

# Workshop „Visualisierung von entscheidungsrelevanten Daten“

U. Bleimann<sup>1</sup>, H. Reiterer<sup>2</sup>, T. M. Mann<sup>2</sup>, G. Mußler<sup>2</sup>  
Fachhochschule Darmstadt<sup>1</sup>, Universität Konstanz<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag hat zum Ziel, die Inhalte des Workshops „Visualisierung von entscheidungsrelevanten Daten“ kurz vorzustellen. Dieser Workshop konzentriert sich auf die Präsentation und Diskussion unterschiedlicher Strategien zur Visualisierung entscheidungsrelevanter Daten, wie man sie heute typischerweise in entscheidungsunterstützenden Informationssystemen (Management Support Systems) findet. Aus dem Themenkomplex der Entscheidungsunterstützung werden drei wichtige Bereiche exemplarisch vorgestellt, um sie im Workshop eingehender zu behandeln: Visualisierung von (Kenn-) Zahlen mit Geschäftsgrafiken, Visualisierung von Daten mit Raumbezug durch GIS-Komponenten, sowie Metaphern zur Visualisierung von unternehmensexternen Informationen.

## Abstract

This paper describes the content of the workshop „information visualization for decision support“. The workshop is focused on the presentation and discussion of a variety of strategies for information visualisation, as it can be found in today's Decision Support and Management Support Systems. From the diversity of information that can be visualised, the workshop takes three into account: visualisation of business graphics, visualisation of data with a spatial reference by GIS components and metaphors for the visualisation of external information.

## 1 Ziele und Zielgruppe

Das explosive Wachstum des Internet, die fortschreitende Computerisierung aller Geschäftsbereiche und die Einführung von Data Warehouses in vielen Unternehmen haben zu der Einsicht geführt, daß Visualisierungstechniken als ein wesentliches Werkzeug für viele technische und kommerzielle Bereiche angesehen werden müssen [1]. Die Fachdisziplin Informationsvisualisierung (Information Visualization) als Teildisziplin der Software-Ergonomie (Human Computer Interaction) hat hierzu in den letzten Jahren eine Vielzahl neuer Erkenntnisse und Visualisierungsstrategien entwickelt.

Der Workshop konzentriert sich auf die Präsentation und Diskussion unterschiedlicher Strategien zur Visualisierung *entscheidungsrelevanter Daten*, wie man sie heute typischerweise in entscheidungsunterstützenden Informationssystemen (Management Support Systems) findet. Die zunehmende Bedeutung derartiger Systeme (z.B. in Form von MIS Management Information Systems, DSS Decision Support Systems oder EIS Executive Information Systems) und der damit einhergehende, immer umfänglicher werdende Einsatz hat dazu geführt, daß Fragestellungen hinsichtlich adäquater Formen der Darstellung von entscheidungsrelevanten Daten vermehrt an praktischer Relevanz gewinnen.

Als Zielpublikum spricht der Workshop einerseits Anwender entscheidungsunterstützender Informationssysteme an. Für diese Zielgruppe bietet der Workshop Anregungen hinsichtlich zu beachtender Gestaltungsprinzipien und möglicher Visualisierungsformen.

Andererseits wendet sich der Workshop auch an die Hersteller von MIS-, DSS-, EIS- und GIS-Tools sowie OLAP-Front-Ends. Für diese Zielgruppe bietet der Workshop Anregungen hinsichtlich der Erweiterung ihrer Tools um entsprechende Visualisierungsmöglichkeiten – unter Beachtung entsprechender Gestaltungsprinzipien.

## 2 Ablauf des Workshops

Der Workshop ist ganztägig. Im Anschluß an eine theoretische Einführung werden in drei thematischen Blöcken die spezifischen Themenstellungen in ähnlicher Art und Weise behandelt. Nach einer wissenschaftlichen Einführung in das jeweilige Thema berichtet ein Hersteller über die Möglichkeiten zur Visualisierung von entscheidungsrelevanten Daten mittels heutiger Tools und anschließend ein Anwender über seine praktischen Erfahrungen beim Einsatz derartiger Tools. Die einzelnen Themenblöcke werden dann durch eine ausführliche Diskussion abgeschlossen. Durch diese Vorgehensweise soll sichergestellt werden, daß der Workshop eine gute Mischung bietet zwischen wesentlichen theoretischen Erkenntnissen aus dem Bereich der Forschung und in der Praxis gemachten Erfahrungen und verfügbaren technischen Möglichkeiten.

