

**HTW** Chur

Hochschule für Technik und Wirtschaft  
University of Applied Sciences

## Churer Schriften zur Informationswissenschaft

Herausgegeben von  
Wolfgang Semar

---

Arbeitsbereich  
Informationswissenschaft

**Schrift 97**

Betrachtung der Data Visualization Literacy  
in der angestrebten Schweizer Informations-  
gesellschaft

Monika Rohner

---

Chur 2018

# **Churer Schriften zur Informationswissenschaft**

Herausgegeben von Wolfgang Semar

Schrift 97

## **Betrachtung der Data Visualization Literacy in der angestrebten Schweizer Informations- gesellschaft**

Monika Rohner

Diese Publikation entstand im Rahmen einer Thesis zum Master of Science FHO  
in Business Administration, Major Information and Data Management.

Referent: Prof. Dr. habil. Wolfgang Semar

Korreferent: Dr. Heiko Rölke

**Verlag:** Arbeitsbereich Informationswissenschaft

**ISSN:** 1660-945X

**Chur,** Dezember 2018

## Kurzfassung

Datenvisualisierungen sind ein wichtiges Werkzeug, um Inhalte und Muster in Datensätzen zu erkennen und ermöglichen so auch Laien den Zugang zu der Information, die in Datensätzen steckt. Data Visualization Literacy ist die Kompetenz, Datenvisualisierungen zu lesen, zu verstehen, zu hinterfragen und herzustellen. Data Visualization Literacy ist daher eine wichtige Kompetenz der Informationsgesellschaft. Im Auftrag des Bundesrates hat das Bundesamt für Kommunikation BAKOM die Strategie "Digitale Schweiz" entwickelt. Die Strategie zeigt auf, wie die fortschreitende Digitalisierung genutzt und die Schweiz zu einer Informationsgesellschaft entwickelt werden soll. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, inwiefern die Strategie „Digitale Schweiz“ die Förderung von Data Visualization Literacy in der Bevölkerung unterstützt. Dazu werden die Kompetenzen der Data Visualization Literacy ermittelt, Kompetenzstellen innerhalb des Bildungssystems benannt und die Massnahmen der Strategie in Bezug auf Data Visualization Literacy überprüft.

**Schlagwörter:** Bildung, Data Visualization Literacy, Datenvisualisierung, Informationsgesellschaft, Informationskompetenz, Schweiz

## Vorwort

An dieser Stelle möchte ich erläutern, wie es zur Wahl dieses Themas gekommen ist. Bevor ich dieses Studium, welches mit der vorliegenden Thesis abgeschlossen werden soll, angefangen habe, war ich bereits über zehn Jahre als Designerin und Illustratorin tätig und bin es immer noch. Der Entschluss zu diesem Studium ist aus dem Wunsch nach einer neuen und andersartigen Herausforderung und dem Interesse an der breiten Themenpalette des Studiengangs heraus entstanden. Während den zwei Jahren ist es mir immer wieder gelungen, die Inhalte der Vorlesungen mit meiner Arbeits-Realität als Designerin zu verknüpfen. Dabei hat sich die Visualisierung von Daten als spannende Schnittmenge herauskristallisiert. In meinem Berufsalltag erlebe ich oft, dass visuelle Darstellungen nicht von allen gleich gelesen und verstanden werden und dass das geschulte Auge oft viel mehr sieht. Immer öfter begegnen mir komplexe, detailreiche und wunderschön gestaltete Datenvisualisierungen bei deren Betrachtung ich mich frage, wer sich die Zeit nimmt, diese Darstellungen zu lesen und zu verstehen und ob überhaupt alle dazu in der Lage wären. Während der Recherche für ein Praxisprojekt bin ich auf den Podcast „Data Stories“<sup>1</sup> gestossen. Beim Anhören der Gespräche der beiden Moderatoren und ihrer Gäste habe ich festgestellt, dass sich auch andere diese Fragen stellen und dass es dafür sogar eine Bezeichnung gibt: Data Visualization Literacy. Das Thema hat mich so sehr interessiert, dass ich meine Masterthesis dazu schreiben wollte. Mein Referent, Wolfgang Semar, hat den Anstoss gegeben, die Standards der Informationskompetenz in diesem Zusammenhang genauer zu betrachten und mich so in eine spannende Richtung gelenkt.

Ich danke allen, die mich bei dem Experiment „Master-Studium ausserhalb der eigenen Komfortzone“ unterstützt haben. Es war ein spannendes und inspirierendes Experiment.

---

<sup>1</sup> <http://datastori.es/>

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	i
Vorwort.....	ii
Abbildungsverzeichnis.....	vi
Tabellenverzeichnis.....	vii
Abkürzungsverzeichnis.....	viii
1    Einleitung.....	1
1.1  Fragestellung und Ziele.....	4
1.2  Datenmanagement .....	5
2    Herleitung und Relevanz des Themas .....	7
2.1  Beteiligte Forschungsbereiche .....	9
2.2  Klärung wichtiger Begriffe .....	10
3    Aufbau der Forschungsarbeit.....	13
3.1  Bedingungen und Forschungsfragen .....	13
3.2  Bearbeitung der Forschungsfragen.....	15
3.3  Einschränkungen .....	16
4    Bearbeitung der FF1: Kompetenzen der Data Visualization Literacy.....	17
4.1  Stand der Forschung im Bereich Data Visualization Literacy .....	17
4.2  Bestehende Standards.....	19
4.2.1 Die Schweizer Standards der Informationskompetenz .....	20
4.2.2 Die Visual Literacy Competency Standards der ACRL .....	23
4.2.3 Das Framework for Information Literacy der ACRL .....	24
4.3  Kompetenzen der Data Visualization Literacy identifizieren .....	25
4.4  Ergänzung der Schweizer Standards der Informationskompetenz .....	26
4.5  Besprechung der gewonnenen Erkenntnisse .....	28
5    Bearbeitung der FF2: Vermittlung von Data Visualization Literacy .....	31
5.1  Stand der Forschung in der Vermittlung von Data Visualization Literacy.....	31
5.2  Überblick über das Schweizer Bildungssystem .....	33

5.2.1	Data Visualization Literacy im Schweizer Bildungssystem .....	35
5.3	Betrachtung der Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf Data Visualization Literacy.....	37
5.3.1	Lehrplan 21 zur Erreichung der Leistungsstufe Einsteigende.....	38
5.3.2	Lehrpläne der Maturitätsschulen zur Erreichung und Vertiefung der Leistungsstufe Einsteigende.....	39
5.3.3	Vermittlung der Leistungsstufe Fortgeschrittene an Hochschulen .....	40
5.3.4	Ausbildung von Experten an den Hochschulen .....	41
5.3.5	Weiterbildungsangebot für Data Visualization Literacy.....	41
5.4	Beispiele zur Förderung von Data Visualization Literacy.....	42
5.4.1	C'est la vis .....	43
5.4.2	Databasic.io .....	43
5.4.3	DataCamp.....	44
5.4.4	Die Rolle der Medien.....	45
5.5	Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy.....	46
5.6	Besprechung der Ergebnisse .....	46
6	Bearbeitung der FF3: Data Visualization Literacy und die Strategie „Digitale Schweiz“ .....	49
6.1	Vorgehen zur Bearbeitung der Forschungsfrage 3.....	49
6.2	Die Strategie „Digitale Schweiz“ und der Aktionsplan.....	50
6.3	Massnahmen der Strategie in Bezug auf Data Visualization Literacy .....	51
6.3.1	Förderschwerpunkt Grundkompetenzen am Arbeitsplatz .....	52
6.3.2	Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung .....	54
6.3.3	Digitales Kulturschaffen .....	57
6.4	Förderung der Data Visualization Literacy durch die Strategie „Digitale Schweiz“ .....	57
6.5	Unterstützung der Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy durch die Strategie „Digitale Schweiz“ .....	58
6.6	Besprechung der Ergebnisse .....	59
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	61
7.1	Ergebnisse der Forschungsfrage 1 .....	61
7.2	Ergebnisse der Forschungsfrage 2 .....	62
7.3	Ergebnisse der Forschungsfrage 3 .....	63

7.4	Vorschläge für weiterführende Forschung.....	64
8	Fazit.....	67
9	Literaturverzeichnis.....	69
10	Anhang A: Literaturanalyse (FF1).....	77
11	Anhang B: Standards, Kompetenzen und Leistungsstufen (FF1).....	89
12	Anhang C: Das Bildungssystem der Schweiz.....	93
13	Anhang D: Betrachtung der Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf Data Visualization Literacy (FF2).....	95
13.1	Gegenüberstellung: Lehrplan 21 und Leistungsstufe Einsteigende.....	95
13.2	Gegenüberstellung: Lehrpläne Maturitätsschulen und Leistungsstufe Einsteigende.....	99
13.3	Ausbildung von Experten-Kompetenzen in Data Visualization Literacy an den Schweizer Hochschulen.....	103
14	Anhang E: Strategie „Digitale Schweiz“ (FF3).....	105
15	Anhang F: Dear Data.....	107

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Peak Spotting, eine Browseranwendung für die Deutsche Bahn.....	2
Abbildung 2: Ansicht der interaktiven Anwendung zum Vergleich einzelner Genome.....	2
Abbildung 3: Datenvisualisierung zum Thema Lobbying im Bundeshaus .....	3
Abbildung 4: Visualisierungen von Google-Anfragen.....	3
Abbildung 5: Bildschirmfoto des Data Viz Projects .....	4
Abbildung 6: Aspekte der Informationskompetenz.....	10
Abbildung 7: Aspekte der Informationsgesellschaft .....	10
Abbildung 8: Verknüpfung der Bedingungen und Forschungsfragen .....	13
Abbildung 9: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF1 .....	17
Abbildung 10: Standards zur Informationskompetenz im Laufe der Zeit .....	19
Abbildung 11: Aufbau eines einzelnen Standards.....	21
Abbildung 12: Die Schweizer Standards der Informationskompetenz.....	22
Abbildung 13: Hauptkompetenzen der Visual Literacy Standards der ACRL .....	24
Abbildung 14: Hauptkompetenzen der Data Visualization Literacy .....	28
Abbildung 15: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF2 .....	31
Abbildung 16: Übersicht Schweizerisches Bildungssystem .....	35
Abbildung 17: Data Visualization Literacy im Schweizer Bildungssystem .....	37
Abbildung 18: Sechs Abstraktionsstufen von ungeordneten Piktogrammen (a) bis zum Balkendiagramm (f) .....	43
Abbildung 19: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF3 .....	50
Abbildung 20: Übersicht über die Massnahmen in den Aktionsfeldern 1 und 6.....	52
Abbildung 21: Das Bildungssystem der Schweiz .....	93
Abbildung 22: Vier Postkarten (Vorder- und Rückseite) des Projekts „Dear Data“ .....	107



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zu prüfende Bildungsangebote .....	38
Tabelle 2: Identifikation von Kompetenzen der Data Visualization Literacy in acht Quellen ..	88
Tabelle 3: Standards, Kompetenz und Leistungsstufen der Data Visualization Literacy .....	92
Tabelle 4: Leistungsstufe Einsteigende vs. Lehrplan 21 .....	98
Tabelle 5: Leistungsstufe Einsteigende vs. Lehrpläne der Maturitätsschulen .....	102
Tabelle 6: Vermittlung von Experten-Kompetenzen in Data Visualization Literacy an Schweizer Hochschulen .....	104
Tabelle 7: Aktionsfelder und Unterziele der Strategie "Digitale Schweiz" mit Themenbereichen und Bewertung betreffend Data Visualization Literacy .....	106

## Abkürzungsverzeichnis

ACRL	Association of College and Research Libraries
ALA	American Library Association
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BFS	Bundesamt für Statistik
D-EDK	Deutschscheizer Erziehungsdirektoren Konferenz
DV	Datenvisualisierung
DVL	Data Visualization Literacy
EDK	Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
etc.	et cetera
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FF	Forschungsfrage
GIG	Geschäftsstelle Informationsgesellschaft
ICT	Information and communications technology (englische Version von IKT)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KoA Digi	Koordinationsausschuss Digitalisierung in der Bildung
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
SBFI	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
UZH	Universität Zürich
vs.	versus („im Vergleich zu“)
WSIS	World Summit on the Information Society
z.B.	zum Beispiel

## 1 Einleitung

Die visuelle Darstellung von Daten bietet, im Gegensatz zu rohen Zahlenreihen, einer breiten Nutzergruppe die Möglichkeit, sich ein Bild dieser Daten zu machen. Vorausgesetzt, die Nutzer besitzen die Kompetenz, die Visualisierungen zu lesen, zu verstehen, zu interpretieren und zu hinterfragen. Dank der technischen Möglichkeiten der Digitalisierung werden immer mehr Daten gesammelt, analysiert und als Entscheidungsgrundlage verwendet (Kennedy, Hill, Aiello & Allen, 2016, S. 715; Manyika et al., 2011, S. 1–2). Sinnvoll aufbereitete Visualisierungen helfen den Nutzern, aus grossen Datensätzen entscheidungsrelevante Information zu ziehen, ohne dass sie eine Ausbildung im Bereich der Datenanalyse benötigen. Personen mit den oben beschriebenen Kompetenzen haben einen besseren Zugang zu Daten und der darin enthaltenen potenziellen Information als diejenigen, die Visualisierungen nicht verstehen oder sich von unsachgemäss erstellten Visualisierungen täuschen lassen. Daher ist es relevant, dass möglichst jeder die Fähigkeiten besitzt, Datenvisualisierungen, die ihm im Alltag (Medien, Onlinebanking, Gesundheits-Apps, etc.) oder bei der Arbeit (Dashboards, Jahresergebnisse, etc.) begegnen, zu verstehen und auch kritisch zu hinterfragen. Datenvisualisierungen kommen in unterschiedlichsten Formen und Themenbereichen zum Einsatz, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen:

Für die Deutsche Bahn hat der Designer Moritz Stefaner zusammen mit dem Studio Nand die Anwendung Peak Spotting entwickelt (Abbildung 1). Die Browseranwendung dient den Zugmanagern der Deutschen Bahn mit verschiedenen Ansichten und Drill-Down-Möglichkeiten als Entscheidungshilfe und unterstützt sie so beim Kapazitätsmanagement. Die Visualisierungen basieren auf Buchungszahlen und Voraussagen der Passagierzahlen und zeigen die Auslastung bis zu 100 Tage in die Zukunft an (Stefaner, 2017).

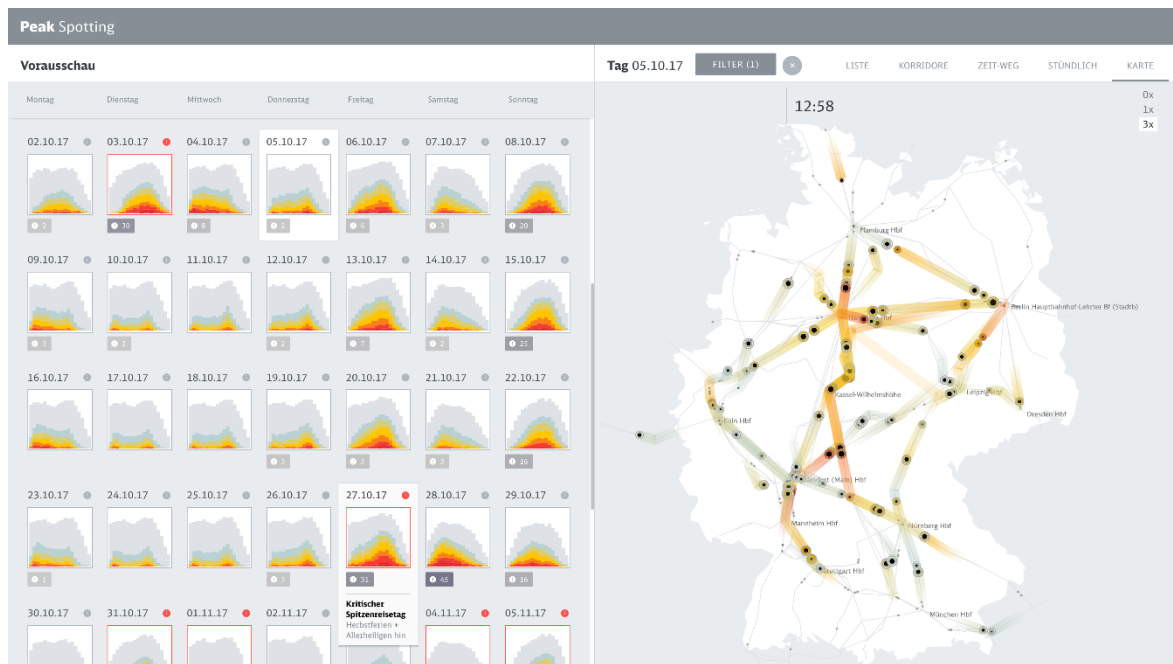


Abbildung 1: Peak Spotting, eine Browseranwendung für die Deutsche Bahn (Stefaner, 2017)

Abbildung 2 zeigt ein Beispiel aus der Forschung, wo Datenvisualisierungen dazu genutzt werden, um grosse Datenmengen zu überblicken und Muster und Unregelmässigkeiten zu betrachten und zu vergleichen. Das Designstudio Stamen hat zusammen mit The Banfield Lab, einem Labor der University of California in Berkeley, ein Tool entwickelt, welches den Forschern erlaubt einzelne Genome visuell darzustellen und zu vergleichen (Stamen, 2016).

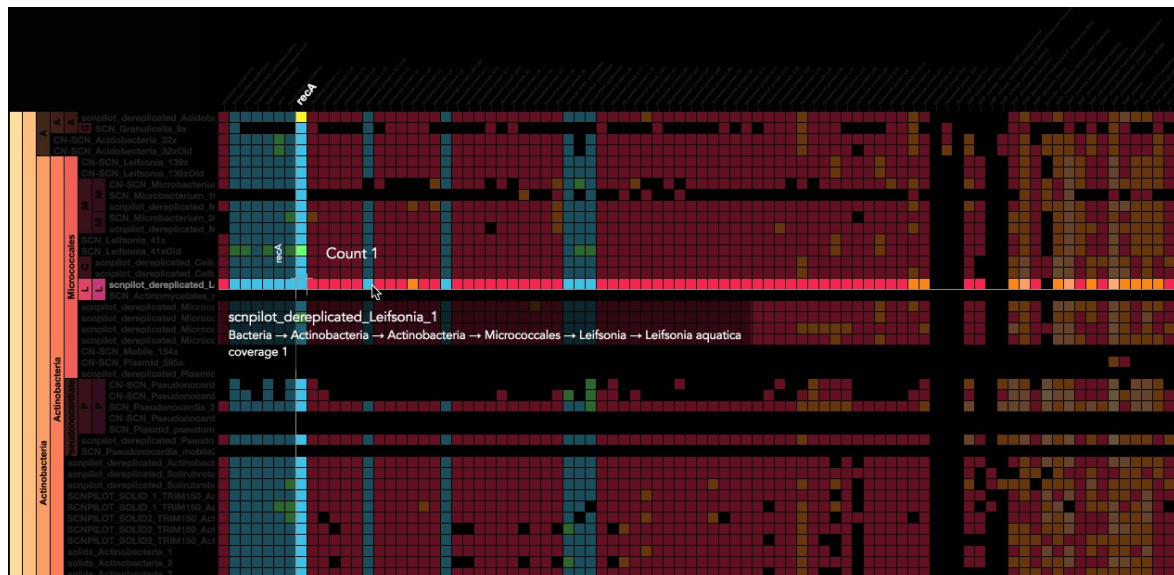


Abbildung 2: Ansicht der interaktiven Anwendung zum Vergleich einzelner Genome (Stamen, 2016)

Auch im Journalismus wird immer mehr mit Daten und Datenvisualisierungen gearbeitet. Viele grosse Zeitungen leisten sich ein Team von Datenjournalisten und Datenvisualisierungsexperten. Abbildung 3 zeigt zwei Ansichten der interaktiven Visualisierung einer

Datenanalyse des Storytelling Teams der Neuen Zürcher Zeitung zum Thema Lobbying im Bundeshaus (Ruh & Rittmeyer, 2015).

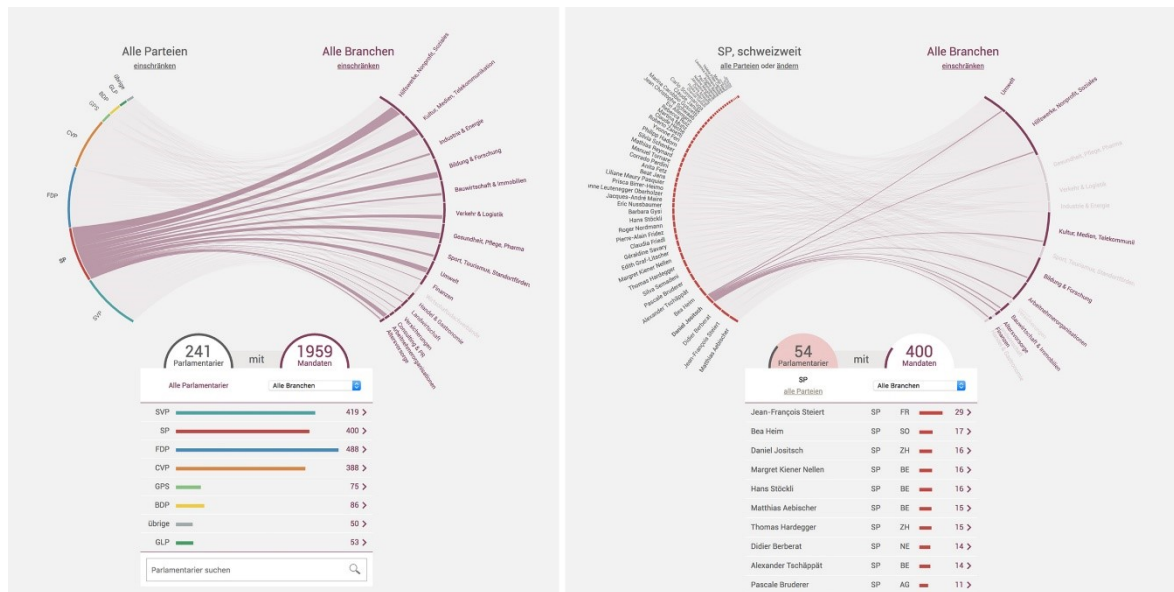


Abbildung 3: Datenvisualisierung zum Thema Lobbying im Bundeshaus (Ruh & Rittmeyer, 2015)

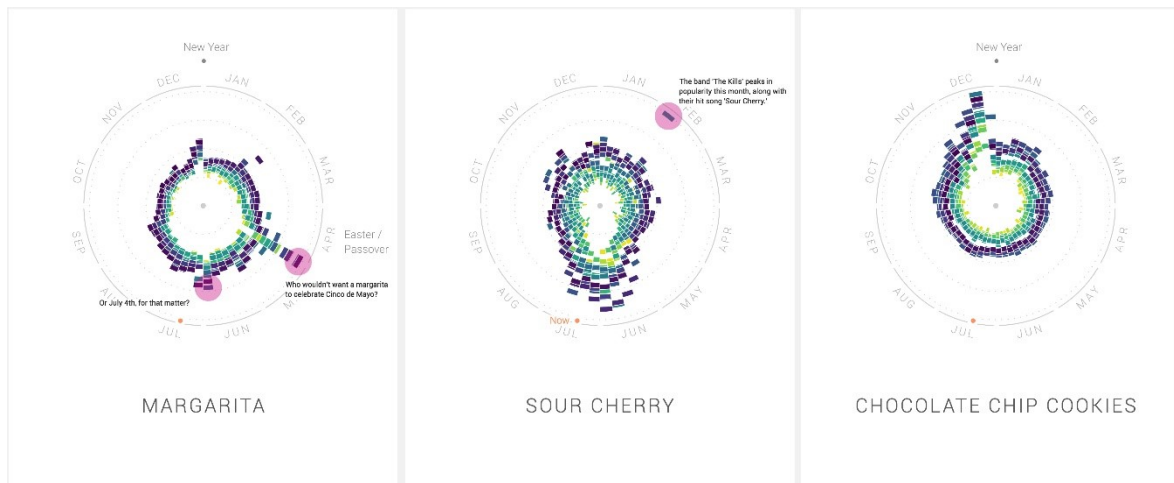


Abbildung 4: Visualisierungen von Google-Anfragen (Google News Lab & Truth & Beauty, 2016)

Datenvisualisierungen können auch unterhalten und die alltägliche Neugier stillen. Abbildung 4 zeigt Visualisierungen aus einem weiteren Projekt von Stefaner. In Zusammenarbeit mit dem Google News Lab hat der Designer Google-Anfragen der letzten 12 Jahre zum Thema Nahrungsmittel ausgewertet und visualisiert (Stefaner, 2016). Die interaktiven Visualisierungen werden auf der Webseite <http://rhythm-of-food.net/> präsentiert und kommentiert.

Wie vielfältig die Formen und Einsatzgebiete von Datenvisualisierungen sind, zeigt die Webseite <http://datavizproject.com/> der Agentur Ferdio (Abbildung 5), die auf Infografik und Datenvisualisierung spezialisiert ist. 154 verschiedene Darstellungen können auf dieser Seite nach Familie, Eingabewerte, Funktion oder Form sortiert und durchsucht werden.



Abbildung 5: Bildschirmfoto des Data Viz Projects (Ferdio, 2018)

## 1.1 Fragestellung und Ziele

Thema der vorliegenden Arbeit sind die Kompetenzen, die der Mensch braucht, um Datenvisualisierungen wie die oben gezeigten Beispiele zu lesen, zu verstehen, zu interpretieren und zu hinterfragen, kurz die Data Visualization Literacy (siehe Begriffsklärung ab S. 10). Eingeschränkt auf die Situation der Schweiz, deren Bevölkerung laut dem Bundesamt für Kommunikation BAKOM (2016, S. 12) fit für die Digitalisierung gemacht werden soll, wird untersucht, wie und an welcher Stelle die Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt werden oder in Zukunft vermittelt werden könnten und inwiefern die Strategie „Digitale Schweiz“ dazu beiträgt. Die Autorin vermutet, dass zum aktuellen Zeitpunkt die Relevanz von Data Visualization Literacy unterschätzt wird, und hofft, mit dieser Arbeit eine Übersicht über die Situation und zugleich eine Ausgangslage zu schaffen, auf welcher weitere Projekte zur Förderung von Data Visualization Literacy aufgebaut werden können.

Die Relevanz der Data Visualization Literacy für die von der Schweizer Politik angestrebte Informationsgesellschaft wird in Kapitel 2 anhand der Literatur hergeleitet. Kapitel 3 beschreibt den Forschungsaufbau, der sich aus drei Forschungsfragen zusammensetzt. Die Nachfolgenden Kapitel 4, 5, und 6 beschäftigen sich mit je einer dieser drei Forschungsfragen. In jedem der drei Kapitel wird das Vorgehen zur Beantwortung der Frage beschrieben und dann schrittweise durchgeführt. In Kapitel 7 werden die gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst, besprochen und Vorschläge für die weiterführende Forschung gemacht. Das letzte Kapitel 8 beinhaltet eine kritische Betrachtung der Arbeit und der gewählten Vorgehensweise.

## 1.2 Datenmanagement

Der Trend zum Forschungsdatenmanagement betrifft nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Forschung. So verlangen Geldgeber und Institutionen die Erstellung eines Datenmanagementplans zu Beginn der Forschungsprojekte und kontinuierliche Dokumentation aller Tätigkeiten, die sich aus dem Datenlebenszyklus ergeben. Laut Liebig et al. (2016, S. 3) reicht das Datenmanagement von der Erhebung der Forschungsdaten über deren Bearbeitung bis hin zur Archivierung. Gemäss den Autoren (S. 4) ist die langfristige Sicherung von Forschungsdaten eine Voraussetzung für die Nachvollziehbarkeit und Replizierbarkeit von Forschungsergebnissen und trägt zu Transparenz und Qualitätssicherung in der Wissenschaft bei. So sind gut dokumentierte und zugängliche Daten von grossem Wert für weiterführende Forschung, Lehre und Innovation (UK Data Service, 2015).

Das vorliegende Projekt wird ausschliesslich mit der Methode der Literaturanalyse bearbeitet. Alle benutzten Quellen sind im Quellenverzeichnis aufgeführt. Tabellen und weitere Materialien zur Beantwortung der Forschungsfragen sind im Anhang des Dokumentes beigelegt. Eigene Grafiken werden mit Adobe Illustrator erstellt. Ein Ordner mit diesen Grafiken und deren Vektordaten kann unter diesem Link heruntergeladen werden: [https://www.dropbox.com/s/2c7aiqyv3wzu92/180808 MT eigeneDarstellungen.zip?dl=0](https://www.dropbox.com/s/2c7aiqyv3wzu92/180808_MT_eigeneDarstellungen.zip?dl=0)





## 2 Herleitung und Relevanz des Themas

Eine Informationsgesellschaft erfordert gemäss dem World Summit on the Information Society WSIS (2003, S. 1–5) sowohl die geeignete Infrastruktur für Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) als auch die Entwicklung der nötigen Kompetenzen bei der Bevölkerung. Alle Mitglieder der Gesellschaft sollen die Kompetenz besitzen, Information, Ideen und Wissen zu erlangen und zu teilen (S. 4). Um diese Informationskompetenz (siehe Begriffsklärung ab S. 10) für die Schweiz genauer zu definieren, haben Stalder et al. (2011a, S. 3) sechs Schweizer Standards für Informationskompetenz erarbeitet. Die Standards sollen den Hochschulen und den Hochschulbibliotheken zur Vermittlung und Förderung von Informationskompetenz dienen.

Seit dem ersten WSIS sind 15 Jahre vergangen und auch die Schweizer Standards für Informationskompetenz sind bereits sieben Jahre alt. Vor zwei Jahren formulierte das BAKOM (2016) die Strategie „Digitale Schweiz“<sup>2</sup>, die aufzeigen soll, wie Behörden, Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Politik in Zusammenarbeit die Chancen der fortschreitenden Digitalisierung nutzen sollen. Die Strategie beschreibt vier Kernziele und acht Aktionsfelder mit jeweils mehreren Unterzielen. Gemäss dem Ziel „Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung“ im Aktionsfeld „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ soll die Schweizer Bevölkerung dazu befähigt werden „mittels IKT in kompetenter Weise an politischen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Prozessen teilzunehmen sowie risikobewusst und eigenverantwortlich mit den Gefahren im Online-Bereich umgehen zu können“ (BAKOM, 2016, S. 12). Die Schweizer Bevölkerung soll also sowohl mit technischem Verständnis wie auch mit der nötigen Informationskompetenz ausgerüstet werden.

Als Folge der Digitalisierung sind Daten in grossen Mengen verfügbar und werden in diversen Bereichen der Gesellschaft und Geschäftswelt gesammelt, ausgewertet und als Entscheidungsgrundlage verwendet (Kennedy, Hill, Aiello, et al., 2016, S. 715; Manyika et al., 2011, S. 1–2). Oft erhalten Fachpersonen aber auch Laien durch Visualisierungen einen übersichtlichen Zugang zu den Daten (Kennedy & Hill, 2017a, S. 1–2; van Wijk, 2006, S. 421). Doch Informations- und Datenvisualisierungen fordern auch Zeit, Motivation und Kompetenz vom Leser. Cairo (2017) bringt es bei einem Vortrag an der Berkeley School of Information auf den Punkt:

---

<sup>2</sup> Die Strategie „Digitale Schweiz“ wurde als bundesrätliche Massnahme der Legislaturplanung 2015-2019 formuliert und löst die „Strategie für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz“ ab (Schweizerische Eidgenossenschaft 2016, S. 2.)

*[...] always remember that, a chart, a visualization is not something to be seen. A visualization is not a picture, it's not an illustration alone, it's a piece of content. It needs to be read. It has a grammar, it has a vocabulary. You need to decode it and then think critically about what that chart is representing. (35:00 – 37:00)*

Kritische Stimmen behaupten, durch Visualisierungen würden Daten nicht objektiv kommuniziert, sondern Meinungsmache betrieben, da die „aufgeräumten“ Grafiken Objektivität vortäuschten und unter Umständen gezielt eine Meinung transportierten (Kennedy, Hill, Aiello, et al., 2016, S. 719). Auch Chalabi (2017, 05:03–05:20) äussert sich teilweise kritisch gegenüber Datenvisualisierungen. Ihrer Meinung nach, reagiert der Betrachter weniger kritisch, wenn er eine schöne und präzise gestaltete Darstellung vor sich hat, die keine Unsicherheit andeutet. Skepsis, die schon durch das Wort „Statistik“ bei vielen ausgelöst wird, werde durch die grafische Darstellung betäubt, da diese zu Unrecht den Anschein einer objektiven Wissenschaft vermittele. Eine Reihe von Wissenschaftlern bestätigt mit Studien, dass Datenvisualisierungen durch ihr wissenschaftlich anmutendes Erscheinungsbild schnell glaubwürdig wirken und dazu missbraucht werden können, den unkritischen Betrachter in die Irre zu führen (Dragicevic & Jansen, 2018; Pandey et al., 2014; Pandey et al., 2015; Tal & Wansink, 2014). Kennedy, Hill und Aiello (2016, S. 721–722) haben in einer Untersuchung mehrere Designer von Datenvisualisierungen mit diesem Vorwurf konfrontiert. Die Designer entgegnen, sie würden Daten wahrheitsgemäss verwenden und immer auch deren Quellen kommunizieren. Einige der befragten Designer erwähnen, dass sie von den Nutzern erwarten würden, Visualisierungen kritisch zu betrachten und zu hinterfragen. Jedoch braucht nicht nur der Betrachter Kompetenzen, um Datenvisualisierungen zu lesen und zu verstehen (S. 722), sondern auch der Designer, der diese erstellt, wie Kennedy und Hill (2017b, S. 773) behaupten. Die beiden Autorinnen stellen fest, dass gerade in der Wissenschaft gelegentlich auch Datenvisualisierungen von schlechter Qualität zirkulieren, was zu Verwirrung oder gar Fehlinformation führen kann (Kennedy & Hill, 2017b, S. 780). Wenn dem Betrachter zusätzlich die Kompetenz fehle, die Darstellungen zu hinterfragen, führe dies dazu, dass Forschung schlecht vermittelt würde. Um diesen Umständen entgegen zu wirken, schlagen die Autorinnen vor, dass Forschungsinstitutionen Visualisierungs-Kurse und Trainings, welche auch kritisches Denken lehren, anbieten sollten. Auch Womack (2014, S. 16) fordert, dass der Umgang mit Datenvisualisierungen geschult wird, und behauptet, dass Studenten dadurch nicht nur Datenvisualisierungen, sondern auch ihr Umfeld besser verstehen könnten. D'Ignazio (2017, S. 6) weist zusätzlich darauf hin, dass zwischen Datennutzern und Nichtnutzern eine grosse Ungleichheit herrscht. Und da Daten als Entscheidungsgrundlage genutzt werden und dadurch Macht bedeuten, wird gemäss der Autorin das

Wissen, wie man Daten sammelt, analysiert und kommuniziert immer wichtiger. Um Laien im Umgang mit Daten zu befähigen hat sie fünf Massnahmen entwickelt, welche auch visuelle Methoden beinhalten (S. 8–15). Gemäss Fischer und Meyer (2017, S. 141) ist Datenvisualisierung ein mächtiges Instrument, um Ideen zu vermitteln und um zu verstehen, was in gesammelten Daten enthalten ist. Laut den beiden Autoren muss eine Vielfalt von Stakeholdern einbezogen werden, um eine effektive Visualisierung zu gestalten, denn für den Prozess wird das Wissen über die Daten, ihre Herkunft und die Aufbereitung, aber auch das Verständnis dafür, wozu und von wem die Visualisierung genutzt wird, benötigt. Die Wissenschaft scheint sich einig zu sein, dass Kompetenzen im Umgang mit Daten und Datenvisualisierungen nicht nur für Experten, sondern auch für Laien von grosser Relevanz sind.

Kennedy und Hill (2017b, S. 775) stellen weiter fest, dass die zunehmende Sammlung und Analyse grosser Datensätze auch zu neuen Formen der Diskriminierung, Ausgrenzung, Verletzung der Privatheit, Überwachung, Kontrolle, Gewinnerzeugung und Ausbeutung führen können. Unter diesen Gesichtspunkten scheint es umso wichtiger, dass die breite Öffentlichkeit Kompetenzen im kritischen Umgang mit Daten und Datenvisualisierungen besitzt. Zum einen, um Zugang zu Information zu erhalten, zum anderen um sich gegen gezielte oder versehentliche Fehlinformation zu schützen. Dies zeigt, dass die „für die Digitalisierung fitte Bevölkerung“ die Kompetenzen besitzen sollte, visuelle Darstellungen von Daten zu lesen, zu verstehen, zu interpretieren oder sogar selber herzustellen. Die Strategie „Digitale Schweiz“ und der dazugehörige Aktionsplan zeigen, dass in der Schweiz der politische Wille vorhanden ist, eine erfolgreiche Informationsgesellschaft zu werden und die Bevölkerung auf dieses Ziel hin zu befähigen (BAKOM, 2016, 2017). Wie weit die Förderung von Data Visualization Literacy (siehe Begriffsklärung ab S. 10) Teil dieses Plans ist, soll mit dieser Arbeit untersucht werden.

## **2.1 Beteiligte Forschungsbereiche**

Wie Abbildung 6 veranschaulicht, kann Data Visualization Literacy als Teilbereich der Informationskompetenz betrachtet werden und bildet sich aus der Schnittmenge der Data Literacy, die Kompetenzen im Umgang mit Daten umfasst, und der Visual Literacy, bei der es um Kompetenzen im Umgang mit visuellen Darstellungen und Medien geht (siehe Begriffsklärung ab S. 10). Des Weiteren berührt die Betrachtung der Data Visualization Literacy in der Schweizer Informationsgesellschaft die drei Forschungsbereiche Informationskompetenz, Politik und Gesellschaft und Aus- und Weiterbildung (Abbildung 7). Diese drei Bereiche werden auch bei der Struktur des Forschungsaufbaus (Kapitel 3) berücksichtigt.

