

Informatik Projekt: Visualisierung

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Tominski
Wintersemester 2024/2025

Motivation

*“The purpose of computing is **insight**, not numbers.”*

Richard Wesley Hamming, 1962
(Founder of the ACM)

Motivation

- Exploration, Analyse, Verstehen, und Kommunizieren von Daten und Informationen

- Beispiel:
4 Datentabellen des [Anscombe-Quartett](#)

Was steckt in den Daten?

I		II		III		IV	
x	y	x	y	x	y	x	y
10,0	8,04	10,0	9,14	10,0	7,46	8,0	6,58
8,0	6,95	8,0	8,14	8,0	6,77	8,0	5,76
13,0	7,58	13,0	8,74	13,0	12,74	8,0	7,71
9,0	8,81	9,0	8,77	9,0	7,11	8,0	8,84
11,0	8,33	11,0	9,26	11,0	7,81	8,0	8,47
14,0	9,96	14,0	8,10	14,0	8,84	8,0	7,04
6,0	7,24	6,0	6,13	6,0	6,08	8,0	5,25
4,0	4,26	4,0	3,10	4,0	5,39	19,0	12,50
12,0	10,84	12,0	9,13	12,0	8,15	8,0	5,56
7,0	4,82	7,0	7,26	7,0	6,42	8,0	7,91
5,0	5,68	5,0	4,74	5,0	5,73	8,0	6,89

Motivation

Berechnende Verfahren

- Für alle 4 Datensätze ergeben sich die gleichen statistischen Kenngrößen

Eigenschaft	Wert
Mittelwert von x	9
Varianz von x	11
Mittelwert von y	7,50
Varianz von y	4,122 oder 4,127
Korrelation zwischen x und y	0,816
Lineare Regression	$y = 3,00 + 0,500x$

Motivation

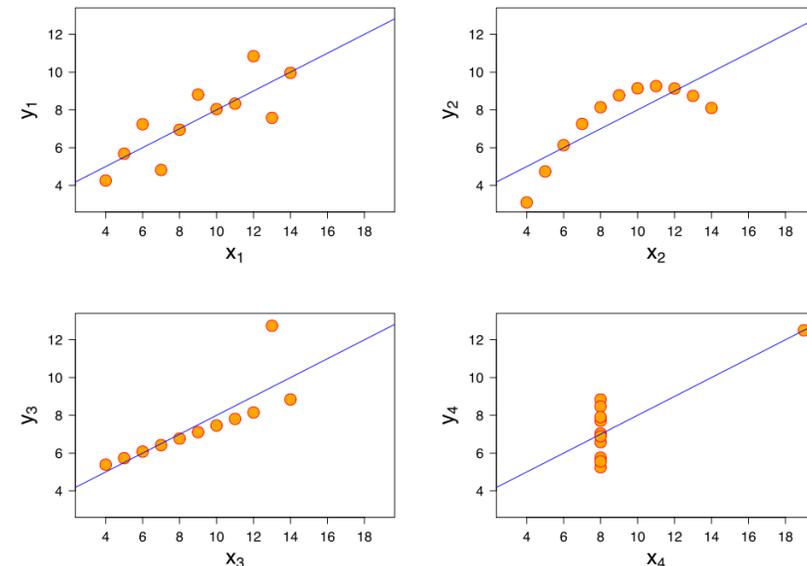
Berechnende Verfahren

- Für alle 4 Datensätze ergeben sich die gleichen statistischen Kenngrößen

Eigenschaft	Wert
Mittelwert von x	9
Varianz von x	11
Mittelwert von y	7,50
Varianz von y	4,122 oder 4,127
Korrelation zwischen x und y	0,816
Lineare Regression	$y = 3,00 + 0,500x$

