



1

Die Visualisierung wissenschaftlicher Themen ist zu meiner Forschungsfrage geworden. Wir haben deswegen auch das Science Communication Lab aus der Muthesius Kunsthochschule ausgegründet um uns noch intensiver dieser Aufgabe widmen zu können.

Ich werde versuchen in diesem Vortrag unsere Überlegungen transparent zu machen, Aber vorweg: Für dieses Thema gibt es leider keine Ad-Hoc Lösung. Sie ist immer individuell zu entwickeln.



2

In der Wissenschaft werden schon sehr lange bildgebende Verfahren in der Forschung eingesetzt. Nicht nur traditionelle Verfahren wie etwa Ultraschall oder M.R.T, sondern auch vermehrt die Simulation und Datenvisualisierungen um Abläufe transparent zu machen.

Zur Visualisierung und Recherche von Daten werden immer häufiger ähnliche Methoden und Technologien eingesetzt, wie sie auch Informationsdesigner benutzen.

Wenn es allerdings um nicht rein technische Visualisierungen geht, fehlt es manchen Wissenschaftlern an Erfahrung in der Erzeugung von Bildern und Medien. Das ist auch nicht ihre primäre Profession. Forscher forschen, würde Martin Viesbeck sagen.

Die Kunst und das Design hingegen haben darin ein über Jahrhunderte entwickeltes Wissen. Folgerichtig sollte es auf dieser Ebene zu mehr Kooperationen kommen und sich Design- und wissenschaftliche Forschung zusammenschließen.

Aus unserer Sicht entsteht eine neue, transdisziplinäre Disziplin:

Wir sprechen dabei weniger von wissenschaftlicher Visualisierung und mehr von **Wissenschaftsvisualisierung**

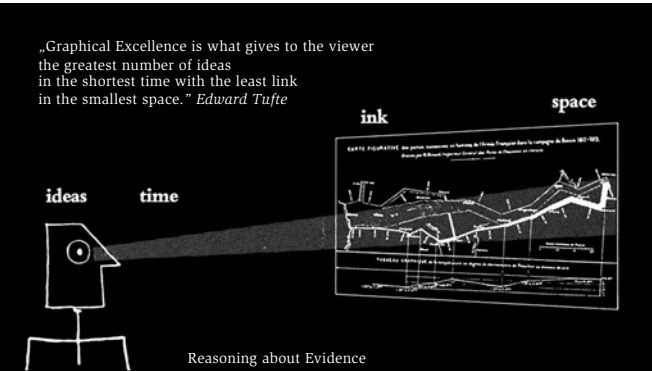


3

Oder formelhafter formuliert: Excellent Science needs Excellent Design

Das Science Communication Lab möchte ein Labor sein, dass wissenschaftliche Institutionen je nach Bedarf und projektbezogen zu ihrem Forschungsteam hinzuziehen, um innovative Formen der Wissenschaftsvisualisierung zu entwickeln.

Vergleichbar einer outgesourcten Spezialabteilung.



4

Wie lässt sich exzellentes Design definieren?

Der gemeinsame Nenner der Prinzipien des amerikanischen Kartographen und Informationsdesign-Guru Edward Tufte ist: Denken und Gestaltung gehören zusammen.

„Graphical Excellence is what gives to the viewer the greatest number of ideas in the shortest time with the least link in the smallest space.“

Wenn die zu lösende Denkaufgabe darin besteht, Vergleiche anzustellen, dann sollte die Grafik das auch tun. Die Prinzipien analytischer Gestaltung sind die Prinzipien des “Reasoning about Evidence”: Argumentation über den Beweis.

In dieser Definition liegen Wissenschaft und Design doch sehr eng beisammen!



5

Es geht um visuelles Denken. Gutes Design ist klares Denken sichtbar gemacht. Man beginnt mit der Frage: Welche intellektuelle Aufgabe soll diese Visualisierung lösen helfen?



6

Um exzellentes Design über das Denken und wahrnehmen zu begründen, ist es hilfreich das Verstehen an sich zu analysieren.

Nach den Kategorien des Verstehens kann auch die Visualisierung von Daten strukturiert und überprüft werden.

Wahrnehmen- Was zeigt die Visualisierung? Wo ist groß, mittel, klein? Was lässt sich vergleichen? Welche Zusammenhänge gibt es?