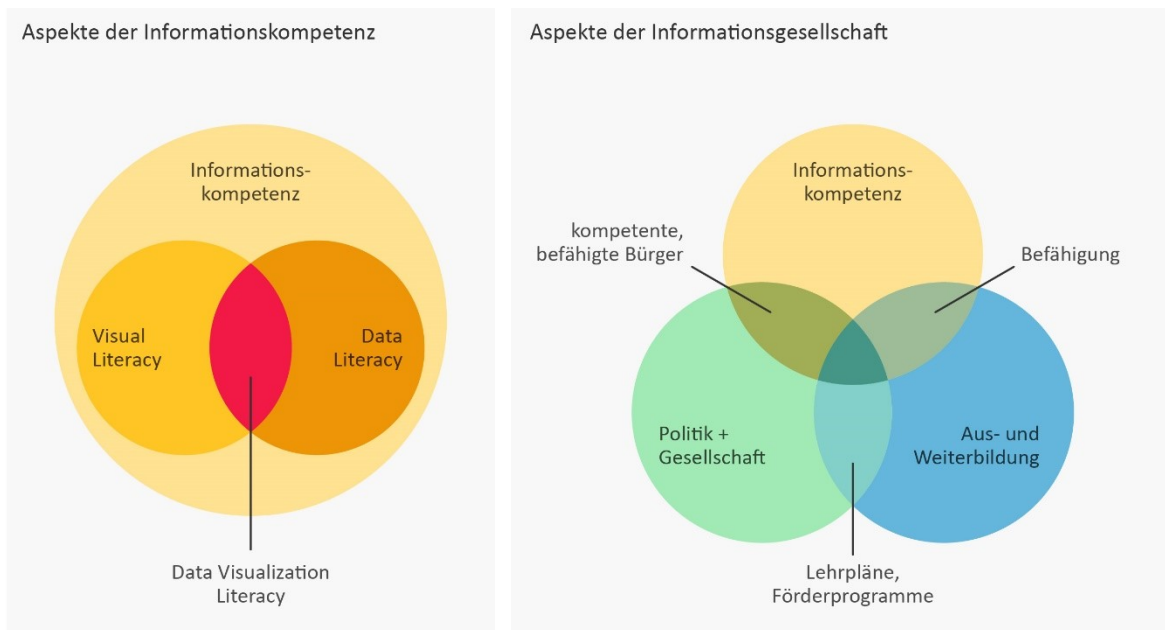


Abbildung 6 (links): Aspekte der Informationskompetenz (eigene Darstellung)

Abbildung 7 (rechts): Aspekte der Informationsgesellschaft (eigene Darstellung)

Es gilt zu bemerken, dass die visuelle Darstellung von quantitativen Daten keine neue Erfindung ist. Geläufige Darstellungen wie Balken- und Kuchendiagramm wurden von William Playfair zwischen 1786 und 1801 entwickelt (Friendly, 2006, S. 8). Die heutige Nutzung von Datenvisualisierungen wurde jedoch erst mit den durch die Digitalisierung begünstigten technischen Fortschritten in den Bereichen Darstellung, Bildreproduktion, Mathematik, Statistik und Datenmanagement möglich (S. 1), was sie zu einem wichtigen Werkzeug der Informationsgesellschaft macht. Im Bereich der Datenvisualisierung existieren sehr viele und aktuelle Publikationen, die sich mit der Wahrnehmung bestimmter Darstellungsformen (z.B. Balken- oder Kuchendiagramm) und Farbkombinationen beschäftigen. Die Studien werten zum Beispiel aus, welche Darstellungen zu welchen Inhalten passen und diese am effizientesten kommunizieren (z.B.: Lam, Bertini, Isenberg & Plaisant, 2012; Skau, Harrison & Kosara, 2015; Skau & Kosara, 2016, 2017). Solche Erkenntnisse sind nützlich bei der Visualisierung von Daten und unterstützen die Wahl der passenden Darstellungsform. In der vorliegenden Arbeit werden diese Studien grösstenteils ausgelassen, da sie vorwiegend für Experten im Bereich der Datenvisualisierung von Interesse sind, um bereits vorhandenen Kompetenzen auszubauen.

## 2.2 Klärung wichtiger Begriffe

Bei der Recherche zur Data Visualization Literacy ist die Autorin auf unzählige andere oder ähnliche Literacies gestossen. Oft gelang es aus dem Kontext zu ermitteln, welche Kompetenzen gemeint sind und wie diese eingeordnet werden können. Um für dieses

Dokument eine klare Ausgangslage zu schaffen, werden nachfolgend die wichtigsten Begriffe geklärt. Die Reihenfolge ist bewusst nicht alphabetisch gewählt, sondern so, dass die Erklärungen aufeinander aufbauen.

**Informationsgesellschaft** ist die Wirtschafts- und Gesellschaftsform, in welcher die Ressource Information eine herausragende Rolle spielt und die zu einem grossen Teil auf der Gewinnung, Speicherung, Verarbeitung und Nutzung von Information und Wissen basiert (Kuhlen, Seeger & Strauch, 2004). In der Strategie „Digitale Schweiz“ wird der Ausdruck „Wissensgesellschaft“ synonym zu Informationsgesellschaft verwendet (BAKOM, 2016).

**Literacy** ist die Kompetenz, mit geschriebenen, gedruckten oder elektronischen Symbolen als Repräsentation von Sprache zu kommunizieren (Foley, 2017). Das englische Wort wird mit „Lese- und Schreibfähigkeit“ übersetzt. Es existieren verschiedene Wortkombinationen mit dem Wort Literacy, die jeweils eine Kompetenz in einem bestimmten Bereich umschreiben und sich teilweise auch überschneiden, z.B: Information Literacy (siehe unten „Informationskompetenz“), Media Literacy, Numerical Literacy, Statistical Literacy, Data Literacy oder eben Data Visualization Literacy. Letztere kann auch als Teilbereich der Information Literacy verstanden werden (Womack, 2014, S. 16).

**Informationskompetenz** (engl. Information Literacy) ist, gemäss Catts & Lau (2008, S. 7) die Kompetenz eines Menschen, den eigenen Informationsbedarf zu erkennen, die benötigte Information zu finden, deren Qualität zu bewerten, sie zu speichern und wieder zu finden. Dazu gehört gemäss den Autoren auch, die Information effektiv und ethisch korrekt zu nutzen, zum Beispiel um Wissen zu kommunizieren oder Wissensprodukte herzustellen. Die Association of College and Research Libraries ACRL (2016, S. 3) ergänzt in einer aktualisierten Definition, dass es sich bei Information Literacy um einen Satz von zusammengehörenden Kompetenzen handelt, und hebt hervor, dass auch das Verständnis über die Entstehung einer Information von Bedeutung ist.

**Visual Literacy** ist gemäss der ACRL (2011) ein Satz von Fähigkeiten, der einer Person die Möglichkeit gibt, Bilder und visuelle Medien erfolgreich zu finden, zu interpretieren, zu bewerten, zu nutzen und selber herzustellen. Laut der ACRL geben die Kompetenzen der Person die Fähigkeit, kontextuelle, kulturelle, ethische, ästhetische, intellektuelle und technische Komponenten, die bei der Entstehung und Nutzung von visuellen Medien involviert sind, zu verstehen und zu analysieren. Die Person ist sowohl ein kritischer Konsument visueller Medien, als auch fähig, eigene Beiträge zu erstellen.

**Data Literacy** umfasst laut D'Ignazio und Bhargava (2016, S. 84) die vier Hauptfähigkeiten, Daten zu lesen, mit ihnen zu arbeiten, sie zu analysieren und für die Argumentation zu nutzen. Um Daten zu lesen, wird das Verständnis benötigt, was Daten sind und welche Aspekte der Welt diese repräsentieren. Das Arbeiten mit Daten beinhaltet die Prozesse der

Beschaffung, der Aufbereitung und des Managements der Daten. Zur Datenanalyse gehören unter anderem das Filtern, Sortieren, Verbinden und Vergleichen. Um letztlich mit Daten zu argumentieren, werden, laut den beiden Autoren (S. 84), die Daten genutzt, um einer bestimmten Zielgruppe eine konkrete Botschaft zu vermitteln.

**Data Visualization** wird von Kirk (2016, S. 19) kurz als die Repräsentation und Präsentation von Daten zur Verständniserleichterung definiert. Kennedy und Allen (2017, S. 2) beschreiben Data Visualization als die visuelle Repräsentation von Daten, oft in Form von Diagrammen und Kurven. Sie zeigt statistische und numerische Daten auf visuelle Art, um dem Betrachter zu helfen, die Daten zu verstehen. Der Begriff wird oft mit Data Vis oder Data Viz abgekürzt<sup>3</sup>. Eine Übersicht über bekannte Formen der Datenvisualisierung bieten die beiden Webseiten <http://datavizproject.com/> und <https://datavizcatalogue.com/>. Laut Bhargava et al. (2015, S. 12) sind Datenvisualisierungen die typische Methode, mit der Daten der breiten Öffentlichkeit vermittelt werden.

**Data Visualization Literacy** umfasst laut Womack (2014, S. 12) die Fähigkeiten, Datenvisualisierungen zu beurteilen, zu hinterfragen und zu nutzen. Kirk (2016, S. 315) leitet die Bedeutung direkt von Literacy, also Lesen und Schreiben, ab und spricht von der Fähigkeit, Visualisierungen zu erstellen (schreiben) und zu konsumieren (lesen). Boerner et al. (2015, S. 3) fügen hinzu, dass es darum geht, Datenvisualisierungen zu verstehen und darin Muster, Trends und Beziehungen zu erkennen.

Der Begriff **Data Science** wird in dieser Arbeit zwar nicht aktiv verwendet, soll aber der Vollständigkeit halber geklärt werden. Gemäss des Studienbeschriebs der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW Corporate Communications, 2018) ist Data Science die Wissenschaft, die sich mit der Extraktion von Wissen aus Daten befasst und dazu Techniken und Theorien aus den Bereichen der Mathematik, der Statistik und der Informationstechnologie verwendet. Der Datenwissenschaftler Robinson gibt in einer Folge des Data Stories Podcasts eine sehr einfache Erklärung seiner Tätigkeit (Robinson, Stefaner & Bertini, 2018, 05:24): „Data Science [] is the combination of programming, statistical insight and communication.“ Robinson weist darauf hin, dass es schwierig ist, Data Science ohne Visualisierung zu betreiben, da mit Datenvisualisierung auf effektive Weise Erkenntnisse gewonnen werden können (08:56).

---

<sup>3</sup> Die Schreibweise mit s oder z variiert zwischen England und Amerika.

### 3 Aufbau der Forschungsarbeit

Mit der vorliegenden Masterthesis soll erforscht werden, ob die Strategie „Digitale Schweiz“ und die im dazugehörigen Aktionsplan erläuterten Massnahmen die Entwicklung von Data Visualization Literacy in der Schweiz fördern. Um diese übergeordnete Forschungsfrage (FF) zu beantworten werden zwei Bedingungen vorausgesetzt, die aus der Herleitung des Themas (Kapitel 2) hervorgehen, und zwei untergeordnete Forschungsfragen gestellt, deren Ergebnisse zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage beitragen. Nachfolgend wird dieser Forschungsaufbau genauer erläutert.

#### 3.1 Bedingungen und Forschungsfragen

Aus der Herleitung des Themas (Kapitel 2) lassen sich zwei Voraussetzungen und drei darauf aufbauende Forschungsfragen ableiten. Abbildung 8 zeigt, wie sich die Forschungsfragen aufeinander beziehen und gleichzeitig die drei Forschungsbereiche Informationskompetenz, Politik und Gesellschaft und Aus- und Weiterbildung miteinander verknüpfen (vergleiche Abbildung 7).

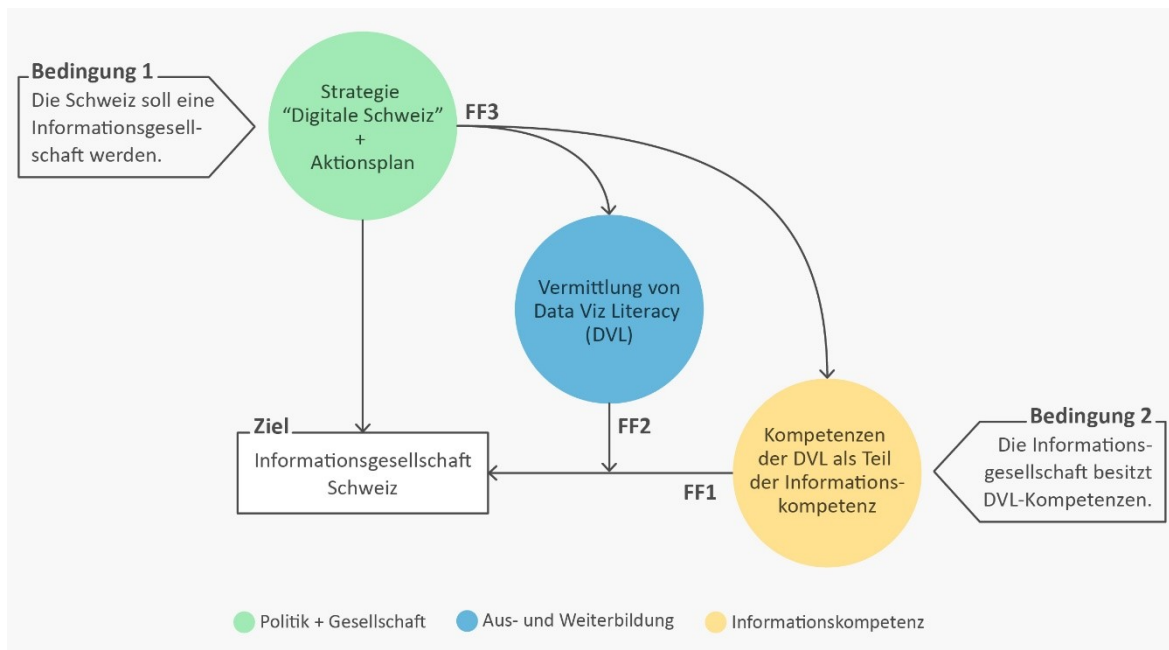


Abbildung 8: Verknüpfung der Bedingungen und Forschungsfragen (eigene Darstellung)

Die erste Bedingung ergibt sich aus dem politischen Willen der Schweiz, eine Informationsgesellschaft zu werden. Wie die Erreichung dieses Ziels vom Bund unterstützt werden soll, wird in der Strategie „Digitale Schweiz“ und dem dazugehörigen Aktionsplan beschrieben.

**Bedingung 1:** Die Schweiz soll eine Informationsgesellschaft werden.

Die zweite Bedingung resultiert aus der Herleitung des Themas (Kapitel 2), die anhand der Literatur aufzeigt, dass der Mensch zur Interpretation grosser Datenmengen visuelle Darstellungen benötigt. Daraus lässt sich schliessen, dass „die für die Digitalisierung fitte Bevölkerung“ die Kompetenzen besitzt, visuelle Darstellungen von Daten zu lesen, zu verstehen, zu interpretieren und teilweise sogar selber herzustellen, kurz Data Visualization Literacy:

**Bedingung 2:** *Die Informationsgesellschaft besitzt die Kompetenzen der Data Visualization Literacy.*

Um herauszufinden wie weit Data Visualization Literacy im Rahmen der Strategie „Digitale Schweiz“ gefördert wird, muss zuerst geklärt werden, welche Kompetenzen zur Data Visualization Literacy beitragen. Gemäss Womack (2014, S. 16) bieten die Leitlinien für Informationskompetenz die Möglichkeit, um auf den Bereich der Datenvisualisierung erweitert zu werden. Daher lautet die **erste Forschungsfrage**:

**FF1:** *Um welche messbaren Kompetenzen sollen die Schweizer Standards für Informationskompetenz erweitert werden, um auch die Dimension der Data Visualization Literacy abzudecken?*

Des Weiteren muss geklärt werden, wie und in welchem Rahmen diese zusätzlichen Kompetenzen der Bevölkerung bereits vermittelt werden oder in Zukunft vermittelt werden könnten. Eines der Kernziele der Strategie „Digitale Schweiz“ ist die „Chancengleichheit und Partizipation aller“ (BAKOM, 2016, S. 3). Dazu gehört auch die politische Meinungsbildung und die Beteiligung aller an einer informierten und demokratischen Gesellschaft (S. 3). Dies bedeutet, dass nicht nur Leute in Ausbildung, sondern auch bereits ausgebildete Personen befähigt werden müssen. Dazu muss ein entsprechendes Angebot vorhanden sein, was mit der **zweiten Forschungsfrage** untersucht werden soll. Diese bezieht sich insofern auf FF1 indem sie untersucht, auf welche Weise die in FF1 beschriebenen Kompetenzen erlangt werden können:

**FF2:** *Auf welchen Wegen erlangt die Schweizer Bevölkerung Data Visualization Literacy gemäss den in FF1 entwickelten Kompetenzen?*

Aufbauend auf den zwei Bedingungen sowie den in FF1 zu definierenden Kompetenzen der Data Visualization Literacy und den in FF2 zu ermittelnden Möglichkeiten, wie die Bevölkerung diese Kompetenzen erhält, untersucht die **dritte Forschungsfrage**, ob die Strategie und die Massnahmen des Bundes für eine „Digitale Schweiz“ die Förderung von Data Visualization Literacy in der Bevölkerung bereits genügend unterstützen und/oder ob weiterer Handlungsbedarf besteht:



*FF3: Wie weit wird die Entwicklung von Data Visualization Literacy in der Schweizer Bevölkerung durch die im Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ formulierten Massnahmen des Bundes unterstützt?*

Das nachfolgende Kapitel beschreibt das Vorgehen zur Beantwortung der drei Forschungsfragen.

### **3.2 Bearbeitung der Forschungsfragen**

Die drei Forschungsfragen beziehen sich auf die in Abbildung 7 dargestellten drei Themenfelder der Informationsgesellschaft: Informationskompetenz, Politik und Bildung. So beschäftigt sich FF1 mit der genauen Beschreibung von Data Visualization Literacy als Teilgebiet der Informationskompetenz (siehe Abbildung 6), FF2 mit dem Bereich der Aus- und Weiterbildung und FF3 mit den politischen Entscheidungen und Massnahmen der Strategie „Digitale Schweiz“. Die drei Forschungsfragen bauen aufeinander auf und werden in den nächsten drei Kapiteln der Reihe nach beantwortet. Jede Forschungsfrage erhält ein eigenes Kapitel, zu dessen Einstieg das jeweilige Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfrage erläutert wird.

Als Antwort auf FF1 sollen die Schweizer Standards für Informationskompetenz so erweitert werden, dass sie zusätzlich auch die Dimension der Data Visualization Literacy abdecken. Mit einer Literaturrecherche in den Bereichen Informationskompetenz, Datenvisualisierung und Literacy soll erforscht werden, welche messbaren Kriterien Data Visualization Literacy ausmachen und wie diese in mehrere Leistungsniveaus unterteilt werden können. So sollen, analog zu den Standards für Informationskompetenz, Leistungsstufen mit messbaren Kompetenzen für Einsteigende, Fortgeschrittene und Experten entwickelt werden.

Anhand den für FF1 entwickelten Standards und Leistungsstufen für Data Visualization Literacy wird zur Beantwortung der FF2 untersucht, an welchen Stellen im Schweizer Bildungssystem die Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt werden. Es gilt zu beachten, dass nicht jede Person die oberste Leistungsstufe erreichen muss und dass ein grosser Teil der Bevölkerung bereits eine Ausbildung hinter sich hat und sich die neuen Kompetenzen zum Beispiel mit einer Weiterbildung aneignen müsste. Ziel ist es, bestehende und mögliche Kompetenzstellen zu definieren und aufzuzeigen, wo im Bereich Data Visualization Literacy noch Nachholbedarf besteht.

Zur Beantwortung von FF3 soll überprüft werden, wie weit die Strategie „Digitale Schweiz“ und die Massnahmen des Aktionsplans die Entwicklung der in FF1 definierten Kompetenzen der Data Visualization Literacy fördern und ob die Massnahmen des Aktionsplans die in FF2 identifizierten Kompetenzstellen unterstützen.

Die Untersuchung wird keine quantitativen Aussagen über die Data Visualization Literacy in der Schweiz machen. Vielmehr sollen die Strategie «Digitale Schweiz» und der zugehörige Aktionsplan sowie das aktuelle Ausbildungsangebot auf potenzielle Lücken oder Schwachstellen in Bezug auf Data Visualization Literacy untersucht werden.

### **3.3 Einschränkungen**

Aus der Herleitung des Themas (Kapitel 2) ergibt sich eine regionale Einschränkung auf die Schweiz. Des Weiteren beschränkt sich die Arbeit auf den Bereich der Datenvisualisierung, welcher sich aus der Schnittmenge von Data Literacy und Visual Literacy bildet. Dies schliesst sowohl den Teil der Informationsvisualisierung der sich mit Illustrationen, Piktogramme und Icons beschäftigt als auch den Bereich der Datenanalyse aus.

## 4 Bearbeitung der FF1: Kompetenzen der Data Visualization Literacy

FF1: *Um welche messbaren Kompetenzen sollen die Schweizer Standards für Informationskompetenz erweitert werden, um auch die Dimension der Data Visualization Literacy abzudecken?*

Das Vorgehen zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wird in fünf Arbeitsschritte unterteilt (Abbildung 9). Im nächsten Kapitel 4.1 wird der Stand der Forschung im Bereich der Data Visualization Literacy besprochen. Dann werden die bestehenden Schweizer Standards für Informationskompetenz sowie die Visual Literacy Competency Standards der ACRL genauer betrachtet (Kapitel 4.2). Um zu identifizieren, welche Kompetenzen zur Data Visualization Literacy gehören, werden anschliessend in Kapitel 4.3 acht wissenschaftliche Texte, welche sich mit dem Thema der Data Visualization Literacy befassen, analysiert und daraus eine Sammlung von Kompetenzen abgeleitet. Die so gesammelten Kompetenzen werden anschliessend im Kapitel 4.4 zu Standards gruppiert, so dass sie die bestehenden Schweizer Standards der Informationskompetenz ergänzen. Zum Schluss (Kapitel 4.5) werden die gewonnen Erkenntnisse besprochen.



Abbildung 9: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF1 (eigene Darstellung)

### 4.1 Stand der Forschung im Bereich Data Visualization Literacy

Gemäss Womack (2014, S. 16) ist das Beurteilen, Kritisieren und Verwenden von Datenvisualisierungen zu einer wichtigen Kompetenz geworden, die benötigt wird, um Informationsprodukte zu nutzen und zu verstehen. Da Visualisierungen inzwischen in Tagesmedien, Büchern und im Internet präsent sind, können limitierte Kompetenzen im Bereich der Data Visualization Literacy, laut Alper et al. (2017, S. 1) einen erheblichen Nachteil darstellen. Personen, denen die Fähigkeit fehlt, solche Darstellungen zu lesen, verpassen, laut den Autoren, den Zugang zu wertvoller Information für Entscheidungsfindung oder Problemlösung. Studien, die untersuchen, wie Menschen an Datenvisualisierungen herangehen und diese zu lesen versuchen, zeigen, dass die Kompetenzen der allgemeinen Öffentlichkeit im Bereich der Data Visualization Literacy limitiert und durch viele externe Faktoren beeinflusst sind (Börner et al., 2015; D'Ignazio, 2017; Kennedy, Hill, Allen & Kirk, 2016). Kennedy, Hill, Allen et al. (2016, S. 2) zeigen auf, dass soziale und kulturelle Faktoren

eine Rolle spielen, wie sich Menschen mit Visualisierungen beschäftigen: Das Thema der Visualisierung (S. 6), die Quelle oder das publizierende Medium (S. 7), die persönliche Meinung des Betrachters (S. 7), die zur Verfügung stehende Zeit (S. 10), Gefühle in Bezug auf das Thema oder dessen visuelle Darstellung (S. 10–11) sowie das Selbstvertrauen und die Fähigkeiten des Betrachters (S. 12). Das Selbstvertrauen der Betrachter hängt, laut der Autoren, davon ab, ob sie sich bewusst sind, dass sie die nötigen Kompetenzen besitzen, um Visualisierungen zu verstehen. Börner et al. (2015, S. 13) konnten in einer Studie, welche in mehreren Wissenschaftsmuseen in Amerika durchgeführt wurde, aufzeigen, dass ein grosser Teil der befragten, wissenschaftlich interessierten Museumsbesucher Datenvisualisierungen weder benennen noch interpretieren kann und eine sehr geringe Data Visualization Literacy aufweist. Die Autoren (2015, S. 2) weisen darauf hin, dass es zwar viele standardisierte Tests gibt, um Lese- und Schreibfähigkeit, rechnerische Fähigkeiten und Problemlösungskompetenzen zu testen, dass aber kein standardisierter Test existiert, der die Data Visualization Literacy der allgemeinen Bevölkerung testet. Etwa zeitgleich haben Boy et al. (2014) eine Methode entwickelt, um Visualization Literacy Tests zu erstellen, und demonstrieren ihre Methode an mehreren Tests mit Liniendiagrammen und einem Balkendiagramm. Laut Mansoor und Harrison (2017, S. 1) eignet sich diese Methode vor allem für Forscher im Bereich Visualisierung. Mansoor und Harrison stellen weiter fest, dass die Messung von Data Visualization Literacy aus mehreren Gründen besonders schwierig ist: die vielen unterschiedlichen Visualisierungs-Formen wie auch die diversen möglichen Aufgaben, die eine Visualisierung stellt, sowie die dargestellten Daten an sich machen es schwierig, ein passendes Masssystem zu definieren. So existieren im Bereich der Datenvisualisierung und Human Computer Interaction viele Publikationen, die sich mit der Wahrnehmung und Wirkung bestimmter Darstellungsformen (z.B. Balken- oder Kuchen-diagramm) und Farbkombinationen beschäftigen und auswerten, welche Darstellungen zu welchen Inhalten passen (z.B.: Lam et al., 2012; Skau et al., 2015; Skau & Kosara, 2016, 2017). Solche Erkenntnisse sind nützlich bei der Visualisierung von Daten und unterstützen die Wahl der passenden Darstellungsform. Aber laut Kennedy, Hill, Allen et al. (2016, S. 3) fehlt bei vielen dieser Studien die Analyse der Nutzer und deren Interessen: Wer sind die Nutzer? Was sind ihre Lebensumstände? Was bringen sie mit? Was wollen sie sehen? Und welche Faktoren beeinflussen die Art ihrer Beschäftigung mit der Visualisierung?

Mehrere Studien untersuchen, wie und in welchem Ausmass die wissenschaftlich anmutende Erscheinung von Datenvisualisierungen diese glaubwürdig erscheinen lässt und so den unkritischen Betrachter in die Irre führen kann (Dragicevic & Jansen, 2018; Pandey et al., 2014, Pandey et al., 2015; Tal & Wansink, 2014). Pandey et al. (2015, S. 10) haben untersucht, in welchem Ausmass verzerrte grafische Darstellungen von Daten und Statistiken die Betrachter zu täuschen vermögen. Sie konnten bestätigen, dass Verzerrungstech-

niken zu Fehleinschätzungen seitens der Betrachter führen. Um dem Problem zu begegnen empfehlen die Autoren neben besseren Richtlinien und Prinzipien für die Erstellung von Datenvisualisierungen auch die Kompetenzen der Betrachter zu fördern, so dass diese fähig sind, problematische und irreführende Visualisierungen zu erkennen (S. 10).

Der Förderbedarf der Data Visualization Literacy in der Bevölkerung scheint unbestritten, wie die Recherche in der Literatur zeigt. Um die Kompetenzen der Data Visualization Literacy in der Bevölkerung zu fördern, braucht es Leitlinien, nach welchen sich Lehrpläne und Förderprogramme ausrichten können. Womack (2014, S. 16) stellt fest, dass die Leitlinien für Informationskompetenz die Möglichkeit bieten, um auf den Bereich der Datenvisualisierung erweitert zu werden. Er bezieht sich dabei auf die „Information Literacy Competency Standards for Higher Education“ der Association of College and Research Libraries ACRL von 2014 und bezieht die „Visual Literacy Competency Standards for Higher Education“ der ACRL von 2011 in seine Betrachtungen mit ein. Die „Schweizer Standards der Informationskompetenz“ von 2011 basieren auf einer älteren Version der Literacy Competency Standards aus dem Jahr 2000 (Stalder et al., 2011a, S. 3). Mit einem Kompetenzraster für die drei Leistungsstufen Einsteiger, Fortgeschrittene und Experten beschreiben sie die wünschenswerten Kompetenzen für Studierende (S. 4). Das neueste Dokument der ACRL ist das „Framework for Information Literacy for Higher Education“ von 2016, welches die Information Literacy Competency Standards for Higher Education ablöst. Der Zeitstrahl in Abbildung 10 zeigt, in welchem Verhältnis die unterschiedlichen Publikationen zueinander stehen. Im nächsten Kapitel werden drei der bestehenden Standards vorgestellt.

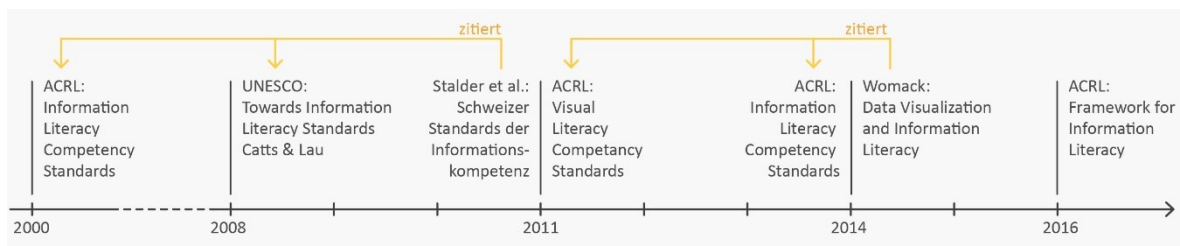


Abbildung 10: Standards zur Informationskompetenz im Laufe der Zeit (eigene Darstellung)

## 4.2 Bestehende Standards

Nachfolgend werden die bestehenden Schweizer Standards für Informationskompetenz und das dazugehörige Kompetenzraster genauer betrachtet. Des Weiteren werden die Visual Literacy Competency Standards der ACRL analysiert, da sie einen Einblick geben, wie Kompetenzen im visuellen Bereich beschrieben werden können. Um zusätzlich ein möglichst aktuelles Beispiel zu betrachten, wird auch der neueste Standard der ACRL, das „Framework for Information Literacy for Higher Education“, vorgestellt.

### 4.2.1 Die Schweizer Standards der Informationskompetenz

Im Rahmen des E-lib.ch Projektes „Informationskompetenz an Schweizer Hochschulen“<sup>4</sup> erarbeiteten Vertreter verschiedener Hochschulen gemeinsam die Webseite [www.informationskompetenz.ch](http://www.informationskompetenz.ch) und die Schweizer Standards der Informationskompetenz (Stalder et al., 2011b). Laut Stalder et al. (2011a, S. 3) zählt die Informationskompetenz zu den wichtigsten Schlüsselqualifikationen der Informationsgesellschaft und wird im Hochschulbereich vor allem durch die Bibliotheken gefördert. Folglich beziehen sich die Schweizer Standards der Informationskompetenz in erster Linie auf Personen im Hochschulbereich.

Stalder et al. (2011a, S. 4–5) haben basierend auf der Definition für „Information Literacy“ der UNESCO und in Anlehnung an die Standards der ACRL sowie des Australian and New Zealand Institute for Information Literacy sechs Standards für die Schweiz erarbeitet. Jeder Standard wird mit einer allgemeinen Zielsetzung und jeweils drei bis vier Lernzielen beschrieben. Zusätzlich unterscheiden die Autoren zwischen den folgenden drei Leistungsstufen (Stalder et al., 2011c, S. 3):

- **Einsteigende:** Personen an der Schnittstelle Gymnasium - Hochschule (Maturanden und Studienanfänger)
- **Fortgeschrittene:** Personen am Übergang vom Bachelor- zum Master-Studium
- **Experten:** Masterstudierende, Doktoranden und Personen, die in der Forschung tätig sind

Um die Standards für die Lehrpraxis nutzbar zu machen, haben die Autoren zu jedem Lernziel Kompetenzbeschreibungen und konkrete Beispiele für die drei Leistungsstufen formuliert (Stalder et al., 2011c, S. 4–7). Abbildung 11 zeigt exemplarisch den Aufbau eines einzelnen Standards. Abbildung 12 zeigt die sechs Schweizer Standards mit der allgemeinen Zielsetzung und den Lernzielen. Die Kompetenzbeschreibungen für die einzelnen Leistungsstufen und konkrete Beispiele dazu können dem Leitfaden zum Kompetenzraster der Informationskompetenz entnommen werden (Stalder et al., 2011c, S. 5–19).

Stalder et al. haben zusätzlich weitere Dokumente zur Vermittlung von Informationskompetenz entwickelt, welche auf der Webseite [www.informationskompetenz.ch](http://www.informationskompetenz.ch) zur Verfügung gestellt werden:

- Leitfaden für Kurse in Informationskompetenz
- Anforderungen an die Vermittlung von Informationskompetenz

---

<sup>4</sup> Das Portal [www.e-lib.ch](http://www.e-lib.ch) wird seit Januar 2015 nicht mehr aktualisiert. Die im Rahmen des Projektes „e-lib.ch: Elektronische Bibliothek Schweiz“ entwickelten Angebote wurden abgeschlossen oder in andere Applikationen überführt. Ein Online-Archiv des Webportals ist jedoch nach wie vor verfügbar (Elektronische Bibliothek Schweiz, 2015)

- Empfehlungen für die bibliothekarische und informationswissenschaftliche Hochschul-  
ausbildung

Zur Beantwortung der FF1 sollen zu diesen Schweizer Standards ergänzende Kompetenzbeschreibungen für Data Visualization Literacy entwickelt werden, die es möglich machen, Data Visualization Literacy gezielt zu fördern und zu bewerten.

# / Standard			
Allgemeine Zielsetzung			
	Leistungstufe <b>Einsteiger</b>	Leistungstufe <b>Fortgeschrittene</b>	Leistungstufe <b>Experten</b>
Lernziel #.1	Kompetenzbeschreibung #.1	Kompetenzbeschreibung #.1	Kompetenzbeschreibung #.1
	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele
Lernziel #.2	Kompetenzbeschreibung #.2	Kompetenzbeschreibung #.2	Kompetenzbeschreibung #.2
	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele
Lernziel #.3	Kompetenzbeschreibung #.3	Kompetenzbeschreibung #.3	Kompetenzbeschreibung #.3
	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele	Konkrete Beispiele

Abbildung 11: Aufbau eines einzelnen Standards (eigene Darstellung)



Abbildung 12: Die Schweizer Standards der Informationskompetenz (eigene Darstellung nach Stalder et al., 2011b, S. 6–7)



#### **4.2.2 Die Visual Literacy Competency Standards der ACRL**

2011 hat die ACRL separate Standards für Visual Literacy entwickelt. Die ACRL (2011) stellt fest, dass in der modernen Gesellschaft visuelle Darstellungen nicht mehr länger nur ergänzend zu andern Informationsformen verwendet werden und jeder die Möglichkeit hat, durch neue digitale Technologien visuelle Medien zu erstellen und zu verbreiten. Gemäss der ACRL bedeutet die Verbreitung von Bildern und visuellen Medien jedoch nicht, dass die Individuen automatisch befähigt sind, visuelle Inhalte kritisch zu betrachten, zu nutzen und selber zu erstellen. Diese Fähigkeiten müssen erst entwickelt werden. Aus diesem Grund hat die ACRL die Visual Literacy Competency Standards entwickelt, mit dem Ziel die bestehenden Information Literacy Standards zu ergänzen. Gemäss Hattwig et al. (2013, S. 64) bestätigen Studien, dass die visuellen Kompetenzen von Studenten nicht den Erwartungen der Fachbereiche und akademischen Standards entsprechen. Der Umgang der Studenten mit Sozialen Medien überkreuzt sich mit der akademischen Bild-Nutzung. Die Autoren fordern, dass die Visual Literacy Kompetenzen beide Bereiche abdecken (S. 64.).

Die Visual Literacy Standards der ACRL (ACRL, 2011; Hattwig et al., 2013, S. 68) beziehen sich auf die sieben Kompetenzbereiche

- Bedarf,
- Beschaffung,
- Interpretation und Analyse,
- Bewertung,
- Nutzung,
- Kreation und
- ethische und rechtliche Verantwortung im Umgang mit visuellen Darstellungen.

Abbildung 13 zeigt die sieben Standards und die Hauptkompetenzen, welche den Standards zugeordnet sind.

Die Visual Literacy Standards der ACRL beziehen sich vor allem auf die Interpretation und Nutzung von Bildern und Medien und weniger auf die Visualisierung von Daten (Womack, 2014, S. 14). Dennoch werden in einigen der formulierten Lernziele Diagramme als Darstellungsmöglichkeit von Daten erwähnt. So verlangt der Standard 1 (Bedarf), dass die Studierenden auch verschiedene Bild- und Medien-Typen kennen und wissen, wie sie damit Daten und Information, zum Beispiel mit Diagrammen, Grafiken oder Modellen, vermitteln können (ACRL, 2011; Hattwig et al., 2013, S. 76). Standard 4 (Bewertung) enthält das Lernziel, dass die Studierenden die Genauigkeit und Glaubwürdigkeit von Datenvisualisierungen bewerten können (ACRL, 2011; Hattwig et al., 2013, S. 79).

Im Gegensatz zu den Schweizer Standards der Informationskompetenz beinhalten die Visual Literacy Standards der ACRL keine unterschiedlichen Leistungsstufen. Trotzdem bieten sie eine geeignete Vorlage für die Erarbeitung von Standards für Data Visualization Literacy. Auch Womack (2014, S. 14) räumt ein, dass die Visual Literacy Standards einige Parallelen zu den von ihm geforderten Ergänzungen der Information Literacy Standards enthalten. Im nächsten Schritt werden anhand der Literatur die Hauptkompetenzen der Data Visualization Literacy identifiziert.

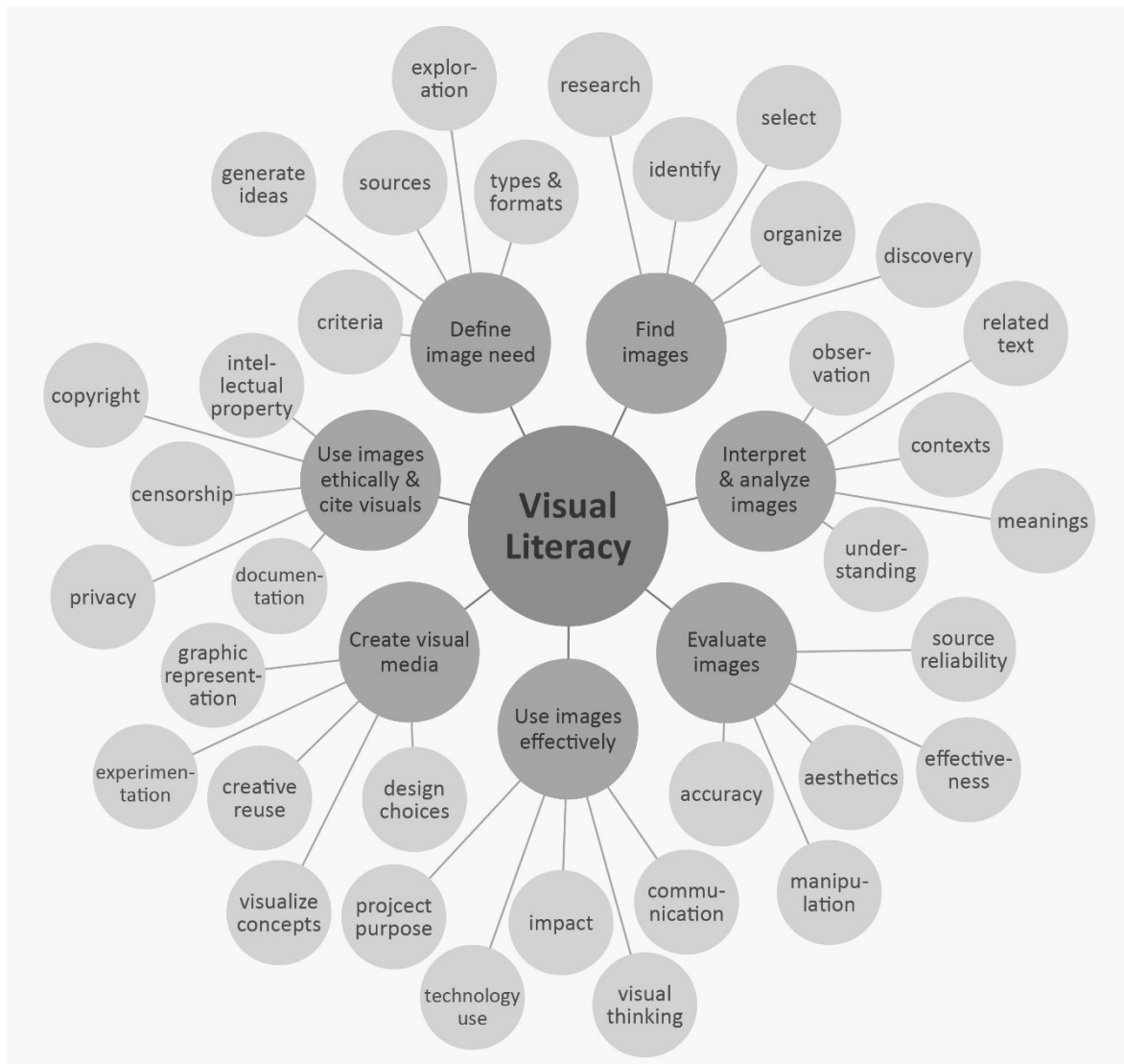


Abbildung 13: Hauptkompetenzen der Visual Literacy Standards der ACRL  
(Darstellung nach Hattwig et al., 2013, S. 75)

#### 4.2.3 Das Framework for Information Literacy der ACRL

2016 hat die ACRL das Framework for Information Literacy for Higher Education publiziert, welches die Information Literacy Competency Standards for Higher Education, auf die sich die Autoren der Schweizer Standards beziehen, ablöst (ACRL, 2016, S. 2). Statt fixen Standards mit Lernzielen und Aufzählungen von Kompetenzen enthält dieses neue Frame-

work sechs untereinander verknüpfte Konzepte. Jedes Konzept enthält Wissensanwendungen und Motive für informationskompetente Personen. Die sechs Konzepte sind bewusst alphabetisch geordnet, es gibt keine definierte Abfolge:

- Authority Is Constructed and Contextual
- Information Creation as a Process
- Information Has Value
- Research as Inquiry
- Scholarship as Conversation
- Searching as Strategic Exploration

Diese Neuerung zeigt, dass die ACRL der Schweiz einen Schritt voraus ist und ihre Standards weiterentwickelt hat. Die ACRL will sowohl den Veränderungen im Bildungssystem als auch dem stetigen Wandel im „Information Ecosystem“ gerecht werden (ACRL, 2016, S. 2). Es stellt sich die Frage, ob bei einer Neuformulierung der Schweizer Standards auch der sehr komplexe Aufbau der Standards überdacht werden sollte. Da es jedoch Ziel der Arbeit ist, die bestehenden Schweizer Standards der Informationskompetenz mit den Kompetenzen der Data Visualization Literacy zu ergänzen, wird das neue Framework der Informationskompetenz der ACRL nicht weiter mit einbezogen.

