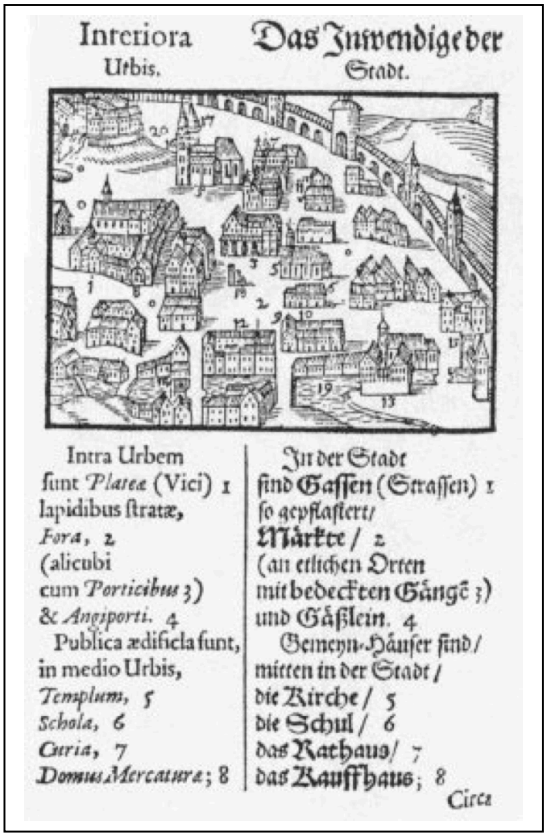
Medien in der Hochschullehre: Medienbedarf, Visualisieren, Lernverhalten

Skript zum Workshop der Hochschuldidaktischen Weiterbildung Nordrhein-Westfalen am 05.02.2009 an der Fachhochschule Aachen
Moderation: Prof. Dipl.-Psych. Steffen-Peter Ballstaedt



1 Präsentationsmedien und Medienwechsel S. 2

2 Veranschaulichen als didaktisches Prinzip S. 5

3 Arten von Bildern und ihre Funktionen S. 8

4 Charts für komplexe begriffliche Zusammenhänge S. 13

5 Vortragsbegleitende O- und E-Folien S. 21

6 Kritik am Präsentieren mit elektronischen Folien S. 26

7 Thesen zum Lehr- und Lernverhalten S. 29

1 Präsentationsmedien und Medienwechsel

Dauer- und Kurzfristmedien

Es gibt viele Medien, mit denen Bilder hergestellt, präsentiert und aufbewahrt werden können. Wir treffen folgende Unterscheidung:

Dauermedien. Sie präsenteren die sprachliche und bildliche Informationen über die Dauer eines Vortrags. Beispiele: Eine Gliederung auf einem Flipchart oder eine im Unterrichtsraum aufgehängte Karte.

Kurzfristmedien. Sie präsentieren die Informationen nur kurz während des Vortrags und sind dann wieder verschwunden. Beispiele: Overhead-Folien (O-Folien) und elektronische Folien (E-Folien).

Nachfolgend sind verschiedene Medien zum Veranschaulichen mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen aufgelistet.

Präsentations- und Workshopmedien

Präsentationmedien. Sie dienen primär der Wissensvermittlung, der Präsentation von sprachlichen und bildlichen Informationen. Klassische Beispiele sind das Skript und der Tafelanschrieb, moderne die O- oder E-Folien.

Workshopmedien. Sie dienen primär der gemeinsamen Erarbeitung von Problemlösungen in kleinen Gruppen. Sie ermöglichen Kreativität, Umstrukturierung und Ergebnissicherung. Beispiele sind Pinwand und Metaplankarten und Flipchart und Stifte.

Print-Materialien

Schriftliches Material wird seinen Stellenwert in der Lehre behalten, auch wenn es jetzt über Internet zur Verfügung gestellt wird. Es gibt verschiedene Formen, die in Typografie und Layout didaktisch aufbereitet sein müssen, um das Lernen zu fördern (Dieses Skript ist nach der Methode des Information Mapping gestaltet).

Skript. Der Stoff einer Vorlesung in übersichtlicher und verständlicher Form. Gern wird das veranstaltungsbegleitende Skript durch einen Ausdruck der E-Folien ersetzt, was aber oft zu wenig ist, wenn der erläuternde Vortrag fehlt.

Handout. Schriftlicher Begleiter einer Präsentation, in der die Gliederung, die wichtigsten Aussagen und weiterführende Literatur angegeben sind. Maximal eine Doppelseite!

Arbeitsblätter. Aufgabenstellungen, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden müssen.

Leittext. Schriftliche Anleitungen zum Lernen. Die Auszubildenden werden durch Fragen und Aufgaben zu selbständiger Informationssuche sowie der Arbeit mit Materialien, Quellen und Medien angeleitet.

Tafel und Kreide

Tafel und Kreise sind ein altmodisches Medium, aber der *Tafelanschrieb* hat sich in einigen Bereichen behauptet, z.B. der Mathematik, Physik oder dem Maschinenbau. Vorteile und Nachteile

- Auf der Tafel kann Wissen langsam und damit nachvollziehbar aufgebaut werden: Es geht nie schneller, als man schreiben kann.
- Die Anschriebe bleiben eine zeitlang verfügbar, sind aber nicht konservierbar und müssen abgeschrieben werden.
- Voraussetzungen für Anschriebe und Tafelbilder sind eine lesbare Handschrift und ein wenig Zeichentalent.

- Beim Anschreiben bzw. –zeichnen ist kein Blickkontakt zu den Zuhörenden möglich. Diese sind auch mit Abschreiben beschäftigt.
- Es entstehen oft nervige Schreibgeräusche durch kratzende und quietschende Kreide
- Tafel und Kreide sind ein schmutziges Medium, sie werden mit nassem Schwamm oder Staublappen gereinigt.

Whiteboard und Stifte

Eine moderne Variante der Schiefertafel mit denselben didaktischen Vor- und Nachteilen ist das Whiteboard. Es sind spezielle und teure Stifte erforderlich, die aber trocken gelöscht werden können. Auf ein Whiteboard können auch Haftmagnete und Klebefolien aufgebracht werden.

Copy-Board

Auf diese weiße Tafel wird mit den üblichen White-Board-Markern geschrieben, aber der Anschrieb ist mit einem Drucker im DIN-A4-Format ausdruckbar, allerdings nicht speicherbar. Dieses Medium eignet sich vor allem für Workshops, um gemeinsam erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren.

Flipchart und Stifte

Ein beliebtes Workshop- und Dauermedium in jedem Konferenzraum ist der Flipchart. Vor- und Nachteile:

- Eine lesbare Handschrift mit großen Buchstaben (Minimum 4 cm) ist notwendig, oft sind Anschriebe zu klein und zu dünn.
- Die DIN-A-0-Blöcke sind sehr teuer, können aber durch billigere Varianten ersetzt werden.
- Die beschrieben Blätter kann man aufbewahren und als Wandzeitung einsetzen, z.B. um Ergebnisse eines Workshops zu dokumentieren.

Poster, Plakat, Wandzeitung

Dauermedium zur großflächigen Darstellung von Texten und Bildern (Collage). Auf vielen Tagungen sind als Alternative zum Vortrag *Postersessions* üblich, auf denen man ein Projekt auf einer vorgegebenen Fläche präsentiert. Vor- und Nachteile:

- Poster kann man handwerklich mit Packpapier oder Zeitungsrollen, Filzstiften, Papieren und Klebstoff erstellen. Sie lassen sich aber auch professionell am Computer gestalten und mit einem Plotter ausdrucken.
- Poster eignen sich gut für eine kooperative Erstellung und die Präsentation von Ergebnissen einer Arbeitsgruppe.

Pinwand und Karten

Workshop- und Dauermedium: Mit verschieden farbigen und geformten Karten lassen sich Charts erstellen, die Strukturen und Abläufe visualisieren. Vor- und Nachteile

- Mit der Kartenabfrage können Ideen gesammelt und vor allen Augen angepinnt werden. Beispiel: Problemspeicher, Brainstorming, Ergebnissicherung.
- Karten lassen sich leicht umstrukturieren und sind deshalb für kreative Prozesse nützlich. Beispiel: Metaplan

---

Dias und Projektor

Die Zeit der Diashows ist vorbei und von der PowerPoint-Präsentation mit Digitalfotos ersetzt worden. Dias haben aber eine hervorragende Bildqualität, an welche

die Auflösung eines Beamers bisher nicht herankommt. Deshalb fristen Dias noch ein Nischendasein z.B. im Kunstunterricht, wo es auf eine gute Reproduktion eines Bildes ankommt.

Episkop

Dieser schwere Oldtimer aus dem Schulunterricht hat leichte und leistungsstarke Nachfolger gefunden, die jetzt "Presenter" oder "Visualizer" heißen. Damit können auch nichttransparente Vorlagen groß projiziert werden z. B. Zeitungsartikel, Prospekte, Fotos usw. Vorteil: Man kann damit sehr aktuelle Materialien einsetzen.

Overhead-Projektor und Folien

Die große Zeit des Tageslichtprojektors und der O-Folien ist vorbei, aber viele Dozenten sind ihnen treu geblieben. Aber sie bieten auch einige Vorteile:

- Sie können vorbereitet oder live entwickelt werden (z.B. mit Klarsichtfolienrolle)
- O-Folien lassen sich spontan und flexibel einsetzen.
- Die Bildqualität ist bei entsprechend starkem Overhead-Projektor sehr gut.
- Folien lassen sich mehrfach verwenden und sind leicht zu kopieren.

Dem stehen eigentlich nur unwesentliche Nachteile gegenüber:

- Transparentfolien und Folienstifte sind recht teuer.
- Man muss strenge Ordnung in seinen Folien halten und sie beanspruchen Platz.

Laptop, E-Folien und Beamer

Elektronische "Folien" sind derzeit in vielen Bereichen Standard und aus dem Unterricht nicht mehr wegzudenken

- E-Folien können in Typografie, Layout und Farbgebung optimal gestaltet werden.
- Für eine perfekte Folieninszenierung sind vielfältige Animationen möglich.
- Die Einbindung von Multimedia ist möglich: Audio, Video, Websites.

Einige Nachteile der PowerPoint-Präsentation werden in der letzten Zeit durch einige polemische Veröffentlichungen diskutiert:

- Die Abfolge von vielen Folien wirkt schnell ermüdend, monoton und steril.
- Die Layout-Vorgaben von PowerPoint verleiten zu gleichförmigen Listen mit abstrakten Stichworten.
- Das Format der Präsentation überwuchert und vereinfacht die Inhalte. Das Denken passt sich den Folien an.

Elektronische Tafel, SmartBoard

Dieser interaktive Monitor erlaubt nicht nur die Projektion von E-Folien, sondern auch das Beschreiben mit virtuellen Stiften. Man kann so in seine eigenen Folien hineinschreiben, die Notizen speichern und ausdrucken. SmartBoards sind noch sehr teuer und nur für kleinere Räume und Gruppen geeignet.

Medienmix

Variatio delectat! Alle erfahrenen Präsentatoren und Dozierende empfehlen einen Mix aus verschiedenen Medien. So kann die Gliederung einer Lehreinheit auf einem Flipchart stehen, auf O-Folien werden spontane Einfälle geschrieben, mit E-Folien werden Bilder projiziert, auf Metaplankarten werden Beiträge der Teilnehmenden festgehalten. Medien sollen sich ergänzen und Abwechslung in den Unter-

richt bringen. Das klappt allerdings nur, wenn man die Medien auch technisch beherrscht!

Virtuelles Seminar

Mit Hilfe einer elektronischen Lernplattform - z. B. Moodle - kann ebenfalls ein Medienmix realisiert werden: Neben den Präsentationsmedien wie Skripte und Präsentation mit E-Folien sind Podcasts und Vodcasts neu im Angebot.

