

Prozessverständnis leicht gemacht – eine handhabbare Visualisierung des Produkt-Entstehungs-Prozesses

Julia Möhringer

Datenvisualisierung WS 12/13
Informationsdesign
jm067@hdm-stuttgart.de

Carolin Schmitt

Datenvisualisierung WS 12/13
Informationsdesign
cs172@hdm-stuttgart.de

Ralph Tille (Betreuer)

Datenvisualisierung WS 12/13
Informationsdesign
tille@hdm-stuttgart.de

Abstract

Im Rahmen der Lehrveranstaltung Datenvisualisierung im Wintersemester 2012/2013 bestand eine Projektkooperation mit einem Unternehmen für technische Teile aus dem Wohnungs- und Industriebau. Zielsetzung war die Visualisierung eines Geschäftsprozesses. Es geht dabei um einen Produkt-Entstehungs-Prozess, im vorliegenden Projekt als Stage-Gate-Prozess bezeichnet. Charakteristisch für diesen sind eine hohe Anzahl von Beteiligten und eine interdisziplinäre Arbeitsweise über alle Prozessphasen hinweg. Fehlendes Prozessbewusstsein und uneinheitliche Begrifflichkeiten erschweren das Verständnis und die abteilungsübergreifende Kommunikation. Eine neue Visualisierungsform soll dies verbessern. Ausgangspunkt war ein herkömmliches Geschäftsprozess-Diagramm in Form eines Flowcharts – eine komplexe und schwer verständliche Darstellungsweise. In-

folgedessen war eine Reduktion auf die wesentlichen Bestandteile notwendig. In einem iterativen Gestaltungsprozess ist eine Visualisierungsform entstanden, deren Grundlage ein spielebasiertes Konzept ist. Es handelt sich dabei um ein Spiel, bei welchem mehrere Antwortmöglichkeiten in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Hier kann eine Analogie zur vorliegenden Problematik des Prozessablaufs gezogen werden. Somit wurde das Medium des Spiels in abgewandelter Form verwendet, um den komplexen Prozess „kinderleicht“ zu vermitteln. Verschiedene haptisch-interaktive Elemente bewirken eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik – der Benutzer ist aufgefordert selbst Lösungen zu finden.

Keywords: Datenvisualisierung, Flowchart, Prozessvisualisierung, problembasiertes Lernen, Interaktivität

1. Einleitung

Prozessmanagement ist ein wesentlicher Bestandteil der Geschäftsprozesse eines Unternehmens. Geeignete Kommunikations- und Informationssysteme sollen helfen, verschiedene Bereiche eines Unternehmens aufeinander abzustimmen (Gadatsch, 2010). Heutzutage zielen viele Unternehmen darauf ab, ihren Erfolg durch schlanke und wirkungsvolle Prozesse zu fördern. Diesem Zweck dient das sogenannte „Business-Reengineering“ (Gadatsch, 2010). Die damit verbundene Optimierung reicht gemäß Österles` Ansatz von der Geschäftsstrategie bis zu Informationssystemen – denn die zentrale Rolle der Informationsverarbeitung- und Kommunikation ist nicht zu unterschätzen (Gadatsch, 2010; nach Österle, 1995). Auch Donna Wong betont die große Bedeutung der Kommunikation: „Im Unternehmensschonkel sind Projektpläne, Budgetdarstellungen und Fortschrittsberichte unerlässliche Navigationsmittel. Sie sind unser Kompass und unser Polarstern“ (Wong, 2011, S.133). Dementsprechend lohnt es sich für Unternehmen, schlüssige und verständliche Datenvisualisierungen einzusetzen. Doch leider sind die meisten Geschäftsprozess-Diagramme in Form von Flowcharts schwer verständlich und tragen somit

nicht effektiv zur Förderung des Prozessverständnisses bei. Die Komplexität der Prozesse muss in ihrer Darstellung auf das Wesentliche reduziert werden – was von vielen Unternehmen als Verlust angesehen wird. Unternehmen stellen ihre Prozesse absichtlich komplex dar, weil dies für sie kompetent wirkt. Allerdings wird die Thematik dadurch oft unbewusst verkompliziert, wie Holmes` Erfahrungsbericht zeigt:

„But (and it's a big but) complexity for its own sake is bad. I've worked on companies' flow charts and organizational diagrams, simplified them and shown the results to the company in question. "But we are more complicated than your diagram – and we want to show how complicated we are!" They are disappointed to see how simply their organization can be visually described“ (Holmes zitiert nach Heller, 2006, p. 32)

Doch genau in dieser selbstlosen Vereinfachung liegt die erfolgsversprechende Quintessenz. Unternehmen dürfen sich nicht davor scheuen, ihre Prozesse gewissermaßen „mit Kinderaugen“ zu betrachten. Manchmal muss etwas Kompliziertes „kinderleicht“ und dadurch verständlich gemacht werden, was völlig neue Sichtweisen eines bereits bekann-

ten Problems ermöglicht. Trotz dieser vereinfachten Sichtweise darf die spätere Nutzungsumgebung nicht außer Acht gelassen werden. Mit einer kindlichen Perspektive betrachtet man etwas unvoreingenommen und hinterfragt es mit Neugierde. Die Herausforderung besteht gerade bei der Konzeption und Gestaltung darin, sich diese kindliche Perspektive zu bewahren, aber die Visualisierung nicht naiv, sondern professionell wirken zu lassen.

2. Fragestellung

Ein global agierendes Unternehmen aus dem Bereich des Wohnungs- und Industriebaus gab die Problematik vor, die Visualisierung ihres Produkt-Entstehungs-Prozesses zu optimieren. Im Rahmen dieser gegebenen Aufgabenstellung galt es zu klären, ob und wie es möglich ist, eine abteilungsübergreifend verständliche Prozessvisualisierung zu erstellen. Kann ein Prozess so dargestellt werden, dass er kinderleicht zu erlernen ist?

Der Produkt-Entstehungs-Prozess ist gekennzeichnet durch viele am Prozess Beteiligte und eine interdisziplinäre Arbeitsweise (Roos, 2012). Diese Arbeitsweise erfordert ein hohes Maß an Koordination und Kommunikation. Im vorliegenden Unternehmen folgt der Produkt-Entstehungs-Prozess dem Konzept des Stage-Gate-Prozesses:

„A Stage-Gate System is a conceptual and operational road map for moving a new-product project from idea to launch. Stage-Gate divides the effort into distinct stages separated by management decision gates“ (Product Development Institute Inc., 2013).

