



Visualisierungstechniken



Eirini Kouvela
Institut für Mathematik und Statistik



Einleitung: Plan & Modus der Lehrveranstaltung

- 7 Termine
- Lehrveranstaltungsmaterial & Literatur
- Modus (Teilprüfung & Projekte)



Einleitung: Plan & Modus der Lehrveranstaltung

- Grundlegende Techniken der Datenvisualisierung
- Hintergründe aus Design
- Überblick über historische Verfahren
- Verwendung von statistischen Methoden
- Datenvisualisierungen kritisch und qualitativ beurteilen
- Kenntnisse von Programmiersprachen zur Datenvisualisierung



Vortragende



Christian Anzur

Institut für Mathematik & Statistik



Matthias Hammerl

Institut für Mathematik & Statistik



Arno Kimeswenger

Institut für Mathematik & Statistik



Eirini Kouvela

Institut für Mathematik & Statistik



Verena Mats

agooddaytowork (Art Director)



Termine



01

Grundlagen
Datenvisualisierung
mit R - Teil1 und 2
(AK)

02

Grundlagen
Statistischer
Plots(EK)

03

Grammar of Graphics
(MH)

04

Visual Display of
Quantitative Information
(CA)

05

Test
Grafik Design Basics
Visual Storytelling (VM)

06

Projektpräsentationen



Modalitäten der Lehrveranstaltung

Material:

Lehrveranstaltungsunterlagen und spezifische Literatur für Projekte

Gesamtnote besteht aus:

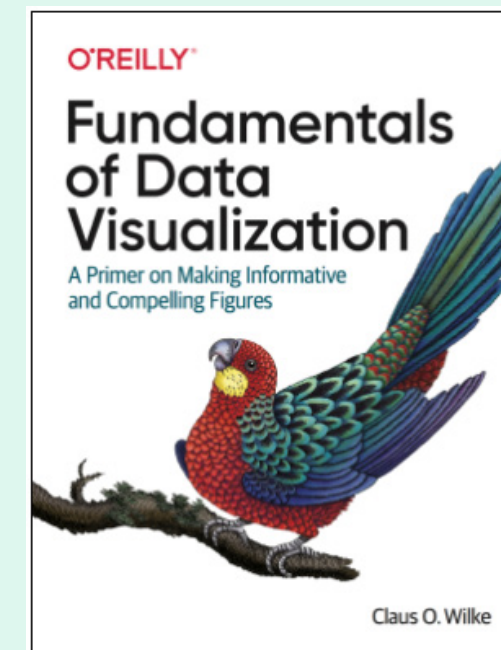
- 30%: Teilprüfung (am 20. März)
- 50%: Projekt: Projektausarbeitung und Präsentation zu einem Thema (Beschreibungen auf Moodle)
- 20%: Projekt Teil 2: Erstellung von Standardgrafiken anhand von Datensatz (Details und Daten auf Moodle)



Literatur

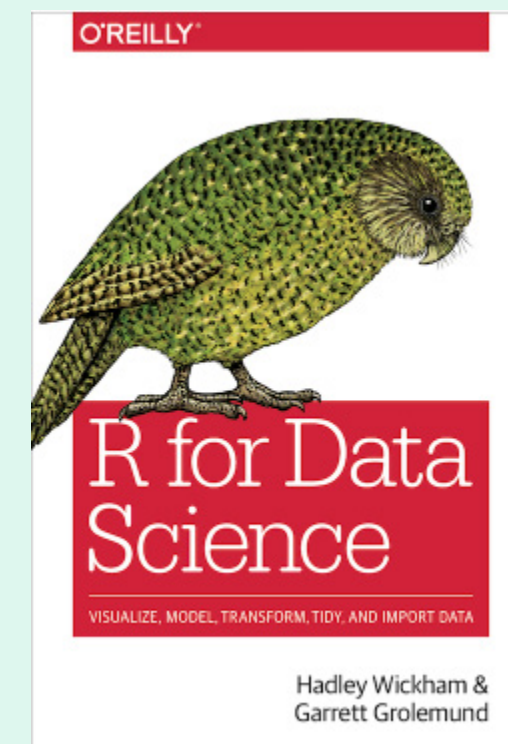
Claus O.Wilke: Fundamentals of Data Visualization

<https://clauswilke.com/dataviz/index.html>



Hadley Wickham and Garrett Golemund: R for Data Science

<https://r4ds.had.co.nz/>

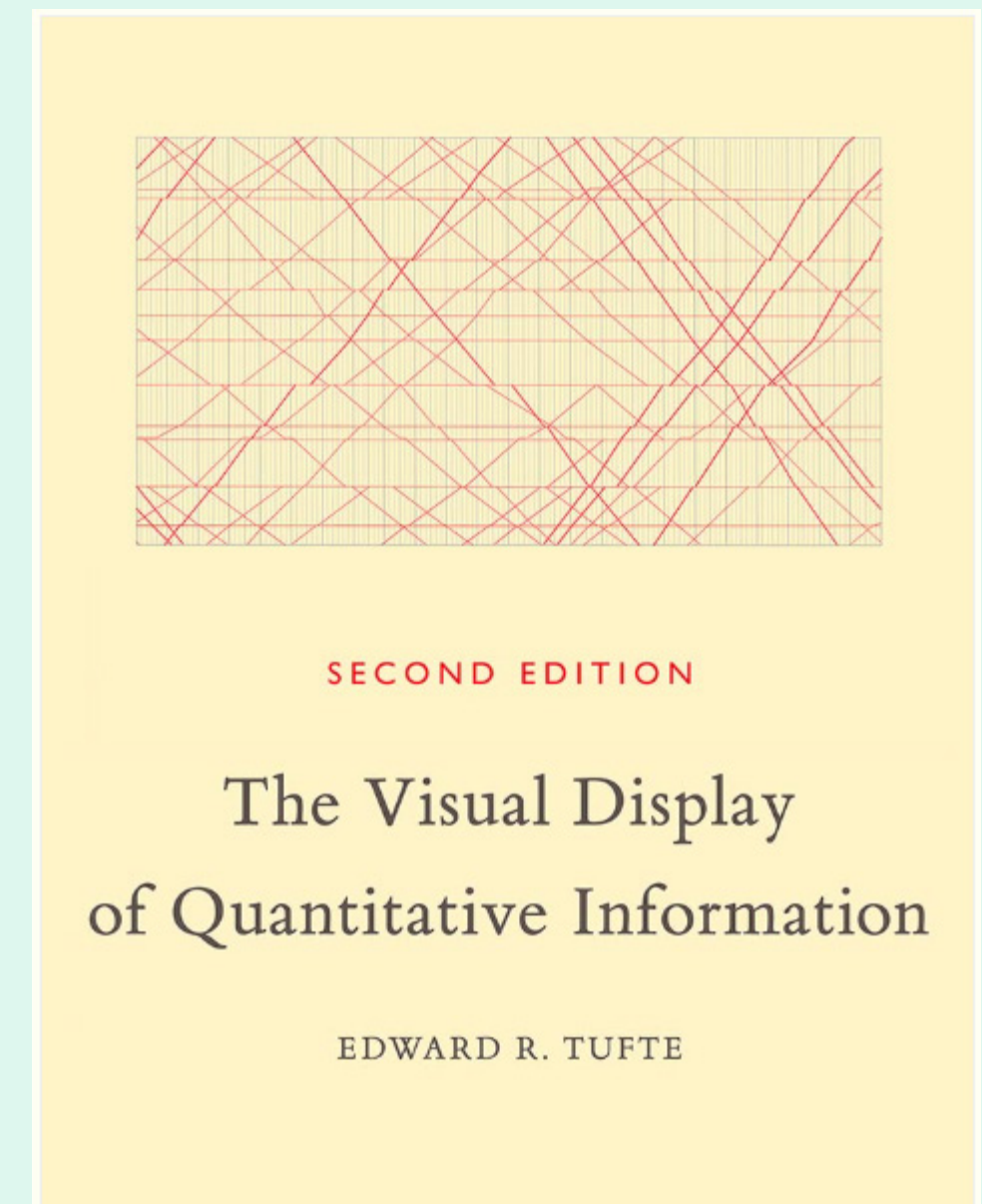




Literatur: Klassisch



Edward R. Tufte: The Visual Display of Quantitative Information





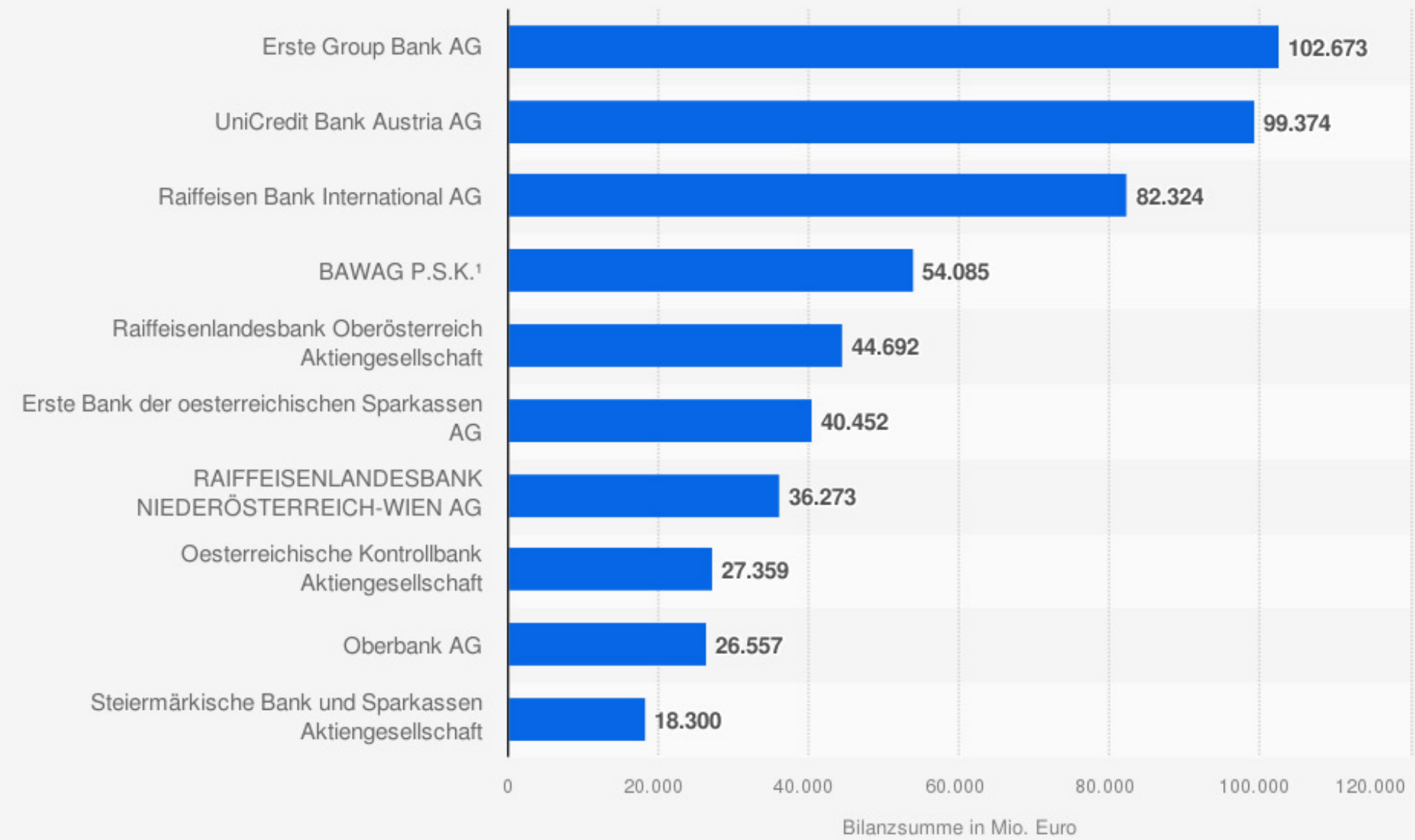
Wofür brauchen wir
Datenvisualisierung?





Beruflich

Die zehn größten Banken in Österreich nach Bilanzsumme im Jahr 2023 (in Millionen Euro)



