

Zeitschrift: Geschichte und Informatik = Histoire et informatique
Band: 18 (2015)

Artikel: Interaktive Visualisierungen als Erkenntnismodelle am Beispiel des Projekts "Impulsbauhaus"

Autor: Weber, Jens / Wolter, Andreas

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-685438>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INTERAKTIVE VISUALISIERUNGEN ALS ERKENNTNISMODELLE AM BEISPIEL DES PROJEKTS «IMPULSBAUHAUS»

Jens Weber und Andreas Wolter

The *ImpulsBauhaus* Project investigates the social network of the Bauhaus art movement and its global influence. Extensive biographical information on participants in the movement is continually collected and stored on its research platform. With the aid of computer-generated information visualizations and an interactive table installation, the initial results of the project were presented for the first time in 2009 at the *ImpulsBauhaus: Exhibition N°1* in Weimar.

Since 2013 the *ImpulsBauhaus* Project continues under the title "*Bewegte Netze. Bauhausangehörige und ihre Beziehungsnetzwerke in den dreissiger und vierziger Jahren*" financed by the German Research Foundation (DFG). Prof. Magdalena Droste (Brandenburg Technical University Cottbus) and Professor Patrick Rössler (University of Erfurt) are revising and expanding the historical data while Jens Weber and Andreas Wolter are focussing on the development of new kinds of network visualization.

A. Einleitung

Unterstützt durch die expandierenden Computertechnologien sind in den letzten beiden Jahrzehnten enorme digitale Archive entstanden. Eine der grössten Herausforderungen besteht nun in der sinnvollen Auswertung dieser Datenbestände hinsichtlich von Such- und Analyse-Funktionen. Die Weiterentwicklung der Suchmaschinen basiert in der Hauptsache auf textbasierten, statistischen und semantischen Auswertungsmöglichkeiten, die mittlerweile sehr ausgereift sind. Allerdings gibt es Fragestellungen, die schwer textlich beantwortet werden können – beispielsweise ist, wie sich im nächsten Kapitel in ABBILDUNG 2 zeigen lässt, ein soziales Netzwerk weitaus effektiver grafisch beziehungsweise diagrammatisch als textlich zu repräsentieren. Somit wird Visualisierung von Daten zum Schlüssel einer effektiven Nutzung von Information.

Genau an dieser Stelle setzt das Projekt *ImpulsBauhaus – Kulturelle Intervention eines sozialen Netzwerks* an und zeigt, sowohl auf pragmatische als auch experimentelle Weise, ein Beispiel für die heutigen Möglichkeiten der Informationsvisualisierung. Exemplarisch soll anhand des sozialen Netzwerkkonzepts und detaillierter biografischer Informationen der weltweite Erfolg der Bauhaus-Kunstabewegung nachvollziehbar gemacht werden.

Eine wesentliche Stärke des Projekts liegt in der konzeptionellen Verknüpfung von kunsthistorischer Forschung und medialer Vermittlung. Ein Schwerpunkt liegt hier auf visuellen Auswertungsstrategien, die durch generierte Informationsvisualisierungen ein Hilfsmittel zur Hypothesenbildung darstellen. So sollen die neuen interaktiven Medien, aber auch die traditionellen Print-Medien auf ihr Vermittlungspotential für umfangreiche und komplexe Informationen in einem Ausstellungskontext befragt werden. In Kapitel C.3 zeigt sich anhand von interaktiven Modellen das Potential dieser *Instrumente der Visualisierung*.

B. Visualisierung von Information

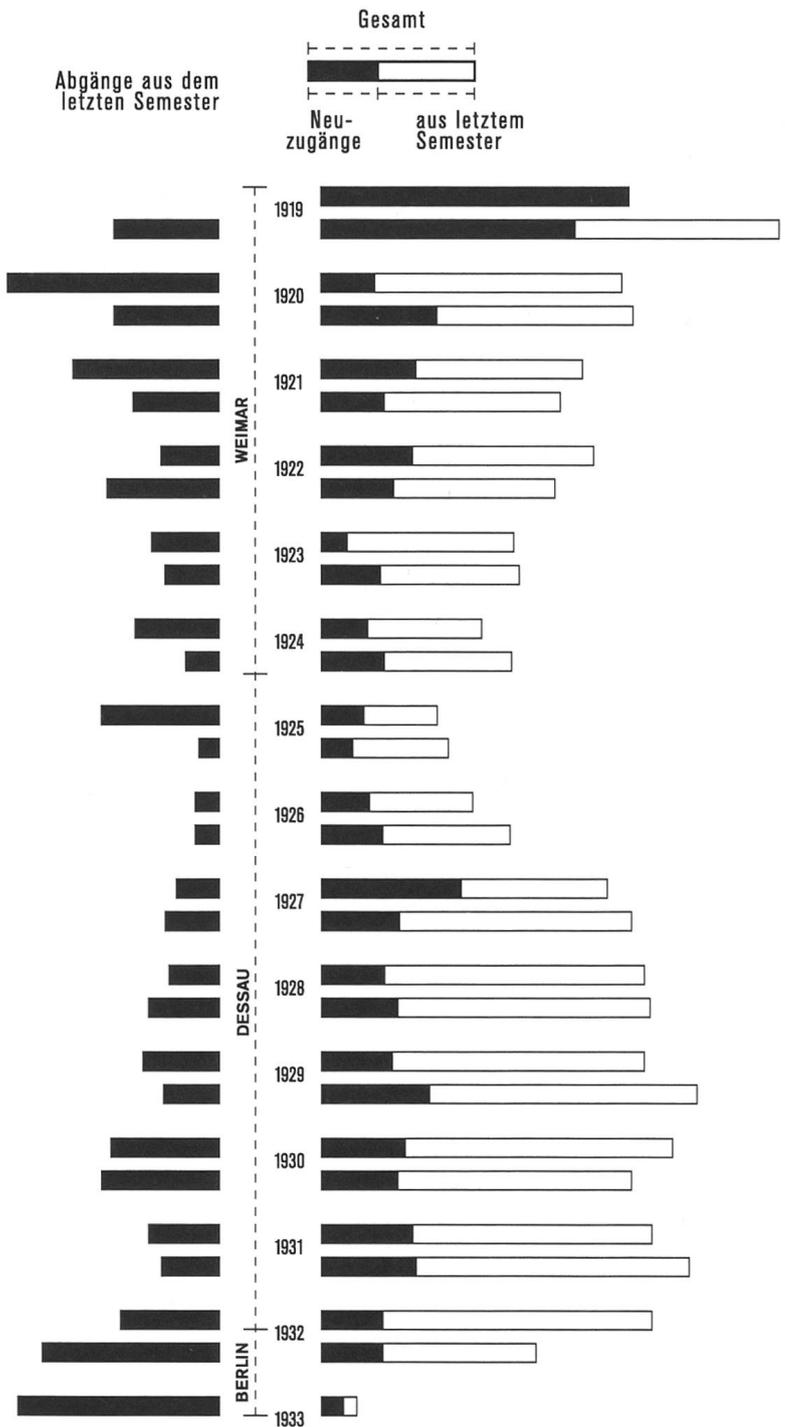
Informationen sind in vielfältiger Weise visualisierbar. Grundlage ist in der Regel eine strukturierte numerische oder textliche Sammlung, zum Beispiel in Tabellenform.

ABBILDUNG 1-links zeigt tabellarisch die Studierendenzahlen des Bauhauses nach Semestern unter Hervorhebung der Fluktuation der Studierenden. Gegenüber einer diagrammatischen Darstellung der identischen Daten in ABBILDUNG 1-rechts sind Trends nur schwer erkennbar. Die Aufgabe des Historikers, Besonderheiten und Anomalien in den Studierendenzahlen mit entsprechenden Ereignissen, zum Beispiel Standortwechseln, zu verknüpfen, gelingt in der grafischen Repräsentation ohne Frage leichter.