Er kennzeichnet sich durch sieben aufeinanderfolgende Phasen, wobei jede Phase mit einem Gate abschließt. Um in die nächste Phase zu gelangen, wird eine Gate-Freigabe benötigt. Diese wird von einem Gremium, dem Steuerkreis, unter Berücksichtigung bestimmter Kriterien erteilt (Product Development Institute Inc., 2013). Laut Auftraggeber ist das Prozessbewusstsein bei den Mitarbeitern kaum vorhanden, was auf die Komplexität des Prozesses und die ungeeignete Visualisierungsform zurückzuführen ist. Dadurch kommt es zu nicht abgestimmten Kapazitäten und falschen Informationen entlang des Prozesses. Die beteiligten Abteilungen arbeiten für sich und kennen die vor- bzw. nachgelagerten Arbeitsschritte nicht. Des Weiteren werden Mitarbeiter oft nicht in Prozessvorgänge eingearbeitet und wissen deshalb nicht, wo sie sich innerhalb des Produkt-Entstehungs-Prozesses befinden und was ihre Rolle ist, wie sich bei einem Meeting mit dem Auftraggeber herausstellte.

Ziel ist es deswegen, die Zusammenarbeit, das Verständnis und die Kommunikation innerhalb des Unternehmens zu verbessern. Es wird ein einheitliches Bewusstsein über Begrifflichkeiten, Beteiligte und Abläufe des Prozesses angestrebt. Die neue Visualisierungsform soll sowohl einen

Überblick bieten, als auch Detailviews ermöglichen. Eine Anforderung an die Prozessdarstellung ist es, dass die Handhabung für alle am Prozess Beteiligten gleichermaßen leicht verständlich ist. Dies stellte von Anfang an eine große Problematik dar, weil die Zielgruppe im Prinzip das komplette Unternehmen umfasste und ein konkreter Nutzungskontext noch nicht vorgegeben war.

3. Validierungskriterien

Anhand eines morphologischen Kastens (Zwicky, 1966) wurden Anforderungen bezüglich der Visualisierung ermittelt.

Die wichtigste Anforderung an die Visualisierung war Interaktivität. Dem späteren Benutzer sollten in irgendeiner Form verschiedene Eingriffs- & Steuermöglichkeiten gegeben werden, um die Informationen der Visualisierung zu organisieren (Schaumburg & Issing, 2004, S.717ff). Ziel war es, dass der Benutzer sich stärker mit der Thematik befasst und sie nicht nur betrachtet. Ebner und Specht (2011) sprechen von einer optimalen Unterstützung der Informationsverarbeitung, wenn bei der Vermittlung von neuem Wissen verschiedene, sich ergänzende Sinneswahrnehmungen angesprochen werden. Somit besteht eine intensivere Auseinandersetzung, im Vergleich zu einer rein visuellen oder rein auditiven Informationsaufnahme.

Des Weiteren sollten zusätzlich zur haptischen Interaktivität auch die inhaltlichen Komponenten flexibel und veränderbar sein. Die Überlegung war, ein Lernspiel zu konzipieren, bei welchem der Benutzer sich die Inhalte teilweise selbst erarbeiten kann. Mangold (2007) empfiehlt Wissenserwerb durch aktives Erarbeiten des Stoffes und weniger ein passives Aufnehmen vorgegebener Lerninhalte. Wissen, welches nach der konstruktivistischen Lernauffassung erworben wurde, kann besser gemerkt und später leichter erinnert werden, da es auf eigenständige und intensive Weise gelernt wurde. Außerdem kommt der „Lerneffekt ... viel mehr durch die eigenen Erfahrungen des Lerners zustande, durch Ausprobieren, Fehlentscheidungen [und dem] Entdecken von Zusammenhängen“ (Thissen, 1999, S.15).

Ein weiteres Kriterium war die Dosierbarkeit der Informationen. Es sollten verschiedene Auswahlmöglichkeiten vorhanden sein: Top-Down oder Bottom-Up. Das Top-Down Prinzip ermöglicht eine Vorgehensweise „bei der man schrittweise von allgemeinen umfassenden Strukturen zu immer spezielleren Details übergeht“ (Bibliographisches Institut GmbH, 2013a). Beim Bottom-Up Prinzip dagegen bilden spezielle und detaillierte Informationen den Ausgangspunkt (Bibliographisches Institut GmbH, 2013b). Auf diese Art wird die Visualisierung verschiedenen Interessen gerecht.

Im Voraus war aus Unternehmenssicht bekannt, dass Defizite vorliegen, was die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit angeht. Daher sollte die Visualisierung die Reihenfolge der Arbeitsschritte optimal und verständlich für alle Mitarbeiter abbilden. Um ein ganzheitliches Verständnis des Produkt-Entstehungs-Prozesses zu vermitteln und zu fördern, war die vollständige Abbildung dessen ein naheliegendes Kriterium.

Aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Beteiligten, sollte die Visualisierung Blickwinkel aus verschiedenen Standpunkten ermöglichen. Jeder Mitarbeiter kann den Prozess aus seinem individuellen Aufgabengebiet betrachten. Durch diese persönliche Sicht werden auch positive Auswirkungen im Bezug auf den Lerneffekt erhofft. Denn die Aneignung von neuem Wissen erfolgt leichter, wenn der Lernende ein eigenes Interesse daran hat bzw. inhaltlich involviert ist. In der Informationspsychologie nach Mangold (2007) ist auch die Rede von Authentizität. Diese besagt, dass Lernprozesse effektiver sind, wenn sich die neuen Inhalte mit früheren Erfahrungen in Verbindung bringen lassen und man neues Wissen daran anknüpfen kann.

4. Vorgehensweise

Um möglichst kreative Gestaltungsideen entwickeln zu können, musste im ersten Schritt das Prozessverständnis vertieft werden. Im Anschluss daran wurden von Experten passende Visualisierungsformen herausgefiltert. Dies geschah mittels einer Überprüfung der zuvor festgelegten Validierungskriterien (siehe Kapitel 3). Nur ein Entwurf hielt den Kriterien stand, dieser wurde im Anschluss iterativ überarbeitet.