Quelle
Österreichische Nationalbank
© Statista 2024

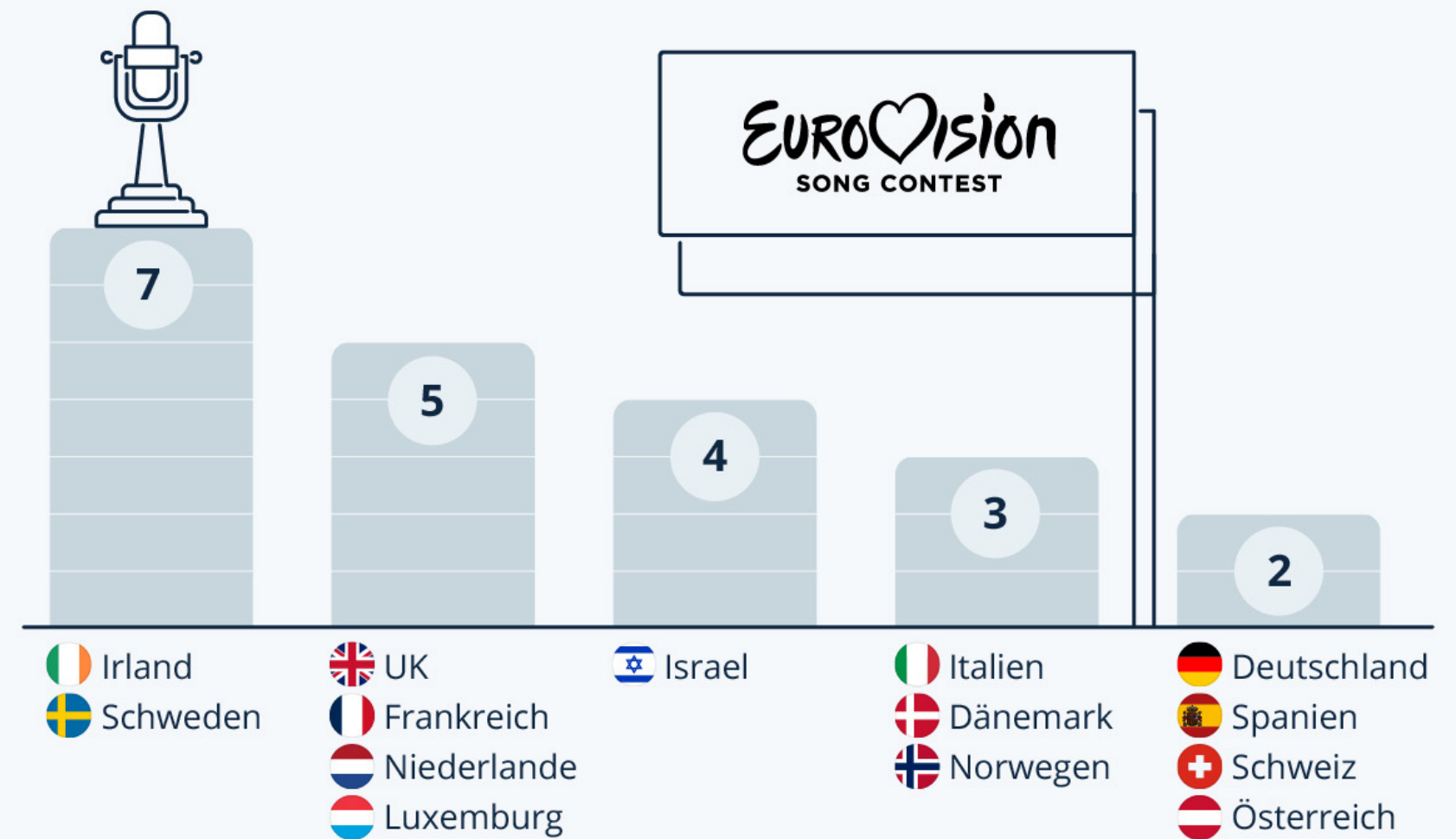
Weitere Informationen:
Österreich



oder nicht

Irland und Schweden teilen sich die ESC-Krone

Anzahl der Siege beim Eurovision Song Contest



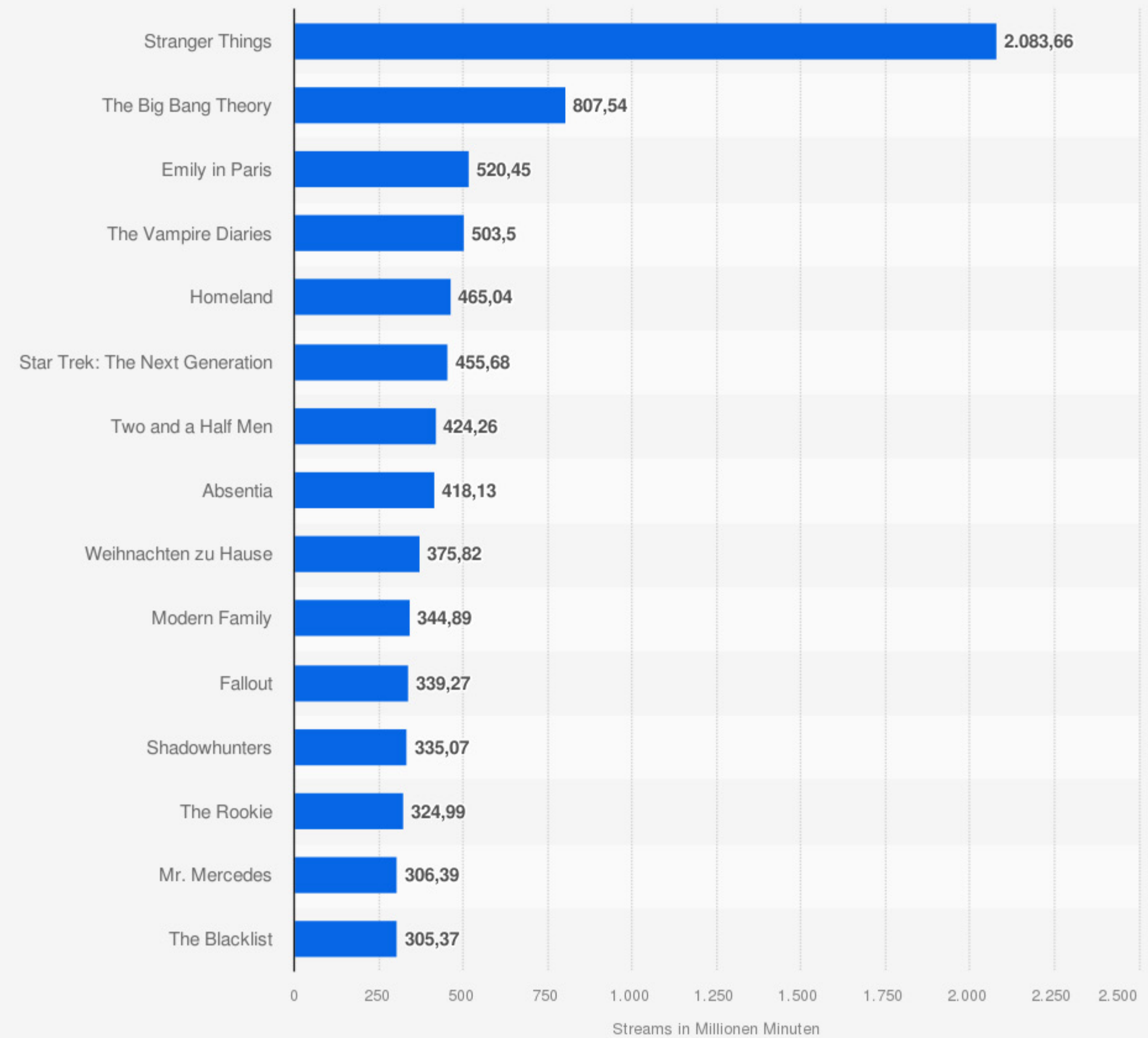
Stand: 03. Mai 2024

Quelle: Eurovision





Meistgestreamte VoD-Produktionen in Deutschland im Dezember 2025 (in Millionen Minuten)



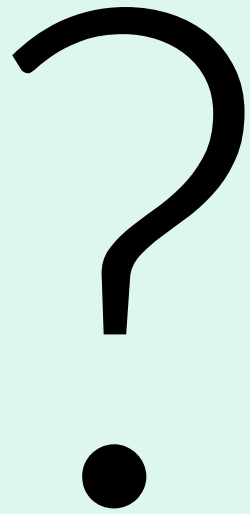
Quellen
Digital i; mindline
© Statista 2026

Weitere Informationen:
Deutschland; Norstat; Digital i; Dezember 2025; ca. 3.000 Nutzer:innen
innerhalb von 1.250 Haushalten; Panel-Befragung



Warum brauchen wir
Datenvisualisierung?



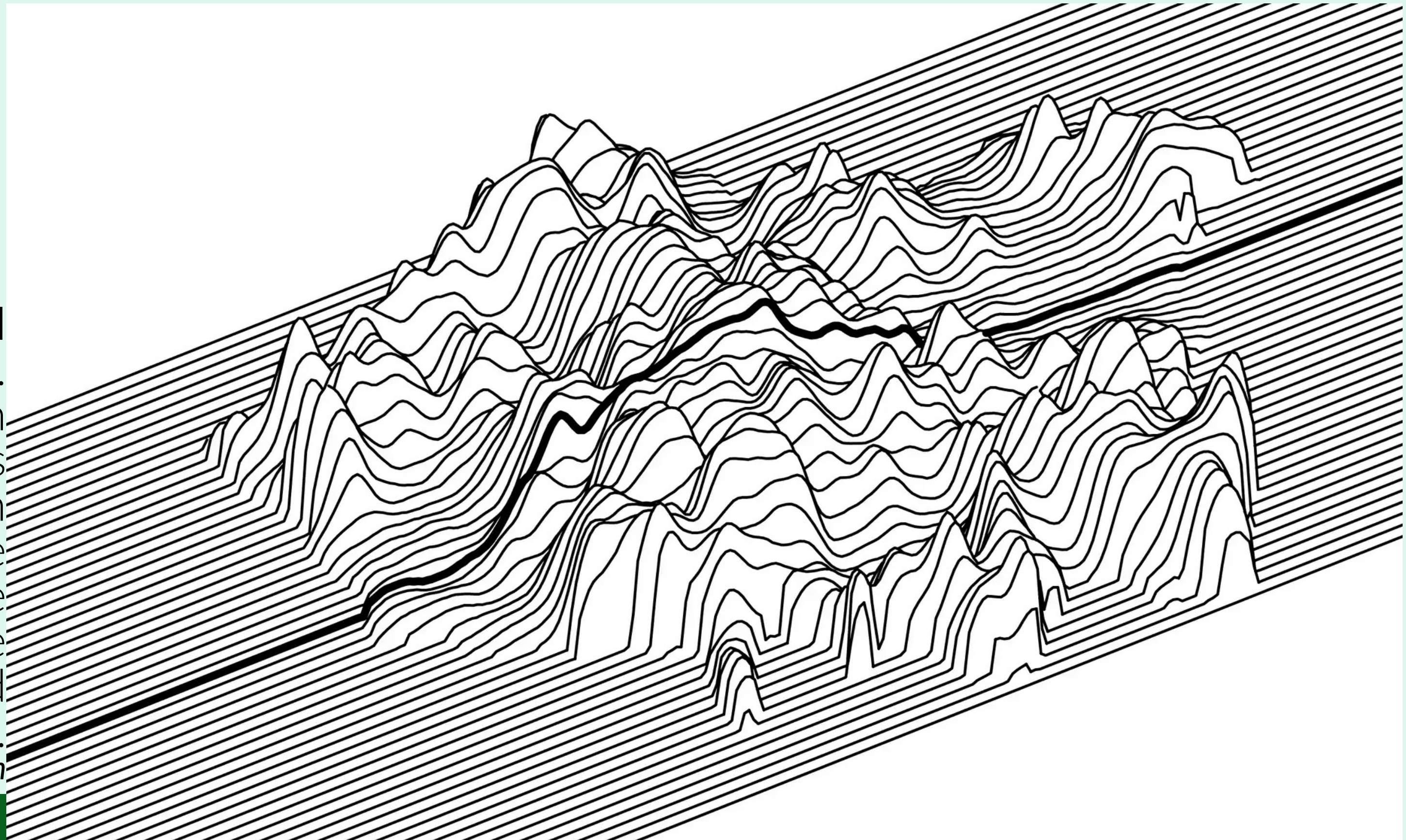


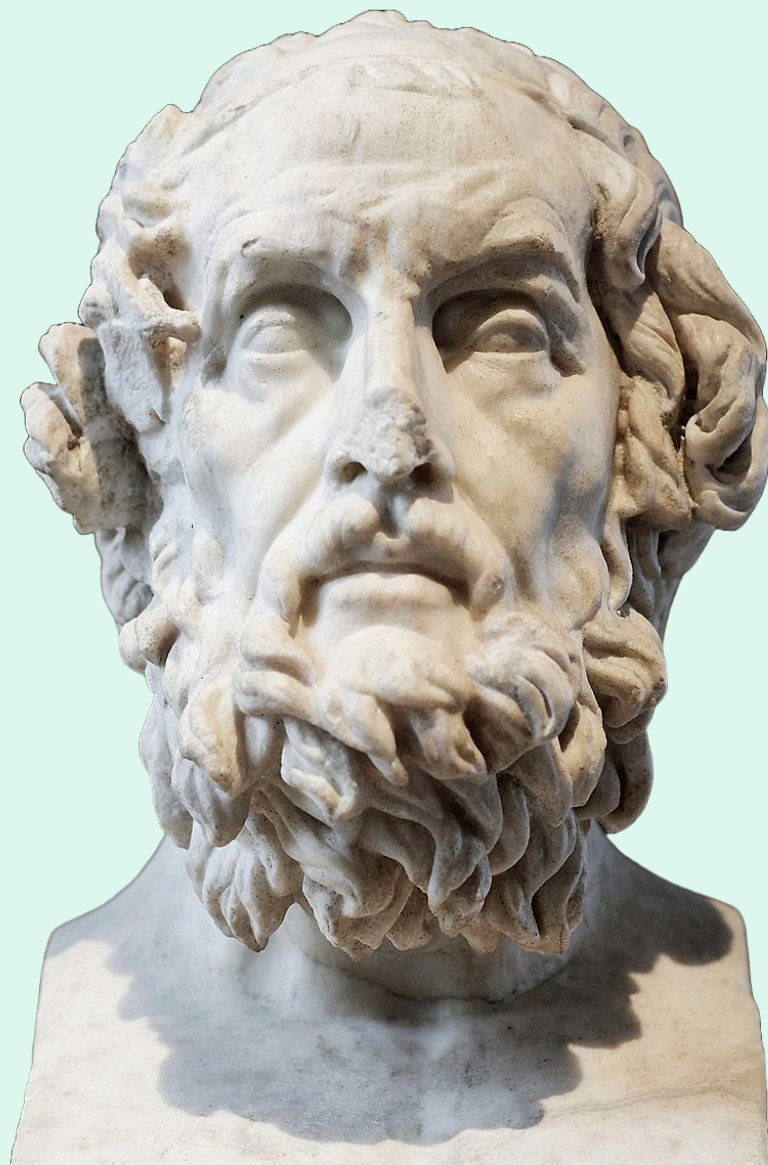
...(komplexe) Informationen in eine leichter verständliche Form zu bringen.



London rental prices. This visualisation shows London's rent prices with lower rents in the east and the highest in the centre, west and north.

theguardian.com





Odyssee

- Heldentum
- Durchhaltevermögen
- Reise nach Hause

- Vorstellungen über menschliche Kämpfe
- Bedeutung von Weisheit
- Komplexe Beziehung zwischen Schicksal und freiem Willen



Geschichte

- Reihe von Fakten
- in einer bestimmten Reihenfolge präsentiert
- emotionale Wirkung

01

Eröffnung

02

Herausforderung

03

Aktion

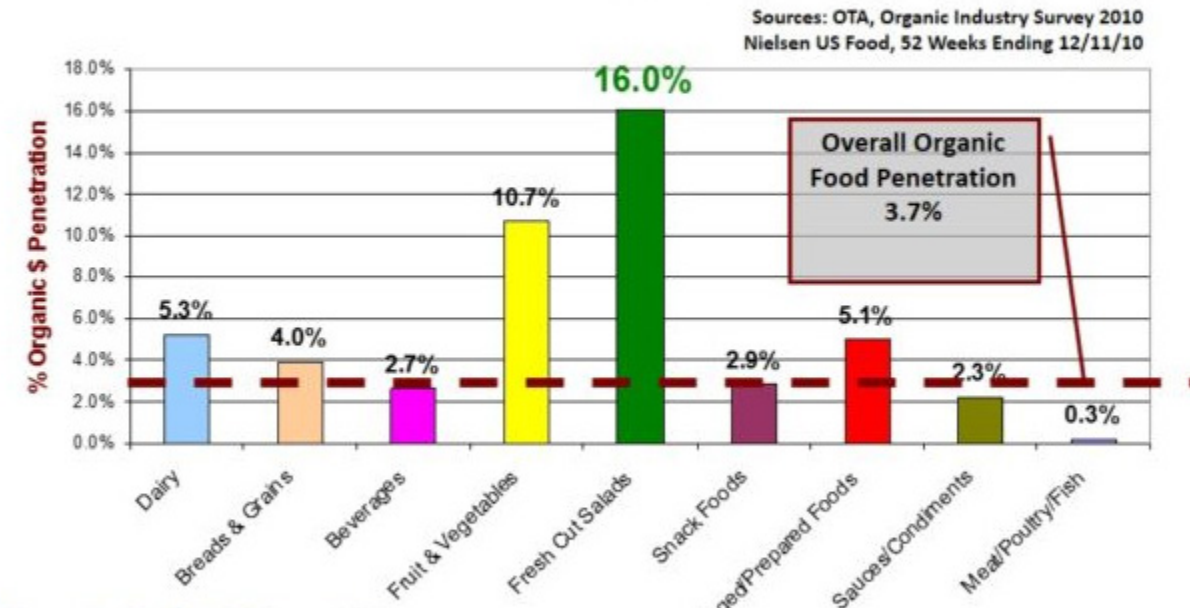
04

Lösung



Klar? Attraktiv? Überzeugend?