Interpretieren- Was bedeutet die Darstellung? Was ist gut oder schlecht? Bedeutungsvoll oder insignifikant? Gewöhnlich oder unerwartet?

Begreifen- Was bedeutet es für mich? Was ist die zentrale Botschaft? Was habe ich gelernt? Wie ist zu handeln?

Unsere erste Untersuchung war:
Wie kommunizieren und visualisieren
Wissenschaftler ihre Forschungsthemen ?

7

Unsere Untersuchung war:
Wie kommunizieren und visualisieren Wissenschaftler
ihre Forschungsthemen ?



8

Häufig passiert das bei Poster Sessions.
Man sieht hier einen lebendigen und intensiven Austausch, unterstützt von Papier-Postern.

Die Gestaltung der Poster entspricht aber nur selten den Prinzipien Tuftes, klares Denken transparent zu machen...
Oft sind sie eine sehr dichte Darstellung eines komplexen Themas, die fachfremde Betrachter visuell und inhaltlich überfordert.

Es zeigt sich auch, das Tuftes Maximen *oft* auch *das Medium Papier* überfordern und dass es interessant wäre herauszufinden, inwiefern neue Technologien den Forderungen nach Klarheit und Einfachheit näher kommen können.

Forschungsprojekt: Next Generation Scientific Poster

Ist das klassische, gedruckte Plakat als
Medium der Wissensvermittlung noch
zeitgemäß?

Welche Möglichkeiten bieten digitale und
interaktive Erweiterungen zur
Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte?

Wie verändern die eingesetzten Medien
das Verständnis der Inhalte?



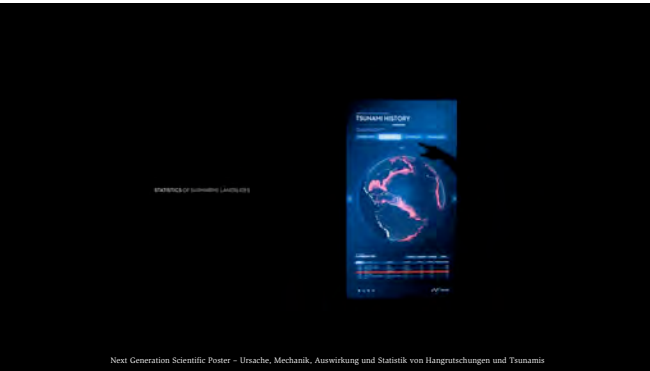
9

So waren die Fragestellungen für unser Forschungsprojekt gefunden:

Ist das klassische, gedruckte Plakat als Medium der Wissensvermittlung noch zeitgemäß?

Welche Möglichkeiten bieten digitale und interaktive Erweiterungen, um den Anforderungen an ein attraktives und zeitgemäßes Format zur Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte zu entsprechen?

Wie verändern die eingesetzten Medien das Verständnis und die Wirkung der kommunizierten Inhalte?



10

Die erste Version des Next Generation Scientific Posters enthielt spezifische Information über unterseeische Hangrutschungen und gefährliche Tsunamis.

Es hatte vier Kapitel: Ursachen, Mechaniken, Auswirkungen und Statistik

Wir setzten 3D Animationen ein um den Vortrag des Wissenschaftlers visuell zu unterstützen

Wir modellierten einen virtuellen Bohrkern um verschiedene Sedimente zu erklären.

Das Poster zeigte auch die physikalischen Unterschiede, die unter Wasser wirken. Hierzu benutzten wir eine Echtzeit Physik- Engine

Ein spezifisches Beispiel simulierte eine Hangrutschung in Spitzbergen nahe Norwegen um zu zeigen, wie sich ein Tsunami im Nordatlantik und in der Nordsee entwickeln könnte.

(pause)

In der globalen Betrachtung kann man die Statistiken und Daten der historischen Tsunami-Events bis zurück zum Jahr 2000 vor Christus analysieren

Sie können gefiltert werden nach Population, Wellenhöhe oder Schäden.



