



Informationsvisualisierung

Vorlesung *Einführung in die Digital Humanities*
MSc Digital Humanities | Wintersemester 2020/21

Prof. Dr. Christof Schöch





Sitzungsüberblick

1. Informationsvisualisierung als Forschungsgebiet
2. Begrifflichkeiten
3. Ein-/Zweidimensionale Daten
4. Verteilungen
5. Verlaufsdaten
6. Hierarchische Daten
7. Räumliche Information: Karten
8. Relationale Informationen: Netzwerke
9. Visualisierungstools

(1) Informationsvisualisierung als Forschungsgebiet

Beteiligte Bereiche

3.1

- Kognitive Psychologie: Wie nehmen Menschen wahr? Wie kann man die Effizienz von Visualisierungen testen?
- Informatik: Mit welchen Algorithmen kann ich bestimmte Formen von Daten layouten?
- Statistik: Welche Kennzahlen, Muster und Trends kann man aus den Daten extrahieren?
- Grafik-Design: Welches Form der Visualisierung passt am besten zu den Daten?
- Journalismus: Welche Anwendungsperspektiven haben Visualisierungen? (siehe auch: Datenjournalismus)

3.2

(2) Begrifflichkeiten

Überblick

4 . 1

- Visualisierung
- Informationsvisualisierung
- Datenvisualisierung
- Infographik

4 . 2

Visualisierung

Visualization is my umbrella term. A visualization is any kind of visual representation of information designed to enable communication, analysis, discovery, exploration, etc.

(Cairo 2016, 28)

Plot / chart

*A chart is a display in which data are encoded with symbols that have different shapes, colors, or proportions.
In many cases, these symbols are placed within a Cartesian coordinate system.
(Cairo 2016, 28)*

Verwandte Begriffe: Grafik, Plot, Diagramm.

Beispiel: Life expectancy, GDP per capita and population size (Gapminder)

Infografik

An infographic is a multi-section visual representation of information intended to communicate one or more specific messages. Infographics are made of a mix of charts, maps, illustrations, and text (or sound) that provides explanations and context.

(Alberto Cairo 2016, 31)

Beispiel: [The hunter and the hunted \(SCMP\)](#)

Datenvizualisierung

A data visualization is a display of data designed to enable analysis, exploration, and discovery. Data visualisations aren't intended mainly to convey messages that are predefined by their designers. Instead, they are often conceived as tools that let people extract their own conclusions from the data.
(Alberto Cairo 2016, 31)

Beispiel: United Nations Human Development Data,
siehe auch: <http://hdr.undp.org/en/data>

News application

A news application is a special kind of visualization that lets people relate the data being presented to their own lives. Its main goal is to be useful by being customizable according to each person's needs.

(Alberto Cairo 2016, 31)

Beispiel 1: Deutschland-Wahlkarte 2017

Beispiel 2: Financial Times Corona-Tracker 2020-2021

(3) Weitere Grundlagen

Formen von Visualisierungen

5.1

- Ein-/Zweidimensionale Daten: Punkte, Säulen, Boxen
- Hierarchische Daten: Bäume, Treemaps
- Relationale Daten: Netzwerke
- Temporale Daten: Timelines und Verläufe
- Räumliche Daten: Karten
- Raumzeitliche Daten: Karten mit Zeitkomponente
- Komplexe Daten: dreidimensional, interaktiv, virtuell

5.2

Das "visuelle Vokabular"

- Raum: 2D oder 3D
- Punkte, Linien, Flächen
- Farbe, Intensität, Form, Größe
- Richtung (vertikal, horizontal)

Herausforderungen der Visualisierung

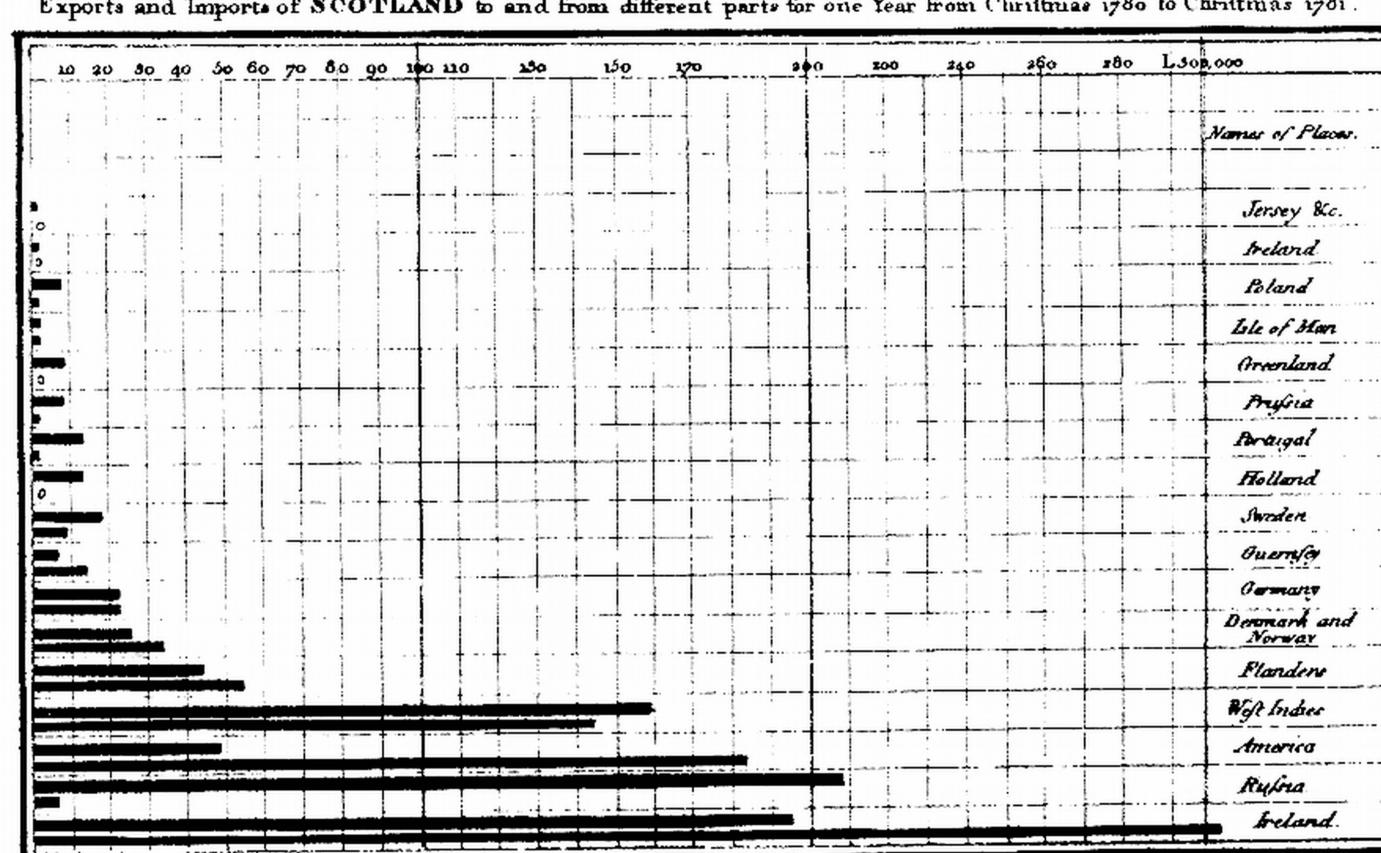
- Für welche Daten passt welche Visualisierungsform?
- Wie stelle ich sicher, dass meine Visualisierung die Daten korrekt wiedergibt?
- Wie kann ich Unsicherheit / Wahrscheinlichkeit visualisieren?
- Wie stelle ich sicher, dass meine Visualisierung verstanden wird?
- Die "five qualities" von Alberto Cairo: truthful, functional, beautiful, insightful, enlightening

(4) Ein-/Zweidimensionale Daten

Chart-Typen

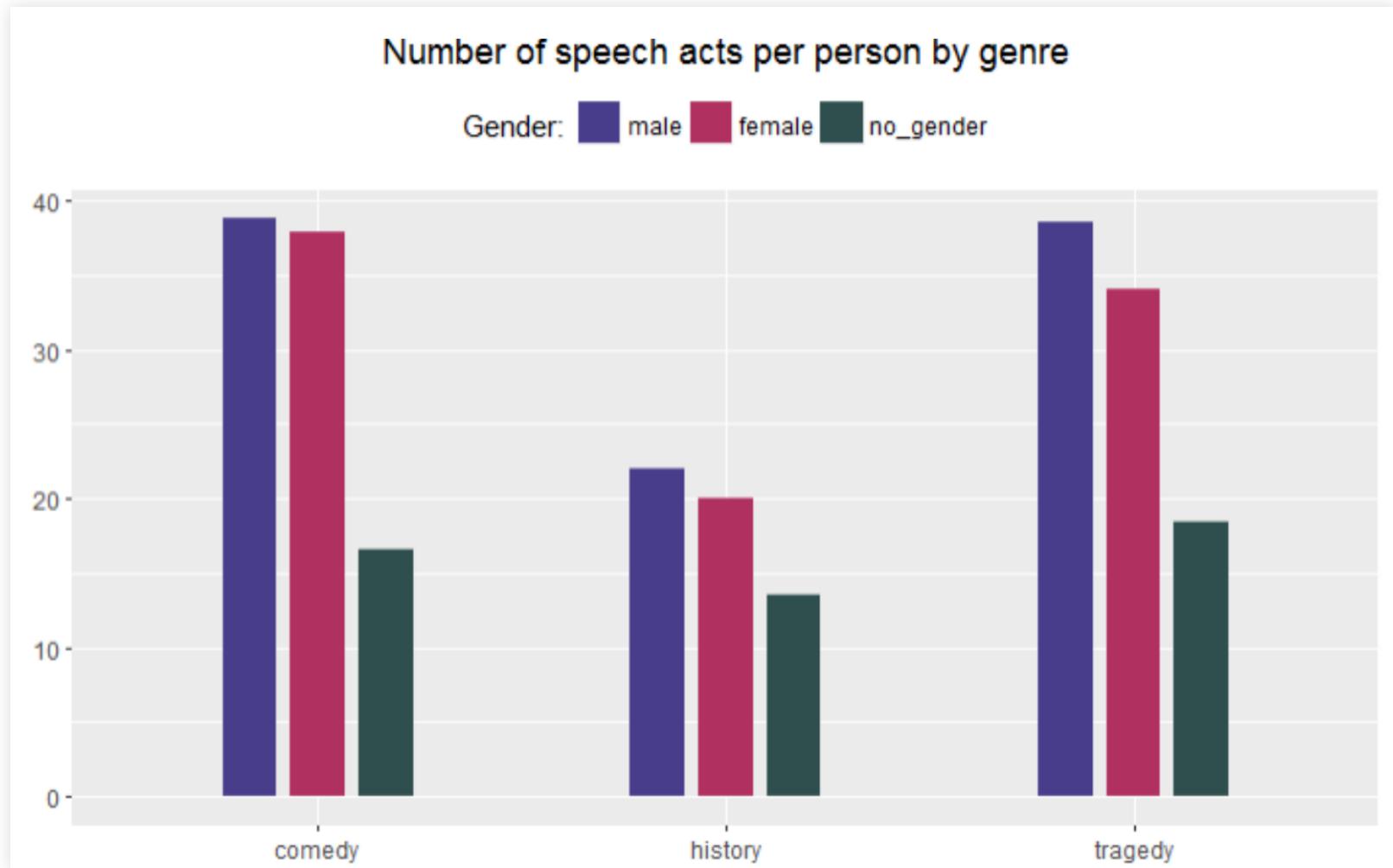
- Barcharts
- Scatterplots

Pionier: Playfair 1786 (Barchart)



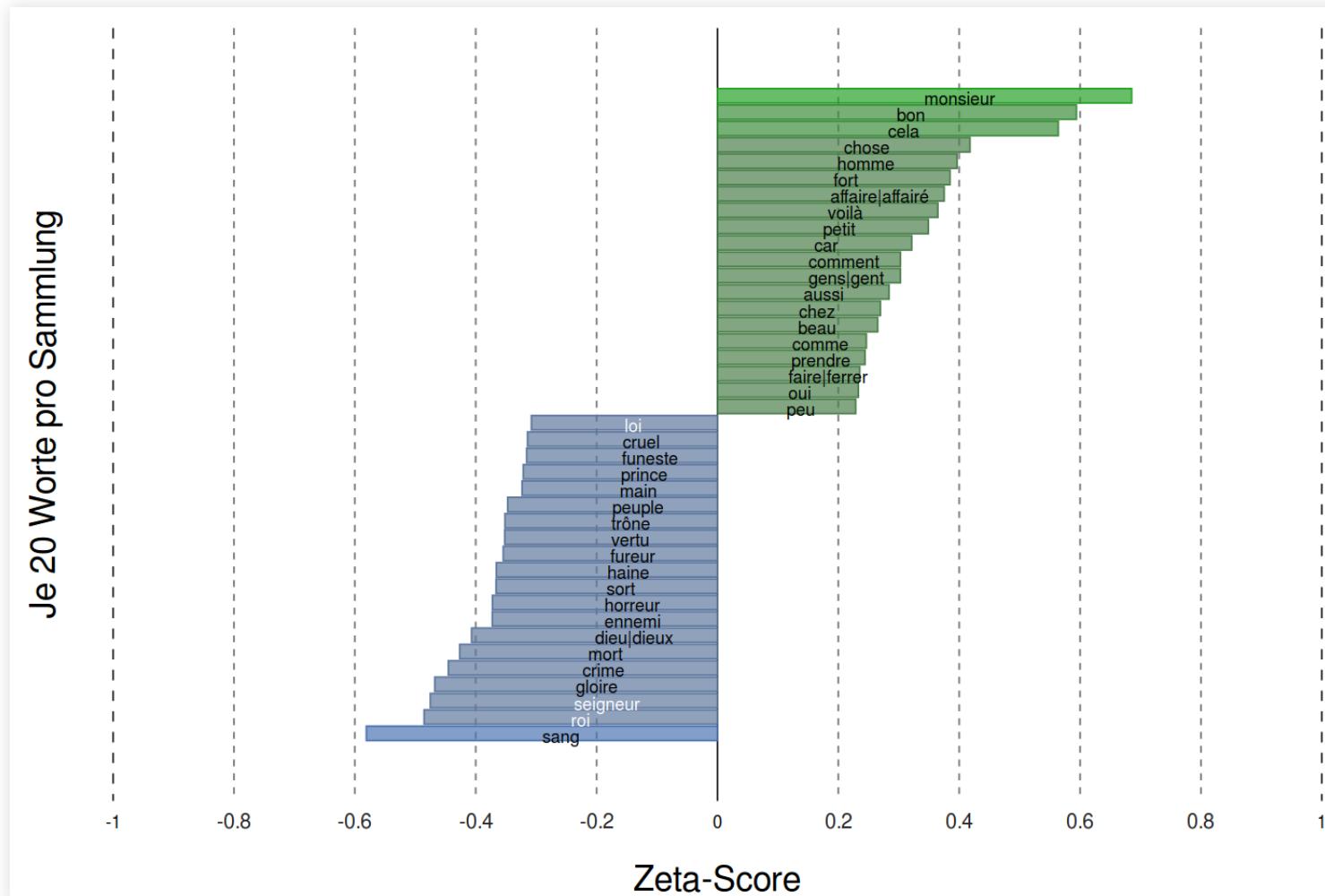
(Quelle: [Wikimedia Commons](#), public domain.)