Visuelle Verfahren

- Graphische Darstellung zeigen jedoch ein anderes Bild

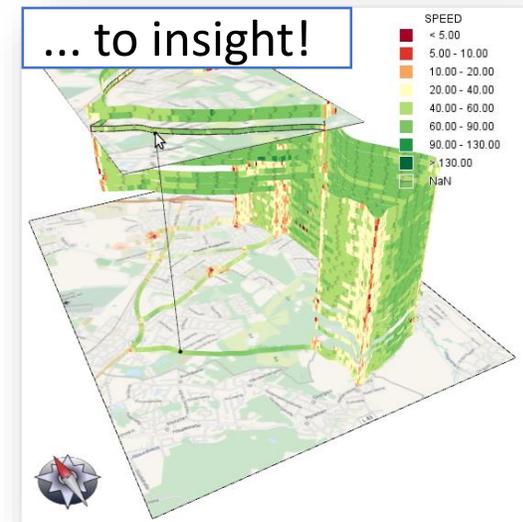


Motivation

Aufgabe der Visualisierung ist es, geeignete visuelle Repräsentationen der Daten bereitzustellen und interaktive Hilfsmittel in die Hand zu geben, um innere sonst verborgene Zusammenhänge aufzudecken

```
85, 85, 63, 85, a, 261, 7, 664331305033531, 08/02/2007, 18:37:01, 05/02/2007  
19:22:23, 09/02/2007, 09/02/2007, 18:17:01, 19:22:23, 2724, 45, 4, 0, 7866667, 2007, 2, 2, 1, 1, 18, 19, 0, 6020138897  
4884, 14, 4483374023875, 846, 300024140423, 0, 01848318149327465, 104, 8970031782812, 49, 819000244140623, 3  
84, 84, 64, 84, a, 216, 4, 742302604828478, 04/02/2007, 09:19:19, 04/02/2007  
09:19:10, 04/02/2007, 04/02/2007, 09:19:19, 09:19:10, 191, 9, 85, 0, 14416667, 2007, 2, 2, 2, 2, 9, 9, 0, 368023395894  
9116, 8, 1527770231543, 129, 8646127698312, 0, 0111100787874618774, 83, 2070078417949, 49, 72600173950195, 2  
87, 87, 45, 87, a, 228, 6, 898368998236155, 04/02/2007, 18:49:08, 04/02/2007  
18:19:29, 04/02/2007, 04/02/2007, 18:49:08, 18:19:29, 421, 10, 35, 0, 1725, 2007, 2, 2, 2, 2, 18, 18, 1, 6201621019287  
1, 39, 88388244021904, 2333, 033201213, 0, 0079390817135724, 72, 58189470410154, 44, 682004427246094, 1  
88, 88, 66, 88, a, 215, 6, 7363104526500415, 08/02/2007, 09:52:31, 08/02/2007  
10:09:18, 08/02/2007, 08/02/2007, 09:52:31, 10:09:18, 647, 10, 783394, 0, 17972223, 2007, 2, 2, 4, 4, 9, 10, 0, 3547222  
314245104, a, 51333320417476, 810, 7998779294678, 0, 013046749377542309, 83, 5250013288789, 80, 28200149836133, 2  
89, 89, 47, 89, a, 250, 7, 3318184630174391, 08/02/2007, 18:14:06, 08/02/2007  
19:23:23, 08/02/2007, 08/02/2007, 18:14:06, 19:23:23, 3079, 81, 316666, 0, 8552778, 2007, 2, 2, 4, 4, 18, 19, 0, 402314  
82924035, 14, 455559158232, 847, 3333740234878, 0, 0174500016551402, 74, 7099900447266, 42, 84600067136672, 4  
90, 90, 45, 90, a, 251, 7, 878245825301947, 09/02/2007, 09:12:45, 09/02/2007  
10:13:23, 09/02/2007, 09/02/2007, 09:12:45, 10:13:23, 1239, 20, 633333, 0, 34388889, 2007, 2, 2, 2, 2, 5, 9, 10, 0, 343472  
212530043, 8, 24332402845004, 484, 599975859975, 0, 47834204023812, 90, 0999984741211, 47, 2999923706055, 7  
91, 91, 49, 91, a, 199, 6, 185737242999402, 08/02/2007, 18:27:19, 08/02/2007  
18:38:17, 08/02/2007, 08/02/2007, 18:27:19, 18:38:17, 418, 10, 3, 0, 17166667, 2007, 2, 2, 5, 5, 18, 18, 0, 47097221016  