### **4.3 Kompetenzen der Data Visualization Literacy identifizieren**

Um herauszufinden, welche Kompetenzen Data Visualization Literacy beinhaltet, wird eine Literaturanalyse in acht Quellen durchgeführt:

- Börner et al., 2015: Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors
- Boy et al., 2014: A Principled Way of Assessing Visualization Literacy
- Chalabi, 2017: Three ways to spot a bad statistic
- D'Ignazio, 2017: Creative data literacy - Bridging the gap between the data-haves and data-have nots
- Kennedy & Hill, 2017b: The Pleasure and Pain of Visualizing Data in Times of Data Power
- Kirk, 2016: Data Visualisation – A Handbook for Data Driven Design
- Owen et al., 2013: How Visualization Courses Have Changed over the Past 10 Years
- Womack, 2014: Data Visualization and Information Literacy

Die Quellen befassen sich in unterschiedlicher Weise mit Teilgebieten der Data Visualization Literacy und decken so das Thema sehr gut ab. Sowohl Börner et al. (2015) wie auch

D'Ignazio (2017) beschäftigen sich mit den Kompetenzen von Einsteigenden und zeigen auf, welche Fähigkeiten für Anfänger in dem Bereich wichtig sind. Im Gegensatz dazu diskutieren Kennedy & Hill (2017b) mit welchen Schwierigkeiten Wissenschaftler bei der Visualisierung von Forschungsdaten konfrontiert werden. Owen et al. (2013) erörtern die Herausforderung, Visualisierungs-Kurse im Hochschulbereich aktuell zu halten, während sich die technischen Möglichkeiten immer weiterentwickeln. Die Autoren (S. 15–16) stellen fest, dass die Kursteilnehmer aus sehr unterschiedlichen Fachbereichen stammen und damit sehr unterschiedliches Vorwissen in den Kurs mitbringen. Zusätzlich sei das Fachgebiet inzwischen so breit, dass ein einzelner Kurs nicht ausreicht, um das Gebiet abzudecken (S. 16). Boy et al. (2014) entwickelten eine Methode, um Visualization Literacy Tests zu erstellen. Sie demonstrieren ihre Methode anhand mehrerer Tests, die Visualization Literacy in Bezug auf Liniendiagramme testen und mit Amazon Mechanical Turk durchgeführt wurden. Die Autoren beschreiben sehr genau, was sie unter Data Visualization Literacy verstehen und welche Kompetenzen zu erwarten sind. Auch Womack (2014) beschreibt, welche Fähigkeiten seiner Ansicht nach Teil der Data Visualization Literacy sein sollen, und zeigt Parallelen zu den Information Literacy Standards und den Visual Literacy Standards der ACRL auf. Wie bereits weiter oben erwähnt plädiert der Autor dafür, dass die bestehenden Standards für Informationskompetenz mit den Kompetenzen der Visual Literacy ergänzt werden (S. 12). Kirk und Chalabi zeigen eine praktische Sicht auf das Thema. Kirk, der Spezialist im Bereich Datenvisualisierung, beschreibt in seinem Handbuch den Erstellungsprozess einer Datenvisualisierung und welche Skills dazu benötigt werden. Die Daten-Journalistin Chalabi präsentiert in ihrem TED Talk<sup>5</sup> drei Fragen, die sich der Leser stellen sollte, um schlechte Statistiken zu entlarven.

Die Tabelle 2 im Anhang (S. 77) dieses Dokuments listet die Textstellen der acht Quellen auf, welche Aussagen zur Data Visualization Literacy enthalten, sowie die in den Textstellen identifizierten Kompetenzen und Leistungsstufen. Im nächsten Schritt werden die gesammelten Kompetenzen gruppiert und Standards gebildet.

#### **4.4 Ergänzung der Schweizer Standards der Informationskompetenz**

Um Standards der Data Visualization Literacy zu bilden, die die Schweizer Standards der Informationskompetenz ergänzen, werden die in den Quellen identifizierten Kompetenzen der Data Visualization Literacy (Tabelle 2, S. 77) gesammelt und zu Standards gruppiert. Gemäss den benutzten Quellen werden die Kompetenzen den drei Leistungsstufen Einsteigende, Fortgeschrittene und Experten zugeordnet. Nach Möglichkeit werden die Bezeichnungen der Schweizer Standards der Informationskompetenz verwendet und mit

---

<sup>5</sup> TED steht für Technology, Entertainment and Design und ist der Name einer Non-Profit Organisation, der es darum geht, Ideen in Form von kurzen Vorträgen zu verbreiten (TED.com, 2018).

diesen zusätzlichen Kompetenzen ergänzt. Dies gelingt für die Standards **Bedarf, Beschaffung, Bewertung, Anwendung** und **Verantwortung**. Zum Standard **Organisation** der Schweizer Standards der Informationskompetenz wurden keine entsprechenden Kompetenzen identifiziert. Würde man den ganzen Bereich der Data Literacy miteinbeziehen, würde das Management und die Aufbereitung gesammelter Daten mit grosser Sicherheit in diesen Bereich fallen. Doch die vorliegende Arbeit, wie auch die untersuchten Quellen beschränken sich auf die Data Visualization Literacy. Ergänzend zu den fünf oben genannten Standards wurden die beiden Standards **Interpretation und Analyse** und **Kreation** nach dem Vorbild der Visual Literacy Competency Standards der ACRL ergänzt. Abbildung 14 zeigt einen Überblick der identifizierten Standards und Kompetenzen und Tabelle 3 im Anhang (S. 89) zeigt die erarbeiteten Standards mit messbaren Kompetenzbeschreibungen für jede Leistungsstufe im Detail.

Es fällt auf, dass nicht von jeder Leistungsstufe in jedem Standard Kompetenzen erwartet werden, wie das bei den Standards der Informationskompetenz der Fall ist. So wird von Einsteigenden etwa nicht erwartet, dass sie Datenvisualisierungen selber erstellen können. Einfach ausgedrückt: Einsteigende sollen Daten Visualisierungen lesen, verstehen und interpretieren können. Fortgeschrittene sollen zusätzlich in der Lage sein, einfache Datenvisualisierungen selber zu erstellen, anzuwenden und Datenquellen zu vergleichen. Experten hingegen sollten Datenvisualisierungen selber oder im Team mit anderen Experten erstellen können und in der Lage sein, die passenden Daten, welche sie für die Visualisierung benötigen, aufzubereiten.

Die in Tabelle 3 (S. 89) dargestellten, identifizierten Kompetenzen sollen die Schweizer Standards der Informationskompetenz ergänzen. Die Informationskompetenz kann zu einem grossen Teil als Voraussetzung für die Kompetenzen der Data Visualization Literacy verstanden werden.

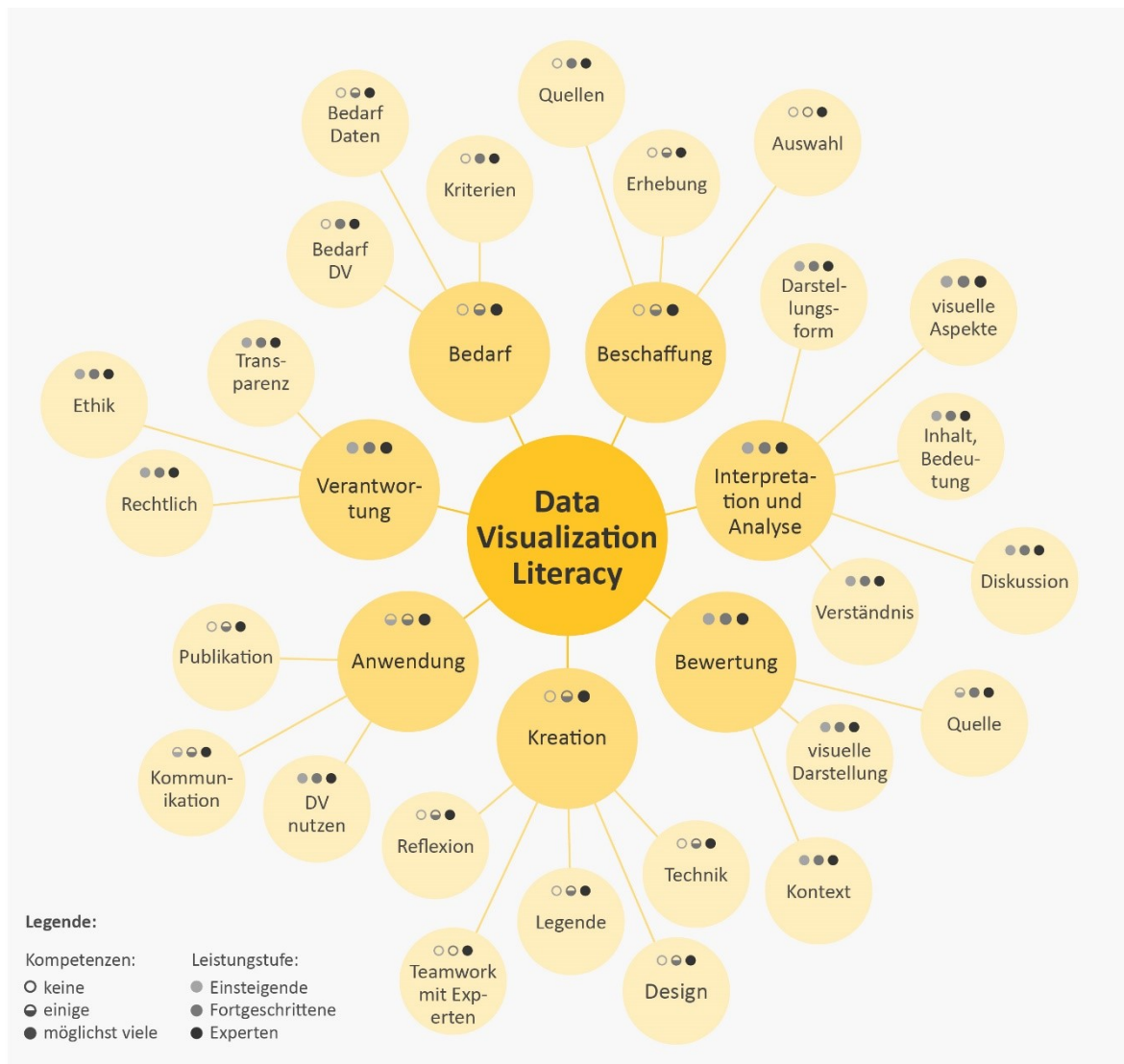


Abbildung 14: Hauptkompetenzen der Data Visualization Literacy (eigene Darstellung)

#### 4.5 Besprechung der gewonnenen Erkenntnisse

FF1 fragt nach messbaren Kompetenzbeschreibungen, mit denen die Schweizer Standards für Informationskompetenz ergänzt werden können, um auch die Dimension der Data Visualization Literacy abzudecken. Dies ist möglich, denn wie Womack (2014, S. 12–13) behauptet, sind Datenvisualisierungen lediglich eine andere Möglichkeit, Information zu nutzen, zu präsentieren und zu interpretieren. Die in Tabelle 3 (S. 89) beschriebenen Kompetenzen für die drei Leistungsstufen sind messbar und können als grobe Lernziele verstanden werden. Auf die Formulierung von Beispielen, wie sie der Leitfaden zum Kompetenzraster der Informationskompetenz (Stalder et al., 2011c) enthält, wurde verzichtet.

Es hat sich gezeigt, dass die bestehenden Schweizer Standards durchaus erweitert werden können. Jedoch empfiehlt es sich, zwei weitere Standards zu schaffen, die sich auf die speziellen Herausforderungen bei der Analyse und Interpretation sowie der Kreation von

Datenvisualisierungen beziehen. Bei einigen Standards würde es reichen, bestehende Lernziele mit weiteren Kompetenzbeschreibungen zu ergänzen, an anderen Stellen müssten neue Lernziele hinzugefügt werden.

Des Weiteren gilt es zu beachten, dass nicht von jeder Leistungsstufe in jedem Standard Kompetenzen erwartet werden, wie das bei den Standards der Informationskompetenz der Fall ist. So wird von Einsteigenden etwa nicht erwartet, dass sie Datenvisualisierungen selber erstellen können. Vielmehr sollten diese Personen, werden sie im Alltag oder bei der Recherche mit Datenvisualisierungen konfrontiert, die Kompetenzen besitzen, diese zu lesen, zu interpretieren und zu hinterfragen. Dies ist von Bedeutung, wenn die gesamte Schweizer Bevölkerung im Sinne der Strategie „Digitale Schweiz“, deren zweites Kernziel die „Chancengleichheit und Partizipation aller“ ist (BAKOM 2016, S. 3), befähigt werden soll. Jedoch gilt es zu beachten, dass sich sowohl die Schweizer Standards für Informationskompetenz, als auch die Visual Literacy Competency Standards der ACRL auf Kompetenzen von Personen im Hochschulumfeld beziehen. Um die Befähigung aller sicherzustellen, geht die Autorin davon aus, dass die Leistungsstufe Einsteigende auch ausserhalb einer Hochschullaufbahn erreicht werden sollte. In der FF2 wird unter anderem auch geklärt, wie sich Personen ausserhalb der Hochschullaufbahn zumindest die erste oder zweite Leistungsstufe der Data Visualization Literacy aneignen können.





## 5 Bearbeitung der FF2: Vermittlung von Data Visualization Literacy

FF2: *Auf welchen Wegen erlangt die Schweizer Bevölkerung Data Visualization Literacy gemäss den in FF1 entwickelten Kompetenzen?*

Als Antwort auf FF2 soll untersucht werden, an welchen Stellen im Schweizerischen Bildungssystem Kompetenzen der Data Visualization Literacy, wie sie im vorangehenden Kapitel entwickelt wurden, vermittelt werden. Ziel ist es bestehende und mögliche Kompetenzstellen zu definieren und aufzuzeigen, wo im Bereich Data Visualization Literacy noch Nachholbedarf besteht. Das Vorgehen wird wiederum in mehrere Arbeitsschritte unterteilt (Abbildung 15). Als erstes wird der Stand der Forschung im Bereich der Vermittlung von Data Visualization Literacy diskutiert (Kapitel 5.1). Das Kapitel 5.2 enthält einen Überblick über das Schweizer Bildungssystem und einen Vorschlag, welche Leistungsstufe der Data Visualization Literacy zu welchem Zeitpunkt erreicht werden sollte. Anschliessend (Kapitel 5.3) werden einzelne Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf die unter FF1 erarbeiteten Standards und Leistungsstufen für Data Visualization Literacy betrachtet. Ziel der Betrachtung ist es, einen Überblick zu erhalten, wie weit die bestehenden Bildungsangebote der Schweiz bereits Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermitteln und wo eventuell Lücken bestehen. Unter 5.4 werden einige interessante Angebote und Ideen zur Vermittlung von Data Visualization Literacy, die während der Literaturrecherche positiv aufgefallen sind, vorgestellt. Basierend auf den vorangehenden Schritten werden in Kapitel 5.5 Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy vorgeschlagen. Dabei kann es sich um bereits bestehende oder künftig denkbare Kompetenzstellen handeln. Zum Schluss (Kapitel 5.6) werden die gewonnen Erkenntnisse besprochen.

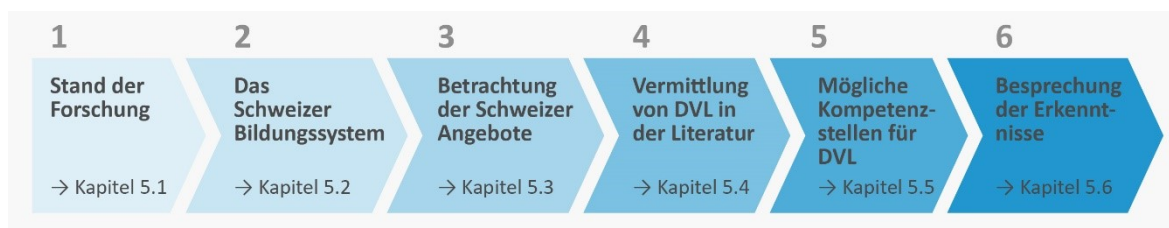


Abbildung 15: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF2 (eigene Darstellung)

### 5.1 Stand der Forschung in der Vermittlung von Data Visualization Literacy

Das Forschungsteam rund um Hellen Kennedy, Professorin im Bereich „Digital Society“ der Sheffield Universität, untersucht die alltägliche Auseinandersetzung mit Datenvisualisierungen und wie Laien Zugang zu Daten erhalten (Kennedy, 2018). Kennedy und Hill (2017a, S. 10–11) zeigen in einer qualitativen Studie, dass visuell vermittelte Daten beim Betrachter gleichzeitig emotionale Reaktionen und intellektuelle Überlegungen auslösen. Dabei würden

die Emotionen sowohl durch das Thema, das Publikationsmedium wie auch durch die Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten, sich mit den Daten auseinanderzusetzen, hervorgerufen. Die beiden Autorinnen kritisieren das bestehende Schulsystem, welches einen ausschliesslich mathematischen Zugang zu Daten ermöglicht und so Schüler, die sich über einen emotionalen Zugang für das Thema begeistern liessen, langfristig davon ausschliesst, Fähigkeiten im Umgang mit Daten zu entwickeln und diese als Entscheidungsgrundlage zu nutzen. Auch D'Ignazio (2017, S. 6) weist auf eine grosse Ungleichheit zwischen Datennutzern und Nichtnutzern hin und stellt fest, dass das Wissen über die Vorgänge der Sammlung, Analyse und Kommunikation von Daten von grosser Bedeutung für die Gesellschaft ist. Die Autorin macht mehrere Vorschläge, wie Laien auf kreative Weise an das Thema herangeführt werden können, und zeigt auf, dass es wichtig ist dabei Daten zu verwenden, mit denen sich die Lernenden identifizieren können. So können Laien, laut D'Ignazio (S. 8), durch die Arbeit mit Daten aus dem eigenen Umfeld, den persönlichen Kontext und denjenigen der Daten besser verknüpfen und verstehen. Obwohl D'Ignazios Fokus eher auf Data Literacy liegt, zeigt dieser Ansatz eine Lösung zu der von Kennedy und Hill hervorgehobenen Problematik auf: Um Lernende für Daten und Datenvisualisierungen zu begeistern, kann es hilfreich sein, diese auf der emotionalen Ebene zu erreichen und Themen, die ihnen nahe sind, mit Daten und Datenvisualisierungen zu beschreiben. Als mögliche Vermittler von Data Literacy nennt D'Ignazio (2017, S. 8) nicht nur Lehrpersonen, sondern auch Personen, die Daten sammeln und publizieren sowie die Entwickler von Tools und Visualisierungen, Autoren von Tutorials, die öffentliche Hand, Gemeinde-Organisatoren und Künstler. Auch Börner et al. (2015, S. 13), die mit einer Studie in Wissenschaftsmuseen aufzeigen konnten, dass die breite Öffentlichkeit (zumindest die Museumsbesucher) nur wenig Kompetenzen im Bereich Data Visualization Literacy aufweisen, fordern, dass Data Visualization Literacy von unterschiedlichen Stellen gefördert wird. Als Verantwortliche nennen sie Auszubildende, Journalisten, die öffentliche Hand und die Industrie. Im Gegensatz dazu sieht Womack (2014, S. 12) die Vermittlung der Data Visualization Literacy im Aufgabenbereich der Bibliotheken und anderen Lehrenden, die sich bereits um die Vermittlung der Information Literacy kümmern. Zum Vergleich: Im Bereich der Vermittlung von Visual Literacy sehen sowohl der ACRL (2011) wie auch Hattwig et al. (2013, S. 66–67) die Hochschulbibliotheken in einer wichtigen Rolle. Jedoch räumen beide Quellen ein, dass die Zusammenarbeit mit anderen Fachorganen der Hochschule unbedingt nötig ist. Studenten sollen ihre Visual Literacy Kompetenzen, laut Hattwig et al. (2013, S. 68), fächerübergreifend und während der gesamten Hochschul-Laufbahn üben. Im Vergleich zur Visual Literacy umfasst Data Visualization Literacy neben den visuellen und bewertenden Kompetenzen, zusätzlich Wissen über die Datenbasis, den Umgang mit Daten, Grundlagen in Statistik und die Kenntnis von Visualisierungsformen, wie die im letzten Kapitel erarbeiteten Kompetenzen

der Data Visualization Literacy zeigen (Tabelle 3, S. 89). Um Datenvisualisierungen zu lesen, zu verstehen und zu hinterfragen oder sogar selber herzustellen ist demzufolge eine breite Palette von unterschiedlichen Kompetenzen gefordert. Daraus lässt sich ableiten, dass eine interdisziplinäre Vermittlung von Data Visualization Literacy sinnvoll sein könnte.

Das zweite Kernziel der Strategie „Digitale Schweiz“ des Bundesrats strebt Chancengleichheit und Partizipation für die gesamte Bevölkerung an (BAKOM, 2016, S. 3). Dies umfasst, laut BAKOM, zum einen den Zugang zu einer qualitativ hochstehenden Netzwerkinfrastruktur und zu innovativen Inhalten, Diensten und Anwendungen für alle Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz, zum anderen sollen diese in der Lage sein IKT kompetent, sicherheitsbewusst und eigenverantwortlich einzusetzen und zur politischen Meinungsbildung und Beteiligung an der demokratischen Gesellschaft zu nutzen. Ein solch kompetenter, sicherheitsbewusster und eigenverantwortlicher Umgang mit den neuen Kommunikationsformen der IKT setzt sowohl Informationskompetenz als auch Grundkompetenzen der Data Visualization Literacy voraus, denn komplexe Daten werden, wie in der Herleitung (Kapitel 2) dargelegt, vor allem in visuell aufbereiteter Form kommuniziert und konsumiert.

Die Schweizer Standards der Informationskompetenz, welche als Grundlage für die im letzten Kapitel entwickelten Standards der Data Visualization Literacy dienen, befassen sich mit der Vermittlung und Förderung der Informationskompetenz im Hochschulbereich, welche in erster Linie durch die Bibliotheken der Hochschulen getragen wird (Stalder et al., 2011a, S. 3). Da das Schweizer Bildungssystem viele alternative Wege zur Aus- und Weiterbildung bietet, besuchen aber nicht alle in der Schweiz wohnhaften Personen im Verlauf ihres Lebens eine Hochschule. Daher sollte Data Visualization Literacy auch innerhalb anderer Bildungsangebote vermittelt werden. Welche das sind, wird nachfolgend ermittelt.

## 5.2 Überblick über das Schweizer Bildungssystem

Laut der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK (2017a) zeichnet sich das Schweizerische Bildungssystem durch seine hohe Durchlässigkeit aus. Was laut EDK bedeutet, dass es den Lernenden verschiedene Wege bietet, die gewünschte Qualifikation zu erreichen und von einer Schule oder Ausbildung in eine andere überzutreten. Des Weiteren erwähnt die EDK (2017a), dass das System einen offenen Zugang zu den verschiedenen Bildungsangeboten bietet: Wer über die nötigen Qualifikationen verfügt, kann die Ausbildung seiner Wahl absolvieren und den Ausbildungsort frei wählen. Grob wird in drei Stufen unterteilt: Primarstufe, Sekundarstufe, Tertiärstufe. Abbildung 16 gibt eine grafische Übersicht über das Schweizer Bildungssystem. Eine detaillierte Ansicht, die unter anderem auch die verschiedenen möglichen Wege durch das Bildungssystem aufzeigt, befindet sich im Anhang (Abbildung 21, S. 93).

Die obligatorische Schulzeit dauert elf Jahre. In den meisten Kantonen sind das im Normalfall zwei Jahre Kindergarten, sechs Jahre Primarschule und drei Jahre Sekundarstufe I. Gemäss der EDK (2017a) entscheiden sich nach der obligatorischen Schulzeit rund zwei Drittel der Schüler für die duale Berufslehre, eine Ausbildung, die Schule und Praxis verbindet. Laut einem Bericht des Bundesrates (2017a, S. 97) trägt das System der Berufslehre einen wichtigen Teil zur Anpassung an den technischen Wandel bei, da die Organisationen der Arbeitswelt bei der Gestaltung der Berufsbilder aktiv beteiligt sind und erforderliche Kompetenzen definieren und laufend an die Nachfrage anpassen. Laut Schläfli und Sgier (2014, S. 16) und dem EDK (2017a) entscheidet sich ein Drittel der Schüler nach der obligatorischen Schulzeit für eine schulische Ausbildung an einer Fachmittelschule oder am Gymnasium, die auf ein Studium an einer Hochschule vorbereiten und 95 Prozent der Schüler erlangen einen Abschluss auf Sekundarstufe II. Zur Tertiärstufe gehören die Hochschulen (Universitäre Hochschulen, Fachhochschulen oder Pädagogische Hochschulen) und die höhere Berufsbildung, welche Berufsleuten das Erreichen weiterer Qualifikationen ermöglicht. Nach Abschluss der obligatorischen Schulzeit können Weiterbildungen absolviert werden. Während für die Primarstufe, Sekundarstufe und Tertiärstufe die Verantwortungen und Zuständigkeiten zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden sehr genau geregelt sind, sind die Kompetenzverteilungen im Bereich der Weiterbildung äusserst vielfältig (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation [SBFI], 2018a). Neben Schulen und Hochschulen bieten auch verschiedene Unternehmen und Organisationen Weiterbildungen für unterschiedliche Zielgruppen und Abschlüsse an. Gemäss dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI (2018b) spielt Weiterbildung sowohl für den Einzelnen wie auch für Gesellschaft und Wirtschaft eine wichtige Rolle, da die beschleunigten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen erfordern, dass Qualifikationen und Wissen ständig angepasst und erweitert werden. So befähigt Weiterbildung, laut dem EDK (2003, S. 1), Menschen unabhängig von ihrer Vorbildung oder sozialen und beruflichen Stellung, an wirtschaftlichen und sozialen Wandlungsprozessen teilzunehmen. Zur Weiterbildung gehören alle Lernprozesse, in denen Erwachsene ihr Wissen erweitern und ihre fachliche Qualifikation verbessern.

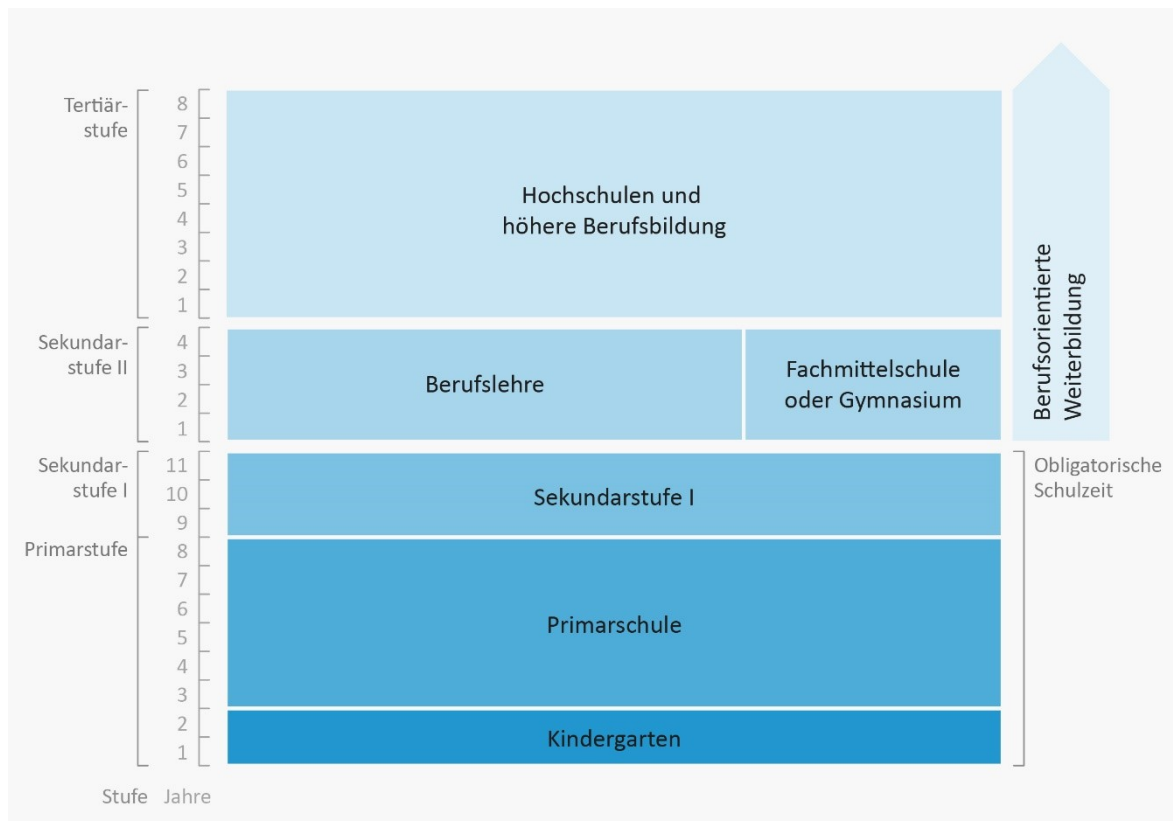


Abbildung 16: Übersicht Schweizerisches Bildungssystem (eigene Darstellung)

### 5.2.1 Data Visualization Literacy im Schweizer Bildungssystem

Damit künftig möglichst viele Menschen in der Schweiz Kompetenzen der Data Visualization Literacy besitzen, schlägt die Autorin vor, dass die Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende bis zur Vollendung der Sekundarstufe I grösstenteils erreicht werden sollte. Während der Sekundarstufe II können die Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende weiter vertieft werden (Abbildung 17). Personen mit Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende besitzen die Fähigkeit Datenvisualisierungen zu lesen, zu verstehen und zu interpretieren. Zum Vergleich: Die Schweizer Standards der Informationskompetenz (Stalder et al., 2011a, S. 4) sehen vor, dass Studierende im ersten Studienjahr, also in der Tertiärstufe, die erste Leistungsstufe erreichen. Doch wenn die Kompetenzen der Data Visualization Literacy erst in der Tertiärstufe vermittelt würden, müssten diejenigen, die sich für eine Berufslehre entscheiden auf wichtige Kompetenzen verzichten und sich diese in Weiterbildungskursen aneignen. Das wären laut Schläfli und Sgier (2014, S. 15) und dem EDK (2017a) rund zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler.

Deckungsgleich zu den Standards der Informationskompetenz müsste die zweite Leistungsstufe (Fortgeschrittene), deren Hauptziel es ist, einfache Datenvisualisierungen selber zu erstellen, anzuwenden und Datenquellen zu vergleichen, beim Übergang vom Bachelor- zum Master-Level erreicht werden. Personen die sich für eine Berufslehre entscheiden erlangen

die zweite Leistungsstufe der Data Visualization Literacy durch Training on-the-job oder durch gezielte Weiterbildung. Die Kompetenzen der dritten Leistungsstufe (Experte) der Data Visualization Literacy, beinhalten die Fähigkeiten, komplexe Datenvisualisierungen selber zu erstellen, Daten zu sammeln, zu managen und aufzubereiten. Diese Leistungsstufe erreichen Personen, die sich für die Erstellung von Datenvisualisierungen interessieren und ausbilden lassen. Diese Kompetenzen sollten in speziellen Studiengängen der Tertiärstufe vermittelt werden. Da gemäss der Strategie „Digitale Schweiz“ alle Personen in der Schweiz befähigt werden sollen, braucht es auch im Bereich der Weiterbildung für jedes Niveau passende Angebote, damit Personen, welche die obligatorische Schulzeit bereits hinter sich haben, sich Kompetenzen der Data Visualization Literacy aneignen können.

Abbildung 17 zeigt – nach Einschätzung der Autorin – wann welche Leistungsstufen erreicht werden sollten, um sicherzustellen, dass die gesamte Schweizer Bevölkerung letztlich die ihr angemessenen Kompetenzen der Data Visualization Literacy erworben hat und somit für die Digitalisierung fit ist. Da die zwei Jahre Kindergarten bereits zur Primarstufe gehören, zeigt die Abbildung auch im Bereich Kindergarten das Punkteraster, das für die Leistungsstufe Einsteiger steht. Wie weit bereits im Kindergarten Data Visualization Literacy gefördert werden kann, haben Alper et al. untersucht. Ihre Anwendung „C'est la vis“ wird im Kapitel 5.4.1 vorgestellt. Im nächsten Kapitel wird das Schweizer Angebot in Bezug auf Data Visualization Literacy genauer betrachtet.

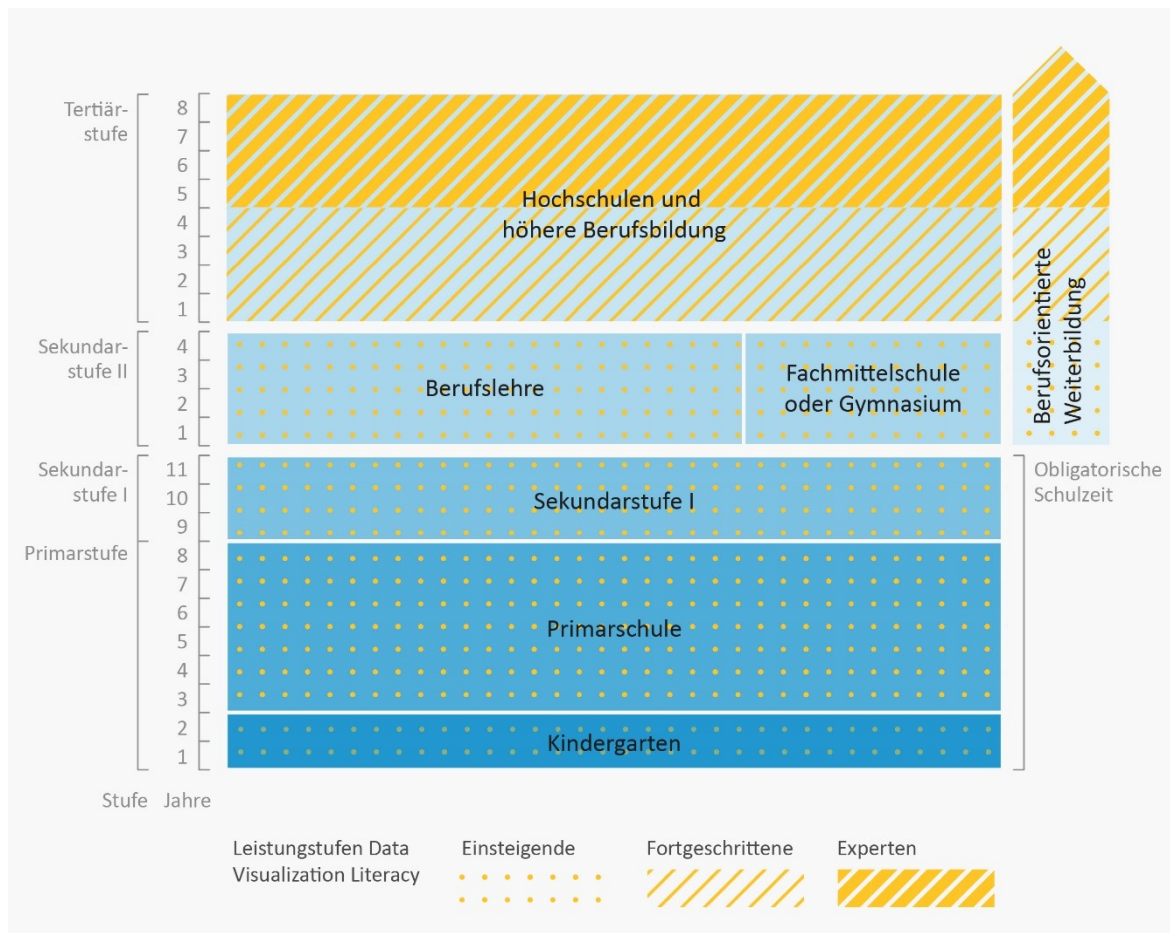


Abbildung 17: Data Visualization Literacy im Schweizer Bildungssystem (eigene Darstellung)

### 5.3 Betrachtung der Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf Data Visualization Literacy

In der Schweiz obliegt die Verantwortung für das Bildungswesen in erster Linie den 26 Kantonen (EDK, 2017b). Die EDK organisiert die Koordination der Kantone und erarbeitet Leitlinien zur Harmonisierung zwischen den verschiedenen Bildungsangeboten in den Kantonen. Im Bereich der Berufsschulen werden die Berufsbilder und Lehrinhalte kontinuierlich weiterentwickelt und in Zusammenarbeit mit den Organisationen der Arbeitswelt an die Nachfrage der Branchen angepasst (Der Bundesrat, 2017a, S. 97). Eine Analyse der Lehrpläne der Berufsschulen ist nicht Teil dieser Arbeit. Im Bereich der Hochschulen kümmert sich der Verein swissuniversities um die Vertiefung und Weiterentwicklung der Zusammenarbeit der Hochschulen, übernimmt Koordinationsaufgaben und bildet die Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen (swissuniversities, 2016). Da es nicht möglich ist, im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedes einzelne Bildungsangebot im Detail auf die Vermittlung von Data Visualization Literacy Kompetenzen zu überprüfen, werden nach Möglichkeit die Vorgaben der EDK und des Vereins swissuniversities mit den in Kapitel 4.4 entwickelten Standards der Data Visualization Literacy verglichen. Tabelle 1 zeigt,

welche Bildungsangebote in den folgenden Kapiteln welcher Leistungsstufe gegenübergestellt werden.