Replikenverteilung (Barchart)



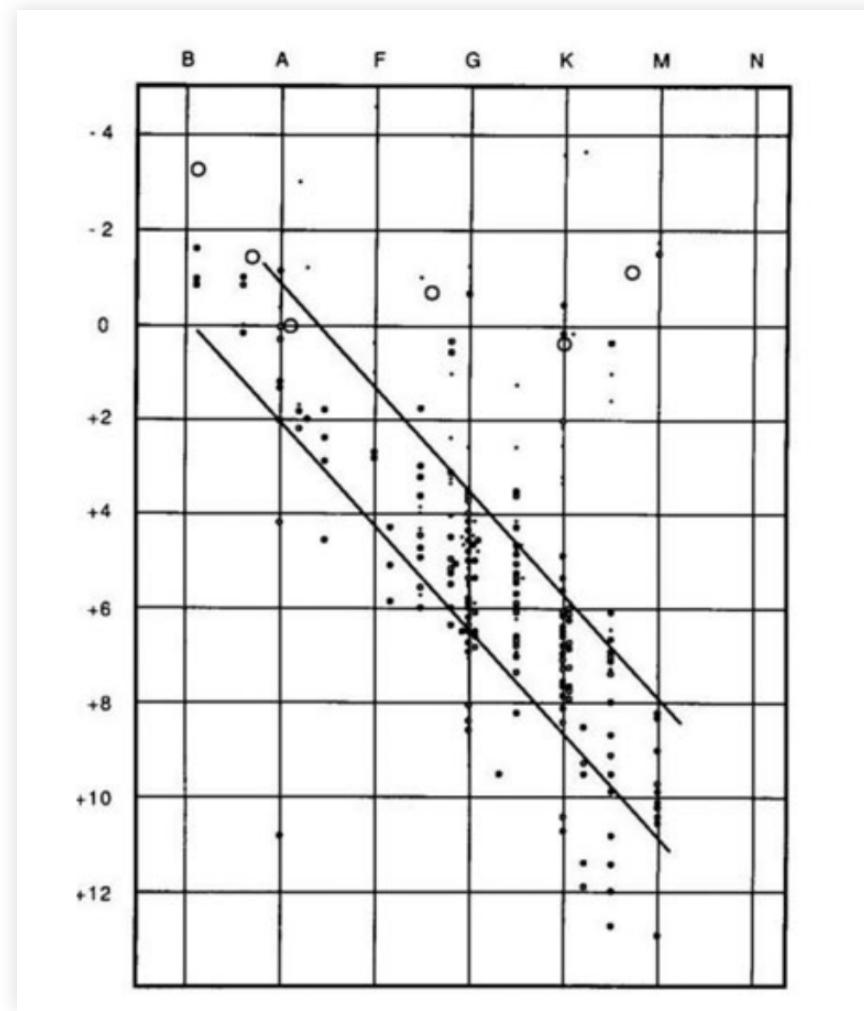
(Quelle: DLINA-Gruppe)

Distinktive Wörter (Barchart)



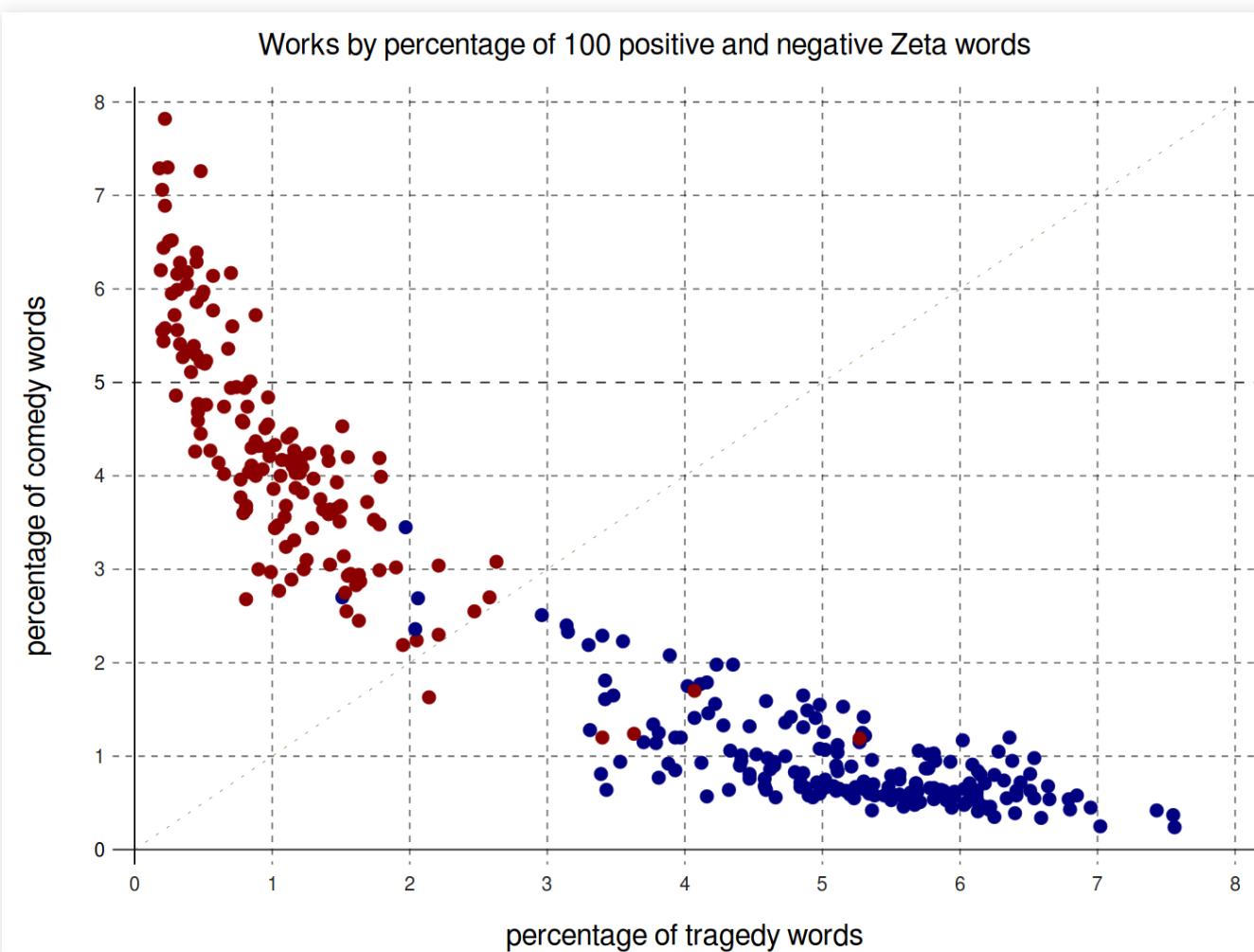
(Quelle: Schöch 2018)

Pionier: Russell 1914 (Scatterplot)



Absolute magnitude against spectral class
(Quelle: Spence and Garrison 1993)

Tragödien und Komödien (Scatterplot)



(Quelle: Schöch 2018, CC-BY)