4.1 Card-Sorting

Mit Hilfe der Card-Sorting Methode sollte offengelegt werden, welche Kategorien den Prozess auszeichnen. Donna Spencer (2004): „Card sorting is a great, reliable, inexpensive method for finding patterns“ – durch das Anordnen der Karten wurde eine Struktur der relevanten Informationsebenen und Komponenten des Produkt-Entstehungs-Prozesses deutlich. Folgende Bestandteile haben sich herauskristallisiert: Phase, Gate, Arbeitsschritt, Verantwortliche, Input, Steuerkreis, Projektleiter. Im darauf folgenden Gestaltungsprozess wurden die Komponenten zu Gunsten der Übersichtlichkeit nochmals priorisiert.

4.2 Treppe

Der Produkt-Entstehungs-Prozess wurde in Form eines Treppenmodells (siehe Abb.1) umgesetzt. Durch die räumliche Dimension stellt die Treppe die Elemente des Prozesses als aufeinander aufbauend dar und verdeutlicht so Hierarchien. Der Begriff des Gates wurde im Prinzip wörtlich genommen und als Hindernis, welches überwunden werden muss, veranschaulicht. Das Modell diente der Arbeitsgruppe

lediglich zum besseren Verständnis des Prozesses und seiner Komponenten.



Abbildung 1: Treppenmodell

4.3 Drehscheibe

Die Idee ist an eine Vokabelscheibe aus dem Schulgebrauch angelehnt. Man dreht die Scheibe und wandert von einem Arbeitsschritt zum nächsten. Währenddessen erhält man Infos zu Input, Verantwortlichen, Phasen und dem Arbeitsschritt an sich. Dieser Entwurf zeigt die Abhängigkeiten innerhalb des Prozesses aus einem Standpunkt heraus. Bei näherer Betrachtung tauchten allerdings einige Nachteile auf. Aufgrund der Komplexität des Stage-Gate-Prozesses war es nicht möglich alle nötigen Informationen auf der Drehscheibe unterzubringen. Des Weiteren bietet die Scheibe keine Dosierbarkeit der Informationen, sondern bleibt immer auf derselben Detail-Ebene. Dennoch wurden aus der Entwurfsidee Synergien für die weitere Gestaltung der Visualisierung abgeleitet. Dabei handelte es sich neben dem handlichen Format um die Möglichkeit, Informationen „on demand“ aufzudecken.

5. Gestaltungsprozess

Bei weiterer Suche nach einem Medium, welches insbesondere unser Validierungskriterium der Interaktivität erfüllt, ist die Idee eines „Bandolos“ aufgetaucht. Bandolo ist italienisch und heißt Faden. Es handelt sich hierbei um ein Kinderspiel, bei dem zu einer Frage verschiedene Antwortmöglichkeiten in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Das Spiel besteht aus mehreren handlichen Kartons, die an einem Drehpunkt zusammengefasst sind. Daran befestigt ist außerdem ein Faden. Dieser Faden muss an der korrekten Position um den Karton herumgewickelt werden, um die Reihenfolge der Antwortmöglichkeiten festzulegen (siehe Abb.2). Auf der Rückseite des Kartons ist jeweils die Lö-

sung durch den Verlauf des Fadens angezeigt. Das Bandolo ist somit ein Lernspiel mit sofortiger Erfolgskontrolle.

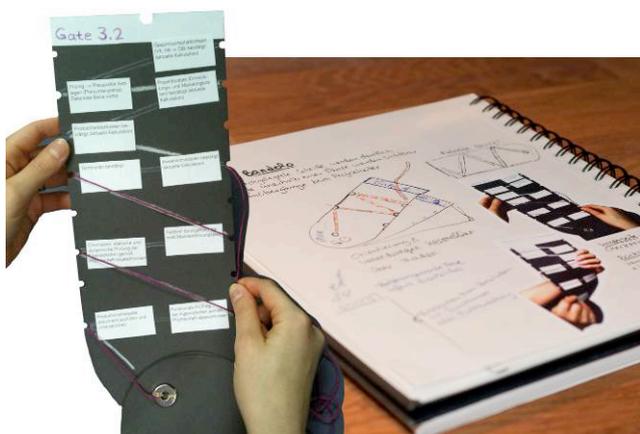


Abbildung 2: erster Dummy des Bandolos

Dieses Spielprinzip bietet ein geeignetes Raster und passende Funktionalität für die Visualisierung des Stage-Gate-Prozesses: Die Funktion des Fadens hilft, Orientierung in eine Abfolge von Schritten hineinzubringen – in unserem Fall in die vor- und nachgelagerten Prozessschritte. Vor allem entspricht es der Anforderung der Interaktivität, da der Weg mit dem Faden aktiv mitverfolgt werden kann, anstatt dargestellte Informationen nur passiv aufzunehmen. Deshalb wurde das Prinzip des Spiels in einem iterativen Gestaltungsprozess auf die Thematik des Stage-Gate-Prozesses übertragen.



Abbildung 3: verschiedene Informationsebenen

Anhand des ersten Prototyps sollte überprüft werden, ob dieses Raster tatsächlich genügend Funktionalität bietet, um alle Komponenten des Prozesses abzubilden. Die wesentlichen Bestandteile des Prozesses wurden folgendermaßen auf das Gestaltungsraster des Bandolos angepasst: Der oberste Karton stellt zunächst eine Übersicht über den gesamten Stage-Gate-Prozess dar – die erste Informationsebene (siehe Abb.3). Hinter dieser „Übersichtsseite“ befinden sich sieben weitere Karten; jedes Gate wird durch einen Karton repräsentiert. Hierbei schildert die Vorderseite die jeweiligen Arbeitsschritte und die Rückseite die zugehörigen

Abteilungen – die zweite Informationsebene. Innerhalb des Bandolos erfolgt eine chronologische Abfolge der Gates.

Somit kann man von einem zum nächsten Gate „umblättern“ und der Fortschritt des Prozesses steigt, je weiter man in die Tiefe geht.



Abbildung 4: Register am oberen Rand dienen der Orientierung

Damit immer deutlich ist, wo man sich gerade befindet, hat jeder Karton am oberen Rand ein Register (siehe Abb.4). Die Schräge greift durch den Winkel die Dynamik des Firmenlogos auf. In ihrer Gesamtheit bilden die Register einen Schnellzugriff. Die Register spiegeln gleichzeitig auch die Intensität aller Gates wieder: Gate 1 bis Gate 4 überragen Gate 0 und Gate 5 in ihrer Höhe, denn im Gegensatz zu letzteren, sind Gate 1 bis Gate 4 hochoperativ.