Zu prüfendes Bildungsangebot	Leistungsstufe
<b>Primarschule und Sekundarschule I</b> Lehrplan 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK], 2016)	Einsteigende
<b>Sekundarstufe II, Gymnasium</b> Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen (EDK, 1994); Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen Ergänzung Informatik (EDK, 2008); Lehrplan 17 für den Gymnasialen Bildungsgang, Kanton Bern (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016)	Einsteigende
<b>Sekundarstufe II, Berufslehre</b> Wird nicht untersucht	Einsteigende
<b>Tertiärstufe, Hochschulen</b> Projekt „Stärkung von Digital Skills in der Lehre“ 2019-2020 / 2021-2024 (swissuniversities, 2018a, 2018b, 2018c)	Fortgeschrittene
<b>Tertiärstufe, Hochschulen</b> Studiengänge die sich mit dem Erstellen von Datenvisualisierung beschäftigen	Experten
<b>Weiterbildungsangebot</b> eduQua Zertifizierte Institutionen <sup>6</sup>	Einsteigende bis Experten

Tabelle 1: Zu prüfende Bildungsangebote (eigene Darstellung)

### 5.3.1 Lehrplan 21 zur Erreichung der Leistungsstufe Einsteigende

In elf von 21 Deutschschweizer Kantonen wurde der neue Lehrplan 21 bereits eingeführt, in sechs Kantonen ist es im Herbst 2018 so weit, in den restlichen Kantonen ist die Einführung für später geplant (D-EDK, 2018). Der Lehrplan 21 legt die Ziele für den Unterricht aller Stufen der Volksschule in der Deutschschweiz fest und ist ein Planungsinstrument für Lehrpersonen, Schulen und Bildungsbehörden (D-EDK, 2016). Gemäss der Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (S. 489) findet sich im Lehrplan 21 das Bewusstsein für den schnellen Wandel im Bereich der Medien und Informationstechnologien. So werden die Schulen und Lehrstellen aufgefordert, sich aufmerksam mit den neuen Entwicklungen auseinanderzusetzen. Die D-EDK (2016, S. 208) stellt fest, dass die sich verändernde Gesellschaft neue Anforderungen an den Mathematikunterricht stellt und den Umgang mit Medien und Daten in den Vordergrund rückt. Die Anwendungskompetenzen des Modulplans „Medien und Informatik“ sollen integriert in den anderen Fachbereichen unterrichtet werden (S. 484). In der Tabelle 4 (Anhang, S. 95) werden die Lernziele der Fächer „Deutsch“, „Mathematik“, „Räume, Zeiten, Gesellschaften“ und „Medien und Informatik“ den Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende gegenübergestellt. Die Tabelle zeigt, welche

<sup>6</sup> <https://alice.ch/de/dienstleistungen/eduqua/zertifizierte-institutionen/>



Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende durch den Lehrplan 21 abgedeckt werden und welche nicht.

Die Schüler erlernen im Fach “Mathematik” bereits den Umgang mit Daten, der im Standard **Beschaffung** erst für die Leistungsstufen Fortgeschrittene und Experten vorgesehen ist. Auch im Bereich der **Kreation**, welcher für Einsteigende noch keine Kompetenzen vorsieht, lernen die Schüler bereits Diagramme zu erstellen. Dies passt zu den Aussagen von D’Ignazio (2017, S. 7–8), welche vorschlägt, dass Menschen über minimale Fähigkeiten der Datensammlung und Datenvisualisierung verfügen müssen, um Daten zu ihren Gunsten zu nutzen.

Die Kompetenzen des Standards **Interpretation und Analyse** werden teilweise vermittelt: Die Schüler kennen mit dem Kreis-, Säulen- und Liniendiagramm drei wichtige Datenvisualisierungsformen (D-EDK, 2016, S. 235) und müssen im Fach “Informatik” unterschiedliche Darstellungsformen für Daten verwenden können (S. 497). Die Interpretation visueller Aspekte kommt etwas zu kurz, doch im Fach “Deutsch” lernen die Schüler, unter Anleitung Information aus übersichtlichen Grafiken, Diagrammen und Tabellen zu gewinnen (S. 75). Der Standard **Bewertung** wird ebenfalls nur teilweise abgedeckt, so lernen die Schüler sowohl Ergebnisse, Aussagen und Zusammenhänge zu prüfen, Tabellen, Graphen und Diagramme zu interpretieren und die verschiedenen Quellen zu beurteilen (S. 239, 490, 494). Jedoch kommen die Bewertung der visuellen Darstellung und die Betrachtung des Entstehungskontextes von Datenvisualisierungen zu kurz. Die Standards **Anwendung** und **Verantwortung** werden durch den Lehrplan 21 einigermaßen abgedeckt: Die Schüler lernen Medien verantwortungsvoll und kompetent zu nutzen und Quellen zu zitieren (S. 486, 490, 495).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Lehrplan 21 viele der interdisziplinären Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt. Jedoch wird nicht klar, wie weit die Autoren des Lehrplans 21 sich der Relevanz von Datenvisualisierungen für die Gesellschaft, wie in Kapitel 2 dargelegt, bewusst waren. Diejenigen Kompetenzen, die sich ausschliesslich auf den bewussten Umgang mit Datenvisualisierungen beziehen, kommen zu kurz.

### **5.3.2 Lehrpläne der Maturitätsschulen zur Erreichung und Vertiefung der Leistungsstufe Einsteigende**

An den gymnasialen Maturitätsschulen und den Fachmittelschulen wird nach Lehrplänen unterrichtet, die die Kantone selber basierend auf den gesamtschweizerischen Rahmenlehrplänen der EDK verfassen (EDK, 2018). Um zu erfassen, wie weit diese Lehrpläne bereits die Schulung von Kompetenzen der Data Visualization Literacy enthalten, wird der Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen und die Ergänzung für das Fach Informatik betrachtet. Da die

beiden Dokumente, im Gegensatz zum Lehrplan 21, sehr viel offen lassen und auch bereits 14 Jahre alt sind, wird zusätzlich exemplarisch der „Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang“ der Erziehungsdirektion des Kantons Bern betrachtet. Tabelle 5 im Anhang (Seite 99) zeigt, welche Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende durch die oben genannten Lehrpläne abgedeckt werden. Des Weiteren sind in der Tabelle 5 diejenigen Kompetenzen farblich hervorgehoben, welche bereits durch den Lehrplan 21 vermittelt werden.

Wie bereits im Lehrplan 21 werden auch hier Informatik und IKT-Kenntnisse fächerübergreifend vermittelt und punktuell vertieft (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016, S. 145). In den Fächern Geographie und Wirtschaft wird der Umgang mit Diagrammen und Grafiken explizit erwähnt (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016, S. 104; EDK, 1994, S. 78). Generell entsteht der Eindruck, dass eher allgemeinere Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt werden. Die durch den Lehrplan 21 vermittelten Kompetenzen werden nur teilweise ergänzt oder vertieft. Ansonsten gibt es wenig bis keine Hinweise, dass Datenvisualisierungen als relevante Möglichkeit zur Kommunikation von grossen Datenmengen genutzt werden könnten und dazu gewisse Kompetenzen erlernt werden sollten.

### **5.3.3 Vermittlung der Leistungsstufe Fortgeschrittene an Hochschulen**

Der zeitliche Rahmen dieser Thesis ist zu klein, um die unzähligen Studiengänge auf die Vermittlung von einzelnen Kompetenzen der Data Visualization Literacy in der Leistungsstufe Fortgeschrittene zu überprüfen. Und leider finden sich auf der umfangreichen Webseite von [swissuniversities](http://swissuniversities.ch)<sup>7</sup> keine Lehrpläne für fächerübergreifenden Kompetenzen, die alle Studenten bei Erreichen der Bachelor- oder Master-Qualifikation erreichen müssen. Das neu ausgeschriebene Projekt „Stärkung von Digital Skills in der Lehre“ zeugt jedoch vom Bewusstsein, dass in diversen Bereichen Handlungsbedarf besteht. So konnten die Hochschulen bis zum 15. Juli 2018 Projekte zur Förderung von „Digital Skills“ bei Studierenden, Lehrenden und Institutionen vorschlagen (swissuniversities, 2018b). In die nicht abschliessende Liste von Themenfeldern (Daten und Information, Medien, Kommunikation, sozio-technische Systeme, Computational Thinking) würde, aus Sicht der Autorin, auch ein Projekt zur Förderung der Data Visualization Literacy passen. Für die Durchführung der Projekte stehen insgesamt 30 Millionen Schweizerfranken in Form von projektgebundenen Beiträgen zur Verfügung (swissuniversities, 2018a).

---

<sup>7</sup> [www.swissuniversities.ch](http://www.swissuniversities.ch)

### **5.3.4 Ausbildung von Experten an den Hochschulen**

swissuniversities bietet auf der Plattform [studyprogrammes.ch](http://studyprogrammes.ch)<sup>8</sup> die Möglichkeit gezielt nach Studienangeboten zu suchen. Um Programme zu finden, die Experten-Kompetenzen im Bereich Data Visualization Literacy ausbilden könnten, wurde mit den Suchworten „Data Science“, „Data Vis“ und „Visualisierung“ gesucht. Tabelle 6 im Anhang (S. 103) listet die Ergebnisse auf und bewertet, ob die Programme sich tatsächlich mit der Visualisierung von Daten befassen. Von 13 gefundenen Angeboten zeigen acht in ihren Modulbeschreibungen, dass sie die Kompetenzen der Data Visualization Literacy auf der Leistungsstufe Experten vermitteln. Bei zweien davon handelt es sich um Weiterbildungsangebote, bei denen das Certificate of Advanced Studies (CAS) erlangt wird. Bei den restlichen fünf Angeboten konnten keine Modulbeschreibungen gefunden werden, was eine Aussage verunmöglicht.

### **5.3.5 Weiterbildungsangebot für Data Visualization Literacy**

Laut dem Bundesgesetz über die Weiterbildung Art. 5 liegt Weiterbildung in der Verantwortung jedes einzelnen (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2014, S. 3). Um sich ausserhalb der obligatorischen Schulzeit und der öffentlichen Schule, unter Umständen sogar berufsbegleitend, Kompetenzen im Bereich Data Visualization Literacy anzueignen, sind Erwachsene auf entsprechende Weiterbildungsangebote angewiesen. Tabelle 6 im Anhang (S. 103) zeigt, dass auf Hochschulniveau zwei solche Angebote zu finden sind: Der CAS Data Visualization an der Berner Fachhochschule und der CAS Statistische Datenanalyse & Datenvisualisierung an der Fernfachhochschule Schweiz. Mit beiden Weiterbildungen kann die Leistungsstufe Experten erreicht werden.

Schläfli und Sgier (2014, S. 38) schätzen aufgrund von Angaben der Dachverbände und Handelsregistereinträgen, dass am Schweizer Weiterbildungsmarkt rund 2500 Anbieter aktiv sind. Davon sind laut dem Schweizerischen Verband für Weiterbildung (2018a) ca. 1'000 Anbieter eduQua-zertifiziert. Das Qualitätslabel eduQua wird vom Staatssekretariat für Wirtschaft SECO und dem Schweizerischen Verband für Weiterbildung getragen und überprüft 22 Standards für Weiterbildungsinstitutionen (Schweizerischer Verband für Weiterbildung, 2018b).

Auf der Webseite des Schweizerischen Verbandes für Weiterbildung steht eine Suchfunktion<sup>9</sup> zur Verfügung, mit der zertifizierte Institutionen und Angebote gesucht werden können. Die Suche mit dem Stichwort „Datenvisualisierung“ wie auch mit getrennten Wörtern „Daten Visualisierung“ führen zu keinem Ergebnis. Das Stichwort „Visualisierung“ ergibt zwei Ergebnisse, die jedoch nichts mit Datenvisualisierung zu tun haben. Auch die genossen-

---

<sup>8</sup> [www.studyprogrammes.ch](http://www.studyprogrammes.ch)

<sup>9</sup> <https://alice.ch/de/dienstleistungen/eduqua/zertifizierte-institutionen/>

schaftlich organisierten Klubschulen der Migros haben ein eduQua-Zertifikat. Die Suche mit denselben Stichworten auf der Angebotsseite der Klubschule<sup>10</sup> ergibt etwas andere Resultate:

- „Datenvisualisierung“: kein Treffer
- „Daten Visualisierung“: 45 Angebote. Im Kurs „Excel 2016: Diagramme und Grafiken für professionelle Visualisierung“ wird in 4 Lektionen vermittelt, wie aus unübersichtlichen Zahlenreihen Diagramme erstellt werden können.
- „Visualisierung“: 211 Angebote. Zu den Ergebnissen gehören die oben erwähnten Excel-Kurse, wie auch Kurse aus anderen Fachbereichen.

Auch das Kursangebot der EB Zürich, einer von der öffentlichen Hand getragenen Institution für berufliche Weiterbildung mit dem eduQua-Zertifikat, bringt keine Treffer zu Data Visualization Literacy<sup>11</sup>:

- „Datenvisualisierung“: kein Treffer
- „Daten Visualisierung“: 1 Angebot: „3D Visualisierung in der Architektur“
- „Visualisierung“: 7 Kurse: Zwei Kurse, die sich mit 3D Visualisierung für Architektur und Animation befassen. Weitere Kurse zu den Themen Kommunikation, Medienkompetenz, Visualisieren am Flipchart, Redetraining und Mentalcoaching.

Die Suchanfragen bei Klubschule Migros und EB Zürich sind natürlich nicht repräsentativ. Doch sie zeigen, dass sich eine Suche nach Kursen, in denen Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt werden, sehr aufwändig gestaltet. Systematisch müsste jede einzelne Kompetenz in unterschiedlichen Kursen zusammengesucht werden, denn Datenvisualisierung als Fach scheint bis jetzt ausserhalb der Tertiärstufe noch kein Kursthema zu sein. Die Erlangung von Kompetenzen der Data Visualization Literacy auf den Leistungsstufen Einsteiger und Fortgeschrittene durch Weiterbildung dürfte sich in der Schweiz äusserst schwierig gestalten. Zur Inspiration werden im nachfolgenden Kapitel einige interessante Projekte zur Förderung von Data Visualization Literacy auf verschiedenen Leistungsstufen und für unterschiedliche Zielgruppen vorgestellt.

#### **5.4 Beispiele zur Förderung von Data Visualization Literacy**

Die folgenden Beispiele zeigen konkrete Angebote und Ideen, die zum Ziel haben, Data Visualization Literacy in verschiedenen Alters- und Leistungsstufen zu fördern.

---

<sup>10</sup> [https://www.klubschule.ch/Kurse/suche@Daten Visualisierung](https://www.klubschule.ch/Kurse/suche@Daten%20Visualisierung)

<sup>11</sup> <https://www.eb-zuerich.ch/angebot/catalogsearch/advanced/>

### 5.4.1 C'est la vis

Basierend auf dem Wissenstand, dass die Data Visualization Literacy der breiten Öffentlichkeit nicht sehr ausgeprägt ist (Börner et al., 2015; Boy et al., 2014), haben sich Alper et al. (2017, S. 2) während einer mehrjährigen Studie mit der Vermittlung von Data Visualization Literacy auf den Stufen K-4 (Kindergarten bis 4. Primarschule) beschäftigt. Dazu haben die Autoren zum einen 2600 Visualisierungen aus Schulbüchern analysiert und qualitativ ausgewertet, zum anderen haben sie 16 Lehrpersonen befragt, wie sie den Schülern Visualisierungen vermitteln (S. 2). In einem weiteren Schritt haben die Autoren Gestaltungsziele für Lernmaterialien formuliert und die Web-Applikation C'est la vis<sup>12</sup> entwickelt. Die Lehrer können mit dieser Applikation Datenvisualisierungsaufgaben mit Balkendiagrammen selber gestalten und von den Schülern auf einem Tablet lösen lassen (S. 10). C'est la vis nutzt die pädagogische Methode „concretness fading approach“. Dabei wird ein neues Konzept erst mit konkreten Beispielen eingeführt und dann die Abstraktionsstufe schrittweise erhöht (S. 3). Im Fall von C'est la vis werden Mengendarstellungen auf den unterschiedlichen Abstraktionsstufen von Piktogrammen bis hin zum Balkendiagramm dargestellt (Abbildung 18). Nutzertests in mehreren Schulklassen zeigen, dass sich die Kindergärtner mehrheitlich alleine mit den Aufgaben beschäftigen und noch Mühe haben, zu formulieren, wie sie die Aufgaben lösen, während sich die älteren Schüler beim Lösen der Aufgaben gegenseitig aushelfen und fähig sind, ihr Tun in Worte zu fassen (S. 9). Das Beispiel zeigt, dass es möglich ist, einfache Konzepte von Datenvisualisierung bereits in der Primarstufe zu vermitteln und mit den Kindern spielerisch zu erarbeiten.

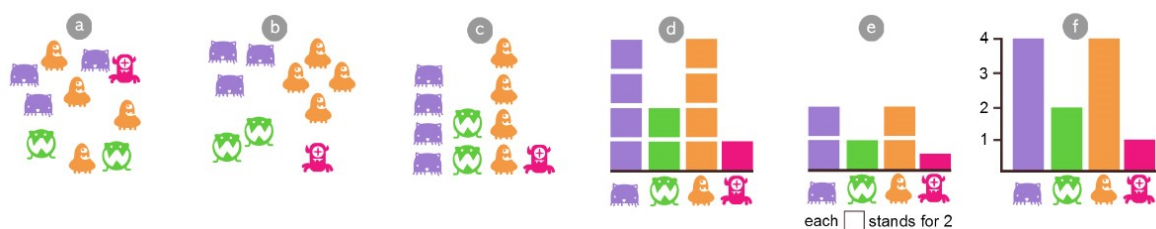


Abbildung 18: Sechs Abstraktionsstufen von ungeordneten Piktogrammen (a) bis zum Balkendiagramm (f) (Alper et al., 2017, S. 6)

### 5.4.2 Databasic.io

Um Laien im Umgang mit Daten zu befähigen, haben D'Ignazio und Bhargava (2016, S. 84) Data Basic<sup>13</sup> entwickelt. Data Basic ist ein Paket von mehreren browserbasierten Anwendungen und dazugehörigen Vorgehensvorschlägen, welches Studenten, Journalisten, Non-Profit-Organisationen und Gemeindeaktivisten helfen soll, ihre Data Literacy zu ver-

<sup>12</sup> <https://cestlavis.github.io/>

<sup>13</sup> <http://databasic.io>

bessern (S. 84). Die Zielgruppe von Data Basic sind Menschen, die noch keine Erfahrung im Umgang mit Daten haben (S. 86). Um den Lernenden den Zugang zu dem neuen Thema zu erleichtern, empfehlen die beiden Autoren die Verwendung von Daten, die für die Lernenden relevant sind (S. 86). Auf der Webseite [databasic.io](http://databasic.io) stehen zur Zeit vier Anwendungen zur Verfügung, mit denen der erste Umgang mit Daten anhand von vorgegebenen oder eigenen Datensätzen geübt werden kann (Bhargava & D'Ignazio, o. J.):

**WordCounter** vermittelt die Grundprinzipien der Textanalyse. Die Anwendung zählt, wie oft einzelne Worte, Bigramme und Trigramme in einem Text verwendet werden. Dazu stehen sowohl Songtexte, und Reden bekannter Politiker wie auch eine Upload-Funktion für eigene Texte zur Verfügung.

**WTFcsf** unterstützt die Nutzer bei der ersten Analyse eines .csv-Dokumentes, indem es zu jeder Spalte kleine Darstellungen und ergänzende Information ausgibt. Wiederum stehen vorbereitete .csv-Dokumente zur Verfügung. Es können aber auch eigene Dateien hochgeladen werden.

Mit **SameDiff** lassen sich zwei oder mehrere Textdokumente vergleichen. Zum Beispiel eine Ansprache von Hillary Clinton mit einer von Donald Trump. Das Resultat zeigt in drei Spalten, welche Wörter nur von Clinton, welche nur von Trump und welche von beiden genutzt werden. Zusätzlich repräsentiert die Schriftgrösse die Häufigkeit der Nutzung. Auch hier stehen sowohl vorbereitete Texte wie auch die Möglichkeit, ein eigenes Textdokument hochzuladen, zur Verfügung.

Mit dem neusten Tool **Connect the dots** kann das Prinzip der Netzwerkanalyse erlernt werden. Basierend auf einem vorhandenen oder einem eigenen Datensatz erstellt das Tool eine interaktive Netzwerkdarstellung.

Die Evaluation des Projektes hat laut D'Ignazio und Bhargava (2016, S. 96) ergeben, dass Lernende sich nach dem Üben mit DataBasic.io etwas sicherer im Umgang mit Textdaten fühlen.

### 5.4.3 DataCamp

DataCamp ist eine Lernplattform, deren Ziel es ist, Data Science zu demokratisieren (DataCamp Inc., 2018). Laut Cornelissen (2017), dem Mitgründer von DataCamp, braucht es solche Online-Lehrgänge, da ein Mangel an kompetenten Leuten im Bereich der Data Science besteht und die traditionellen Institutionen nicht genug Leute ausbilden können, um diese Lücke zu füllen. DataCamp offeriert interaktive Kurse für Python und R zu verschiedenen Themen, unter anderem auch zur Datenvisualisierung mit R. DataCamp ermöglicht den Nutzern, sich Expertenwissen im Bereich Data Visualization Literacy über ein inter-

nationales Angebot im Internet anzueignen. Auch Timo Grossenbacher, Datenjournalist bei SRF Data, bietet einen Kurs an<sup>14</sup>.

#### **5.4.4 Die Rolle der Medien**

Auch Medien nutzen Datenvisualisierungen, um ihre redaktionellen Inhalte zu illustrieren und zu untermauern. Interdisziplinäre Teams entwickeln für Zeitungen und Daten-Blogs sogenannte Data-Stories. So gibt es etwa bei der Neuen Zürcher Zeitung (NZZ) ein 12-köpfiges Team von Daten Journalisten, Graphikdesignern und Entwicklern, die eigene journalistische Projekte umsetzen und die anderen Journalisten beim Erstellen von Visualisierungen mit der hauseigenen Applikation Q unterstützen (Bauer, 2017). Doch auch hier stellt sich die Frage, ob sich der durchschnittliche Leser einer Tageszeitung genügend Zeit nimmt, um komplexe Datenvisualisierungen zu lesen und zu verstehen.

„What's Going On in This Graph?“<sup>15</sup> ist ein Format des New York Times Learning Networks und der American Statistical Association. Einmal pro Monat wird eine Visualisierung aus einem aktuellen Artikel der New York Times ohne Begleittext, dafür mit einigen Leitfragen publiziert. Zu einem festgelegten Zeitpunkt betreuen Lehrende der American Statistical Association die Diskussion der Fragen in einem Online-Forum. Ende der Woche wird als Auflösung der Begleitartikel und die Zusatzinformation zur Grafik publiziert (Gonchar & Schulten, 2017).

Ein anderer Versuch der New York Times, das Interesse für Daten bei den Lesern anzuregen, ist das Format “You Draw it“<sup>16</sup>. Bei diesem Format wird der Leser aufgefordert das Diagramm zu einer gegebenen statistisch untersuchten Entwicklung mit der Computer-Maus in das vorgegebene Koordinatensystem einzuzeichnen. Danach wird die Einschätzung des Lesers der tatsächlichen Kurve gegenübergestellt. Cox erklärt in einem spannenden Podcast (Cox, Stefaner & Bertini, 2015, 00:31:25), dass sich der Leser auf diese Weise erst Gedanken machen muss, wie die Kurve und die durch die Kurve repräsentierten Inhalte aussehen, bevor ihm die Lösung präsentiert wird.

Neben solchen kleinen Spielereien, welche Aufmerksamkeit für die Datenvisualisierung generieren, ist es laut Kennedy und Hill wichtig, dass zu jeder Datenvisualisierung ein Titel, eine Legende und ein Begleittext erscheint, welcher das Vorgehen und die Herkunft der Daten kommentiert (2017b, S. 772). Auf diese Weise spielen auch Medien eine wichtige Rolle bei der Vermittlung von Data Visualization Literacy Kompetenzen.

---

<sup>14</sup> <https://www.datacamp.com/courses/communicating-with-data-in-the-tidyverse>

<sup>15</sup> <https://www.nytimes.com/column/whats-going-on-in-this-graph>

<sup>16</sup> <https://www.nytimes.com/interactive/2017/01/15/us/politics/you-draw-obama-legacy.html>

## 5.5 Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy

Kapitel 5.1 zeigt, dass sich die Forschenden nicht ganz einig sind, welche Institutionen für die Förderung der Data Visualization Literacy zuständig sind. Womack sieht die Hochschulbibliotheken in der Verantwortung (2014, S. 12). Im Gegensatz dazu fordern Börner et al. (2015, S. 13), dass Data Visualization Literacy an unterschiedlichen Stellen geschult wird und auch Auszubildende, Journalisten, die öffentliche Hand und die Industrie Verantwortung übernehmen müssen. D'Ignazio (2017, S. 2) sieht zusätzlich die Entwickler von Anwendungen, Tutorial Autoren sowie Designer von Anwendungen und Visualisierungen und sogar Künstler in der Verantwortung.

Die Analyse des Schweizer Bildungssystems (Kapitel 5.2) und die nicht abschliessende Betrachtung der bereits bestehenden Angebote (Kapitel 5.3) zeigen, dass es in der Schweiz bereits mehrere Kompetenzstellen im Bereich der Bildung gibt, die auch die Möglichkeit hätten die Entwicklung der Data Visualization Literacy bei Schülern und Studenten zu fördern. Namentlich sind dies:

- auf Bundesebene das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, welches ein Teil des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF ist;
- die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK für die Bereiche der schulischen Bildung auf den Stufen Primarschule, Sekundarschule, Berufslehre und Gymnasium;
- swissuniversities als Rektorenkonferenz der universitären Hochschulen, Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen.
- die kantonalen Erziehungsdirektoren, die für die Schulbildung in den einzelnen Kantonen verantwortlich sind;
- im Bereich der Weiterbildung der Schweizerische Verband für Weiterbildung SVEB, welcher sich für die Interessen der Weiterbildung einsetzt und die Zertifizierung eduQua vergibt.

Ausserhalb des Schweizer Bildungssystems haben, wie die Kapitel 5.4.3 und 5.4.4 andeuten, auch private Kursveranstalter und Medien eine gewisse Verantwortung. Solche Angebote sind interessant, da sie flexibler sind und schneller auf Trends und Entwicklungen im Bereich reagieren können. Jedoch handeln sie in eigenem Interesse und nicht im Interesse der gesamten Bevölkerung oder des Bundes.

## 5.6 Besprechung der Ergebnisse

Es ist nicht gelungen FF2 abschliessend zu beantworten, da es nicht möglich ist, in so kurzer Zeit das vielseitige Schweizer Bildungsangebot vollständig zu erfassen. Was den Schweizer



Weiterbildungsmarkt angeht bestätigen Schläfli und Sgier (2014, S. 67), dass es keine umfassende Übersicht gibt, da ein grosser Teil der Weiterbildung privat organisiert wird. Weiter berührt Data Visualization Literacy viele verschiedene Disziplinen. Die zu erlernenden Kompetenzen reichen von Recherche und Analyse bis hin zur Statistik und Gestaltung. So mussten für die Analyse die verschiedenen Kompetenzen der Data Visualization Literacy an unterschiedlichen Stellen in den Lehrplänen gesucht werden. Der Lehrplan 21 enthält zwar fächerübergreifende Module wie Medien und Informatik, deren Fokus liegt aber vor allem auf der Anwendung des Computers und dem Umgang mit Medien. Für die Leistungsstufe Fortgeschrittene gibt es wenige, dafür interessante Angebote an den Hochschulen. Diese stehen aber nur Menschen mit der entsprechenden Qualifikation offen. Interessierte Personen mit einer Qualifikation für die Tertiärstufe haben die Möglichkeit, sich die Kompetenzen der Leistungsstufe Experten an einer Hochschule anzueignen. Dabei findet die Plattform [studyprogrammes.ch](http://studyprogrammes.ch) von swissuniversities zwei Schulen, die jeweils ein Weiterbildungsangebot (CAS) anbieten, einen Bachelor-Lehrgang, in dem ein Modul „Data Literacy and Visualisation“ unterrichtet wird und vier sehr spezialisierte Masterstudiengänge, die unter anderem Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermitteln (Tabelle 6, S. 103).

Generell entsteht der Eindruck, dass das Bewusstsein für Data Visualization Literacy als relevante Kompetenz der Informationsgesellschaft noch nicht vorhanden ist. So werden hauptsächlich Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt, welche sich mit Informationskompetenz, Mathematik oder mit weiteren Fächern der Primar- und Sekundarschule überschneiden, während spezifische Kompetenzen der Standards Interpretation/Analyse und Bewertung noch zu kurz kommen. Die Recherche gibt jedoch einen Überblick, welche Kompetenzstellen bestehen und auch in Zukunft wichtig sein werden. Dazu gehören sowohl die Institutionen des Bundes und der Kantone, aber auch private Unternehmen, deren Interesse sein könnte, dass künftig möglichst viele Menschen fähig sind, mit Datenvisualisierungen zu arbeiten.

Im nächsten Kapitel wird untersucht, ob und wie der Bund mit seiner Strategie „Digitale Schweiz“ diese Kompetenzstellen dabei unterstützt, entsprechende Programme zu entwickeln.



## 6 Bearbeitung der FF3: Data Visualization Literacy und die Strategie „Digitale Schweiz“

Die Betrachtung des Schweizer Bildungssystems in Bezug auf Data Visualization Literacy im letzten Kapitel 5 hat gezeigt, dass das Bewusstsein für die Relevanz von Data Visualization Literacy für die angestrebte Informationsgesellschaft grösstenteils fehlt. Schüler, die sich nicht für einen der wenigen einschlägigen Studienbereiche entscheiden oder qualifizieren, in denen Kompetenzen auf der Leistungsstufe Experten vermittelt werden, erhalten lediglich einen Teil der Kompetenzen der Leistungsstufe Einsteigende vermittelt. Im Bereich der Weiterbildung konnten auf Tertiärstufe zwei Angebote identifiziert werden, welche aktiv Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermitteln. Das bedeutet, dass auch dem Teil der Bevölkerung, der die Schulbildung bereits hinter sich hat und seine Qualifikationen und sein Wissen, wie es das SBFi (2018b) hervorhebt, ständig an die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen anpassen muss, praktisch keine Auswahl an Möglichkeiten zur Verfügung steht, um sich die Kompetenzen der Data Visualization Literacy anzueignen. Hinzu kommt, dass Online-Kurse, welche grundsätzlich für alle zugänglich wären, hauptsächlich von Leuten mit Hochschulabschluss genutzt werden, wie eine Publikation des Bundesamtes für Statistik BFS (Froidevaux, 2018, S. 11–12) über die Internetnutzung der Schweiz im internationalen Vergleich zeigt. Dies ist eine Folge des sogenannten digitalen Grabens, welcher laut Froidevaux (S. 12) zwischen den unterschiedlichen Bildungsniveaus klafft. Unter diesen Voraussetzungen wäre es wünschenswert, dass es mit der Strategie „Digitale Schweiz“ gelingt, eine Veränderung im Bereich der Bildung und Befähigung auf allen Stufen zu fördern. Nachfolgend wird das Vorgehen zur Bearbeitung der dritten Forschungsfrage erläutert.

### 6.1 Vorgehen zur Bearbeitung der Forschungsfrage 3

*FF3: Wie weit wird die Entwicklung von Data Visualization Literacy in der Schweizer Bevölkerung durch die im Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ formulierten Massnahmen des Bundes unterstützt?*

Zur Beantwortung von FF3 soll überprüft werden, wie weit die Strategie „Digitale Schweiz“ und die Massnahmen des Aktionsplans die Entwicklung der in FF1 definierten Kompetenzen der Data Visualization Literacy fördern und die in FF2 identifizierten Kompetenzstellen dabei unterstützten der Bevölkerung die Kompetenzen der Data Visualization Literacy weiterzugeben. Die Beantwortung der FF3 wird wiederum in mehrere Schritte unterteilt (Abbildung 19). Im Kapitel 6.2 wird die Strategie „Digitale Schweiz“ und der dazugehörige Aktionsplan vorgestellt und aufgezeigt welche Aktionsfelder für die Fragestellung relevant sind. Im nächsten Kapitel (6.3) werden einzelne Massnahmen, die sich aus dem Aktionsplan ableiten,

in Bezug auf Data Visualization Literacy genauer betrachtet. Danach wird im Kapitel 6.4 überprüft, ob die Strategie „Digitale Schweiz“ die Vermittlung der Kompetenzen der Data Visualization Literacy Standards, wie sie im Kapitel 4 erarbeitet wurden, fördert. In ähnlicher Weise diskutiert Kapitel 6.5 inwieweit die zuvor definierten Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy durch die Strategie unterstützt werden. Abschliessend (Kapitel 6.6) werden die Erkenntnisse besprochen.



Abbildung 19: Arbeitsschritte zur Beantwortung von FF3 (eigene Darstellung)

## 6.2 Die Strategie „Digitale Schweiz“ und der Aktionsplan

Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, wurde die Strategie „Digitale Schweiz“ vom BAKOM formuliert und vom Bundesrat im Jahr 2016 verabschiedet. Ziel der Strategie ist es, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen und die Schweiz als attraktiven Lebensraum und innovativen Wirtschafts- und Forschungsstandort zu positionieren (BAKOM, 2016, S. 2). Basierend auf den drei übergeordneten Grundsätzen (S. 2–3)

- Raum geben zur digitalen Entfaltung
- den Strukturwandel aktiv angehen
- Transformationsprozesse vernetzt gestalten

und den vier angestrebten Kernzielen (S. 3)

- Innovation, Wachstum und Wohlstand in der digitalen Welt
- Chancengleichheit und Partizipation aller
- Transparenz und Sicherheit
- Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung

beschreibt die Strategie acht Aktionsfelder, innerhalb deren Massnahmen ergriffen werden sollen. Ergänzend zur Strategie formuliert der Aktionsplan konkrete Massnahmen zur Zielerreichung in jedem Aktionsfeld (BAKOM, 2017, S. 1). Eine Übersicht über die einzelnen Aktionsfelder und deren Inhalte zeigt Tabelle 7 im Anhang (S. 105). Die Tabelle zeigt, dass sich vor allem die zwei Aktionsfelder „Digitale Wirtschaft“ und „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ mit der Befähigung der Bevölkerung befassen. Die Massnahmen dieser beiden Aktionsfelder werden im Kapitel 6.3 genauer betrachtet, um herauszufinden,

welche Möglichkeiten sie in Bezug auf die Förderung der Data Visualization Literacy der Schweizer Bevölkerung bieten.

Im Herbst 2018 soll laut dem BAKOM (2018) eine überarbeitete Version der Strategie verabschiedet werden. Dazu wurden in einer Online-Umfrage und einem Expertenworkshop verschiedene Anspruchsgruppen zu ihrer Meinung über die aktuelle Strategie befragt. Aus dem Workshop geht unter anderem hervor, dass anstelle der Technik der Mensch mehr im Mittelpunkt der Strategie stehen sollte, dass die Bildung der gesamten Bevölkerung von zentraler Bedeutung sei und dass daher neue Aus- und Weiterbildungsangebote auf allen Bildungsstufen von grösster Wichtigkeit wären (Staatslabor, 2018, S. 10). Was die konkreten Inhalte der geforderten Weiterbildung betrifft, finden sich in dem Kurzbericht zum Workshop leider keine Aussagen. Jedoch deckt sich der formulierte Bedarf nach neuen Aus- und Weiterbildungsangeboten für alle Bildungsstufen mit den Erkenntnissen aus der Bearbeitung der zweiten Forschungsfrage (Kapitel 5.6). Auch das BFS (Froidevaux, 2018, S. 3, 6, 9, 12, 13) stellt fest, dass sich in der Schweizer Bevölkerung zwischen den unterschiedlichen Bildungsstufen ein sogenannter digitaler Graben abzeichnet. Gemäss der Statistik haben Personen mit höherem Bildungsstand mehr erweiterte digitale Kompetenzen<sup>17</sup>. Dies zeigt, dass vor allem für Personen mit tieferem Bildungsstand Weiterbildungsangebote benötigt werden.

### **6.3 Massnahmen der Strategie in Bezug auf Data Visualization Literacy**

Die Übersicht über die Inhalte der acht Aktionsfelder der Strategie „Digitale Schweiz“ zeigt, dass sich vor allem die zwei Aktionsfelder „Digitale Wirtschaft“ und „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ mit der Befähigung der Bevölkerung befassen (Tabelle 7, S. 105). Das Unterziel „Die Schweiz verfügt über gute Rahmenbedingungen, sodass die Digitalisierung zur Sicherung und zum Ausbau des Wohlstandes beitragen kann“ im Aktionsfeld „Digitale Wirtschaft“ und die Unterziele „Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung“, „Neue Aus- und Weiterbildungsangebote stehen zur Verfügung und Forschung und Innovation sind gestärkt“ und „Digitales Kulturschaffen ist etabliert und der Zugang aller zum Kulturerbe über das Internet ist möglich“ im Aktionsfeld „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ könnten Möglichkeiten zur Vermittlung von Kompetenzen der Data Visualization Literacy bieten. Wie weit diese Möglichkeiten genutzt werden, soll in diesem Kapitel untersucht werden.

Der Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ listet zu jedem Aktionsfeld und jedem Unterziel verschiedene Massnahmen auf und zeigt, wie der Stand derer Bearbeitung ist und welche Stelle für die jeweilige Massnahme verantwortlich ist (BAKOM, 2017, S. 1–15).

---

<sup>17</sup> Das BFS bewertet Kompetenzen in vier Stufen: Keine Kompetenzen, geringe Kompetenzen, Grundkompetenzen und erweiterte Kompetenzen (Froidevaux, 2018, S. 5)

Abbildung 20 gibt einen Überblick über diejenigen Dokumente und Massnahmen, die im Rahmen der beiden oben genannten Aktionsfelder veröffentlicht wurden, in Bezug auf die Förderung von Data Visualization Literacy interessant sind und nachfolgend genauer betrachtet werden.