88381, 11, 3033322470703, 478, 200012207032, 0, 01321474928408862, 71, 894964430664, 50, 28200149836133, 1  
93, 93, 70, 93, a, 207, 5, 81540482421464, 10/02/2007, 13:18:50, 10/02/2007  
14:48:49, 10/02/2007, 10/02/2007, 13:18:50, 14:48:49, 3399, 89, 98333, 1, 4997221, 2007, 2, 2, 6, 6, 13, 14, 0, 4078703  
82070414, a, 78888891274414, 887, 333121882812, 4, 44412184975009, 44, 4300005051758, 39, 374000489314406, 5  
95, 95, 71, 95, a, 214, 6, 758130442293899, 12/02/2007, 09:14:45, 12/02/2007  
09:15:09, 12/02/2007, 12/02/2007, 09:14:45, 09:15:09, 624, 10, 4, 0, 1733333, 2007, 2, 2, 1, 1, 9, 9, 0, 363516624630  
237, a, 72500031448977, 123, 5, 0, 010224457128241, 81, 8209914550781, 46, 5870018003711, 2  
96, 96, 72, 96, a, 280, 8, 178646447080679, 12/02/2007, 18:18:19, 12/02/2007  
19:34:22, 12/02/2007, 12/02/2007, 18:18:19, 19:34:22, 3343, 85, 716667, 0, 928611, 2007, 2, 2, 1, 1, 18, 19, 0, 400289  
344787877, 14, 4084827460284, 844, 44442378460402, 0, 0172879385640882, 80, 83999833789062, 45, 48800041035154, 3  
97, 97, 73, 97, a, 219, 6, 740340252488853, 13/02/2007, 09:18:47, 13/02/2007  
10:09:17, 13/02/2007, 13/02/2007, 09:18:47, 10:09:17, 430, 10, 5, 0, 175, 2007, 2, 2, 2, 2, 9, 10, 0, 3640142050740295  
4, 7388914018421, 54, 18349490975, 0, 00849246081027, 74, 378994608854, 49, 1899917462239, 2  
98, 98, 74, 98, a, 224, 6, 795039191358761, 13/02/2007, 18:53:28, 13/02/2007  
19:05:16, 13/02/2007, 13/02/2007, 18:53:28, 19:05:16, 708, 11, 8, 0, 1866667, 2007, 2, 2, 2, 2, 18, 19, 0, 80780094861  
98425, 15, 38722200509062, 1163, 233848175, 0, 45822278784361, 76, 5109914550781, 46, 98500041035154, 1  
99, 99, 75, 99, a, 190, 5, 942120644271387, 14/02/2007, 14:28:30, 14/02/2007  
14:37:33, 14/02/2007, 14/02/2007, 14:28:30, 14:37:33, 343, 9, 08, 0, 1508334, 2007, 2, 2, 3, 3, 14, 14, 0, 14800924623  
728407, a, 0322227098574, 441, 9333338588594, 0, 120436848494894, 71, 875994606364, 48, 05850164794922, 2  
100, 100, 76, 100, a, 232, 6, 794646994144448, 14/02/2007, 18:19:29, 14/02/2007  
19:22:32, 14/02/2007, 14/02/2007, 18:19:29, 19:22:32, 2583, 43, 08, 0, 178, 2007, 2, 2, 3, 3, 18, 19, 0, 6071870509587  
432, 14, 872500228881836, 874, 3500044210938, 0, 03711140155792224, 73, 44800177001963, 45, 179500579833984, 3  
02/2007  
69083333, 2007, 2, 2, 4, 4, 9, 10, 0, 3366527814  
3889941308594, 42, 448001861572246, 7  
02/2007  
1916667, 2007, 2, 2, 4, 4, 18, 18, 0, 6271296143  
7, 72, 597899572539, 44, 382399420146016, 1
```

From data ...