STUDENTENZAHLEN DER SEMESTER MIT ZU- UND ABGÄNGEN

| Semester | Neuzugänge | aus letztem Semester | Gesamt | Abgänge aus dem letzten Semester |
|-------------|------------|----------------------|--------|----------------------------------|
| Sommer 1919 | 165 | 0 | 165 | 0 |
| Winter 1919 | 136 | 109 | 245 | 56 |
| Sommer 1920 | 29 | 132 | 161 | 113 |
| Winter 1920 | 62 | 105 | 167 | 56 |
| Sommer 1921 | 51 | 89 | 140 | 78 |
| Winter 1921 | 34 | 94 | 128 | 46 |
| Sommer 1922 | 49 | 97 | 146 | 31 |
| Winter 1922 | 39 | 86 | 125 | 60 |
| Sommer 1923 | 14 | 89 | 103 | 36 |
| Winter 1923 | 32 | 74 | 106 | 29 |
| Sommer 1924 | 25 | 61 | 86 | 45 |
| Winter 1924 | 34 | 68 | 102 | 18 |
| Sommer 1925 | 23 | 39 | 62 | 63 |
| Winter 1925 | 17 | 51 | 68 | 11 |
| Sommer 1926 | 26 | 55 | 81 | 13 |
| Winter 1926 | 33 | 68 | 101 | 13 |
| Sommer 1927 | 75 | 78 | 153 | 23 |
| Winter 1927 | 42 | 124 | 166 | 29 |
| Sommer 1928 | 34 | 139 | 173 | 27 |
| Winter 1928 | 41 | 135 | 176 | 38 |
| Sommer 1929 | 38 | 135 | 173 | 41 |
| Winter 1929 | 58 | 143 | 201 | 30 |
| Sommer 1930 | 45 | 143 | 188 | 58 |
| Winter 1930 | 41 | 125 | 166 | 63 |
| Sommer 1931 | 49 | 128 | 177 | 38 |
| Winter 1931 | 51 | 146 | 197 | 31 |
| Sommer 1932 | 33 | 144 | 177 | 53 |
| Winter 1932 | 33 | 82 | 115 | 95 |
| Sommer 1933 | 12 | 7 | 19 | 108 |

Tabellarische Darstellung der Anzahl der Studierenden pro Semester unter Berücksichtigung der Fluktuation

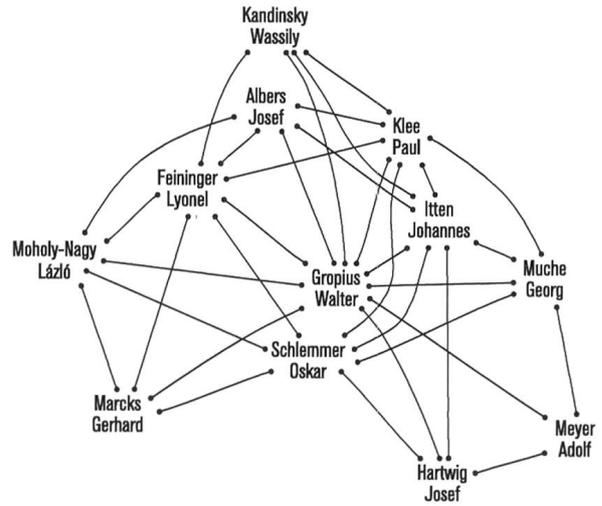


Diagrammatische Darstellung der Anzahl der Studierenden pro Semester unter Berücksichtigung der Fluktuation

ABBILDUNG 1
Anzahl der Studierenden des Bauhauses – Vergleich zwischen tabellarischer und diagrammatischer Darstellung.

DARSTELLUNG EINES NETZWERKES MIT 12 AKTEUREN

| | Feininger | Gropius | Itten | Kandinsky | Klee | Moholy-Nagy | Schlemmer | Albers | Hartwig | Marcks | Meyer | Muche |
|-----------|-----------|---------|-------|-----------|------|-------------|-----------|--------|---------|--------|-------|-------|
| Feininger | | x | | x | x | x | x | x | | x | | |
| Gropius | | | x | x | x | x | | x | x | x | x | x |
| Itten | | | | x | x | | x | x | x | | | x |
| Kandinsky | | | | | x | | | | | | | |
| Klee | | | | | | | x | x | | | | x |
| Moholy-N. | | | | | | | x | x | | x | | |
| Schlemmer | | | | | | | | | x | x | | x |
| Albers | | | | | | | | | | | | |
| Hartwig | | | | | | | | | | | x | |
| Marcks | | | | | | | | | | | | |
| Meyer | | | | | | | | | | | | x |
| Muche | | | | | | | | | | | | |



Matrixdarstellung eines Netzwerkes mit 12 Akteuren

Soziogramm mit 12 Akteuren

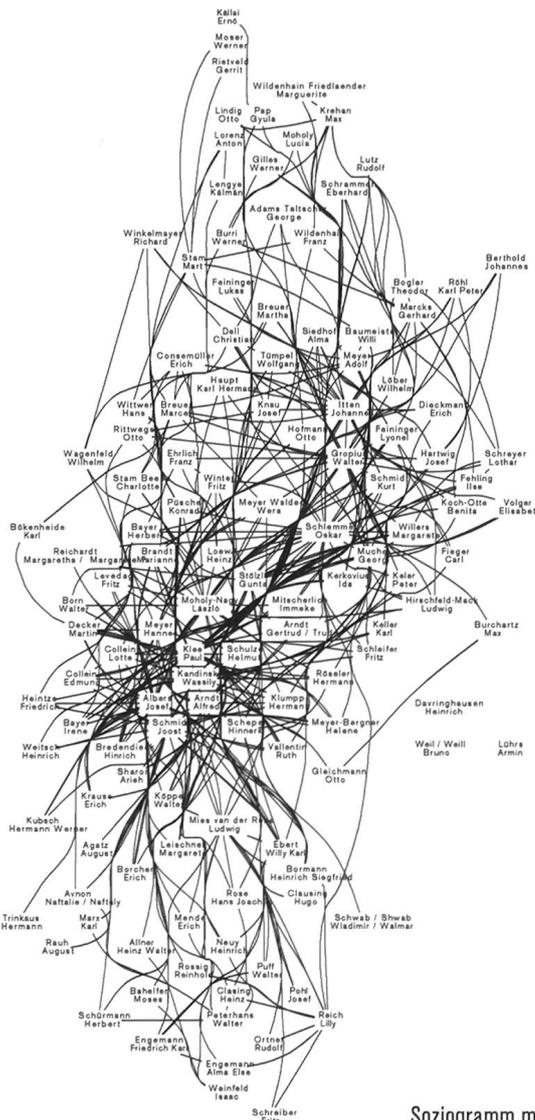


ABBILDUNG 2
Oben: Beziehungen von 12 Bauhaus-Akteuren - Vergleich zwischen Tabellen- und Netzwerk-Darstellung. Unten: Soziogramm von 60 Bauhaus-Akteuren.