Abbildung 5: links – Übersicht des Stage-Gate-Prozesses und rechts – Verlauf einer Phase

Alles in allem bietet der Prototyp zunächst zwei Informationsebenen: die grobe Übersicht des gesamten Prozesses

(siehe Abb.5 - links) gegenüber dem Verlauf einer einzelnen Phase bis zum Erreichen des Gates (siehe Abb.5 - rechts). Diese beiden Ebenen sind hinsichtlich des Detailgrades noch sehr oberflächlich gehalten. Für ein tiefergehendes Verständnis des Prozesses könnte es jedoch von Vorteil sein, bei Bedarf weitere Informationen zu erhalten. Nach Shneidermans Visualisierungs-Mantra „overview first, zoom and filter, then details on demand“ (Benderson & Shneiderman, 2003, S.364) wurde zu jedem Gate eine zusätzliche „Detailkarte“ eingeführt (siehe Abb.6).

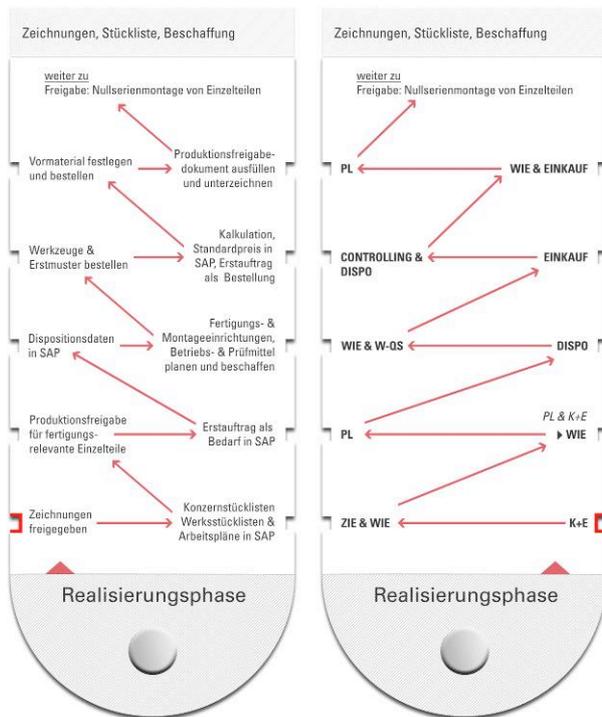


Abbildung 6: Detailebene Vorder- und Rückseite

Somit kam eine dritte Informationsebene ins Spiel, welche die größte Detailtiefe aufweist. Zur Kennzeichnung der Hierarchie-Ebenen hat diese Detailseite keinen Anfasser am oberen Rand. Jedem Arbeitsschritt aus dem Verlauf eines Gates wird eine solche „Detailkarte“ zugeordnet. Diese Ebene der Details beschreibt die ausführlichen Tätigkeiten, die ein übergeordneter Arbeitsschritt beinhaltet. Um den Benutzer an der entsprechenden Stelle zu den richtigen Detailinformationen zu leiten, werden rote Umrandungen und Einkerbungen verwendet. Die Einkerbungen sind rechteckige Ausstanzungen am linken und rechten Rand des Kartons (siehe Abb.7). Sie sind ein unterstützendes Element zur Orientierung und liefern als haptische Komponente eine wichtige Sinneswahrnehmung – das Zusammenspiel verschiedener Sinneswahrnehmungen kann zusätzliche mentale Fähigkeiten hervorbringen (Spence, 2001). Hinzu kommt, dass diese Ausstanzungen an den Produktionsalltag des Auftraggebers erinnern: im Werkzeugbau der Firma werden auch Teile ausgestanzt. Diese Anlehnung erhöht die Identifikation der Mitarbeiter mit der Art der Visualisierung.

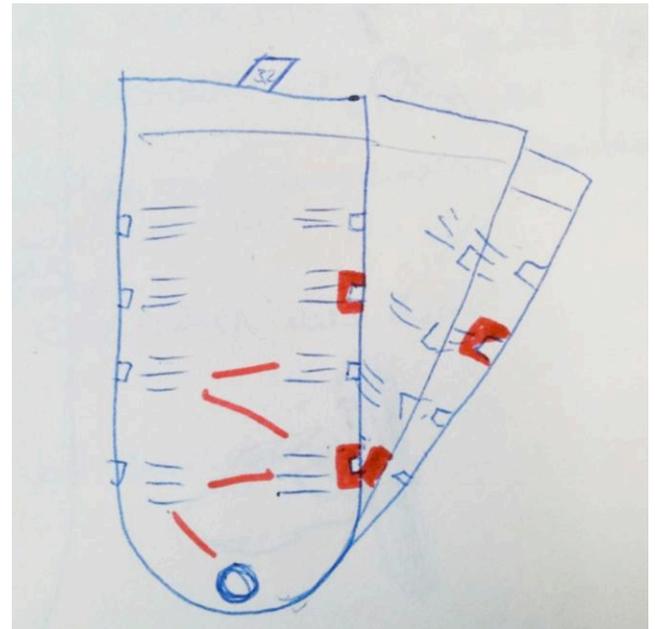


Abbildung 7: Skizze des Bandolos mit Zuordnung zur Detailseite

In Abb.7 veranschaulicht der oberste Karton beispielhaft die Übersicht eines Gates; die beiden Kartons darunter enthalten die entsprechenden Detailinformationen. Auf der skizzierten Übersicht ist zu erkennen, dass jeder Arbeitsschritt einer Einkerbung zugeordnet ist – die Einkerbung fungiert als Anhaltspunkt. Die rote Umrandung der Einkerbung verbindet die Übersicht mit der zugehörigen Detailseite. Betrachtet man einen Arbeitsschritt, findet man die zugehörigen Detailinformationen, indem man den darunterliegenden Karton sucht, dessen Einkerbung an der gleichen Stelle rot umrandet ist.

Das Zusammenspiel mit den anderen Informationstiefen funktionierte gut. Nigel Holmes Aussage zeigt jedoch, dass ein hoher Detailgrad für die Übersichtlichkeit nachteilig sein kann: „decide how many stages there need to be to show the process in the best and simplest way. Design it so the A stage is clearly marked, and B is too“ (in Heller, 2006, p.65). Deshalb wurde die zusätzliche Detailseite wieder herausgenommen, um auf einer höheren Stufe zu bleiben.

Demnach gibt es schließlich zwei Hierarchie-Ebenen: Eine Übersicht des gesamten Stage-Gate-Prozesses und eine Seite pro Gate, mit dessen grundlegendem Ablauf.