Organic Penetration by Category

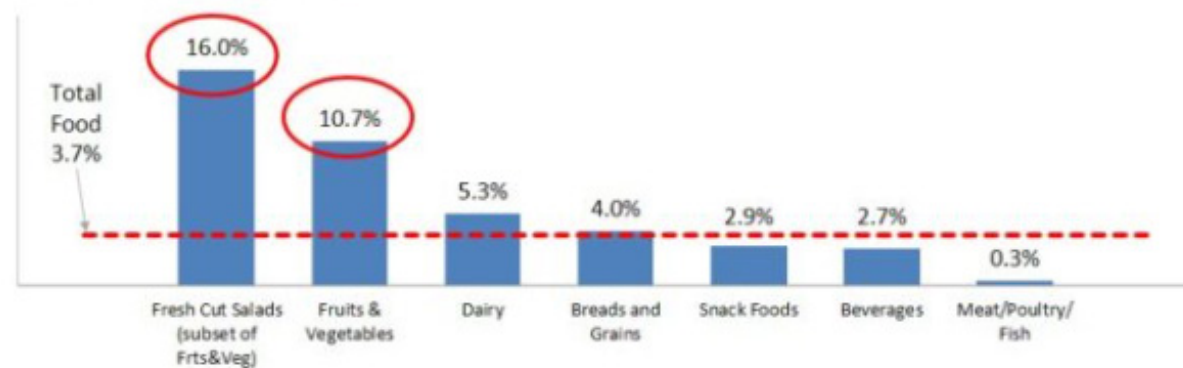


• Organic Fruits & Vegetables:

- Continue to lead the way in Organics, followed by dairy & baby food (prepared/packaged).
- Fresh Cut Salads included for reference (large & well developed subset of Fruit & Vegetables) .

Organic products have captured significant dollar share in Fruits & Vegetables, with the Fresh Cut Salads category particularly well developed.

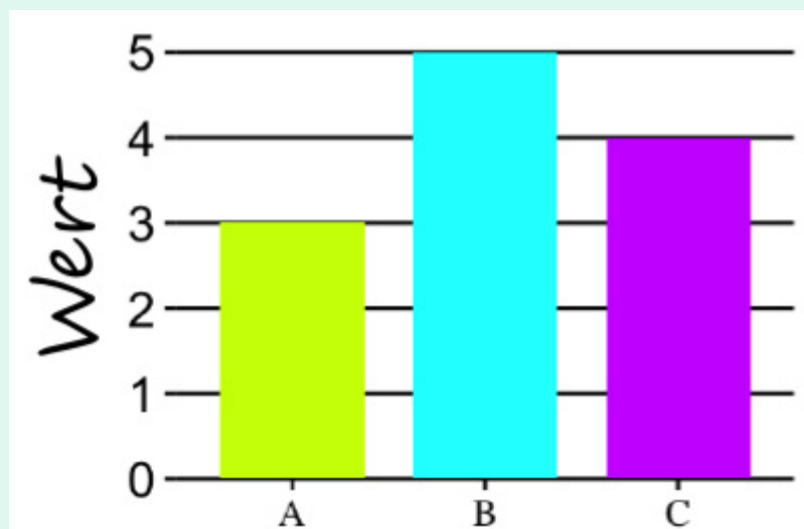
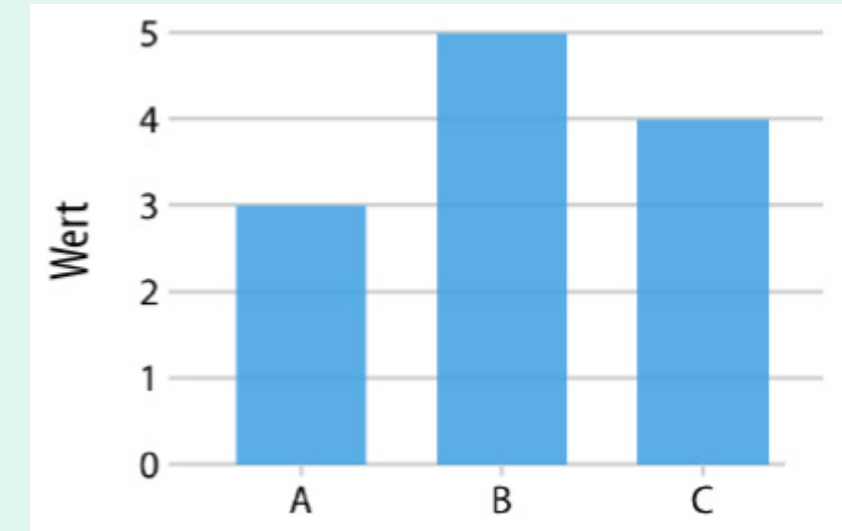
Organics Share (%) of Category Dollars



Sources: Organic Trade Association 2010 Industry survey, Nielsen US Food Food 52 wks ending 12/11/10

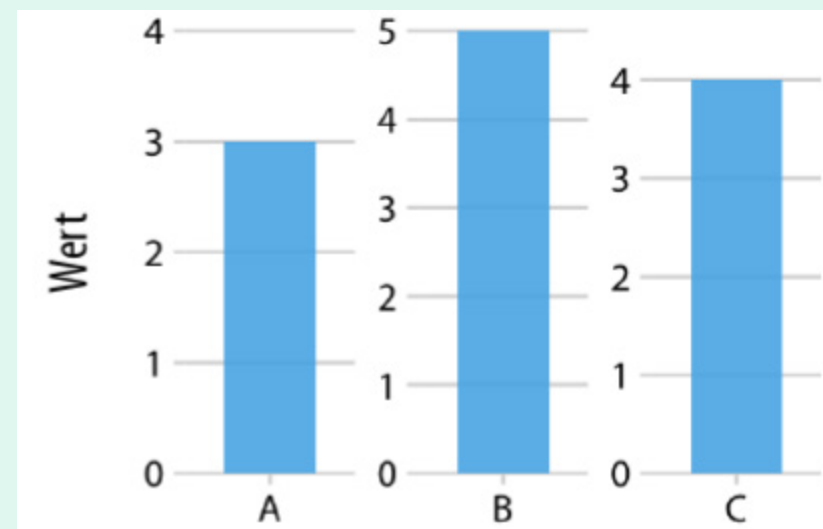


Hässlich, Schlecht & Falsch



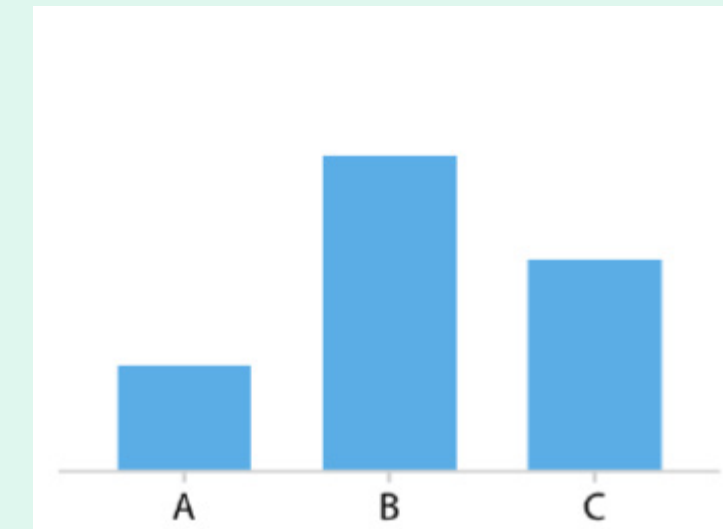
Hässlich

Gestalterische Probleme,
klar und informativ



Schlecht

unklar, verwirrend,
kompliziert, irreführend



Falsch

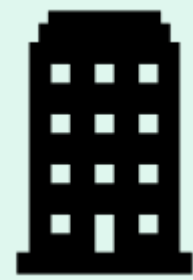
Etwas mit der Mathematik
stimmt nicht, Inhaltlich
falsch.



Merkmalsklassifikationen & Skalen



Diskret



Stetig



Nominal



Ordinal



Metrisch

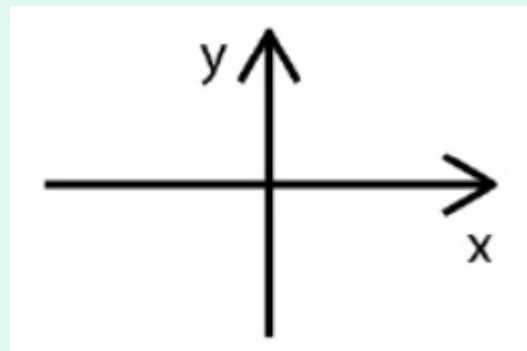
- Haarfarbe
- Abstand in km
- Muttersprache
- Einkommen
- Zufriedenheitsniveau