Soziogramm mit 60 Akteuren

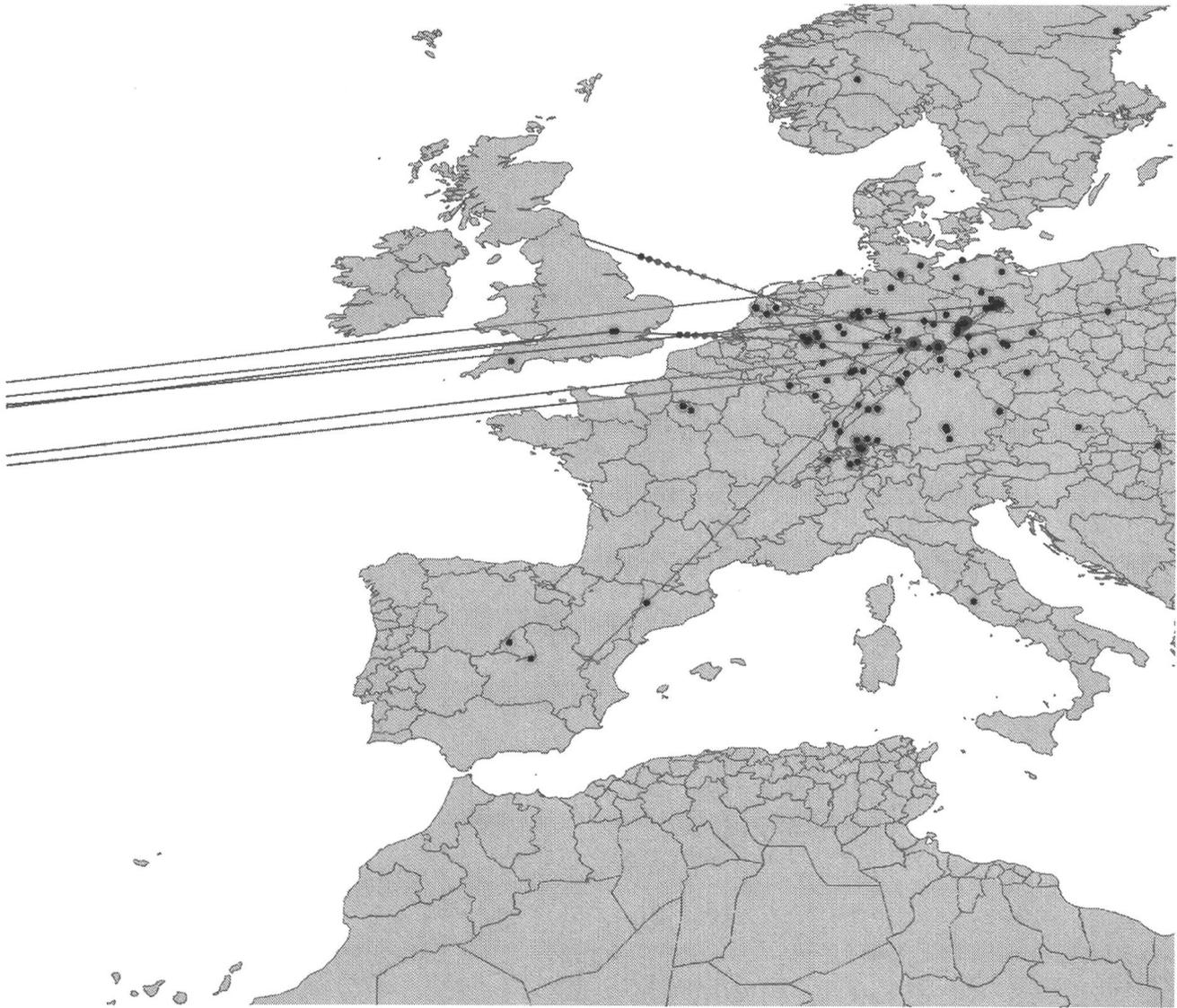


ABBILDUNG 3
Lebensstationen/Umzugsbewegung der Bauhäusler –
Einzelbild einer Animation (als Film unter <http://vimeo.com/24256560>).

Wenn die Datensammlung komplexer wird, vergrößert sich der Unterschied in der Lesbarkeit von textlicher und visueller Repräsentation. Sind in ABBILDUNG 2-oben soziale Beziehungen aus der Egoperspektive noch in beiden Formen verständlich, so ist ein grösseres soziales Netzwerk praktisch nur noch als *Soziogramm* darstellbar (ABBILDUNG 2-unten).

Neben der Unmöglichkeit der textlichen Darstellung wird an dieser Stelle aber auch eine weitere Grenze erreicht: Das Diagramm und die Egoperspektive können manuell gezeichnet werden. Dem Soziogramm jedoch liegt ein komplexer mathematischer Algorithmus zugrunde, der wichtige Akteure zentral anordnet und weniger wichtige in die Peripherie verschiebt. Solche Darstellungen müssen daher ab einer sehr kleinen Zahl von Personen algorithmisch erzeugt werden.¹ Es wird also ein Werkzeug für die Erstellung der Visualisierung benötigt und zwangsläufig auch ein korrespondierendes Werkzeug für die Verwaltung der zugrundeliegenden Daten.

Für die Frage, welchen Beitrag Visualisierungen zum Erkenntnisgewinn in der wissenschaftlichen Praxis leisten können, scheint eine genaue Betrachtung der Qualitäten dieses Werkzeuges zentral: Ermöglicht es Informationen frühzeitig in einer digital auswertbaren Form zu sammeln oder müssen sie später aufwändig transformiert werden? Wie verständlich und bedienbar ist das Werkzeug (Usability)? Welche Vielfalt an Visualisierungen beherrscht es? Mit welchen Freiheitsgraden?

Selbstverständlich sollte ein solches Werkzeug auch den nächsten Qualitätssprung in der Visualisierung ermöglichen: Nicht nur komplexe Inhalte statisch darstellen, sondern auch in einer interaktiven Form. Das heisst zum Beispiel sich der zusätzlichen Dimension der Zeit bedienen und Abläufe und Tendenzen animiert darstellen (ABBILDUNG 3). Weiterhin sollte die, bei der statistischen Darstellung durch den Platzbedarf beschränkte, Informationstiefe individuell erhöht werden, beispielsweise durch scrollbaren Text, wie im späteren Abschnitt in ABBILDUNG 7 (unterer Bildabschnitt) zu sehen ist. Ausserdem ist es sinnvoll eine dynamische Selektion anzubieten beispielsweise durch Hinzufügen und Entfernen von Personen aus einem Soziogramm oder dem Ein- und Ausblenden von Ebenen beziehungsweise Informationsaspekten.

Die interaktive Informationsgrafik kann dynamisch eine ungleich höhere Informationstiefe erreichen und trotzdem erfassbar und verständlich bleiben. Mit zunehmender Informationsdichte steigt entsprechend die Möglichkeit Anomalien oder Korrelationen zu erkennen und daraus Thesen abzuleiten.

Weitestgehend unbearbeitet in der aktuellen Diskussion ist die Frage, ob die interaktive Informationsgrafik eine entscheidende neue Qualität gewinnt, wenn sie nicht prozedural in mehreren Auswahlritten erzeugt wird, sondern einen fließenden/animierten Übergang zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen ermöglicht. Welchen Einfluss hat diese Form auf das kognitive Modell des Betrachters der Daten? Können solche Darstellungen modellhafte Züge tragen, das heisst zum Beispiel Simulationen ermöglichen?

Zunächst soll aber gezeigt werden, wie es gelingen könnte, das neue Potential der Informationsgestaltung und Informationstechnik für die Kunstgeschichte nutzbar zu machen.

C. Das Projekt *ImpulsBauhaus*

C.1. Ausgangssituation

Das Projekt *ImpulsBauhaus* startete mit der Idee, den weltweiten Erfolg der Bauhaus-Kunstbewegung mithilfe des Werkzeugs der Informationsvisualisierung nachvollziehbar zu machen und im weiteren Schritt Experten die Möglichkeit zu bieten, neue Erkenntnisse anhand dieser Hilfsmittel zu gewinnen. Zwei Thesen sollten bei der konzeptionellen wie praktischen Umsetzung des Projekts untersucht werden:

These 1: *«Es sind eine Reihe von Visualisierungsformen zu finden, die geeignet sind*

- a. *Historiker beim tiefgreifenden Verständnis von umfassenden und komplexen historischen Zusammenhängen zu unterstützen, und*
- b. *Laien einen übersichtlichen, spannenden und motivierenden Einstieg zu bieten, der optimal an ihr Vorwissen und ihr spezielles Erkenntnisinteresse anknüpft.*

Grundlage dazu wäre eine systematisch angelegte Sammlung von umfassenden biografischen Daten, die einen neuartigen Zugang zur Bauhaus-Community ermöglicht.»

These 2: *«Verschiedene historische Fragestellungen blieben bisher unbearbeitet aufgrund der digital nicht verfügbaren und <befragbaren> Daten.»*

Das Projekt *ImpulsBauhaus* verortet sich somit zwangsläufig in der transdisziplinären Schnittmenge der vier Felder Kunstgeschichte, Soziologie, Informationstechnik und Informationsgestaltung. Nach Thesenbildung folgte nun die Umsetzung durch die Zweiteilung in die Bereiche *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* (Datensammlung/-verwaltung und -analyse) und *ImpulsBauhaus-Ausstellung* (Inszenierung & Vermittlung).

C.2. Die *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform*

Die *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* ist eine Webanwendung zur Eingabe, Verwaltung und Analyse der im Projekt *ImpulsBauhaus* gesammelten Informationen. Die *Forschungsplattform* repräsentiert aus Sicht der Autoren eine mustergültige Umsetzung für diesen Anwendungsfall, die auf eine ganze Reihe anderer Forschungsfelder aus Kunstwissenschaft, Soziologie und vieles mehr adaptierbar ist.

Die Forschungsplattform lässt sich grob in zwei Anwendungsbereiche einteilen: Zum einen als Werkzeug zur *Datensammlung und*

Verwaltung – was einer «klassischen» Funktion einer Datenbank entspricht – zum anderen als *Analysewerkzeug*, das die Daten in besonderer Weise für die spätere Generierung von Informationsgrafiken aufarbeitet, um der Idee eines Erkenntnismodells oder Thesenapparats gerecht zu werden.

Auf das Interface – also der Eingabeoberfläche – der Datenbank soll in diesem Artikel nicht näher eingegangen werden, ausser der kurzen Erwähnung, dass sowohl technisch und gestalterisch versucht wurde, ein Layout hinsichtlich einer gehobenen Benutzerfreundlichkeit zu entwickeln.²

Das Projekt *ImpulsBauhaus* hat sich zur Aufgabe gemacht, das soziale Netzwerk der Bauhausbewegung in unterschiedlichsten Ausstellungsexponaten darzustellen. Dazu ist eine digital abfragbare Datenquelle notwendig, idealerweise ein ganzes Content-Management-System, das auch den Import aus verschiedenen Datenquellen und Formaten und die Verwaltung der Daten ermöglicht. Eine erste Recherche bei den wesentlichen deutschen Bauhaus-Forschungsinstitutionen ergab, dass keine umfangreichen digitalen Personen-Datenbanken existieren. Es konnte also weder an bestehende Projekte angeknüpft, noch konnten Standards übernommen werden.