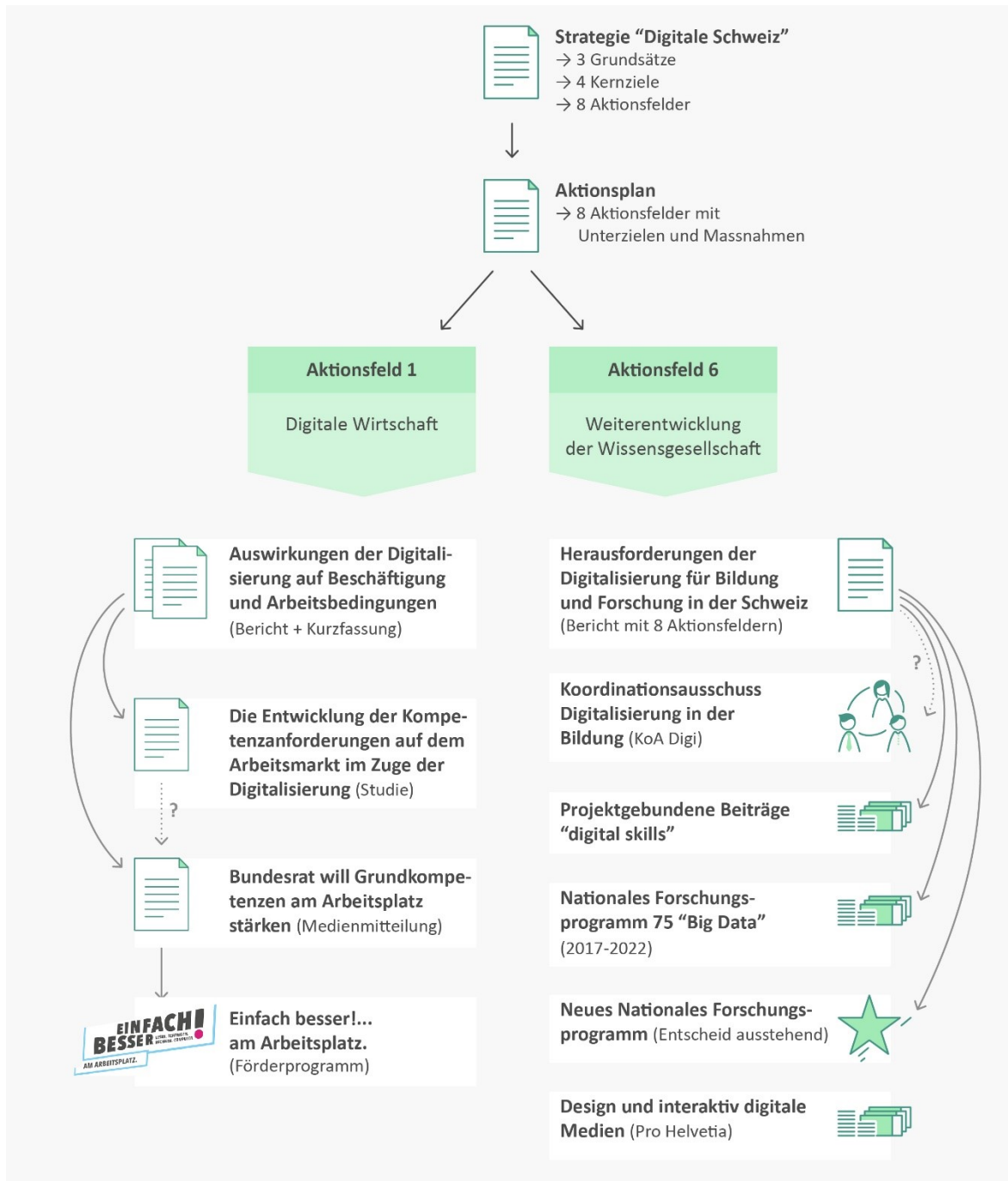


Abbildung 20: Übersicht über die Massnahmen in den Aktionsfeldern 1 und 6 (eigene Darstellung)

### 6.3.1 Förderschwerpunkt Grundkompetenzen am Arbeitsplatz

Unter dem Strategieziel „Die Schweiz verfügt über gute Rahmenbedingungen, sodass die Digitalisierung zur Sicherung und zum Ausbau des Wohlstandes beitragen kann“ im Aktions-

feld „Digitale Wirtschaft“ erstellte das Staatssekretariat für Wirtschaft SECO einen Bericht, der zum einen die bisherigen Auswirkungen der Digitalisierung auf den Arbeitsplatz Schweiz analysiert, zum anderen künftige Chancen und Risiken für den Schweizer Arbeitsmarkt darlegt (Der Bundesrat, 2017b, S. 1). Der umfassende Bericht wurde Ende 2017 vom Bundesrat verabschiedet und beantwortet gleichzeitig mehrere Postulate aus dem Parlament (S. 1). Er zeigt auf, dass sich die Beschäftigung bereits in den letzten zehn Jahren in den Technologie-Bereich und in wissensintensive Branchen mit hohen Qualifikationsanforderungen verschoben hat und dass im Bereich der nicht-automatisierbaren Tätigkeiten eine höhere Nachfrage an Arbeitskräften besteht, während diese im Bereich automatisierbaren Tätigkeiten zurückgeht (S. 1–2). Des Weiteren wird das durchlässige Schweizer Bildungssystem als Chance bewertet (S. 4), obwohl sich auch einige Herausforderungen abzeichnen, da die Aus- und Weiterbildungsinhalte permanent an die veränderten Anforderungen angepasst werden müssen (S. 5). Der Bericht betont die Wichtigkeit der Weiterbildung vor allem für geringer qualifizierte und ältere Arbeitnehmer und fordert, dass die Bildungsangebote regelmässig und zeitnah an die Herausforderungen der Digitalisierung angepasst werden müssen (Der Bundesrat, 2017a, S. 100).

Um herauszufinden, wie sich die Kompetenzanforderungen am Arbeitsmarkt verändert haben, ob sich bereits eine Kompetenzanpassung abzeichnet und welche Kompetenzen künftig gefragt sein werden, hat das SECO einen weiteren Bericht in Auftrag gegeben (Aepli et al., 2017a). In diesem zweiten Bericht bestätigen Aepli et al. (2017b, S. 5) die Verschiebung der Anforderungen in Richtung „analytischer und interaktiver Nicht-Routinetätigkeiten“ auf Kosten von Routinetätigkeiten. Vermehrt gefragt sind Kompetenzen wie IT-Affinität, Datenanalyse, Prozessverständnis und Querschnittskompetenzen wie Kreativität, Innovationsfähigkeit und Kommunikation (S. 5). Von Aepli et al. durchgeführte Experteninterviews zeigen, dass Kompetenzanpassungen in den Unternehmen entweder on-the-job oder durch Aus- und Weiterbildung vorgenommen werden und dass das lebenslange Lernen an Bedeutung gewonnen hat (S. 5–6). Abschliessend bestätigen Aepli et al., dass das Bildungssystem vor neuen Herausforderungen steht und einen Weg zur „effektiven und effizienten Vermittlung von ‚digital literacy‘“ und einen „optimalen Mix aus berufsorientierten und allgemeinbildenden Ausblidungswegen“ finden muss (S. 8).

In der Folge dieser Berichte informiert der Bundesrat (2017c) in einer Medienmitteilung über eine neue Massnahme, mit der Grundkompetenzen am Arbeitsplatz gefördert werden sollen. Mit dem mit 13 Mio. Franken dotierten Förderschwerpunkt werden Betriebe aufgefordert, ihre Mitarbeitenden weiterzubilden und auf künftige Herausforderungen am Arbeitsplatz vorzubereiten. Dazu wurde im Frühjahr 2018 das Programm „Einfach besser!... am Arbeitsplatz“ vom SBFJ (2018c) ausgeschrieben. Mit dem Programm werden „Massnahmen zum Erwerb von arbeitsplatzbezogenen Grundkompetenzen“ finanziell unterstützt. Diese können laut

SBFI (2018c) im Rahmen von Weiterbildungsangeboten der Branchen oder als firmeninterne Weiterbildung vermittelt werden.

Ob im Rahmen dieses Förderprogrammes Data Visualization Literacy Kompetenzen vermittelt werden, hängt von den Bedürfnissen der Unternehmen ab, denn „die Weiterbildungen müssen in einem engen Bezug zum konkreten Arbeitsalltag und seinen Herausforderungen stehen“ (SBFI, 2018c). Unter diesen Bedingungen würde die Möglichkeit bestehen, Weiterbildungsangebote in allen Leistungsstufen der Data Visualization Literacy Standards anzubieten, sofern dazu von Unternehmensseite ein Bedarf besteht. Dieses Angebot könnte die in Kapitel 5.6 formulierte Lücke im Bereich der Weiterbildung zumindest ansatzweise füllen.

### **6.3.2 Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung**

Im Aktionsfeld „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ des Aktionsplans der Strategie „Digitale Schweiz“ ist das erste Strategieziel „Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung“ (BAKOM, 2016, S. 12). Eine der unter diesem Strategieziel aufgeführten Massnahmen ist die Erarbeitung eines Berichts durch das SBFI, der die Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz analysiert, sowie die Erstellung eines Aktionsplans für die Jahre 2019 und 2020 (BAKOM, 2017, S. 9). Der so entstandene Bericht „Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz“ des SBFI (2017a, S. 3) hält fest, dass sich die am Arbeitsmarkt geforderten Qualifikationen und Kompetenzen durch die Digitalisierung verändern, und stellt einen zunehmenden Bedarf an digitalen Skills und IKT-Fachkräften in fast allen Bereichen fest. Um der Herausforderung, den Nachwuchs an qualifizierten Fachkräften auszubilden, nachzukommen, muss laut dem SBFI zum einen das Interesse der Kinder und Jugendlichen bereits früh geweckt werden, zum anderen müssen die relevanten Kompetenzen zeitnah auf allen Ebenen des Bildungssystems vermittelt werden. Auch dieser Bericht sieht im durchlässigen Schweizer Bildungssystem eine gute Ausgangslage und anerkennt, dass in den neuen Lehrplänen<sup>18</sup> bereits auf die Bedeutung der Digitalisierung reagiert wurde (S. 3). Jedoch muss der Bildungsbereich, laut dem SBFI (S. 4), in Zukunft flexibler auf neue Anforderungen reagieren können und die Lehrpläne müssen in kürzeren Abständen geprüft und an die Herausforderungen der Digitalisierung angepasst werden (S. 4). Im Forschungsbereich stellt das SBFI (S. 4) fest, dass die Schweiz im Bereich der IKT-Forschung wenig breit abgestützt ist. Weiter werden in dem Bericht acht Aktionsfelder und entsprechende Massnahmen vorgeschlagen (S. 5–8):

1. Verbesserung der digitalen Kompetenzen in der Schule
2. Nutzung der IKT beim Lehren und Lernen
3. Rasche Anpassung des Bildungssystems an die Anforderungen des Marktes

---

<sup>18</sup> Gemeint ist z.B. der Lehrplan 21 für die Deutschschweiz (siehe dazu Kapitel 5.3.1)



4. Koordination und Kommunikation in der Bildungszusammenarbeit
5. Stärkung der Nachwuchsqualifikation („digital skills“)
6. Sicherung der interdisziplinären Forschung zu den Konsequenzen des digitalen Wandels für Wirtschaft und Gesellschaft in der Schweiz
7. Stärkung von Kompetenzen in der Grundlagenforschung
8. Innovationsförderung: Beschleunigung des Wissenstransfers

Die Aktionsfelder 1-4 beziehen sich auf den Bereich Bildung. Das Ziel des Aktionsfeldes 1 ist es, laut dem SBFI (S. 54), dass alle Schüler über grundlegende Informatikkompetenzen verfügen und digitale Medien und Informatik-Tools verstehen und verwenden können, von diesen profitieren und fähig sind, sich vor den damit verbundenen Gefahren zu schützen. Des Weiteren soll Informatik an Gymnasien Grundlagenfach werden (S. 55). Das Aktionsfeld 2 beinhaltet die Ziele, dass alle Schulen bis Sekundarstufe II über eine digitale Infrastruktur verfügen sollten, Lehrmittel an die neuen Herausforderungen angepasst werden müssen, die Kompetenzen der Lehrpersonen erweitert werden müssen und die Einführung einer schweizweit anerkannten digitalen Identität für alle Akteure des Bildungswesens (S. 55–59). Aktionsfeld 3 beinhaltet die Erhöhung der Anzahl Lernenden in den sogenannten MINT-Fächern<sup>19</sup>, eine schnellere Anpassung der Bildungsgänge und Ausbildungsinhalte an die Anforderungen des Arbeitsmarktes, berufsorientierte Weiterbildung, damit die Beschäftigten den digitalen Anforderungen der Arbeitswelt gewachsen sind und die Ausbildung von Spezialisten im Bereich Cyber-Defence zugunsten der Betreiber kritischer Infrastrukturen und der Armee (S. 59–64). Aktionsfeld 4 fordert eine bessere Zusammenarbeit und Koordination zwischen Bund und Kantonen im Bildungsbereich. Um diese Koordination zu unterstützen wurde bereits 2016 der Koordinationsausschuss „Digitalisierung in der Bildung“ (KoA Digi) gegründet (Schweizerische Eidgenossenschaft & EDK, 2016, S. 1). KoA Digi kommt jährlich zu ca. drei Sitzungen zusammen (S. 2).

Die Aktionsfelder 5-8 des Berichts „Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz“ beziehen sich auf Massnahmen in den Bereichen Forschung, Innovation und Hochschulen, was sich mit dem Strategieziel „Neue Aus- und Weiterbildungsangebote sowie Stärkung der Forschung und Innovation“ des Aktionsplans der Strategie „Digitale Schweiz“ deckt (BAKOM, 2017, S. 10). Das Aktionsfeld 5 hat die Stärkung der sogenannten „Digital Skills“ in allen Fachbereichen zum Ziel (SBFI, 2017a, S. 67–68). Laut dem SBFI, werden „die kritische Auseinandersetzung („digital literacy“) und der Umgang mit digitaler Technologie sowie die verstärkte Förderung neuer Fähigkeiten der Datenanalytik und der Informationsverarbeitung im interdisziplinären Bereich“ an Bedeutung gewinnen. Als

---

<sup>19</sup> MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik.

Massnahme schlägt der SBFI projektgebundene Beiträge zur Stärkung digitaler Anwendungskompetenzen in der Lehre vor, welche von swissuniversities vergeben werden (S. 68). Die Ausschreibung wurde bereits im Kapitel 5.3.3 dieser Arbeit vorgestellt, sie bietet durchaus Möglichkeiten für Projekte zur Vermittlung von Data Visualization Literacy, vorausgesetzt solche Projekte werden vorgeschlagen. Das Ziel des sechsten Aktionsfeldes ist die „Stärkung der inhaltlichen Forschungskompetenzen im Hinblick auf die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, räumlichen und bildungsbezogenen Auswirkungen der Digitalisierung“ (S. 69). Dazu soll laut dem SBFI (S. 69) eine interdisziplinär ausgerichtete Serie von Nationalen Forschungsprogrammen gestartet werden, deren Fokus auf gesamtgesellschaftlichen Aspekten liegt. Ziel des siebten Aktionsfeldes ist die „Stärkung der Forschungskompetenzen in der Grundlagenforschung im Bereich Informatik/Computing Science“ (S. 70) und unter dem achten Aktionsfeld soll der Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschung und Wirtschaft gefördert werden (S. 71–72).

Der umfassende Bericht des SBFI und die darin vorgestellten Aktionsfelder (siehe oben) decken sich grösstenteils mit den im Aktionsfeld „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ im Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ formulierten Strategiezielen. Gemäss des Aktionsplans (BAKOM, 2017, S. 11) befinden sich die Forschungsprojekte des Nationalen Forschungsprogramms 75 „Big Data“ des Schweizerischen Nationalfonds seit 2017 in Bearbeitung und sollen bis 2022 abgeschlossen sein. Unter den 36 genehmigten Projekten befindet sich z.B. auch eines, das sich unter anderem mit der Visualisierung von Veränderungen in einem grossen Datensatz beschäftigt. Laut dem Projektteam soll das Projekt Menschen in die Lage versetzen, Daten, die aus Interaktionen zwischen Personen, Systemen und der Umwelt stammen, zu analysieren, zu verarbeiten und zu "sehen" (Soulé, 2017).

Des Weiteren befindet sich eine neue Serie von Nationalen Forschungsprogrammen zum Thema „Digitaler Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft“ in der Prüfung, ebenfalls eine Massnahme des Aktionsplans der Strategie „Digitale Schweiz“ (SBFI, 2018d). Laut dem SBFI wurden Interessierte Forschende aufgefordert bis zum September 2017 Vorschläge zu Forschungsthemen einzureichen. Aus den eingegangenen 92 Vorschlägen hat das SBFI die drei Programmanschläge „Bildung im digitalen Wandel“, „Digital Trust and Ethics“ und „Digitale Wirtschaft und Arbeitswelten“ erarbeitet und einer Machbarkeitsprüfung unterzogen, welche die Relevanz aller drei Themen bestätigen konnte. Der Bundesrat wird, laut dem SBFI (2018d), voraussichtlich Ende 2018 über die Lancierung dieses neuen Nationalen Forschungsprogrammes entscheiden. Unter den eingereichten Themen befanden sich Titel wie „Digital Literacy“, „Die Digitalisierung der Lebenswelt“, „Smart Cultural Data and Digital Education“, „Digital Information Literacy in the Humanities“ und „Digitale Bildung“ (SBFI, 2017b). Genauere Inhaltsangaben wurden nicht publiziert, daher kann nur vermutet

werden, dass Datenvisualisierungen und Data Visualization Literacy zumindest ansatzweise in einigen der vorgeschlagenen Projekte ein Thema sein könnten.

### **6.3.3 Digitales Kulturschaffen**

Unter dem Strategieziel „Elektronischer Zugang aller zum Kulturerbe und digitales Kulturschaffen“ im Aktionsfeld „Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft“ werden drei Massnahmen aufgeführt, die die digitale Archivierung und die Entwicklung von elektronischen Zugangsmöglichkeiten zu Kultur- und Archivgütern fördern (BAKOM, 2017, S. 11–12). Eine vierte Massnahme beauftragt Pro Helvetia<sup>20</sup> mit der „Einführung eines koordinierten Förderprogramms für Design und interaktive digitale Medien“ (S. 12). In diesem Rahmen fördert Pro Helvetia (2018) Kooperationen zwischen Kultur und Wirtschaft und unterstützt „Projekte vom Konzept über den Prototypen bis hin zur Vermarktung“. Dabei stehen, gemäss Pro Helvetia (2018), künstlerisch und technologisch innovative Projekte mit wirtschaftlichem Potenzial im Fokus. Es ist durchaus denkbar, dass in diesem Format auch Projekte, die sich mit Data Visualization Literacy beschäftigen gefördert werden könnten, solange entsprechende Förderanträge eingereicht werden und die Förderbedingungen eingehalten werden.

## **6.4 Förderung der Data Visualization Literacy durch die Strategie „Digitale Schweiz“**

Fördern die Massnahmen der Strategie „Digitale Schweiz“ die Kompetenzen der Data Visualization Literacy, wie sie in Kapitel 4 dieser Arbeit erarbeitet wurden? Die Tabelle 3 im Anhang (S. 89) zeigt die sieben Standards (Bedarf, Beschaffung, Interpretation und Analyse, Bewertung, Kreation, Anwendung und Verantwortung) der Data Visualization Literacy und die Kompetenzen jedes Standards verteilt auf die drei Leistungsstufen Einsteigende, Fortgeschrittene und Experten. Die Betrachtung der Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf Data Visualization Literacy (Kapitel 5.3) zeigt, dass im Schweizer Bildungssystem noch wenig Bewusstsein für den Förderbedarf der Data Visualization Literacy vorhanden ist und lediglich Kompetenzen gefördert werden, die sich mit anderen Fachbereichen überschneiden. Auch die Strategie „Digitale Schweiz“ beinhaltet keine direkten Massnahmen zur Förderung der Data Visualization Literacy. Jedoch beabsichtigt die Strategie mit diversen Massnahmen sogenannte digitale Kompetenzen oder IKT-Kompetenzen auf allen Ausbildungsstufen zu fördern. Konkrete Beschreibungen dieser digitalen Kompetenzen werden nur zurückhaltend benutzt. Aepli et al. (2017b, S. 5) sprechen von einer Verschiebung der Anforderungen in Richtung „analytischer und interaktiver Nicht-Routinetätigkeiten“ und

---

<sup>20</sup> Pro Helvetia ist eine Förderinstitution des Bundes und “fördert Schweizer Kunst und Kultur mit Blick auf Vielfalt und hohe Qualität” (Pro Helvetia, o. J.).

erklären (S. 5), dass in Zukunft Kompetenzen wie IT-Affinität, Datenanalyse, Prozessverständnis und Querschnittskompetenzen wie Kreativität, Innovationsfähigkeit und Kommunikation gefragt sind. Im Bericht des SBFI (2017a) ist die Rede von Informatikkompetenzen (S. 54) und von kritischer Auseinandersetzung mit digitaler Technologie, sowie Datenanalytik und Informationsverarbeitung im interdisziplinären Bereich (S. 67–68). Auch das Weiterbildungsprogramm „Einfach besser!... am Arbeitsplatz“ vom SBFI (2018c) spricht lediglich von „Massnahmen zum Erwerb von arbeitsplatzbezogenen Grundkompetenzen“ und überlässt es den Arbeitgebern zu entscheiden, welche Grundkompetenzen gefördert werden sollen. Genau wie die projektgebundenen Beiträge zur Förderung von „Digital Skills“ bei Studierenden, Lehrenden und Institutionen, welche vom Verein swissuniversities (2018b) an Projekte, die bis Juli 2018 von den Hochschulen vorgeschlagen werden konnten, vergeben werden. Ein ähnliches Vorgehen wird auch bei der Vergabe von Nationalen Forschungsgeldern praktiziert.

Auf diese Weise werden diejenigen Kompetenzen und Themen gefördert, welche die Wirtschaft und die Hochschulen für wichtig erachten. Unter der Bedingung, dass sich Personen finden lassen, die ein Projekt entwickeln und einen Förderantrag dazu stellen. Die Frage, ob die Strategie „Digitale Schweiz“ die Förderung der Data Visualization Literacy bei der gesamten Bevölkerung unterstützt, kann nur bedingt mit einem Ja beantwortet werden. Die Massnahmen der Strategie bieten Förderinstrumente, die durchaus dazu genutzt werden können. Jedoch abhängig davon, ob bei den Unternehmen oder den Hochschulen die Relevanz der Data Visualization Literacy, wie sie im Kapitel 2 hergeleitet wurde, ebenfalls erkannt wurde und ein entsprechendes Projekt eingereicht wird. Was die Förderung der Data Visualization Literacy in der Primar- und Sekundarstufe betrifft, müsste der Koordinationsausschuss Digitalisierung in der Bildung (KoA digi), zu dessen Aufgaben die Bewertung von bildungsrelevanten Trends und Entwicklungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung gehört (Schweizerische Eidgenossenschaft & EDK, 2016, S. 1), den Anstoss geben.

## **6.5 Unterstützung der Kompetenzstellen für Data Visualization Literacy durch die Strategie „Digitale Schweiz“**

Werden die im Kapitel 5.5 vorgeschlagenen Kompetenzstellen durch die Massnahmen des Aktionsplans dabei unterstützt der Schweizer Bevölkerung Data Visualization Literacy Kompetenzen zu vermitteln? Folgende Kompetenzstellen wurden im letzten Kapitel vorgeschlagen:

- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK
- swissuniversities

- Kantonale Erziehungsdirektoren
- Schweizerischer Verband für Weiterbildung SVEB
- private Kursveranstalter
- Medien

Die Analyse der im Aktionsplan enthaltenen Massnahmen (Kapitel 6.3) zeigt, dass das SBFI als Kompetenzstelle auf Bundesebene dafür verantwortlich ist, Massnahmen im Bildungsbereich durchzuführen. Dementsprechend definiert das SBFI in seinem Bericht „Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz“ eigene Aktionsfelder. EDK, swissuniversities und zwei Vertreter der Kantone sind im KoA Digi vertreten, der die Strategiemassnahmen von Bund und Kantonen im Bereich der Digitalisierung des Bildungswesens auf allen Stufen und in allen Bereichen koordiniert (Schweizerische Eidgenossenschaft & EDK, 2016, S. 1). Zusätzlich vergibt der Verein swissuniversities im Auftrag des SBFI die projektgebundenen Fördergelder des Programmes „Digital Skills“ (SBFI, 2017a, S. 7). Der Schweizerische Verband für Weiterbildung organisiert Informationsveranstaltungen und Beratung zum Förderschwerpunkt Grundkompetenzen am Arbeitsplatz und unterstützt in dieser Form die Bildungsanbieter bei der Gestaltung entsprechender Kurse (Schweizerischer Verband für Weiterbildung, o. J.). Dies zeigt, dass bis auf die Medien, die ebenfalls als mögliche Kompetenzstelle zur Vermittlung von Data Visualization Literacy identifiziert wurden, alle erwähnten Kompetenzstellen durch die Strategie „Digitale Schweiz“ angesprochen und aktiviert werden. Sie werden jedoch nicht explizit dabei unterstützt, Kompetenzen der Data Visualization Literacy zu vermitteln, sondern dabei Projekte, die im Zusammenhang mit der Digitalisierung und der Bildung von sogenannten „digitalen Kompetenzen“ (siehe oben) stehen, zu realisieren.

## 6.6 Besprechung der Ergebnisse

Die Analyse der beiden Aktionsfelder „Digitale Wirtschaft“ und „Weiterentwicklung der Informationsgesellschaft“ der Strategie „Digitale Schweiz“ und des dazu gehörenden Aktionsplans hat aufgezeigt, dass durchaus Möglichkeiten zur Förderung der Data Visualization Literacy in der Bevölkerung bestehen. Jedoch mit der Bedingung, dass das Bewusstsein für die Relevanz von Data Visualization Literacy als nötige Kompetenz für die Informationsgesellschaft bei den verschiedenen Kompetenzstellen vorhanden ist. Dieses Bewusstsein konnte jedoch noch nicht klar identifiziert werden.

Es wäre wünschenswert, dass die sogenannten „digitalen Kompetenzen“ und „IKT-Kompetenzen“, von denen an mehreren Stellen die Rede ist und zu denen auch Data Visualization Literacy gehören könnte, konkret beschrieben und ausformuliert würden. Dies könnte zum Beispiel im Rahmen eines Nationalen Forschungsprojektes der neuen Reihe,

über deren Durchführung der Bundesrat, laut SBFI (2018d), Ende 2018 entscheidet, passieren.

Das SBFI (2017a, S. 3) stellt in seinem Bericht fest, dass in fast allen Bereichen des Arbeitsmarktes ein zunehmender Bedarf an digitalen Skills und IKT-Fachkräften vorhanden ist. Um den Nachwuchs an qualifizierten Fachkräften auszubilden, muss laut dem SBFI das Interesse von Kindern und Jugendlichen bereits früh geweckt werden. Dies könnte mit Projekten wie C'est la vis (Kapitel 5.4.1) und Databasic.io (Kapitel 5.4.2) bereits in der Primarschule auf spielerische Weise geschehen. Kaufmann und Wittmann (2018, S. 10) zeigen in einer Studie, in der sie die Resultate der PISA Studie<sup>21</sup> in Bezug auf die MINT-Fächer auswerten, dass die Schweizer Schüler **und** Schülerinnen überdurchschnittlich gut in den MINT-Fächern abschneiden. Die beiden Forscher behaupten, dass dieses Potenzial gerade bei den Schülerinnen zu wenig gefördert werde, da sich Schülerinnen mit guten Leistungen in den MINT-Fächern trotzdem meistens für eine Karriere in einem anderen Bereich entscheiden. Kaufmann und Wittmann empfehlen daher, die Schülerinnen für eine Ausbildung im MINT-Bereich zu motivieren (S. 10). Laut Kennedy und Hill (2015, S. 11) bieten Datenvisualisierungen einen emotionalen Zugang zu Daten und können so dabei helfen, Statistik, Mathematik und Analyse für bisher ausgeschlossene oder uninteressierte Teile der Bevölkerung interessant zu machen. Ob es wirklich möglich ist Schülerinnen durch die Analyse, Nutzung und Kreation von Datenvisualisierungen für Fächer wie Mathematik, Statistik und Informatik zu begeistern, müsste genauer untersucht werden.

---

<sup>21</sup> PISA steht für „Programme for International Student Assessment“. Dabei handelt es sich um eine alle drei Jahre stattfindende internationale Studie der Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, welche zum Ziel hat, die weltweiten Bildungssysteme zu bewerten, in dem die Kompetenzen und das Wissen der 15-jährigen Schüler getestet wird (OECD, 2018).

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Zu Beginn dieser Arbeit (Kapitel 1.1) hat die Autorin die Vermutung geäußert, dass die Relevanz von Data Visualization Literacy für die Informationsgesellschaft unterschätzt wird. Um die Situation in der Schweiz zu untersuchen, wurde ein Framework aus drei Forschungsfragen und zwei zugrundeliegenden Bedingungen (Abbildung 8) aufgebaut und Schritt für Schritt bearbeitet.

In der Herleitung des Themas (Kapitel 2) konnten, basierend auf dem aktuellen Forschungsstand, zwei Bedingungen als Grundlagen für die Forschungsfragen hergeleitet werden:

**Bedingung 1:** *Die Schweiz soll eine Informationsgesellschaft werden.*

**Bedingung 2:** *Die Informationsgesellschaft besitzt die Kompetenzen der Data Visualization Literacy.*

Basierend auf diesen Bedingungen entwickelte die Autorin drei aufeinander aufbauende Forschungsfragen, welche die drei Themenfelder Informationskompetenz, Politik und Gesellschaft sowie Aus- und Weiterbildung berühren. Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse der drei Forschungsfragen zusammenfassend dargestellt und kritisch betrachtet.

### 7.1 Ergebnisse der Forschungsfrage 1

**FF1:** *Um welche messbaren Kompetenzen sollen die Schweizer Standards für Informationskompetenz erweitert werden, um auch die Dimension der Data Visualization Literacy abzudecken?*

Zur Beantwortung der FF1 wurden in einem ersten Schritt die bestehenden Schweizer Standards der Informationskompetenz sowie die Visual Literacy Competency Standards for Higher Education der ACRL betrachtet. Im Anschluss wurden acht Quellen, die sich mit Data Visualization Literacy befassen, analysiert, um herauszufinden, welche konkreten Kompetenzen Data Visualization Literacy ausmachen (Tabelle 2, S. 77). Diese gesammelten Kompetenzen wurden anschliessend in Anlehnung an die Schweizer Standards der Informationskompetenz zu sieben Standards der Data Visualization Literacy zusammengeführt. Jeder Standard enthält konkrete Kompetenzbeschreibungen für die drei Leistungsstufen Einsteigende, Fortgeschrittene und Experten (Tabelle 3, S. 89).

Der so formulierte Vorschlag für Standards der Data Visualization Literacy kann als Ergänzung der Schweizer Standards für Informationskompetenz verstanden werden. Die bisherigen sechs Standards **Bedarf**, **Beschaffung**, **Bewertung**, **Organisation**, **Anwendung** und **Verantwortung** sind um die zwei Standards **Interpretation/Analyse** und **Kreation** ergänzt worden. Zum Standard **Organisation** konnten in der untersuchten Literatur über

Data Visualization Literacy keine ergänzenden Kompetenzen identifiziert werden. Daher ist dieser Standard in der Tabelle 3 nicht aufgeführt. Die Autorin vermutet, dass dies an der Einschränkung auf das Gebiet Data Visualization Literacy liegt. Wäre der Bereich Data Literacy Teil der Untersuchung, müssten die Kompetenzen des Daten-Managements und der Daten-Aufbereitung im Standard Organisation ergänzt werden.

Es gilt zu beachten, dass es sich bei den Standards für Data Visualization Literacy um einen ersten Vorschlag handelt, der weiter überprüft und verfeinert werden muss. Vor allem sollte kritisch untersucht werden, ob es sinnvoll ist, dass Einsteigende zwar die Herkunft von Daten und die Umsetzung der Visualisierung beurteilen können sollen, selber aber weder Daten beschaffen noch Visualisierungen erstellen können sollen. Durch das eigenhändige Sammeln und Visualisieren von Daten könnte unter Umständen das Verständnis für diese Vorgänge verbessert werden.

## **7.2 Ergebnisse der Forschungsfrage 2**

*FF2: Auf welchen Wegen erlangt die Schweizer Bevölkerung Data Visualization Literacy gemäss den in FF1 entwickelten Kompetenzen?*

Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich damit, wie der Schweizer Bevölkerung die unter FF1 definierten Kompetenzen der Data Visualization Literacy vermittelt werden (könnten). Dazu wurde das Schweizer Schulsystem genauer betrachtet und definiert, auf welcher Bildungsstufe welche Leistungsstufe der Data Visualization Literacy erreicht werden sollte. Anhand von Lehrplänen wurde evaluiert, welche Kompetenzen der Data Visualization Literacy bereits vermittelt werden. Des Weiteren wurden Kompetenzstellen benannt, welche für die Inhalte der Ausbildungsprogramme auf den verschiedenen Stufen verantwortlich sind und sich in Zukunft für die Vermittlung von Data Visualization Literacy einsetzen könnten.

FF2 kann nicht abschliessend beantwortet werden, da es nicht möglich war im Rahmen dieser Arbeit das vielseitige Schweizer Bildungssystem komplett zu durchleuchten. Jedoch ist es gelungen durch die Untersuchung einen Eindruck zu erhalten, welche Inhalte und Kompetenzen vermittelt werden. Der Eindruck unterstützt die Vermutung, dass zurzeit wenig Bewusstsein dafür vorhanden ist, dass Data Visualization Literacy eine für die Informationsgesellschaft relevante Kompetenz ist. Der Lehrplan 21 für die Primarstufe und Sekundarstufe I sieht zwar die Vermittlung einzelner Kompetenzen der Data Visualization Literacy vor, aber nur diejenigen, die sich mit den Inhalten bestehender Fächer überschneiden. Des Weiteren existieren einige spannende Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für die Leistungsstufe Experten.

Die Untersuchung zeigt, dass Data Visualization Literacy in Zukunft über die reguläre Schulbildung, aber auch über Weiterbildungskurse vermittelt werden sollte. Die identifizierten



Kompetenzstellen, welche für die Inhalte und Lehrpläne verantwortlich sind, konnten durch die Bearbeitung der FF3 weiter bestätigt werden:

- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFJ
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren EDK
- swissuniversities
- Kantonale Erziehungsdirektoren
- Schweizerischer Verband für Weiterbildung SVEB

Rückblickend betrachtet fehlt die Perspektive auf die Lehrpersonen, welche dafür verantwortlich sind, dass die vorgegebenen Inhalte den Lernenden vermittelt werden, sowie eine Pädagogische Sicht darauf, wie die in FF1 definierten Kompetenzen in den Unterricht eingebunden werden können. Auch die Verantwortung der Medien, welche Datenvisualisierungen publizieren wird angesprochen aber nicht vertiefend behandelt. Dazu wird in Kapitel 7.4 ein Vorschlag für weiterführende Forschung gemacht.

### 7.3 Ergebnisse der Forschungsfrage 3

*FF3: Wie weit wird die Entwicklung von Data Visualization Literacy in der Schweizer Bevölkerung durch die im Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ formulierten Massnahmen des Bundes unterstützt?*

Die Analyse der Strategie „Digitale Schweiz“ und des dazugehörigen Aktionsplans zeigt, dass auch hier das Bewusstsein für die Relevanz der Data Visualization Literacy für die angestrebte Informationsgesellschaft, wie sie in Kapitel 2 hergeleitet wird, nicht vorhanden ist. Es ist zwar in vielen Dokumenten von digitalen und IKT-Kompetenzen die Rede, jedoch wird auf eine genaue Beschreibung dieser Kompetenzen verzichtet. Eine Ausnahme ist die Studie von Aepli et al. (2017b, S. 5), in der von Kompetenzen wie IT-Affinität, Datenanalyse, Prozessverständnis und den Querschnittskompetenzen Kreativität, Innovationsfähigkeit und Kommunikation die Rede ist. Aus Sicht der Autorin wäre es wünschenswert, wenn diese digitalen und IKT-Kompetenzen konkreter beschrieben würden und, analog zu den Kompetenzen der Informationskompetenz, messbare Standards entwickelt würden. Eine solche Beschreibung müsste auch die Data Visualization Literacy enthalten.

Jedoch hat die Analyse gezeigt, dass der Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ und daraus hervorgehend die acht Aktionsfelder des SBFJ einige Massnahmen enthalten, die es ermöglichen, Data Visualization Literacy zumindest in Teilen der Schweizer Bevölkerung zu fördern und das Bewusstsein für Data Visualization Literacy zu steigern. Die Massnahmen des Bundes bieten jedoch lediglich den Rahmen und die Finanzierung, die entsprechenden Ideen und Projekte müssen von den Hochschulen, Forschenden oder Weiterbildungs-

anbietenden kommen, indem diese Projekte vorschlagen, welche durch die verschiedenen Programme des Aktionsplanes gefördert werden sollen.

Als Antwort auf FF3 kann festgehalten werden, dass die Strategie „Digitale Schweiz“ und der Aktionsplan die Entwicklung von Data Visualization Literacy in der Schweizer Bevölkerung nur soweit unterstützt, wie der Bedarf von den ausführenden Institutionen geltend gemacht wird. Da aber das Bewusstsein für die Relevanz von Data Visualization Literacy weitgehend fehlt, wie FF2 zeigt, wird die Vermittlung Data Visualization Literacy auch nicht gefördert. Dies könnte sich ändern, wenn z.B. beim Programm „Digital Skills“ von swissuniversities oder bei der geplanten Serie von Nationalen Forschungsprojekten Projektvorschläge eingereicht werden, die sich mit Data Visualization Literacy befassen.

Es gilt zu bemerken, dass die im Aktionsplan der Strategie „Digitale Schweiz“ aufgeführten Massnahmen nicht abschliessend sind (BAKOM, 2017, S. 1) und dass lediglich die beiden Aktionsfelder überprüft wurden, die sich offensichtlich auf Aus- und Weiterbildung beziehen. Des Weiteren ist für den kommenden Herbst eine überarbeitete Version der Strategie „Digitale Schweiz“ angekündigt (BAKOM, 2018).

#### **7.4 Vorschläge für weiterführende Forschung**

Die Bearbeitung der drei Forschungsfragen hat zu einigen Erkenntnissen und weiteren Fragen geführt, die an dieser Stelle als Vorschläge für weiterführende Forschung festgehalten werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Relevanz von Data Visualization Literacy für die Informationsgesellschaft anhand der Literatur nachgewiesen. Weiterführend könnte mit einer Studie diese Relevanz weiter bestätigt werden. Ebenfalls müsste geprüft werden, inwieweit auch die Kompetenzen der Data Literacy von gesellschaftlicher Relevanz sind.

Die als Antwort auf FF1 formulierten Standards für Data Visualization Literacy müssen kritisch hinterfragt, geprüft und überarbeitet werden. Dies sollte durch ein interdisziplinäres Team geschehen, so dass alle Fachrichtungen und eine pädagogische Sicht mit einbezogen werden. Mit Blick auf die verschiedenen Disziplinen, welche von den Kompetenzen der Data Visualization Literacy berührt werden, wäre es interessant zu klären, wie deren Vermittlung in den Unterricht einfließen könnte.

In diesem Kontext wäre es weiter interessant zu untersuchen, ob die Verwendung von Datenvisualisierungen im Unterricht während der obligatorischen Schulzeit einen möglichen Einstiegspunkt zu den sogenannten MINT-Fächern darstellen könnte. Datenvisualisierungen haben das Potenzial durch ihre visuelle Erscheinung und die so vermittelten Inhalte die Leser erst auf einer emotionalen Ebene anzusprechen, bevor durch die Analyse und Besprechung der Visualisierung Berührungspunkte zu Statistik, Datensammlung, -management

und -analyse geschaffen werden. Sowohl D'Ignazio (2017, S. 8) wie auch Kennedy und Hill (2017a, S. 11) behaupten, dass sich Menschen, die sich vordergründig nicht für statistische Verfahren interessieren, über ansprechende Themen, Visualisierungen oder Daten aus ihrem Umfeld für das Thema begeistern lassen. Schliesslich behauptet auch Womack (2014, S. 16), dass diverse andere Fachbereiche von der Data Visualization Literacy profitieren. Lupi und Posavec (2016) zeigen in ihrer Publikation „Dear Data“, wie jeder in seinem eigenen Leben Daten sammeln und diese visualisieren kann (Abbildung 22, S. 107). Solche Projekte könnten gerade bei Mädchen, wo laut Kaufmann und Wittmann (2018, S. 10) viel ungenutztes Potenzial für MINT-Fächer liegt, Lust auf mehr machen.

Ebenfalls interessant wäre eine Untersuchung, wie Datenvisualisierungen in den Schweizer Medien (NZZ Storytelling<sup>22</sup>, SRF Data<sup>23</sup>, Tagesanzeiger Datenblog<sup>24</sup>) von den Lesern wahrgenommen werden. Wie viel Zeit die Leser auf eine Darstellung verwenden und ob sie die Geduld haben, sich mit komplexeren Darstellungen auseinanderzusetzen oder ob sie geläufige Darstellungen wie Balken- und Kuchendiagramme vorziehen.

Ein weiteres interessantes Thema wäre es zu untersuchen, in welchen Berufen Datenvisualisierungen bereits ein wichtiges Arbeitswerkzeug sind und wie die Fachleute die Nutzung der Visualisierungen erlernt haben.