Aesthetics & Datenarten



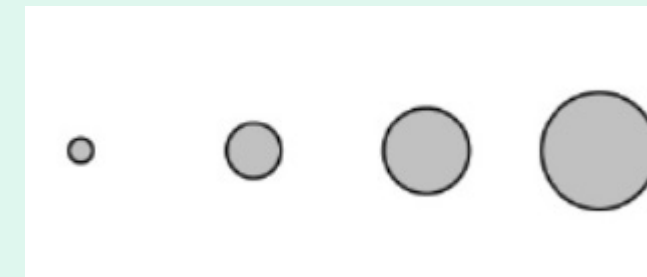
Position



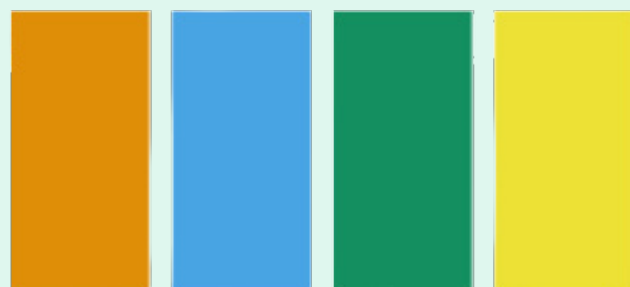
Form



Größe



Farbe

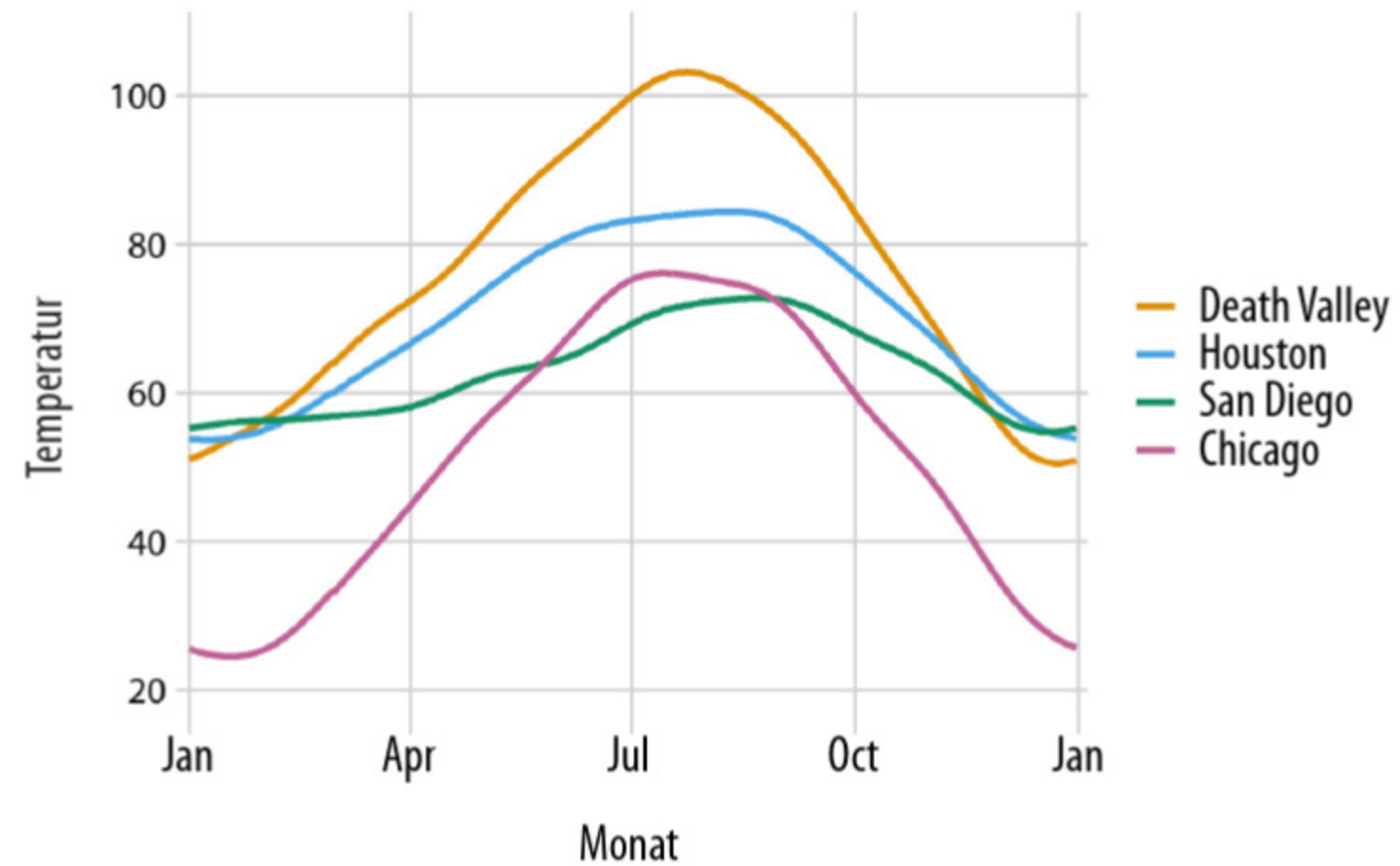


Linientyp

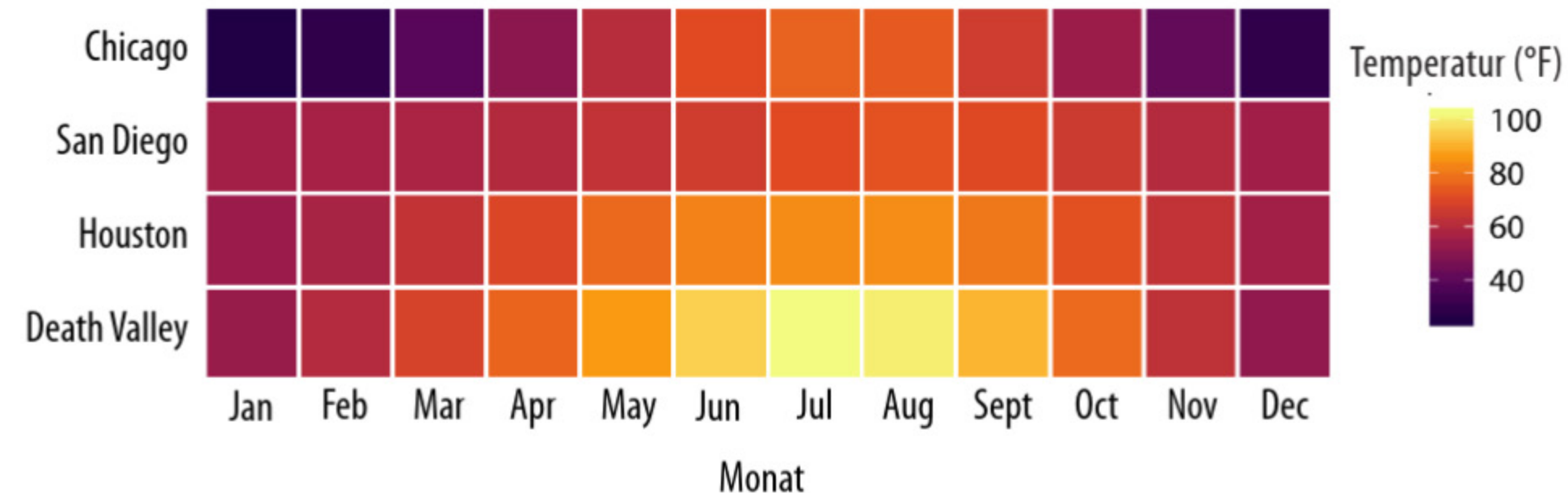


Linienbreite

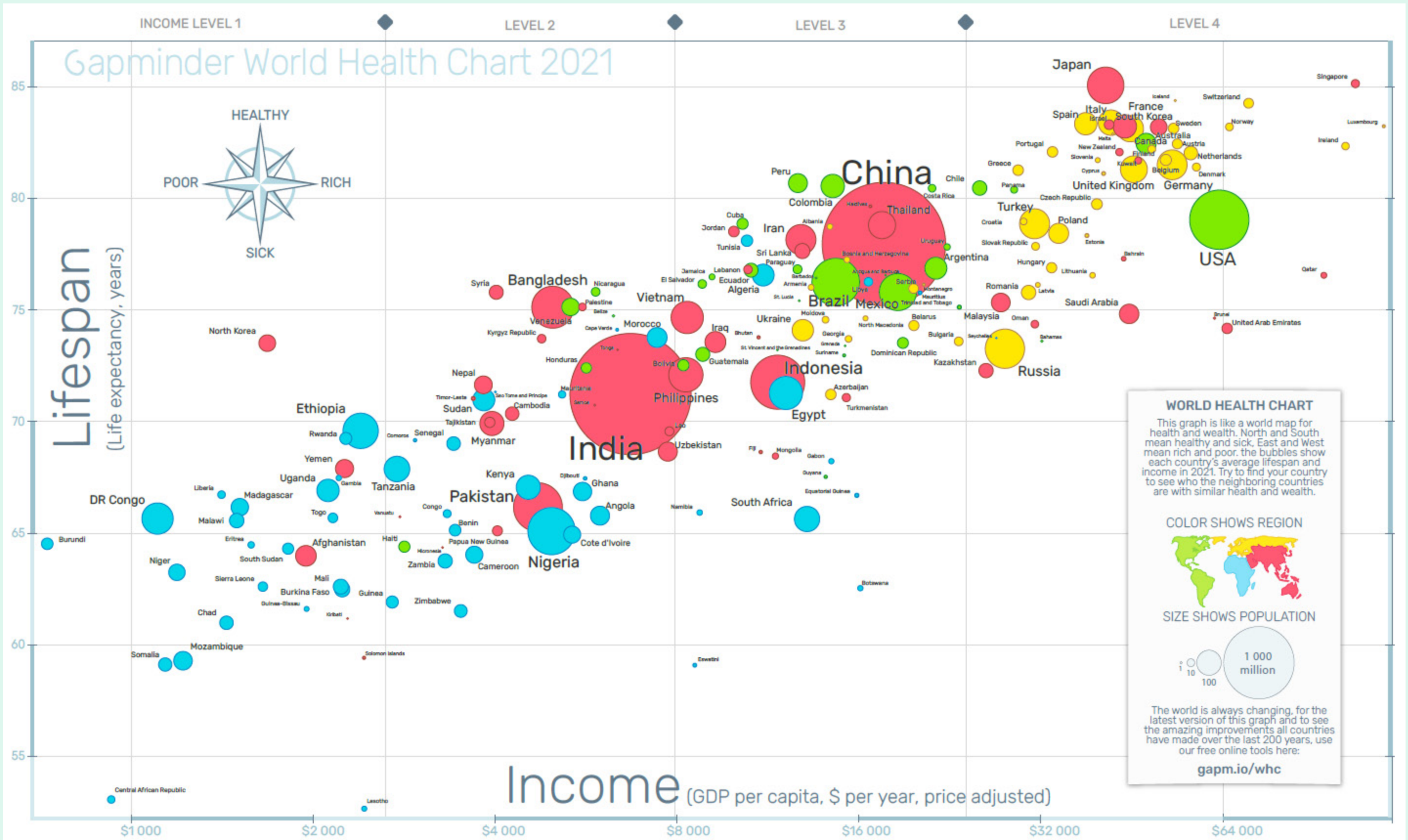




Tägliche Temperaturnormalen für vier ausgewählte Orten in den USA.



Monatliche normale Durchschnittstemperaturen für vier Standorten in den USA.



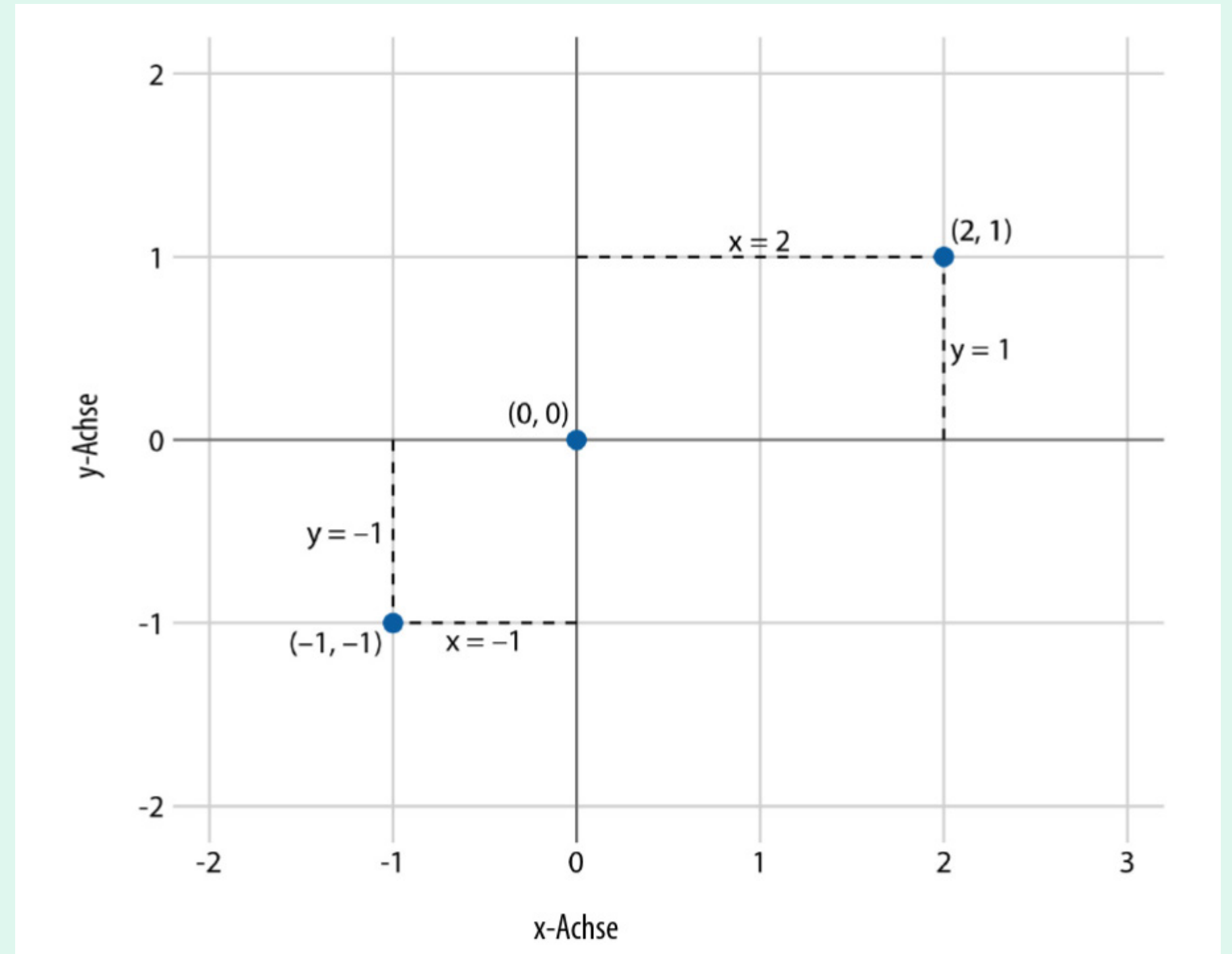
SOURCES - INCOME: World Bank's GDP per capita, PPP (2017 international \$) extended to 2021 with IMF's projections. X-axis uses log-scale to make a doubling income show the same distance on all levels.
 POPULATION and LIFE EXPECTANCY: Data from UN Population Prospects 2019.
 LICENSE: Our charts are freely available under Creative Commons Attribution License.
 Please copy, share, modify, integrate, and even sell them, as long as you mention: "Based on a free chart from www.gapminder.org".



VERSION 2022.1



Koordinatensysteme & Achsen





Nichtlineare Achsen

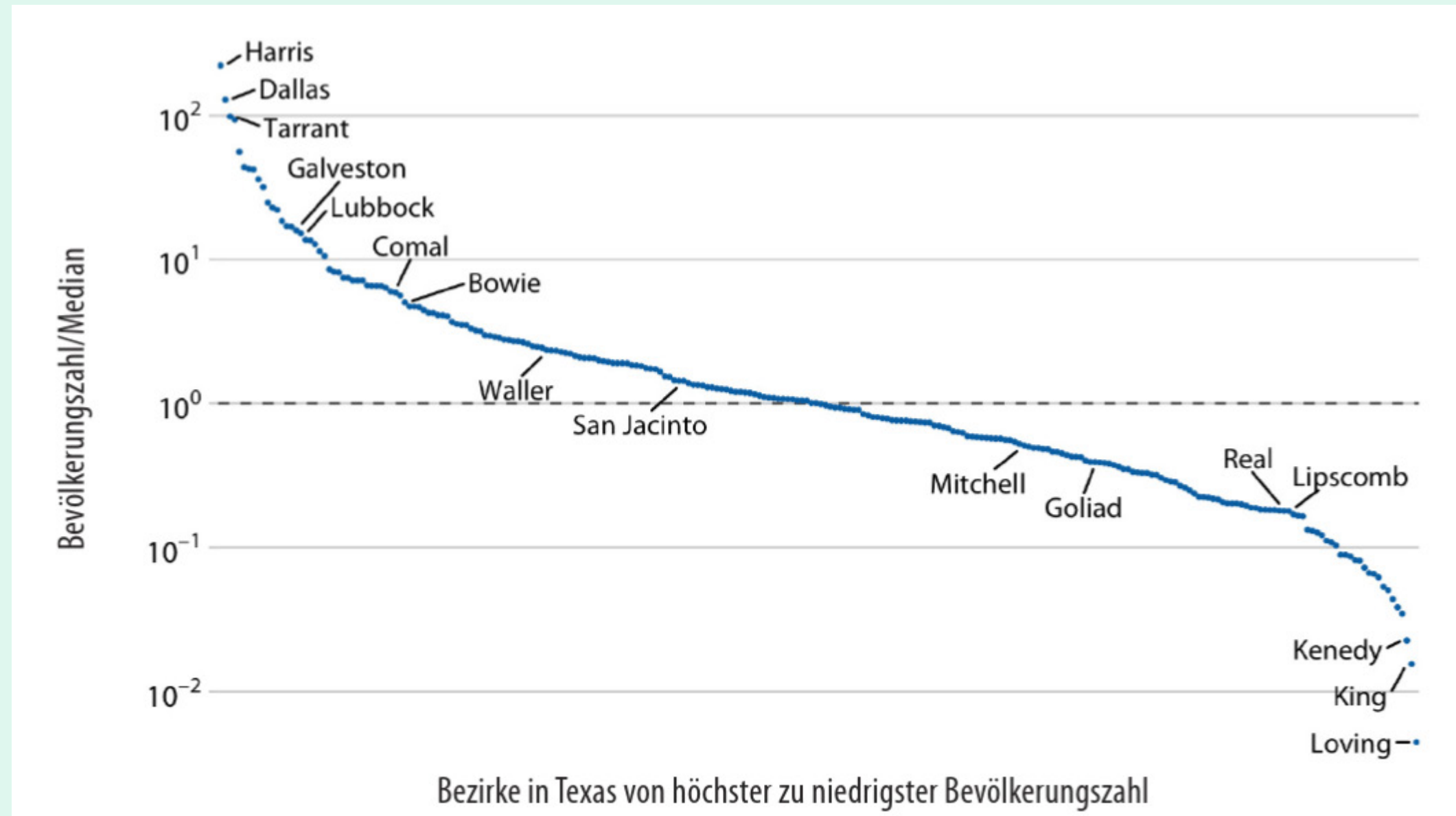


Abbildung 3-5: Bevölkerungszahl der Bezirke in Texas im Verhältnis zu ihrem Median. Ausgewählte Bezirke werden durch den Namen hervorgehoben. Die gestrichelte Linie gibt ein Verhältnis von 1 an, welches einem Bezirk mit einer Bevölkerungszahl des Medians entspricht. Die bevölkerungsreichsten Bezirke haben ungefähr 100-mal mehr, die bevölkerungsärmsten Bezirke ungefähr 100-mal weniger Einwohner als der Median-Bezirk. (Datenquelle: US Decennial Census 2010)



Farbe als Unterscheidungsmerkmal



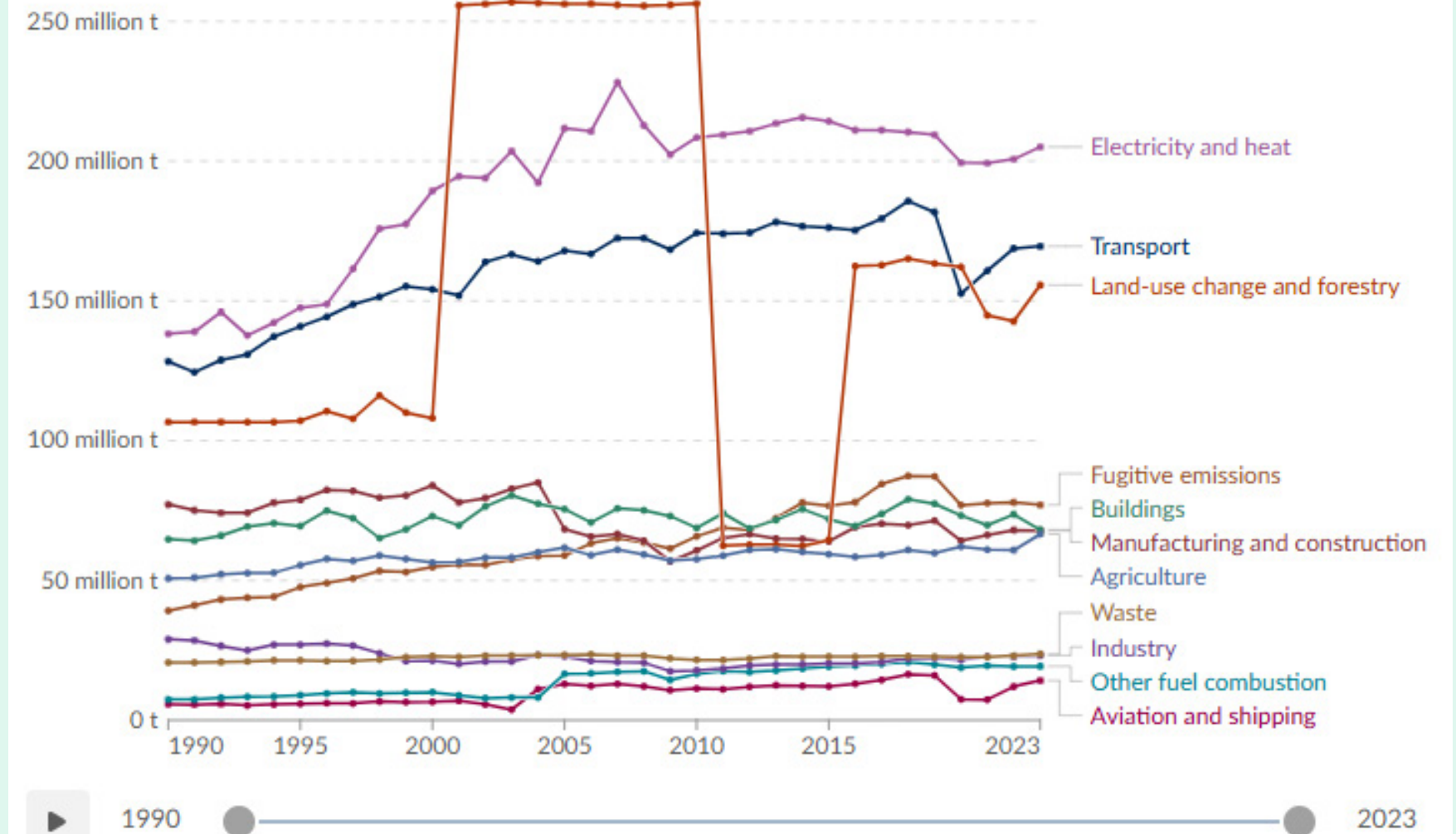
Greenhouse gas emissions by sector, Canada

Our World in Data

Greenhouse gas emissions are measured in tonnes of carbon dioxide-equivalents over a 100-year timescale.