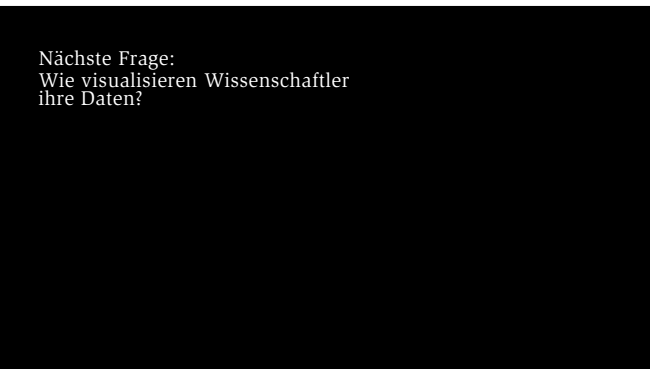
11

In einer Evaluierung des Posters durch das Karlsruher Institut für Technologie bei der Ausstellung auf der MS Wissenschaft, haben wir feststellen können:

Das Interaktive Wissenschaftsposter ermöglicht es den Wissenschaftlern über ihr Forschungsthema in verschiedenen Narrationen zu referieren:

Sie können es in einem Script ähnlichen und linearen Modus tun, oder in einem sogenannten Repository mode, wo sie das Poster als Quelle benutzen und auf die Interessen ihrer Zuhörerschaft eingehen können.

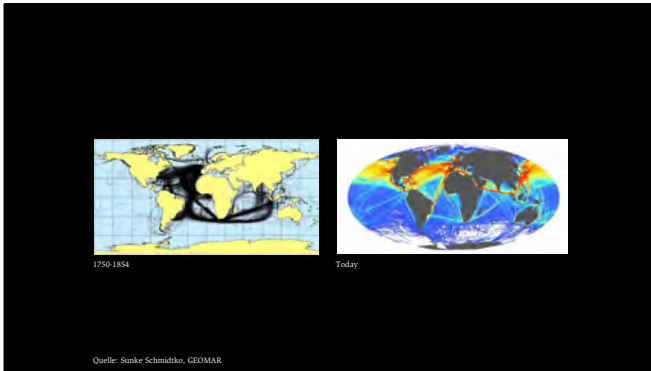
Das konsistente Design des Posters macht es dem Publikum leichter, den Gedankensprüngen des Referenten zu folgen. Es ergibt sich ein ganzheitliches Bild des Forschungsthemas und der dargestellten Problematik



12

Als nächstes beschäftigte uns die Frage: Wie visualisieren Wissenschaftler ihre Daten?

13



Diese Beispiele zeigen, welche Visualisierungen wir zum Beispiel von Wissenschaftlern bekommen. Beiden Karten zeigen Ozeanbeobachtungsaktivitäten der letzten 250 Jahre.

Für Wissenschaftler aus den spezifischen Fachgebieten sind diese Karten zu interpretieren. Doch schon interdisziplinäre Wissenschaftsteams haben Schwierigkeiten, die Zusammenhänge aus den beiden Grafiken zu erkennen.

Denn was haben sie gemeinsam, oder besser nicht gemeinsam?

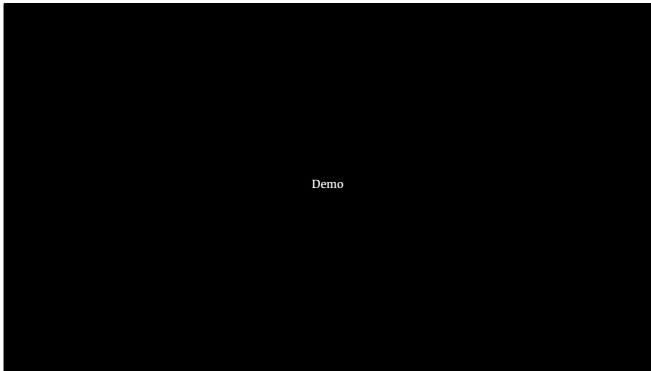
Verschiedene Farben, verschiedene Auflösungen und verschiedene Projektionen machen es schwierig, die beiden Karten zu vergleichen.

Der Betrachter hat hohe intellektuelle Arbeit zu leisten, nur um herauszufinden, worum es in diesen Karten gehen könnte. Nicht gerade im Sinne der Prinzipien exzellenter Gestaltung...

