar is empty, and a list of 'gefundene Kategorien' (found categories) is shown, including 'Arbeit', 'Arbeitszeugnis', 'Bellettristik', 'Beurteilung', 'Bewerbung', 'Didaktik', 'Drittes Reich', 'Erziehung', 'Erzählungen', 'Evangelium', 'Geschichte', 'Gewalt', 'Interessenvertretung', 'Kinderzeichnungen', 'Krankpflege', 'Leistung', 'Management', 'Meditation', 'Nationalsozialismus', 'Pädagogik', 'Recht', 'Schule', 'Schöne Literatur', 'Sozialwesen', and 'Wirtschaft'. At the bottom left, a control panel contains buttons for 'show all labels', 'hide grid', 'load', and 'save', along with fields for 'Titel: Mut zum Zeugnis', 'Autor:', 'Jahr:', 'Verlag:', 'Kategorien:', and 'Faktor:'. The 'zoom factor' is set to 1.8.

Umsetzung – Darstellung von Ergebnissen

Die Abbildung auf dieser Seite zeigt die Anwendung mit fünf eingehängten Kategorien und sämtliche Titeln der Ergebnisse aktiviert. Der Vergrößerungsfaktor wurde dabei minimal gewählt.

Zwar befinden sich nun alle Punkte im sichtbaren Bereich, jedoch geht die Detailinformation in der Masse der grafischen Elemente unter. Somit taugt diese Darstellung eher als sehr grobe Übersicht oder aber bei einer geringeren Anzahl voneinander deutlich verschiedenen Ergebnissen.

The screenshot displays a visualization tool with a dark background. On the left, a network of text nodes is connected by lines. The nodes contain various titles and authors, such as "Zeugnis für das Gute. Spiritualität einer Philosophin", "Handbuch theologischer Grundbegriffe, Bd. 2, Laie bis Zeugnis", "Die Auferstehung Jesu Christi im Zeugnis des Lukasevangeliums", "Lemberichte statt Zeugnisse. Erfahrungen von Schwarm, Lehrem und Eltern", "Jesus Gebot und Jügend im Zeugnis der Bibel", "Jobsuche mit Erfolg, Zeugnisse richtig lesen", "Vom dritten Tag zum Tag des Herrn. Das Zeugnis vom Grab des Miasas", "Sterben. Der Höhepunkt des Lebens. Ein medizinisch-biblisches Zeugnis.", "Das Thomas-evangelium", "Begegnung wird Zeugnis. Werden und Wesen des Neuen Testaments", and "Das H. A. P. Zeugnis des Schöpfung - Zeugnis - Nachfolge".

On the right side, there is a search bar labeled "Suche:" and a list of categories under the heading "gefundene Kategorien:". The categories listed are: Arbeit, Arbeitszeugnis, Balletistik, Beurteilung, Didaktik, Drittes Reich, Erziehung, Erzählungen, Evangelium, Geschichte, Gewalt, Interessenvertretung, Kinderzeichnungen, Krankenpflege, Management, Meditation, Nationalsozialismus, Pädagogik, Recht, Schule, Schöne Literatur, Sozialwesen, and Wirtschaft.

At the bottom left, there are control buttons: "show all labels", "hide grid", "load", and "save". Below these, the title "Titel: Mut zum Zeugnis" is displayed, along with fields for "Autor:", "Jahr:", "Verlag:", "Kategorien:", and "Faktor:". The "zoom factor" is set to 0.8.

Umsetzung – Darstellung von Ergebnissen

Hier sieht man dieselbe Szene wie auf der vorangehenden Seite, nur diesmal mit maximaler Vergrößerung. Hierbei werden auch feinste Unterschiede sichtbar, jedoch ist der Blickbereich sehr eingeschränkt und der Grossteil der Informationen befindet sich außerhalb des Ausschnitts. Es lässt sich zwar durch geschicktes Drehen jedes vorhandene Element in den sichtbaren Ausschnitt bewegen, dies ist allerdings eine eher diffizile und weniger gut benutzbare Angelegenheit, weshalb dieser Modus also nur in bestimmten Fällen sinnvoll sein dürfte.

Glücklicherweise ist der Zoomfaktor in einer Vielzahl an Zwischenschritten einstellbar, was den allermeisten Bedürfnissen genügen sollte.

The screenshot displays a search interface with a dark background. The main area shows a zoomed-in view of a document with several annotations:

- Lehrberichte statt Zensuren. Erfahrungen von Schülern, Lehramt und Eltern
Lehrberichterstattung in der Grundschule
- Mut zum Zeugnis
- Zeugnis für Christus
- Jobsuche mit Erfolg, Zeugnisse richtig lesen
- Die Eucharistiefeier im Zeugnis der Heiligen. Eine Messerklärung in Geschichten

On the right side, there is a search bar and a list of categories:

Suche:

Arbeitszeugnisse eines Helms

gefundene Kategorien:

- Arbeit
- Arbeitszeugnis
- Balletistik
- Beurteilung
- Didaktik
- Drittes Reich
- Erziehung
- Erzählungen
- Evangelium
- Geschichte
- Gewalt
- Interessenvertretung
- Kinderzeichnungen
- Krankenpflege
- Management
- Meditation
- Nationalsozialismus
- Pädagogik
- Recht
- Schule
- Schöne Literatur
- Sozialwesen
- Wirtschaft

At the bottom left, there are controls for the view:

- show all labels
- hide grid
- load
- save

At the bottom right, there are details about the current document:

Titel: Die Askese im Zeugnis der Bibel
Autor:
Jahr:
Verlag:
Kategorien:
Faktor:
zoom factor: 4

Umsetzung – Ausblick

Bereits während der Entstehung sind viele kleine und teils auch größere Mängel in dieser Applikation deutlich geworden und darüber hinaus ist die Liste mit vorstellbaren sinnvollen Erweiterungen lang. Neben der Vervollständigung von in dieser Version lediglich angedeuteten Funktionen wie beispielweise die Möglichkeit, individuelle Suchanfragen zu stellen wären gewiss auch Merkmale wie eine quantitative Angabe der in den jeweiligen Kategorien enthaltenen Ergebnissen sinnvoll. Oder auch die automatische Verteilung der Kategorien im abgebildeten Raum durch Annäherung bei Ähnlichkeit und Abstoßen bei Divergenz ähnlich elektromagnetischer Effekte würden eine sinnvolle Erweiterung darstellen. Zu allererst wird allerdings ein einheitliches Gewichtung- und Kategorisierungskonzept nötig sein, um die tatsächliche Effizienz solcher weitreichender Konzepte evaluieren zu können. Das „Semantic Web“ sollte in dieser Beziehung in naher Zukunft frischen Wind in diese Sache bringen, worauf man gewiss gespannt sein darf.

Im Grunde genommen kann das zugrundeliegende Konzept aber dennoch für hier angedeutete Belange überzeugen, bietet es doch eine interessante alternative Grundlage Gewichtungen und Abhängigkeiten zwischen Elementen intuitiv darzustellen.