Podcasts (aus iPod und Broadcasting). Tondatei, mit denen Vorlesungen oder andere Tondokumente, z.B. Musik, angeboten werden.

Vodcasts (aus Video und Podcast). Videodateien, in denen Vorlesungen aufgezeichnet oder filmische Materialien angeboten werden.

Workshopmedien sind auf einer Lernplattform schwerer zu realisieren. Es gibt zwar Foren und Chats zur Diskussion, sowie kollaboratives Arbeiten an Texten und anderen Dokumenten in Gruppen, aber das ersetzt meist nicht die direkte Kommunikation.

Beim E-learning im virtuellen Seminaren wird eine Lehrveranstaltung völlig auf einer medialen Plattform abgewickelt.

Ballstaedt, Steffen-Peter (1997). Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lehrmaterial. Weinheim: Beltz/PsychologieVerlagsUnion.

Ballstaedt, Steffen-Peter (2007). Unterrichtsmaterial lerneffektiv gestalten. Pädagogik 59 (11), 22-25.

Franck, Norbert & Stary, Joachim (2006). Gekonnt visualisieren. Medien wirksam einsetzen. Konstanz: Schöningh.

Hesse, Friedrich & Friedrich, Helmut F. (Hg.).(2001). Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar. Münster: Waxmann.

Weidenmann, Bernd (2000). 1000 Tipps und Tricks für Pinwand und Flipchart. Weinheim. Beltz.

Steffen-Peter Ballstaedt 02/2009

2 Veranschaulichen als didaktisches Prinzip

Veranschaulichung, Visualisierung

Veranschaulichung ist ein Prinzip der Didaktik, das bereits von J. A. Comenius 1657 formuliert wurde und bei Rousseau, bei Pestalozzi und in der Reformpädagogik eine Rolle spielt: Der Unterrichtsstoff soll so dargeboten werden, dass nicht nur Wörter und Begriffe vermittelt, sondern alle Sinnesmodalitäten angesprochen sind. Dazu dienen zahlreiche Unterrichtsmaterialien wie Bilder, Karten, Audio, Video, Demo-Objekte usw.

Visualisierung ist zu einem Modewort des Multimedia-Zeitalters geworden und wird meist in weiter Bedeutung verwendet: Visualisierung ist alles, was den Augen angeboten wird. Darunter fallen auch elektronische Folien, die nur Schrift enthalten. Wir benutzen einen engeren Begriff: Visualisierung als Veranschaulichung von eigentlich unanschaulichen, für die Augen nicht sichtbaren Zusammenhängen.

Interne und externe Bilder

Unter Veranschaulichung werden sowohl mentale Vorstellungen als auch externe Bilder verstanden, aber beides sollte man auseinander halten:

Internale Vorstellung. Als Gedächtnisrepräsentation einer Wahrnehmung lässt sich eine mentale Vorstellung abrufen, die bei den meisten Menschen merkmalsärmer ausfällt. Visuelle Vorstellungen können durch Zeichnen und Malen, aber auch durch Beschreiben externalisiert werden.

Externales Bild. Ein externales Bild kann betrachtet und als Vorstellung internalisiert werden. Beim Lernen helfen visuelle Vorgaben, sich ein „Bild von etwas zu machen“, sie veranschaulichen abstrakte Begriffe und Zusammenhänge.

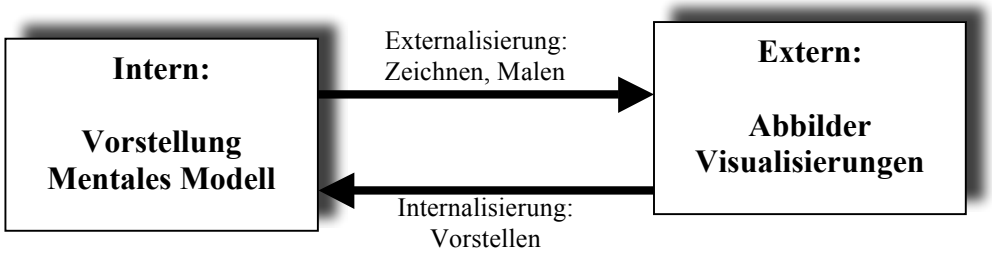


Bild 1: Zusammenhang von interner und externer Veranschaulichung: Interne (mentale) Vorstellungen oder mentale Modelle werden in Bilder externalisiert, externe Abbilder und Visualisierungen werden zu Vorstellungen internalisiert.

In der Lernpsychologie und ihrer didaktischen Umsetzung werden sowohl externe wie interne Bilder als wichtig für den Prozess der Einprägung und des langfristigen Behaltens angesehen. Die folgende Wirkungen auf Motivation, Organisation, Behalten und Kreativität sind durch Untersuchungen empirisch bestätigt.

Motivation

Lehrmaterial und Unterricht mit Bildern ist beliebt und wird positiver beurteilt als reine Bleiwüsten und Redeflüsse. Allerdings sagt das noch nichts über den tatsächlichen Lernerfolg aus, es ist zunächst ein Kaufsargument: Man greift lieber zu einem Sachbuch, wenn man beim Durchblättern auf bunte und interessante Bild stößt. Bebilderung erhöht die Lesemotivation.

Aufmerksamkeit

Bilder sind Eye Catcher, sie ziehen den Blick auf sich. Stehen Sprache und Bild in Konkurrenz, dann dominiert oft das Bild. Dabei werden die Bilder aber meist nur

oberflächlich angeschaut und nicht ausgewertet, so dass sie kaum einen lernfördernden Effekt haben (Weidenmann, 1988). Bereits Comenius hat deshalb zum „richtigen Sehen“, zum aufmerksamen und sorgfältigen Betrachten angehalten. Der Umgang mit Bildern beim Lernen wird in der Schule noch vernachlässigt.

Überblick, Organisation

Viele Visualisierungen strukturieren das Wissen durch räumliche Anordnungen oder Gruppierungen von Begriffen. Das gilt für Charts, Übersichtsbilder oder Karten. Sie dienen der Konstruktion von Makrostrukturen im Gedächtnis, die das Behalten von Informationen begünstigen.

Eine besondere Form von Charts mit Strukturierungsfunktion sind *Modelle*, die eine Theorie in den wichtigen Begriffen und Zusammenhängen visualisieren. Sie sind besonders in den Sozialwissenschaften beliebt.

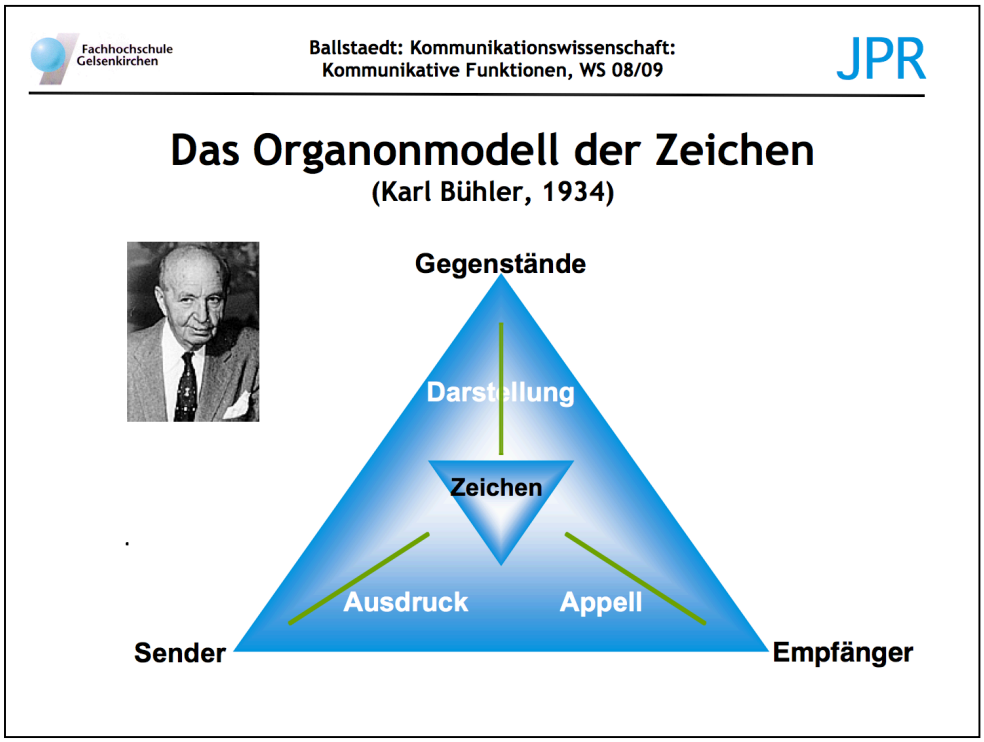


Bild 2: Das Organon-Modell der Zeichen setzt sieben Begriffe räumlich miteinander in Beziehung. Das Dreieck und die Symmetrie prägen sich gut in das Gedächtnis ein.

Gedächtnis, Behalten

Visuelle und räumliche Informationen werden im Gedächtnis besonders gut gespeichert und verbessern das Wiedererkennen und die Reproduktion. Deshalb sind das Bilden von Vorstellungen beim Lesen und das Anfertigen von Skizzen effektive Lernstrategien. Das *visuelle Langzeitgedächtnis* hat sich in vielen Untersuchungen als besonders effektiv erwiesen: Visuelle Eindrücke bleiben oft ein Leben lang im Gedächtnis haften, dies gilt auch für einprägsame Bilder.

Kreativität

Analogien und Metaphern haben eine wichtige heuristische Funktion in der Erkenntnisgewinnung und der wissenschaftlichen Kommunikation. Gerade abstrakte Inhalte werden in visuellen Formen verständlicher. Beispiele: Das Atom-Modell, die Doppelhelix. Visualisierungen können einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Wissenschaften haben.

Döring, Klaus Wolf (1969). Lehr- und Lernmittel. Zur Geschichte und Theorie unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsmittel. Weinheim: Beltz.

Dumman, Kathrin, Jung, Karsten, Lexa, Susanne & Niekrenz, Yvonne (2007). Einsteigerhandbuch Hochschullehre. Aus der Praxis für die Praxis. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Franck, Norbert & Stary, Joachim (2006). Gekonnt visualisieren. Medien wirksam einsetzen. Paderborn: Schöningh.

Stary, Joachim (1997): Visualisieren. Ein Studien- und Praxisbuch. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor

Winteler, Adi (2004). Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

3 Arten von Bildern und ihre Funktionen

Einteilung von Bildern

Unter *Bildern* verstehen wir die nichtsprachlichen Formen der visuellen Kommunikation. „Bild“ ist also ein sehr weiter Begriff, der zahlreiche Unterbegriffe umfasst. Die Einteilung im Bild 1 zeigt ein hierarchisches Chart von Bildtypen, für die jeweils gilt:

- Jeder Bildtyp dient bestimmten kommunikativen Basisfunktionen, d.h. er kann bestimmte Informationen besonders effektiv übermitteln.
- Jeder Bildtyp stellt bestimmte Anforderungen der Wahrnehmung und der mentalen Verarbeitung. Die Einteilung ist rezeptionsorientiert, nicht produktionsorientiert!
- Hier sind nur die statischen Bilder berücksichtigt, für alle Typen gibt es bewegte, animierte oder interaktive Formen.