Die meisten wissenschaftlichen Visualisierungen sind sehr heterogen und es ist für das Design die erste Aufgabe, Konsistenz herzustellen.

Und das ist dann auch schon der erste Schritt in eine narrative Form.

14



Ich möchte ihnen jetzt unsere Lösung präsentieren.

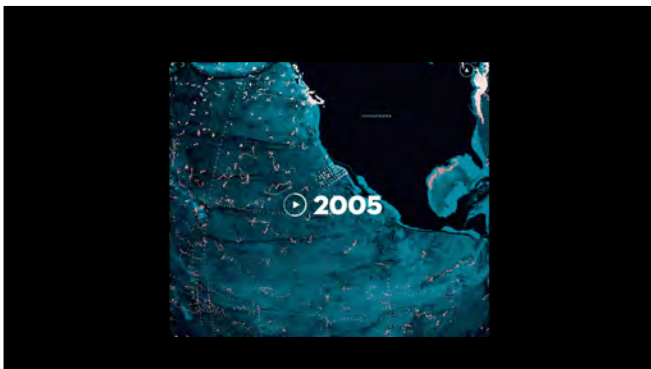
Man muss vorausschicken, dass dieses Poster für den Einsatz in Ausstellungen entwickelt wurde.

Animation führt in die Entwicklung der Ozeanbeobachtung ein.

Aufbau von Komplexität.

Nach und nach lassen sich Muster erkennen.

15



Animation zeigt die Veränderungen und Entwicklungen im Laufe der Zeit

Das Anwachsen des Ozean Beobachtungsnetzwerk wird sichtbar.

Es ist ein Layer über der Erde, der normalerweise nicht zu sehen ist.

Und es ist interaktiv, man kann den Grad der Detailsicht selbst bestimmen.

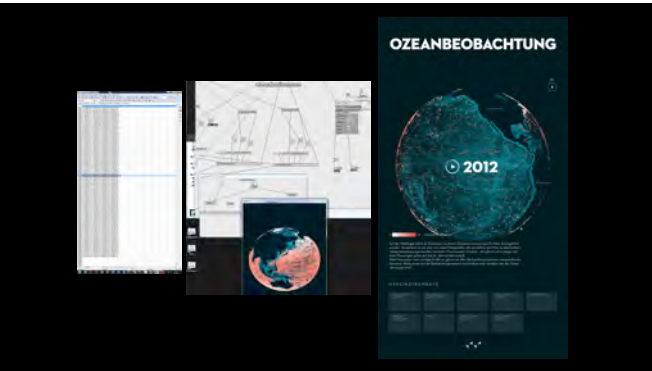
Die Visualisierung ermöglicht den Wissenschaftlern ihre verschiedenen Daten auf einen Blick zu sehen und demonstriert ihre Forschung im Ganzen.

Neue Zusammenhänge können untersucht werden.



16

Zusammengefasst:
 Durch Konsistenz des Designs werden die Daten vergleichbar.
 Zeitbasierte Medien ermöglichen die Komplexität von Daten zu verringern.



17

So arbeiten wir mit den wissenschaftlichen Daten:

Wir bekommen alle Messdaten der Wissenschaftler als Excel-Tabelle und sortieren und bereinigen diese. Es sind ca. 3,5 Millionen Messdaten, die wir von Sunke Schmidtke, GEOMAR erhalten haben.

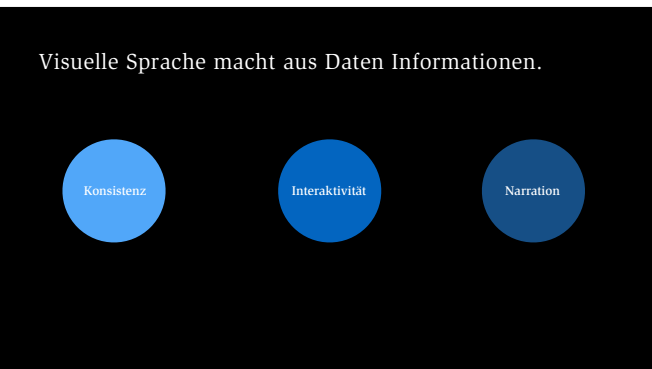
Dann füttern wir damit unser entwickeltes Datenmodell.