Table Line Bar

Settings



Data source: Climate Watch (2026) - [Learn more about this data](#)

Note: Land-use change emissions can be negative.

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY





Farbe zur Darstellung von Datenwerte



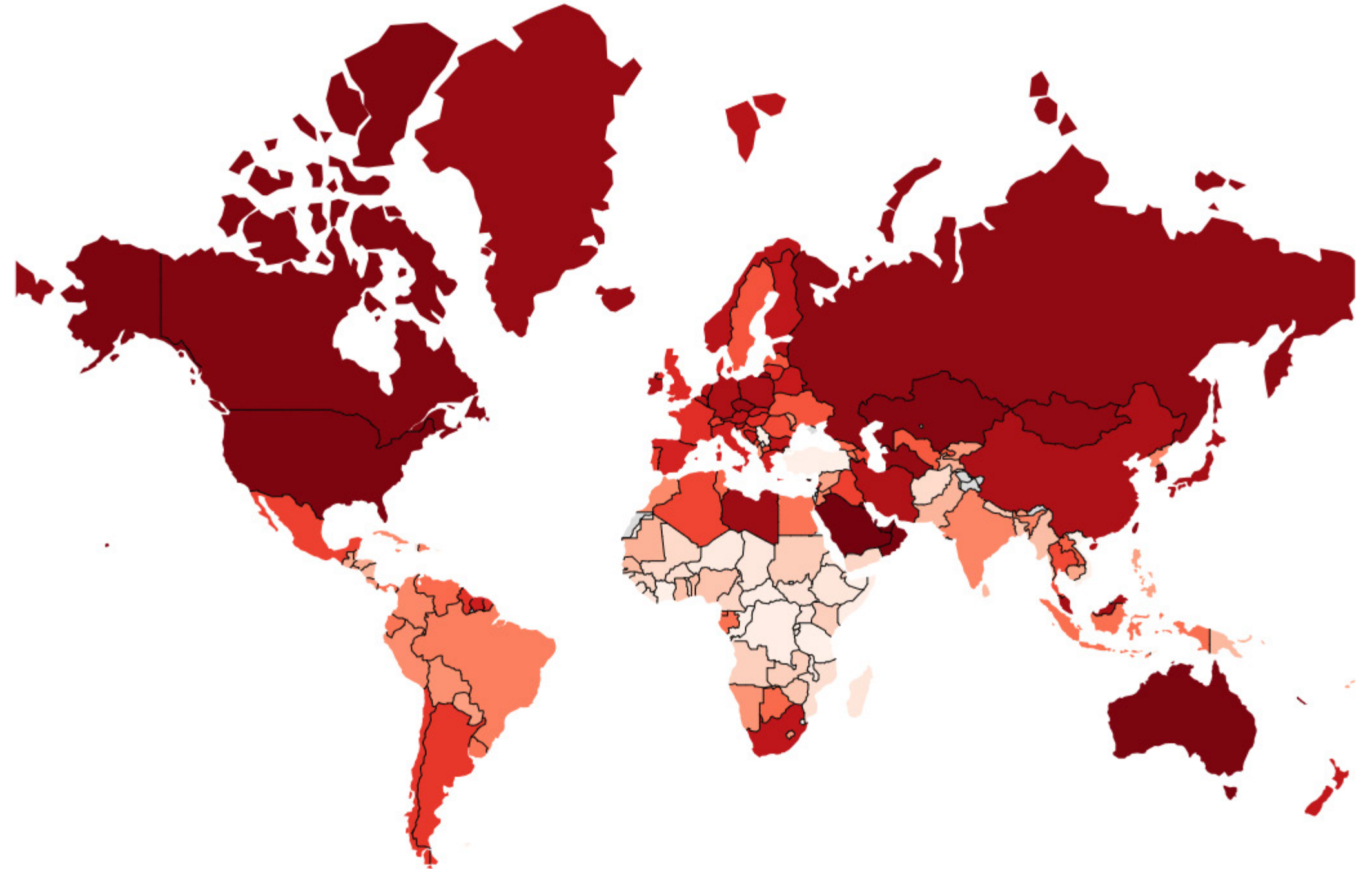
Per capita fossil fuel emissions by country

Countries are grouped into quantiles by the level of emissions per capita. Data is round to two decimal places

Fuel selector: ▾

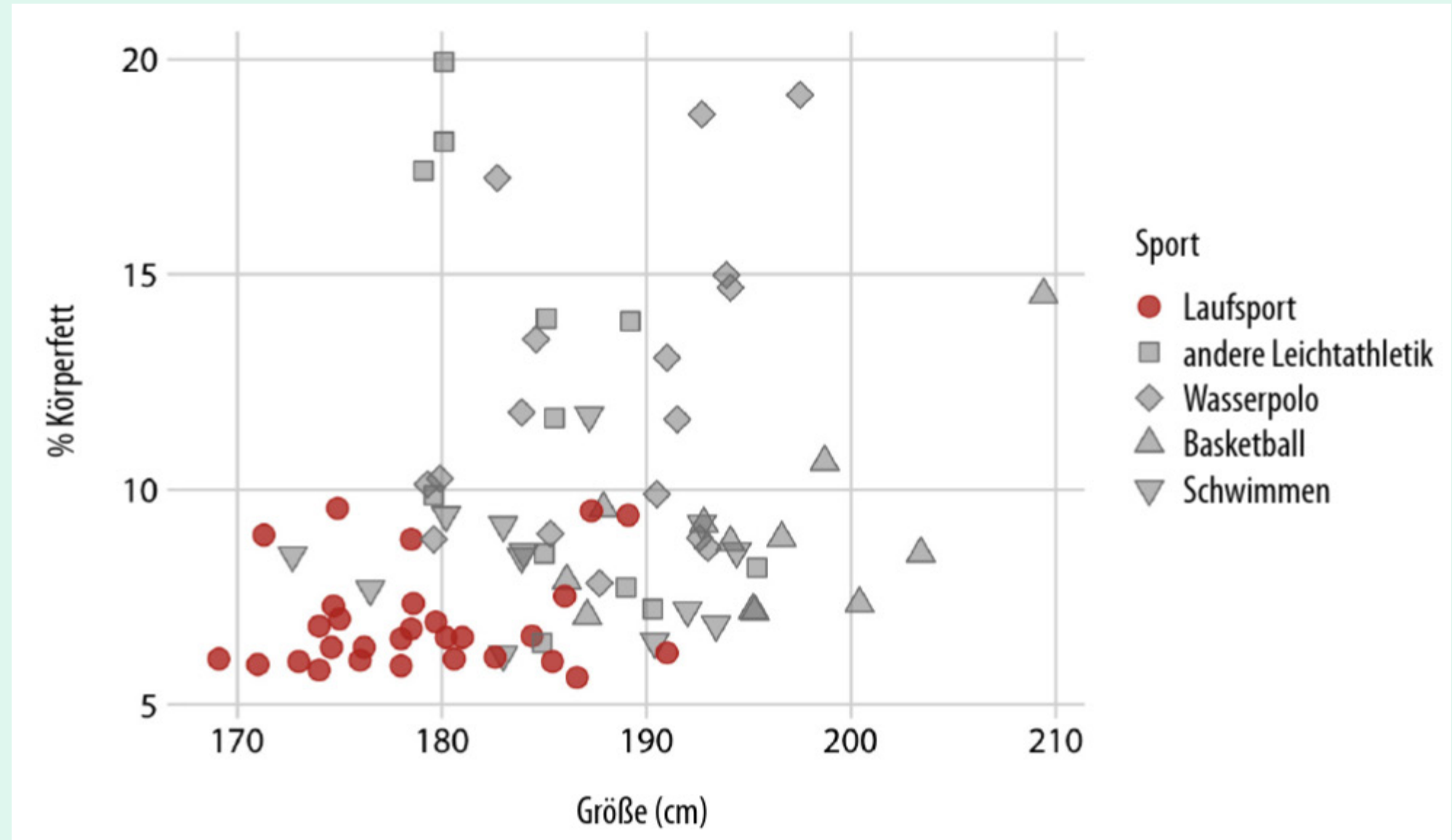
Less  More

Hover over country for data.





Farbe als Werkzeug zur Hervorhebung





Ausgewählte Visualisierungen

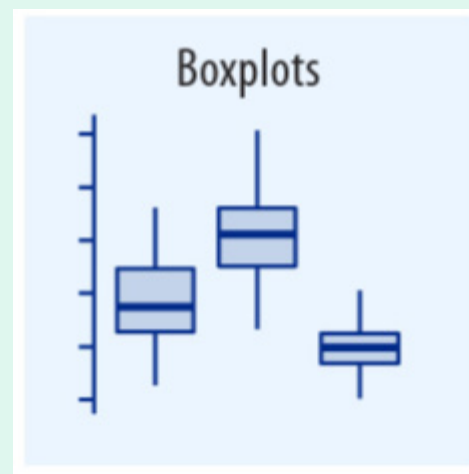
01

Quantitative Werte



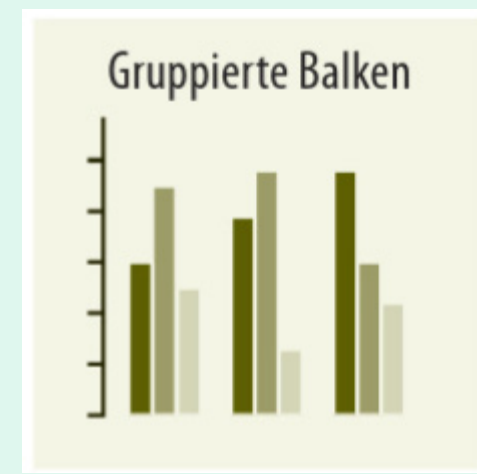
02

Verteilungen



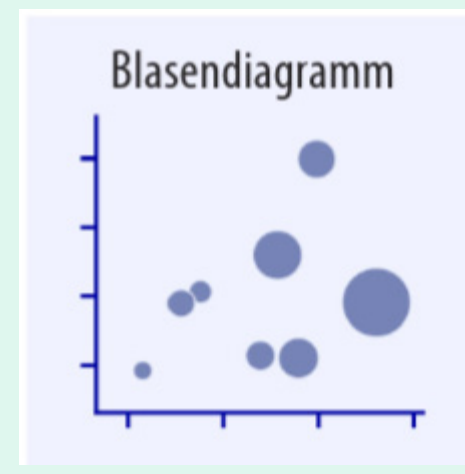
03

Proportionen



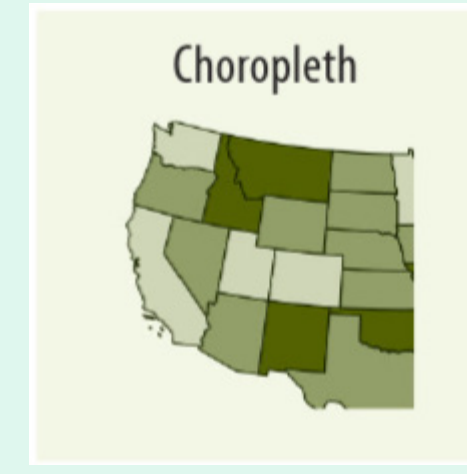
04

x-y Relationen



05

Geodaten



06

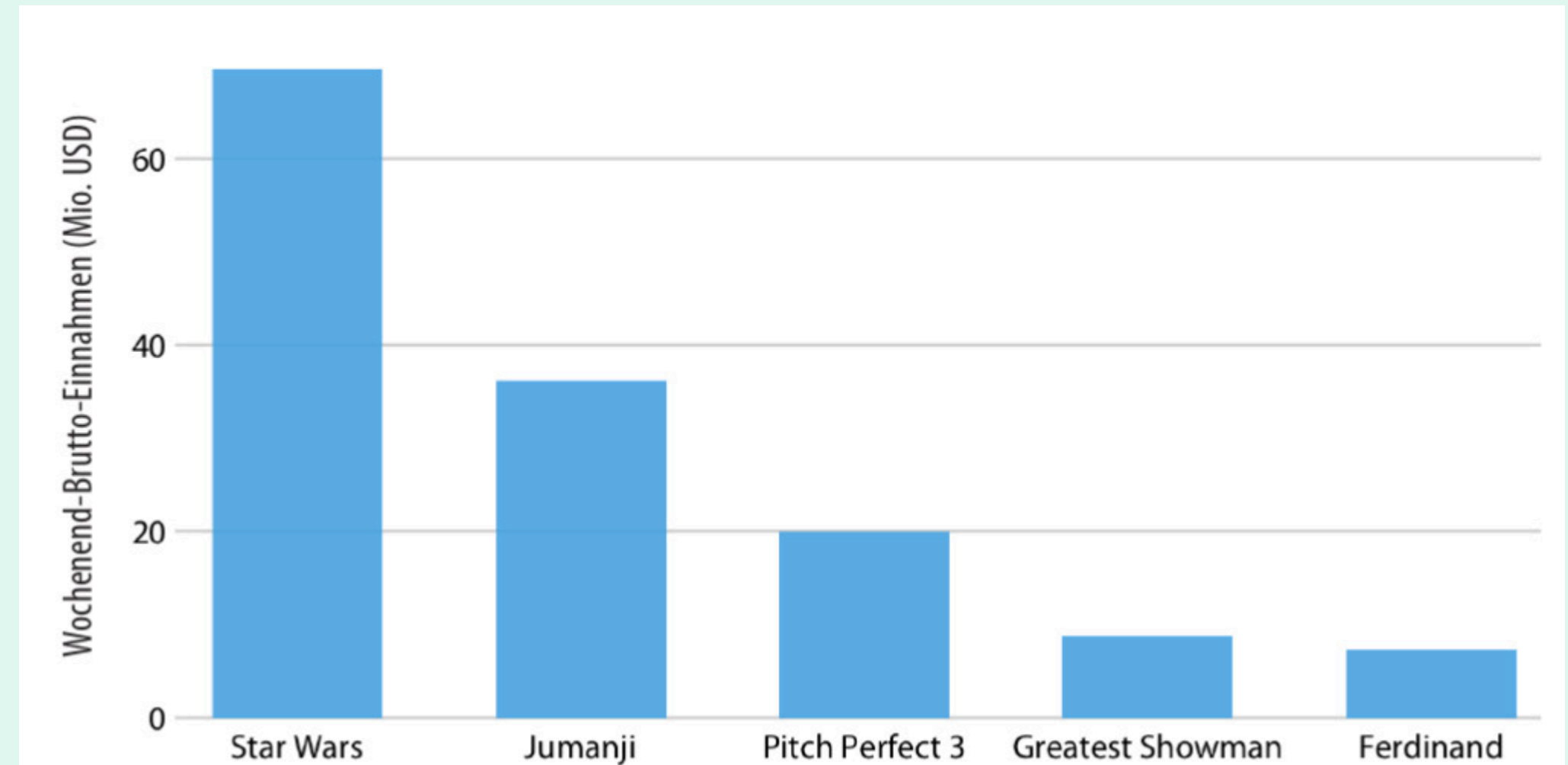
Mathematische Unsicherheit





Balkendiagramme

Rang	Filmtitel	Einnahmen am Wochenende
1	Star Wars: The Last Jedi	\$ 71 565 498
2	Jumanji: Welcome to the Jungle	\$ 36 169 328
3	Pitch Perfect	\$ 19 928 525
4	The Greatest Showman	\$ 8 805 843
5	Ferdinand	\$ 7 316 746