Soweit zum Grundgerüst der Informationshierarchie, nun zur tatsächlichen Aufbereitung der Daten und Gestaltung des Bandolos:



Abbildung 8: Deckblatt des Bandolos

Bei der Gestaltung des Deckblatts wurde darauf Wert gelegt, das Corporate-Design der Firma aufzugreifen. Aus diesem Grund wurde viel mit Weißraum gearbeitet. Die rote Form unten rechts (siehe Abb.8) stellt eine Aufwärtsbewegung dar, was eine positive Wirkung hat. Außerdem ist diese Formensprache an das Firmenlogo angelehnt. Die Form erinnert an die übereinanderliegenden Karten des Bandolos, wobei eine gerade aufgeklappt ist. Des Weiteren setzt diese Form den optischen Schwerpunkt nach unten, an der Stelle, an der das Bandolo in der Hand liegt.

Genau diese Thematik des optischen Schwerpunkts bereitet immer wieder Schwierigkeiten, denn die Art und Weise wie das Bandolo in der Hand gehalten wird, war nicht eindeutig, ebenso wie die Leserichtung. Zunächst wurde die Leserichtung dem originalen Bandolo nachempfunden: der Fluss der Informationen erfolgte von unten nach oben, was sehr ungewohnt ist. Letztendlich wurde dies geändert und die gewohnte Leserichtung aufgegriffen, damit die gelernte Konvention, von oben nach unten zu lesen, gewährleistet wird. Diese Konvention zu brechen, hätte das Verständnis der Informationen beeinträchtigen können; wie auch Nigel Holmes feststellt: „I trade on the accepted way of reading ... down the page, because I want readers to be comfortable in knowing at first glance that they are going to be able to follow the steps“ (Holmes zitiert nach Heller, 2006, p.65).

Die zweite Seite des Bandolos zeigt den Stage-Gate-Prozess im Überblick.



Abbildung 9: links – Übersicht des gesamten Stage-Gate-Prozesses und rechts – Abkürzungsverzeichnis

In der Übersicht (Abb.9 – links) wird der chronologische Ablauf des Prozesses anhand der Phasen- und Gate-Bezeichnungen beschrieben. Dementsprechend steht das letzte Gate, G5, an unterster Stelle. Mit dem Erreichen dieser Gate-Freigabe ist das Ziel des Prozesses erfüllt; auf dieses Ziel wird hingearbeitet – genauso wie sich das Auge des Betrachters in der Übersicht zum Zentrum des Bandolos vorarbeitet: dem Drehpunkt.

Mithilfe von typografischen Mitteln wurde eine Hierarchie der Informationen geschaffen. Die Bezeichnungen der Gates werden durch Versalien hervorgehoben, hinzu kommt die rote Schriftfarbe zur Kennzeichnung der Priorität. Die Bezeichnung der Phase steht wie eine Spitzmarke über dem Gate, denn die Phase ist dem Gate jeweils vorgelagert – sie ist der Weg zum Ziel. Die graue Schriftfarbe signalisiert durch den anschließenden Farbwechsel zum Rot des Gates eine neue Datenebene (Wong, 2011). Phase und Gate bilden durch die Darstellung eine Einheit, im Hinblick auf das Gestaltgesetz der Nähe (Few, 2006). Die horizontalen Linien umschließen diese Einheit, dabei greift eine Gruppierung durch Umschlossenheit (Few, 2006). Zusätzlich unterstützen die horizontalen Linien den „Hürden-Charakter“ der Gates.

Die Rückseite der Stage-Gate-Prozess-Übersicht beinhaltet das Abkürzungsverzeichnis (siehe Abb.9 – rechts). An dieser Stelle sind alle Abteilungen ausgeschreiben aufgeführt, da man nicht davon ausgehen kann, dass solche Abkürzungen von allen Mitarbeitern gleich verstanden werden. Im weiteren Verlauf des Bandolos wurden Abteilungen zugunsten der Übersichtlichkeit zu Gruppen zusammengefasst. Im Ab-

kürzungsverzeichnis wird dargestellt, welche Abteilungen in einer Gruppe enthalten sind. Um ein abteilungsübergreifendes Verständnis zu fördern, wurden auch abgekürzte Arbeitsschritte in das Verzeichnis aufgenommen (Bsp. FMEA). Prinzipiell bietet die Positionierung des Abkürzungsverzeichnisses an dieser Stelle ein Vorteil: durch die Drehtechnik des gesamten Konzeptes kann diese Seite immer parallel betrachtet werden, wenn man die Abteilungen auf der Rückseite einer anderen Karte betrachtet. Diese Information kann man bei Bedarf bequem dazu „schalten“.

Daraufhin folgt die zweite Informationsebene: der Überblick der Aktivität innerhalb eines Gates.

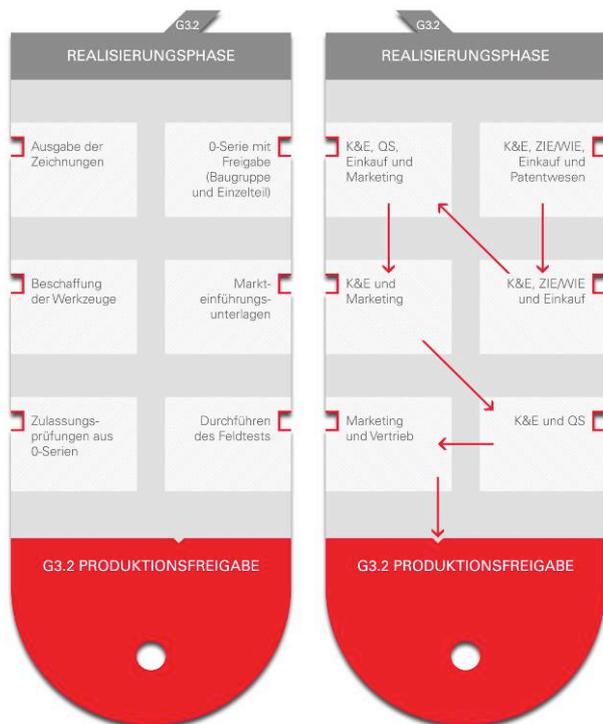


Abbildung 10: links – einzelnes Gate mit Abfolge der Arbeitsschritte auf der Vorderseite und rechts – den zugehörigen Abteilungen auf der Rückseite