## 3 Visualisierung

Die Bezeichnung Informationsvisualisierung (Information Visualization) hat sich in den letzten Jahren als eigenständiger Fachbegriff für den Einsatz graphischer Mittel bei der Erschließung großer Datenbestände mit Hilfe von Computer herausgebildet. Bereits Ende der achtziger Jahre führte der Einsatz entsprechender Techniken bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Datenbestände zu einer immer intensiveren Auseinandersetzung mit Fragen der Visualisierung (Scientific Visualization). Hintergrund waren seinerzeit die neuen Möglichkeiten der Rechner-technik, die den Forschern über entsprechende Darstellungen neue Einblicke in mental nur schwer erschließbare Datenbestände ermöglicht. Anfang der 90er prägten Robertson, Mackinlay und Card den Begriff Information Visualization für die Übertragung des Konzeptes auf nicht wissenschaftliche Informationsbereiche, in denen ebenfalls mit komplexen Datenmengen gearbeitet wird [2]. Insbesondere für den Bereich der Entscheidungsunterstützung spielt die Suche nach der adäquaten Visualisierung, unter Ausnutzung der Möglichkeiten von Softwaresystemen der neuesten Generation, eine zunehmend wichtigere Rolle.

Unter Visualisierung werden in der Literatur zwei generelle Facetten beschrieben: Datenpräsentation versus Datenexploration. Bei der Datenpräsentation steht die Vermittlung an sich bekannter Sachverhalte durch geeignete Darstellungsformen im Mittelpunkt der Überlegung. Bei der Datenexploration soll eine Erleichterung der Erkennung und Aufdeckung neuer oder unbekannter thematischer Zusammenhänge durch geeignete Visualisierung ermöglicht werden („Visual Data Mining“). Die Übergänge sind dabei als fließend anzusehen. Beiden Facetten ist gemeinsam, daß der Erkenntnisgewinn mit Hilfe visueller Darstellungen unterstützt werden soll. Im Fall der Präsentation steht die Vermittlung im Vordergrund, im Falle der Exploration die Entdeckung. Im Rahmen des Workshops werden beide Thematiken behandelt.

Was der Workshop nicht bieten kann, ist die Antwort auf die Frage: Welche Visualisierung ist die beste? Wie Jung in einem Beitrag zur Visualisierung raumbezogener Daten darlegt, hängt die Effektivität einer Visualisierung mindestens von folgenden Parametern ab [3]:

- Aufgabenstellung der Visualisierung,
- verfügbare Ausgabemedien,
- spezielle Eigenschaften der Zielgruppe.

Die Aufgabenstellung beschränkt sich hierbei nicht nur auf die Gegenpole Präsentation oder Exploration. So vergleicht Jung beispielsweise die Effektivität bestimmter Darstellungen für die Aufgaben: Werte ablesen, Werte finden, Werte vergleichen und Trends erkennen, wobei je nach Aufgabe durchaus unterschiedliche Visualisierungsformen die besten Werte erreichen.

Yang et. al. haben 1993 moderne Visualisierungskomponenten als funktionsreich, aber wissensarm charakterisiert [4]. Ihre Aussage bezog sich auf GIS-Visualisierungen. Sie gilt jedoch sicher auch für andere Bereiche der Informationsvisualisierung. Der Workshop soll dazu beitragen, die bekannten Erkenntnisse für einzelne Bereiche vorzustellen, um den Teilnehmern auf der Suche nach geeigneten Visualisierungsformen zu helfen.