---

<sup>22</sup> <https://www.nzz.ch/storytelling/>

<sup>23</sup> <https://srfdata.github.io/>

<sup>24</sup> <https://blog.tagesanzeiger.ch/datenblog/>



## 8 Fazit

Mit der vorliegenden Arbeit wurde das Thema Data Visualization Literacy über drei Forschungsbereiche (Informationskompetenz, Bildung und Politik) mit Einschränkung auf die Situation in der Schweiz aufgespannt, was zu einer vielseitigen Bestandsaufnahme geführt hat. Jedoch musste die Autorin auch feststellen, dass das Schweizer Bildungssystem extrem vielschichtig und komplex ist und eine vertiefte Betrachtung den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte. So musste die zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage geplante Untersuchung des Schweizer Bildungssystems an manchen Stellen eingeschränkt werden. Dennoch wird durch Kapitel 5 ein erster, Eindruck vermittelt. Die Arbeit bietet, basierend auf der Literatur, eine Auslegeordnung über die interdisziplinären Kompetenzen der Data Visualization Literacy, deren Stellenwert im Schweizer Bildungssystem und wie sich die Schweizer Politik mit der Strategie „Digitale Schweiz“ um eine Schweizer Informationsgesellschaft bemüht. In Anbetracht der vielseitigen Forschungsliteratur, die zu diesem Thema existiert, war es etwas enttäuschend festzustellen, dass Data Visualization Literacy in der Schweiz bis jetzt nicht wirklich als relevant wahrgenommen wird. Jedoch ist Data Visualization Literacy tatsächlich ein sehr spezialisiertes Thema und der Schweizer Fokus liegt darauf, dass alle Schüler in Informatik unterrichtet werden und Informatik an Gymnasien zum Grundlagenfach wird (SBFI, 2017a, S. 54–55). Aufgefallen ist, dass oft generalisierend von digitalen und IKT-Kompetenzen die Rede ist, die gefördert werden sollen, ohne dass diese wirklich definiert werden. Es bleibt unklar, ob dieser Sammelbegriff bewusst offen formuliert wird, oder ob die Schreibenden selber nicht so genau wissen, welches Können digitale und IKT-Kompetenzen beinhalten.

Bei der Erarbeitung der Data Visualization Literacy Standards wäre pädagogisches Wissen von Vorteil gewesen, um zu überprüfen, ob die den einzelnen Leistungsstufen zugeordneten Kompetenzen überhaupt angebracht sind. Die Autorin hat den Eindruck, dass die Erarbeitung solcher Standards unbedingt in einem interdisziplinären Team erfolgen sollte.

Die Erkenntnis über die Vielschichtigkeit und Interdisziplinarität von Data Visualization Literacy hat die Autorin trotz des vorhandenen Vorwissens im Bereich der visuellen Vermittlung von Inhalten positiv überrascht. Ebenfalls interessant war die Einsicht darüber, wie die Strategie „Digitale Schweiz“ Veränderung nicht einfach von oben verordnet, sondern über Anreize steuert und Aktivitäten und Ideen aus der Basis aufnimmt.



## 9 Literaturverzeichnis

- Aeppli, M., Angst, V., Iten, R., Kaiser, H., Lüthi, I. & Schweri, J. (2017a). Die Entwicklung der Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt im Zuge der Digitalisierung. SECO Publikation, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO. Zollikofen. Verfügbar unter: [https://www.seco.admin.ch/dam/seco/de/dokumente/Publikationen\\_Dienstleistungen/Publikationen\\_Formulare/Wirtschaftslage/Arbeitsmarkt/kompetenzanforderung\\_digitalisierung\\_47.pdf.download.pdf/kompetenzanforderung\\_digitalisierung\\_47.pdf](https://www.seco.admin.ch/dam/seco/de/dokumente/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_Formulare/Wirtschaftslage/Arbeitsmarkt/kompetenzanforderung_digitalisierung_47.pdf.download.pdf/kompetenzanforderung_digitalisierung_47.pdf)
- Aeppli, M., Angst, V., Iten, R., Kaiser, H., Lüthi, I. & Schweri, J. (2017b). Management Summary: Die Entwicklung der Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt im Zuge der Digitalisierung. Zollikofen: Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO). Verfügbar unter: <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/50253.pdf>
- Alper, B., Riche, N. H., Chevalier, F., Boy, J. & Sezgin, M. (2017). Visualization Literacy at Elementary School. Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '17, 5485–5497. doi:10.1145/3025453.3025877
- Association of College & Research Libraries [ACRL]. (2011). ACRL Visual Literacy Competency Standards for Higher Education. Zugriff am 8.6.2018. Verfügbar unter: <http://www.ala.org/acrl/standards/visualliteracy>
- Association of College & Research Libraries [ACRL]. (2016). Framework for Information Literacy for Higher Education. Association of College & Research Libraries. Verfügbar unter: [http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework\\_ILHE.pdf](http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/infolit/Framework_ILHE.pdf)
- Bauer, D. (2017). Why newsrooms need storytelling tools and what we've learnt building them. Zugriff am 12.8.2018. Verfügbar unter: <https://medium.com/@davidbauer/why-newsrooms-need-storytelling-tools-and-what-weve-learned-building-them-87df4802b737>
- Bhargava, R. & D'Ignazio, C. (o. J.). DataBasic.io. Zugriff am 12.7.2018. Verfügbar unter: <https://databasic.io/en/>
- Bhargava, R., Deahl, E., Letouzé, E., Noonan, A., Sangokoya, D. & Shoup, N. (2015). Beyond Data Literacy: Reinventing Community Engagement and Empowerment in the Age of Data. Verfügbar unter: <http://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-Data-Literacy-2015.pdf>
- Börner, K., Maltese, A., Balliet, R. N. & Heimlich, J. (2015). Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors. Information Visualization, 15 (3), 198–213. doi:10.1177/1473871615594652
- Boy, J., Rensink, R. A., Bertini, E. & Fekete, J. D. (2014). A principled way of assessing visualization literacy. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 20 (12), 1963–1972. doi:10.1109/TVCG.2014.2346984
- Bundesamt für Kommunikation [BAKOM]. (2016). Strategie „Digitale Schweiz“. Schweizerische Eidgenossenschaft. Verfügbar unter: <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2016/3985.pdf>
- Bundesamt für Kommunikation [BAKOM]. (2017). Aktionsplan Strategie „Digitale Schweiz“ Massnahmen der Bundesverwaltung. Schweizerische Eidgenossenschaft. Verfügbar

unter:

[https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/informationsgesellschaft/strategie/aktionsplan\\_digitale\\_schweiz.pdf.download.pdf/aktionsplan\\_digitale\\_schweiz\\_DE.pdf](https://www.bakom.admin.ch/dam/bakom/de/dokumente/informationsgesellschaft/strategie/aktionsplan_digitale_schweiz.pdf.download.pdf/aktionsplan_digitale_schweiz_DE.pdf)

Bundesamt für Kommunikation [BAKOM]. (2018). Wie sieht die Strategie „Digitale Schweiz“ von morgen aus? Zugriff am 31.7.2018. Verfügbar unter:

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz/aktualisierung.html>

Der Bundesrat. (2017a). Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen – Chancen und Risiken. Bern. Verfügbar unter:

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/50248.pdf>

Der Bundesrat. (2017b). Kurzfassung: Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen – Chancen und Risiken. Bern. Verfügbar unter:

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/50249.pdf>

Der Bundesrat. (2017c). Bundesrat will Grundkompetenzen am Arbeitsplatz stärken. Bern. Zugriff am 26.7.2018. Verfügbar unter:

<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-68714.html>

Cairo, A. (2017). Visual Trumpery: Fighting Against Fake Data and Visualizations – From the Left and From the Right. Dean’s Lecture. Berkeley: Berkeley School of Information. Zugriff am 11.3.2018. Verfügbar unter: <https://youtu.be/tgbJVmMQZfk>

Catts, R. & Lau, J. (2008). Towards Information Literacy Indicators. Paris: UNESCO. Verfügbar unter: [http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/towards-information-literacy-indicators-08-infolit-en\\_0.pdf](http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/towards-information-literacy-indicators-08-infolit-en_0.pdf)

Chalabi, M. (2017). 3 ways to spot a bad statistic. TED. Zugriff am 28.4.2018. Verfügbar unter:

[https://www.ted.com/talks/mona\\_chalabi\\_3\\_ways\\_to\\_spot\\_a\\_bad\\_statistic/transcript#t-293489](https://www.ted.com/talks/mona_chalabi_3_ways_to_spot_a_bad_statistic/transcript#t-293489)

Cornelissen, J. (2017). Context on why we started DataCamp. Zugriff am 12.7.2018.

Verfügbar unter: <https://medium.com/datacamp/context-on-why-we-started-datacamp-d4df02fcc87c>

Cox, A., Stefaner, M. & Bertini, E. (2015). Amanda Cox on Working With R, NYT Projects, Favorite Data. Zugriff am 13.7.2018. Verfügbar unter: <http://datastori.es/ds-56-amanda-cox-nyt/>

D’Ignazio, C. (2017). Creative data literacy: Bridging the gap between the data-haves and data-have nots. Information Design Journal, 23 (1), 6–18. doi:10.175/ij.23.1.03dig

D’Ignazio, C. & Bhargava, R. (2016). DataBasic: Design Principles, Tools and Activities for Data Literacy Learners. The Journal of Community Informatics, 12 (3), 83–107.

DataCamp Inc. (2018). Data Camp - About. Zugriff am 12.7.2018. Verfügbar unter:

<https://www.datacamp.com/about>

Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK]. (2016). Lehrplan 21 - Gesamtausgabe. Luzern: Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). Verfügbar unter: [https://v-fe.lehrplan.ch/lehrplan\\_printout.php?e=1&k=1](https://v-fe.lehrplan.ch/lehrplan_printout.php?e=1&k=1)



- Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK]. (2018). Einführung kantonaler Lehrpläne auf der Basis des Lehrplans 21. Luzern: Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). Verfügbar unter: [https://www.lehrplan.ch/sites/default/files/einfuehrung\\_lp21\\_uebersicht\\_2018-07-03.pdf](https://www.lehrplan.ch/sites/default/files/einfuehrung_lp21_uebersicht_2018-07-03.pdf)
- Dragicevic, P. & Jansen, Y. (2018). Blinded with Science or Informed by Charts? A Replication Study. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24 (1), 781–790. doi:10.1109/TVCG.2017.2744298
- EDK. (2018). Lehrpläne Sekundarstufe II Allgemeinbildung. [www.edk.ch](http://www.edk.ch). Zugriff am 8.7.2018. Verfügbar unter: <http://www.edk.ch/dyn/26070.php>
- Elektronische Bibliothek Schweiz. (2015). Elektronische Bibliothek Schweiz. Zugriff am 6.6.2018. Verfügbar unter: <http://www.e-lib.ch/>
- Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (2016). Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang. Bern. Verfügbar unter: [http://www.erz.be.ch/erz/de/index/mittelschule/mittelschule/gymnasium/lehrplan\\_maturitaetsausbildung.assetref/dam/documents/ERZ/MBA/de/AMS/GYM\\_LP\\_17/ams\\_gym\\_lehrplan\\_2017\\_gesamtdokument.pdf](http://www.erz.be.ch/erz/de/index/mittelschule/mittelschule/gymnasium/lehrplan_maturitaetsausbildung.assetref/dam/documents/ERZ/MBA/de/AMS/GYM_LP_17/ams_gym_lehrplan_2017_gesamtdokument.pdf)
- Ferdio. (2018). Data Viz Project. Zugriff am 26.7.2018. Verfügbar unter: <http://datavizproject.com/>
- Fisher, D. & Meyer, M. (2017). *Making Data Visual: A practical guide to using visualization for insight*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Foley, J. M. (2017). Literacy. *Encyclopædia Britannica*. Zugriff am 18.5.2018. Verfügbar unter: <https://www-britannica-com.ezproxy.fh-htwchur.ch/topic/literacy>
- Friendly, M. (2006). A Brief History of Data Visualization. In C. Chen, W. Härdle & A. Unwin (Hrsg.), *Handbook of Computational Statistics: Data Visualization* (S. 1–34). Heidelberg: Springer-Verlag. Verfügbar unter: <http://datavis.ca/papers/hbook.pdf>
- Froidevaux, Y. (2018). Erhebung zur Internetnutzung 2017 - Digitale Kompetenzen, Schutz der Privatsphäre und Online-Bildung: die Schweiz im internationalen Vergleich. Neuchâtel. Verfügbar unter: <https://www.digitaldialog.swiss/de/dialog/wie-https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/5306733/master-die-digitale-schweiz-von-morgen-aus>
- Gonchar, M. & Schulten, K. (2017). Announcing a New Monthly Feature: What's Going On in This Graph? *The New York Times*. Zugriff am 12.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.nytimes.com/2017/09/06/learning/announcing-a-new-monthly-feature-whats-going-on-in-this-graph.html>
- Google News Lab & Truth & Beauty. (2016). *The Rhythm of Food*. Zugriff am 26.7.2018. Verfügbar unter: <http://rhythm-of-food.net/>
- Hattwig, D., Bussert, K., Medaille, A. & Burgess, J. (2013). Visual Literacy Standards in Higher Education: New Opportunities for Libraries and Student Learning. *Portal: Libraries and the Academy*, 13 (1), 61–89.
- Kaufmann, E. & Wittmann, W. W. (2018). Underestimated Swiss STEM potential? Bright light on an international PISA comparison. *Cogent Education*, 5 (1). Cogent. doi:10.1080/2331186X.2018.1443373

- Kennedy, H. (2018). Department of Sociological Studies. The University of Sheffield. Zugriff am 17.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.sheffield.ac.uk/socstudies/staff/staff-profiles/helen-kennedy#tab01>
- Kennedy, H. & Allen, W. (2017). Data Visualisation as an Emerging Tool for Online Research. *The SAGE Handbook of Online Research Methods* (S. 307–326). SAGE Publications. doi:10.4135/9781473957992.n18
- Kennedy, H. & Hill, R. L. (2015). Seeing Data, feeling numbers: How people interact with data visualisations. Phoenix, AZ, USA: AoIR. Verfügbar unter: <https://spir.aoir.org/index.php/spir/article/viewFile/1105/759>
- Kennedy, H. & Hill, R. L. (2017a). The Feeling of Numbers: Emotions in Everyday Engagements with Data and Their Visualisation. *Sociology*. doi:10.1177/0038038516674675
- Kennedy, H. & Hill, R. L. (2017b). The Pleasure and Pain of Visualizing Data in Times of Data Power. *Television and New Media*, 18 (8), 769–782. doi:10.1177/1527476416667823
- Kennedy, H., Hill, R. L., Aiello, G. & Allen, W. (2016). The work that visualisation conventions do. *Information Communication and Society*, 19 (6), 715–735. Taylor & Francis. doi:10.1080/1369118X.2016.1153126
- Kennedy, H., Hill, R. L., Allen, W. & Kirk, A. (2016). Engaging with (big) data visualizations: Factors that affect engagement and resulting new definitions of effectiveness. *First Monday*, 21 (11). doi:http://dx.doi.org/10.5210/fm.v21i11.6389
- Kirk, A. (2016). *Data Visualisation - A Handbook for Data Driven Design*. (M. Steele, Hrsg.). London: SAGE.
- Kuhlen, R., Seeger, T. & Strauch, D. (2004). *Glossar - Informationsgesellschaft. Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation (Band 2)*. München: K. G. Saur Verlag GmbH.
- Lam, H., Bertini, E., Isenberg, P. & Plaisant, C. (2012). Empirical Studies in Information Visualization : Seven Scenarios. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18, 1520–1536. doi:10.1109/TVCG.2011.279
- Liebig, S., Castiglioni, L., Gebel, T., Jungbauer-Gans, M., Kuhl, P., Meyermann, A. et al. (2016). *Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften*. Berlin: Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD). doi:10.17620/02671.7
- Lupi, G. & Posavec, S. (2016). *Dear Data*. Penguin Random House UK.
- Mansoor, H. & Harrison, L. (2017). Data Visualization Literacy and Visualization Biases : Cases for Merging Parallel Threads. *IEEEVIS 2017: Dealing with Cognitive Biases in Visualisations*. Verfügbar unter: <https://web.cs.wpi.edu/~ltharrison/docs/mansoor2017data.pdf>
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. et al. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute. Verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>

- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2018). About - PISA. Zugriff am 22.7.2018. Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>
- Owen, G. S., Domik, G., Ebert, D. S., Kohlhammer, J., Rushmeier, H., Santos, B. S. et al. (2013). How visualization courses have changed over the past 10 years. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 33 (4), 14–19. doi:10.1109/MCG.2013.57
- Pandey, A. V., Manivannan, A., Nov, O., Satterthwaite, M. & Bertini, E. (2014). The Persuasive Power of Data Visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20 (12), 2211–2220. doi:10.1109/TVCG.2014.2346419
- Pandey, A. V., Rall, K., Satterthwaite, M. L., Nov, O. & Bertini, E. (2015). How Deceptive are Deceptive Visualizations?: An Empirical Analysis of Common Distortion Techniques. No. 504. *New York University Public Law and Legal Theory Working Papers (Band 504)*. New York. Verfügbar unter: [http://lsr.nellco.org/nyu\\_plltwp/504](http://lsr.nellco.org/nyu_plltwp/504)
- Pro Helvetia. (2018). Neu Zusammenarbeitsmodelle - Kultur und Wirtschaft. Zugriff am 19.7.2018. Verfügbar unter: <https://prohelvetia.ch/de/initiative/kultur-und-wirtschaft/>
- Pro Helvetia. (o. J.). Auftrag und Gesetzliche Grundlagen. Zugriff am 19.7.2018. Verfügbar unter: <https://prohelvetia.ch/de/auftrag/>
- Robinson, D., Stefaner, M. & Bertini, E. (2018). Data Science and Visualization with David Robinson. *www.datastori.es*. Zugriff am 13.7.2018. Verfügbar unter: <http://datastori.es/120-data-science-with-david-robinson>
- Ruh, B. & Rittmeyer, B. (2015). Für wen lobbyiert das im Herbst 2015 neu gewählte Parlament? Eine Datenanalyse. *Neue Zürcher Zeitung*. Zugriff am 11.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.nzz.ch/schweiz/aktuelle-themen/lobbying-im-bundeshaus-interessenvertreter-von-links-bis-rechts-ld.7112>
- Schläfli, A. & Sgier, I. (2014). *Weiterbildung in der Schweiz*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG.
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2014). Bundesgesetz über die Weiterbildung. Schweizerische Eidgenossenschaft. Verfügbar unter: [https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/de/dokumente/bundesgesetz\\_ueberdiweiterbildungwebig.pdf.download.pdf/bundesgesetz\\_ueberdiweiterbildungwebig.pdf](https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/de/dokumente/bundesgesetz_ueberdiweiterbildungwebig.pdf.download.pdf/bundesgesetz_ueberdiweiterbildungwebig.pdf)
- Schweizerische Eidgenossenschaft & Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (2016). Mandat des Koordinationsausschusses Digitalisierung in der Bildung (KoA Digi). *educa.ch*. Verfügbar unter: [https://edudoc.ch/record/124949/files/mandat-koa-digi\\_d.pdf](https://edudoc.ch/record/124949/files/mandat-koa-digi_d.pdf)
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (1994). Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen. Bern. Verfügbar unter: <http://edudoc.ch/record/17476/files/D30a.pdf>
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (2003). Empfehlungen zur Weiterbildung von Erwachsenen. Bern. Verfügbar unter: [https://edudoc.ch/record/24318/files/Empf\\_EB\\_d.pdf](https://edudoc.ch/record/24318/files/Empf_EB_d.pdf)
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (2008). Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen: Informatik. Bern. Verfügbar unter: [http://edudoc.ch/record/29991/files/RLP\\_Inf\\_d.pdf](http://edudoc.ch/record/29991/files/RLP_Inf_d.pdf)

- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (2017a). Bildungssystem Schweiz. Zugriff am 5.7.2018. Verfügbar unter: <http://www.edk.ch/dyn/14798.php>
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren [EDK]. (2017b). Das Bildungssystem schweiz. Verfügbar unter: [https://edudoc.ch/static/web/bildungssystem/grafik\\_bildung\\_d.pdf](https://edudoc.ch/static/web/bildungssystem/grafik_bildung_d.pdf)
- Schweizerischer Verband für Weiterbildung. (2018a). Strukturdaten zum Schweizer Weiterbildungsmarkt. Zugriff am 8.7.2018. Verfügbar unter: <https://alice.ch/weiterbildung-schweiz/zahlen-und-fakten/weiterbildungsanbieter/>
- Schweizerischer Verband für Weiterbildung. (2018b). Qualitätslabels in der Weiterbildung. Zugriff am 8.7.2018. Verfügbar unter: <https://alice.ch/themen/qualitaet/qualitaetslabels/>
- Schweizerischer Verband für Weiterbildung. (o. J.). Förderschwerpunkt Grundkompetenzen am Arbeitsplatz. Zugriff am 20.7.2018. Verfügbar unter: <https://alice.ch/dienstleistungen/go-upskilling-am-arbeitsplatz/foerderschwerpunkt-grundkompetenzen/>
- Skau, D., Harrison, L. & Kosara, R. (2015). An Evaluation of the Impact of Visual Embellishments in Bar Charts. *Computer Graphics Forum*, 34 (3), 221–230. doi:10.1111/cgf.12634
- Skau, D. & Kosara, R. (2016). Arcs, Angles, or Areas: Individual Data Encodings in Pie and Donut Charts. *Computer Graphics Forum*, 35 (3), 121–130. doi:10.1111/cgf.12888
- Skau, D. & Kosara, R. (2017). Readability and Precision in Pictorial Bar Charts. *Eurographics Conference on Visualization (EuroVis) (S. 1–5)*. Verfügbar unter: <https://kosara.net/papers/2017/Skau-EuroVis-2017.pdf>
- Soulé, R. (2017). Exploratory Visual Analytics for Interaction Graphs. Swiss National Science Foundation (SNSF). Zugriff am 19.7.2018. Verfügbar unter: <http://p3.snf.ch/project-167173>
- Staatslabor. (2018). Kurzbericht zum Workshop Aktualisierung der Strategie Digitale Schweiz vom 10. April 2018 in Bern. Verfügbar unter: <http://images.randominstitute.org/download/s.pdf>
- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2017a). Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz. Schweizerische Eidgenossenschaft. Verfügbar unter: [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/2017/06/bericht-digitalisierung.pdf.download.pdf/bericht\\_digitalisierung\\_d.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/2017/06/bericht-digitalisierung.pdf.download.pdf/bericht_digitalisierung_d.pdf)
- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2017b). Nationale Forschungsprogramme (NFP): Prüfrunde 2017 / 2018. Bern. Verfügbar unter: [https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/2017/12/nfp-17-18.pdf.download.pdf/nfp\\_2017\\_2018.pdf](https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/2017/12/nfp-17-18.pdf.download.pdf/nfp_2017_2018.pdf)
- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2018a). Bildungsraum Schweiz. Zugriff am 5.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.sbf.admin.ch/sbf/de/home/bildung/bildungsraum-schweiz.html>

- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2018b). Weiterbildung. Zugriff am 5.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/bildung/weiterbildung.html>
- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2018c). Förderschwerpunkt Grundkompetenzen am Arbeitsplatz. Zugriff am 19.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/bildung/weiterbildung/foerderschwerpunkt-grundkompetenzen-am-arbeitsplatz.html>
- Staatssekretariat für Bildung Forschung und Innovation [SBFI]. (2018d). Nationale Forschungsprogramme NFP. Zugriff am 15.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.sbfi.admin.ch/sbfi/de/home/themen/forschung-und-innovation-in-der-schweiz/foerderinstrumente/nationale-forschungsprogramme-nfp.html#1375691864>
- Stalder, P., Böller, N., Henkel, T., Landwehr-Sigg, S., Piccinini, S., Schubnell, B. et al. (2011a). Schweizer Standards der Informationskompetenz. Schweizerische Universitätskonferenz, ETH-Rat, Bundesamt für Berufsbildung und Technologie. Verfügbar unter: [http://www.informationskompetenz.ch/doc/e-lib/1\\_d\\_schweizer\\_standards.pdf](http://www.informationskompetenz.ch/doc/e-lib/1_d_schweizer_standards.pdf)
- Stalder, P., Böller, N., Henkel, T., Landwehr-Sigg, S., Piccinini, S., Schubnell, B. et al. (2011b). Informationskompetenz. Zugriff am 11.3.2018. Verfügbar unter: <http://www.informationskompetenz.ch/de/>
- Stalder, P., Böller, N., Henkel, T., Landwehr-Sigg, S., Piccinini, S., Schubnell, B. et al. (2011c). Leitfaden zum Kompetenzraster der Informationskompetenz. Schweizerische Universitätskonferenz, ETH-Rat, Bundesamt für Berufsbildung und Technologie. Verfügbar unter: [http://www.informationskompetenz.ch/doc/e-lib/3\\_d\\_leitfaden\\_zum\\_kompetenzraster\\_web.pdf](http://www.informationskompetenz.ch/doc/e-lib/3_d_leitfaden_zum_kompetenzraster_web.pdf)
- Stamen. (2016). The Banfield Lab. Zugriff am 9.7.2018. Verfügbar unter: <https://stamen.com/work/banfield/>
- Stefaner, M. (2016). The Rhythm of Food. Zugriff am 11.7.2018. Verfügbar unter: <http://truth-and-beauty.net/projects/the-rhythm-of-food>
- Stefaner, M. (2017). Peak Spotting. Zugriff am 9.7.2018. Verfügbar unter: <http://truth-and-beauty.net/projects/peakspotting>
- swissuniversities. (2016). swissuniversities - Organisation. Zugriff am 8.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.swissuniversities.ch/de/organisation/>
- swissuniversities. (2018a). Projekt „Stärkung von Digital Skills in der Lehre“ 2019-2020 / 2021-2024. Zugriff am 8.7.2018. Verfügbar unter: <https://www.swissuniversities.ch/de/themen/lehre/digital-skills/>
- swissuniversities. (2018b). Themenfelder & thematische Aspekte. Bern. Verfügbar unter: [https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Lehre/180525\\_Digital\\_Skills\\_Themenfelder\\_und\\_thematische\\_Aspekte.pdf](https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Lehre/180525_Digital_Skills_Themenfelder_und_thematische_Aspekte.pdf)
- swissuniversities. (2018c). FAQ Digital Skills. Bern. Verfügbar unter: [https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/PgB/Digital\\_Skills/180621\\_DigSkills\\_FAQ\\_de\\_fr\\_def.pdf](https://www.swissuniversities.ch/fileadmin/swissuniversities/Dokumente/Organisation/PgB/Digital_Skills/180621_DigSkills_FAQ_de_fr_def.pdf)

- Tal, A. & Wansink, B. (2014). Blinded with science: Trivial graphs and formulas increase ad persuasiveness and belief in product efficacy. *Public Understanding of Science*, 25 (1), 117–125. doi:10.1177/0963662514549688
- TED.com. (2018). TED - Our Organisation. Zugriff am 1.8.2018. Verfügbar unter: <https://www.ted.com/about/our-organization>
- UK Data Service. (2015). Research Data Lifecycle. Zugriff am 19.10.2018. Verfügbar unter: <https://youtu.be/-wjFMMQD3UA>
- van Wijk, J. J. (2006). Views on Visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12 (4), 421–432. doi:10.1109/TVCG.2006.80
- Womack, R. (2014). Data Visualization and Information Literacy. *IASSIST Quarterly*, 38 (1), 12–17. doi:10.7282/T3X92CZF
- World Summit on the Information Society [WSIS]. (2003). Declaration of Principles - Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium. Genf: Executive Secretariat WSIS, International Telecommunication Union (ITU). Verfügbar unter: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-E.pdf)
- ZHAW Corporate Communications. (2018). MAS Data Science. Zugriff am 18.7.2018. Verfügbar unter: <https://weiterbildung.zhaw.ch/de/school-of-engineering/programm/mas-data-science.html>

## 10 Anhang A: Literaturanalyse (FF1)

Um die Kompetenzen der Data Visualization Literacy zu bestimmen werden acht Quellen analysiert. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Quellen und die entsprechenden Textstellen aufgelistet. In der Spalte rechts werden die beschriebenen Kompetenzen und Leistungsstufen stichwortartig vermerkt.

Lesehilfe:

- Wörtliche Zitate aus den Quellen werden in schwarzer Schrift dargestellt.
- Wichtige Textabschnitte, die Aussagen über **Kompetenzen** oder **Leistungsstufen** enthalten sind **gelb markiert**.
- Kommentare und Notizen der Autorin werden in *grauer Schrift und kursiv* dargestellt.
- Quellen, die von den ausgesuchten Autoren zitiert werden, sind in der Fussnote aufgeführt.
- Data Visualization wird in den Kommentaren mit DV abgekürzt

**Börner et al., 2015**

**Investigating aspects of data visualization literacy using 20 information visualizations and 273 science museum visitors**

*Börner et al. untersuchten, wie Personen in öffentlichen Räumen auf visuelle Repräsentationen von grossen Datensätzen reagieren und wie sie die Darstellungen lesen. Dafür wurden jugendliche und erwachsene Besucher von Wissenschaftsmuseen in den USA interviewt.*

S. 2	[...] we are interested to understand whether <b>visitors</b> can <b>read common data visualizations</b> that are frequently used in newspapers, textbooks, or magazines.	<i>Einsteigende: DV lesen</i>
S. 3	We define data visualization literacy as the <b>ability to make meaning from and interpret patterns, trends, and correlations in visual representations of data</b> . The overarching question for the study was <i>How familiar are youth and adult visitors with data visualizations?</i> Specifically, we were interested to understand <b>whether visitors had seen different visualization representations</b> (bar graph, Sankey graph, map of the United States) of <b>different visualization types</b> (chart, graph, map, and network layout) before, where they encounter these visualizations, how they may go about reading <b>different visualizations</b> , how they would call the visualization, and <b>what types of data or information they would visualize in a similar way</b> . The study does not attempt to measure whether visitors can read the data and interpret data visualizations correctly as this is outside the scope possible for a museum floor study.	<i>Muster, Trends und Zusammenhänge verstehen und interpretieren.  Verschiedene DV-Formen kennen, lesen, benennen. Anwendungsfelder der DV-Formen kennen.</i>
S. 5	[...] visitors were asked the following five questions for each of the five visuals within a set: 1. Does this type of data presentation look at all familiar? 2. Where might you have seen images like this? 3. How do you think you read this type of data presentation? 4. What would you call this type of data presentation? 5. What types of data or information do you think make the most sense to be included in this type of visual?	<i>Siehe oben</i>

- S. 13 Collectively, the results reported here provide strong empirical evidence that a very high proportion of the studied population, both adult and youth, cannot name or interpret data visualizations beyond very basic reference systems, that is, they have rather low performance on key aspects of data visualization literacy.
- The results from this particular study provide important “ground truth” about the non-existence of a visualization language (i.e. an internally consistent set of proper names for different visualization (types) that are well defined and consistently used) and the data visualization literacy of museum visitors.
- In the information age, the ability to read and make data visualizations is increasingly important. Given this importance and the low skill level, it is highly desirable to teach data visualization reading and writing skills in formal and informal education settings.
- Verschiedenen DV-Formen kennen, benennen
- DV lesen und selber herstellen
- S. 14 The general public is likely to encounter new and complex visuals outside of formal learning settings putting more of an onus not only on their creators to provide guidance but also on educators to teach students broad and explicit visualization reading strategies so that they are better equipped to understand novel visualizations they encounter. Being able to name visualizations correctly will empower different stakeholders to refer to and discuss a diverse range of visualizations. Being able to see a new visualization and identify its type makes it possible to transfer knowledge (e.g. on how to read a graph) from known visualizations to the new visualization.
- Experten: Einsteigende anleiten, Lesestrategien anbieten
- Einsteigende: DV korrekt benennen; DV besprechen

#### Boy et al., 2014: A Principled Way of Assessing Visualization Literacy

Boy et al. entwickelten eine Methode, um Visualization Literacy beim Nutzer zu messen. Die Methode testet die Visualization Literacy in Bezug auf Liniendiagramme und wurde mit Amazon Mechanical Turk durchgeführt. Die Autoren benutzen den Ausdruck „visualization literacy“ wenn sie von Data Visualization Literacy sprechen.

- S. 1963 At this point, we loosely define visualization literacy as *the ability to use well-established data visualizations (e. g., line graphs) to handle information in an effective, efficient, and confident manner.*
- etablierte DV-Formen nutzen; mit Information effektiv, effizient und selbstsicher umgehen
- S. 1964 The view of literacy as a gateway skill can also be applied to the extraction and manipulation of information from graphical representations. In particular, it can be the basis for what we will refer to as *visualization literacy (VL): the ability to confidently use a given data visualization to translate questions specified in the data domain into visual queries in the visual domain, as well as interpreting visual patterns in the visual domain as properties in the data domain.*
- DV als Informationsquelle nutzen; Fragen betreffend Daten auf eine visuelle Ebene übersetzen
- Bertin<sup>25</sup> proposed three levels on which a graph may be interpreted: elementary, intermediate, and comprehensive. The *elementary level* concerns the simple extraction of information from the data. The *intermediate level* concerns the detection of trends and relationships. The *comprehensive level* concerns the comparison of whole structures, and inferences based on both data and background knowledge.
- visuelle Muster interpretieren; aus Daten Information gewinnen; Trends und Beziehungen

<sup>25</sup> J. Bertin and M. Barbut. *Semiologie Graphique*. Mouton, 1973



erkennen;  
Strukturen und  
Störfaktoren  
vergleichen (Daten +  
Hintergrundwissen)

All [the influential models] involve the following steps:

1. the user has a pre-specified goal to extract a specific piece of information
2. the user looks at the graph and the graph schema and gestalt processes are activated
3. the salient features of the graph are encoded, based on these gestalt principles
4. the user now knows which cognitive/interpretative strategies to use, because the graph is familiar
5. the user extracts the necessary goal-directed visual chunks
6. the user may compare 2 or more visual chunks
7. the user extracts the relevant information to satisfy the goal

Bedarf kennen;  
DV lesen,  
Darstellungstypen  
kennen; Grafik  
entschlüsseln;  
Information gewinnen

The “visual chunking” mentioned above consists in segmenting a visual display into smaller parts, or chunks.

- S. 1965 During the construction phase, the viewer activates prior graphical knowledge, i.e., the graph schema, and domain knowledge to construct a coherent conceptual representation of the available information. During the integration phase, disparate knowledge is activated by “reading” the graph and is combined to form a coherent representation. These two phases take place in alternating cycles.

Darstellungsformen  
erkennen, vergleichen  
und lesen;

- S. 1966 We identified 4 potential stimulus parameters: number of samples, intrinsic complexity (or variability) of the data, layout, and level of distraction. We also found 6 recurring task types: extrema (maximum and minimum), trend, intersection, average, and comparison. Finally, we distinguished 3 different question types: “perception” questions, “high-congruency” questions, and “low-congruency” questions. Each of these are described in the following subsections.

**Number of samples:** This refers to the number of graphically encoded elements in the stimulus. Among other things, the value of this parameter can impact tasks that require visual chunking

**Complexity:** This refers to the local and global variability of the data.

**Layout:** This refers to the structure of the graphical framework and its scales.

**Distraction:** This refers to the graphical elements present in the stimulus that are not necessary for the task at hand. These are considered to be distractors.

DV analysieren: Anzahl  
dargestellter  
Elemente; Streuung  
der Elemente; Aufbau  
der Grafik;  
überflüssige Elemente  
erkennen

Next, we focused on identifying tasks that require only visual intelligence, i.e., purely visual operations or mental projections on a graphical representation. We found six: Maximum (T1), Minimum (T2), Variation (T3), Intersection (T4), Average (T5), and Comparison (T6).

erkennen von  
grösste/kleinste  
Grösse; Verteilung;  
Überschneidung;  
Durchschnitt;  
Vergleich.

Finally, we focused on identifying different types of questions. We found three: perception questions, and high- and low-congruency questions.

**Perception questions** refer only to visual aspects of the display (e. g., “what color are the dots?”).

visuelle Aspekte der  
DV erkennen;

Conversely, **congruent questions** refer to semantic aspects of the data. The level of congruence is then defined by the “replaceability” of the data-

related terms in the question by perceptual terms. A high-congruency question translates into a perceptual query simply by replacing data terms by perceptual terms (e. g., “what is the highest value” / “what is the highest bar?”).

A low-congruency question, in contrast, has no such correspondence (e. g., “is A connected to B—in a matrix diagram” / “is the intersection between column A and row B highlighted?”).

*nach dem grössten oder kleinsten Wert fragen;*

*Verbindungen zwischen Werten suchen*

### Chalabi, 2017: Three ways to spot a bad statistic

*Die Daten Journalistin präsentiert in diesem TED Talk drei Fragen, die sich der Leser stellen sollte, um schlechte Statistiken zu entlarven.*

**Einsteigende**

00:12	And when it comes to numbers, especially now, you should be <b>skeptical</b> . But you should also be able to tell which numbers are reliable and which ones aren't.	<i>Zahlen hinterfragen;</i>
01:35	We need to learn the skills to <b>be able to spot bad statistics</b> .	<i>statistische Quellen hinterfragen;</i>
03:41	I want to give you guys three questions that will help you be able to spot some bad statistics. So, question number one is: <b>Can you see uncertainty?</b>	<i>Unsicherheit feststellen;</i>
04:15	See, a lot of data visualizations will overstate certainty, and it works -- these charts can numb our brains to <b>criticism</b> . When you hear a statistic, you might feel <b>skeptical</b> . As soon as it's buried in a chart, it feels like some kind of objective science, and it's not.	<i>DV kritisch hinterfragen;</i>
07:01	[...] the second question that you guys should be asking yourselves to <b>spot bad numbers</b> is: <b>Can I see myself in the data?</b>	<i>Daten im eigenen Kontext sehen;</i>
08:13	The point of this isn't necessarily that every single data set has to relate specifically to you. [...] The point of asking where you fit in is <b>to get as much context as possible</b> . So it's about <b>zooming out from one data point</b> , [...] and seeing how it changes over time, or seeing how it changes by educational status [...] or seeing how it varies by gender.	<i>Kontext suchen; das Ganze sehen; zeitlicher Verlauf, Vergleiche etc.</i>
09:01	OK, so the third and final question that I want you guys to think about when you're looking at statistics is: <b>How was the data collected?</b> So far, I've only talked about the way data is communicated, but the way it's collected matters just as much. know this is tough, because <b>methodologies</b> can be opaque and actually kind of boring, but there are some simple steps you can take to check this.	<i>Wissen über Entstehung der Datenquellen (Methoden);</i>
09:22	When I want to check a number like that, I'll start off by <b>finding the original questionnaire</b> .	<i>Ursprung der Datenerhebung kennen;</i>
10:07	It's also worth asking <b>how the survey was carried out</b> .	<i>Methode der Datenerhebung kennen;</i>
11:12	Find out <b>how they collected the numbers</b> . Find out if you're seeing everything on the chart you need to see. But don't give up on the numbers altogether, because if you do, we'll be making public policy decisions in the dark, using nothing but private interests to guide us.	<i>Kenntnis über Vorgehen bei der Datenerhebung und Erstellung der DV;</i>

**D'Ignazio, 2017: Creative data literacy – Bridging the gap between the data-haves and data-have nots**

Laut D'Ignazio entsteht durch das Sammeln, Speichern und Verarbeiten grosser Datenmengen eine Situation der Ungleichheit in der Gesellschaft. Die Personen, die sammeln, speichern und verarbeiten, sind nicht dieselben wie die, deren Daten gesammelt, gespeichert und verarbeitet werden. Um etwas zur Lösung des Problems beizutragen hat die Autorin fünf Strategien entwickelt, wie normale Leute Kompetenz mit Daten erhalten können. Sie nutzt den Begriff "creative data literacy" arbeitet aber unter anderem auch mit Visualisierung, daher wird der Text hier verwendet.