Motivation

Interaktive Visualisierungen entwickelt am Lehrstuhl **Visual Analytics**



Informatik Projekt: Visualisierung

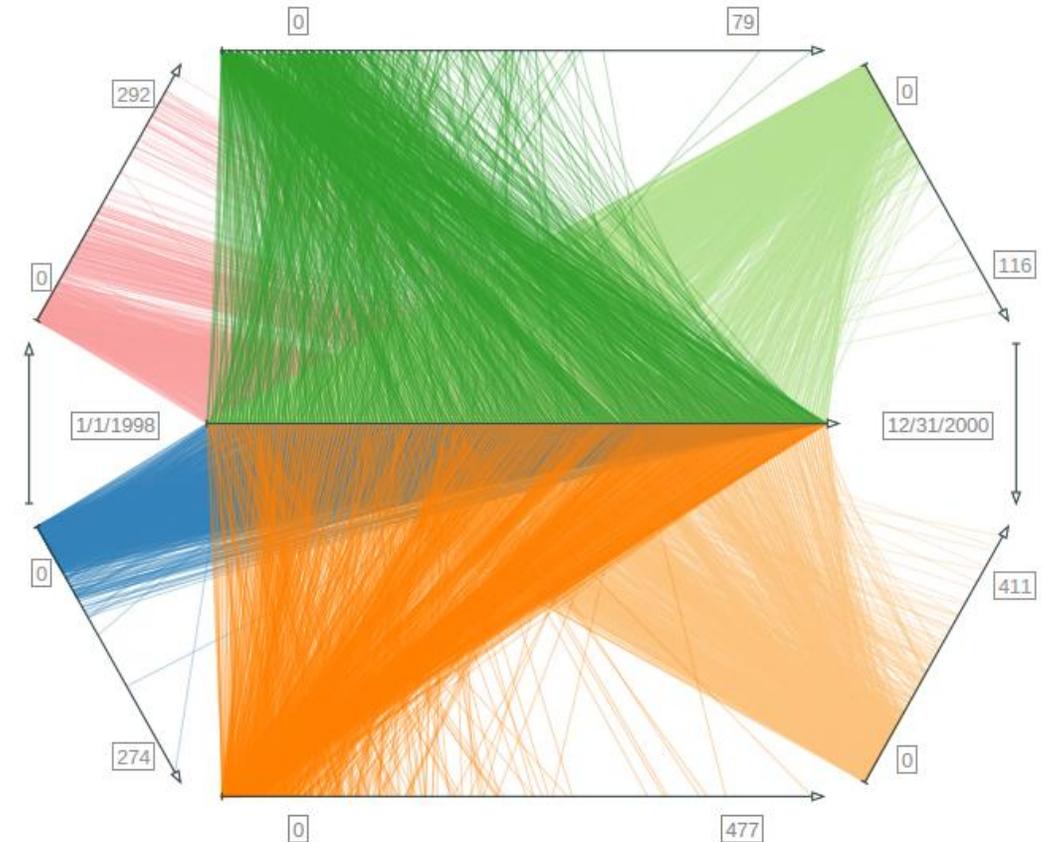
- Ziel
 - Entwicklung von Werkzeugen zur interaktiven Datenvisualisierung basierend auf existierenden Techniken aus Literatur oder Vorarbeiten am LS Visual Analytics
- Arbeitsweise
 - Einzelprojekte oder 2er Teams
 - GitLab (<https://git.informatik.uni-rostock.de>)
- Zeitplan (siehe StudIP->Wiki)
 - 17.10. 15:00 Uhr: Vorstellung der Themen und Einteilung der Arbeitsgruppen
 - 30.10.: Projektplan in GitLab hochladen
 - November, Dezember, Januar: Konsultationen, Zwischenstandspräsentationen
 - Januar, Februar: Präsentation der Ergebnisse, Abgabe Projektberichte