3D-Scatterplot

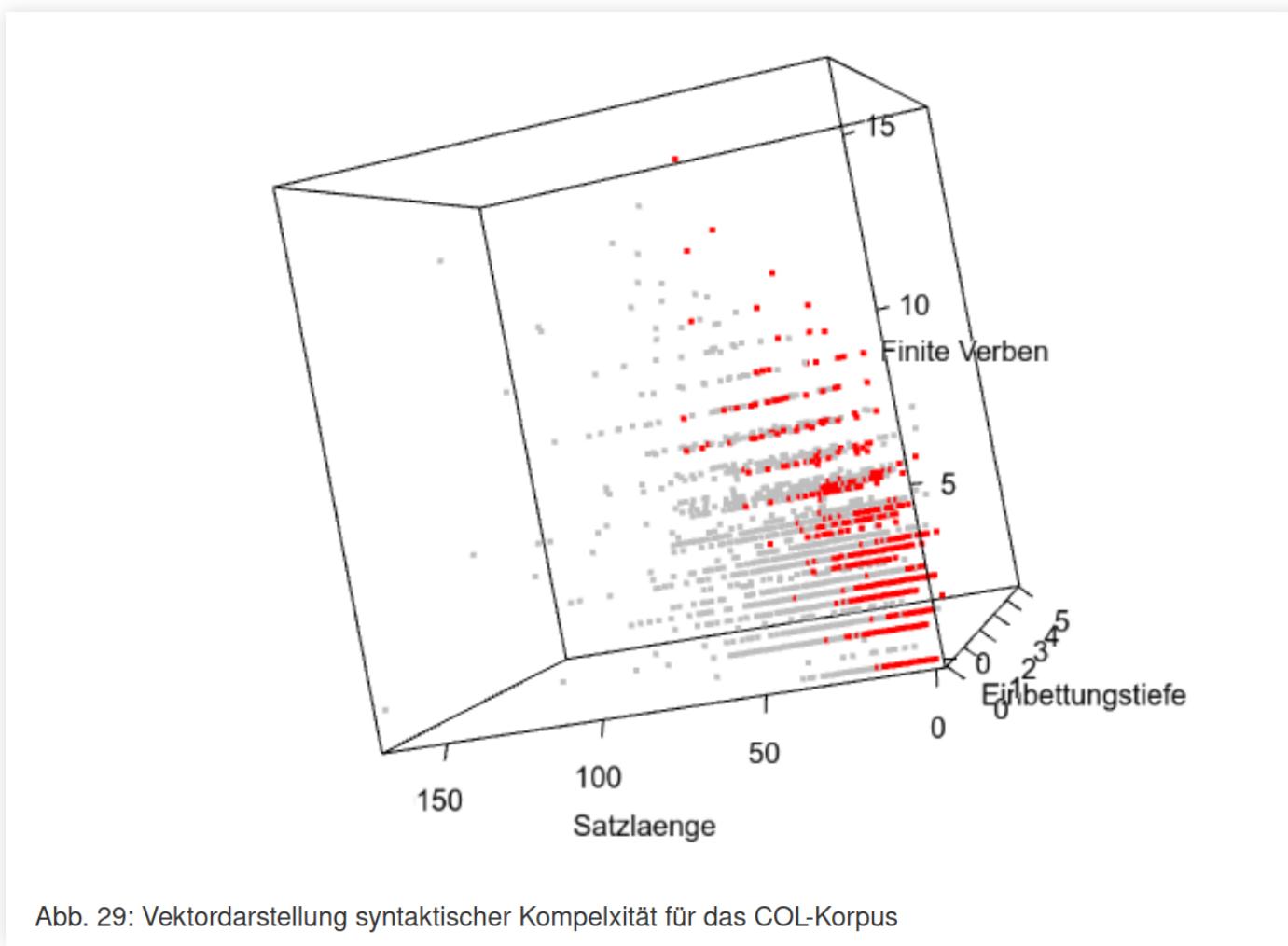


Abb. 29: Vektordarstellung syntaktischer Komplexität für das COL-Korpus

Interaktive Fassung: <https://www.rpubs.com/RobertHesselbach/450624>

(5) Verteilungen

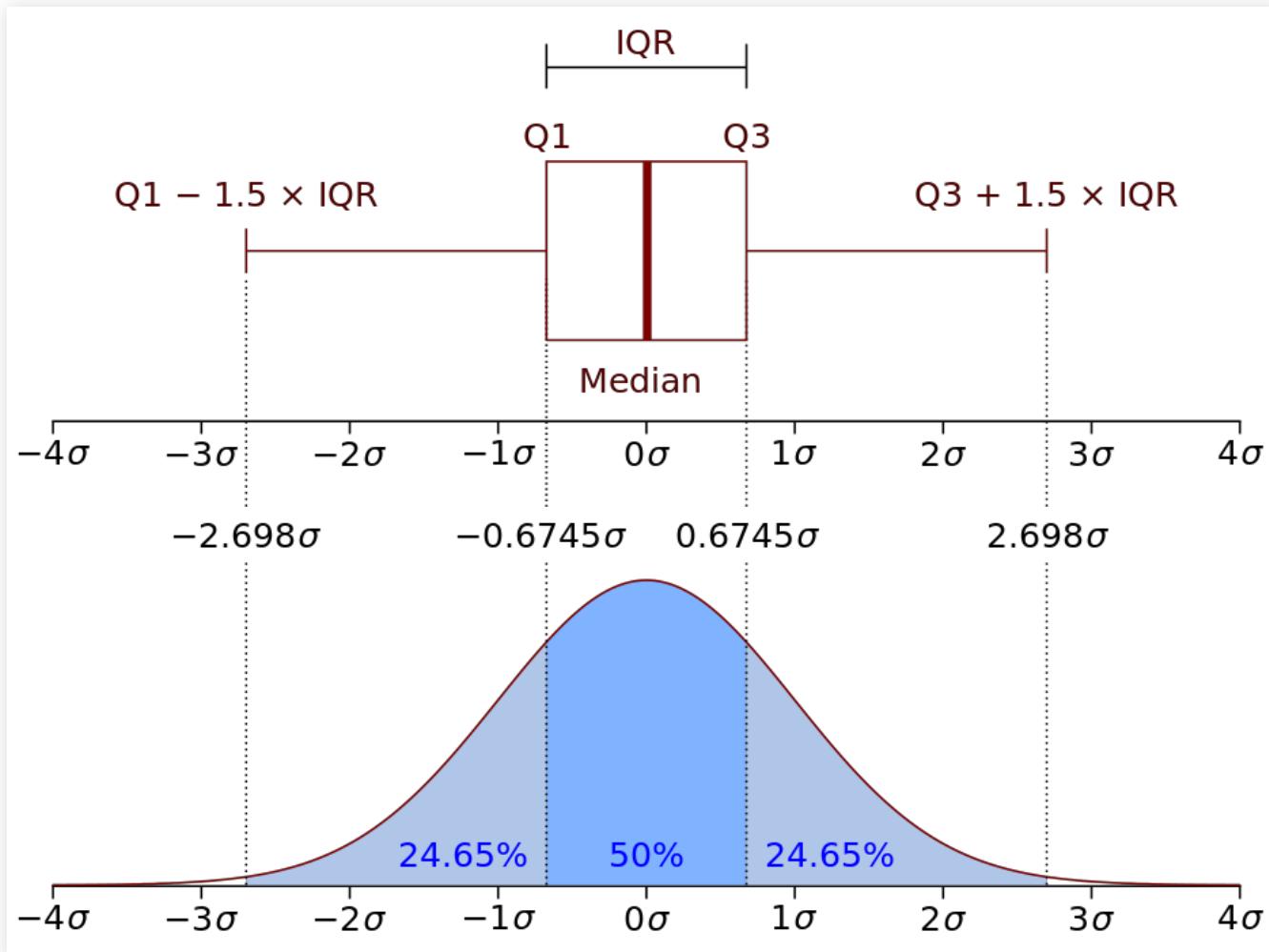
Chart-Typen

7.1

- Histogramm
- Boxplot
- Violinplot

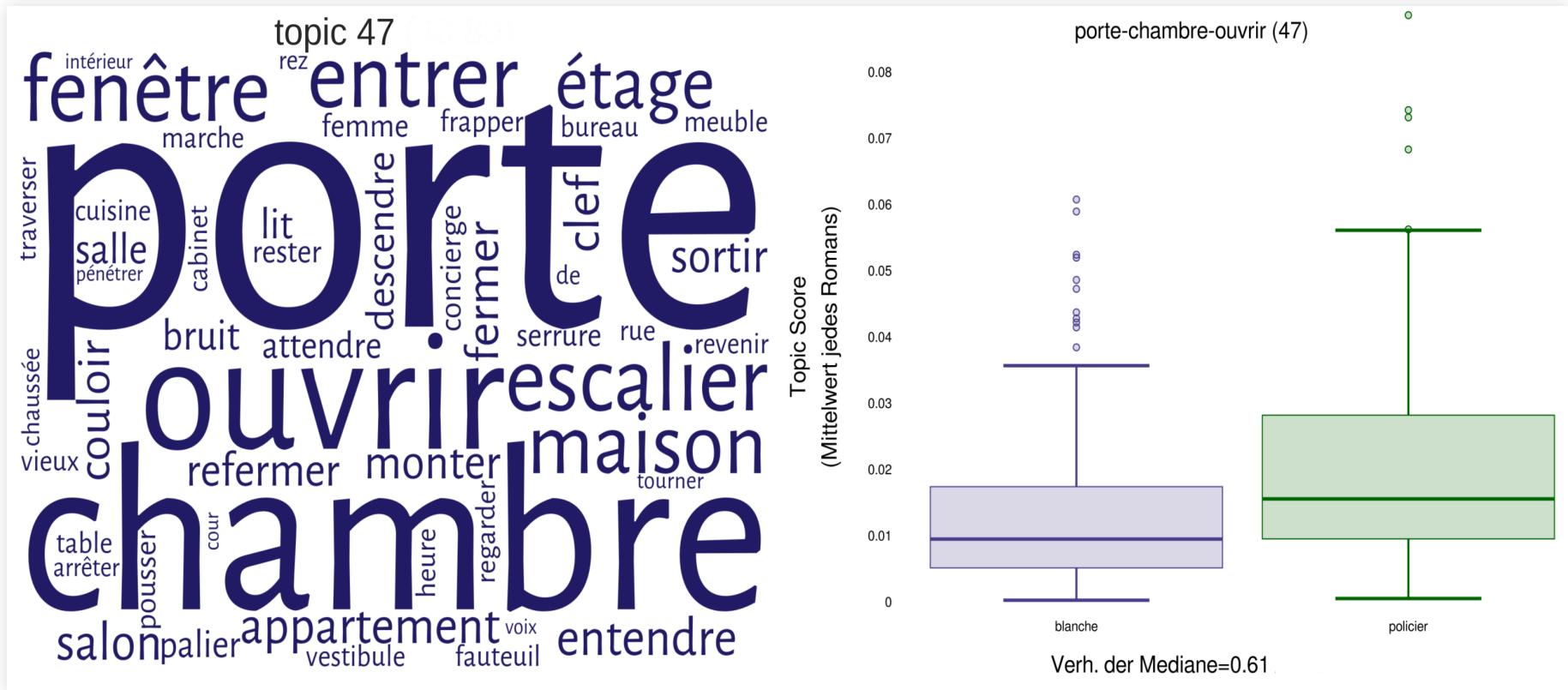
7.2

Boxplot und Verteilung



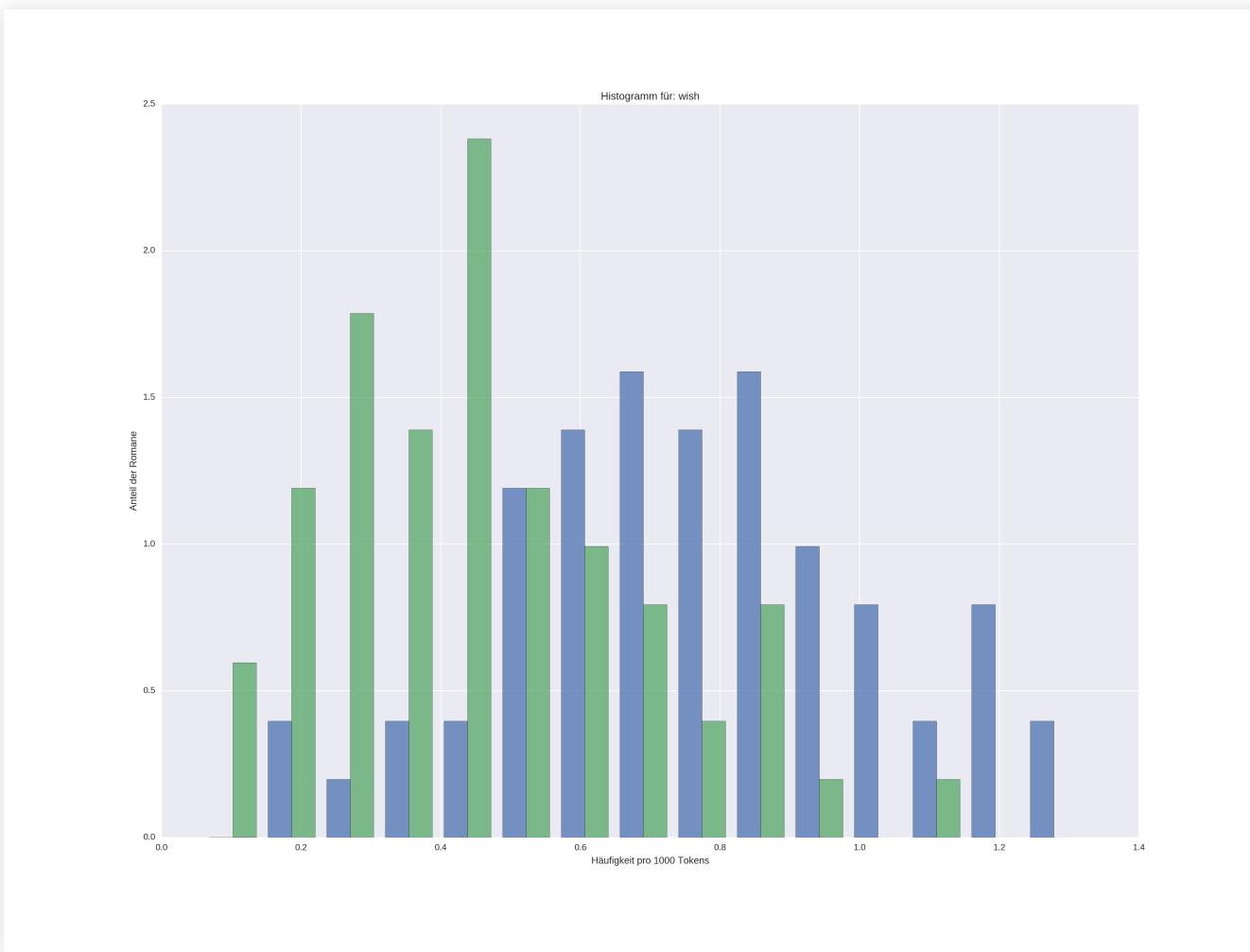
(Quelle: Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/File:Boxplot_vs_PDF.svg, CC BY-SA 2.5)

Topic-Verteilung (Boxplot)



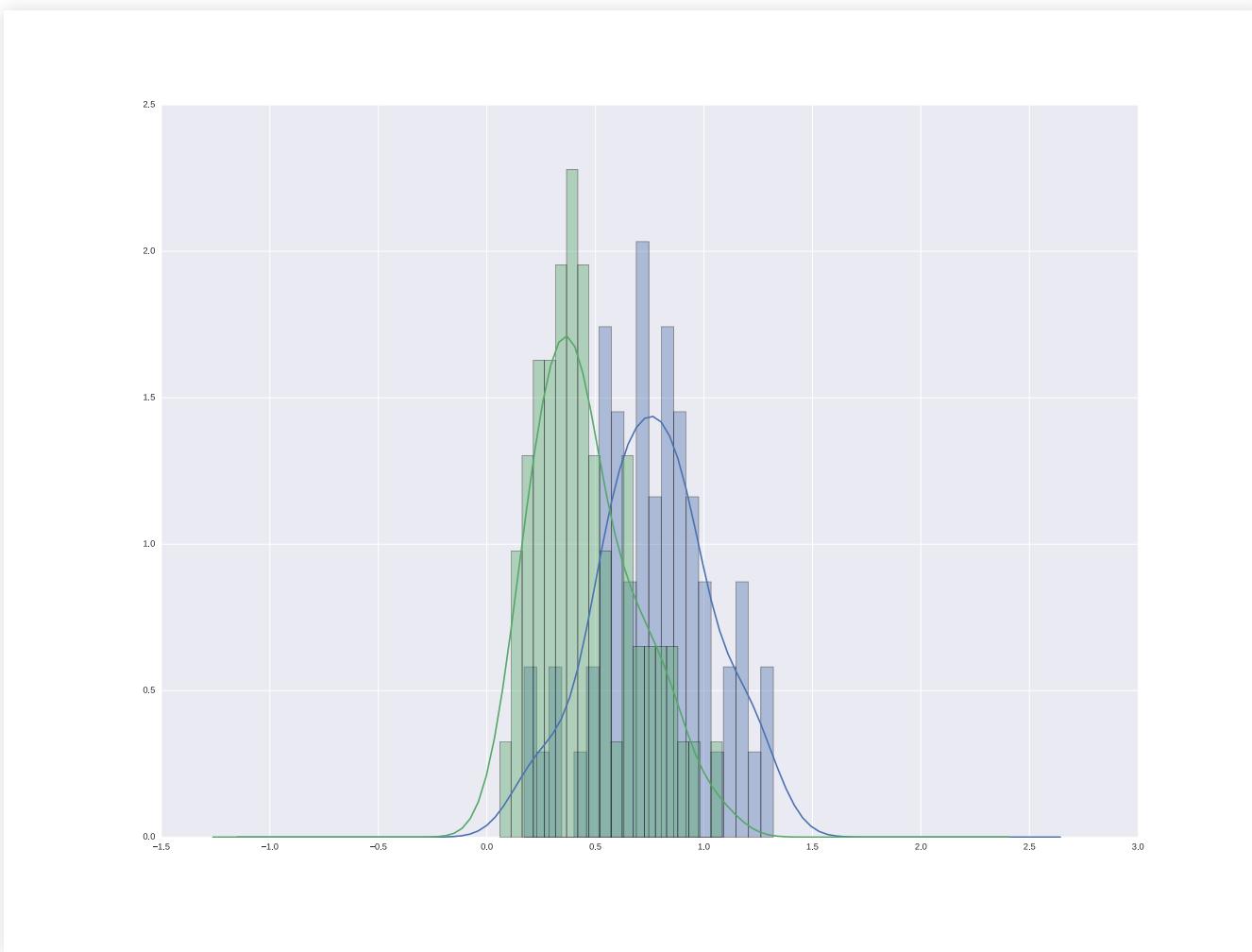
(Quelle: Schöch)

"wish" by gender (Histogramm)