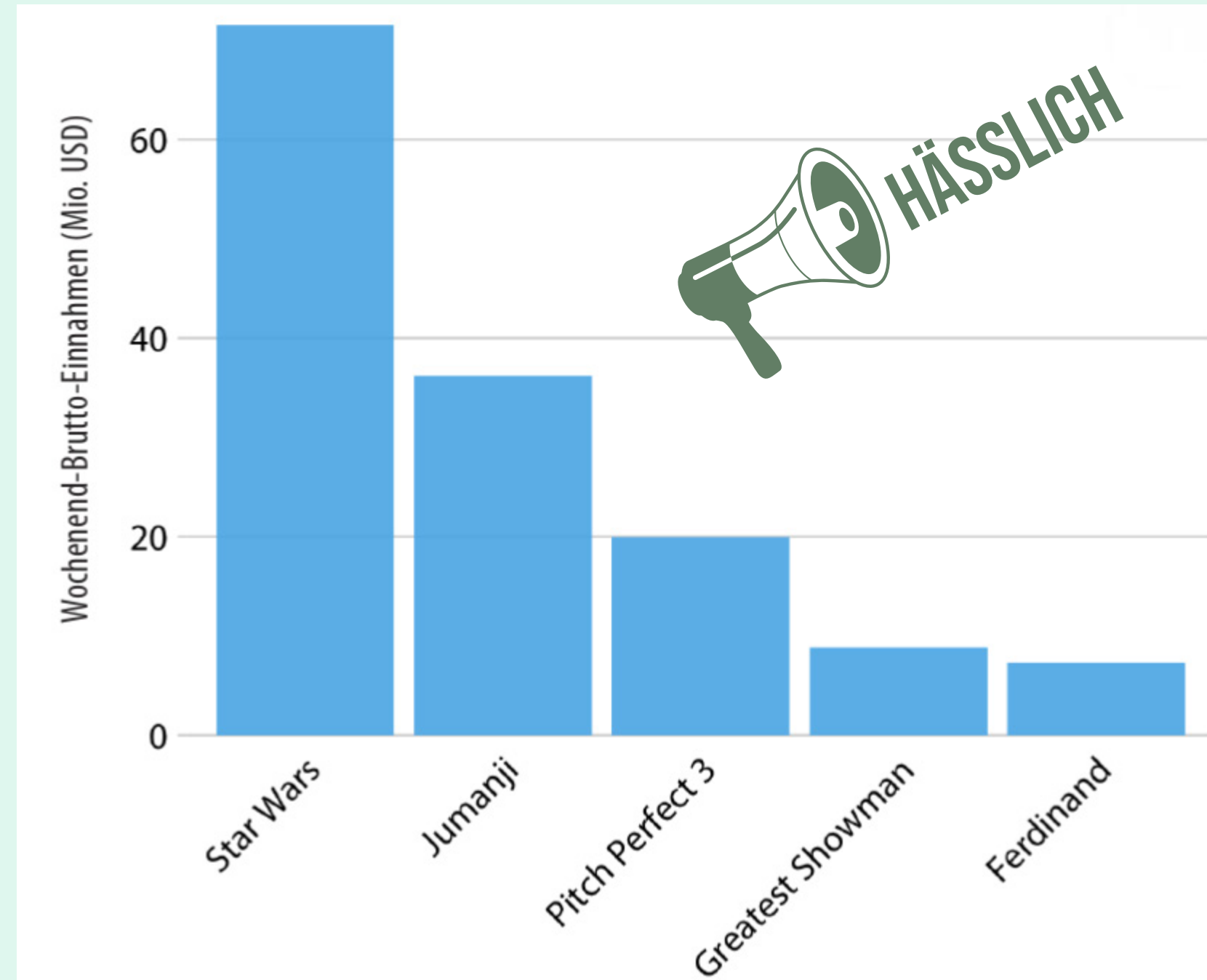




Balkendiagramme



Rang	Filmtitel	Einnahmen am Wochenende
1	Star Wars: The Last Jedi	\$ 71 565 498
2	Jumanji: Welcome to the Jungle	\$ 36 169 328
3	Pitch Perfect	\$ 19 928 525
4	The Greatest Showman	\$ 8 805 843
5	Ferdinand	\$ 7 316 746

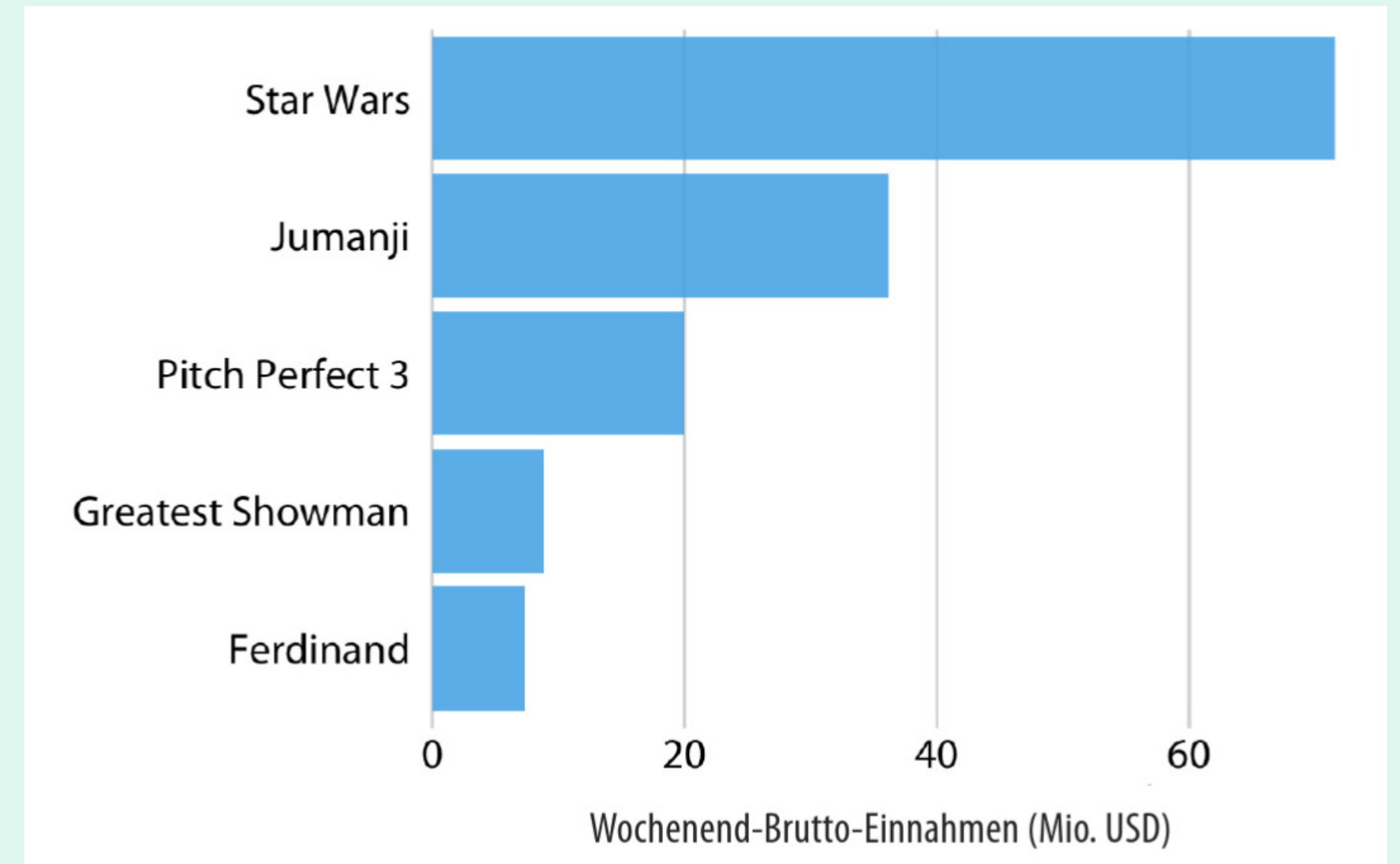




Balkendiagramme



Rang	Filmtitel	Einnahmen am Wochenende
1	Star Wars: The Last Jedi	\$ 71 565 498
2	Jumanji: Welcome to the Jungle	\$ 36 169 328
3	Pitch Perfect	\$ 19 928 525
4	The Greatest Showman	\$ 8 805 843
5	Ferdinand	\$ 7 316 746