Vorschläge für Projekte

- **TimeWheel im Browser (JavaScript)**

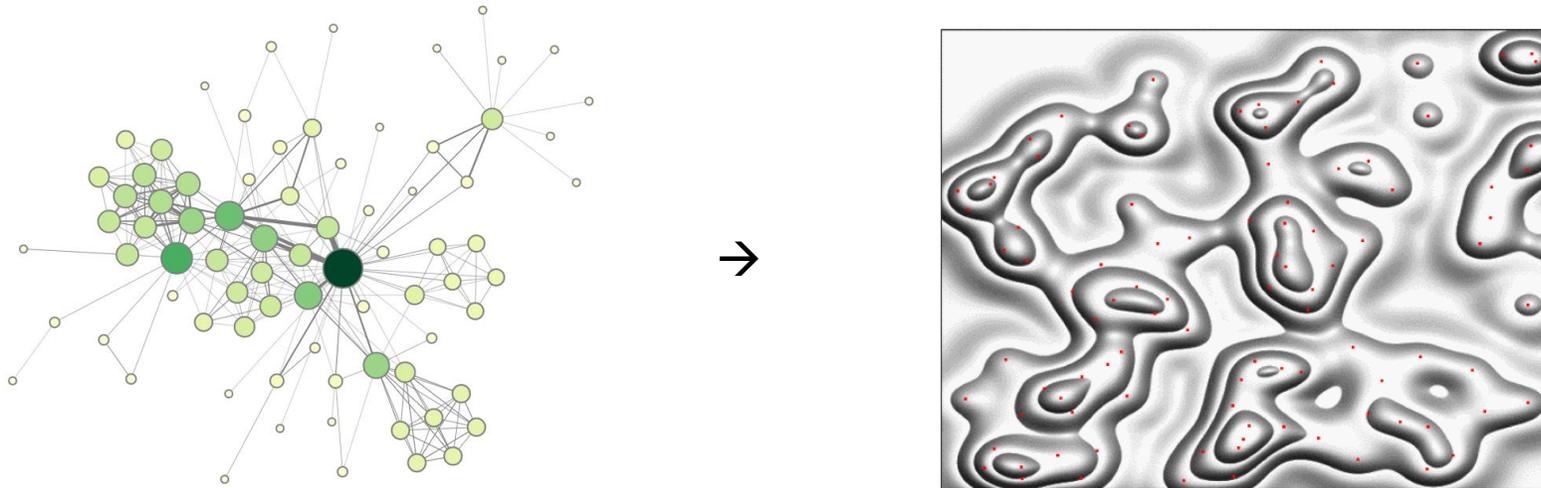
- Portierung einer C#/Java-basierten Lösung nach JavaScript
- Umsetzung einer eleganten und intuitiven Nutzerschnittstelle
- Extra: Ausnutzung der Graphikhardware via WebGL*

- <https://vca.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/VisAxes/>



Vorschläge für Projekte

- **Enridged Contour Maps for iGraph.js (JavaScript)**
 - Node-Link Diagramm → Eingefärbte Karte mit Kontouren