S. 6	<p>This article proposes the term <i>creative data literacy</i> to refer to the fact that <b>non-technical learners</b> may need pathways towards data which do not come from technical fields.</p> <p>As a result, knowing <b>how to collect, find, analyze, and communicate with data</b> is of increasing importance in society.</p>	<p><b>Einsteigende</b></p> <p>Wissen über Prozess der Datensammlung, -analyse und -kommunikation;</p>
S. 7	<p>Data literacy includes the ability to read, work with, analyze, and argue with <b>data as part of a broader process of inquiry into the world</b> (D'Ignazio &amp; Bhargava 2016<sup>26</sup>; Letouzé et al. 2015<sup>27</sup>)</p> <p>[...] it is not enough to teach people how to <b>read a chart</b>, you must also teach them how to <b>use that chart</b> to make the world a fairer place.</p> <p>I use the term <i>creative data literacy</i>, rather than simply "data literacy", to draw attention to the fact that these techniques are geared towards <b>non-technical learners</b> who may need an alternative to the traditional quantitative approach to working with data.</p>	<p>Daten lesen, nutzen, analysieren und für die Argumentation nutzen;</p> <p>DV lesen und nutzen;</p>
S. 9	<p>Learners attend the free after school program and design their own research questions and visualization projects while learning <b>techniques of data analysis and design</b>.</p>	<p>Datenanalyse; Design</p>
S. 10	<p>[...] creating a data biography requires learners to go backwards in time before engaging in analysis, and describe <b>how a data set came to be in the world</b>.</p> <p>Understanding how the data was collected can be a very important step in estimating whether patterns in the data are an <b>artifact of the collection process or a signal in themselves</b>.</p>	<p>Entstehung eines Datensatzes verstehen, beschreiben;</p> <p>Muster und Ausreisser erkennen;</p>
S. 11	<p>Cultivating <b>skepticism</b> of "raw" data, therefore, should be seen as one of the primary goals of any data literacy program that seeks to empower the learners. Taking the learners through the process of <b>data collection, categorization and standard-creation</b> helps them understand how inquiry goals, interests and politics contribute to the creation of data sets. Furthermore, it helps learners engage the <b>critical thinking skills</b> they will need to ask questions of other data sets in the future.</p>	<p>Skepsis gegenüber „rohen“ Daten;</p> <p>Entstehung des Datensatzes (Methode) kennen; kritisch hinterfragen;</p>
S. 12	<p>A key learning goal for creative data literacy is <b>understanding the potential and limitations of what aspects of the world data does and does not represent</b>.</p>	<p>Möglichkeiten und Grenzen von Daten als Repräsentation der Wirklichkeit kennen;</p>

<sup>26</sup> D'Ignazio, C. & Bhargava, R. (2015). Approaches to Building Big Data Literacy. Bloomberg Data for Social Good. [http://www.kanarinka.com/wp-content/uploads/2015/07/Big\\_Data\\_Literacy.pdf](http://www.kanarinka.com/wp-content/uploads/2015/07/Big_Data_Literacy.pdf)

<sup>27</sup> Letouzé, E. et al. (2015). "Beyond Data Literacy: Reinventing Community Engagement and Empowerment in the Age of Data." <http://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-Data-Literacy-2015.pdf>

- S. 13 Über Visualisierungs-Tools für Anfänger:  
The purpose of a learner-centered data tool is to introduce new vocabulary to beginners, to introduce them to data-centric thinking, and to help build their confidence and identity as someone who can work with data. *Kenntnis des fachspezifischen Vokabulars;*

### Kennedy & Hill, 2017b: The Pleasure and Pain of Visualizing Data in Times of Data Power

*Die Autorinnen beschreiben, mit welchen Schwierigkeiten Wissenschaftler bei der Visualisierung von Forschungsdaten konfrontiert werden.*

- S. 769 This article reflects on the growing urge among researchers to visualize large-scale digital data to communicate findings to other scholars, research funders, publics, and other stakeholders. *Fortgeschrittene*
- S. 770 Communicating data through visualization is not easy; doing it well requires skill, time, and practice, and we make this explicit so that it is clear just how much researchers feeling compelled to visualize data have to do. Visualization does not automatically result in unproblematic understandings of data either, so thinking critically about how data visualization works is also an important component of good design practice. *Geschick, Zeit, Übung; kritisch denken; DV hinterfragen;*
- S. 771 Here, we outline some of the considerations that constitute the process of making good data visualizations, to draw attention to its complexity and the skillset that researchers visualizing data need to have. These start with the data: a lot has to happen before a dataset is ready to be visualized. Data need to be gathered, cleaned, smoothed, and otherwise handled and transformed before the visualization process can begin. Clearly, this requires expertise, as well as epistemological attentiveness to the ways in which data are made and shaped. At the same time, researchers need to think about which tools they will use to produce visualizations. There are around three hundred software tools and applications that can be used in the data visualization process, so this is not an easy choice. *Vorarbeit zur DV: Sammlung und Aufbereitung der Daten; Verständnis für die Herkunft der Daten; Kenntnisse der Tools zur Erstellung von DV;*
- [...] Then a decision needs to be made about which graph and chart types to use. Bar and pie charts predominate, but there are at least fifty named chart types for distinct purposes, such as comparing categories and distributions of quantitative values, or comparing part to whole or other relationships. *Kenntnis der DV-formen;*
- S. 772 Color choice is important: designers often use color to establish meaning, not to provide decoration. Color is a powerful sensory cue and an influential visual property that can have an immediate impact on audiences [...]. *Kenntnis der Farbenlehre, Bildaufbau, Design;*
- To produce a good data visualization, researchers therefore ideally need to have some understanding of color theory. Decisions about axes, scales, and graphical symbols (and their related forms and areas) also need to be taken. In professional visualization, these are similarly driven by the meaning that emerges from the data rather than aesthetic or decorative considerations.
- Visualizations are enhanced by good annotation. [...] it can be extremely useful in helping users navigate. In our research, visualizations without titles, legends, and labels on axes were found to be confusing by nonexperts, and participants often desired more explanatory text than was provided. *Beschriftung der Bildelemente; Deklaration der Datenquelle; Erklärtext; Konzepte der*

Similar issues arise in relation to **interactivity**. Interactive features usually allow users to adjust the data they are shown or how it is presented, and so can support accessibility. *Interaktion kennen;*

- S. 773 Becoming adept at communicating data through visualizations takes **time, thought, and training**, and to produce data visualizations, researchers must make many decisions. *Zeit, konzeptuelle Überlegungen, Übung;*

In addition to the pragmatic considerations discussed above, **thinking critically about data visualization** is also an important component of good visualization practice. **Data visualizations are not neutral windows onto data**: they privilege certain viewpoints, perpetuate existing power relations and create new ones, and, as such, they do ideological work. *kritisches Denken und Hinterfragen von DV; Bewusstsein, dass DV nicht neutral ist;*

**Data visualizations are the result of the decisions and priorities of the people and organizations who make them**, who influence and shape the design, development, arrangement, and implementation of data/visualizations in many ways. Yet despite the subjective processes involved in visualizing data, the resulting visualization often “pretends to be coherent and tidy” (Ruppert 2014<sup>28</sup>); **visualizations and the data within them seem objective, even though they are not**. This appearance of objectivity has a number of roots. Visualizations report numbers, historically trusted because they appear universal, impersonal, and neutral (Porter 1995<sup>29</sup>) [...]. *wer, was steckt hinter einer Visualisierung; Bewusstsein über die objektive Wirkung von Visualisierungen;*

- S. 774 In our interviews, we asked visualization designers what skills they thought that **viewers** of visualizations need to make sense of them, and many responded that **users** need to **engage critically with visualizations**, asking themselves **what has been left out, what point of view** is privileged over others, as well as having a critical and analytical approach to the data that are represented through visualizations. [...] so knowing that a visualization is a representation of data, not data themselves, is important. *Leser braucht kritische Haltung gegenüber DV und Daten; Bewusstsein, dass DV eine Repräsentation ist;*

He (Kirk [2016]) argues that in **visualization design**, all data treatments and transformations must be noted and shared with users: doing this makes transparent the perspective that has influenced the design. **Researchers using and producing data visualizations** need to engage in these processes, not only adhering to conventions that make it possible to “**reveal**” the ways **in which data have been treated** (such as the inclusion of a link to a data source) but also thinking critically about what these processes mean for what data appear to be, the knowledge-production and decision-making processes that follow, and the place of visualization in relationships of data power. *Experten: Information über Datenquellen, Methoden offenlegen;*

#### Kirk, 2016: Data Visualisation – A Handbook for Data Driven Design

*Kirk beschreibt in seinem Handbuch, den Prozess der Datenvisualisierung und welche Skills dazu benötigt werden. Der [Data] Visualisation Literacy widmet er ein ganzes Kapitel.*

- S. 22 When **consuming a visualisation**, the viewer will go through a process of understanding involving three stages: **perceiving, interpreting and comprehending**.

<sup>28</sup> Ruppert, Evelyn. 2014. “Visualising a Journal: Big Data and Society.” ICS Visual & Digital Cultures Research Seminar, Leeds, May 13.

<sup>29</sup> Porter, Theodore M. 1995. Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life. Chichester: Princeton University Press.

Firstly, **perceiving**. This concerns the act of simply being able to read a chart.

- Where are the **largest, middle-sized and smallest values**?
- What **proportion** of the total does that value hold?
- How do these **values compare** in ranking terms?
- To which other values does this have a **connected relationship**?

*DV lesen, verstehen: Werte, Proportionen, Vergleiche, Beziehungen;*

**Interpreting** is the next stage of understanding [...].

- Is it good to be big or better to be small?
- What does it mean to go up or go down?
- Is that relationship meaningful or insignificant?
- Is the decline of that category especially surprising?

*DV interpretieren: Bedeutung der Darstellung und der einzelnen Elemente;*

**Comprehending** involves **reasoning the consequence of the perceiving and interpreting stages to arrive at a personal reflection of what all this means to them, the viewer.**

- Why is this **relevant**? What **wants or needs** does it serve?
- Has it confirmed what I knew or possibly suspected beforehand or enlightened me with new knowledge?
- Has this experience impacted me in an emotional way or left me feeling somewhat indifferent as a consequence?
- Does the context of what understanding I have acquired lead me to take action [...] or do I simply have an extra grain of knowledge [...]?

*Hinterfragen der Darstellung: Relevanz, Absicht;*

---

S. 332 f Viewing: **Learning to See**

Before You Begin:

- Setting: is the situation you are in conducive to the task of consuming a visualisation?
- Visual appeal: are you sufficiently attracted to the appearance of the work?
- Relevance: do you have an interest or a need to engage with this topic?
- Initial scan: quickly orientate yourself around the page or screen, and allow yourself a brief moment to be drawn to certain features

**Anfänger**

*erster Eindruck der Visualisierung bewusst erleben; Situation, visuelle Erscheinung und Thema der Darstellung;*

Outside the Chart:

- The proposition: what task awaits? What format, function, shape and size of visualisation have you got to work with?
- **What's the project about?:** look at the **titles, source**, and read through any introductory explanations.
- **What data?:** look for information about **where the data has originated from and what might have been done to it.**
- What **interactive functions** exist?

*Funktion, Zweck, Absicht der DV; Inhalt, Quelle der DV; Datenquelle, Datenaufbereitung; Interaktive Funktionen? (siehe oben)*

Inside the Chart: [...] learn about the approaches to perceiving and interpreting different chart types.

- Perceiving: what can I see?
- Interpreting: what does it mean?
- Comprehending: what does it mean to me?

---

S. 333 Becoming a **More Sophisticated Consumer**

- **Appreciation of context:** what circumstances might the visualiser have been faced with that are hidden from you as a viewer?
- **Overview first, details if provided:** accept that sometimes a project only aims to (or maybe only can) provide a big-picture gist of the data, rather than precise details.
- False consciousness: don't be too quick to determine that you like

**Fortgeschrittene**

*Entstehungsumstände beurteilen; Hauptinhalt der Darstellung, dann Details erfassen;*

	a visualisation. <b>Challenge yourself</b> , do you <i>really</i> like it? Do you <i>really</i> gain understanding from it?	<i>DV hinterfragen: ist sie verständlich?</i>
	– Curiosities answered, curiosities not answered: just because it does not answer your curiosity, it might answer those of plenty of others.	
S. 333	Creating: The <b>Capabilities of the Visualiser</b> The Seven Hats of data Visualisation Design	<b>Experte</b> <i>braucht diverse Skills;</i>
	– <b>Project Manager</b> : the coordinator – oversees the project. – <b>Communicator</b> : the broker – manages <b>the people relationships</b> – <b>Scientist</b> : the thinker – provides scientific rigour – <b>Data analyst</b> : the wrangler – handles all the data work. – <b>Journalist</b> : the reporter – pursues the scent of enquiry. – <b>Designer</b> : the conceiver – provides creative direction. – <b>Technologist</b> : the developer – constructs the solution.	
S. 329	[...] but very few people have all these hats. Those that do cannot be exceptional at everything listed, but may be sufficiently competent at most things and the brilliant at some.	<i>nicht alle Skills gleich ausgebildet;</i>
S. 334	The importance of reflective learning: <b>evaluating the outcome of the work you have created and assessing your own performance during its production.</b>	<i>eigene Arbeit hinterfragen;</i>
S. 330	The Value of the Team The idea of <b>team work</b> is important. There are advantages to pursuing data visualisation solutions <b>collaboratively, bringing together different abilities and perspectives to a shared challenge.</b>	<i>Teamwork, um alle benötigten Skills an Bord zu holen;</i>

### Owen et al., 2013: How Visualization Courses Have Changed over the Past 10 Years

S. 14-15	<i>Owen et al. diskutieren die Herausforderung Visualisierungs-Kurse im Hochschulbereich aktuell zu halten, während sich die technischen Möglichkeiten immer weiterentwickeln. Während die Nachfrage nach solchen Kursen steigt, kommen die Studierenden aus unterschiedlichen Bereichen und besitzen nicht alle dasselbe Vorwissen und oft keine Erfahrung mit Programmierung.</i>	<b>Fortgeschrittene, Experten</b>
S. 17	Lernziele: – <b>understand visualization techniques</b> ; – <b>recognize good versus misleading visualizations</b> ; – <b>select appropriate visualization techniques</b> and visual attributes on the basis of the data and task; – <b>explain selected algorithms</b> underlying visualization techniques [...] – <b>discuss the handling of unstructured data</b> ; – <b>understand the appropriate manipulation of data</b> before mapping (which differs between data visualization, information visualization, and visual analytics); – <b>understand the limitations and capacity of human information processing</b> ; – <b>group and describe visualization techniques</b> by some order (for example, by domain, data characteristics, or tasks); – <b>discuss how scaling</b> (of the data or display) influences visualization techniques; and – <b>understand the theory and application of evaluation techniques</b> to prove a visualization or interaction technique's success.	<i>Kenntnis der Techniken; Bewertung der DV; passenden DV-Form anwenden; Methodik offenlegen; Datenaufbereitung verstehen und offenlegen; Wissen über Wahrnehmung; Kenntnis der DV-Formen; Bewusstsein über Skalierungseffekte; Bewertung;</i>

S. 17-18	<p>Kurse [...] müssen folgende Themen abdecken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– The User: Human information-processing limitations and capabilities</li> <li>– The Design Stage: Careful mapping of data and components to visual attributes. Interactivity between users and data and between users and visualizations</li> <li>– Visual Presentation: Existing visualization solutions and available tools</li> <li>– Interaction Techniques</li> <li>– Communication</li> <li>– Collaboration</li> <li>– Evaluation: “Evaluation is continuous. It starts with requirements analysis of the visualization problem. It continues with the human-in-the-loop’s constant awareness of the software processes proceeding toward the visualization goal. It ends with evaluation to ensure reaching the goal for the specific visualization problem.”</li> <li>– Displays</li> </ul>	<p><i>menschliche Wahrnehmung;</i>  <i>Designprozess;</i>  <i>Darstellung;</i>  <i>Interaktion;</i>  <i>Kommunikation;</i>  <i>Zusammenarbeit;</i></p> <p><i>Auswertung,</i>  <i>Bewertung;</i></p> <p><i>Darstellungsform</i></p>
S. 18	<p>„[...] visualization has become too broad of a field to cover in one semester in suitable depth. So, instructors must decide between the breadth and depth of topics or offer one or more complementary visualization courses.”</p>	<p><i>weites Feld, ein Semester reicht nicht aus;</i></p>

#### Womack, 2014: Data Visualization and Information Literacy

*Womack plädiert dafür, dass die bestehenden Standards für Informationskompetenz mit den Kompetenzen der Visual Literacy ergänzt werden.*

S. 12	<p>The more advanced reaches of data visualization encompass:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– high-performance computing</li> <li>– advanced graphic design</li> <li>– sophisticated studies of the cognitive perception of visual imagery</li> <li>– expert research</li> </ul>	<p><b>Fortgeschrittene</b>  <i>sehr gute Kenntnisse am Computer, in Grafikdesign, der Wahrnehmung und in der Recherche;</i></p>
S. 12	<p><i>Womack über sein Dokument:</i>          Rather, it focuses on the data visualization skills and literacies that should form the foundational elements of the knowledge of a generally educated person today.</p>	<p><b>Einsteiger - Fortgeschrittene</b></p>
S.13	<p>Phetteplace (2012, p. 97<sup>30</sup>) states, ‘It bears repeating: the first step to good data visualization is good data. [...] However, most of the initial research definition, data preparation, and other steps do not directly relate to data visualization itself.          Because most visualizations will be encountered in the course of general research into a topic, via websites and publications, the information seeker may not need to learn new skills just to tap into data visualizations.</p>	<p><i>Bedarf erkennen; Zugang zu qualitativ guten Daten;</i></p> <p><i>Visualisierung finden benötigt keine neuen Skills;</i></p>
S. 14	<p>In Bezug auf die ACRL Information Literacy Competency Standards for Higher Education:          The last of the five competencies, relating to ethical and legal considerations, is a general proviso that applies to all information use. Data visualization may engender some unique ethical and legal considerations, such as the safeguarding of individually identifiable information in a graph</p>	<p><i>ethische und rechtliche Verantwortung;</i>  <i>Persönlichkeitsschutz bei Netzwerk-</i></p>

<sup>30</sup> Phetteplace, E. (2012) Effectively Visualizing Library Data. Reference and User Services Quarterly. 52(2), pp. 93-97.



of social network relationships, or whether derived data distilled into images for distribution abides by terms of use for the data.

*darstellungen*

The **competencies relating to evaluation and use** (3 and 4) are the most relevant to data visualization in practice, and the most appropriate for incorporation of data visualization goals into introductory outreach.

*Bewertung, Nutzung;*

*In Bezug auf die ACRL Visual Literacy Competency Standards:*

Standard Three specifies the ability to **“interpret and analyze”** visual imagery, which is related to the **concept of critique** discussed below. Standard Four of the Visual Literacy Standards deals with **evaluation**, and Standard Five deals with **use**.

*Interpretation,  
Analyse, Kritik,  
Bewertung und  
Nutzung;*

**Evaluation**, as used here, refers to the **basic questions that must be asked** of a particular data visualization to **establish its quality, accuracy, and reliability**. The danger inherent in a visual medium is that the power of the image will overwhelm the substantive content that it represents. When presented with a data visualization, the user should **‘interrogate the image’** and **establish the source of the data, the reliability of the source, and the appropriateness of the visualization for the kind of data**. If the underlying data is of poor quality, no amount of elegant graphics can compensate for this. **Understanding the methodology** that produced the data is also essential (Gray, 2004).“

*Bewertung;  
Prüfung der Qualität,  
Genauigkeit und  
Glaubwürdigkeit der  
DV;  
Datenquelle  
hinterfragen;  
Wahl der DV-Methode;  
Verständnis der  
Methodik;*

“Students should be introduced to a **basic range of visualization types** (bar, line, scatterplots, box and whiskers plots, etc.) and **learn appropriate uses for each**.

*DV-Formen und deren  
Verwendung kennen;*

S. 15 Students **should be aware that there are many other methods available** to them [...].

*DV-Formen;*

Students should **learn to evaluate data visualizations** that they plan to incorporate into their research, just as they weigh and evaluate textual sources to cite. Evaluation answers the fundamental question of whether or not a particular data visualization is sound and reliable to use as a basis for scholarship.

*Bewertung der DV:  
Zuverlässigkeit,  
Glaubwürdigkeit;*

**Critique**, in the sense proposed here, **is evaluation raised to the next level**, and attempts to answer the question of whether or not a particular data visualization is among the best possible in its domain for a particular application.

*Kritische Bewertung*

**Critique** involves comparison among different data visualizations in order to **develop understanding of which visualizations exemplify best practices**. General principles such as **striving for clarity, avoiding clutter, and emphasizing the most relevant data** apply to most visualizations. In addition, the best visualizations enable rich understanding of complex datasets with relative ease. The techniques developed to produce these visualizations are both an art and a science, and should be appreciated and emulated by students, who should also **learn to be cautious of oversimplification and approaches that sacrifice features of the data** in favor of graphical elegance.

*welche DV-Form passt  
am besten;  
klare Darstellung  
anstreben;  
visuelle Störelemente  
weglassen;  
keine zu starke  
Vereinfachung auf  
Kosten des Inhalts;  
DV erstellen und  
anwenden;  
DV-Formen kennen;  
üben;*

**Use** is the third proposed area of focus. Use puts the emphasis on **putting data visualization into practice**. With the menu of visualization types and rules for their use previously introduced, students should have the **opportunity to practice doing their own data visualizations**.“

S. 16

**Conclusion:**

“As argued here, evaluating, critiquing, and using data visualizations have become an essential literacy, one that is now required to understand and make use of the information products of our datadriven age.”

Evaluation und  
kritische Beurteilung  
von DV.

---

Tabelle 2: Identifikation von Kompetenzen der Data Visualization Literacy in acht Quellen  
(eigene Darstellung)

## 11 Anhang B: Standards, Kompetenzen und Leistungsstufen (FF1)

Die in acht Quellen identifizierten Kompetenzen der Data Visualization Literacy (Tabelle 2, S. 77) werden in der nachfolgenden Tabelle 3 gesammelt, zu Standards gruppiert und gemäss den benutzten Quellen den Leistungsstufen Einsteigende, Fortgeschrittene und Experten zugeordnet.

Nach Möglichkeit werden die Bezeichnungen der Schweizer Standards der Informationskompetenz verwendet und bei Bedarf mit zusätzlichen Standards ergänzt, welche die Visual Literacy Competency Standards der ACRL vorschlagen.

Standard	Einsteigende	Fortgeschrittene	Experten
<b>Hauptziel</b>	<i>DV lesen, verstehen, interpretieren</i>	<i>Einfache DV selber erstellen, anwenden; Datenquellen vergleichen</i>	<i>Komplexe DV selber erstellen; Daten sammeln, managen, aufbereiten</i>
<b>Bedarf</b>	–	– Bedarf der DV erkennen, Suchkriterien formulieren – Datenbedarf für Erstellung einer einfachen DV	– Datenbedarf für die Erstellung einer komplexen Visualisierung
<b>Beschaffung</b>	–	– Kennt Quellen von Datenvisualisierungen und Statistiken – Datenerhebung im kleinen Rahmen durchführen	– Wählt aus unterschiedliche Datenquellen nach eigenen Kriterien aus. – Kennt Methoden zur Datenerhebung und Analyse
<b>Interpretation, Analyse</b>	Darstellungsformen		
	– Gängige DV-Formen kennen, benennen und lesen können – Kenntnis über Anwendungsfelder verschiedener DV-Formen – Interaktive Funktionen nutzen	– Viele DV-Formen kennen, benennen und lesen können. – Kenntnis über Anwendungsfelder der DV-Formen. – Kenntnis des fachspezifischen Vokabulars	– Verschiedene Darstellungsformen vergleichen und bewerten
	Visuelle Aspekte		
	– Erkennen von grösste / kleinste Grösse, Verteilung, Überschneidung, Durchschnitt, Vergleich, Zusammenhang zwischen dargestellten Werten – Visuelle Muster interpretieren – Ausreisser erkennen – Trends und Zusammenhänge / Beziehungen verstehen, deuten	–	–

	Inhaltliche Bedeutung, Aussage		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– benötigte Information aus der DV entnehmen</li> <li>– Anzahl dargestellter Elemente, Streuung, Aufbau der Grafik deuten</li> <li>– überflüssige Elemente erkennen (und ignorieren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kritische Haltung gegenüber DV und Daten</li> <li>– Bewusstsein, dass DV eine Repräsentation ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Übersetzung zwischen Daten und deren visueller Darstellung: Lösungsfindung in der visuellen Darstellung, Interpretation von visuellen Mustern</li> </ul>
	Diskussion		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DV besprechen und Interpretieren: was bedeutet die Darstellung, wofür stehen einzelne Elemente?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hinterfragen der Darstellung (Absicht hinter der Darstellung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> </ul>
<b>Bewertung</b>	Quelle		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quelle der DV kritisch hinterfragen</li> <li>– Datenquelle der DV kritisch hinterfragen: Herkunft der Daten (Methode, Ursprung der Datenerhebung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kritische Bewertung der Datenquellen (Zuverlässigkeit, Glaubwürdigkeit, Herkunft)</li> <li>– Wissen über Entstehung der Datenquellen: Vorgehen bei Datensammlung und -aufbereitung</li> <li>– Entstehungsumstände beurteilen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis der Methodik</li> <li>– Unsicherheit, Unschärfe feststellen</li> </ul>
	Visuelle Darstellung		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erster Eindruck der Visualisierung bewusst erleben: welcher Einfluss hat die Darstellung auf die inhaltliche Aussage?</li> <li>– Wahl der DV-Form bewerten: Wurde die passende Form gewählt?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klare Darstellung</li> <li>– Visuelle Störelemente erkennen und ignorieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewusstsein über die wissenschaftlich korrekte Wirkung von DV (ist die Wirkung angebracht?)</li> </ul>
	Kontext		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis über die Hintergründe der Erstellung der DV (Quelle, Auftraggeber der, Grund für DV)</li> <li>– Funktion, Zweck, Absicht der DV</li> <li>– Kontext suchen / kennen: das Ganze sehen, zeitlicher Verlauf, Vergleiche etc.</li> <li>– Möglichkeiten und Grenzen von Daten als Repräsentation der Wirklichkeit kennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hauptinhalt der Darstellung, dann Details erfassen Wissen über Prozess der Datensammlung, -analyse und -kommunikation</li> <li>– Kritisch denken, DV hinterfragen (Relevanz, Absicht)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewusstsein, dass DV nicht neutral ist (wer, was steckt hinter einer Visualisierung)</li> <li>– Prüfung der Qualität, Genauigkeit und Glaubwürdigkeit</li> </ul>	

<b>Kreation</b>	Technik		
	–	– Kenntnisse einiger Tools und Techniken zur Erstellung von DV	– Kenntnisse nötiger Software zur Analyse und Visualisierung
	Design		
	–	– DV-Formen kennen und passende anwenden – Design Basics: Farbenlehre, Bildaufbau, evtl. Konzepte der Interaktion kennen – Klare Darstellung anstreben – Keine zu starke Vereinfachung auf Kosten des Inhalts	– Wissen über menschliche Wahrnehmung – Grafikdesign Skills – Anwendung von Interaktion
	Legende		
	–	– Beschriftung der Bildelemente – Deklaration der Datenquelle – Vorgehen der Visualisierung offenlegen	– Information über Datenquellen, Methoden offenlegen
	Teamwork		
–	–	– Teamwork, um alle benötigten Skills an Bord zu holen – Kommunikation im Team – Projektmanagement	
Reflexion			
–	– Eigene Arbeit hinterfragen	– Bewusstsein über Skalierungseffekte ( <i>Experte</i> )?	
<b>Anwendung</b>	DV nutzen		
	– DV als Informationsquelle nutzen – Daten lesen, nutzen, analysieren und für die Argumentation nutzen	– DV nutzen, um Erkenntnisse zu kommunizieren	– Einsteigende anleiten, Lesestrategien für die DV anbieten
	Kommunikation und Publikation		
– Quelle korrekt kommunizieren – Über Inhalt der DV kommunizieren	– Erarbeitete DV innerhalb der Forschungsarbeit publizieren	– Erarbeitete DV in einem grösseren Rahmen (z.B. Online) publizieren	

<b>Verantwortung</b>	Ethische und rechtliche Verantwortung		
	– Ethische und rechtliche Verantwortung (wie bei Informationskompetenz)	– Offenheit über Auftraggeber und Absicht der DV	–
	Transparenz		
	– Quelle der DV korrekt zitieren	– Daten-Quelle offenlegen – Methodik offenlegen – Persönlichkeitsschutz bei Netzwerkdarstellungen	–

Tabelle 3: Standards, Kompetenz und Leistungsstufen der Data Visualization Literacy (eigene Darstellung)

# 12 Anhang C: Das Bildungssystem der Schweiz

## DAS BILDUNGSSYSTEM SCHWEIZ

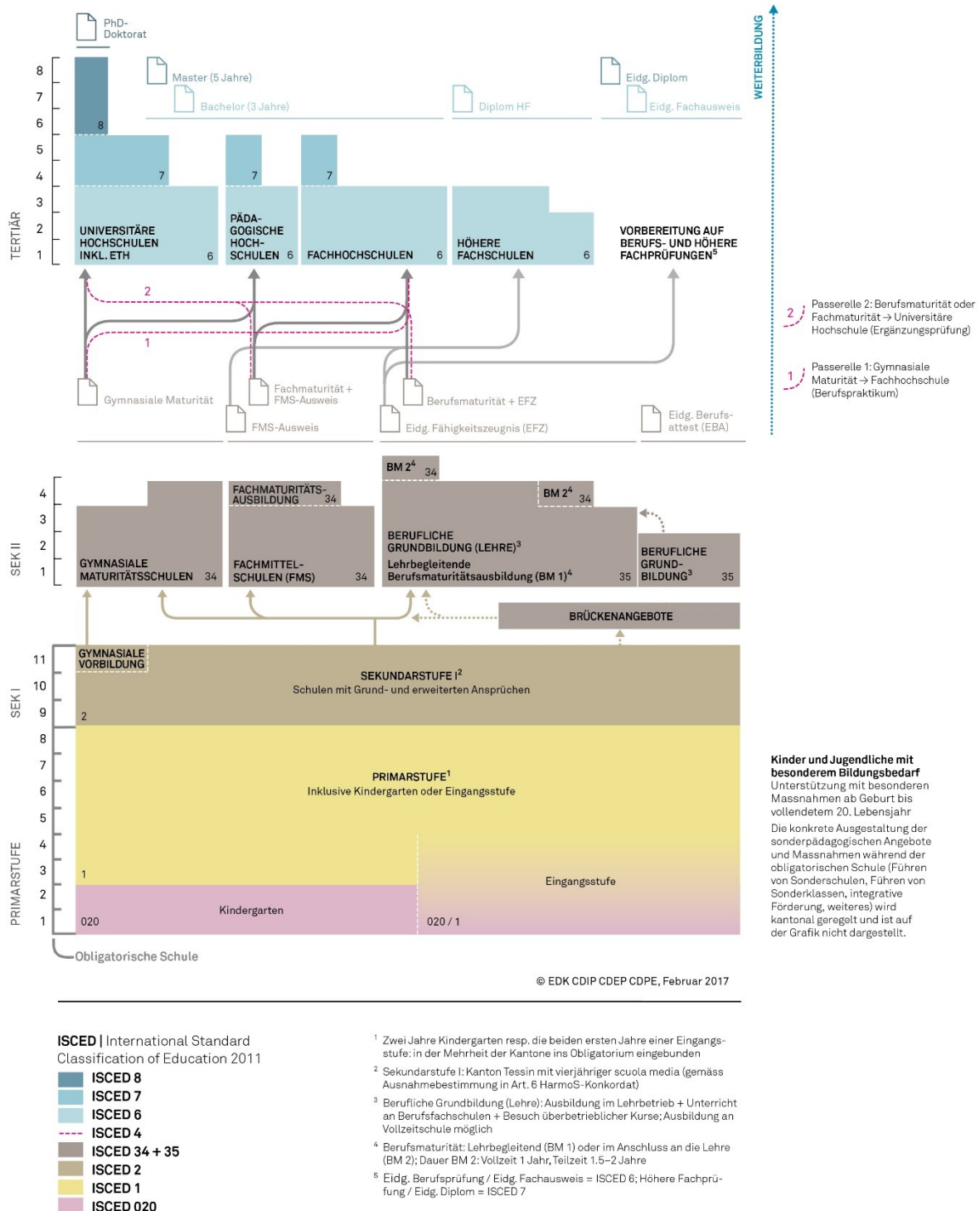


Abbildung 21: Das Bildungssystem der Schweiz (EDK, 2017b)





## 13 Anhang D: Betrachtung der Schweizer Bildungsangebote in Bezug auf Data Visualization Literacy (FF2)

### 13.1 Gegenüberstellung: Lehrplan 21 und Leistungsstufe Einsteigende

Die nachfolgende Tabelle stellt den Lehrplan 21 der Leistungsstufe Einsteigende der Standards für Data Visualization Literacy (Tabelle 3, S. 89) gegenüber. Für die Gegenüberstellung wurden die Kapitel „Deutsch“ (D-EDK, 2016, S. 69), „Mathematik“ (S. 205), „Räume, Zeiten, Gesellschaften“ (S. 344) und „Medien und Informatik“ (S. 481) des Lehrplans 21 untersucht.

Legende:

- **Grüne Textmarkierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung im Lehrplan 21 vorgesehen ist
- **Rote Textmarkierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung im Lehrplan 21 **nicht** vorgesehen ist

Standard	Einsteigende	Lehrplan 21
Bedarf	–	–
Beschaffung	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren können. (S. 241)</li> <li>– Daten statistisch erfassen, ordnen, darstellen und interpretieren können. (S. 241)</li> <li>– Datensätze nach Kriterien auswerten und in Datensätzen Mittelwert, Maximum und Minimum bestimmen können. (S. 241)</li> </ul>
Interpretation, Analyse	Darstellungsformen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gängige DV-Formen kennen, benennen und lesen können</li> <li>– Kenntnis über Anwendungsfelder verschiedener DV-Formen</li> <li>– Interaktive Funktionen nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wertetabellen, Diagramme, Sachtexte, Terme und Graphen einander zuordnen und interpretieren können. (S. 242)</li> <li>– Die Begriffe Proportionalität, Flächeninhalt, Volumen, Inhalt, Mittelwert, Kreisdiagramm, Säulendiagramm, Liniendiagramm, Daten, Häufigkeit, Zufall, Speicher verstehen und verwenden. (S. 235)</li> <li>– Die Begriffe Koordinatensystem, Währung, arithmetisches Mittel verstehen und verwenden. (S. 235)</li> <li>– Die Begriffe absolute und relative Häufigkeit, x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Wahrscheinlichkeit verstehen und verwenden. (S. 235)</li> <li>– Unterschiedliche Darstellungsformen für Daten verwenden können (z.B. Symbole, Tabellen, Grafiken). (S. 497)</li> </ul>
	Visuelle Aspekte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erkennen von grösste / kleinste Grösse, Verteilung, Über-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahlen, Längen, Flächen und Volumen miteinander vergleichen können. (S. 239)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– schneidung, Durchschnitt, Vergleich, Zusammenhang zwischen dargestellten Werten</li> <li>– Visuelle Muster interpretieren</li> <li>– Ausreisser erkennen</li> <li>– Trends und Zusammenhänge / Beziehungen verstehen, deuten</li> </ul>	
	Inhaltliche Bedeutung, Aussage	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– benötigte Information aus der DV entnehmen</li> <li>– Anzahl dargestellter Elemente, Streuung, Aufbau der Grafik deuten</li> <li>– überflüssige Elemente erkennen (und ignorieren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unter Anleitung Informationen aus übersichtlichen Grafiken, Diagrammen und Tabellen entnehmen können (S. 75)</li> <li>– Bevölkerungsverteilungen und -entwicklungen in ausgewählten Regionen der Welt beschreiben und anhand von Bevölkerungsdiagrammen vergleichen können. (S. 347)</li> </ul>
	Diskussion	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DV besprechen und Interpretieren: was bedeutet die Darstellung, wofür stehen einzelne Elemente?</li> </ul>	–
Bewertung	Quelle	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quelle der DV kritisch hinterfragen</li> <li>– Datenquelle der DV kritisch hinterfragen: Herkunft der Daten (Methode, Ursprung der Datenerhebung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ergebnisse und Aussagen zu funktionalen Zusammenhängen überprüfen können, insbesondere durch Interpretation von Tabellen, Graphen und Diagrammen. (S. 239)</li> <li>– Informationen aus verschiedenen Quellen gezielt beschaffen, auswählen und hinsichtlich Qualität und Nutzen beurteilen können. (S. 494)</li> </ul>
	Visuelle Darstellung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erster Eindruck der Visualisierung bewusst erleben: welcher Einfluss hat die Darstellung auf die inhaltliche Aussage?</li> <li>– Wahl der DV-Form bewerten: Wurde die passende Form gewählt?</li> <li>–</li> </ul>	–

	Kontext	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis über die Hintergründe der Erstellung der DV (Quelle, Auftraggeber der, Grund für DV)</li> <li>– Funktion, Zweck, Absicht der DV</li> <li>– Kontext suchen / kennen: das Ganze sehen, Zeitlicher Verlauf, Vergleiche etc.</li> <li>– Möglichkeiten und Grenzen von Daten als Repräsentation der Wirklichkeit kennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten als symbolische Darstellung von Information verstehen und Einblick in die Prinzipien und Methoden der Verwaltung, Auswertung und Sicherheit von Daten gewinnen. (S. 487)</li> </ul>
Kreation	Technik	
	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauer, Anzahlen und Preisen mit dem Computer in Diagrammen darstellen und interpretieren können. (S. 241)</li> <li>– Grundfunktionen von Geräten und Programmen zur Erstellung, Bearbeitung und Gestaltung von Texten, Tabellen, Präsentationen, Diagrammen, Bildern, Tönen, Videos und Algorithmen anwenden können. (S. 491)</li> </ul>
	Design	
	–	–
	Legende	
	–	–
	Teamwork	
	–	–
Reflexion		
–	–	
Anwendung	DV nutzen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DV als Informationsquelle nutzen</li> <li>– Daten lesen, nutzen, analysieren und für die Argumentation nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medien und Daten auswählen, auswerten und als Informationsquelle für ihr Lernen nutzen können. (S. 490)</li> </ul>

	Kommunikation + Publikation	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quelle korrekt kommunizieren</li> <li>– Über Inhalt der DV kommunizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medieninhalte weiterverwenden und unter Angabe der Quelle in Eigenproduktionen integrieren können. (S. 495)</li> </ul>
<b>Verantwortung</b>	Ethische und rechtliche Verantwortung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ethische und rechtliche Verantwortung (wie bei Informationskompetenz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medien verstehen und verantwortungsvoll nutzen. (S. 486)</li> <li>– Traditionelle und neue Medien und Werkzeuge eigenständig, kritisch und kompetent nutzen und die damit verbundenen Chancen und Risiken einschätzen. (S. 486)</li> </ul>
	Transparenz	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quelle der DV korrekt zitieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medieninhalte weiterverwenden und unter Angabe der Quelle in Eigenproduktionen integrieren können. (S. 495)</li> </ul>

Tabelle 4: Leistungsstufe Einsteigende vs. Lehrplan 21 (eigene Darstellung)

### 13.2 Gegenüberstellung: Lehrpläne Maturitätsschulen und Leistungsstufe Einsteigende

Die nachfolgende Tabelle stellt den Rahmenlehrplan für Maturitätsschulen, die separate Ergänzung für das Fach Informatik der EDK und den „Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang“ der Erziehungsdirektion des Kantons Bern der Leistungsstufe Einsteigende der Standards für Data Visualization Literacy (Tabelle 3, S. 89) gegenüber.