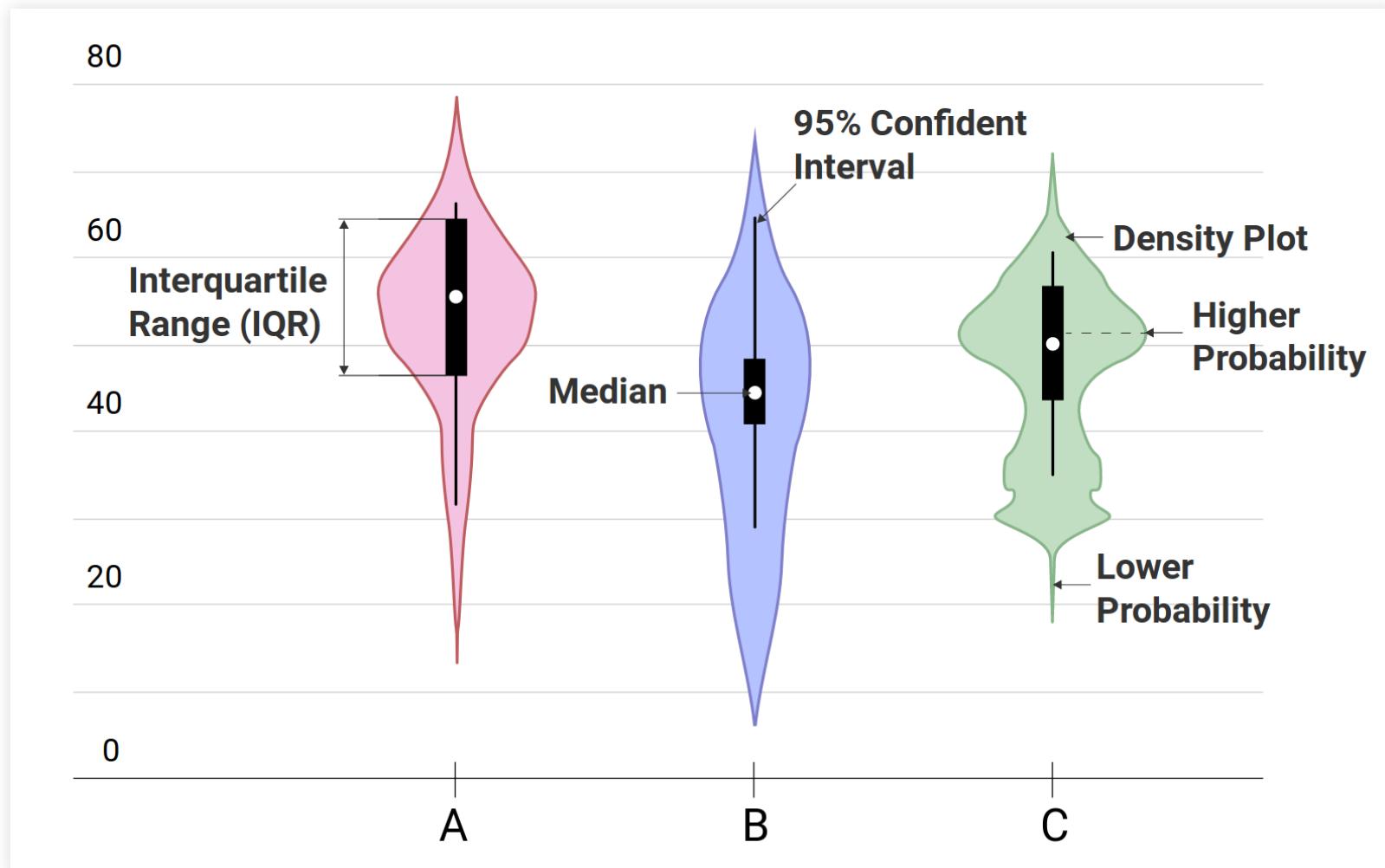
(Quelle: Schöch)

"wish" by gender (Dichtefunktion)



(Quelle: Schöch)

Violin Plot (Boxplot + Dichte)



(Quelle: <http://diagrammm.com/img/diagrams/violin-plot-terminology.svg>)

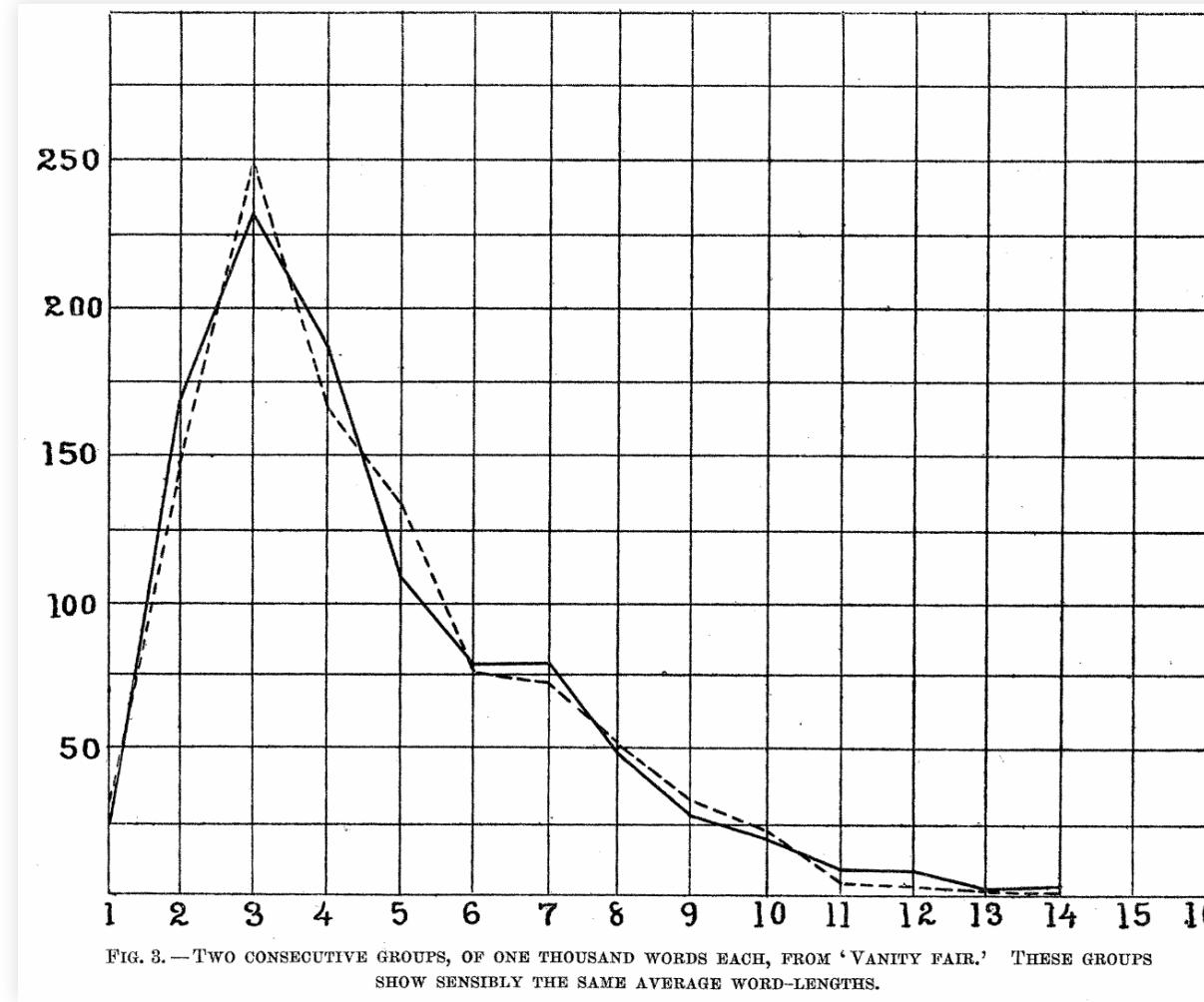
(6) Verlaufsdaten

Chart-Typen

- Lineplot
- Timeline

Pionier: Mendenhall 1898 (Lineplot)

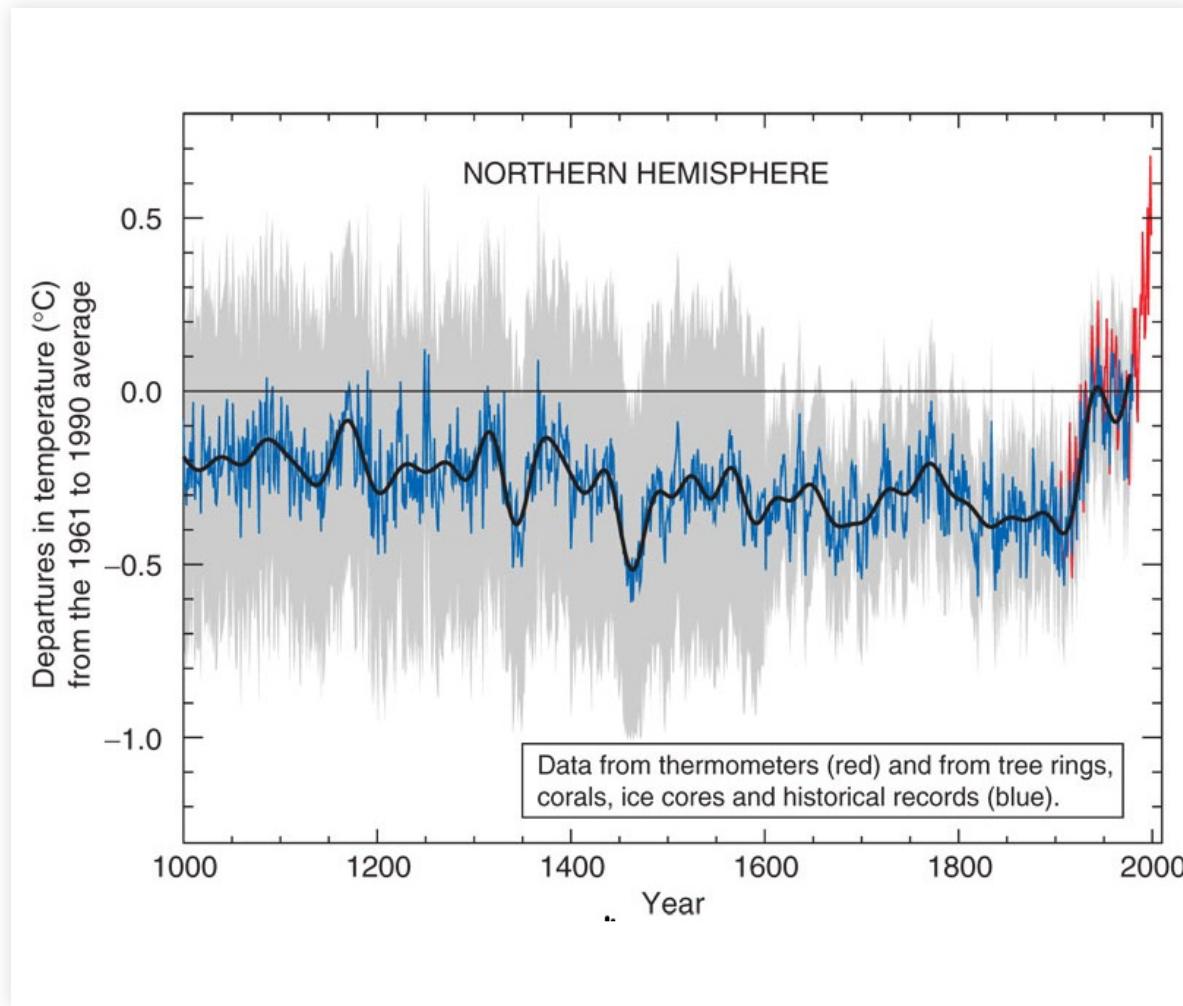
8.2



(Quelle: Mendenhall, "The Characteristic Curves of Composition, 1898)

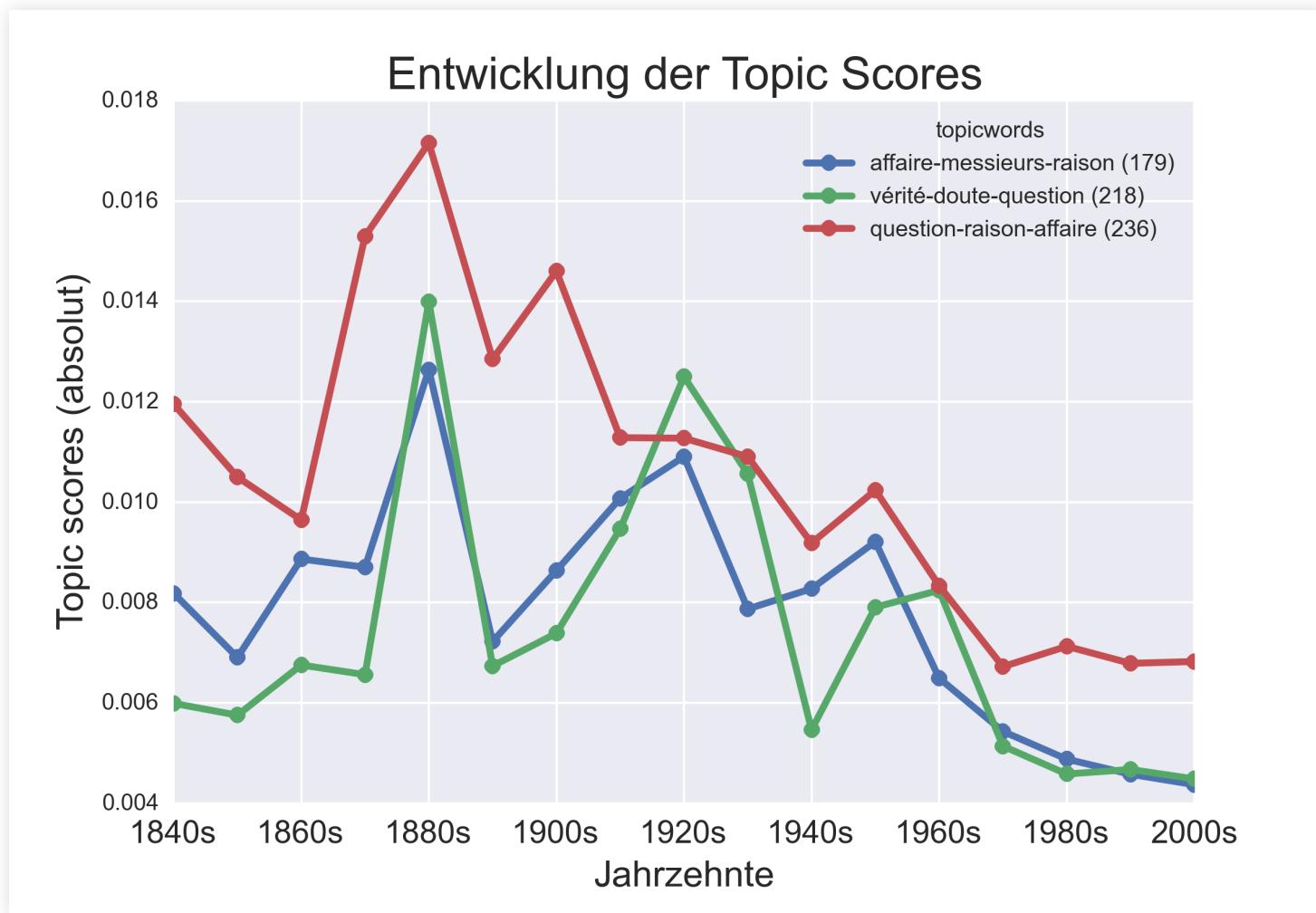
8.3

Klassiker: IPPC-Klimareport (Lineplot)