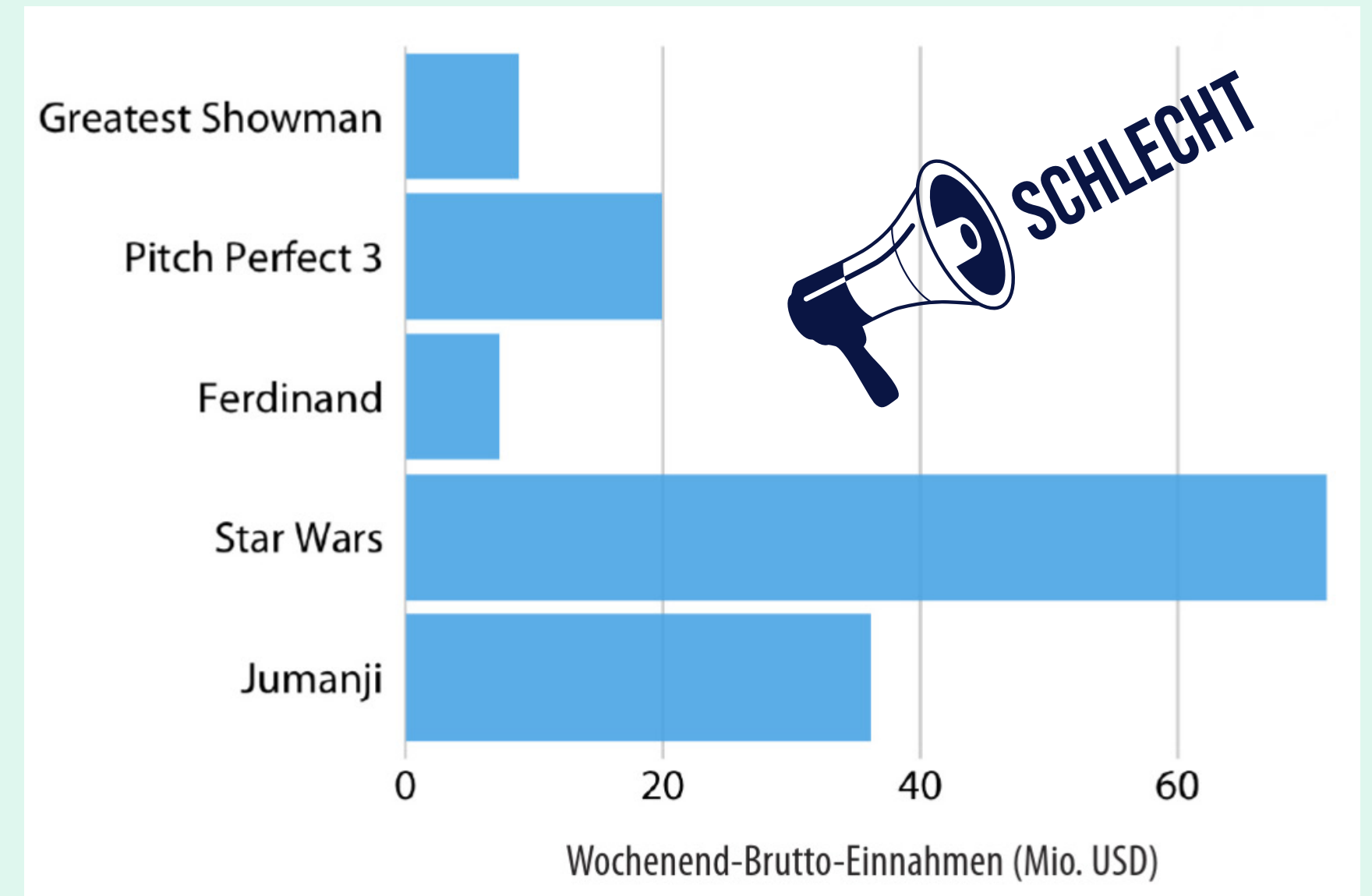




Balkendiagramme

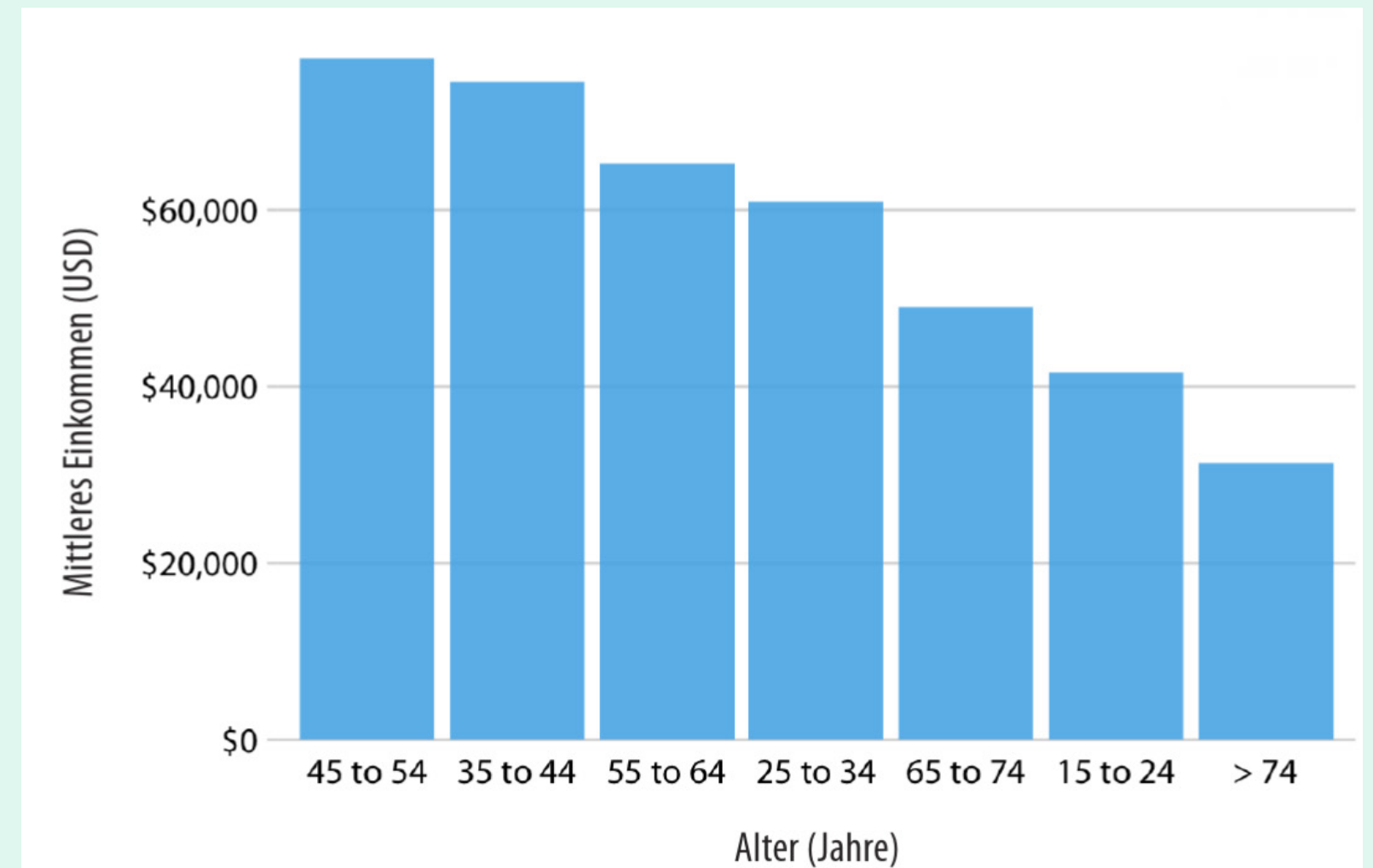
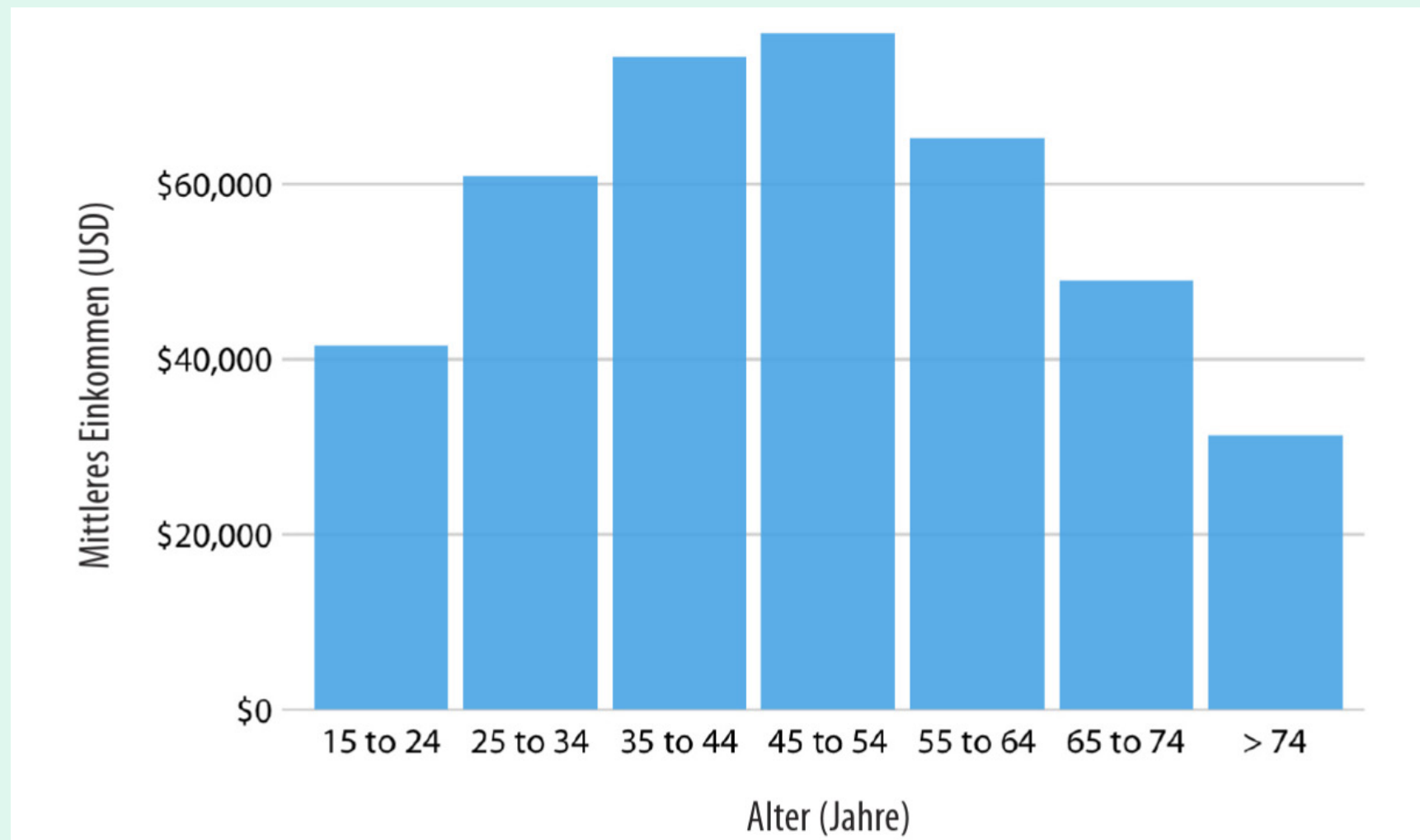


Rang	Filmtitel	Einnahmen am Wochenende
1	Star Wars: The Last Jedi	\$ 71 565 498
2	Jumanji: Welcome to the Jungle	\$ 36 169 328
3	Pitch Perfect	\$ 19 928 525
4	The Greatest Showman	\$ 8 805 843
5	Ferdinand	\$ 7 316 746





Balkendiagramme



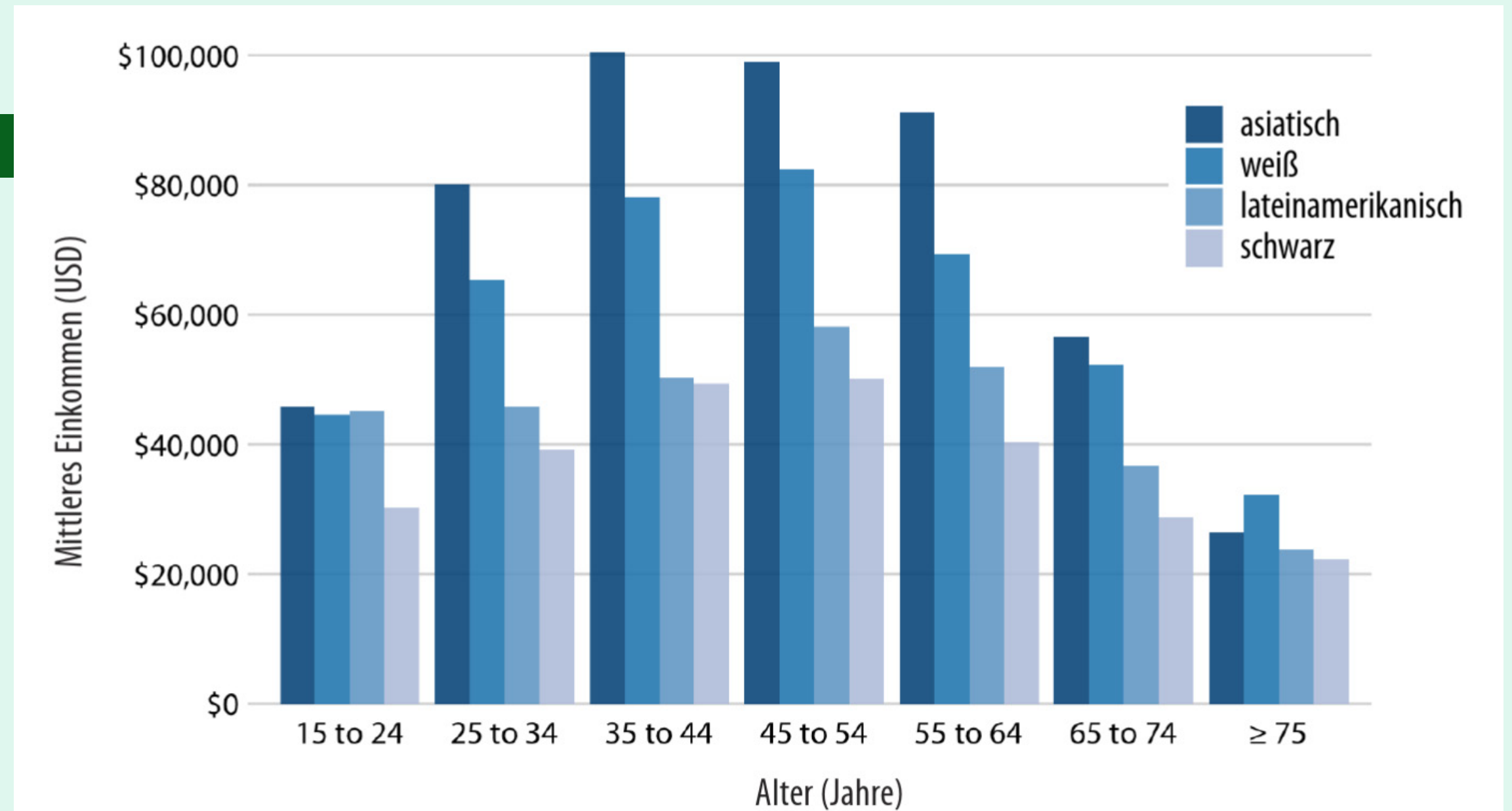


Balkendiagramme

- Achten Sie auf die Reihenfolge der Balken!
- Ungeordnete Merkmale?
- Sortieren Sie sie nach aufsteigenden oder absteigenden Datewerten.