Generell wird die Vorderseite des Kartons eines Gates genutzt, um alle für die Gate-Freigabe erforderlichen Arbeitsschritte darzustellen, während auf der Rückseite die entsprechenden Abteilungen zu finden sind (siehe Abb.10). Die Leserichtung erfolgt auch hier von oben nach unten, wodurch das Ziel, das jeweilige Gate, am unteren Rand, nahe dem Drehpunkt platziert ist. Der Drehpunkt ist das Zentrum des Bandolos, somit stehen die Gates auch im Mittelpunkt. Die durchgehend rote Fläche betont dieses Zentrum und verleiht dem Gate folglich eine höhere Relevanz. Das Gate zieht den Blick auf sich. Ansonsten wurden bei der Gestaltung verschiedene Grau-Abstufungen verwendet. Grau als weniger gesättigte Farbe ist ein in der Natur vorherrschender Farbton, demnach funktionieren sanfte Grautöne gut als Standard-Farbpalette. Diese Farbgebung ermöglicht es dem Betrachter, etwas ruhig und unvoreinge-

nommen anzusehen (Few, 2006). Das Rot setzt hierbei lediglich Akzente: „if you highlight too much information, nothing will stand out and your effort to communicate will fail“ (Few, 2006, p.117).

Im Hinblick auf den Informationsgehalt enthält diese Seite (beispielhaft an Gate 3.2) die maximale Anzahl an Arbeitsschritten: sechs Punkte werden dargestellt. Im ersten Prototyp wurden an dieser Stelle sogar 10 Schritte dargestellt, doch in Anlehnung an die „magical number seven, plus or minus two“ (Spence, 2001, p.102; Miller, 1956) wurde diese Zahl reduziert. Einhergehend damit gibt es sechs Einkerbungen pro Seite. Jeder Arbeitsschritt ist hierbei durch das Gestaltgesetz der Nähe (Mangold, 2007) einer Einkerbung zugeordnet. Ist eine einfache Markierung, wie in diesem Fall die rechteckige Einkerbung, neben einer Information platziert, fungiert sie laut Stephen Few als einfaches Mittel, um Aufmerksamkeit zu erwecken (Few, 2006).

Generell wurde nur Text zur Beschreibung der Prozessschritte verwendet. Wenn die darzustellenden Informationen zu komplex sind, ist es manchmal besser, alles durch Wörter zu beschreiben, anstatt ein Zusammenspiel von Wörtern und Piktogrammen zu erzwingen (Holmes zitiert nach Heller, 2006). In solchen Fällen rät Holmes (zitiert nach Heller, 2007, p.32), den Text in Kästen anzuordnen, die von einem zum nächsten führen: „The boxes or other graphic devices act like huge punctuation marks, dividing off chunks of information“. Die Darstellung des Ablaufs weist nach diesem Prinzip Flächen auf, die den Text hinterlegen (siehe Abb.10). Die einzelnen Arbeitsschritte grenzen sich besser voneinander ab – die Struktur des Phasenverlaufs ist deutlich zu erkennen. Die Flächen wurden mit einer dezenten Schraffur hinterlegt. Die Schraffur greift durch den Winkel die Dynamik des Firmenlogos auf.

Auch die Rückseite eines einzelnen Gates (siehe Abb.10 – rechts) folgt dieser Darstellung. Hier sind die entsprechenden Abteilungen zu jedem Arbeitsschritt zu sehen – die Zuordnung erfolgt durch die Einkerbungen. Im Gegensatz zur Vorderseite ist die Reihenfolge der Abteilungen hier durch Pfeile vorgegeben.

Die Tatsache, dass die Arbeitsschritte auf der Vorderseite ohne klare Reihenfolge eingebettet sind, hat einen tieferen Sinn: Analog zum Spiel sollte zunächst der Faden helfen, die Verbindung zwischen einem Arbeitsschritt und der zugehörigen Abteilung auf der Rückseite herzustellen. Der Faden erwies sich bei der Nutzung der interaktiven Visualisierung jedoch als wenig praktikabel. Vor allem im Hinblick auf den Nutzungskontext der Zielgruppe ist ein filigraner Faden als eine Art Lesezeichen eher umständlich und nicht alltagstauglich. Aus diesem Grund sollte der Faden durch ein anderes Mittel zur Orientierung ersetzt werden. Diese Funktionalität sollte nicht verlorengehen, da der Faden auch dazu diente, den Lösungsweg und damit die Abfolge der Arbeits-

schritte bewusst zu verinnerlichen. Der Faden wurde schließlich durch eine Magnettechnik ersetzt. Hierfür standen zwei Magnete zur Verfügung, wobei einer davon auf der Vorderseite platziert wurde und der andere auf der Rückseite. Durch die Anziehung der Magneten durch das Material hindurch war es möglich, die Reihenfolge der Arbeitsschritte mit dem Magneten zu verfolgen und gleichzeitig die Entsprechung auf der anderen Seite zu sehen – die Magneten dienten als Anhaltspunkt für die aktuelle Position (siehe Abb.11 – links). Auch im Umgang mit der Magnettechnik kam es zu Schwierigkeiten. Als Ersatz für den Magneten sollte ein Foliestift dienen. Mitarbeiter sollen die Arbeitsschritte in ihrer korrekten Reihenfolge verbinden, indem sie mit dem Foliestift direkt auf das Material zeichnen (siehe Abb.11 – Mitte). Der Stift ist in jeglicher Hinsicht ein adäquates Substitut für den Magneten, da er sich am besten in den Arbeitsalltag integrieren lässt und im Umgang leicht handhabbar ist. Des Weiteren können keine Kleinteile verloren gehen und der Stift ließe sich zudem einfach ersetzen, sollte er doch abhandenkommen. Abgesehen von der Pragmatik des Foliestiftes, gewährleistet er immer noch die Bedeutung der Interaktivität, da der Weg selbst eingezeichnet werden muss. Hier liegt eine Form von problematisiertem Lernen vor: Wissen wird angeeignet, indem man es bereits unbewusst anwendet, um das gestellte Problem zu lösen (Amador et al., 2006).