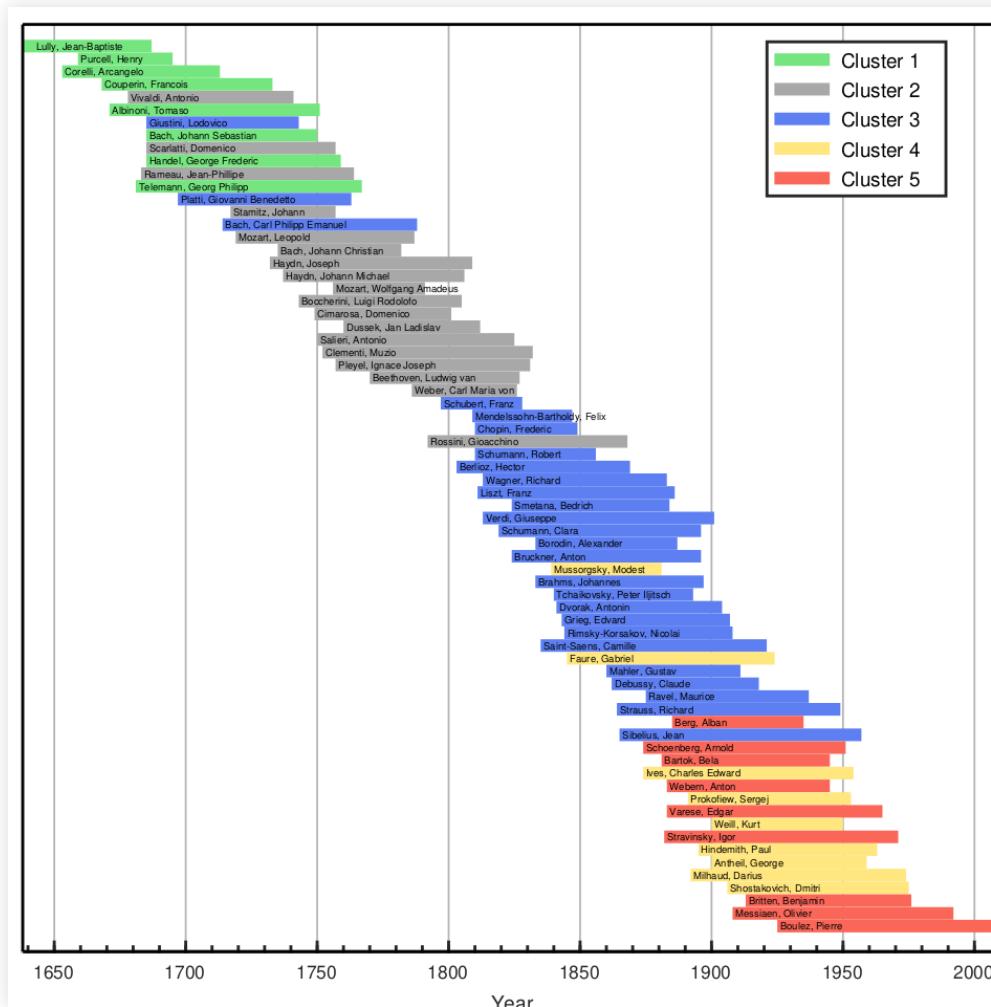
(Quelle: <https://www.decodedscience.org/wp-content/uploads/2011/11/ipcc-climate-change-chart.jpg>, 2001)

Topic-Entwicklung (Lineplot)



(Quelle: Schöch, CC-BY)

Korpusanalyse Komponisten (Timeline)



(Quelle: Weiß et al., "Investigating style evolution of Western classical music: A computational approach", 2019.)

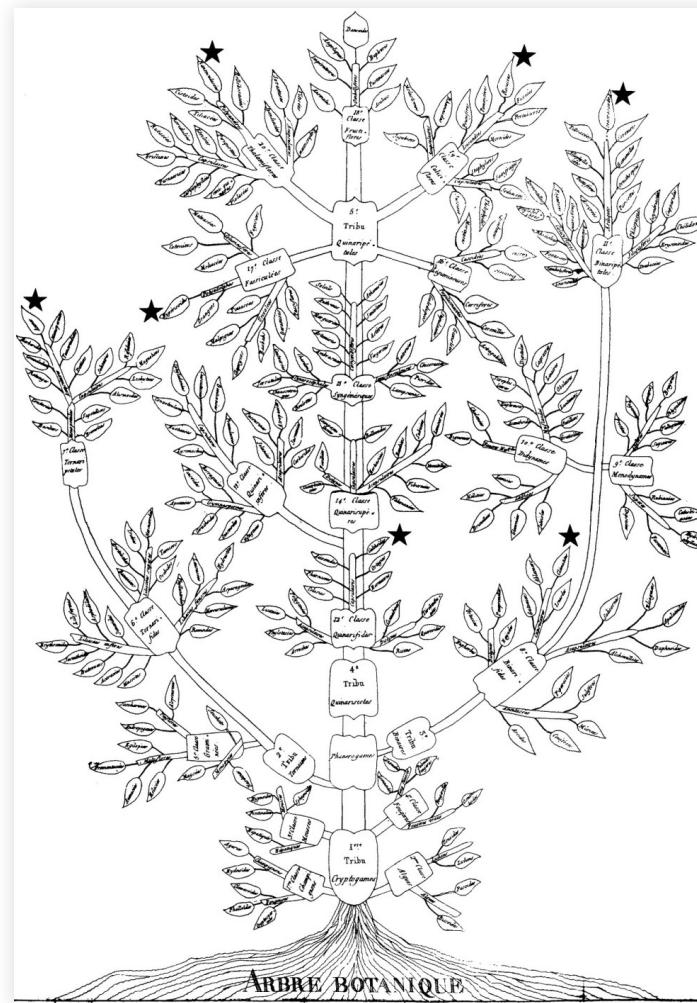
(7) Hierarchische Daten

Chart-Typen

- Dendrogramm
- Treemap

Pionier: Augustin Augier, 1801 (Dendrogramm)

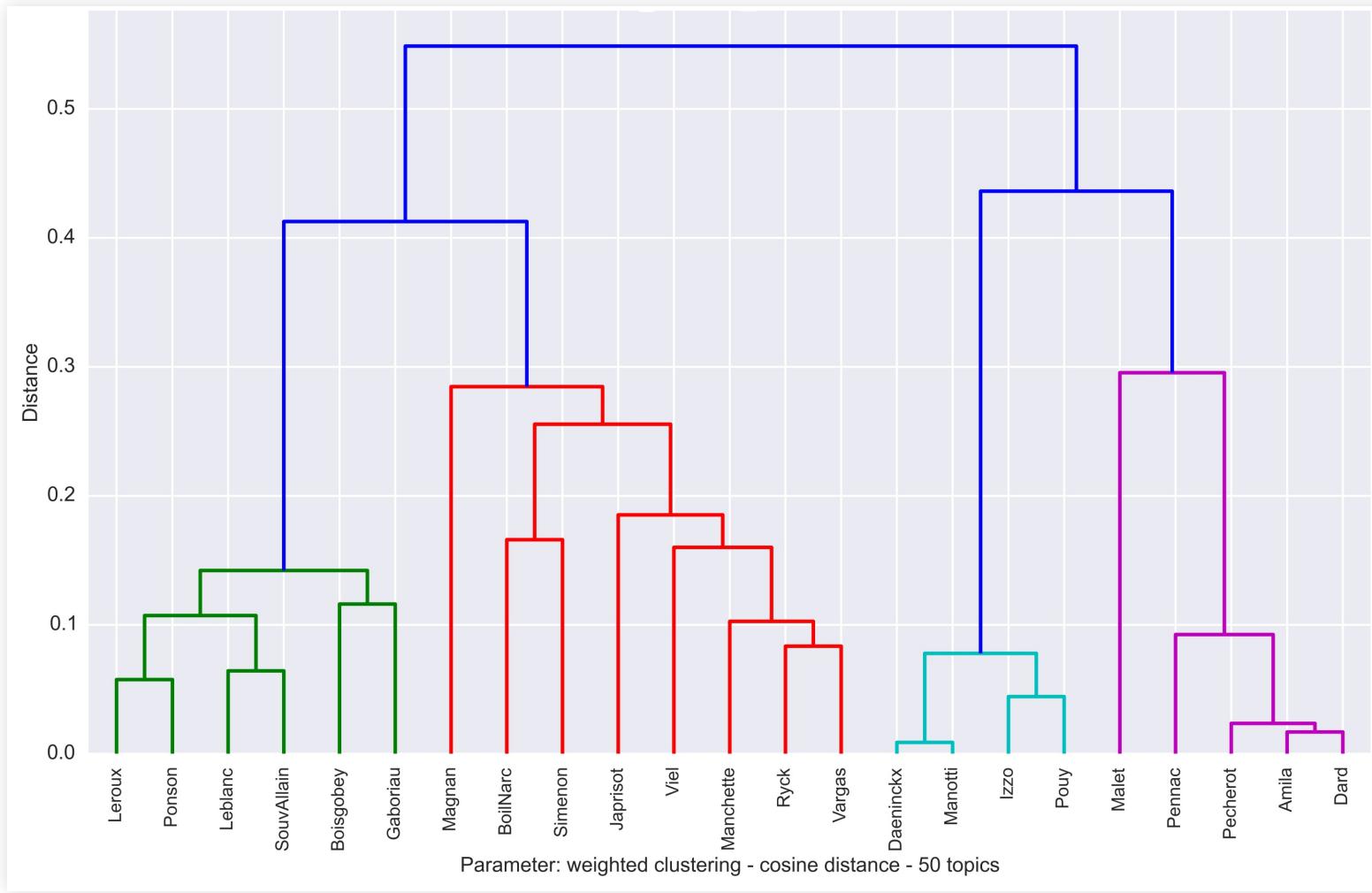
9 . 2



(Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augier_tree_of_life.jpg, public domain)

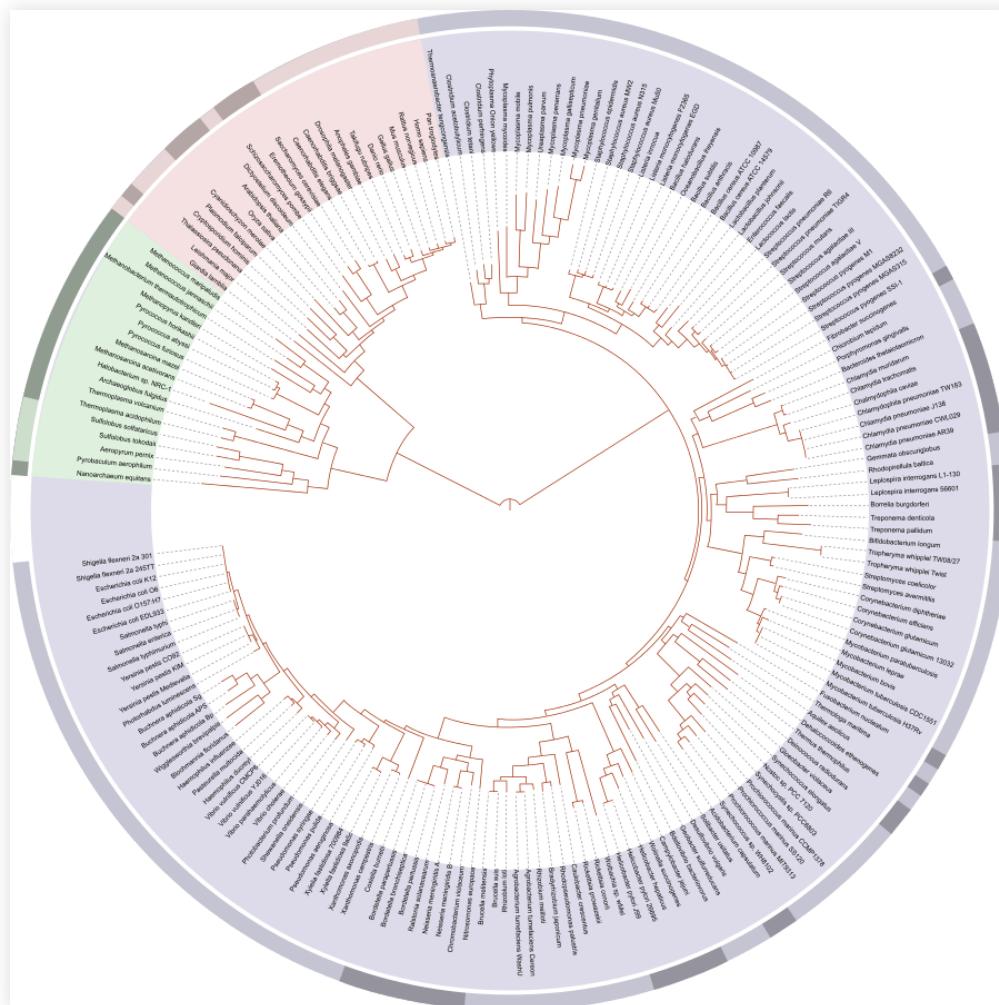
9 . 3

Thematische Ähnlichkeit (Dendrogramm)