### 3.1 Geschäftsgrafiken

Als erstes Anwendungsfeld der Visualisierung von entscheidungsrelevanten Daten wird der Bereich der Geschäftsgrafiken vorgestellt. Diese gelangen insbesondere zur *Visualisierung von wesentlichen (Kenn-)Zahlen* zum Einsatz. Dabei steht jedoch nicht im Vordergrund welche Unternehmenskennzahlen darzustellen sind, sondern vielmehr an welchen Richtlinien die jeweiligen Darstellungen sich sinnvollerweise zu orientieren haben. Gerade im Bereich der Unternehmenskennzahlen findet man in heutigen entscheidungsunterstützenden Informationssystemen zwar eine Vielzahl von technischen Möglichkeiten, deren Anwendung erfolgt aber vielfach unter Vernachlässigung elementarer Gestaltungsprinzipien aus dem Bereich der Visualisierung (z.B. inadäquater Einsatz von 3D, von Farbe, von Grafiktypen). Bei der Untersuchung einer adäquaten Visualisierung von Kennzahlen bewegt man sich dabei in unterschiedlichen Wissensgebieten, wie beispielsweise der Wahrnehmungspsychologie, der Kognitionspsychologie, den Arbeiten aus dem Bereich Human Factors und der Software-Ergonomie (Human-Computer Interaction), aber auch der Visualisierung statistischer Daten. Aus der Agglomeration der genannten Wissensgebiete ergeben sich Forderungen für die Visualisierung von Geschäftsgrafiken. Als Folge der Auseinandersetzung mit den genannten Forschungsgebieten, können Gestaltungsprinzipien für die Darstellung von Geschäftsgrafiken abgeleitet werden:

- Entlastung des Arbeitsgedächtnisses [5]
- automatisierte Informationsverarbeitung [5]
- diagramminterne Auswertungssteuerung
- wahrnehmungsgerechte Datendarstellung [6]
- augenphysiologisch basierte Farbgebung
- kombinierte Darstellung von Diagramm und Tabelle [7]

Die zu beachtenden Gestaltungsprinzipien werden anhand konkreter Praxisbeispiele vorgestellt (z.B., „Briefing Book“).

### 3.2 GIS-Komponenten

Als weiteres Anwendungsfeld der Visualisierung von entscheidungsrelevanten Daten soll die Präsentation von Daten mit Raumbezug diskutiert werden. In der Literatur finden sich umfassende Diskussionen über die spezifischen Charakteristika von Geografischen Informationssystemen (GIS) in Abgrenzung beispielsweise zu reinen Kartendarstellungssystemen. Als Arbeitsdefinition wird im Rahmen des Workshops der Begriff „GIS-Komponente“ als Oberbegriff verwendet, für alle Komponenten zur Visualisierung von Daten mit räumlichem Bezug.

GIS-Komponenten in Verbindung mit Management Support Systemen werden heute beispielsweise für Standortplanungen, Markt- und Konkurrenzbeobachtungen, Risikoanalysen oder auch visuelles Data Mining eingesetzt. Die Anbieter von GIS-Komponenten verweisen auf die Vorteile und neuen Möglichkeiten, die durch den Einsatz dieser Visualisierungstools für den Benutzer entstehen können. Im Rahmen des Workshops werden empirische Untersuchungen präsentiert, die diese Vorteile erforschen [8-11]. Anschließend werden verfügbare GIS-Komponenten und deren praktische Anwendung im Rahmen der Entscheidungsunterstützung vorgestellt.

### 3.3 Externe Informationen

Der Visualisierung unternehmensexterner Informationen, wie sie auch im WWW zu finden sind, kommt im Rahmen von entscheidungsunterstützenden Systemen eine immer wichtigere Rolle zu. Gerade strategische Unternehmensentscheidungen basieren vielfach auf externen Informationen [12]. Dabei werden unternehmensexterne in Abgrenzung zu unternehmensinternen Informationen gesehen. Unternehmensinterne Informationen sind Informationen, die in den einzelnen Unternehmensbereichen anfallen und in einem direkten Zusammenhang mit dem Zweck des Unternehmens stehen [13]. Im Gegensatz dazu liegen die Quellen der unternehmensexternen Informationen außerhalb der jeweiligen unternehmerischen Wertschöpfungskette, haben aber einen direkten Einfluß auf diese. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Ein Teil der Wertschöpfungskette eines Unternehmens sei der Einkauf von Rohstoffen. Der Einfluß auf die Wertschöpfungskette sei der jeweilige Rohstoffpreis, der beispielsweise durch die politische Lage innerhalb des rohstoffliefernden Landes beeinflusst werden könnte. Dieses Beispiel macht zweierlei Dinge deutlich:

- Externe Informationen (z.B. Rohstoffpreis, politische Lage) können für Unternehmen eine immense Bedeutung haben.
- Externe Informationen müssen im Bezug zu internen stehen, um Handlungsrelevanz zu erlangen.