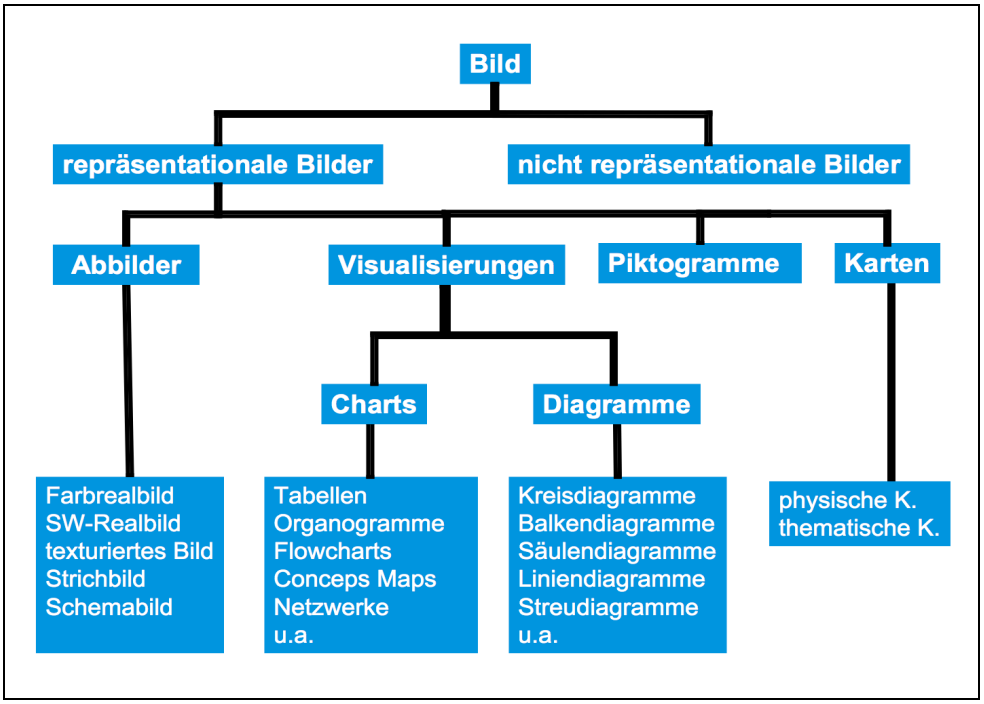


Bild 1: Das Chart zeigt die Gruppen von Bildern, die sich durch bestimmte Merkmale der Rezeption auszeichnen.

Visualisierung = analytisches Bild

Als *Visualisierung* bezeichnen wir diejenigen Bilder, die Strukturen und Prozesse sichtbar machen, die eigentlich für die Augen unzugänglich sind. Dazu gehören vor allem Charts und Diagramme. Damit wird die Kernbedeutung „Veranschaulichung“ beibehalten: Visualisieren bedeutet etwas nicht Sichtbares sichtbar machen. Die Visualisierungen können auch als *analytische Bilder* bezeichnet werden, denn sie decken Zusammenhänge in der Wirklichkeit auf: Charts qualitative Zusammenhänge, Diagramme quantitative.

Nichtrepräsentationale Bilder

Hierzu zählen alle Bilder, die nichts abbilden, sondern nur ein sinnliches Erlebnis vermitteln. Dazu gehören grafische Elemente, Ornamente oder abstrakte Bilder.

Kommunikative Funktion. Nichtrepräsentationale Bilder vermitteln ein ästhetisches Erlebnis und können für den ersten Eindruck entscheidend sein. Beispiel: Gestaltung eines Firmenlogos.

Mentale Anforderung. Nichtrepräsentationale Bilder sind in dem Sinne anspruchslos, dass sie keine interpretativen Anstrengungen erfordern. Sie können aber Anlass zur Projektion von Bedeutungen werden: Der oder die Betrachtende sieht etwas in ein Bild hinein.

In der TD spielen sie keine besondere Rolle, können aber auf einer Website oder in Print-Material als schmückendes Beiwerk zum Corporate Design beitragen.

Abbilder = repräsentationale Bilder

Wahrnehmungspsychologisch ist ein Abbild eine behandelte Oberfläche, die eine Anordnung von Lichtstrahlen ähnlich wie das natürliche Original reflektiert. Dabei ist unwichtig, ob die Oberfläche durch Belichtung fotosensitiver Schichten, durch Farbauftrag mit einem Pinsel oder durch ein Computerprogramm auf den Monitor zustande kommt. In diese Gruppe gehören alle Fotos, texturierte Bilder, Strichbilder und Schemabilder. Man die Abbilder nach abnehmender Konkretheit (oder zunehmender Abstraktheit anordnen, vom Farbfoto bis zum schematischen Abbild.

Kommunikative Funktion. Technische Abbilder gehören zu den informierenden oder didaktischen Bildern, die vorrangig Wissen und Können vermitteln (Weidenmann, 1994). Sie sind ein Realitätsersatz für Gegenstände, Lebewesen oder Szenen und vermitteln Wissen über visuelle Merkmale (Form, Farbe, Textur) und räumliche Anordnungen. Derartiges visuelles Wissen ist sprachlich nur umständlich und oft nicht eindeutig kommunizierbar. Abbilder ersetzen damit auch den Experten, der zeigt und beschreibt (Scholz, 2001).

Mentale Anforderung. Die Verarbeitung und das Verstehen von Abbildern werden oft unterschätzt, sie gelten als selbstverständlich. In einigen Punkten unterscheidet sich die Wahrnehmung eines Abbilds von der Wahrnehmung der Wirklichkeit:

- Abbilder zeigen nur einen Ausschnitt aus der Wirklichkeit in einer festgelegten Perspektive. Was die Betrachtenden sehen können und was nicht, legt der Bildproduzent fest.
- Exploratives Verhalten vor einem Bild wie Kopfbewegungen oder Ortswechsel bringt keine neue Information. Dabei sind Abbilder meist merkmalsärmer als die Wirklichkeit, es fehlt z.B. die Farbe oder die Tiefe.

Abbilder müssen detailliert ausgewertet und auf zwei Ebenen verstanden werden.

- Inhaltliches Verstehen: Was ist abgebildet?
- Indikatorisches Verstehen: Warum wird es abgebildet?

Der effektive Umgang mit Abbildern ist nicht selbstverständlich, sondern muss teilweise eingeübt werden (visual Literacy).

Charts = analytische Bilder

Charts sind echte Visualisierungen, die begriffliche Zusammenhänge veranschaulichen und kommunizieren. Es gibt einige Grundtypen in zahllosen grafischen Varianten, die jedoch alle denselben Grundaufbau haben: Verbale Tabellen, Organogramme, Flowcharts, Netzwerke wie Mind Maps und Concept Maps. Fast jedes Fach hat eigene Formen von Charts hervorgebracht.

Kommunikative Funktion. Diese Klasse von Bildern repräsentiert qualitative Zusammenhänge zwischen Kategorien oder Begriffen in räumlichen Anordnungen. Alle Charts bestehen aus kategorialen Einheiten und inhaltlichen Verbindungen zwischen ihnen. Die Funktion von Charts besteht in einer anschaulichen Reduktion von Zusammenhängen: Umfangreiche Charts ermöglichen die Orientierung in komplexen Bedingungsgefügen, einfache Charts (bis zu sieben Einheiten) erleich-

tern die Einprägung. Beispiele: Outline-Charts dienen als grafische Form der Zusammenfassung; grafische Browser sind Hilfsmittel der Navigation in komplexen Hypertextstrukturen.

Mentale Anforderung. Das Verstehen von Charts setzt voraus, dass räumliche Anordnungen in konzeptuelle Zusammenhänge übersetzt werden (z. B. Ursache-Wirkung oder Überordnung-Unterordnung). Man kann davon ausgehen, dass ein Chart einfacher zu verstehen ist als ein informationsadäquater Text: Beim Lesen müssen die begrifflichen Zusammenhänge erst durch eine syntaktische Analyse ermittelt werden, beim Anschauen eines Chart lassen sich die Zusammenhänge direkt ablesen, sie springen sozusagen ins Auge. Ein Chart zeigt aber nur die „nackten" Begriffszusammenhänge, viele Nuancen, Abstufungen und Einschränkungen können nur sprachlich ausgedrückt werden.

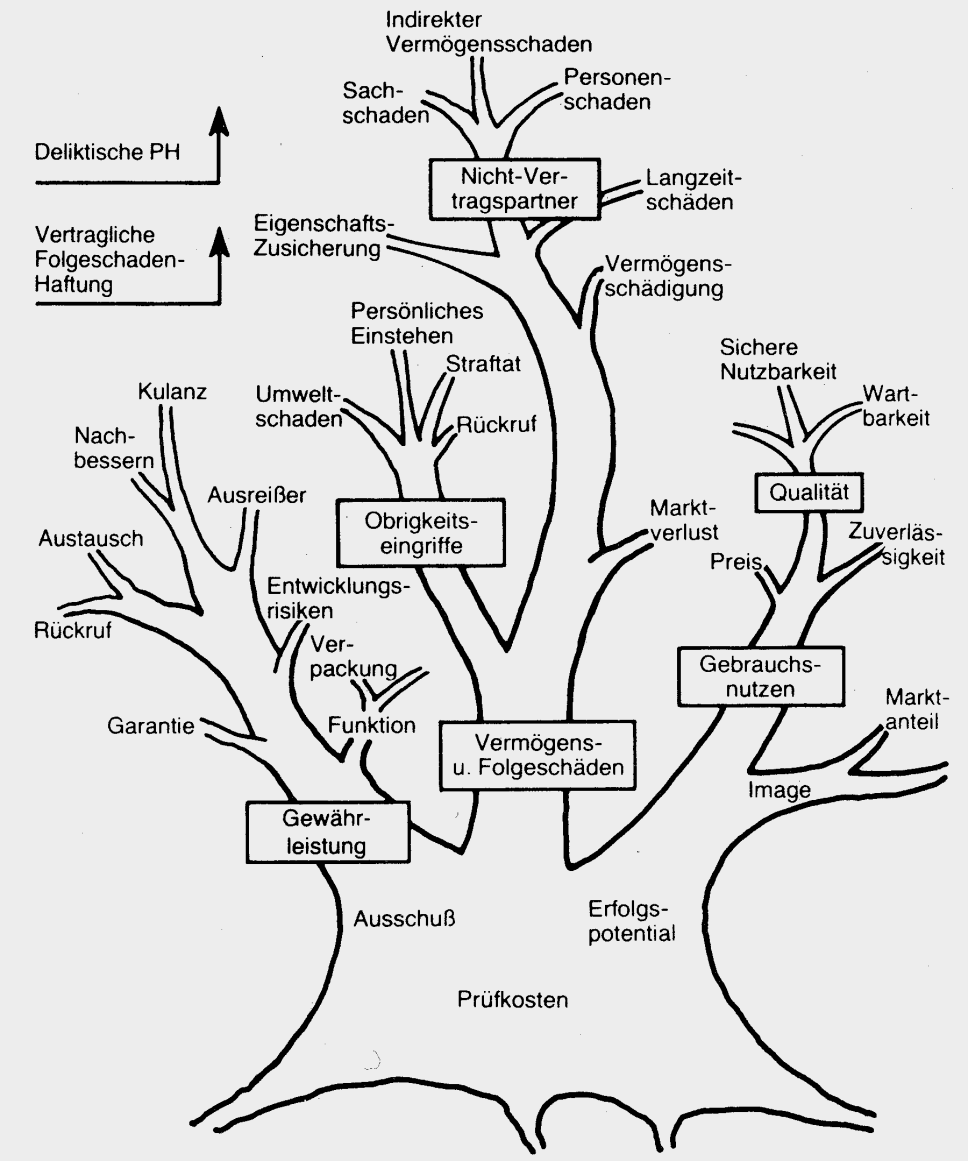


Bild 2: Dieses Chart zur Produkthaftung erinnert daran, dass der Stammbaum eine Urform des Chart darstellt (aus E. Brendl (Hg.), Produkt- und Produzentenhaftung. Handbuch für Produkt-Sicherheits-Controlling. Freiburg/Br.: Haufe).