Die Suche nach nützlicher Verwaltungssoftware, sei es zur direkten Nutzung im Projekt oder zum Verständnis unterschiedlicher Programmkonzepte, erfolgte in drei potentiellen Anwendungsfeldern: Erstens dem *Archiv- und Museumswesen*, zweitens der *wissenschaftlichen Netzwerkforschung* und drittens der *Genealogie*.

Im Bereich professioneller *Archiv- und Museumssoftware* gibt es nur wenige Anbieter und bis vor wenigen Jahren dominierten angepasste Datenbanksysteme das Angebot, die schrittweise durch modernere, webbasierte Lösungen ergänzt wurden. Da neben der Datenstrukturierung und -verwaltung eine ganze Reihe anderer Funktionen, wie die Sicherstellung der Unveränderbarkeit von Dokumenten oder Lösungen zur Langzeitarchivierung, enthalten sind, ergeben sich lange Entwicklungszyklen. Aus Sicht der Softwareergonomie erscheinen viele Systeme wenig komfortabel und sind praktisch nur für Experten nutzbar. Die *wissenschaftliche Netzwerk-Forschung* benutzt spezialisierte Analyse- und Visualisierungswerkzeuge wie *Cyram NetMiner3*, *Netdraw*, *Ucinet* oder *Pagek*, die aber nicht das Erfassen und Verwalten der Informationen beinhalten, sondern immer eine fertige Datensammlung und meist auch ein Analyseziel voraussetzen. Erstaunlicherweise sind wenige Funktionen zum visuellen Data Mining, also einer einfachen experimentellen, grafischen Erforschung der Daten, enthalten.

Bemerkenswert viele, für das Erfassen sozialer Netzwerke nützliche Funktionen, bietet die (*semi-*)professionelle *Genealogiesoftware*.

Meist werden nicht nur die Abstammung, sondern auch umfangreiche Lebensdaten erfasst.

Auch ohne eine konkrete Anforderungsanalyse zeigt dieser kurze Blick auf den Softwaremarkt, dass anwendungsbereite Applikationen für die *Forschungsplattform* praktisch nicht existieren. Die Entscheidung zu einer eigenen Entwicklung fiel also leicht, insbesondere wenn man bedenkt, dass die meiste Software proprietär ist und damit nicht um zukünftig benötigte Funktionen erweitert werden kann. Eine Vielzahl von weiteren Gründen sprechen auch dafür, die hohen Kosten einer Eigenentwicklung in Kauf zu nehmen. So sollte die Strukturierung der Daten konsequent auf eine spätere Visualisierung ausgerichtet werden, das heißt geografische Orte enthalten Geokoordinaten, umfangreiche Texte werden in kleinere, layoutbare Textmengen zerlegt und Kategorisierungen helfen bei der Filterung und Beschränkung von Informationen. Ausserdem muss der Import fremder Daten unter Beibehaltung ihrer Struktur möglich sein – das heißt, es müssen unter Umständen Ergänzungen an der Datenbankstruktur vorgenommen werden, um Fremdschlüssel dieser Daten zu integrieren. Ebenso sollte man auf Ergänzungswünsche der Kunstwissenschaftler in hohem Grad flexibel reagieren können. Die Kunstwissenschaftler waren im Falle dieses Projekt unabhängige Autoren, für die eine Eingabe von Daten an unterschiedlichsten Orten ermöglicht werden musste. Dieser Umstand, in Kombination mit einer fehlenden Redaktion, sprachen deutlich für die Entscheidung einer ortsunabhängigen Web-Applikation.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ergab sich aus der Zielsetzung interaktive Ausstellungsexponate und generierte Informationsvisualisierungen aus der *Forschungsplattform* zu entwickeln. Die Erstellung von Ausstellungsexponaten verlangt individuelle, hoch performante Abfrage-Schnittstellen, die erst während der Exponatplanung spezifizierbar sind. Zudem kann das Ziel der visuellen Auswertung der Informationen nur schrittweise erreicht werden. Die geeigneten Hilfsmittel werden erst im Laufe des Projekts entwickelt, getestet und müssen dann schrittweise integrierbar sein.

Wie die oben ausgeführten, recht vagen Anforderungen schon zeigen und die Erfahrung aus anderen, ähnlichen Projekten bestätigt, ist die klassische Herangehensweise bei der Softwareentwicklung aus Planung, Analyse, Programmierung und so weiter für dieses Projekt nicht geeignet. Es scheint zwar möglich, die Funktionalitäten aus Sicht des *ImpulsBauhaus-Projekts* grundlegend zu beschreiben, aber der nachhaltige Erfolg hängt davon ab, Kunstwissenschaftler als Autoren zu gewinnen. Da es nicht zu deren Profession gehört, Software und Archivstrukturen zu bewerten und zu kritisieren, wurde eine Technik gesucht, die geeignet ist,

zielorientiert und schnell funktionsfähige Prototypen zu erstellen, die dann den Kunstwissenschaftlern zur Prüfung vorgelegt werden können. Dieses Vorgehen ist als *Agile Softwareentwicklung*³ bekannt, die hervorragend durch das Web-Application-Framework *Ruby on Rails*⁴ unterstützt wird. *Ruby on Rails* wurde 2003 von David Heinemeier Hansson aus der Webanwendung *Basecamp* extrahiert und hat damit seine Praxis-tauglichkeit bewiesen. Das Framework erweitert die sehr prägnante und kurze Programmiersprache *Ruby* um nützliche Funktionen für die Webentwicklung und basiert dabei auf den Prinzipien «Don't Repeat Yourself» und «Convention over Configuration». Ersteres umfasst die strukturellen Massnahmen zur Vermeidung redundanten Codes, wogegen «Convention over Configuration» versucht, durch Standardwerte und praxiserprobte Regeln für die Bezeichnung und den Aufbau von Objekten deren Zusammenspiel möglichst automatisch, also ohne Konfiguration, zu ermöglichen. Bei der Entwicklung komplexer Webanwendungen über einen längeren Zeitraum ist es sehr hilfreich, dass *Ruby on Rails* umfangreiche Funktionen zum automatischen Selbsttest der Applikation bereithält.

Bei der Übernahme bestehender Daten gab es einen grossen Glücksfall für das Projekt *ImpulsBauhaus*. In der Dissertation «Die Studierenden am Bauhaus» (1991), sammelte Dr. Folke Dietzsch über acht Jahre die Daten aller 1257 Bauhaus-Schüler und erfasste sie bemerkenswerterweise schon damals digital am Grossrechner der Hochschule für Architektur und Bauwesen in Weimar. Freundlicherweise erklärte er sich bereit, alle Datenbanken dem Projekt *ImpulsBauhaus* zur Verfügung zu stellen.

Weiterhin konnten dankenswerter Weise mit Frau Christine Löser und Herrn Ronny Schüler zwei engagierte Kunstwissenschaftler gewonnen werden, die sich auf den Datenbestand zur Thematik der Lehrenden am Bauhaus konzentrierten.

C.3. Die *ImpulsBauhaus-Ausstellung* N°1

Nach Aufbau und Eingabe der Daten in die *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* ging es nun im weiteren Verlauf des Projektes um die Entwicklung einer Ausstellung, mit der Zielsetzung, den Besuchern das Erforschen und Untersuchen der interpersonellen Strukturen des Bauhauses erstmalig zu ermöglichen. Eine Besonderheit des *ImpulsBauhaus-Projektes* beruht auf der Automatisierung von Informationsvisualisierungen. Ähnlich einer klassischen Herangehensweise bei der Erstellung einer Informationsgrafik bedeutet dies im ersten Schritt, ein der Aufgabenstellung entsprechendes Layout zu entwickeln, welches dann allerdings im zweiten Schritt unter besonderer Berücksichtigung der Automatisierung und der endgültigen Ausgabemedien (zum Beispiel Printmedium oder Bildschirm) entsprechend angepasst wird. Dies bedeutet, dass das automatisierte Ergebnis dieses Layouts idealerweise nicht mehr korrigiert werden muss, da alle notwendigen Kriterien (zum Beispiel Platzbedarf, Überlagerungen, und so weiter) im Voraus bedacht worden sind. Innerhalb der *ImpulsBauhaus-Ausstellung* sind alle vorhandenen Darstellungen – ob interaktiv oder gedruckt – nach solchen selbst entwickelten Layoutprinzipien generiert, was es ermöglicht, das Projekt als effizientes Analysewerkzeug einzusetzen.