Bei unternehmensexternen Informationen handelt es sich oft um unstrukturierte Daten, wie beispielsweise verbale Unternehmensanalysen, Pressemitteilungen, Produktankündigungen oder auch Mitteilungen von Regierungen [14]. Die adäquate Visualisierung derartiger Daten setzt das Finden geeigneter Metaphern voraus. Metaphern werden dabei eingesetzt, um den Anwender durch vertraute Zusammenhänge und Abläufe auf neue Situationen einzustimmen [5]. Im Bereich der externen Informationen ist es eine wesentliche Forderung, daß unternehmensexterne im gleichen Kontext wie die korrespondierenden internen Informationen dargestellt werden [15]. Ist dieses nicht der Fall, so ist es wahrscheinlich, daß der Anwender dem „Browsingsyndrom“ erliegt, und das eigentliche Ziel, die Erarbeitung, der für ihn entscheidungsrelevante Information, aus den Augen verliert. Als Folgerung ergibt sich, daß die zu wählende Metapher diese Kontextunterstützung bieten muß. Bezieht man die Überlegung mit

ein, daß es sich bei der Zielgruppe Entscheidungsträger meist um Personen des mittleren bis Topmanagement handelt, so rückt die Intuitivität der Bedienung mehr und mehr in den Vordergrund und somit auch die Vertrautheit mit der einzusetzenden Metapher. Beispiele für derartige Metaphern sind beispielsweise die Zeitungsmetapher, die Cockpit Metapher oder die Schreibtisch Metapher.

Eine in diesem Kontext nicht zu vernachlässigende Voraussetzung für die adäquate Visualisierung ist die Klärung des Anwendungsgebietes. So sind externe Informationen über Mitbewerber (bspw. zur Marktanalyse) sicherlich anders zu visualisieren, als Informationen über neue Technologien. Dies ist durch die unterschiedlichen Zielgruppen und den damit verbundenen unterschiedlichen Aufgabenstellungen zu begründen. Gerade vor diesem Hintergrund erscheint der Ansatz hybrider Metaphern erfolgversprechend. Welche Metapher in welcher Gestaltung letztendlich zum Einsatz kommt, kann jedoch nur durch die intensive Kooperation mit den Anwendern, festgelegt werden.

Nutzung externer Informationen impliziert, daß diese Information vorab gefunden werden muß. Gerade die Popularisierung des Internet mit seinen beeindruckenden Möglichkeiten hat vielen Anwendern die Grundproblematik des Information Retrieval praktisch vor Augen geführt. Suchprobleme sind iterativer Natur: Der Kenntnisstand verändert sich bereits während der Suche und definiert vielfach das ursprüngliche Problem neu. Visualisierung externer Informationen und die Anwendung von Visualisierungstechniken zur Unterstützung der Recherche nach externen Informationen sind von daher kaum voneinander zu trennen.

Daß die Anwendung von Information Retrieval-Ansätzen nicht nur zur Information führt, sondern selbst Information generiert, wird gegenwärtig unter den Bezeichnungen Text Mining oder Web Mining zum Thema gemacht. Auch hier spielt Visualisierung eine wesentliche und zweifache Rolle: Als Schnittstellentechnik, um die Ergebnisse der Analysen zu vermitteln oder aber um durch die Wahl und Darstellung eines geeigneten Informationsraumes den Benutzer selbst mit seinen Fähigkeiten zur räumlichen Wahrnehmung als "Data Miner" einzusetzen.

## 4 Ausblick

Als Ausblick werden im Rahmen des Workshops einige ambitionierte Visualisierungsansätze aus dem Forschungsbereich präsentiert (z.B. WebBook, WebForager). Dies soll den Teilnehmern Denkanstöße liefern, wie man herkömmliche Formen der Visualisierung entscheidungsrelevanter Daten erweitern oder ergänzen könnte.