Diagramme

Auch Diagramme sind echte Visualisierungen, sie veranschaulichen aber nicht qualitative, sondern quantitative Zusammenhänge in der Wirklichkeit. Die häufigsten Typen von Diagrammen sind Kreis-, Balken-, Kurven-, Säulen- und Streudia-

gramme. Es gibt aber eine unüberschaubare Anzahl anderer Visualisierungen quantitativer Daten.

Kommunikative Funktion. Diagramme vermitteln quantitative Beziehungen zwischen Daten. Dieselben Informationen sind auch in Tabellen darstellbar, aber aus ihnen sind Zusammenhänge und Trends nur schwer zu entnehmen. In Diagrammen bleiben die exakten Werte ablesbar, gleichzeitig sind visuelle Vergleiche schnell und sicher möglich (Zelazny, 1986).

Mentale Anforderung. Diagramme sind grafische Konventionalisierungen, die gelernt werden müssen. Untersuchungen (auch PISA) haben immer wieder gezeigt, dass die Informationsentnahme selbst aus einfachen Diagrammen von vielen Personen nicht beherrscht wird.

Diagramme sind eine Darstellungsform, bei der häufig visuelle Manipulationen zu beobachten sind: Die Daten sind zwar nummerisch korrekt, aber die Visualisierung schwächt oder verstärkt bestimmte Aussagen.

Piktogramme = Icons

Piktogramme und ihre elektronischen Schwestern, die Icons, stellen eine Übergangsform vom Bild zur Schrift dar. Unter einem Piktogramm versteht man ein einfaches, schematisiertes Bildchen.

Kommunikative Funktion. Das Piktogramm soll sprachfrei und möglichst auch kulturfrei eine einfache Botschaft übermitteln, die eine Handlung auslöst oder unterdrückt. Das Piktogramm entspricht sprachlich einem Hinweis oder Befehl.

Kognitive Anforderung. Das Piktogramm soll auf einen Blick ein Konzept aktivieren oder eine Handlung auslösen. Dies gelingt nur, wenn es sofort erkannt und über seine Bedeutung nicht nachgedacht werden muss. Da es klein ist und in die Fovea centralis der Netzhaut fällt, ist keine Durchmusterung mit den Augen notwendig.

Piktogramme können aus zwei verschiedenen Zeichen bestehen, oft kombinieren sie beide: abbildende Zeichen und symbolische Zeichen. In der TD sind Piktogramme als Warnzeichen verbreitet, die eine Handlung verhindern oder auslösen sollen.

Bild 3: Das linke Piktogramm ist symbolisch, seine Bedeutung ist nicht selbstverständlich, sondern muss gelernt werden: Warnung vor radioaktiver Strahlung. Das rechte Piktogramm ist eine aktuell überarbeitete Fassung, die zur besseren Verständlichkeit zusätzliche Zeichen einführt: Die Gezackten Pfeile unter dem alten Symbol visualisieren die radioaktive Strahlung, der Totenkopf ist ein leicht verständliches Symbol für Todesgefahr. Die laufende Person ist ein abbildendes Zeichen, der Pfeil ein Symbol für die Fluchtrichtung.

Karten

Karten können als Kombination von Abbild und Visualisierung gesehen werden. Sie stellen ein Abbild von hoch oben dar, das zusätzlich nicht sichtbare symbolisierte Informationen enthält.

Kommunikative Funktion. Eine Karte dient der räumlichen und topologischen Orientierung. Jeder wird eine Skizze anfertigen, wenn ihn jemand nach dem Weg fragt, um umständliche sprachliche Beschreibungen zu vermeiden.

Kognitive Anforderung. Das „Lesen“ von Karten erfordert eigene Skills, da eine mentale Landkarte (mental Map) aufgebaut werden muss, die unsere Orientierung dann anleitet. Das Lesen von Karten erfordert eine eigene Map Literacy.

Die Kartografie ist in Verbindung mit der Geometrie eine eigene wissenschaftliche Disziplin. Wir unterscheiden zwei Typen von Karten:

Physische Karten. Zweidimensionale Projektionen der Erdoberfläche zur Repräsentation topologischen Wissens.

Thematische Karten. Darstellung zusätzlicher Informationen in symbolischer Form. Beispiel: Verschiedene Farben für mittlere Jahrestemperaturen.

Ballstaedt, St.-P. (2003). Technische Kommunikation mit Bildern. In J. Hennig & M. Tjarks-Sobhani (Hg.), Visualisierung in der Technischen Dokumentation. Lübeck: Schmidt-Römhild. S.11-31..

Ballstaedt, Steffen-Peter (2005). Instruktionale Bilder in der technischen Kommunikation. In Klaus Sachs-Hombach (Hg.), Bildwissenschaft zwischen Reflexion und Anwendung. Köln: Herbert von Halem, S. 385-399.

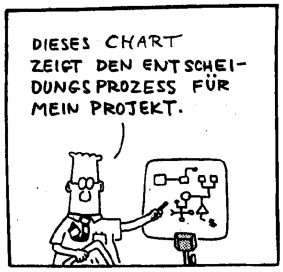
Doelker, Christian (1997). Ein Bild ist mehr als ein Bild. Visuelle Kompetenz in der Multimedia-Gesellschaft. Stuttgart: Klett-Cotta.

Steffen-Peter Ballstaedt 09/2008

4 Charts für komplexe Zusammenhänge

Typen von Charts

Charts veranschaulichen qualitative Zusammenhänge zwischen Kategorien und Begriffen, die eigentlich für die Augen nicht sichtbar sind. Deshalb werden sie auch als *analytische Bilder* bezeichnet: Sie bilden Realität nicht ab, sondern decken Zusammenhänge auf. In vielen Disziplinen haben sich eigene Formen von Charts entwickelt.



Kategoriale Tabellen = Word Table. Einfache Listenstruktur mit gleichartigen Zuordnungen in Spalten und Zeilen. Beispiel: Die tabellarischen Übersichten für die Sektionen in diesem Dokument.

Zeitcharts. Chronologische Anordnung von Ereignissen an einer Zeitachse. Beispiele: Planskizzen, biografische Daten.

Prozesscharts = Flowcharts. Ursprünglich zu Darstellung von Programmabläufen, dann für Abläufe und Prozesse aller Art normiert.

Organisationscharts. Strukturen von Institutionen mit Abteilungen, Zuständigkeiten und Geschäftsgängen. Beispiel: Organogramm.

Begriffsnetze. Verknüpfungen von Begriffen durch inhaltliche Beziehungen. Beispiele: Mind Maps; Semantische Netze; Concept Maps.

Fachspezifische Varianten. Dazu gehören z.B. das *Soziogramm* aus der Soziologie oder das *Fischgrät-Chart* (auch Ishikawa-„Diagramm“) aus dem Qualitätsmanagement.

Komponenten von Charts

Charts bestehen aus Einheiten und Verknüpfungen zwischen ihnen. Die Einheiten können grafisch als Kästen, Ellipsen, Kreise realisiert sein und repräsentieren einen Begriff oder eine Aussage. Die Verbindungen sind meist Linien oder gerichtete und benannte Pfeile.

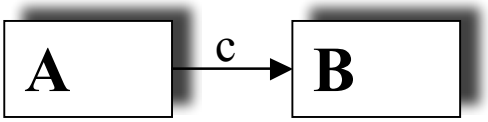


Bild 1: Grundstruktur eines Chart: Eine Einheit A steht zu einer Einheit B in der Beziehung c (gerichtete und benannte Eins-zu-eins-Zuordnung).

Die Einheiten können einzelne Begriffe oder komplexere Aussagen sein. Die Verbindungen lasen sich wie folgt analysieren

Richtung. Die Verbindungen können gerichtet oder ungerichtet sein. Die Richtung wird durch Pfeilspitzen visualisiert.

Benennung. Die Verbindungen können benannt oder unbenannt sein. Unbenannte Verbindungen müssen vom Benutzer interpretiert werden.

Zuordnung. Es gibt verschiedene Arten der Zuordnung von Einheiten: Eins-zu-eins, Eins-zu-mehreren, Mehrere-zu-mehreren.

Gewichtung. Die Bedeutung oder das Gewicht einer Verbindung kann durch die Strichdicke visualisiert werden.

Textzusatz oder Textersatz

Ein Chart als Textzusatz veranschaulicht die wichtigen Zusammenhänge. Ein sogenanntes Outline-Chart kann vor dem Text als Vorstrukturierung, nach dem Text als Zusammenfassung stehen. Er soll als visualisiertes Begriffsstruktur die Bildung von inhaltlichen Makrostrukturen fördern.

Ein Chart kann auch eine Alternative zum Text darstellen: Im Prinzip kann jeder Text in ein Chart überführt werden: Substantive/Gegenstandsbegriffe werden zu Einheiten, Verben, Präpositionen/Relationsbegriffe zu Verbindungen. In einem Chart sind Verbindungen zwischen Begriffen schnell ablesbar, beim Text müssen sie der syntaktischen Konstruktion entnommen werden. Ein Chart übersetzt inhaltliche Beziehungen in räumliche Anordnungen und ist damit übersichtlicher als ein Text.

Für die Gestaltung von Charts lassen sich einige Richtlinien formulieren, gegen die immer wieder verstoßen wird.

Übersichtlichkeit durch Gestaltgesetze

Viele Charts enthalten zu viele und unübersichtliche angeordnete Einheiten. In der Wahrnehmungspsychologie gilt die Faustregel, dass maximal sieben Elemente noch auf einen Blick erfasst werden. Braucht man in einem Chart mehr Einheiten, dann sollte man sie nach den Gestaltgesetzen anordnen. Das sind angeborene Regeln der Wahrnehmung, die auf den ersten Blick eine eindeutige visuelle Organisation hervorbringen, sozusagen den ersten Eindruck, den ein Bild hinterlässt. Drei Gestaltgesetze – von etwa 30 – sind besonders wichtig:

Räumliche Nähe. Nahe bei einander liegende Einheiten werden als zusammengehörig, als Gruppe interpretiert. Der Abstand zwischen Einheiten wird als inhaltliche Nähe oder Ferne aufgefasst.

Ähnlichkeit. In Form, Farbe, Strichdicke und andere visuelle Merkmale gleich gestaltete Einheiten werden als zusammengehörig, als Gruppe wahrgenommen.

Geschlossenheit. Durch Rahmen oder farbige Unterlegungen werden Einheiten zu einem zusammenhängenden Bereich gruppiert.

Die visuelle Organisation darf nicht durch ungewollte Wirkungen von Gestaltgesetzen gestört werden.

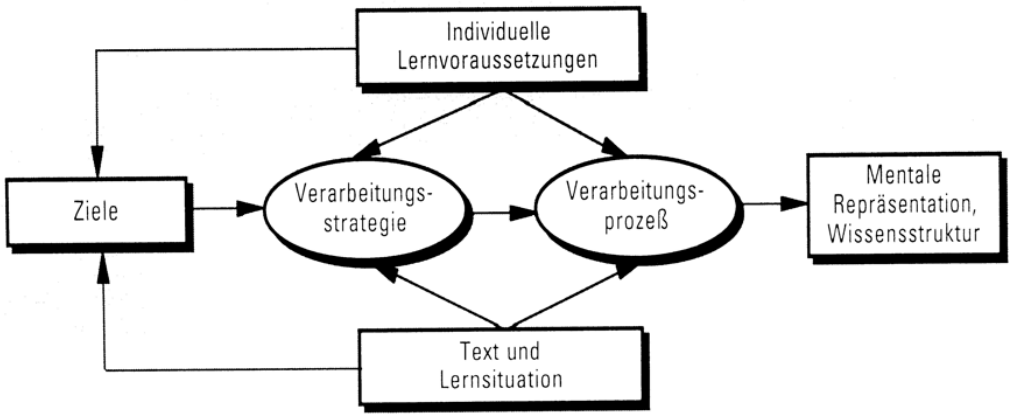


Bild 2: Dieses Chart aus der Lernpsychologie besteht aus sechs Einheiten: Auf den ersten Blick werden die beiden Ellipsen als zusammengehörig wahrgenommen (Gesetz der Ähnlichkeit): Sie betreffen die kognitive Verarbeitung. Die Kästen visualisieren Einflüsse auf die Verarbeitung. Einzig der ganz linke Kasten fällt inhaltlich aus dem Rahmen, denn er repräsentiert das Endergebnis der Verarbeitung: die Wissensstruktur. Die Pfeile lassen sich alle als „wirkt auf" interpretieren. Die Visualisierung ist nicht zuletzt durch die Symmetrie übersichtlich. Quelle: Arzberger & Brehm, 1995, S. 19.