Bei der Gestaltung der Ausstellung gab es – im Falle des Bauhaus-Themas – die grundsätzliche juristische Problematik bei der Verwendung von Abbildungen (Personen, Objekte, etc.). So konzentrierten wir uns auf eine radikal diagrammatische und textliche Darstellungsform und entwarfen die Metapher einer «BlackBox», zu der wir den Besuchern den Zugang ermöglichten. Es entstand eine Ausstellung in Form einer räumlichen Informationsinszenierung.

Die Stärke des Projektes wird sich in Zukunft durch die enge Zusammenarbeit mit der Kunstwissenschaft ergeben, die durch gezielte Anforderungen das vorhandene System ausnützt oder Anregungen zur Erweiterbarkeit vorschlägt. Nur dann kann sich zeigen ob sich dieses System als Analysewerkzeug bewährt und neue Erkenntnisse daraus gewonnen werden können.

Konzeption der Ausstellung:

2009 feiertet Weimar als Gründungsort das 90. Jubiläum des Bauhauses. Zu diesem Anlass wurden etliche Experimentalbauten umgesetzt, unter anderem entstand der *white.cube.09* – eine kubische Architektur (4×4×4m) – die mithilfe von Leuchtstoffröhren und einer Textilmembran als gesamt leuchtender Kubus illuminiert wurde.

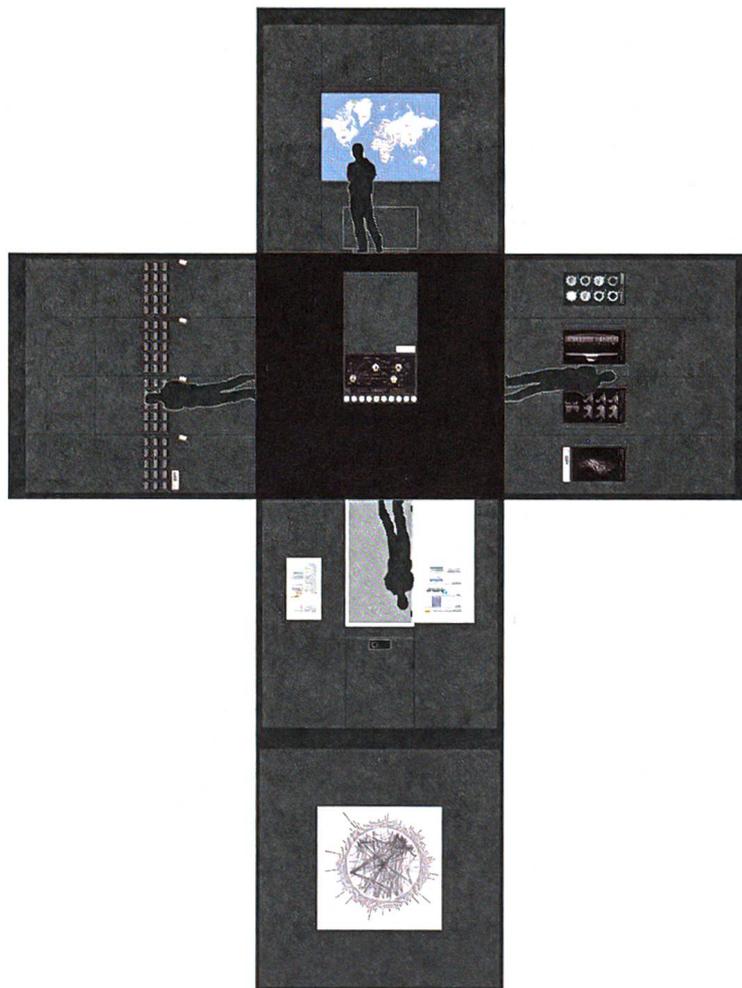
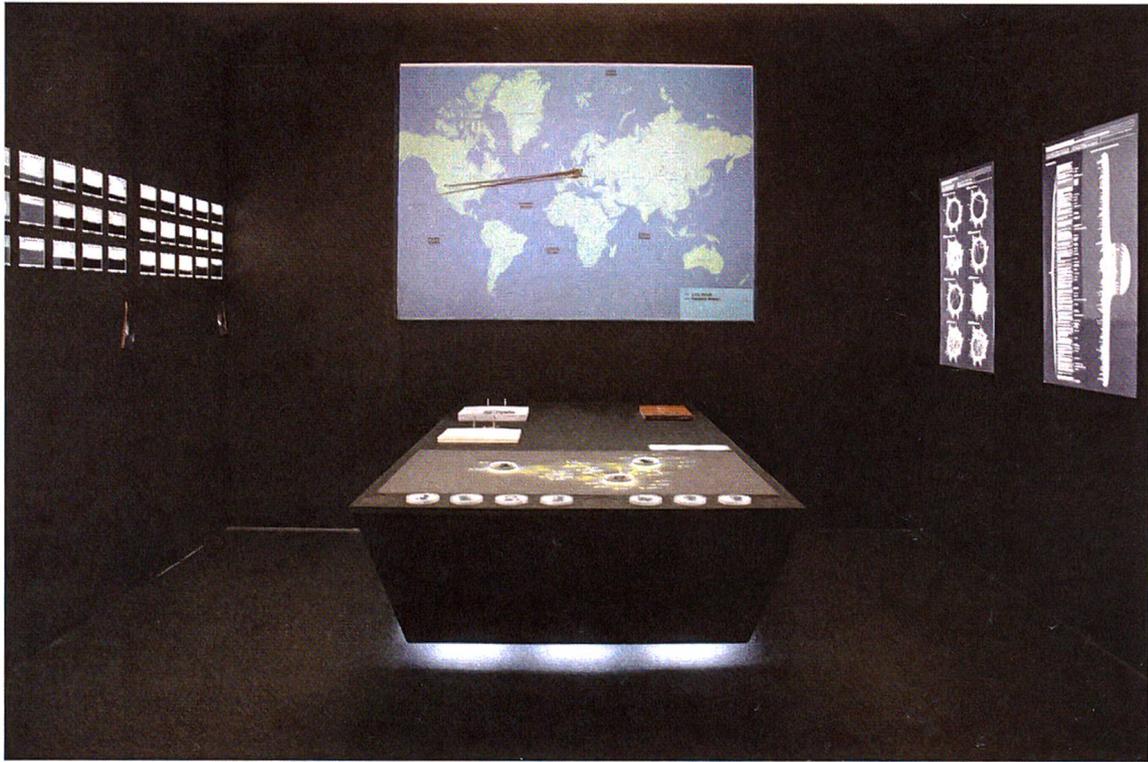


ABBILDUNG 4
ImpulsBauhaus-Ausstellung mit «Chronologischem Archiv»,
 «Netzwerk-Archiv» und «Interpersonellen Archiv» (v. l.).
 Unten: «Aufgeklappte» *ImpulsBauhaus-Ausstellung*.