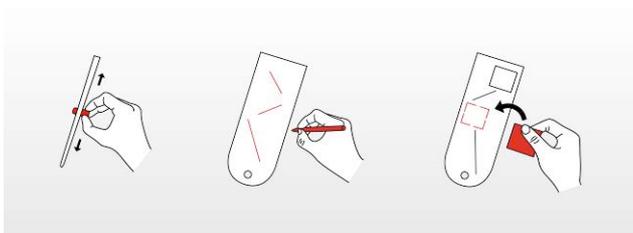


Abbildung 11: Piktogramme zeigen die Interaktionsmöglichkeiten

Eine Anforderung des Auftraggebers war es, das Prozessverständnis der Mitarbeiter zu verbessern. Um dies zu gewährleisten stellte sich die Interaktivität als zentrale Anforderung an unsere Visualisierung heraus – denn „die Eigenaktivität des Lerners ... steht im Vordergrund und dominiert den Lernprozess“ (Thissen, 1999, S.13). Zusätzlich wurde versucht, weitere spielerische Elemente zu integrieren, die aktiv verwendet werden müssen. Zum Beispiel das Positionieren der Arbeitsschritte oder Abteilungen in ihrer Reihenfolge. Dies erfolgt mit magnetischen Kärtchen, die auf der leeren Seite an die richtige Stelle positioniert werden müssen (siehe Abb.11 – rechts). Der Benutzer ist also selbst gefordert – die Lösung muss erarbeitet werden. Diese interaktive Möglichkeit unterstützt zwar effektiv den Lernprozess, macht eine Verwendung dieser Visualisierung im Alltag jedoch schwierig. Als Nachschlagewerk und Begleiter im Arbeitsbetrieb war ein Bandolo in diesem Umfang wenig dienlich, da vor allem die Magnetkärtchen wenig praktikabel

sind. Demnach wurde angestrebt, einen Kompromiss zwischen diesen beiden Extremen zu finden – hohe Intensität der Nutzung gegenüber dem flüchtigen Blick in die Unterlagen. Zu diesem Zweck wurden die Möglichkeiten der Interaktivität reduziert und lediglich der Foliestift wurde beibehalten. Alles in allem ist auf der Vorderseite deshalb keine Reihenfolge gegeben – sie soll von den Mitarbeitern eingezeichnet werden (siehe Abb.12). Auf der Rückseite sind die Pfeile jedoch schon vorhanden, denn es ist schwer, sich anhand von dieser Auflistung der Abteilungen eine Reihenfolge des Prozesses abzuleiten. Da sich hinter jeder gruppierten Abteilung viele weitere Abteilungen verbergen, hätte man für die Reihenfolge keinen aussagekräftigen Anhaltspunkt.



Abbildung 12: Mit einem Foliestift muss die korrekte Reihenfolge eingezeichnet werden

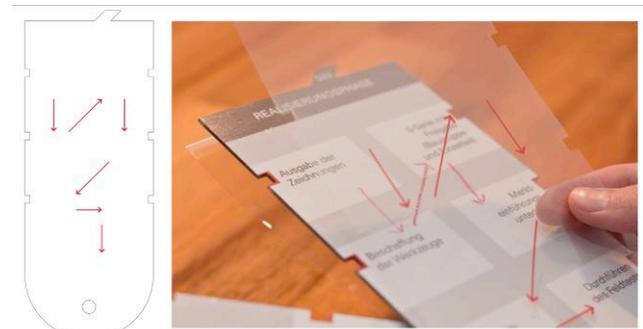


Abbildung 13: Lösungsfolien mit den korrekten Pfeilen ermöglichen eine Überprüfung des selbst gezeichneten Weges

Zur Kontrolle des Lernerfolgs enthält das Bandolo eine Lösungsfolie mit dem korrekten Weg (siehe Abb.13). Die Folie kann zur Überprüfung über die selbst eingezeichneten Pfeile geschoben werden. Auf dieser Lösungsfolie legen Pfeile die Reihenfolge der Informationen fest. Hierbei werden Bewegungspfeile mit offener Pfeilspitze verwendet (Aicher & Krampen, 1988). Die Pfeilspitze zeichnet sich außerdem durch ihren stumpfen Winkel aus, welcher das Tempo verlangsamt und die Aufmerksamkeit auf den Text zieht (Stankowski et al., 1972). Die Pfeile verbinden die inhaltlich aufeinanderfolgenden Flächen. Um eine Verbindung zwischen den Arbeitsschritten in der Phase und dem Gate als Ziel herzustellen, wurde die rote Fläche pfeilförmig ausge-

spart (siehe Abb.14 – rechts). Auf diese Weise wird der letzte Pfeil von der Fläche aufgenommen.

Dieses Bandolo könnte man unterstützend in einer Schulung verwenden, aber ein Einsatz im Alltag ist durch die vorhandene Lösungsfolie auch möglich.

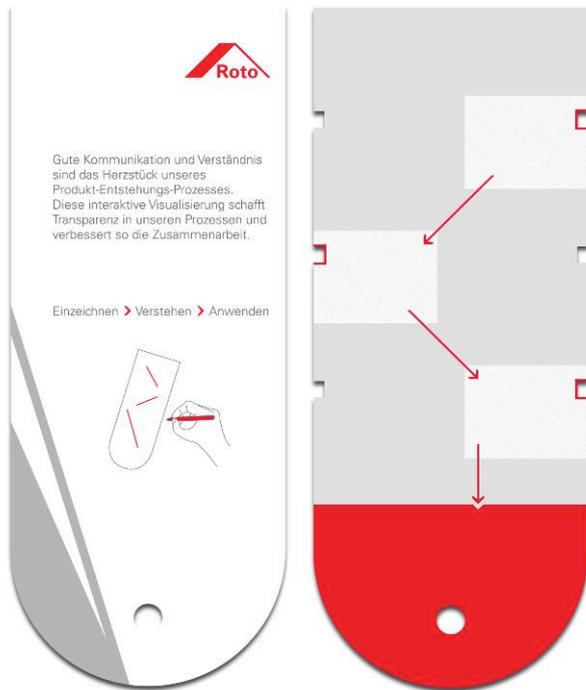


Abbildung 14: links – Rückseite des letzten Kartons und rechts – Positionierung der Pfeile

Die Rückseite des letzten Kartons rundet das Bandolo schließlich ab (Abb. 14 – links). An dieser Stelle ist eine Art „Klappentext“ zu lesen. Hierbei wurde darauf geachtet, aus der Perspektive des Unternehmens zu verdeutlichen, was diese Visualisierung bewirken soll:

„Gute Kommunikation und Verständnis sind das Herzstück unseres Produkt-Entstehungs-Prozesses. Diese interaktive Visualisierung schafft Transparenz in unseren Prozessen und verbessert so die Zusammenarbeit.“

Des Weiteren ist auf der Rückseite ein Piktogramm mit hohem Ikonizitätsgrad zu sehen, welches die mögliche Interaktion zeigt. Die drei Verben „einzeichnen“, „verstehen“, „anwenden“ haben einen aktivierenden und auffordernden Charakter. Sie fassen den Lernvorgang mit dem Bandolo kurz und knapp zusammen und verdeutlichen den Nutzen.