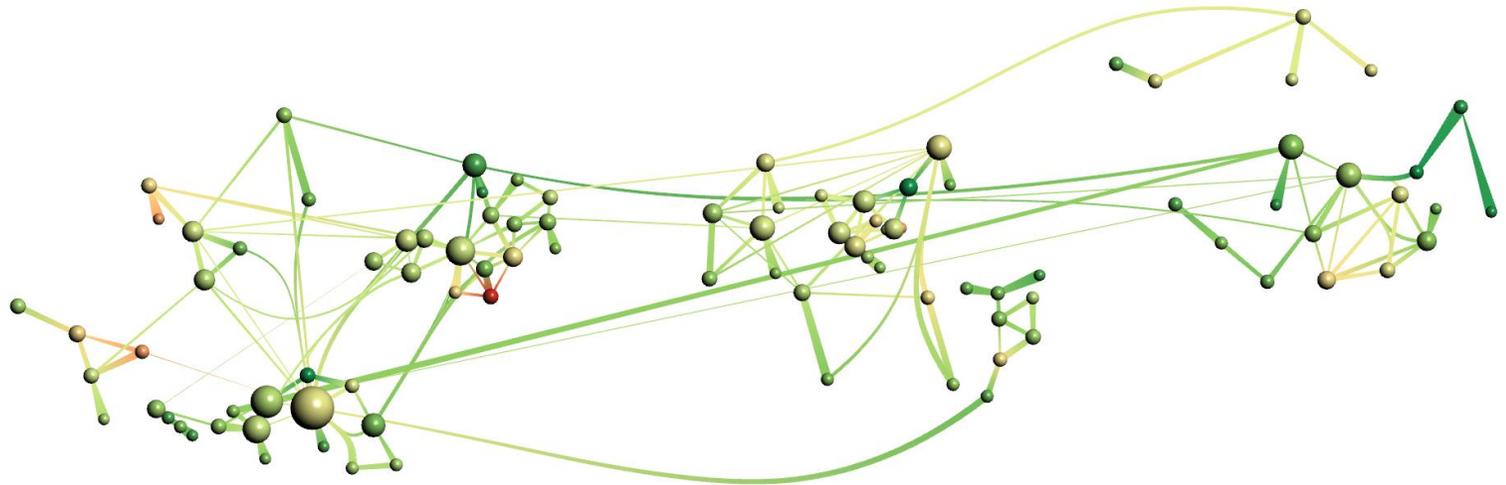


- <https://doi.org/10.1109/VISUAL.2001.964495>
- <https://vcg.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/iGraph.js/iGraph.html>

Vorschläge für Projekte

- **Force-directed Edge Bundling for iGraph.js (JavaScript)**

- Bündelung von Kanten in Node-Link Diagrammen
- Extra: Progressive (nebenläufige) Implementierung des Algorithmus



- <https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2009.01450.x>
- <https://doi.org/10.1111/cgf.13213>
- <https://vcg.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/iGraph.js/iGraph.html>

Vorschläge für Projekte

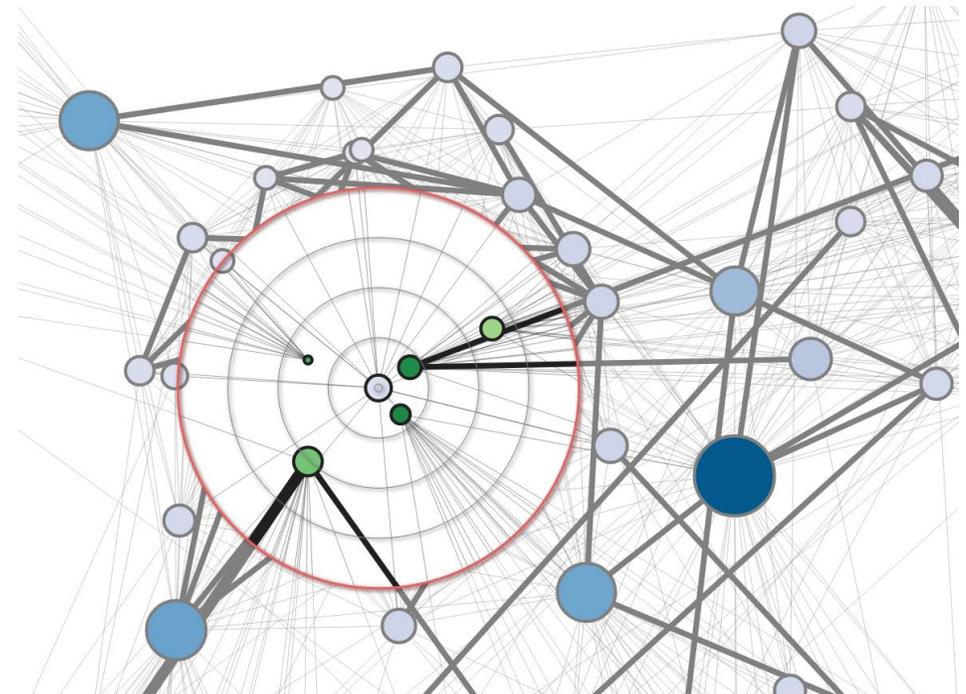
- **Multidimensional Scaling (MDS) Layout for the Similarity Lens (JavaScript)**

- Node-Link Visualisierung basierend auf kräftebasiertem Layout
- Ziel: Ähnlichkeiten von ausgewählten Knoten durch MDS Layout darstellen