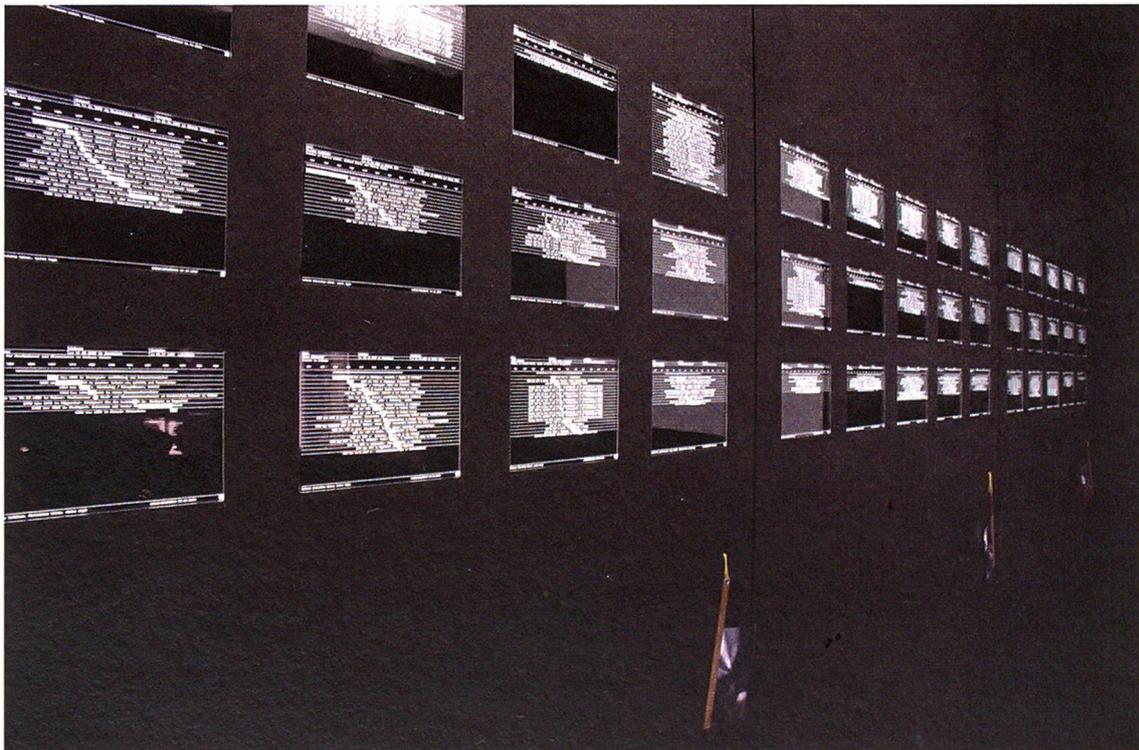
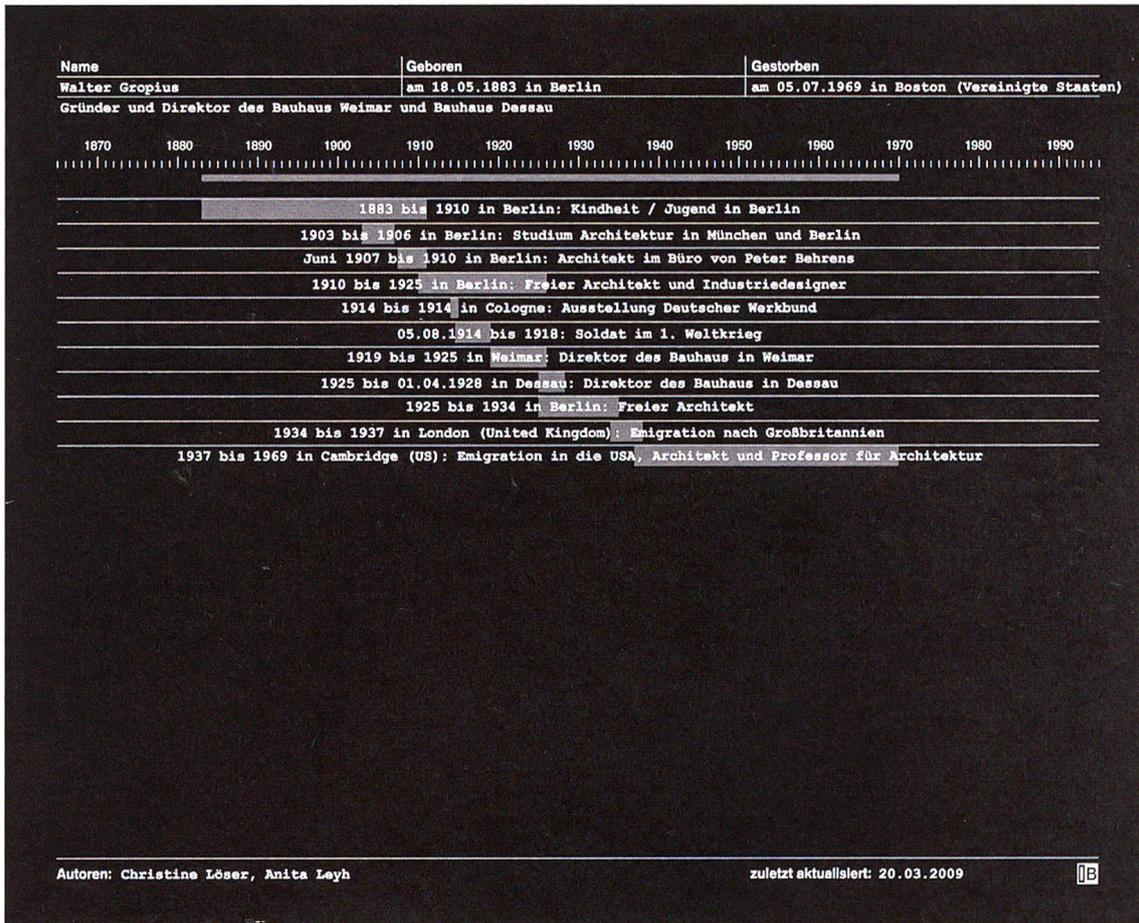


ABBILDUNG 5

Oben: Personenkarteikarte des «Chronologischen Archivs» mit Balkendiagramm. Unten: Das «Chronologische Archiv» mit Lebensabschnitten einer Auswahl an Bauhaus-Protagonisten.

Die erste *ImpulsBauhaus-Ausstellung* wurde innerhalb dieses 64m³ grossen Innenraumes verortet (ABBILDUNG 4). Aufgrund der drei Hauptthemengebiete der gesammelten Bauhausdaten – *Biographien, Beziehungen, Orte* und deren Kombination untereinander – wurde die Ausstellung in drei Teilbereiche unterteilt. Es entstand

1. das *Chronologische Archiv* (Biographien),
2. das *Interpersonelle Archiv* (Beziehungen und Orte) und
3. das *Netzwerk-Archiv* (Kombination Biographien, Beziehungen und Orte)

Das Chronologische Archiv:

Das *Chronologische Archiv* befasst sich mit den Biographien der Bauhäusler – genauer mit der Darstellung der Lebensabschnittsdaten. Exemplarisch wurde hier ein Set aus 60 Persönlichkeiten des Bauhauses zusammengestellt und in einer Darstellungsform, von kleinen beleuchteten Tafeln den Besuchern präsentiert (s. ABBILDUNG 5). Hauptaugenmerk lag auf der Vergleichbarkeit der Lebensabschnitte. Durch die Darstellung einer «timeline chart»⁵ lassen sich linear wie auch parallel laufende Lebensabschnitte in einem Diagramm miteinander vergleichen.

Das Interpersonelle Archiv:

Die gegenüberliegende Wandseite des Chronologischen Archivs widmet sich den Personenbeziehungen, dem *Interpersonellen Archiv*. Innerhalb der Forschungsplattform wurden die Beziehungen der Bauhäusler neun unterschiedlichen Beziehungsmodellen zugeordnet: 1. Vorgesetzter/Angestellter, 2. Lehrer/Schüler, 3. verheiratet, 4. verwandt, 5. enge Freundschaft, 6. lose Bekanntschaft, 7. Konflikt, 8. Geschäftspartner, 9. Korrespondenz.

Durch diese Zuordnung ist es möglich, unterschiedlichste Kombinationen dieser Beziehungsmodelle visuell darzustellen. So können beispielsweise Einzelpersonen und ihr persönliches Netzwerk, das Netzwerk von Gruppierungen und auch Gruppierungen im Vergleich untereinander hinsichtlich verschiedener Thematiken (zum Beispiel Schüler und Geschäftspartner) betrachtet werden. Neben den Beziehungsdaten werden zudem die gesammelten Geografiedaten der Lebensabschnitte über Informationsgrafiken verbildlicht, was es ermöglicht, Ballungsgebiete und Überschneidungsorte des Bauhausnetzwerkes zu identifizieren. So lassen sich im Falle des Bauhaus-Themas durchaus die Ortswechsel einiger Bauhäusler in einer ähnlichen Zeitphase, bedingt durch den Einfluss des Nationalsozialismus, verbildlichen.

Wie im Teil des *Chronologischen Archivs* kommt es auch im *Interpersonellen Archiv* zu einer Reihung von Abbildungen, um eine Vergleichsmöglichkeit zu gewährleisten.

Konkret sind auf vier unterschiedlichen Tafeln diese Methodiken der Informationsvisualisierung dargestellt (ABBILDUNG 6):

Tafel A – Beziehungsdiagramme (ABBILDUNG 6): Um das soziale Netzwerk der Bauhäusler zu beschreiben, wurden in der *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* die Beziehungen zwischen den Protagonisten gesammelt und zur besseren Differenzierbarkeit unterschiedlichen Beziehungstypen (Vorgesetzter/Angestellter, Lehrer/Schüler, Ehepartner, Verwandter, enger Freund, loser Bekannter, Geschäftspartner, Konflikt) zugewiesen. Jedes Ringdiagramm besteht nun aus der identischen Auswahl von 130 Bauhäuslern und die vorhandenen Verbindungen stellen das Netzwerk des jeweiligen oben genannten Beziehungstyps dar.