Eindeutige Elemente

Verschieden Typen von Einheiten eines Charts sollten grafisch unterschiedlich ausgeführt sein. Ein schönes Beispiel ist das *Flowchart*, das ursprünglich zur Darstellungen von Programmabläufen entwickelt wurde und später alle möglichen

Prozesse darstellen kann. Die Kreise, Rechtecke, Rauten und Ellipsen haben eine feste Bedeutung, deren Gestaltung sogar normiert ist (DIN 66001):

Ellipse. Einheit für den Anfang und das Ende eines Ablaufs. Ein Flowchart hat einen Anfang, kann aber mehrere Enden haben.

Rechteck. Einheit für eine Operation, Handlung, Tätigkeit. Eine Operations-Einheit hat nur einen Eingang, kann aber mehrere Ausgänge haben.

Raute. Einheit für eine Entscheidung. Sie hat einen Eingang, aber mindestens zwei Ausgänge (meist: ja/nein).

Kreis. Hier geht der Ablauf weiter, wird aber nicht mehr visualisiert. Eine Anschluss-Einheit bekommt eine Ziffer, die bei Fortsetzung es Charts aufgenommen wird.

Pfeil. Verbindung zwischen der Einheiten, die Richtung und Verzweigung des Ablaufes angeben.

Topologische Bedeutungen

Das Verstehen eines Charts wird behindert, wenn die Bedeutungen bestimmter räumlicher oder topologischer Anordnungen missachtet werden.

Kausalkette. Einheiten für Ursachen sind links von Einheiten für Wirkungen oder Folgen.

Zeitachse. Frühere Einheiten liegen links vor späteren Einheiten, z.B. historische oder biografische Ereignisse.

Hierarchie. Übergeordnete Einheiten liegen über untergeordneten Einheiten.

Zyklus. Einheiten, die eine zeitliche Wiederholung darstellen, sind im Kreis angeordnet

Inklusion. Einheiten, die sich im logischen Sinne einschließen, werden verschachtelt visualisiert.

Ob die topologischen Bedeutungen angeboren oder kulturell vermittelt sind, ist bisher unklar. Untersuchungen haben ergeben, dass z.B. eine auf dem Kopf stehende Hierarchie das Verstehen behindert, obwohl sich die Logik der Zusammenhänge dadurch nicht verändert. Ebenso sorgt eine Zeitachse für Schwierigkeiten, die von rechts nach links verläuft.

Leserliche Beschriftungen

Die Wörter und Ausdrücke in den Einheiten - meist Rechtecke – dürfen deren Konturen nicht berühren, sondern sollen mit Abstand und zentriert in ihnen stehen. Die Schrift darf nicht zu mickrig gewählt werden, deshalb ist die Suche nach kurzen treffenden Stichwörtern erforderlich.

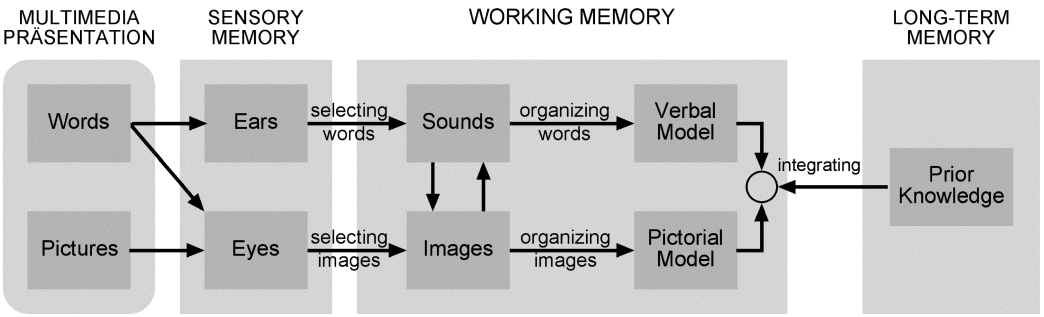


Bild 3: Dieses Chart visualisiert die kognitive Verarbeitung von audiovisuellen Informationen. Die Gestaltung berücksichtigt das Gestaltgesetz des gemeinsamen Bereichs, indem einige Einheiten durch Unterlegung gruppiert sind. Die Einheiten sind gut lesbar beschriftet, die Pfeile haben die Bedeutung „Informationsfluss“. Quelle: Ballstaedt, 2006, S. 123.

Fachspezifische Charts

Charts gibt es inhaltlich und grafisch in unzähligen Varianten. Die ältesten sind wahrscheinlich die Stammbäume, die jüngsten die Sitemaps. In den Wissenschaften sind Modelle als visualisierte Vorstufe von Theorien beliebt.

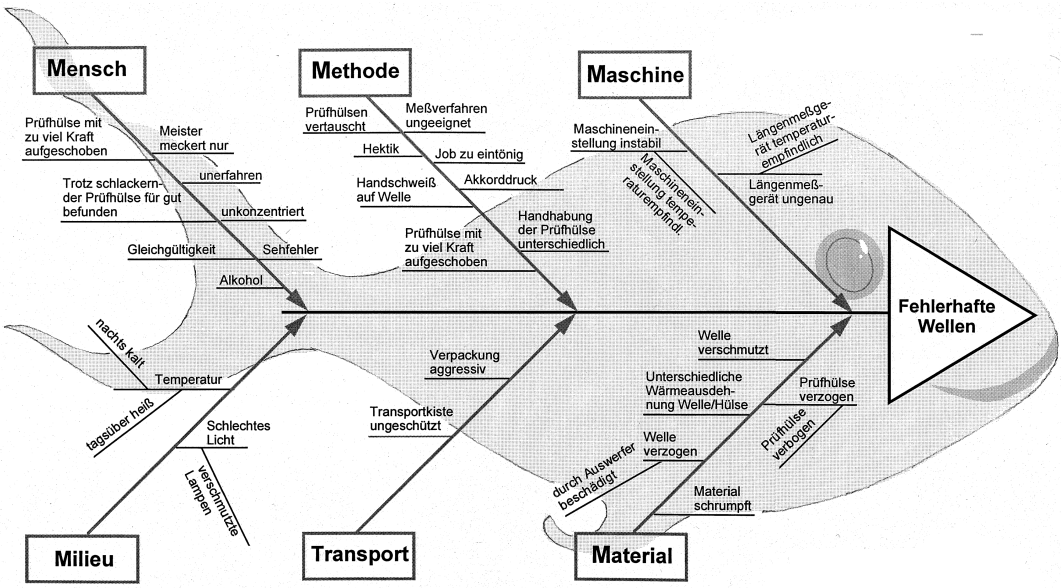


Bild 4: Fachspezifische Charts können grafisch sehr verschieden gestaltet sein. Das Fishbone-Chart oder Ursachen-Wirkungs-Chart stammt aus dem Qualitätsmanagement. Es visualisiert, welche Ursachen für Fehler - hier bei Motorwellen - verantwortlich sein können. Zuerst sind Bedingungsfelder angegeben: Mensch, Methode, Maschine, Milieu, Transport, Material. In diesen Feldern sind dann konkrete Verursachungen angetragen.

Mind Mapping

Die Technik des Mind Mapping - der Gedanken-Landkarten – wird von Tony Buzan & Berry Buzan (1996) als „die beste Methode zur Steigerung des geistigen Potenzials“ für so ziemlich alle Lebensprobleme empfohlen. Mind Mapping ist aber eher eine Technik des Ordnens als eine Kreativitätstechnik. Sie geht davon aus, dass man schon einige Ideen beieinander hat, in die man eine Struktur bringen möchte. Dabei geht man so vor:

- *Das Thema wird in die Mitte eines großen leeren Blattes im Querformat geschrieben und ein Kreis darum gezogen.*
- *Ausgehend von diesem Kern werden Äste gemalt, an die Ideen angetragen werden.*
- *Die Äste teilen sich weiter in Unteräste und Zweige auf, an die untergeordnete Ideen eingetragen werden.*
- *Zwischen den Ästen und Zweigen dürfen durch Pfeile auch Querverbindungen eingezeichnet werden.*
- *Eine Besonderheit des Mind Mapping: Wann immer etwas einfällt, soll man einfache Zeichnungen und visuelle Symbole erfinden.*
- *Mit Farben lassen sich zusammenhängende Gedanken optisch hervorheben.*

Eine Mind Map ist eine erste Übersichtsskizze zu einem Thema, sie ordnet die Ideen bereits in Hauptpunkte (Äste) und Unterpunkte (Zweige). In einer Map sind die Ideen strahlenförmig angeordnet, sie hat die Grundstruktur eines Sterns. Eine Sequenzierung ist damit noch nicht vorgegeben. Dabei hat Mind Mapping noch etwas Spielerisches und Handwerkliches an sich, eine Map wirkt meist bunt und organisch.

Map als Organisationshilfe

Eine Map offenbart einige Dinge über unser Denken und seine Organisation. Mit einer Map lassen sich folgende Fragen beantworten:

- Welche Hauptkategorien (Äste) habe ich gebildet?
- Wie sind die Kategorien gewichtet? Gibt es einen unproportional umfangreichen Ast?
- Gibt es einen inhaltlichen Schwerpunkt oder einen Interessen-Schwerpunkt?
- Zeigen sich Lücken in der Struktur?

Man kann in eine Map neue Ideen und Verbindungen einzeichnen und man kann sie als Grundlage für eine Diskussion einsetzen. Ein Mind Map kann an der Wand hängen um das Schreiben anzuleiten. Von einigen Schriftstellern - z.B. von George Simenon - wissen wir, dass sie ihre Romane mit visualisierten Maps geplant und realisiert haben.

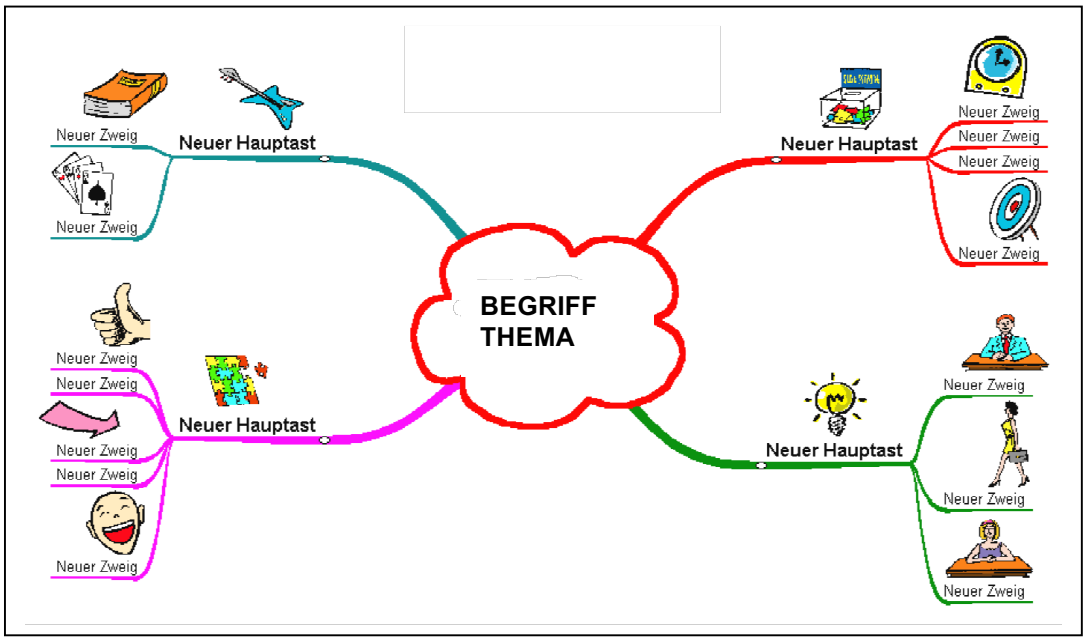


Bild 5: Aufbau einer Mind Map (= Gedankenlandkarte) mit zentralem Thema, Hauptästen und Zweigen, gezeichnet als Mind Map.