Die Engine ist in vvvv programmiert- ein visueller Editor mit Nodes und Operatoren
 Wir programmierten einen 3D Globus um die Daten darauf zu mappen.

Wenn wir das Modell mit den Daten testen, überdenken wir die Visualisierungsideen und Features.

Es ist ein iterativer Prototyping Prozess.

Unser Designprozess ist also ein wechselseitiger Prozess zwischen visuellem Design und Programmierung



18

Wie unterstützt also Design die Wissenschaftler dabei, ihre Themen verständlicher zu kommunizieren?

Design macht Datenvisualisierungen nicht nur einfach ‚hübscher‘.

Eine visuelle Sprache ist essenziell um konsistente Vergleiche herzustellen und um Daten eine Struktur zu geben.
 Interaktive Visualisierung eröffnet eine neue Perspektive, um Daten zu betrachten.

Interaktivität ist eine perfekte Methode um verschiedene Betrachtungsweisen zu ermöglichen und um Komplexität zu verringern.

Und in unserem Beispiel des interaktiven Posters ermöglicht es Wissenschaftlern neue Formen der Narration.
 Abhängig von den Interessen des Publikums oder dem Kenntnisstand der Kollegen.

19

Wie definiert man eine gute Visualisierung oder gutes Design?

Drei Prinzipien guter Visualisierung



Das Design darf Daten nicht schön zeichnen. Die Visualisierung muss transparent und vertrauenswürdig mit Angaben von Quellen sein.

Gutes Design muss zugänglich sein. Es macht ein Produkt bedienbarer und Datenvisualisierungen nachvollziehbarer.

Gutes Design ist unaufdringlich (Dieter Rams) und deswegen reduziert.
Gutes Design beschränkt sich auf das notwendigste, schmückt nicht aus.
Gutes Design ist elegant und zeitlos.

Ästhetik und Eleganz kann und muss man trainieren. Man braucht aber auch „Fingerspitzengefühl“

20

Oder um es mit dem legendären Architekten und Designer Buckminster Fuller auszudrücken:

When working on a problem,
I never think about beauty.
I think about how to solve the problem.

But when the final solution is not beautiful,
I know it is wrong.

Richard Buckminster Fuller

When working on a problem,
I never think about beauty.
I think about how to solve the problem.
But when the final solution is not beautiful,
I know it is wrong.

21

Unsere Erfahrungen der letzten zehn Jahre in der Kooperation mit dem Future Ocean Cluster haben meine Kollegen Manfred Schulz, Stephan Sachs und ich in dem Buch „Sensing the Ocean“ kürzlich veröffentlicht.

Natürlich musste es auch ein besonders ästhetisches Buch werden. Aber ich hoffe, sie finden darin auch einiges Lesenswertes.





22

Aktuell beschäftigen wir uns mit der Frage, wie durch Visualisierung die Kommunikation und der Wissenstransfer in interdisziplinären Forscherteams verbessert werden kann.

Wie können Forschungsergebnisse visuell verglichen und ergänzt werden?

Wie können in modularen Systemen Daten- und Visualisierungsmodelle aus verschiedenen Quellen entstehen?

Ich bin mir sicher, dass auch sie einige Überlegungen angestellt haben um den internen Wissenstransfer über Visualisierung zu verbessern.


Darüber würde ich mich sehr gerne mit ihnen unterhalten!

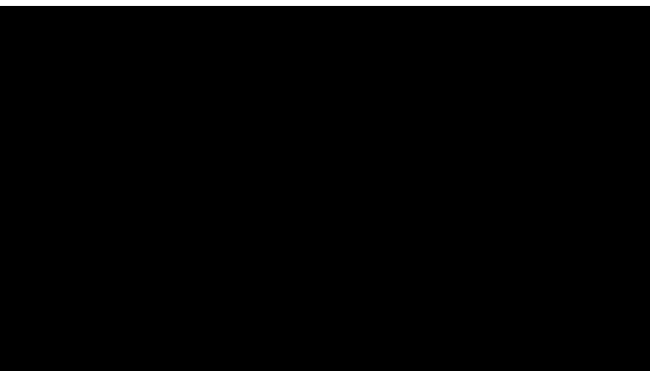


23

Vielen Dank!

tom.duscher@scicom-lab.com

 @scicomlab



24