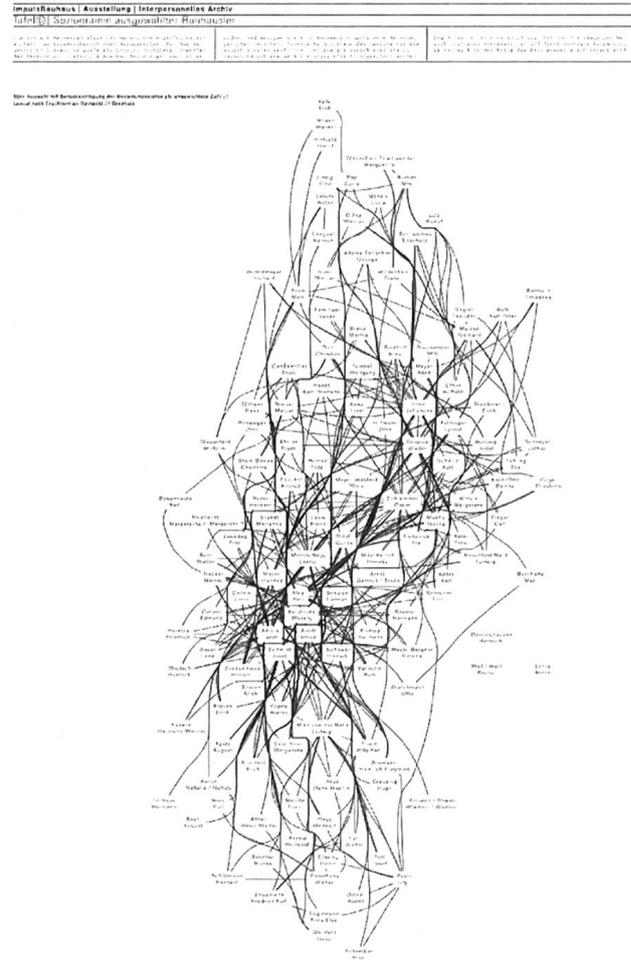
Tafel B – Egoperspektive (ABBILDUNG 6): In der *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* wird kontinuierlich an der Ergänzung der auf Tafel A beschriebenen Beziehungstypen gearbeitet. Neben dieser Kategorisierung kommt es weiterhin zu einer Beschreibung dieser Beziehungstypen. D. h., dass neben der Kategorisierung auch eine genauere Erläuterung möglich ist – zum Beispiel könnte beim Beziehungstyp «Konflikt» dieser genauer in Form eines Fliesstextes erläutert werden. Dies ist vor allem bei «weichen» Beziehungstypen (Konflikt, enge Freundschaft, etc.) sinnvoll. Auf der linken Seite sind nun exemplarisch die Beziehungen von Walter Gropius mit den jeweiligen Beschreibungen / Notizen aufgezeigt.

Rechter Hand sind die Beziehungen aller Bauhausstudenten mit einer Beziehung zu einem Werk- oder Formmeister und die Beziehungen der Werk- und Formmeister untereinander. Dies steht als Beispiel für den Vergleich von zwei Netzwerken in Relation zueinander.

Tafel C – Karten (ABBILDUNG 6): Neben den Beziehungsnetzwerken werden in der *ImpulsBauhaus-Forschungsplattform* detaillierte Informationen zu den einzelnen Lebensabschnitten gesammelt (siehe *Chronologisches Archiv*). Diesen zeitlichen Abschnitten werden geografische Koordinaten zugewiesen, was es ermöglicht beispielsweise Lebenswege auf einer Karte zu visualisieren. Auf Tafel C sind exemplarisch drei Kartendarstellungen zu sehen: Erstens *Geburts- und Sterbeorte* der Bauhäusler (jeweils in Verbindung),



C.



D.

ABBILDUNG 6
 Informationstafeln des «Interpersonellen Archivs»
 (Tafel A-D von v. l. n. r.).

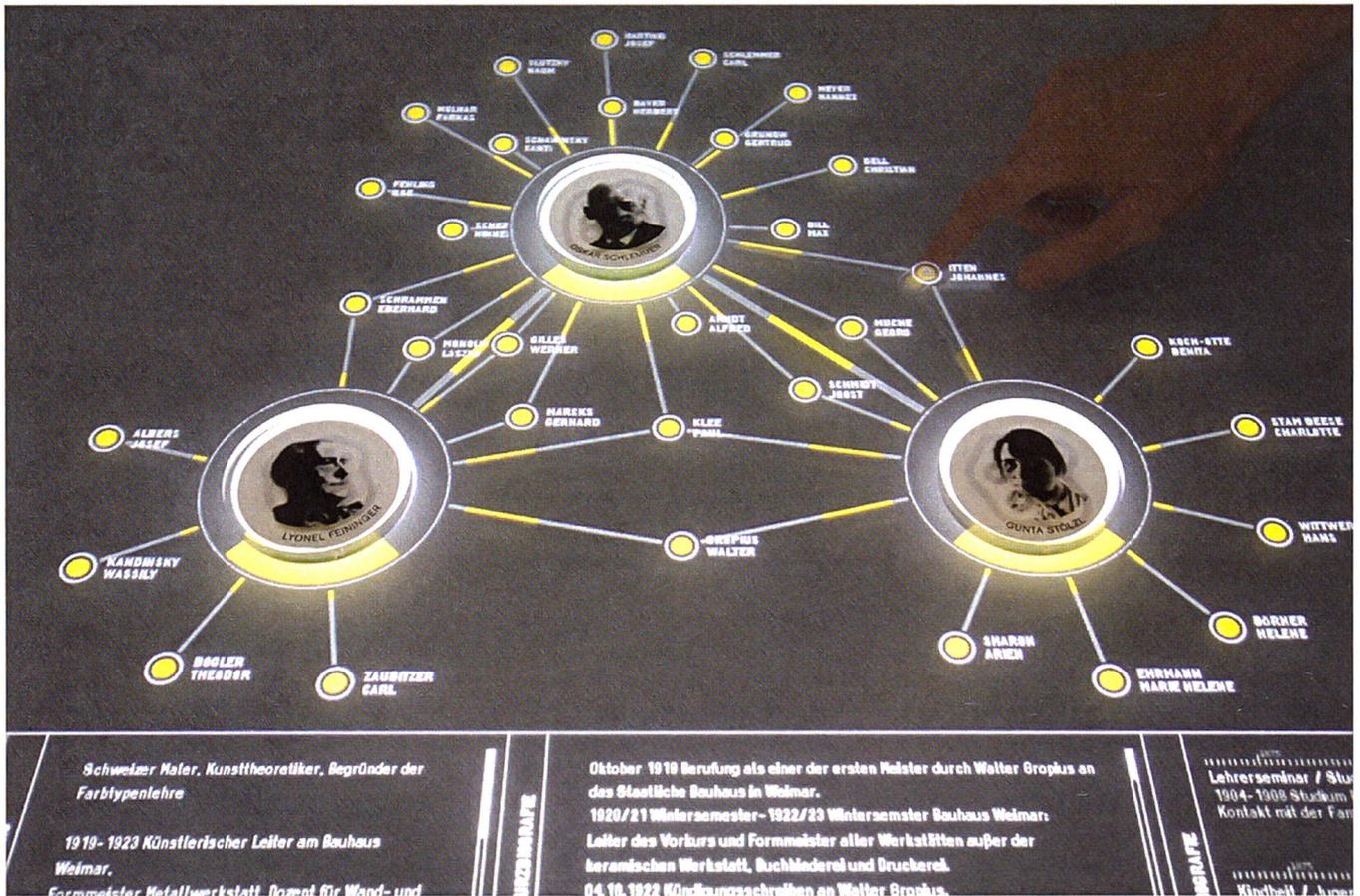


ABBILDUNG 7
Interaktive Projektion des «Netzwerk-Archivs».

zweitens nur die Geburtsorte und drittens ein Beispiel eines Lebenslaufs in diesem Falle der *Lebenslauf von Hannes Meyer*, einer der Direktoren des Bauhauses.

Weiterhin lassen sich natürlich auch klassische Formen der statistischen Informationsvisualisierung wie Balken- oder Kreisdiagramme aus den Datenbeständen erzeugen – wie das Beispiel der *Studierendenzahlen pro Semester mit Zu- und Abgängen* (ABBILDUNG 6) zeigt.