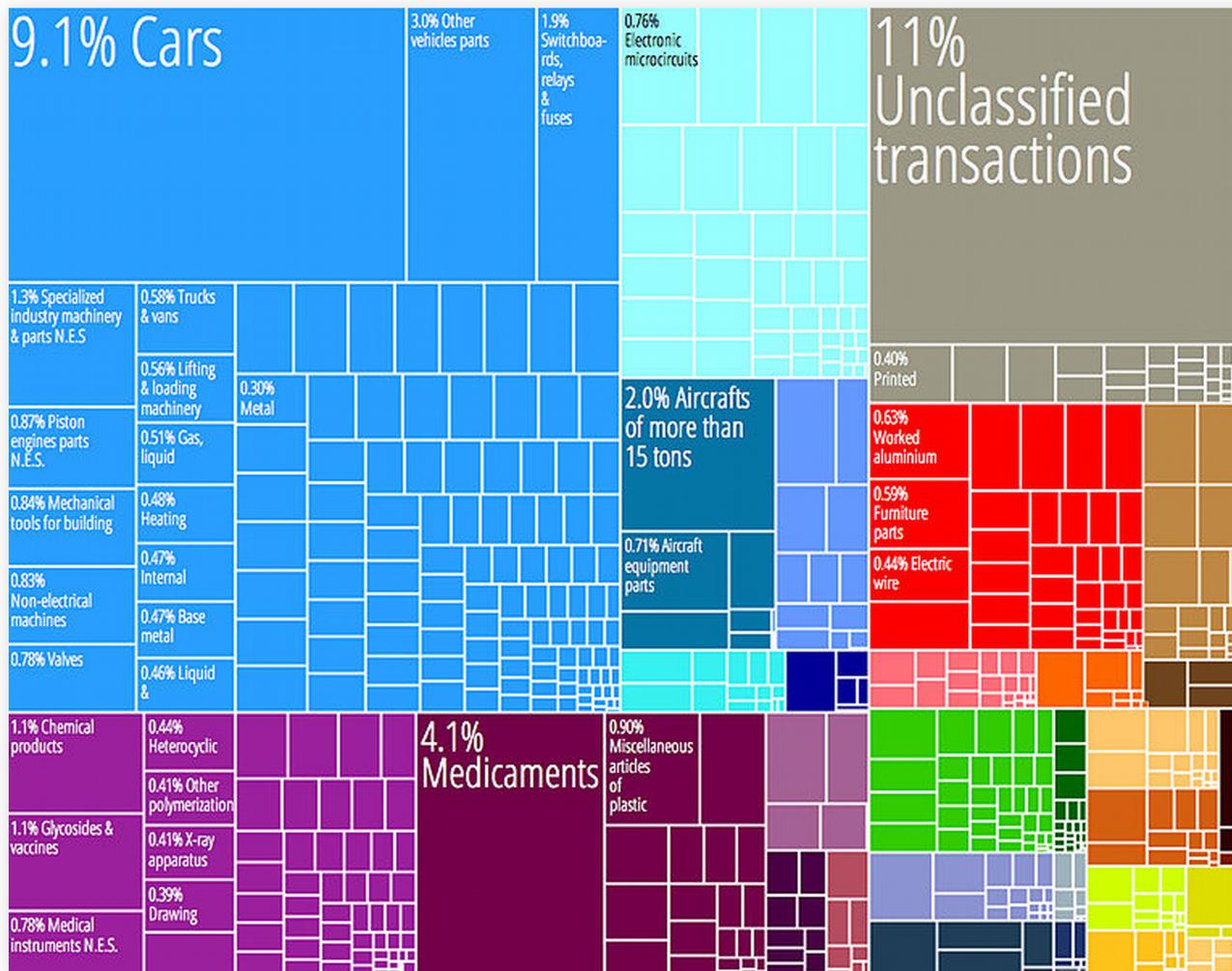
(Quelle: Schöch, CC-BY)

A phylogenetic tree of life (Dendrogramm)



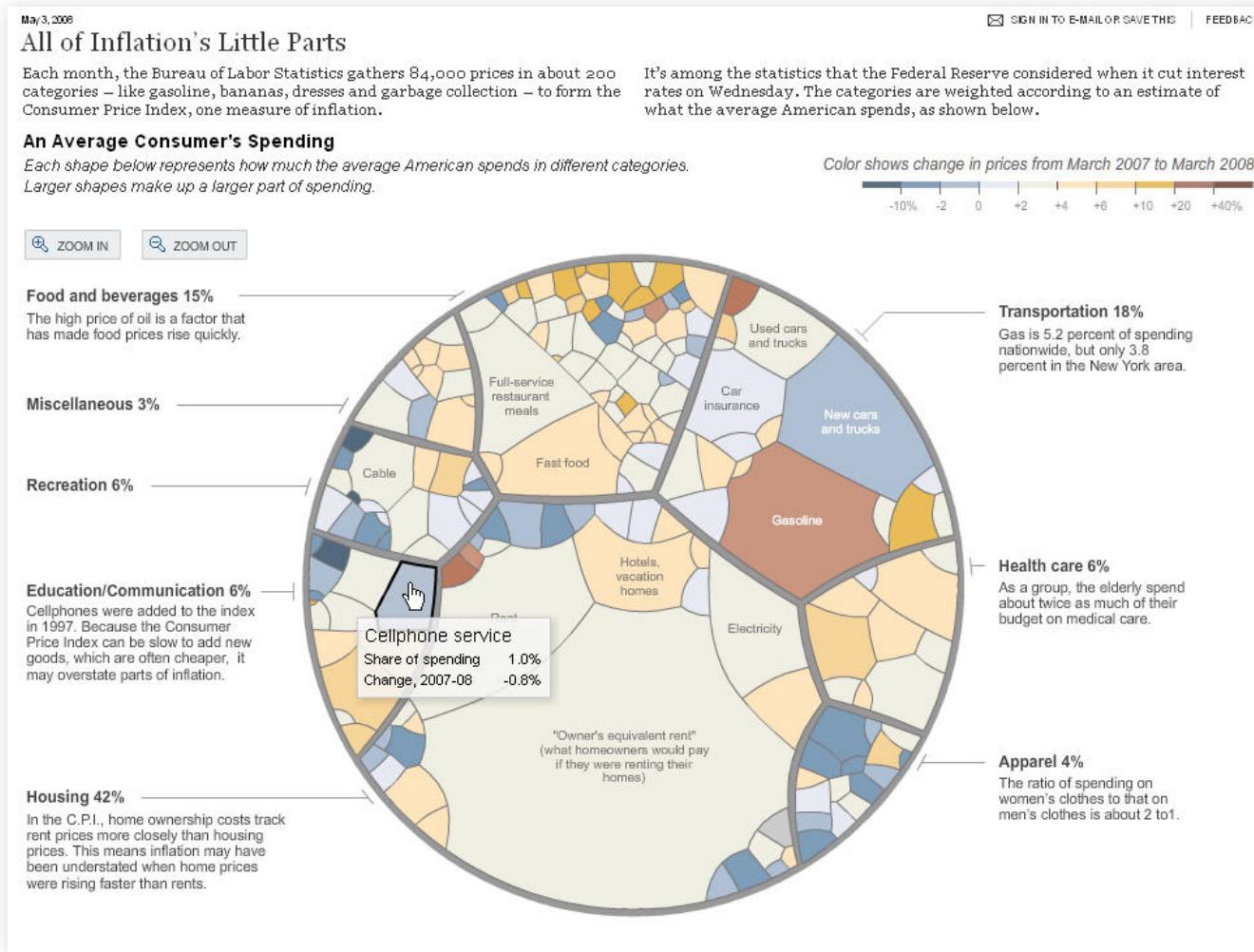
(Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree_of_life_SVG.svg, public domain)

Marktanteile (Treemap)



(Quelle: Schöch, CC-BY)

Inflation's Parts (Kreisförmige Treemap)



(Quelle: <http://www.datavis.ca/gallery/images/cox/inflation-full.jpg>,
siehe auch:

https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/interactive/2008/05/03/business/20080403_SPENDING_GRAPHIC.html

(8) Räumliche Information: Karten

Chart-Typen

- Topographische Karten
- Verzerrte / abstrahierte Karten

Klassiker: Pestfälle in London (Karte)

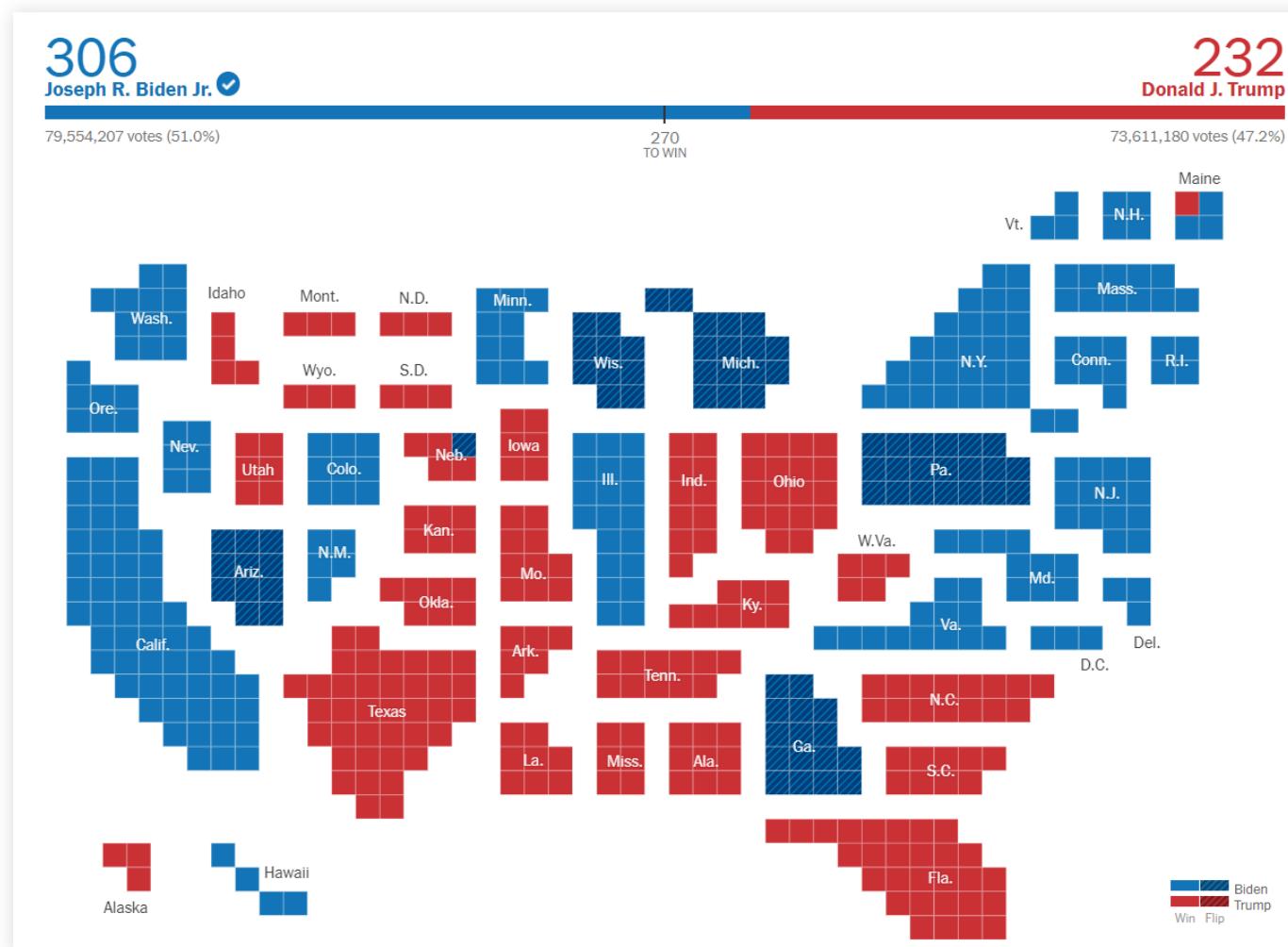
10.2



(Quelle: http://www.datavis.ca/gallery/images/snowmap_1854-large.jpg)