- <https://doi.org/10.2312/evs.20241059>

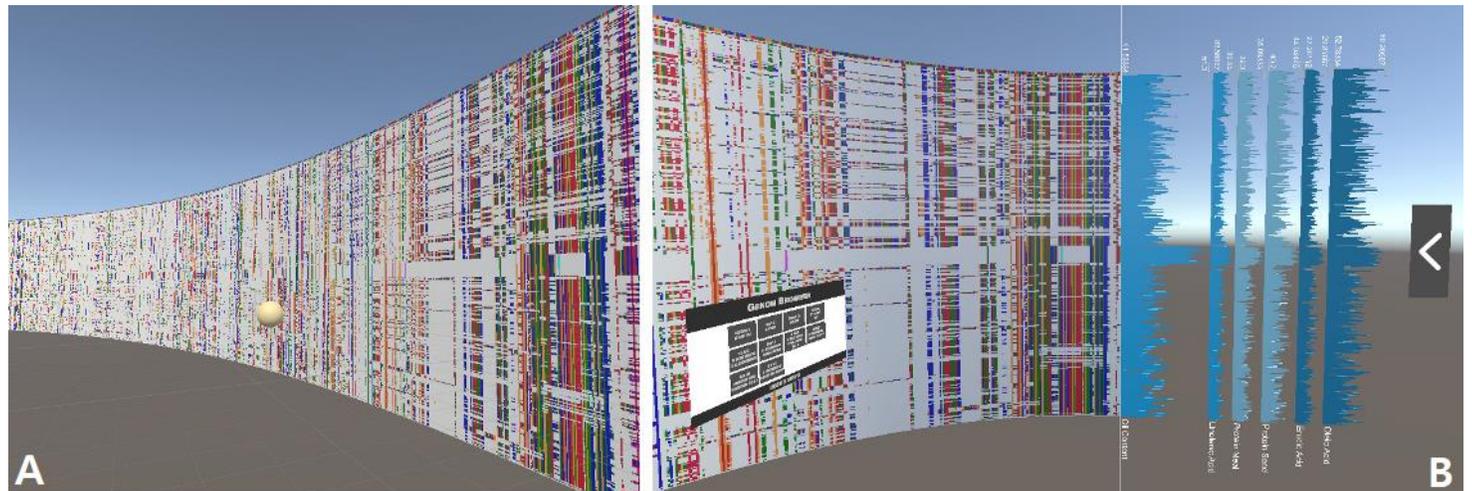
- <https://github.com/saehm/druidjs>

- <https://vca.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/iGraph.js/iGraph.html>



Vorschläge für Projekte

- **Tabular Visualization in Virtual Reality (babylon.JS, WebXR, ThreeJS)**
 - Virtuelle Datentabelle in VR
 - Interaktives Scrollen und Zoomen
 - Extra: „TableLens“ Effekt für Zeilen und Spalten*