Concept Mapping

Concept Mapping ist eine Technik der Visualisierung, die Joseph Novak seit 1977 propagiert. Es gibt einen wichtigen Unterschied zum Mind Mapping: Es geht um die strenge Ordnung von Begriffen (engl. Concepts) und deshalb ist Concept Mapping nützlich, wenn man Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen bzw. Termini klären möchte.

Ein Concept Map ist ein Netzwerk, das aus Begriffen und Relationen zwischen den Begriffen besteht (Novak 1990):

Begriffe werden als Ellipsen, Rechtecke oder Kreise dargestellt, in denen ein Wort in Großbuchstaben als sprachlicher Stellvertreter des Begriffs steht. Mit Symbolen können Leerstellen ( ) gekennzeichnet oder Begriffe als fraglich (?) oder zentral (!) hervorgehoben werden.

Relationen. Die Verbindungen zwischen den Begriffen werden als gerichtete und benannte Pfeile visualisiert. Entweder können die Relationen frei benannt werden

oder es ist ein Inventar an Relationen vorgegeben. Die folgende Tabelle listet die wichtigsten Relationen auf.

Benennung der Relation	**Symbol für die Relation**	**Sprachliche Formulierung für die Relation**
Eigenschaft	**-------e------->**	X hat Y; X ist gekennzeichnet durch Y
Inklusion	**-------i------->**	X ist ein (Beispiel für) Y X ist eine Art von Y
Teil-Ganzes	**-------t------->**	X Ist Teil von Y X gehört u Y
Bedingung	**-------b------>**	X wenn Y Wenn X, dann Y
Begründung	**-------k------>**	X weil Y X ist die Ursache von Y
Folge	**-------f------->**	X führt zu Y Y ist eine Konsequenz von X
Vergleich	**-------v------>**	X ist wie Y X entspricht Y
Zweck	**-------z------>**	X damit Y X mit der Absicht zu Y
Einschränkung	**-------r------->**	X trotz Y
Verneinung	**-------n------->**	X ist nicht Y X hat kein Y
Ort	**-------l------->**	X befindet sich bei Y X liegt neben Y

Bild 6: Tabelle der Verbindungen, die zwischen Begriffen bestehen können. Sprachlich lässt sich jede inhaltliche Verbindung in verschiedenen Formulierungen ausdrücken.

Konstruktion einer Concept Map

Die Konstruktion einer Concept Map geht von vorliegenden Begriffen aus, z. B. in einem Text oder auf Metaplan-Karten nach einer Recherche.

- *Die wichtigsten Begriffe werden aufgelistet.*
- *Der zentrale Begriff wird in die Mitte eines leeren Blattes geschrieben.*
- *Begriffe, die mit dem Zentralbegriff eng zusammenhängen, werden mit diesem durch benannte Relationen verbunden*
- *Weitere Begriffe werden nacheinander in das Netzwerk eingewoben.*
- *Zusammenhängende Begriffe werden durch Einrahmung optisch gebündelt.*

Ein Concept Map visualisiert ein Begriffssystem, sie stellt eine externalisierte Wissensstruktur dar. Diese ist für zwei Zwecke nützlich:

1. Bei der Entwicklung von Begriffsystemen ist der Schreibende gezwungen, seine Begriffe aufzudecken und in ihren Beziehungen offen zu legen. Damit werden Begriffe kritisierbar.

2. Wenn in einer Disziplin ein Bestand an Begriffen vorhanden ist, so lässt sich dieser mit Concept Maps zur Vermittlung aufbereiten. Im Prinzip kann jeder Text in eine Map überführt werden, denn ein Text ist ja eine Versprachlichung einer Struktur aus Begriffen.

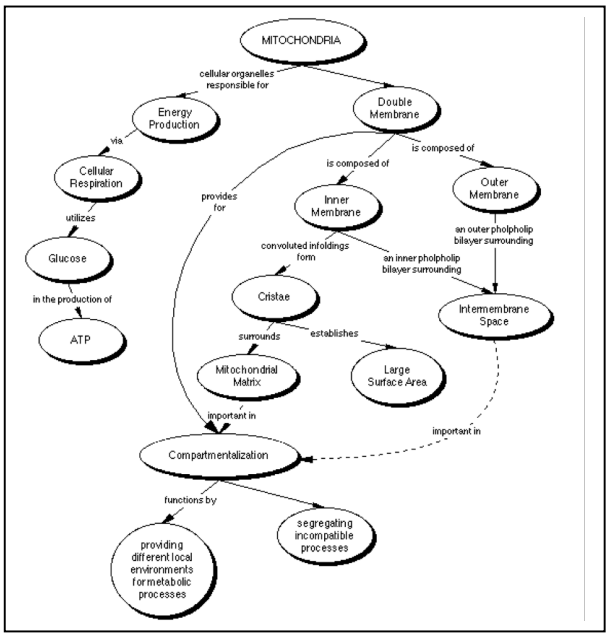


Bild 7: Concept Map aus der Biologie: Die Funktion von Mitochondrien in der Zelle.

Elektronische Tools

Zum Erstellen von Mind Maps gibt es einige elektronische Tools wie MIND-MAPPER, VISUAL MIND, YGNIUS, über die man sich im Internet informieren kann. Der MINDMANAGER wird von Tony Buzan empfohlen.

Zum Erstellen von Concept Maps gibt es ebenfalls elektronische Tools wie INSPIRATION, SMART IDEAS, CMAP TOOLS, KNOWLEDGE MANAGER, SMARTDRAW, AXON.

Jedes Tool hat in Grafik und Funktionalität andere Merkmale. Einen nützlichen Vergleich bietet Haller (2002) auf seiner Website.

Alvermann, David (1986): Graphic organizers: Cueing devices for comprehension and remembering main ideas. In: J. F. Baumann (Ed.): Teaching main idea comprehension. Newark, DE: International Reading Association, 210-226

Bernard, R. M. (1990): Effects of processing instructions on the usefulness of a graphic organizer and structural cueing in text. In: Instructional Science, 19, 207-217

Buzan, Tony/Buzan, Barry (1996): Das Mind-Map-Buch. Die beste Methode zur Steigerung ihres geistigen Potentials. Landsberg am Lech: mvg-Verlag

Haller, Steffen Heiko (2002), Mappingverfahren zur Wissensorganisation. FU Berlin, Unveröffentlichte Diplomarbeit. http://www.knowledgeboard.com/download/1672/pdf-filename-mapping_wissorg_haller.pdf (Besuch

Haller, Steffen Heiko (2002). Toolvergleich. Eine Gegenüberstellung verschiedener Mappingprogramme. http://heikohaller.de/toolvergleich/ (Besuch

Jonassen, David H./Beissner, Katherine/Yacci, Michael (1993): Structural knowledge: Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Jüngst, Karl Ludwig (1992): Lehren und Lernen mit Begriffsnetzdarstellungen. Frankfurt a.M.: Afra

Jüngst, Karl Ludwig/Strittmatter, Peter (1995): Wissensstrukturdarstellung: Theoretische Ansätze und praktische Relevanz. In: Unterrichtswissenschaft, 23, 194-207

Kirckhoff, Mogens (1988): Mind mapping. Die Synthese von sprachlichem und bildlichem Denken. Berlin: Synchron Verlag

Kosslyn, Stephen M. (2006). Graph design fort he eye and mind. Oxford: University Press.

Moore, David W./Readence, John E. (1984): A quantitative and qualitative review of graphic organizer research. In: Journal of Educational Research, 78, 11-17

Novak, Joseph D. (1990): Concept mapping: A useful tool for science education. In: Journal of Research in Science Teaching, 27, 937-949

Winn, William D./Holliday, William (1982): Design principles for diagrams and charts. In: D. H. Jonassen (Ed.): The technology of text. Principles for structuring, designing, and displaying text. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 277-299

Steffen-Peter Ballstaedt 09/2008

5 Gestaltung von O- und E-Folien

O-Folien, E-Folien

Folien sind an eine Wand projizierte sprachliche und bildliche Informationen, die einen Vortrag unterstützen und ergänzen. Sie haben rhetorisch gesehen eine Hilfsfunktion für die gesprochene Sprache und sind nicht Selbstzweck.

Die alte transparente Overhead-Folie wird zunehmend durch die elektronische "Folie" ersetzt, die über Computer und Beamer projiziert wird. Da auch viele O-Folien mit dem Computer hergestellt werden, sind die Gestaltungsrichtlinien ähnlich, die meisten Richtlinien zur Foliengestaltung gelten für beide Typen. Deshalb wird hier zwischen den beiden Medien nur getrennt, wenn für sie spezielle Bedingungen gelten.

Vorteile von O-Folien

Der alte „Tageslichtprojektor“ mit Transparent-Folien war bis in die achtziger Jahre des 19. Jh. das führende Medium zu visuellen Unterstützung von Vorträgen.

- Transparent-Folien benötigen einen geringeren technischen Aufwand. Ein Overhead-Projektor gehört zur Grundausstattung jeder Institution (bisher jedoch nicht unbedingt der Beamer).
- Der Raum braucht bei gutem Tageslichtprojektor nicht abgedunkelt werden. Das erleichtert das Mitschreiben und erschwert das Einschlafen.
- O-Folien sind spontan einsetzbar und lassen sich live herstellen, vorausgesetzt der oder die Dozierende hat eine lesbare Schrift und ein wenig Zeichentalent.

Vorteile von E-Folien

E-Folien können in Layout, Typografie und Farbgebung mit einem Präsentationsprogramm (z. B. PowerPoint, Keynote) optimal gestaltet werden. Auch ästhetische Bedürfnisse werden befriedigt.

- Die Präsentation lässt sich über Animationseffekte wie Einblenden, schrittweises Aufbauen, Hervorheben usw. hervorragend mit dem Vortrag verknüpfen.
- E- Folien lassen sich bruchlos in den Vortrag einbeziehen, das Hinlaufen zum Overhead und das Auf- und Ablegen der Folien entfällt. Jede Folie und jede Animation kann über Fernbedienung gestartet werden.
- In E-Folien lassen sich multimediale Komponenten einbinden und problemlos starten: Audio, Video, Websites.

Kognitive Verarbeitung:

Spezielle Untersuchungen über die Wahrnehmung und Verarbeitung von Folien gibt es bisher nur wenige (zusammenfassend Schnettler, Knoblauch & Pötzsch, 2007). Aber viele Befunde aus den Forschungen zum Lesen und zur Bildbetrachtung lassen sich übertragen. Sie betreffen Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, sowie Strukturierung und Einprägung.

Wahrnehmen und Aufmerksamkeit

Gegenüber der Reizarmut vieler Vorträge können Folien durch Farben, Visualisierungen, Animationen usw. beleben und die Aufmerksamkeit immer wieder fesseln.