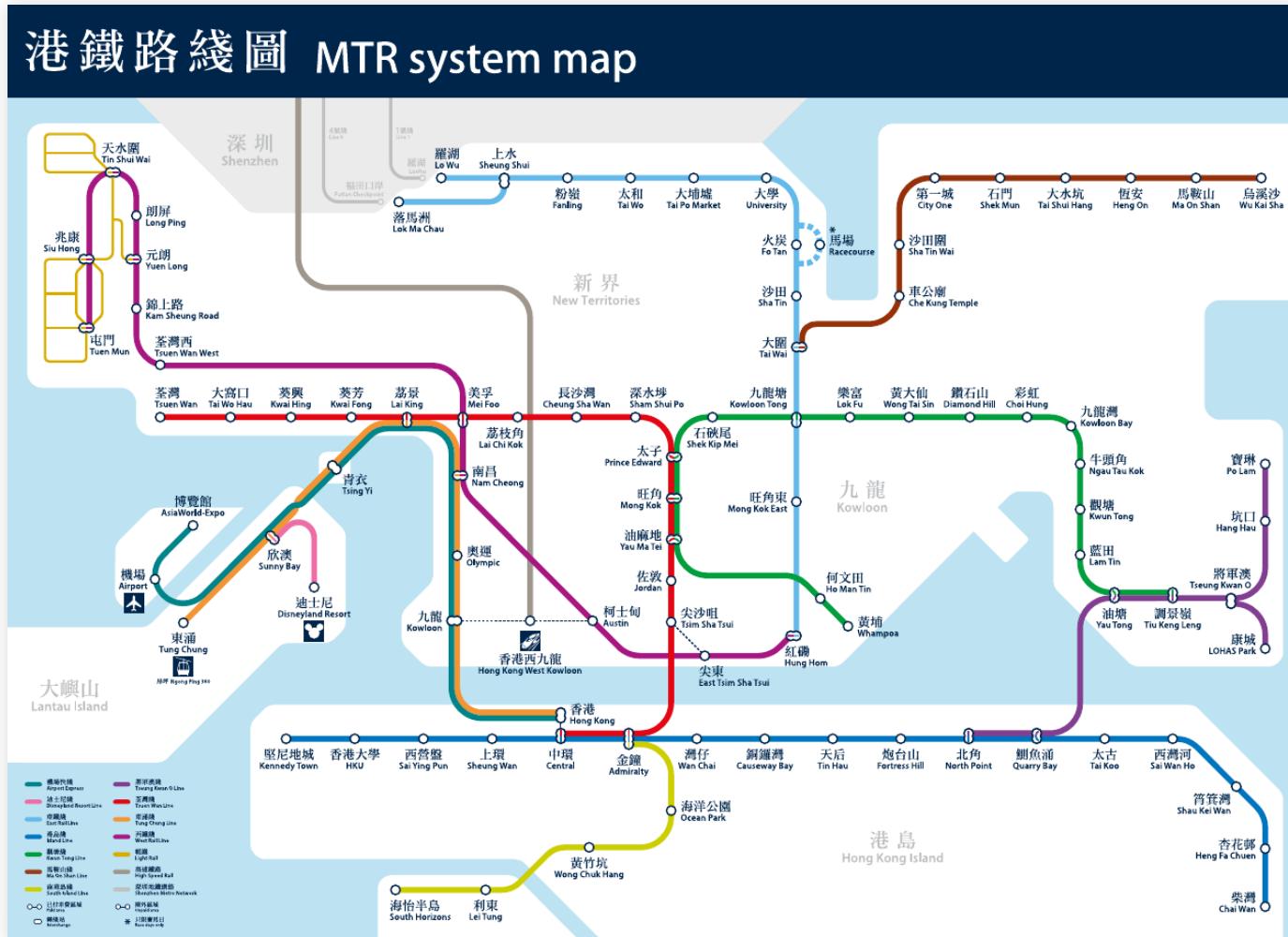
10.3

2020 Presidential Election (anamorphote Karte)



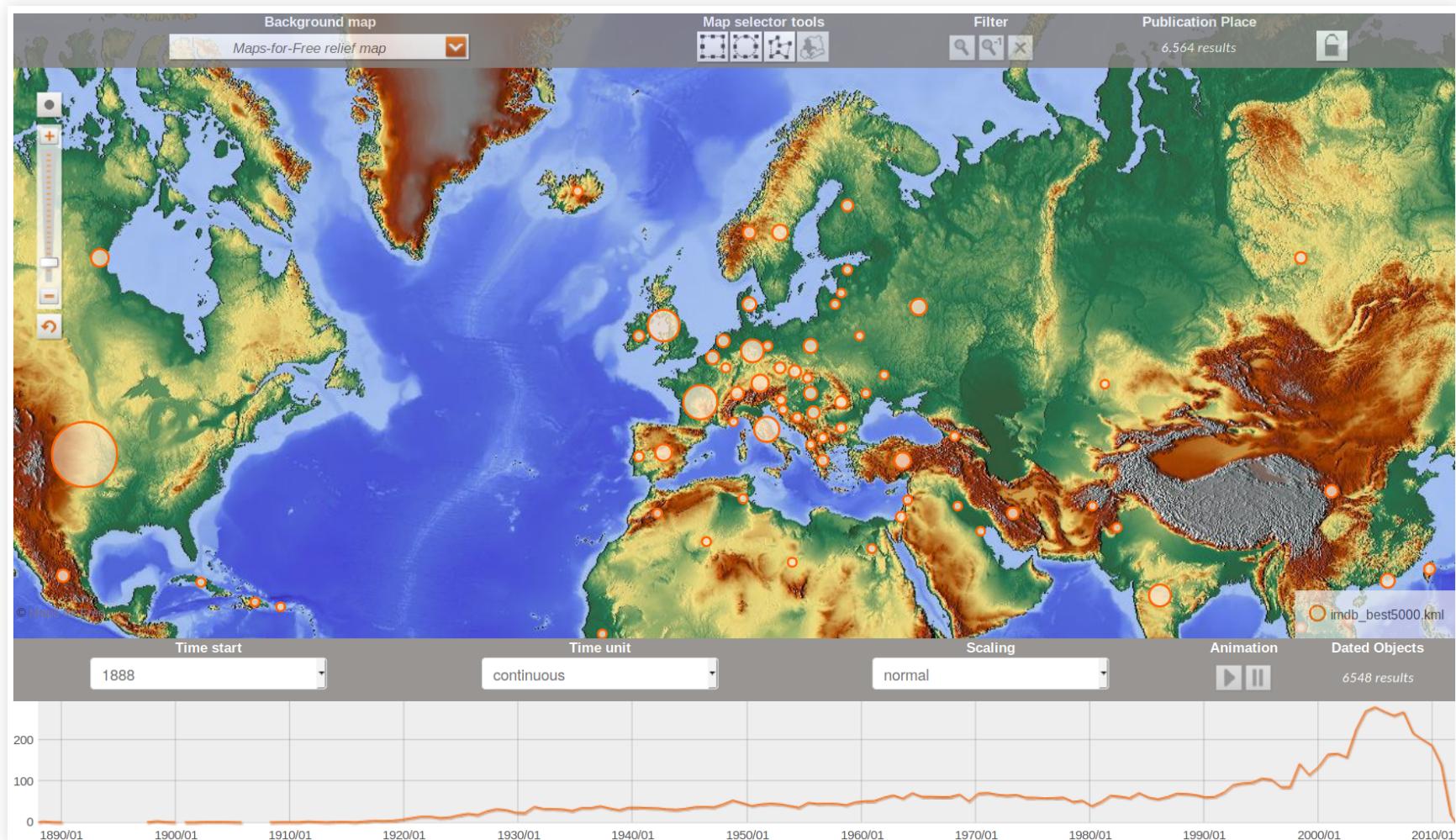
(Quelle: New York Times,
<https://www.nytimes.com/2020/11/19/learning/whats-going-on-in-this-graph-2020-presidential-election-maps.html>)

Hong Kong MTR (Abstrakte Karte)



(Quelle: http://www.mtr.com.hk/en/customer/services/system_map.html)

Top-5000 Filme (Raum-Zeit-Visualisierung)

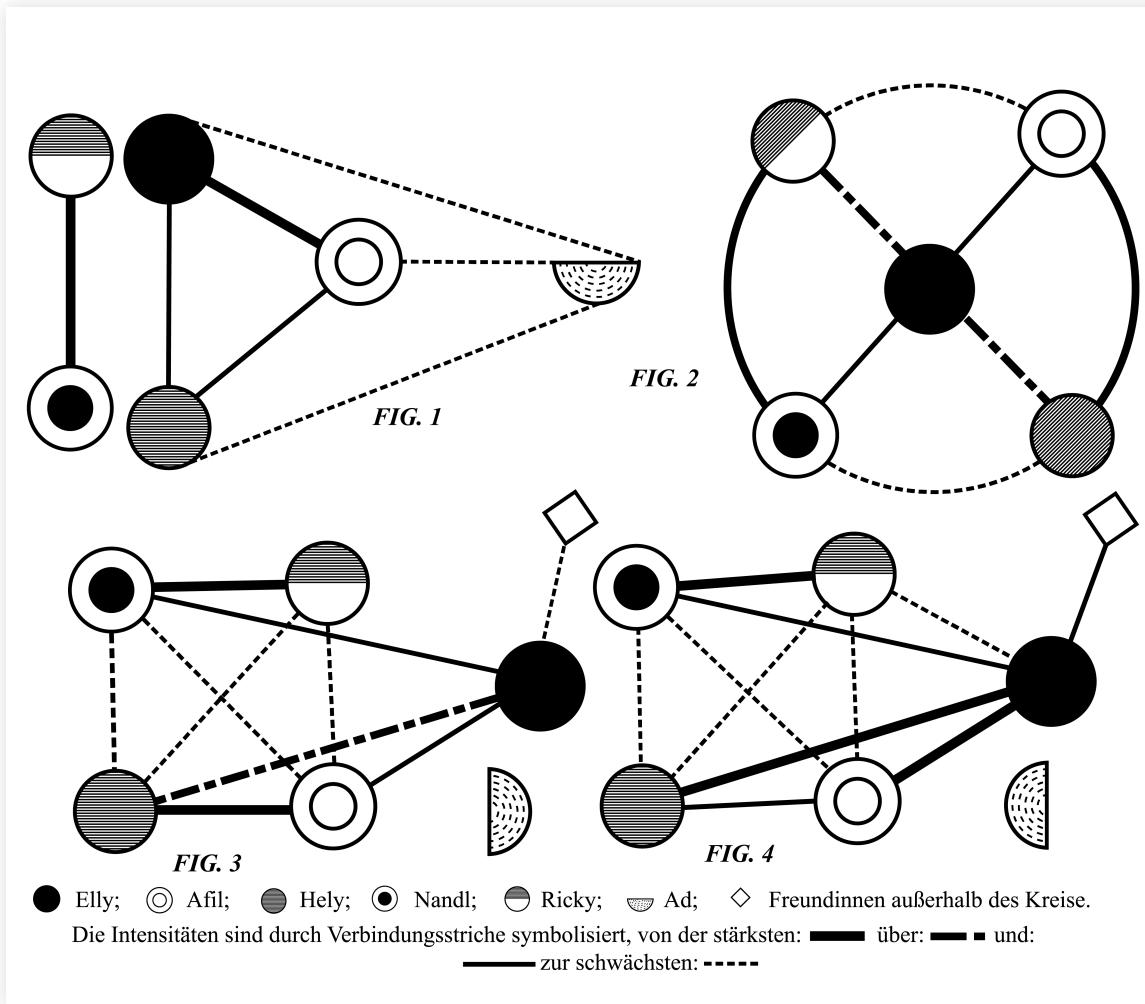


(Quelle: Dariah-DE Geobrowser, <https://geobrowser.de.dariah.eu>)

(9) Relationale Informationen: Netzwerke

Pionier: Bernfeld 1922

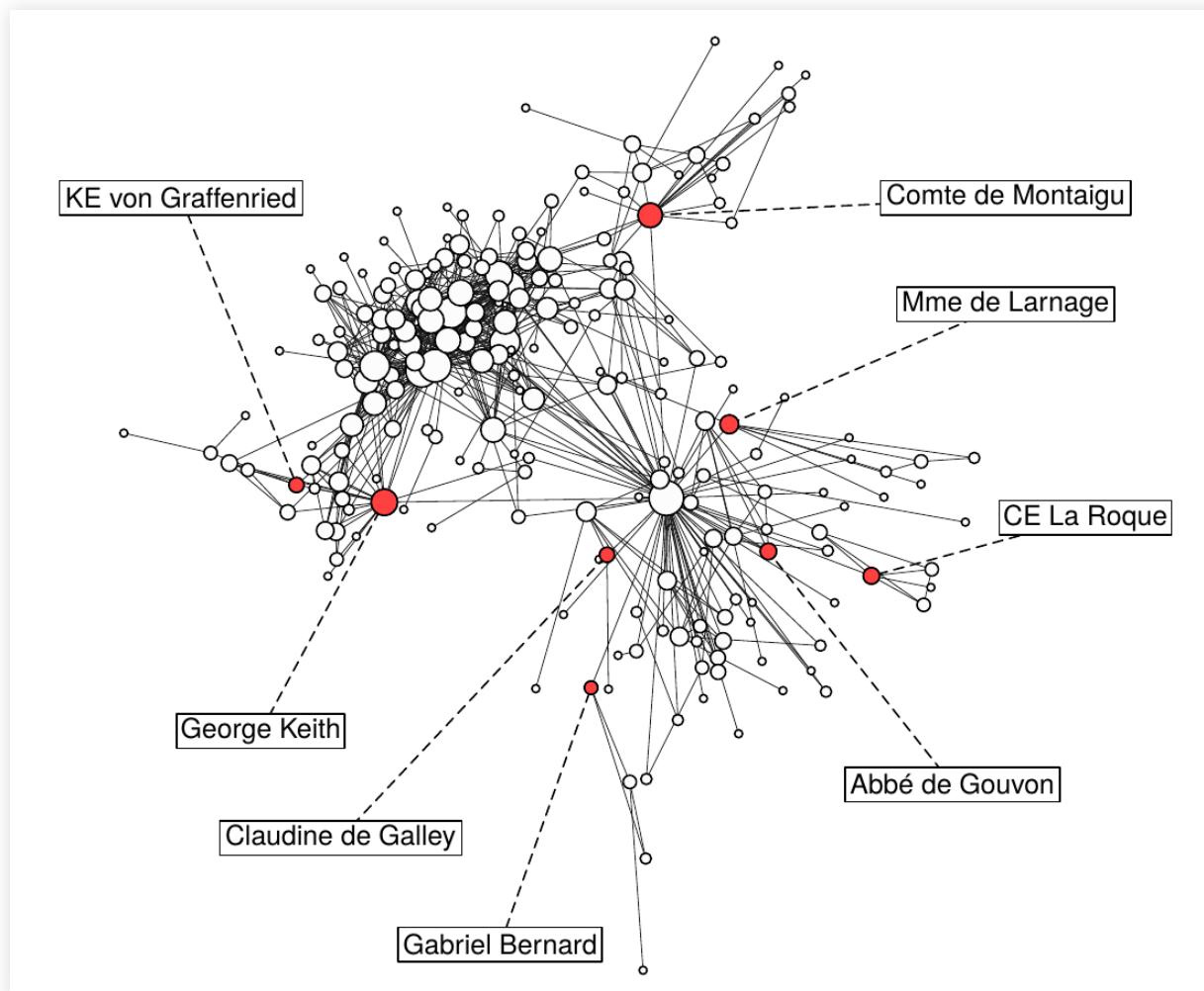
11.1



(Siegfried Bernfeld, Vom Gemeinschaftsleben der Jugend, 1922,
Quelle: Jürgen Pfeffer, <http://www.pfeffer.at/data/visposter/>)

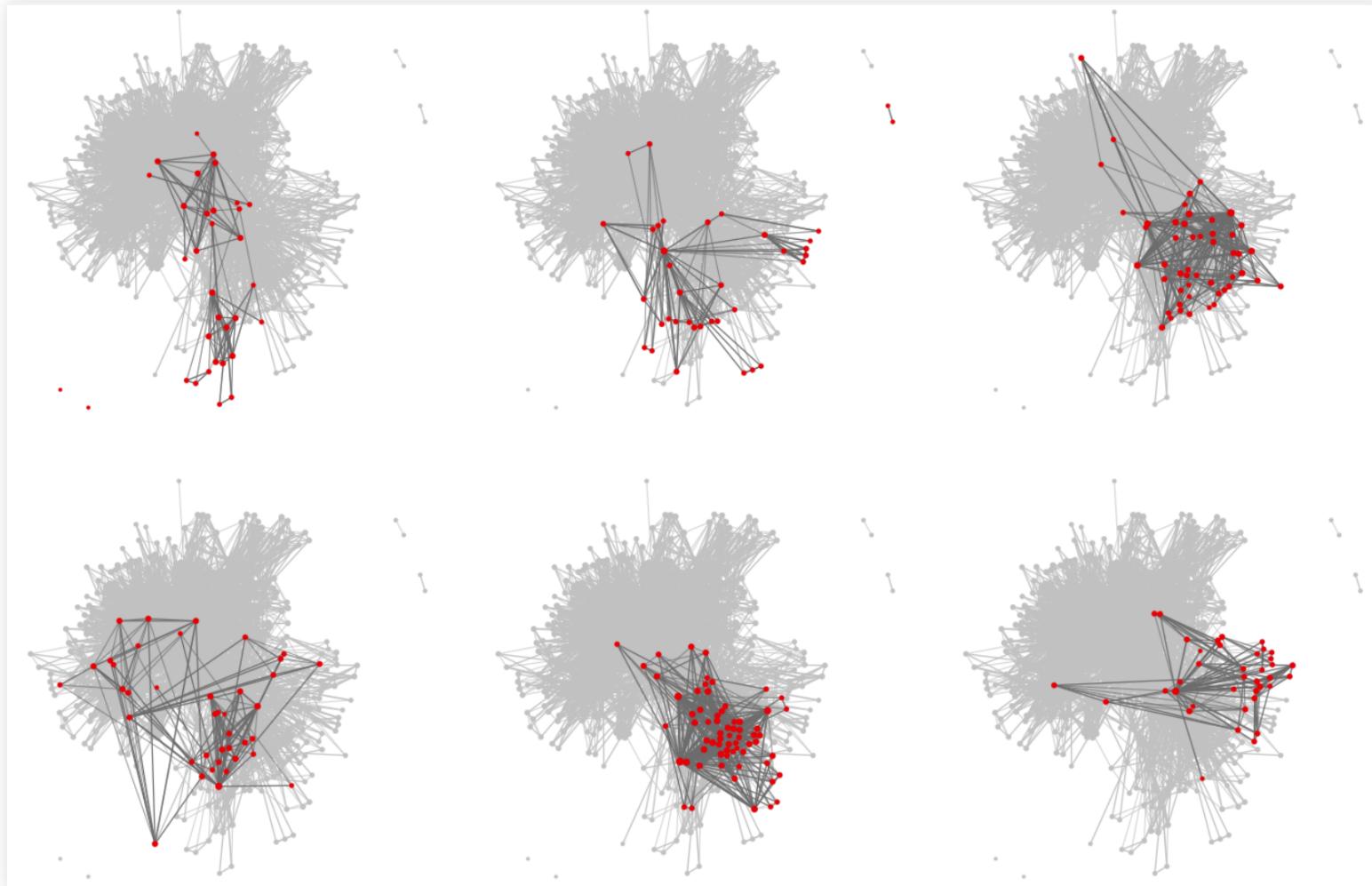
11.2

Figuren (Netzwerk)