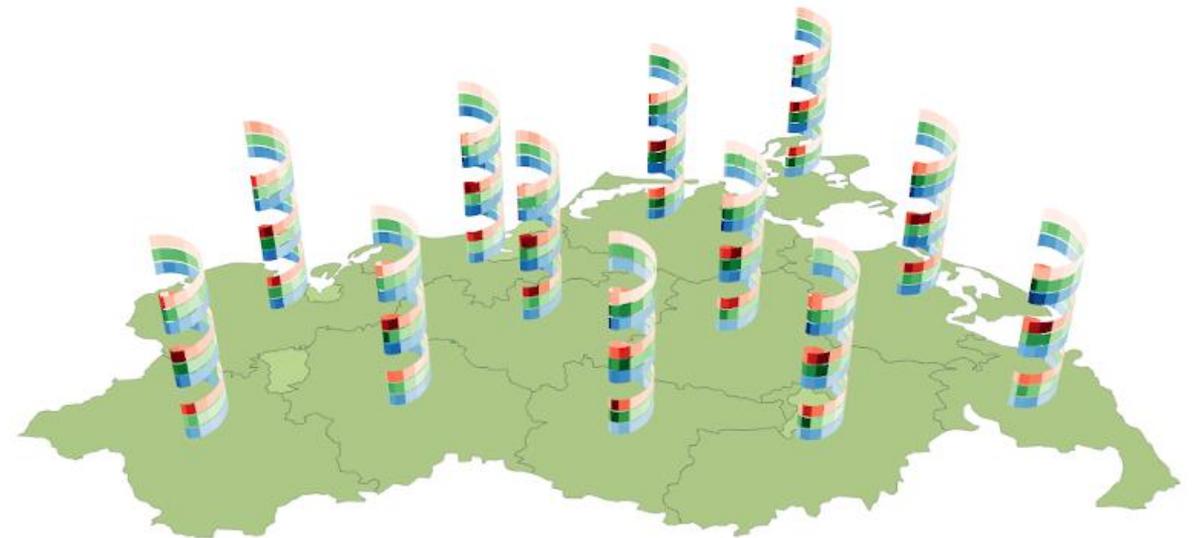


- <https://doi.org/10.2312/eurova.20211092>
- <https://vca.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/TTTL/index.html>

Vorschläge für Projekte

- **Visualization of Time Series on Maps in Virtual Reality (babylon.JS, WebXR, ThreeJS)**

- Kartendarstellung in VR
- Visualisierung von 3D Glyphen
 - Pencil
 - Helix
- VR Interaktion für die Datenexploration



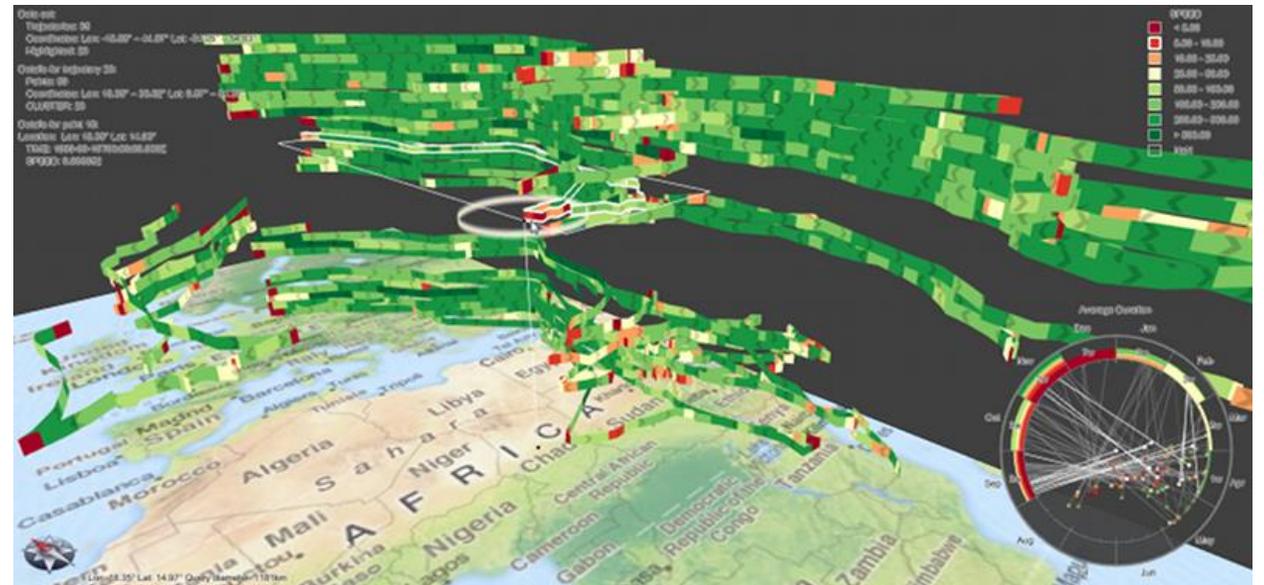
- <https://doi.org/10.1109/IV.2005.3>

- <https://vca.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/LandVis/index.html>

Vorschläge für Projekte

- **Visualization of Movement Trajectories in Virtual Reality (babylon.JS, WebXR, ThreeJS)**

- Kartendarstellung in VR
- Visualisierung von 2D und 3D Trajektorien
- VR Interaktion
- Extra: Interaktive Legende mit Filtermöglichkeit*



- <https://doi.org/10.1109/TVCG.2012.265>
- <https://vca.informatik.uni-rostock.de/~ct/software/TrajectoryVis/>

Vorschläge für Projekte

- **Bring your own data and visualization**
 - Gern können auch eigene Ideen als Projekt realisiert werden

?