Die Projektion wird beim Lesen von Text und beim Betrachten von Bildern mit *Augenbewegungen* durchmustert. Diese sind gesteuert

- durch Anreize der Vorlage, die eine Blickzuwendung auslösen: Grelle Farben, unerwartete Objekte, Bewegung, ungewöhnliche Schrift usw. (attentional reflex)
- durch Interessen der Betrachtenden, die spezielle Informationen suchen und ihre Aufmerksamkeit verteilen.

Je mehr sprachliche und bildliche Informationen eine Folie anbietet, desto weniger kann die Auswertung gesteuert werden.

Die unmittelbare *Auffassungsspanne* beim Sehen beträgt etwa sieben Einheiten. Sie können gleichzeitig erfasst werden, mehr Einheiten erfordern zusätzliche Organisationsprozesse. Einheiten können Zeilen, Wörter, Kästen, Bilddetails usw. sein.

Strukturieren und Einprägen

Ein gesprochener Text rauscht an den Hörenden vorbei, wenn er nicht durch sprachliche Markierungen gegliedert ist. Folien können diese Schwierigkeit beim Verarbeiten von Vorträgen verringern, indem sie ein "Außenskelett" der Inhalte präsentieren und damit zum Aufbau einer Makrostruktur beitragen.

Gute Folien bieten dem Zuhörenden sprachliche und visuelle Anker für das Behalten und erleichtern das Notizenmachen:

- Sie präsentieren prägnante Stichworte und Kernaussagen: Definitionen, Merksätze, Zitate, mnemotechnische Hilfen.
- Sie visualisieren Inhalte, die sprachlich nur umständlich oder missverständlich ausdrückbar sind in Diagrammen und Charts.

Folien können zur Nacharbeitung als Handout ausgedruckt und kopiert werden.

Inhaltliche Organisation

Problem jeden Vortrags ist der Aufbau einer inhaltlichen Struktur beim Hören. Dieser kann über eine Visualisierung angeleitet werden:

- *Auf eine Titelfolie gehören Folie das Logo der Institution, den Name des Dozenten, den Titel der Veranstaltung, das Datum. Es ist eine Unsitte diese Informationen auf jeder Folie zu präsentieren, das macht sie nur unübersichtlich.*
- *Jeden längeren Vortrag mit einer Überblickfolie beginnen, auf der die Gliederung vorstellt wird. Sie kann als hierarchisiertes Inhaltsverzeichnis oder als Outline-Chart gestaltet sein.*
- *Bei E-Folien kann eine „lebende“ Gliederung auf jeder Folie angezeigt sein, der aktuelle Standort im Vortrag ist grafisch markiert.*
- *Jede Folie mit einer deutlich abgehobenen Überschrift versehen. Faustregel: mindestens 24 Pt.*
- *Die Folien nicht überladen: Nicht mehr als vier inhaltliche Einheiten auf eine Folie, sie muss auf einen Blick überschaubar bleiben: Nur vier Zeilen, Kästen, Beschriftungen usw. (Kosslyn, 2007: Rules of Four)*

Rhetorisch gesehen können Folien eine Struktur vorgeben, welche die Aufnahme der sprachlichen Informationen unterstützt.

Formulierung

Grundsätzlich machen die sprachlichen Informationen auf einer Folie dem gesprochenen Wort Konkurrenz: Wer liest, der hört nicht zu. Daraus folgt, dass man nicht zu viele sprachliche Informationen auf eine Folie quetschen soll:

- *Keine langen Texte, sondern prägnante Stichwörter, Kernaussagen, Merksätze, Definitionen.*
- *Konsistent formulieren: Entweder Wörter, Phrasen oder Sätze auf einer Folie, aber kein stilistisches Mischmasch.*

- *Nominalisierungen vermeiden: konkrete Verben statt abstrakter Nomina.*

Bebilderung

Grundsätzlich sollten auf Folien *mehr Bilder und wenig Sprache* verwendet werden. Ein prägnantes Bild ist eindrücklicher als ein Text. Öde sind Präsentation mit immer demselben Folienlayout und abstrakten Stichwörtern. Visuelle Anreize gibt es viele:

- *Charts bieten begriffliche Zusammenhänge in räumlichen Strukturen an: kategoriale Tabellen, Organogramme, Begriffsnetze, Maps.*
- *Digitalfotos sind problemlos in eine Präsentation integrierbar, auch wenn die Auflösung und – wegen fehlender Farbkalibrierung des Beamers - die Farben oft nicht optimal sind.*
- *Zahlen und quantitative Zusammenhänge werden am einprägsamsten in schlichten Diagrammen präsentiert. Keine unnötigen grafischen Extras!*
- *Piktogramme, Cliparts oder Cartoons, die zum Thema passen und möglichst originell sind, lockern trockenen Stoff auf.*

Mikrotypografie: Schriften

Viele Folien sind eine Zumutung für die Augen, weil die Schriften schwer lesbar sind. Einige Richtlinien dazu:

- *Wie groß Schriften auf einer Folie sein müssen, hängt davon ab, wie weit Projektor und Betrachter von der Projektionsfläche entfernt sind (genaue Berechungen bei Riewyl, 1975, S.124 ff). Der Schriftgrad sollte mindestens 18 Punkt betragen.*
- *Für elektronische Folien wurden Schriften entwickelt, die in der Projektion besonders leserlich sind: Trebuchet, Skia u.a. Wegen der Auflösung wirken serifenlose Schriften meist besser.*
- *GROSSBUCHSTABEN sind schwerer lesbar und sollten sparsam eingesetzt werden. Bei handschriftlichen Folien sind DRUCKBUCHSTABEN vorzuziehen.*

Makrotypografie: Layout

Hier geht es um die Aufteilung der Folie, die immer übersichtlich bleiben muss.

- *Möglichst das Querformat wählen, um auch in kleinen Räumen unnötiges Herumschieben oder verzerrte Projektion zu vermeiden.*
- *Wo immer möglich typografisch visualisieren, d.h. inhaltliche Strukturen sichtbar machen:*
  - *Zeilenabstände, Einrückungen*
  - *Spiegelstriche oder andere Aufzählungszeichen*
  - *Verschieden Schriften für unterschiedliche Informationsarten*
  - *Gruppieren zusammengehöriger Inhalte durch Nähe, Ähnlichkeit, Farbe (Berücksichtigen der Gestaltgesetze)*
  - *Hervorheben durch fette Schrift oder Farbe*
  - *Hinweisen durch grafische Zusätze wie z .B. Hände, Pfeile, Rahmen*

Einsatz von Farbe

Bestimmte Farben und Farbkombinationen zu empfehlen, ist eine heikle Sache, denn das *Farberleben* hängt von zahlreichen Faktoren ab: Emotionale Reaktionen, kognitive Assoziationen und kulturelle Konventionen.

- *Wichtig ist ein ausreichender Kontrast zwischen Hintergrund und Schrift. Als Hintergrund empfehlen sich Farben, die als kühl und distanziert einge-*

schätzt werden: Blau- und Grüntöne. Dagegen werden Rot- und Gelbtöne als aufdringlich erlebt.

- *Allzu grelle Farben sollte man vermeiden, sie gefallen nur Jugendlichen und nerven gesetztere Zuhörende.*
- *Man sollte an die 8% Männer und 0,4 % Frauen denken, die farbenblind sind: Nicht nur verschiedene Farbtöne, sondern verschiedene Farbintensitäten verwenden.*
- *Der didaktische Einsatz von Farbe folgt der Regel: Nicht bunt, sondern funktional! Gleiche Farben sollen gleiche Bedeutung haben.*
- *Nur eine Auszeichnungsfarbe (Signalfarbe) als Mittel der Hervorhebung wichtiger sprachlicher oder bildlicher Informationen einsetzen.*
- *Farben als Mittel der Zuordnung und Gruppierung zusammengehöriger Informationen nutzen (Gestaltgesetze).*
- *Leitfarben als Mittel der Orientierung einsetzen. Beispiel: verschiedenfarbige Hintergründe für bestimme Informationsarten.*
- *Verwendung von konventionellen Farbkodes. Beispiel: arterielles Blut = rot, venöses Blut = blau.*

Häufige Fehler

Überfrachtung. Die Folien sind mit sprachlichen und bildlichen Informationen überladen. Besonders übel: schlicht 1:1 fotokopierte Buchseiten als Folien.

Unleserlichkeit. Schriftart und Schriftgrad sind unleserlich ("Können Sie in der letzten Reihe die Folie noch lesen?").

Überdidaktisierung. Alle verfügbaren typografische Gestaltungsmittel werden genutzt (da man schon so ein schönes Programm besitzt).

Kosslyn, Stephen M. (2007). Clear and to the Point. 8 Psychological principles for compelling PowerPoint® Presentations. Oxford: University Press.

Scheler, U. (1995). Informationen präsentieren: Der Vortrag, die Medien, die Gestaltung. Offenbach: GABAL.

Scheler, U. (1996). Vortragsfolien und Präsentationsmaterialien. Wien: Oeberreuter.

Schnettler, Bernt & Knoblauch, Hubert (Hg.).(2007): Powerpoint-Präsentationen. Neue Formen der gesellschaftlichen Kommunikation von Wissen. Konstanz: UVK.

Siemoneit, M. (1991). Overhead-Folien profihaft gestalten und präsentieren. Der Zusammenhang zwischen Inhalt, Gestaltung und Vortrag. Schwedeneck: Studio für angewandte Satzprogramme.

Stary, J. (1997). Visualisieren. Ein Studien- und Praxisbuch. Berlin: Cornelsen.

Tufte, Edward R. (2003). The cognitive style of PowerPoint. Cheshire: Graphics Press.

Will, H. (1994). Overheadprojektor und Folien. Weinheim: Beltz Weiterbildung

---

Steffen-Peter Ballstaedt 02/2009

6 Inszenierung von Folien

Folien im kommunikativen Kontext

Auch brillant gestaltete Folien machen noch keinen guten Vortrag. Folien – und andere Präsentationsmedien – sind Bestandteile einer kommunikativen Situation. Bernt Schnettler (2007) spricht von einer *Orchestrierung* als Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten einer Präsentation wie Technik, Folien, Rede, Körper"sprache".

Inszenierung bei O-Folien

Beim Einsatzes von O-Folien werden folgende Techniken unterschieden, die eine schrittweise Gedankenentwicklung zulassen (Will, 1994):

Live-Folien. Die Folie wird vor den Augen der Zuhörenden beschrieben und bezeichnet. Bei zittrigen Händen abzuraten.

Ergänzungstechnik. Eine teilfertiges Formular oder Schema wird während des Vortrag ergänzt.

Überlagerungstechnik. Auf eine Grundfolie werden mehrere Überdeckungsfolien gelegt. Sie müssen exakt aufeinander liegen, dazu ist ein Arbeitsrahmen nützlich.

Striptease-Technik. Mehrere aufeinander gelegte Folien werden nacheinander weggenommen.

Aufdeckungstechnik. Mit einem Blatt Papier werden die Informationseinheiten nacheinander aufgedeckt.

Figurinentechnik. Aus transparenten Einheiten (Wörter, Piktogramme, Figuren) wird eine Visualisierung zusammengesetzt.

Animationen

Bei E-Folien können die beschriebenen Techniken bei O-Folien durch Animationen realisiert werden. Präsentationsprogramme bieten zahlreiche Effekte an, die zu unnötigem Gebrauch verleiten. Man sollte keine Multimedia-Show anstreben, sondern Animationen funktional einsetzen!

- ☛ *Animation (Blinken, Farbänderung) dazu nutzen, um die Aufmerksamkeit auf bestimmte Informationen zu lenken.*
- ☛ *Über Textanimation die Abstimmung zwischen Vortrag und Folien steuern: Was angesprochen wird, wird gezeigt. Was gezeigt wird, wird angesprochen.*
- ☛ *Mit Animationen den sukzessiven Aufbau von Wissen visualisieren, z. B. durch stückweise Konstruktion eines Charts.*

Grundsätzlich verführen E-Folien zu einem Überangebot an sprachlichen und visuellen Informationen. Der oder die Dozierende setzt die Folien nicht für die Studierenden ein, sondern als Manuskript für den Vortrag.