6. Fazit

Komplexe Zusammenhänge vereinfacht man nicht auf einen Schlag. Die Entwicklung einer „kinderleichten“ Darstellung entsteht in einem fortlaufenden Prozess. Wie auch schon der französische Kartograf Jacques Bertin verdeutlichte:

“A graphic is no longer “drawn” once and for all: it is “constructed” and reconstructed (manipulated) until all the relationships which lie within it have been perceived... A graphic is never an end itself: it is a moment in the process of decision making” (Bertin in Spence, 2001, p.15)

Im Hinblick auf die zu Beginn festgelegten Validierungskriterien und die Anforderungen des Unternehmens, wurde die Visualisierung des Produkt-Entstehungs-Prozesses mehrmals überarbeitet. Für den Moment ist die Gestaltung abgeschlossen, wie sich das Bandolo in den Arbeitsalltag tatsächlich integriert ist allerdings nicht bekannt.

Der zeitliche Rahmen der Veranstaltung erlaubte es nicht, Methoden zur Nutzungskontextanalyse durchzuführen. Für das vorliegende Projekt hätten sich gemäß dem menschenzentrierten Gestaltungsprozess Verfahren angeboten, wie Contextual Inquiry oder Focus Groups; somit wären die Bedürfnisse der Zielgruppen von Anfang an genau definiert gewesen. Dennoch wäre jetzt ein guter Zeitpunkt, mittels einer Methode des Usability Engineerings zu evaluieren, ob die Visualisierungsform die verschiedenen Zielgruppen in ihrem Berufsalltag effektiv unterstützt. Dadurch könnte offengelegt werden, ob weitere Iterationen notwendig sind.

Um einen optimalen Lernprozess zu gewährleisten, könnten zusätzlich zu dieser Visualisierung weitere Formen der Darstellung eingesetzt werden. Durch einen intermedialen Einsatz wäre es möglich, mehrere Sinneswahrnehmungen anzusprechen. Alles in allem trägt dies dazu bei, im Sinne des Konstruktivismus aktiv Wissen zu generieren (Mangold, 2007).

Die entstandene Visualisierungsform baut auf dem mentalen Modell eines Rätselspiels auf. Infolgedessen wurde die Komplexität auf das Wesentliche reduziert, sodass der Prozess auf eine „kinderleichte“ Art erlernt werden kann.

7. Literaturverzeichnis

- Aicher, O. & Krampen, M. (1988). Zeichensysteme der visuellen Kommunikation – Handbuch für Designer, Architekten, Planer, Organisatoren. Darmstadt: Alexander Koch.
- Amador, J., Miles, L. & Peters, C. (2006). The practice of problem-based learning. Bolton, Massachusetts: Anker Publishing.
- Benderson, B. & Shneiderman, B. (2003). The craft of information visualization: Readings and Reflections. San Francisco: Elsevier Science.
- Bertin, J. (1981). Graphics and Graphic Information Processing. Berlin: Walter de Gruyter. Übersetzt nach dem Original: Bertin, J. (1977). La Graphique et le Traitement Graphique de l'Information. Paris: Flammarion.
- Bibliographisches Institut GmbH, (2013a). Duden | Top-down-Methode. Abruf am 09.04.2013 von http://www.duden.de/rechtschreibung/Top_down_Methode

- Bibliographisches Institut GmbH, (2013b). Duden | Bottom-up-Methode. Abruf am 09.04.2013 von http://www.duden.de/rechtschreibung/Bottom_up_Methode
- Ebner, M. & Specht, M. (2011). Mobiles und ubiquitäres Lernen – Technologien und didaktische Aspekte. In M. Ebner & S. Schön (Hrsg.), Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien (S. 175-182). Berlin: epubli.
- Few, S. (2006). Information Dashboard Design – The Effective Visual Communication of Data. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Gadatsch, A. (2010). Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis (6., überarb. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Heller, S. (2006). Nigel Holmes on Information Design. New York: Jorge Pinto Books.
- Mangold, R. (2007). Informationspsychologie – Wahrnehmen und Gestalten in der Medienwelt. München: Elsevier.
- Miller, G. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Österle, H. (1995). Business in the Information Age: Heading for new Processes. Berlin: Springer.
- Product Development Institute Inc. (2013). Stage-Gate - Your Roadmap for New Product Development. Retrieved 09.04.2013 from <http://www.prod-dev.com/stage-gate.php>
- Roos, A. (2012). Geschäftsprozessmanagement. Unveröffentlichtes Vorlesungsskript. Hochschule der Medien, Stuttgart.
- Schaumburg, H. & Issing, L. (2004). Interaktives Lernen mit Multimedia. In R. Mangold, P. Vorderer & G. Bente (Hrsg.), Lehrbuch der Medienpsychologie (S.717-742). Göttingen: Hogrefe.
- Spence, R. (2001). Information Visualization. Harlow: ACM Press.
- Spencer, D. (2004). Card sorting: a definitive guide. Abruf am 26.02.2013 von <http://boxesandarrows.com/card-sorting-a-definitive-guide/>
- Stankowski, A., Stankowski, J. & Gomringer, E. (1972). Der Pfeil – Spiel, Gleichnis, Kommunikation. Starnberg: Josef Keller.
- Thissen, F. (1999). Lerntheorien und ihre Umsetzung in multimedialen Lernprogrammen- Analyse und Bewertung. In: BIBB Multimedia GUID Berufsbildung. Berlin.
- Tufte, E. (2000). Visual Explanations – images and quantities, evidence and narrative (4., rev. Ed.). Connecticut: Graphics Press.
- Wildbur, P. & Burke, M. (1998). Information Graphics – Innovative Lösungen im Bereich Informationsdesign. Mainz: Hermann Schmidt.
- Wong, D. (2011). Die perfekte Infografik – Wie man Zahlen, Daten, Fakten richtig präsentiert – und wie nicht. München: Redline.
- Zwicky, F. (1966). Entdecken, Erfinden, Forschen im Morphologischen Weltbild. München: Droemer-Knaur.