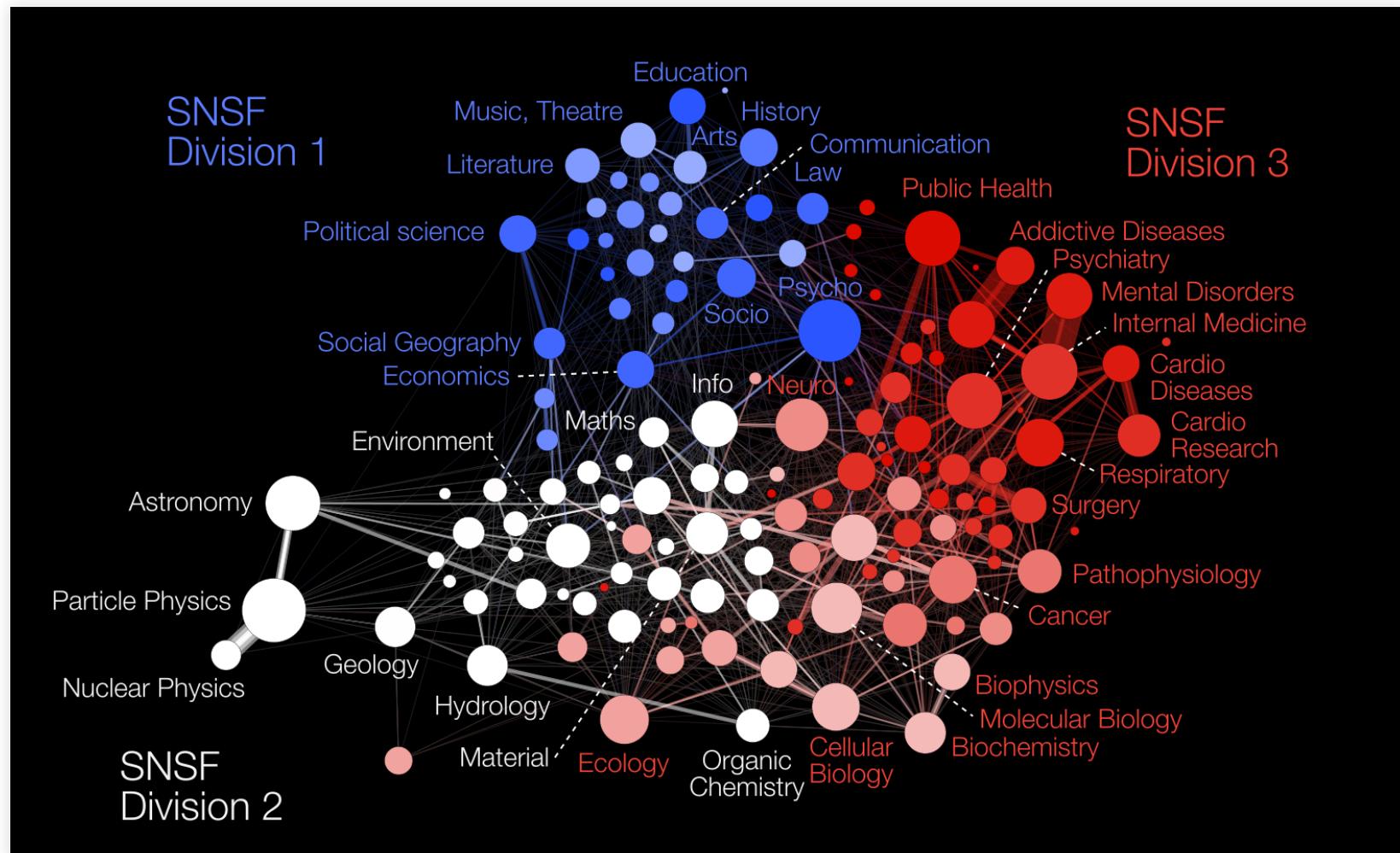
(Betweenness Centrality in *Les Confessions*,
Quelle: Yannik Rochat)

Entwicklung (Netzwerk)



(Verlauf in den Büchern von Les Confessions,
Quelle: Yannik Rochat)

Disziplinen (Netzwerk)



(Quelle: <http://www.martingrandjean.ch/complex-network-visualisation-interdisciplinarity/>)

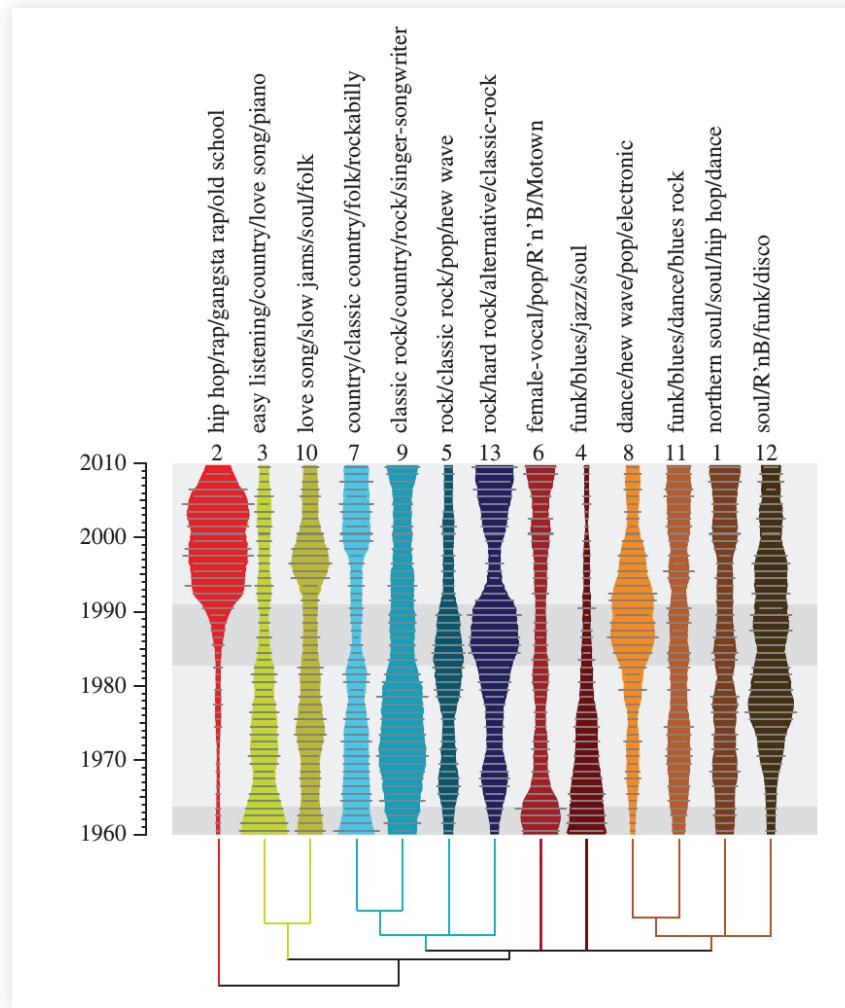
(10) Visualisierungstools

Tools im Überblick

- Mit graphischer Benutzeroberfläche
 - LibreOffice Calc / MS Excel (\$)
 - Gephi (Netzwerkanalys)
 - Tableau, Matlab, Plotly uvm.
- Python-Bibliotheken
 - Matplotlib / pyplot, <https://matplotlib.org/>
 - Seaborn, <https://seaborn.pydata.org/>
 - Bokeh, <https://bokeh.pydata.org/en/latest/>
 - pygal, <http://pygal.org/en/stable/>

5. Schluss

Bonusplot: Musikstile



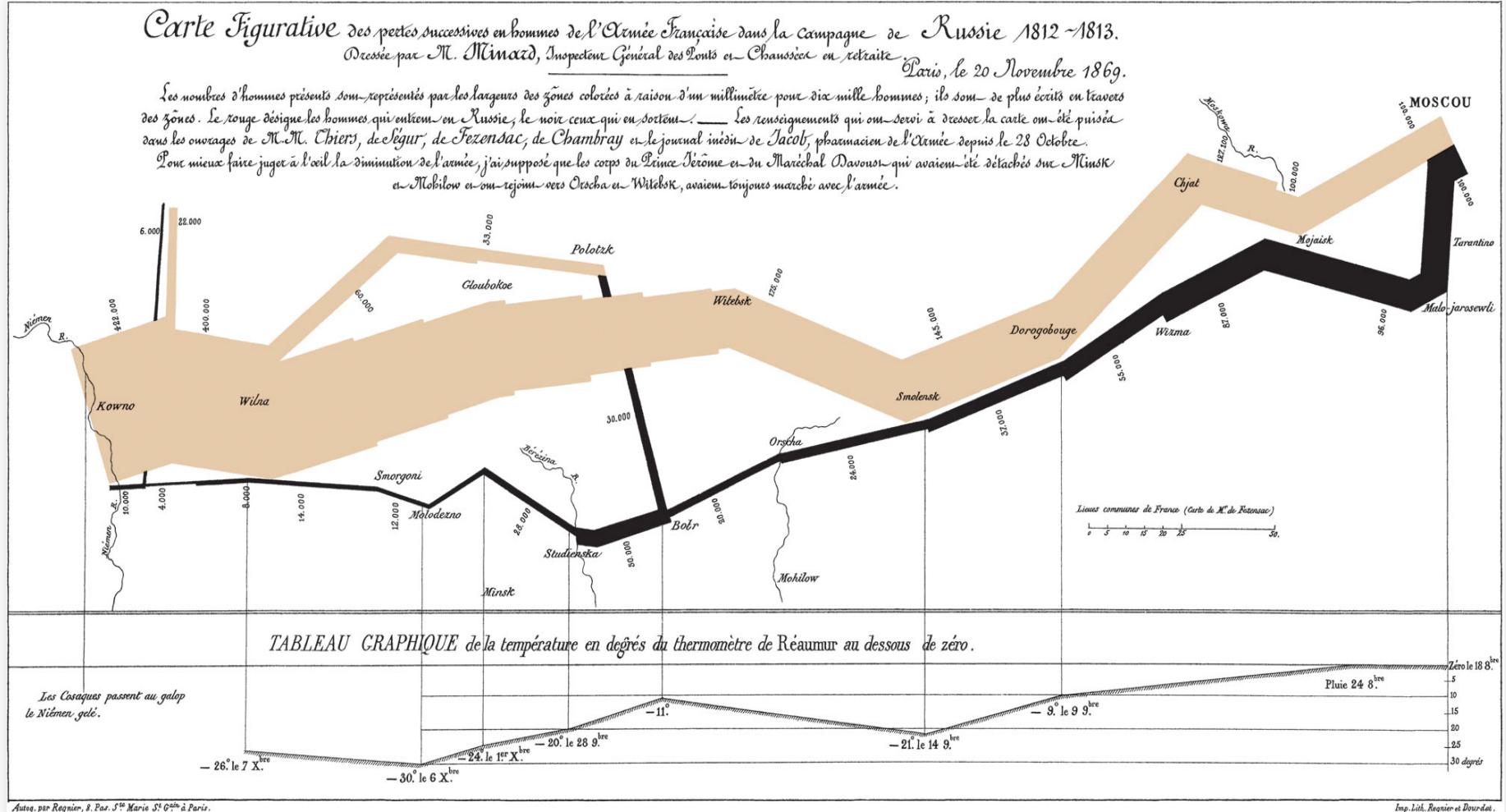
(Violin Plot mit Zeitachse und Clustering,
Quelle: Mauch et al. 2015)

Bonusplot: Semantische Dimensionen



(interaktiv; Quelle: Schöch 2019, CC-BY)

Klassiker: Minard, Russlandfeldzug (Verlaufskarte)



(Quelle: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Minard.png>) S

Lektürehinweise

Referenzlektüre

- Malte Rehbein, "Informationsvisualisierung", in: *Digital Humanities: Eine Einführung*, hg. von Fotis Jannidis, Hubertus Kohle und Malte Rehbein. Stuttgart: Metzler, 2017, S. 328-342.

Weitere Empfehlungen

- Alberto Cairo. *The Truthful Art. Data, Charts, and Maps for Communication*. Pearson, 2016.
- Isabelle Meirelles. *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Rockport, 2013.
- Peter Fischer-Stabel. *Datenvisualisierung. Vom Diagramm zur Virtual Reality*. UTB, 2018. (Der Autor ist Professor in Trier.)
- Michael Friendly, *DataVis.ca*, <http://www.datavis.ca/> (York University, Toronto, Kanada.)

Christof Schöch, 2020
<http://www.christof-schoech.de>

Lizenz: Creative Commons Attribution 4.0