Tafel D - Soziogramm (ABBILDUNG 6): Die soziale Netzwerkanalyse hat verschiedene Verfahren entwickelt, um Personenbeziehungen darzustellen. Für das dargestellte Soziogramm wurde ein Layoutalgorithmus verwendet, der Akteure mit vielen und starken Beziehungen zentral anordnet und weniger stark im Netzwerk eingebundene Personen peripher verortet. Technische Grundlage des Layouts ist ein kraftbasiertes Verfahren, bei dem die Beziehungen als unterschiedlich starke Anziehungskräfte interpretiert werden⁶. Das Ergebnis ist eine Anordnung, bei der die Länge der Beziehungslinien minimiert ist und damit zentrale Persönlichkeiten auch in der Mitte des Soziogramms positioniert werden.

Das interaktive Netzwerk-Archiv:

Der zentrale Teil der *ImpulsBauhaus-Ausstellung* ist das *interaktive Netzwerk-Archiv*. Hier kommt es zu einer Zusammenführung der beiden äusseren Teile mit zusätzlichen Informationen der *Forschungsplattform* – sowohl in der Informationstiefe als auch in ihrer Thematik.

Mittig positioniert befindet sich ein grosser Tisch auf dessen Oberfläche im vorderen Bereich eine Projektion zu erkennen ist (ABBILDUNG 7). Vor der Projektion sind Bauhauspersonen-Spielsteine positioniert, auf deren Oberfläche sich Abbildungen von bedeutenden Protagonisten des Bauhauses befinden. Legt man diese Spielsteine nun an einen beliebigen Ort der Projektionsoberfläche, reagiert diese darauf und stellt um den Spielstein das Personennetzwerk dar, welches mit der jeweiligen Persönlichkeit verknüpft ist. Positioniert man einen weiteren Spielstein, wiederholt sich der Vorgang und – vorausgesetzt die beiden Persönlichkeiten haben eine Beziehung – wird eine Verbindung zwischen den Spielsteinen dargestellt. Diese Spielsteine sind also physische Objekte, die zum einen als Bedienungselement fungieren und zum anderen ein Teil der virtuellen Abbildung der Projektion werden – es kommt zu einer Durchmischung dieser beiden Realitäten.

Neben den Spielsteinen ist es ebenso möglich, bestimmte Elemente der Projektion durch Berühren der Oberfläche mit der Hand zu beeinflussen, um eine tiefere Informationsebene zu erreichen und Detailinformationen über ausgesuchte Bauhäusler zu erfahren. Projektionsoberfläche und Spielsteine dienen also als Interface und Darstellung zugleich – «a tabletop tangible multi-touch interface»⁷.

In direkter Sichtachse des Benutzers wird zudem eine Weltkarte an die Wand projiziert. Diese Darstellung ist gekoppelt mit der Tischprojektion und zeigt die Geokoordinaten der einzelnen Lebensabschnitte der ausgewählten Persönlichkeiten (s. ABBILDUNG 4-oben). Personenbeziehungen, Geokoordinaten und Lebensabschnitte sind somit in einer Einheit zusammengefasst und durch den Benutzer mithilfe des interaktiven Exponats erforschbar. Er hat die Möglichkeit, sich sein eigenes Bild beziehungsweise sein eigenes visuelles Modell eines Bauhausnetzwerks zusammenzustellen – es entsteht eine *interaktive Informationsvisualisierung* – bei der sich – im Gegensatz zur gedruckten Informationsvisualisierung die Option ergibt, Parameter wie Bewegung, Geschwindigkeit, Richtung, Flackern, Frequenz, Transparenz, etc., verwenden und beeinflussen zu können.

D. Ausblick/Zusammenfassung

Insbesondere experimentelle Gestalter nutzten bereits frühzeitig die neuen Werkzeuge und Kenntnisse zur statischen und interaktiven Visualisierung, wie sie die Informationstechnik in den letzten Jahren entwickelt hat. In Kombination mit den riesigen Mengen an Informationen, die digital veröffentlicht oder sensorisch erfasst werden, ist das Potential und die Faszination des Themas *Informationsvisualisierung* so hoch wie selten. Mit Sicherheit wurden noch nie so viele ästhetische und formal unterschiedliche Visualisierungen produziert, vermutlich aber auch noch nie so viele inhaltlich belanglose oder fragwürdige Darstellungen, wie man leicht beim Überblicken der einschlägigen Gestaltungspublikationen dieses Themas feststellen kann.

Weiterhin tritt auch der Aspekt der Inszenierung von Information immer stärker in den Vordergrund. Nicht allein die digitale Strukturierung der Information ermöglicht dem Rezipienten durch Interaktion individuelle Selektionen zusammen zu stellen und selbstgewählte Informationstiefen zu erreichen, auch die medialen Präsentationsmöglichkeiten (Audio, Video, etc.) bieten eine Vielzahl an neuen Optionen der Vermittlung. Hier ist sicherlich interessant, welche Formen der Narration sich in den nächsten Jahren entwickeln werden, die mit den Möglichkeiten der Interaktion und des linear/non-linearen Erzählens phantasievoll umgehen. Auch wird zu beobachten sein, welche Rolle die Dimension des Raums – sowohl des virtuellen als auch realen – bei der Inszenierung von Information einnehmen wird⁸.

Das Projekt *ImpulsBauhaus* hat gezeigt, wie durch geschickte Kombination verhältnismässig einfacher Technologien in einem gestalterisch anspruchsvollen Kontext Informationsgrafiken helfen können, einen neuartigen Überblick und Zugang zur Bauhausbewegung zu erlangen.

Das Projekt wird seit 2013 unter der inhaltlichen Leitung von Frau Prof. Magdalena Droste und Herrn Prof. Patrick Rössler in Zusammenarbeit mit Dr. Anke Blümm und den Autoren als DFG-Projekt «Bewegte Netze. Bauhausangehörige und ihre Beziehungs-Netzwerke in den 1930er und 1940er Jahren» fortgesetzt. Neben einer Neustrukturierung der Datenbank werden sich die Autoren vor allem auf die Konzeption und Umsetzung von interaktiven Informationsvisualisierungen als Analysewerkzeuge für die Kunstwissenschaft konzentrieren. Anders als beim Thema der *ImpulsBauhaus-Ausstellung* soll der Fokus nicht mehr so stark auf der Vermittlung der Inhalte, sondern verstärkt auf der Entwicklung eines Werkzeugs beziehungsweise Erkenntnismodells für Fachleute liegen.

- 1 Meist wird in mit diesen Algorithmen das Netzwerk als ein System von Punkten, die durch Federkräfte verbunden sind simuliert. Dabei werden die Punkte solange durch Anziehung und Abstossung verschoben, bis die Federn in der Summe eine möglichst geringe Spannung haben. Zusätzliche Regeln wie, dass sich möglichst wenige Kanten kreuzen dürfen, können die Lesbarkeit weiter verbessern. Eine bekannte Form der Implementierung solcher kraftbasierter Graphen ist der Fruchterman-Reingold-Algorithmus.
- 2 An dieser Stelle sei auf die Disziplin des «Interaktions-Designs» verwiesen, welches sich mit der «Usability» von Systemen auseinandersetzt (zum Beispiel Cyrus Domenik Khazaeli, Systemisches Design, Reinbek 2005).
- 3 Im *Manifesto for Agile Software Development* werden die wesentlichen Einsichten dieser Bewegung beschrieben: «Individuals and interactions over processes and tools», «Working software over comprehensive documentation», «Customer collaboration over contract negotiation», «Responding to change over following a plan». <http://agilemanifesto.org> (Zugriff am 6.10.2013).
- 4 <http://www.rubyonrails.org> (Zugriff am 6.10.2013).
- 5 «Timeline charts» lassen sich auf den Theologen, Chemiker, Physiker und Philosophen Joseph Priestley zurückführen, der mit seiner *Chart of Biography* (s. Joseph Priestley, *Chart of Biography*, London 1765) den Durchbruch dieser Darstellungsform startete, vgl. auch mit ABBILDUNG 6.
- 6 Siehe: T. Fruchterman / E. Reingold: Graph Drawing by Force-Directed Placement, in: *Software: Practice and Experience* Vol. 21, S. 1129-1164, 1991.
- 7 <http://mtg.upf.es/reactable/> (Sergi Jordà, Martin Kaltenbrunner, Günter Geiger and Marcos Alonso) (Zugriff am 6.10.2013).
- 8 Jens Weber und Andreas Wolter arbeiten zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung an ihren Dissertationen mit Schwerpunkt auf der Thematik der «Installativen Inszenierung von Information».