Legende:

- **Dunkelgrüne Textmarkierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung im Lehrplan 21 (Tabelle 4) und in den Plänen der Maturitätsschulen vorgesehen ist
- **Grüne Markierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung in den Plänen der Maturitätsschulen erwähnt wird
- **Hellrote Textmarkierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung im Lehrplan 21 (Tabelle 4) vorgesehen ist, gemäss den Plänen der Maturitätsschulen jedoch nicht weiter vertieft werden
- **Rote Textmarkierung:** Kompetenzen, deren Vermittlung weder im Lehrplan 21 noch in den Plänen der Maturitätsschulen angedacht ist
- A: Rahmenplan für die Maturitätsschulen (EDK, 1994)
- B: Rahmenplan für die Maturitätsschulen: Informatik (EDK, 2008)
- C: Lehrplan 17 für den gymnasialen Bildungsgang (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016)

Standard	Einsteigende	Lehrpläne Maturitätsschulen
Bedarf	–	–
Beschaffung	–	– Richtziele ICT: [...] können Daten erfassen, auswerten und darstellen (C, S. 144)
Interpretation, Analyse	Darstellungsformen – Gängige DV-Formen kennen, benennen und lesen können – Kenntnis über Anwendungsfelder verschiedener DV-Formen – Interaktive Funktionen nutzen	– Die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten benutzen zudem die verschiedenen Medien als Informationsquellen und lernen, mit der Presse, dem Fernsehen und den interaktiven Medien umzugehen. (A, S. 24) – Grundkenntnisse Informatik: Verschiedene Darstellungen von Informationen kennen (B, S. 3) – [...]Grundgesetze der Informationsverarbeitung verstehen, um sie zur Lösung verschiedener Problemstellungen (z.B. Visualisierungen, Expertensysteme, Optimierungen, Datenaustausch und -sicherheit) in verschiedensten Gebieten (Handel, Logistik, Medizin, Technik usw.) anwenden zu können. (B, S. 2) –

	Visuelle Aspekte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erkennen von grösste / kleinste Grösse, Verteilung, Überschneidung, Durchschnitt, Vergleich, Zusammenhang zwischen dargestellten Werten</li> <li>– Visuelle Muster interpretieren</li> <li>– Ausreisser erkennen</li> <li>– Trends und Zusammenhänge / Beziehungen verstehen, deuten</li> </ul>	–
	Inhaltliche Bedeutung, Aussage	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– benötigte Information aus der DV entnehmen</li> <li>– Anzahl dargestellter Elemente, Streuung, Aufbau der Grafik deuten</li> <li>– überflüssige Elemente erkennen (und ignorieren)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geographie: Schülerinnen und Schüler lernen im gymnasialen Geografie Unterricht, mit fachspezifischen Medien wie Karten, Luft- und Satellitenbildern, Diagrammen, Grafiken und Bildern, aber auch mit Film- und Tonbeiträgen sowie multimedialen Produkten kritisch umzugehen und diese gezielt einzusetzen. (C, S. 104)</li> </ul>
	Diskussion	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DV besprechen + Interpretieren: was bedeutet die Darstellung, wofür stehen einzelne Elemente?</li> </ul>	–
<b>Bewertung</b>	Quelle	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quelle der DV kritisch hinterfragen</li> <li>– Datenquelle der DV kritisch hinterfragen: Herkunft der Daten (Methode, Ursprung der Datenerhebung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Geographie: Schülerinnen und Schüler lernen im gymnasialen Geografie Unterricht, mit fachspezifischen Medien wie Karten, Luft- und Satellitenbildern, Diagrammen, Grafiken und Bildern, aber auch mit Film- und Tonbeiträgen sowie multimedialen Produkten kritisch umzugehen und diese gezielt einzusetzen. (C, S. 104)</li> <li>– Richtziele ICT: [...] können recherchieren und die Qualität von Informationen beurteilen (C, S. 144)</li> </ul>
	Visuelle Darstellung	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erster Eindruck der Visualisierung bewusst erleben: welcher Einfluss hat die Darstellung auf die inhaltliche Aussage?</li> <li>–</li> </ul>	–

	– Wahl der DV-Form bewerten: Wurde die passende Form gewählt?	
	Kontext	
	– Kenntnis über die Hintergründe der Erstellung der DV (Quelle, Auftraggeber der, Grund für DV) – Funktion, Zweck, Absicht der DV – Kontext suchen / kennen: das Ganze sehen, zeitlicher Verlauf, Vergleiche etc. – Möglichkeiten und Grenzen von Daten als Repräsentation der Wirklichkeit kennen	–
<b>Kreation</b>	Technik	
	–	– Statistik: Die Schülerinnen und Schüler stellen Daten mit Diagrammen dar, interpretieren sie und berechnen wichtige Kenndaten (Lage- und Streumasse). (C, S. 64) – Richtziele ICT: [...] können Daten erfassen, auswerten und darstellen: Datentypen und Zellformatierung, Formeln und Zellbezüge, Diagramme, Filtern und Sortieren, Automatisches Ausfüllen (C, S. 144)
	Design	
	–	–
	Legende	
	–	–
	Teamwork	
	–	–
Reflexion		
–	–	
<b>Anwendung</b>	DV nutzen	
	– DV als Informationsquelle nutzen – Daten lesen, nutzen, analysieren und für die Argumentation nutzen	– Grundfertigkeiten Wirtschaft und Recht: Die gebräuchlichen Methoden der zahlenmässigen Erfassung und Bearbeitung wirtschaftlicher Sachverhalte zweckmässig anwenden. (A, S. 78)

	Kommunikation + Publikation	
	– Quelle korrekt kommunizieren – Über Inhalt der DV kommunizieren	–
<b>Verantwortung</b>	Ethische und rechtliche Verantwortung	
	– Ethische und rechtliche Verantwortung (wie bei Informationskompetenz)	– Richtziele ICT: [...] sind sich rechtlicher und sicherheitstechnischer Aspekte im Umgang mit Daten und Medien bewusst
	Transparenz	
	– Quelle der DV korrekt zitieren	–

Tabelle 5: Leistungsstufe Einsteigende vs. Lehrpläne der Maturitätsschulen (eigene Darstellung)



### 13.3 Ausbildung von Experten-Kompetenzen in Data Visualization Literacy an den Schweizer Hochschulen

swissuniversities bietet auf der Plattform [www.studyprogrammes.ch](http://www.studyprogrammes.ch) die Möglichkeit gezielt nach Studienangeboten zu suchen. Um Programme zu finden, die Experten-Kompetenzen im Bereich Data Visualization Literacy ausbilden könnten, wurde mit den Suchworten „Data Science“, „Data Vis“ und „Visualisierung“ gesucht. Tabelle 6 listet die Ergebnisse auf und bewertet, ob die Programme sich tatsächlich mit der Visualisierung von Daten befassen.

Hochschule	Studiengang	Level	Daten Visualisierung
Berner Fachhochschule	MAS in Data Science mit CAS Data Visualization MAS: <a href="https://www.ti.bfh.ch/de/weiterbildung/weiterbildungsangebote/mas/data_science.html">https://www.ti.bfh.ch/de/weiterbildung/weiterbildungsangebote/mas/data_science.html</a> CAS: <a href="https://www.hkb.bfh.ch/de/weiterbildung/design/cas-data-visualization">https://www.hkb.bfh.ch/de/weiterbildung/design/cas-data-visualization</a>	MAS CAS	Ja
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)	Master's program in Computational Science and Engineering <a href="https://master.epfl.ch/cse">https://master.epfl.ch/cse</a>	Specialized Master	Nicht ersichtlich
EPFL	Master's program in Data Sciences <a href="https://ic.epfl.ch/en">https://ic.epfl.ch/en</a>	Master	Ja
EPFL	Master's program in Electrical and Electronic Engineering <a href="https://master.epfl.ch/electricalengineering">https://master.epfl.ch/electricalengineering</a>	Master	Nicht ersichtlich
EPFL	Master's program in Digital Humanities <a href="https://cdh.epfl.ch/Digital-Humanities-Institute">https://cdh.epfl.ch/Digital-Humanities-Institute</a>	Specialized Master	Ja
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)	Master in Data Science <a href="https://www.inf.ethz.ch/studies/master/master-ds.html">https://www.inf.ethz.ch/studies/master/master-ds.html</a>	Specialized Master	Nicht ersichtlich
Fernfachhochschule Schweiz (FFHS)	DAS Data Science mit CAS Statistische Datenanalyse & Datenvisualisierung DAS: <a href="https://www.ffhs.ch/studienangebot/informatik/mas-web4business/das-data-science">https://www.ffhs.ch/studienangebot/informatik/mas-web4business/das-data-science</a> CAS: <a href="https://www.ffhs.ch/studienangebot/informatik/mas-web4business/cas-statistische-datenanalyse-datenvisualisierung">https://www.ffhs.ch/studienangebot/informatik/mas-web4business/cas-statistische-datenanalyse-datenvisualisierung</a>	DAS CAS	Ja
Université de Lausanne	Master of Science (MSc) in Finance, Orientation Financial Entrepreneurship and Data Science <a href="https://www.usi.ch/en/node/1144">https://www.usi.ch/en/node/1144</a>	Master	Nicht ersichtlich
Universität Zürich (UZH)	Data Science <a href="http://www.degrees.uzh.ch/en/master/50000003/50773260/50774407">http://www.degrees.uzh.ch/en/master/50000003/50773260/50774407</a>	Master	Nicht ersichtlich

UZH	Geography (specialized Master): Geographic Information Science (GIScience), specialized <a href="http://www.degrees.uzh.ch/en/spez-master/50000008/50745018/50782810">http://www.degrees.uzh.ch/en/spez-master/50000008/50745018/50782810</a>	Specialized Master	Ja
UZH	Master Political Science, Political Data Journalism Track <a href="https://www.ipz.uzh.ch/en/studium/MA/tracks/dj.html">https://www.ipz.uzh.ch/en/studium/MA/tracks/dj.html</a>	Master	Ja
Zürcher Fachhochschule	MAS Data Science <a href="https://weiterbildung.zhaw.ch/de/school-of-engineering/programm/mas-data-science.html">https://weiterbildung.zhaw.ch/de/school-of-engineering/programm/mas-data-science.html</a>	Master of Advanced Studies	Ja
Zürcher Fachhochschule	Bachelor Interaction Design <a href="http://wiki.iad.zhdk.ch/">http://wiki.iad.zhdk.ch/</a>	Bachelor	Ja

Tabelle 6: Vermittlung von Experten-Kompetenzen in Data Visualization Literacy an Schweizer Hochschulen (eigene Darstellung)

## 14 Anhang E: Strategie „Digitale Schweiz“ (FF3)

Die nachfolgende Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Aktionsfelder der Strategie „Digitale Schweiz“ (BAKOM, 2016). Sie zeigt mit welchen Themenbereichen sich die Unterziele jedes Aktionsfeldes befassen. In der letzten Spalte wird anhand der Quelle bewertet, welche Unterziele Massnahmen zur Förderung von Data Visualization Literacy in der Bevölkerung enthalten könnten.

Aktionsfelder und Unterziele		Themenbereich	Potenzial DVL
<b>1 Digitale Wirtschaft</b>			
1.1	Die Schweiz verfügt über gute Rahmenbedingungen, sodass die Digitalisierung zur Sicherung und zum Ausbau des Wohlstandes beitragen kann	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rahmenbedingungen für die Wirtschaft</li> <li>– flexibler Arbeitsmarkt</li> <li>– Ausbildung, Forschung</li> </ul>	Ja
1.2	Die Sharing Economy hat Raum zur Entfaltung und ihre Herausforderungen sind erkannt	– Internetplattformen bei Bedarf regulieren)	Nein
<b>2 Daten und digitale Inhalte</b>			
2.1	Die Schweiz verfügt über eine kohärente und zukunftsorientierte Datenpolitik	– regulatorische Koordination	Nein
2.2	Die Schweiz verfügt über eine nationale Dateninfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dateninfrastruktur</li> <li>– Open Data</li> </ul>	Nein
2.3	Der Zugang zu digitalen Inhalten ist verbessert	– rechtliche Voraussetzungen	Nein
2.4	Die Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz können die Kontrolle über ihre eigenen Daten ausüben	– Datenschutz	Nein
<b>3 Infrastruktur und Umwelt</b>			
3.1	Bis 2020 ist in allen Gemeinden der Schweiz Hochbreitband verfügbar	– Infrastruktur	Nein
3.2	Innovative Logistikdienste stehen für den E-Commerce zur Verfügung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Handel + Konsum</li> <li>– Infrastruktur</li> <li>– Konsumentenschutz</li> </ul>	Nein
3.3	Die Mobilität in der Schweiz ist intelligent, vernetzt und menschengerecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Infrastruktur</li> <li>– Vernetzung der Angebote</li> </ul>	Nein
3.4	Die Energieversorgung der Zukunft nutzt innovative Technologie	– Intelligente Netze (Smart Grids)	Nein
3.5	Das Life-Cycle-Management der IKT ist optimiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rohstoffe</li> <li>– Umweltbelastung</li> <li>– Recycling</li> </ul>	Nein
<b>4 E-Government und E-Health</b>			
4.1	Ein System für ein sicheres und benutzerfreundliches	– digitale Identität	Nein

	Identitätsmanagement steht schweizweit zur Verfügung	– E-Government – Sicherheit	
4.2	Bevölkerung und Wirtschaft können ihre Behörden-geschäfte schweizweit digital abwickeln	– E-Government – digitale Infrastruktur	Nein
4.3	Die digitalen Technologien unterstützen die gesundheitspolitischen Reformen und Qualität und Effizienz im Gesundheitssystem sind verbessert	– elektronische Patientendossiers – Gesundheitssystem	Nein
<b>5</b>	<b>Neue Formen der politischen Partizipation</b>		
5.1	Die IKT unterstützen die demokratische Meinungs- und Willensbildung	– Service Public – Medien	Nein
5.2	Die Ausübung der politischen Rechte auf elektronischem Wege ist möglich	– E-Voting – Sicherheit	Nein
<b>6</b>	<b>Weiterentwicklung der Wissensgesellschaft</b>	–	
6.1	Die Schweiz ist fit für die Digitalisierung	– Bildungssystem	Ja
6.2	Neue Aus- und Weiterbildungsangebote stehen zur Verfügung und Forschung und Innovation sind gestärkt	– Ausbildung – Weiterbildung – Fachkräftemangel – Barrierefreiheit	Ja
6.3	Digitales Kulturschaffen ist etabliert und der Zugang aller zum Kulturerbe über das Internet ist möglich	– Digitalisierung des kulturellen Erbes – digitales Kulturschaffen	Ja
<b>7</b>	<b>Sicherheit und Vertrauen</b>	–	
7.1	Strukturen und Prozesse des Bundes sind langfristig etabliert, um den Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken zu gewährleisten	– Sicherheit – Schutz kritischer Infrastrukturen	Nein
7.2	Der Schutz vor Sicherheitsrisiken im Online-Bereich, insbesondere für Kinder und Jugendliche, ist ausgebaut	– Jugendschutz	Nein
<b>8</b>	<b>Die Schweiz im internationalen Umfeld positionieren</b>		
8.1	Die Schweiz setzt sich aktiv für eine Cybersecurity auf globaler Ebene ein	– Sicherheit im „Cyberraum“ – Völkerrecht	Nein
8.2	Die Schweiz prägt die Diskussion über die Zukunft des Internets und dessen Gouvernanz mit	– Weiterentwicklung Internet	Nein
8.3	Internet-Ressourcen werden im Interesse der Schweiz genutzt	– Domain Namen	Nein
8.4	Eine nachhaltige globale Entwicklung durch IKT ist gewährleistet	– Zugang zu IKT für alle Länder	Nein
8.5	Die Schweiz nutzt ihre Chancen im Hinblick auf den virtuellen internationalen Wirtschaftsraum	– digitaler Binnenmarkt mit der EU	Nein

Tabelle 7: Aktionsfelder und Unterziele der Strategie "Digitale Schweiz" (BAKOM, 2016, S. 4–17) mit Themenbereichen und Bewertung betreffend Data Visualization Literacy (eigene Darstellung)

# 15 Anhang F: Dear Data

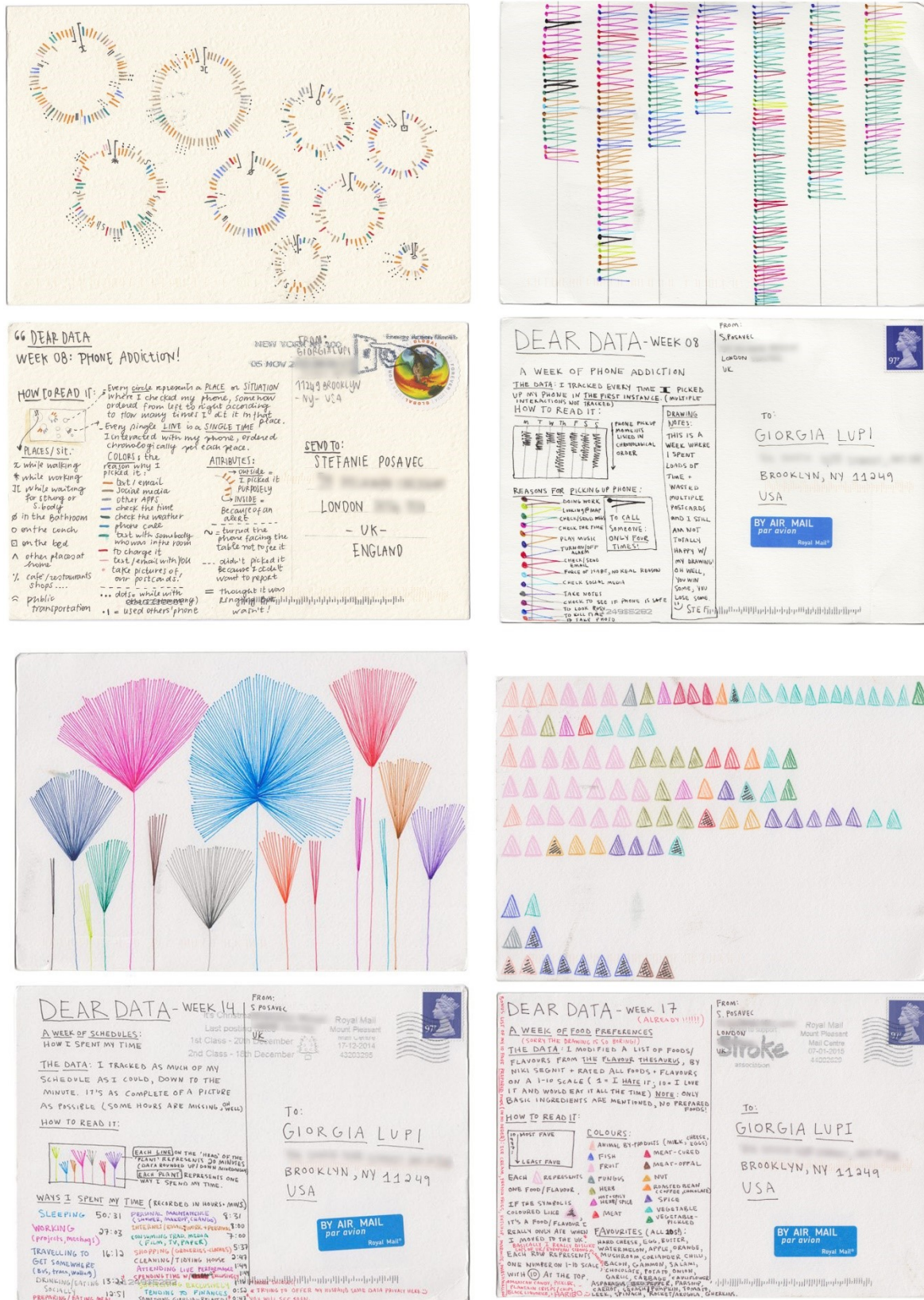


Abbildung 22: Vier Postkarten (Vorder- und Rückseite) des Projekts „Dear Data“ (Lupi & Posavec, 2016, S. 46, 47, 79, 95)



## Bisher erschienene Schriften

Ergebnisse von Forschungsprojekten erscheinen jeweils in Form von Arbeitsberichten in Reihen.  
Sonstige Publikationen erscheinen in Form von alleinstehenden Schriften.

Derzeit gibt es in den Churer Schriften zur Informationswissenschaft folgende Reihen:  
Reihe Berufsmarktforschung

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 1  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 1:  
Josef Herget  
Thomas Seeger  
Zum Stand der Berufsmarktforschung in der Informationswissenschaft in deutschsprachigen  
Ländern  
Chur, 2007 (im Druck)  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 2  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 2:  
Josef Herget  
Norbert Lang  
Berufsmarktforschung in Archiv, Bibliothek, Dokumentation und in der Informationswirtschaft:  
Methodisches Konzept  
Chur, 2007 (im Druck)  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 3  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 3:  
Josef Herget  
Norbert Lang  
Gegenwärtige und zukünftige Arbeitsfelder für Informationsspezialisten in privatwirtschaftlichen  
Unternehmen und öffentlich-rechtlichen Institutionen  
Chur, 2004  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 4  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Sonja Hierl  
Die Eignung des Einsatzes von Topic Maps für e-Learning  
Vorgehensmodell und Konzeption einer e-Learning-Einheit unter Verwendung von Topic Maps  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 5  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Nina Braschler  
Realisierungsmöglichkeiten einer Zertifizierungsstelle für digitale Zertifikate in der Schweiz  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 6  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 4:  
Ivo Macek  
Urs Naegeli  
Postgraduiertenausbildung in der Informationswissenschaft in der Schweiz:  
Konzept – Evaluation – Perspektiven  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 7  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Caroline Ruosch  
Die Fraktale Bibliothek:  
Diskussion und Umsetzung des Konzepts in der deutschsprachigen Schweiz.  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 8  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Esther Bättig  
Information Literacy an Hochschulen  
Entwicklungen in den USA, in Deutschland und der Schweiz  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 9  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Franziska Höfliger  
Konzept zur Schaffung einer Integrationsbibliothek in der Pestalozzi-Bibliothek Zürich  
Chur, 2005  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 10  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Myriam Kamphues  
Geoinformationen der Schweiz im Internet:  
Beurteilung von Benutzeroberflächen und Abfrageoptionen für Endnutzer  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 11  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Luigi Ciullo  
Stand von Records Management in der chemisch-pharmazeutischen Branche  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 12  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Martin Braschler, Josef Herget, Joachim Pfister, Peter Schäuble, Markus Steinbach, Jürg Stuker  
Evaluation der Suchfunktion von Schweizer Unternehmens-Websites  
Chur, 2006  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 13  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Adina Lieske  
Bibliotheksspezifische Marketingstrategien zur Gewinnung von Nutzergruppen:  
Die Winterthurer Bibliotheken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 14  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Christina Bieber, Josef Herget  
Stand der Digitalisierung im Museumsbereich in der Schweiz  
Internationale Referenzprojekte und Handlungsempfehlungen  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 15  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Sabina Löhner  
Kataloganreicherung in Hochschulbibliotheken  
State of the Art Überblick und Aussichten für die Schweiz  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X



Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 16  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Heidi Stieger  
Fachblogs von und für BibliothekarInnen – Nutzen, Tendenzen  
Mit Fokus auf den deutschsprachigen Raum  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 17  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Nadja Kehl  
Aggregation und visuelle Aufbereitung von Unternehmensstrategien mithilfe von Recherche-Codes  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 18  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Rafaela Pichler  
Annäherung an die Bildsprache – Ontologien als Hilfsmittel für Bilderschliessung und Bildrecherche  
in Kunstbilddatenbanken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 19  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Jürgen Büchel  
Identifikation von Marktnischen – Die Eignung verschiedener Informationsquellen zur Auffindung  
von Marktnischen  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 20  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Andreas Eisenring  
Trends im Bereich der Bibliothekssoftware  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 21  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Lilian Brändli  
Gesucht – gefunden? Optimierung der Informationssuche von Studierenden in wissenschaftlichen  
Bibliotheken  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 22  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Beatrice Bürgi  
Open Access an Schweizer Hochschulen – Ein praxisorientierter Massnahmenkatalog für  
Hochschulbibliotheken zur Planung und Errichtung von Institutional Repositories  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 23  
Herausgegeben von Josef Herget und Sonja Hierl  
Darja Dimitrijewitsch, Cécile Schneeberger  
Optimierung der Usability des Webauftritts der Stadt- und Universitätsbibliothek Bern  
Chur, 2007  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 24  
Herausgegeben von Nadja Böller, Josef Herget und Sonja Hierl  
Brigitte Brüderlin  
Stakeholder-Beziehungen als Basis einer Angebotsoptimierung  
Chur, 2008  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 25  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Jonas Rebmann  
Web 2.0 im Tourismus, Soziale Webanwendungen im Bereich der Destinationen  
Chur, 2008  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 26  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Isabelle Walther  
Idea Stores, ein erfolgreiches Bibliothekskonzept aus England – auf für die Schweiz?  
Chur, 2008  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 27  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Scherer Auberson Kirsten  
Evaluation von Informationskompetenz: Lässt sich ein Informationskompetenzzuwachs messen?  
Eine systematische Evaluation von Messverfahren  
Chur, 2009 (im Druck)  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 28  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Nadine Wallaschek  
Datensicherung in Bibliotheksverbänden.  
Empfehlungen für die Entwicklung von Sicherheits- und Datensicherungskonzepten in  
Bibliotheksverbänden  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 29  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Laura Tobler  
Recherchestrategien im Internet  
Systematische Vorgehensweisen bei der Suche im Internet, dargestellt anhand ausgewählter  
Fallstudien  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 30  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Bibliotheken und Dokumentationszentren als Unternehmen:  
Antworten von Bibliotheken und Dokumentationszentren auf die Herausforderungen der digitalen  
Gesellschaft  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 31  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Karin Garbely, Marita Kieser  
Mystery Shopping als Bewertungsmethode der Dienstleistungsqualität von wissenschaftlichen  
Bibliotheken  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 32  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Tristan Triponez  
E-Mail Records Management  
Die Aufbewahrung von E-Mails in Schweizer Organisationen als technische, rechtliche und  
organisatorische Herausforderung  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 33  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Urs Dahinden, Sonja Hierl  
und Hans-Dieter Zimmermann  
Die Lernende Bibliothek 2009  
Aktuelle Herausforderungen für die Bibliothek und ihre Partner im Prozess des  
wissenschaftlichen Arbeitens  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 34  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Rene Frei  
Die Informationswissenschaft aus Sicht des Radikalen Konstruktivismus  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 35  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Hans-Dieter Zimmermann  
Lydia Bauer, Nadja Böller, Sonja Hierl  
DIAMOND Didactical Approach for Multiple Competence Development  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 36  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Michaela Spiess  
Einsatz von Competitive Intelligence in Schweizer Spitäler  
Chur, 2009  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 37  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Jasmine Milz  
Informationskompetenz-Vermittlung an Deutschschweizer Fachhochschulen:  
eine quantitative Inhaltsanalyse der Curricula  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 38  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Corinne Keller  
RFID in Schweizer Bibliotheken – eine Übersicht  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 39  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Bibliotheksbau in der Schweiz 1985 – 2010  
Planung – Nutzung – Ästhetik  
Herausgegeben von Robert Barth und Iris Kuppelwieser  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 40  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Stephan Becker  
Klassifikationsraster zur Relevanzanalyse aktueller Themenanfragen an einer  
Mediendokumentationsstelle in der Schweiz  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 41  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 5:  
Iris Capatt, Urs Dahinden  
Absolventenbefragung 2010  
Bachelorstudiengang Informationswissenschaft und Diplomstudiengang Information und  
Dokumentation der HTW Chur  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 42  
Herausgegeben von Robert Barth, Nadja Böller, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Saro Adamo Pepe Fischer  
Bestandserhaltung im Film-/Videoarchiv des Schweizer Fernsehens  
Chur, 2010  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 43  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Patricia Düring  
Ökonomischer Mehrwert von Bibliotheken, aufgezeigt anhand ausgewählter Dienste der Zentral-  
und Hochschulbibliothek Luzern  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 44  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Pia Baier Benninger  
Model Requirements for the Management of Electronic Records (MoReq2).  
Anleitung zur Umsetzung  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 45  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt, Sonja Hierl und Wolfgang Semar  
Martina Thomi  
Überblick und Bewertung von Musiksuchmaschinen  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 46  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Regula Trachsler  
Angebote für Senioren in Deutschschweizer Bibliotheken  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 47  
Herausgegeben von Robert Barth, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Wolfgang Semar (Hrsg.)  
Arge Alp Tagung 23.-24. September 2010, Chur  
Informationsgesellschaft und Infrastrukturpolitik im Alpenraum  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 48  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Heinz Mathys  
Jungs lesen weniger als Mädchen.  
Was können Bibliotheken gemeinsam mit den Schulen tun, um dies zu ändern?  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 49  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Anina Baumann  
Stärken und Schwächen von Discovery Diensten am Beispiel des EBSCO Discovery Service  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 50  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 6:  
Iris Capatt, Urs Dahinden  
Absolventenbefragung 2011  
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur Weiterbildungsstudiengänge  
Informationswissenschaft.  
Externer Bericht.  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 51  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Reihe Berufsmarktforschung – Arbeitsbericht 7:  
Iris Capatt, Urs Dahinden  
Absolventenbefragung 2011  
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur Weiterbildungsstudiengänge Management.  
Externer Bericht.  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 52  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Salome Arnold  
Auf den Spuren der Barrieren für ein barrierefreies Webdesign  
Chur, 2011  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 53  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Iris Capatt und Wolfgang Semar  
Laura Stadler  
Die Gläserne Decke in Schweizer Bibliotheken  
Chur, 2012  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 54  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Brigitte Lutz und Wolfgang Semar  
Ruth Süess  
Evaluation von Web Monitoring Tools zur softwaregestützten Informationsbeschaffung  
am Beispiel ausgewählter Open Source Web Monitoring Tools  
Chur, 2012  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 55  
Herausgegeben von Robert Barth, Lydia Bauer, Brigitte Lutz und Wolfgang Semar  
Michael Hunziker  
Approval Plans und andere Outsourcing-Formen im Bestandesaufbau an den  
Wissenschaftlichen Bibliotheken der Deutschschweiz  
Chur, 2012  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 56  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Urs Dahinden, Michael Aschwanden und Lydia Bauer  
Verpasste Chancen? Altersspezifische digitale Ungleichheiten bei der Nutzung von  
Mobilkommunikation und Internet  
Chur, 2012  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 57  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Grégoire Savary  
Eine Konservierungsstrategie für das Archiv der Siedlungsgenossenschaft Freidorf bei Muttenz.  
Eine Hilfestellung für kleine Archive mit gemischten Beständen  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 58  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Patrick Wermelinger  
Die Georeferenzierung von Katalogdaten mit Hilfe von Linked Open Data  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 59  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Carla Biasini  
E-Books in öffentlichen Bibliotheken der Schweiz – Determinanten der Akzeptanz bei Kunden  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 60  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Nadja Böller  
Modell zur strategischen Analyse von Konzepten zur Förderung der Informationskompetenz durch  
Hochschulbibliotheken – MOSAIK-PRO  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 61  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Nina Santner  
Von der Mediothek zum Recherchezentrum  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 62  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Daniela Denzer  
Gründe für die Nichtnutzung von Bibliotheken bei Pensionierten in der Deutschschweiz  
Chur, 2013  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 63  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Verena Gerber-Menz  
Übernahme von born-digital Fotobeständen und Fotografennachlässen ins Archiv  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 64  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Vanessa Kellenberger  
E-Shop Analytics und Erfolgsoptimierung – Die wichtigsten Kennzahlen  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 65  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Matthias Dudli  
Open Innovation in Bibliotheken – Eine Konzeptstudie der ETH-Bibliothek Zürich  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 66  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Sarah Carbis  
Welche Verbandszeitschrift wünschen sich die Mitglieder des BIS?  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 67  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Yvonne Lingg  
Patientenverfügung als Informations- und Kommunikationsinstrument  
Analyse der Vielfalt sowie Dokumentation der Inhalte und Standardisierungsmöglichkeiten  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 68  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Mara Sophie Hellstern  
Förderung von Engagement in GLAM (Galleries, Libraries, Archives and Museums) durch  
Wikipedians in Residence (WiR)  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 69  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Philipp Trottmann  
Die epochale Trendwende: Der Benutzerrückgang an öffentlichen Bibliotheken der Deutschschweiz  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 70  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Ursula Huber  
10 Jahre Open Access Initiative – Eine Zwischenbilanz für die Schweiz  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 71  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Beat Mattmann  
Die Möglichkeiten von RDA bei der Erschliessung historischer Sondermaterialien  
Chur, 2014  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 72  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Diane Golay  
User-center redesign of the Biotechgate portal: a remote usability testing case study  
Chur, 2015  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 73  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Felicitas Isler  
Inklusion von Mitarbeitenden mit einer Beeinträchtigung in Bibliotheken  
Chur, 2015  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 74  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Tamara Müller  
Die Schwierigkeiten bei der Recherche im Archiv(-katalog): Ursachenforschung und  
Vorschläge zur Problembhebung  
Chur, 2015  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 75  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Benjamin Fischer  
Potential von automatischen Videoanalysen im Fussball am Beispiel der Schweizer  
Super League  
Chur, 2015  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 76  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Simon Schultze  
Videospieleturniere in öffentlichen Schweizer Bibliotheken  
Ein Pilotprojekt der St. Galler Stadtbibliothek Katharinen  
Chur, 2015  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 77  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Charlotte Frauchiger  
Barrierefreie E-Books  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 78  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Stefanie Dietiker  
Cognitive Map einer Bibliothek  
Eine Überprüfung der Methodentauglichkeit im Bereich Bibliothekswissenschaft –  
am Beispiel der Kantonsbibliothek Graubünden  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 79  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Sharon Alt  
Konzeption und Evaluation eines Online-Tutorial zur Förderung der  
E-Health-Literacy von Männern im Alter von 50 bis 80 Jahren  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 80  
Herausgegeben von Wolfgang Semar und Brigitte Lutz  
Bettina Wille  
Automatisierung und Digitalisierung in den wissenschaftlichen Bibliotheken der Schweiz  
Ein Oral History Projekt  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 81  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Michael Mente  
Ansichtskarten sind Ansichtssache – Bilder, Grösse und Metadaten  
Über den Wert topografischer Ansichtskarten in Archivbeständen und  
Einsichten in Fragen ihrer archivischen Erschliessung  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 82  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Fabian Muster  
Datenstrategiemodell: Ein Referenzmodell zur Entwicklung von Datenstrategien  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 83  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Sandro Lorenzo  
Bibliotheken und Integration  
Aspekte der interkulturellen Bibliotheksarbeit und deren Einfluss auf die Integration von  
Migranten und Migrantinnen sowie Menschen mit Migrationshintergrund in der Deutschschweiz  
mit einem Fokus auf den deutschsprachigen Teil des Kantons Bern  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X



Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 84  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Johannes Reitze  
Was öffentliche Bibliotheken meinen, wenn sie vom Dritten Ort sprechen  
Chur, 2016  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 85  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Simone Beeler  
Sonntagsöffnungszeiten in öffentlichen Bibliotheken in der Schweiz  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 86  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Marco Humbel  
Die Umsetzung von Open Data an Wissenschaftlichen Bibliotheken der Schweiz:  
Eine qualitative Untersuchung  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 87  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Flurina Huonder  
Medieninhaltsanalyse Big Data:  
Big Data, Datenschutz und Privatsphäre in Schweizer und US-amerikanischen Zeitungen  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 88  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Marcel Hanselmann  
Makerspaces in öffentlichen Bibliotheken:  
Eine Untersuchung der didaktischen Ziele und eine Evaluation der Technologie littleBits  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 89  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Franziska Brunner  
Überlieferungsbildung 2.0:  
Eine Untersuchung zum Mehrwert von Partizipation Dritter in staatlichen Archiven  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 90  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Marcella Haab-Grothof  
„Kleider machen BibliothekarInnen“:  
Der Einfluss von Kleidung des Bibliothekspersonals auf die Kontaktaufnahme von Benutzenden  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 91  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Sven Lenz  
Customer Engagement Analytics: Clustering User Navigation Behaviour  
Chur, 2017  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 92  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Isabel Merlo  
Projektmanagement in Schweizer Bibliotheken  
Eine Untersuchung, wie Schweizer Bibliotheken Projekte managen und ein  
Projektmanagementvorschlag für die GGG Stadtbibliothek Basel  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 93  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Silvana Rüfli  
Die Usability von E-Book-Angeboten wissenschaftlicher Bibliotheken  
Eine Untersuchung am Beispiel der Universitätsbibliotheken  
St. Gallen, Bern und Zürich  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 94  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Vera Knoll  
Leichte Sprache in amtlichen Publikationen und Webseiten  
Wie ernst nehmen Verwaltungen die Leichte Sprache in der deutschsprachigen Schweiz?  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 95  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Andrea Traber  
Wie lernen studentische Bibliotheks-Nutzende und was macht für sie den optimalen  
Arbeitsplatz aus?  
Eine Studie der Lernlandschaft der Universitätsbibliothek St. Gallen  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 96  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Irina Morell  
„Für das Volk und durch das Volk?“  
Bibliotheken als Gegenstand von Volksabstimmungen und Petitionen  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

Churer Schriften zur Informationswissenschaft – Schrift 97  
Herausgegeben von Wolfgang Semar  
Monika Rohner  
Betrachtung der Data Visualization Literacy in der angestrebten Schweizer  
Informationsgesellschaft  
Chur, 2018  
ISSN 1660-945X

---

## Über die Informationswissenschaft der HTW Chur

Die Informationswissenschaft ist in der Schweiz noch ein relativ junger Lehr- und Forschungsbereich. International weist diese Disziplin aber vor allem im anglo-amerikanischen Bereich eine jahrzehntelange Tradition auf. Die klassischen Bezeichnungen dort sind Information Science, Library Science oder Information Studies. Die Grundfragestellung der Informationswissenschaft liegt in der Betrachtung der Rolle und des Umgangs mit Information in allen ihren Ausprägungen und Medien sowohl in Wirtschaft und Gesellschaft. Die Informationswissenschaft wird in Chur integriert betrachtet.

Diese Sicht umfasst nicht nur die Teildisziplinen Bibliothekswissenschaft, Archivwissenschaft und Dokumentationswissenschaft. Auch neue Entwicklungen im Bereich Medienwirtschaft, Informations- und Wissensmanagement und Big Data werden gezielt aufgegriffen und im Lehr- und Forschungsprogramm berücksichtigt.

Der Studiengang Informationswissenschaft wird seit 1998 als Vollzeitstudiengang in Chur angeboten und seit 2002 als Teilzeit-Studiengang in Zürich. Seit 2010 rundet der Master of Science in Business Administration das Lehrangebot ab.

Der Arbeitsbereich Informationswissenschaft vereinigt Cluster von Forschungs-, Entwicklungs- und Dienstleistungspotenzialen in unterschiedlichen Kompetenzzentren:

- Information Management & Competitive Intelligence
- Collaborative Knowledge Management
- Information and Data Management
- Records Management
- Library Consulting
- Information Laboratory

Diese Kompetenzzentren werden im **Swiss Institute for Information Research** zusammengefasst.

## IMPRESSUM

### Verlag & Anschrift

#### Arbeitsbereich Informationswissenschaft

HTW - Hochschule für Technik und Wirtschaft  
University of Applied Sciences  
Ringstrasse 37  
CH-7000 Chur

[www.informationswissenschaft.ch](http://www.informationswissenschaft.ch)

[www.htwchur.ch](http://www.htwchur.ch)

**ISSN 1660-945X**

### Institutsleitung

Prof. Dr. Niklaus Stettler

Telefon: +41 81 286 24 61

Email: [niklaus.stettler@htwchur.ch](mailto:niklaus.stettler@htwchur.ch)

### Sekretariat

Telefon : +41 81 286 24 24

Fax : +41 81 286 24 00

Email: [clarita.decurtins@htwchur.ch](mailto:clarita.decurtins@htwchur.ch)

---