Referententool

PowerPoint bietet ein *Referententool* (bei Keynote *Moderatormonitor*) an, bei dem auf dem Monitor noch zusätzliche Informationen als in der Projektion zu sehen sind

- eine laufende Uhr, an der die Vortragszeit ablesbar ist
- Raum für Notizen als Ersatz für ein Manuskript
- eine Folienübersicht, mit der auf jede Folie vor- und zurückgesprungen werden kann.

Das Referententool ermöglicht einen flexiblen Einsatz der Folien, aber es birgt die Gefahr, dass der oder die Vortragende zu sehr am Monitor klebt.

Abstimmung mit der Rede

Folien sollen den mündlichen Vortrag unterstützen, sie sind ein Hilfsmittel für die mündliche Rede und müssen in diese einbezogen werden.

- *Jede Folie lang genug projizieren. Auf jede Folie muss im Vortrag durch Kommentieren oder Zeigen auch Bezug genommen werden. Kein slide overload!*
- *Das Zeigen kann auf mit der Hand, einem Zeigestock oder Pointer erfolgen. Hier wird jeder einen eigenen Stil entwickeln.*
- *Die Folienpräsentation kann durch Drücken der Punkt-Taste jederzeit für Diskussionen unterbrochen und wieder aufgenommen werden (auch b-Taste = black, w-Taste = white).*

Proxemik: Verhalten im Raum

Größe und Ausstattung des Raumes haben erhebliche Bedeutung für die Inszenierung. Grob kann man zwei gegensätzliche „soziale Ökologien“ unterscheiden:

Formale Räume. In ihnen sind die Stühle, das Pult und die technischen Geräte fest installiert. Bei der frontalen Präsentation steht der Redner auf oft auf einem Podest mit einem Pult und fixiertem Mikrofon. Es gibt aber auch kleine Konferenzräume, in denen Leinwand und Beamer fest installiert sind und die Sitzordnung durch Tische vorgegeben wird

Informelle Räume. Hier kann mit der Anordnung weitgehend improvisiert werden. Die Sitzordnung mit oder ohne Tische ist wählbar. Leinwand und Beamer können verschieden aufgestellt werden. Der oder die Vortragende kann sich in die Sitzordnung integrieren oder sich davor platzieren.

Die soziale Ökologie legt fest, welche Raumbewegungen möglich und notwendig sind.

- *Die oder der Vortragende sollte den Raum nutzen und nicht an einem Ort kleben. Dabei müssen die Zuhörenden im Fokus bleiben, nicht der Computer oder die Projektionswand!*
- *Um mobil zu bleiben, ist eine Fernbedienung sinnvoll, mit der die Folien abgerufen werden können, ohne immer zum Laptop zurückzukehren.*
- *Ein guter Vortrag bezieht interaktive Elemente mit ein, z.B. Abfragen, kleine Aufgaben, Rätsel, Herumreichen von Demo-Objekten usw.*

In der Vortragschoreografie unterscheidet man zwei Typen: *Wanderer* laufen immer dieselbe Strecke ab, z. B. von Pult zum Computer oder von der Leinwand zum Pult. *Tänzer* nutzen den gesamten Raum, sie gehen auf die Zuhörenden zu, zeigen etwas auf der Leinwand, stellen sich kurz hinter dem Pult auf usw.

Technische Pannen

Die Verwendung der Technik macht die Präsentationen anfällig für Störungen, jeder ist wohl schon einmal Opfer einer Panne geworden.

Aufbaupannen. Sie verzögern den Beginn der Präsentation und bringen Stress mit sich. Dazu gehören: Kompatibilitätsprobleme zwischen Laptop und Beamer; Datei lässt sich nicht öffnen; falsche Monitorauflösung usw.

Durchführungspannen. Sie unterbrechen den Vortrag und erfordern vom Vortragenden eine spontane Reaktion: Der Laptop geht in den Ruhemodus; die Schrift ist anders, weil ein Font fehlt; Bilder auf den Folien sind verschwunden; Audio- oder Videodateien lassen sich nicht starten; Bedienfehler: Die falsche Folie wird projiziert.

Totalpanne: Beim Präsentations-GAU lassen sich die Folien nicht zeigen und der Redner oder die Rednerin muss improvisieren.

Um Pannen vorzubeugen und sie elegant zu überspielen, kann man folgende Ratschläge geben:

- *Auf jeden Fall die Technik – Laptop und Beamer - vor dem Vortrag checken, wenn das möglich ist.*
- *Keine Scheu davor, um Unterstützung bei den Zuhörenden zu bitten, oft sitzt ein Experte darunter, der gerne hilft.*
- *Sich nicht lange mit der Behebung der Panne aufhalten, sondern weiter referieren und sich nicht aus dem Konzept bringen lassen. Andere Medien wie Tafel oder Flipchart benutzen.*
- *Wenn eine Panne passiert, diese nicht andauernd wieder thematisieren („Das ist wirklich schade, dass der Film nicht gelaufen ist“).*

Knoblauch, Hubert (2007), Der Raum der Rede. Soziale Ökologie und die Performanz von PowerPoint-Vorträgen. In: Schnettler, Bernt & Knoblauch, Hubert (Hg.).(2007): Powerpoint-Präsentationen. Neue Formen der gesellschaftlichen Kommunikation von Wissen. Konstanz: UVK, 189-206.

Schnettler, Bernt & Tuma, René (2007), Pannen – Powerpoint – Performanz. Technik als „handelndes Drittes“ in visuell unterstützten mündlichen Präsentationen. In: Schnettler, Bernt & Knoblauch, Hubert (Hg.).(2007): Powerpoint-Präsentationen. Neue Formen der gesellschaftlichen Kommunikation von Wissen. Konstanz: UVK, 163-188.

Steffen-Peter Ballstaedt 02/2009

7 Thesen zum Lehr- und Lernverhalten

1. These: Konstruktivismus

Es findet derzeit auf der Grundlage einer konstruktivistischen Lerntheorie ein Wechsel vom Lehr- zum Lernparadigma statt: Die Studierenden sollen nicht an den Lippen der Dozierenden hängen, sondern Wissen aktiv und selbstgesteuert aneignen und aufbauen. Dafür muss der Dozent/die Dozentin die geeignete Lernumgebung schaffen. Der Dozent nicht als Spender von Wissen, sondern als Animateur zum Lernen. Vom „sage on the stage“ zum „guide on the side“, mehr Lerncoaching als Wissensvermittlung. Lehren wird mehr zu einer Dienstleistung, die den Bedürfnissen der Lernenden angepasst sein muss. Ziel ist die Entwicklung einer neuen Lehr- und Lernkultur.

2. These: Professionalisierung

Die Lehre unterliegt einem Prozess der Professionalisierung: Man erwartet, dass die Dozierenden auf dem aktuellen Stand der Lern- und Kognitionspsychologie, Didaktik, Medienforschung usw. sind. Die Lehre wird aufgewertet, z.B. durch die Initiative „Exzellenz der Lehre“ des Stifterverbands für die deutsche Wissenschaft: Mehr Ehre für die Lehre, allerdings nur zehn Millionen gegenüber 1,9 Milliarden für die Exzellenz der Forschung. Geeignete Weiterbildungsangebote fehlen jedoch noch oder werden zu wenig wahrgenommen.

3. These: flexible Lehrmethoden

Es wird von Hochschuldidaktikern eine Abkehr von der klassischen Vorlesung und dem Seminar propagiert. Die Dozentinnen und Dozenten sollen über ein breiteres Repertoire an Lehrmethoden verfügen, das flexibel eingesetzt werden kann. Der Druck auf die Lehrenden, verschiedene Medien einzusetzen (vor allem Skript und E-Folien) hat erheblich zugenommen. Die Erwartungshaltung der Studierenden nimmt zu – nicht zuletzt auch durch die Studiengebühren motiviert.

4. These: formative Evaluation

Eine formative Evaluation der eigenen Lehre wird erwartet, die über eine oft konsequenzlose Feedback-Runde am Ende einer Lehrveranstaltung hinausgeht. Zur Evaluation werden entwickelte Instrumente, vor allem Fragebögen angeboten, z. B. Empfehlung zur Evaluation von Lehre und Forschung der Landesrektorenkonferenz der Fachhochschulen in NRW; Heidelberger Inventar zur Lehr-Veranstaltungs-Evaluation (HILVE).

5. These: Verschulung

Die Einführung der Bachelor- und Masterstudiengänge hat eine Verschulung des Lehrbetriebs mit sich gebracht. Die modularisierten Studiengänge sind eng gepackt und lassen den Studierenden meist wenig Freiräume für ein individualisiertes Studium. Dazu kommt für viele die Notwendigkeit, das Studium durch Nebentätigkeiten und Praktika zu finanzieren. Zusammen mit Existenzängsten (Finde ich auch einen Job?) führt zu rezeptiver Lernhaltung (Was muss ich für die Prüfung wissen?). Kreative Lernformen bleiben dabei oft auf der Strecke.

6. These: Internet als Lernmedium

Die Recherche im Internet verdrängt Nachschlagewerke und ersetzt oft das Durcharbeiten von Lehrbüchern. Das Lesen am Bildschirm ist aber oft oberflächlich, es werden keine anspruchsvollen Lerntechniken eingesetzt. Intelligentes Suchen und Bewertung von Internetquellen muss dringend in die Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten aufgenommen werden. Das Angebot im Internet fördert zu-

dem die Versuchung zum Plagiat (drag-and-drop-Arbeiten), so dass an vielen Hochschulen bereits eine elektronische Plagiatsprüfung durchgeführt wird.

---

7. These: Power-Point als Standard

Das klassische Referat ist von der Präsentation mit Medieneinsatz – Standard: PowerPoint - abgelöst worden. PowerPoint ist ursprünglich für den Business-Bereich entwickelt worden, hat sich aber als übergreifende Form gesellschaftlicher Kommunikation von Wissen etabliert. Dabei nimmt die Gestaltung der Folien oft mehr Zeit in Anspruch als die inhaltliche Erarbeitung des Themas. Es wird oft eine Abnahme von Qualität der Vorträge durch den Einsatz elektronischer Folien beklagt. Seit einigen Jahren gibt es eine Gegenbewegung zur elektronischen Folie, angeführt von dem Amerikaner Edward Tufte: „PowerPoint is evil. PowerPoint corrupts."

---

8. These: E-Learning

E-learning auf einer Lernplattform (z.B. Moodle) wird zunehmend in die Präsenzlehre integriert. Es ermöglicht den Studierenden raum- und zeitunabhängig zu lernen. Von der Bereitstellung von Arbeitsmaterial bis zum vollständigen virtuellen Seminar (mit Skript, Vodcasts, Hausaufgaben mit individueller Rückmeldung, Chats, Foren, Abstimmungen, Prüfungen usw.) sind zahlreiche Zwischenstufen realisierbar. Für viele eigentlich Teilzeitstudierende oder Studierende im Auslandssemester ist das ein attraktives Angebot, das auch die Kooperation zwischen den Hochschulen befördern kann.

🕮

Dummann, Kathrin; Jung, Karsten; Lexa, Susanne & Niekrenz, Yvonne (2007). Einsteigerhandbuch Hochschullehre. Aus der Praxis für die Praxis. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Mandl, Heinz & Friedrich, Helmut Felix (Hg.).(2006), Handbuch Lernstrategien. Göttingen: Hogrefe.

Winteler, Adi (2004). Professionell lehren und lernen. Ein Praxisbuch. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Steffen-Peter Ballstaedt 02/2009