## 5 Literatur

- [1] N. Gershon, S. Eick, S. Card: Information Visualization. *Interactions* 2 (1998), 2, 9-15.
- [2] G.G. Robertson, J.D. Mackinlay, S.K. Card: Cone Trees: Animated 3D Visualizations of Hierarchical Information. In: *Proceedings ACM CHI'91 Conference*. New York, 1991: ACM. 189-194.
- [3] V. Jung: Eine wissenschaftliche Umgebung zur Benutzerunterstützung bei der Visualisierung raumbezogener Daten. In: *geoinformatik\_online*, (1997), 3. [http://gio.uni-muenster.de/beitraege/ausg3\\_97/jung/paper.html](http://gio.uni-muenster.de/beitraege/ausg3_97/jung/paper.html) (11. November 1998)
- [4] J. Yang, E.M. Siekierska, D.R.F. Taylor: Concept Design and Knowledge Acquisition for the Thematic Map Design Advisory System (TMDAS). In: *The Canadian Conference on GIS '93*. Ottawa, 1993: The Canadian Institute of Geomatics. 475-484. Nach [2]
- [5] C. Marshall, C. Nelson, M. Gardiner: Design Guidelines. In: M.M. Gardiner, B. Christie, (Hg.): *Applying cognitive psychology to user-interface design*. Chichester, 1989: Wiley. 221-278.
- [6] W. Cleveland, R. McGill: Graphical perfection: theory, experimentation, and application of the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association* 79 (1984), 531-545.

- [7] I. Benbasat, A.S. Dexter, P. Todd: An experimental program investigating color-enhanced and graphical information presentation: An integration of the findings. In: Communications of the ACM, 29 (1986), 11, 1094-1105.
- [8] J.B. Smelcer, E. Carmel: Do geographic information systems improve decision making? An experiment comparing maps and tables. Washington DC, 1994: Kogod College of Business Administration. <http://lattanze.loyola.edu:80/lattanze/research/wp1094.023.html> (11. November 1998)
- [9] M.D. Crossland, B.E. Wynne, W.C. Perkins: Spatial decision support systems: An overview of technology and a test of efficacy. In: Decision Support Systems, 14 (1995), 3, 219-235.
- [10] V. Jung: Experimentelle Bestimmung der Effektivität kartographischer Visualisierungsverfahren für quantitative GIS-Daten. Forschungs- und Arbeitsbericht GRIS 96-1. TH Darmstadt, Fachbereich Informatik. 1996. Als Manuskript gedruckt.
- [11] B.E. Mennecke, M.D. Crossland, B. Killingsworth: An Experimental Examination of Spatial Decision Support Effectiveness: The Roles of Task Complexity and Technology. In: On-Line Conference Papers Association for Information Systems 1997 Americas Conference. Indianapolis, 1997: <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/mennecke.htm> (11. November 1998)
- [12] E. Turban, J. Aronson: Decision Support Systems and Intelligent Systems, 5th Edition. New Jersey, 1998: Prentice-Hall Int.
- [13] J. Biethahn, B. Huch: Informationssysteme für das Controlling- Konzepte, Methoden und Instrumente zur Gestaltung von Controlling-Informationssystemen. Berlin u.a., 1994: Springer. 36.
- [14] H. Watson, K. Rainer, C. Koh: Executive Information Systems: A Framework for Development and a Survey of Current Practices. In: H. Watson, K. Rainer, G. Houdeshel (Hg.): Executive Information Systems: Emergence, Development, Impact. New York, 1992: John Wiley & Sons, Inc., 93.
- [15] R. Sprague, H. Watson: Decision Support for Management. New Jersey, 1995: Prentice-Hall, Inc. 300-318.
- [16] H. Mucksch, W. Behme (Hg.): Die Notwendigkeit einer entscheidungsorientierten Informationsversorgung. In: H. Mucksch, W. Behme (Hg.): Das Data Warehouse Konzept: Architektur – Datenmodelle – Anwendungen 2.Aufl.. Wiesbaden, 1997: Gabler

## Adressen der Autoren

Prof. Dr. U. Bleimann  
 Fachhochschule Darmstadt  
 Fachbereich Informatik  
 Schöffnerstr. 8b  
 D-64295 Darmstadt  
 Email: [bleimann@fbi.fh-darmstadt.de](mailto:bleimann@fbi.fh-darmstadt.de)

Prof. Dr. H. Reiterer, T. M. Mann, G. Mußler  
 Universität Konstanz,  
 Fakultät für Mathematik und Informatik  
 Fach D73  
 D-78457 Konstanz  
 Email: [Harald.Reiterer@uni-konstanz.de](mailto:Harald.Reiterer@uni-konstanz.de)