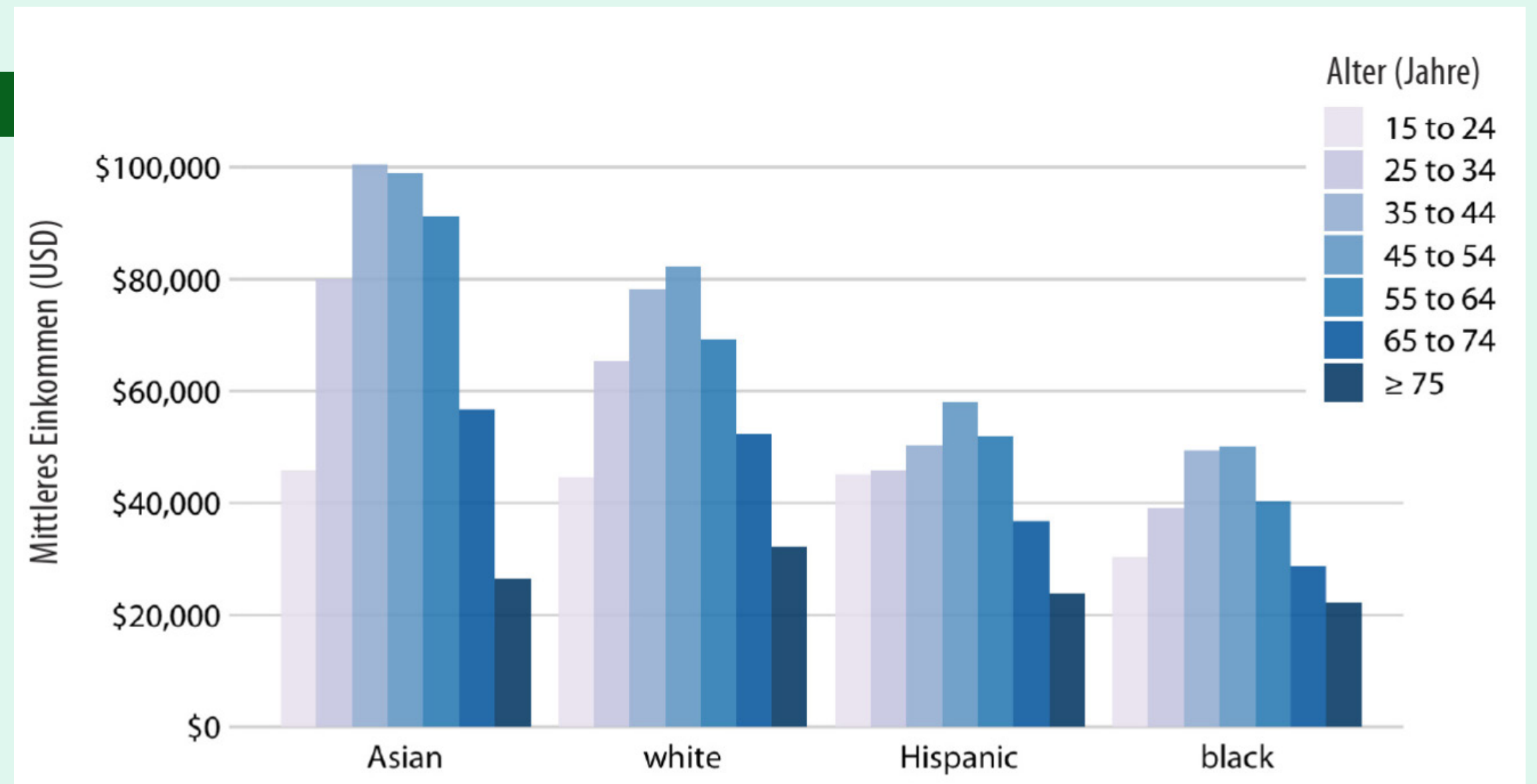


Gruppierte Balkendiagramme



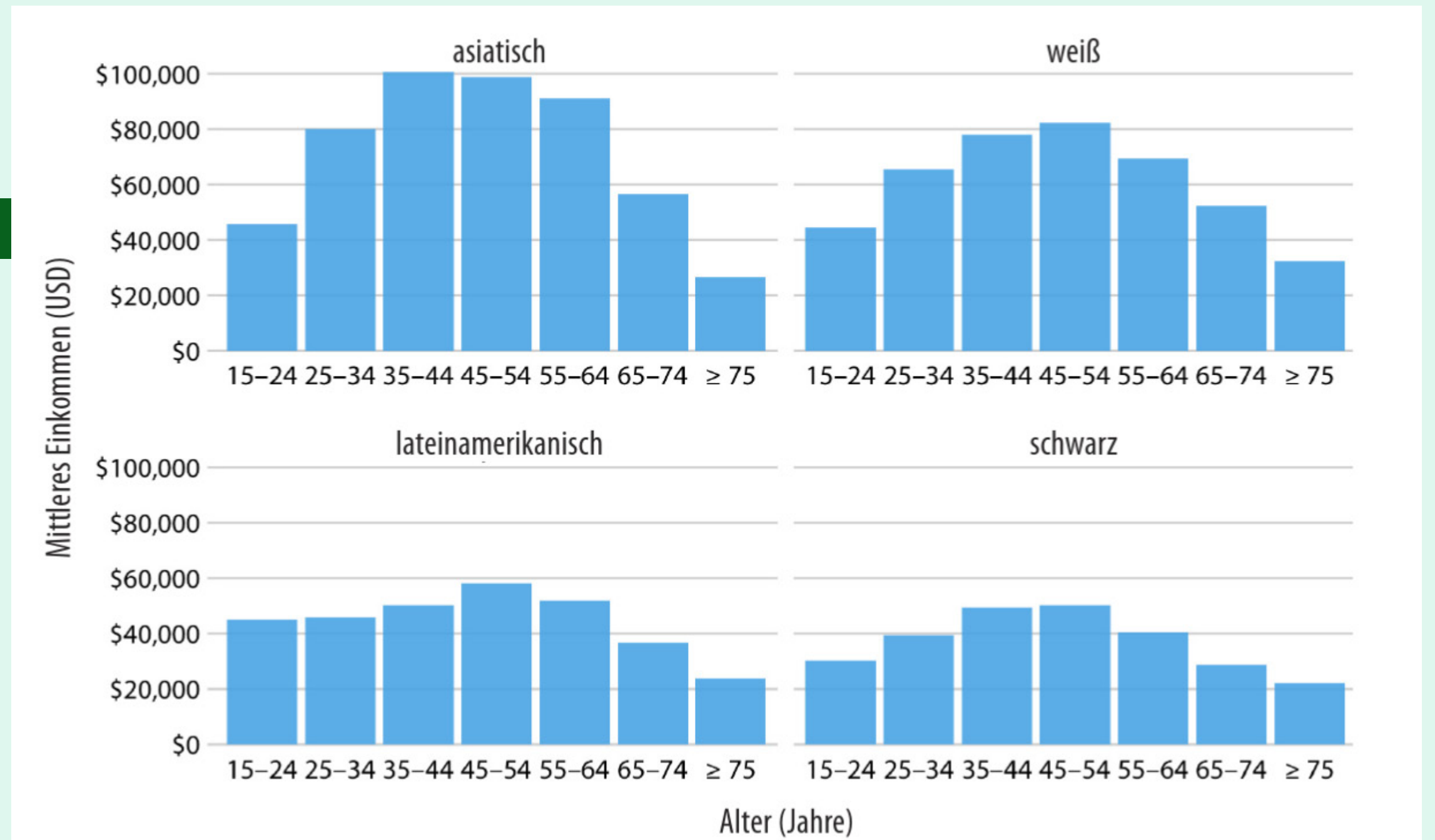


Gruppierte Balkendiagramme





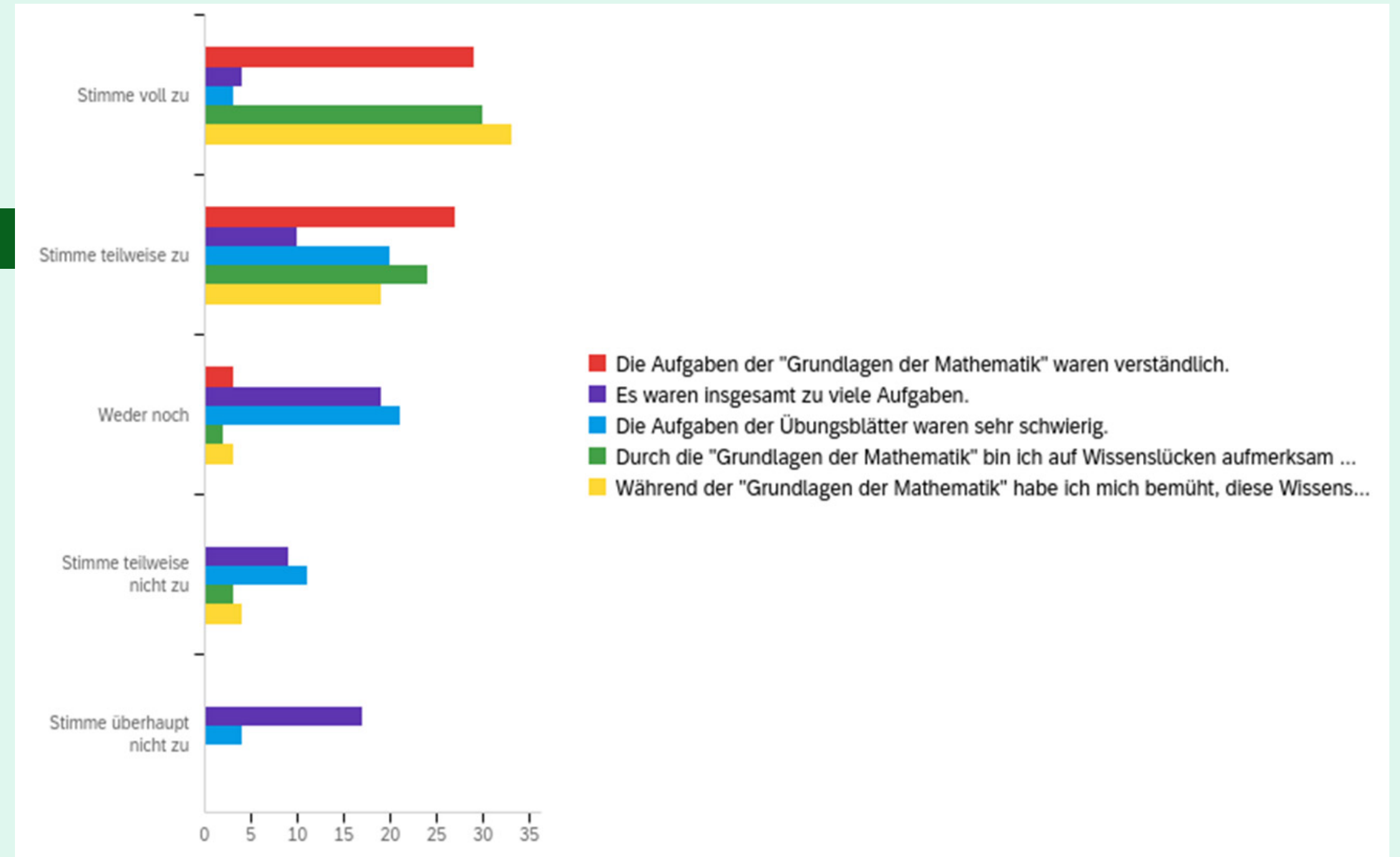
oder...





Bitte geben Sie an, inwieweit Sie den Aussagen zustimmen oder nicht.

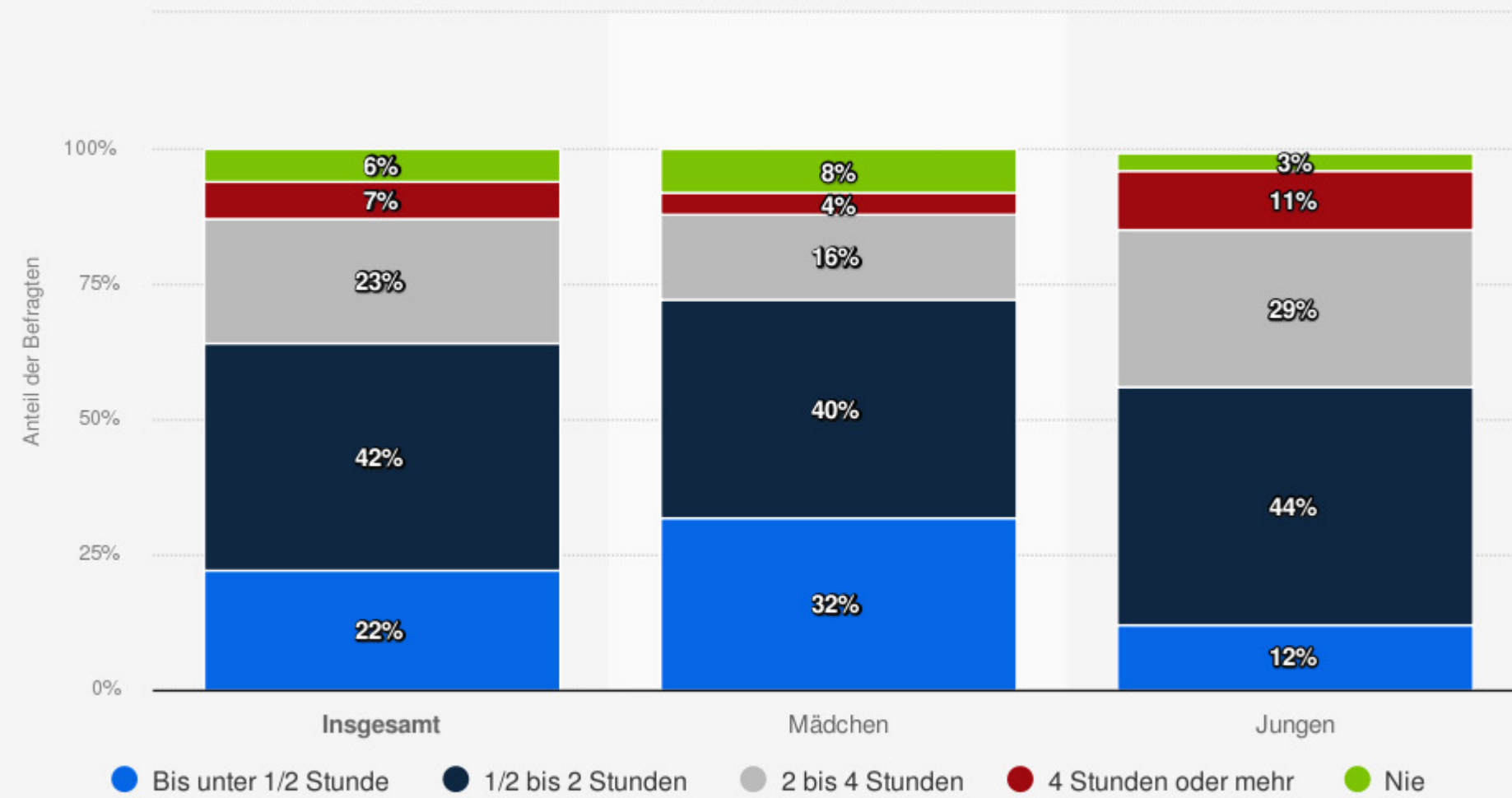
Gruppierte Balkendiagramme





Gestapelte Balkendiagramme

Verteilung der Jugendlichen in Deutschland nach durchschnittlicher täglicher Nutzungsdauer von Computer-, Konsolen-, Tablet- und Smartphone-Spielen im Jahr 2025



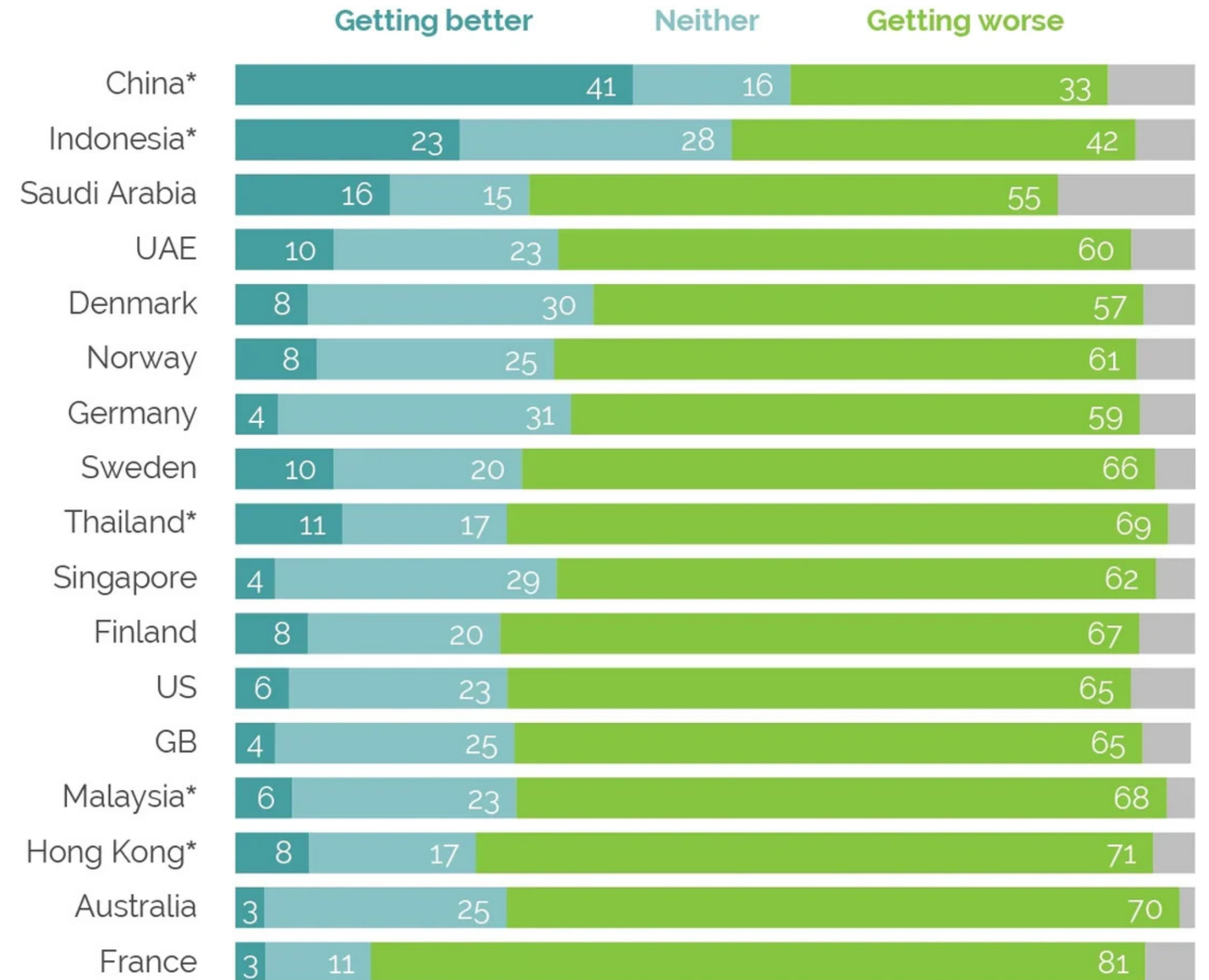
Quelle
mpfs
© Statista 2026

Weitere Informationen:
Deutschland; GIM; 02. Juni 2025 bis 12. Juli 2025; n = 1.200 Jugendliche;
12-19 Jahre

Chinese people are the most optimistic in the world

Thinking generally about the world, all things considered, do you think the world is getting better or worse, or neither getting better nor worse? 18235 adults in the following countries. Results ordered by net score (% getting better minus % getting worse)

Gestapelte Balkendiagramme

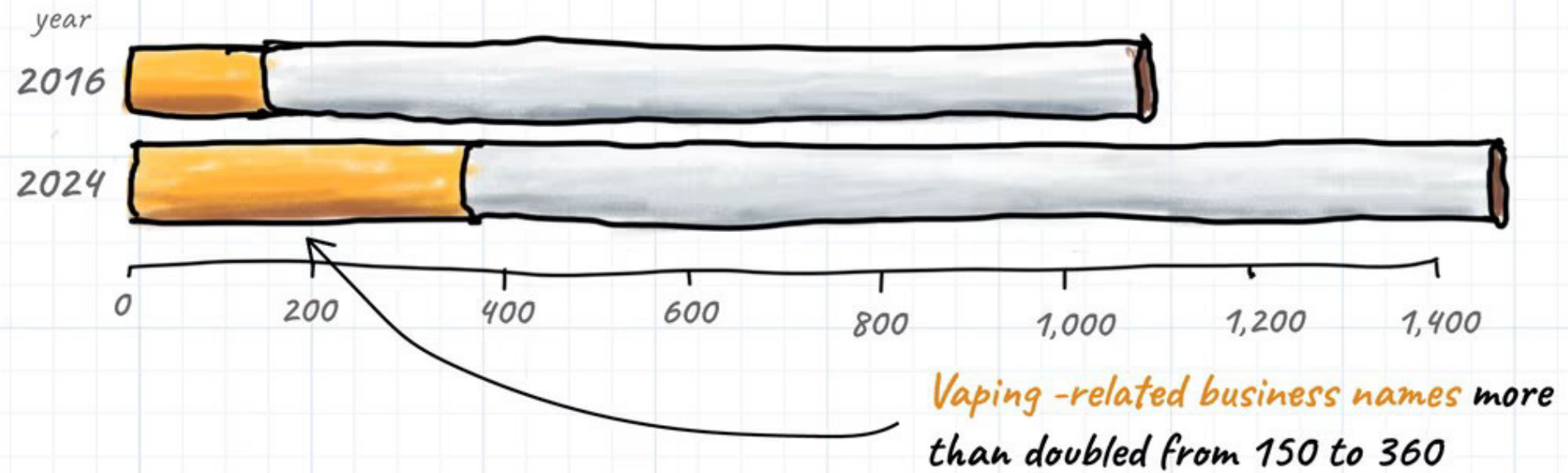


*Weighted to be representative of online population

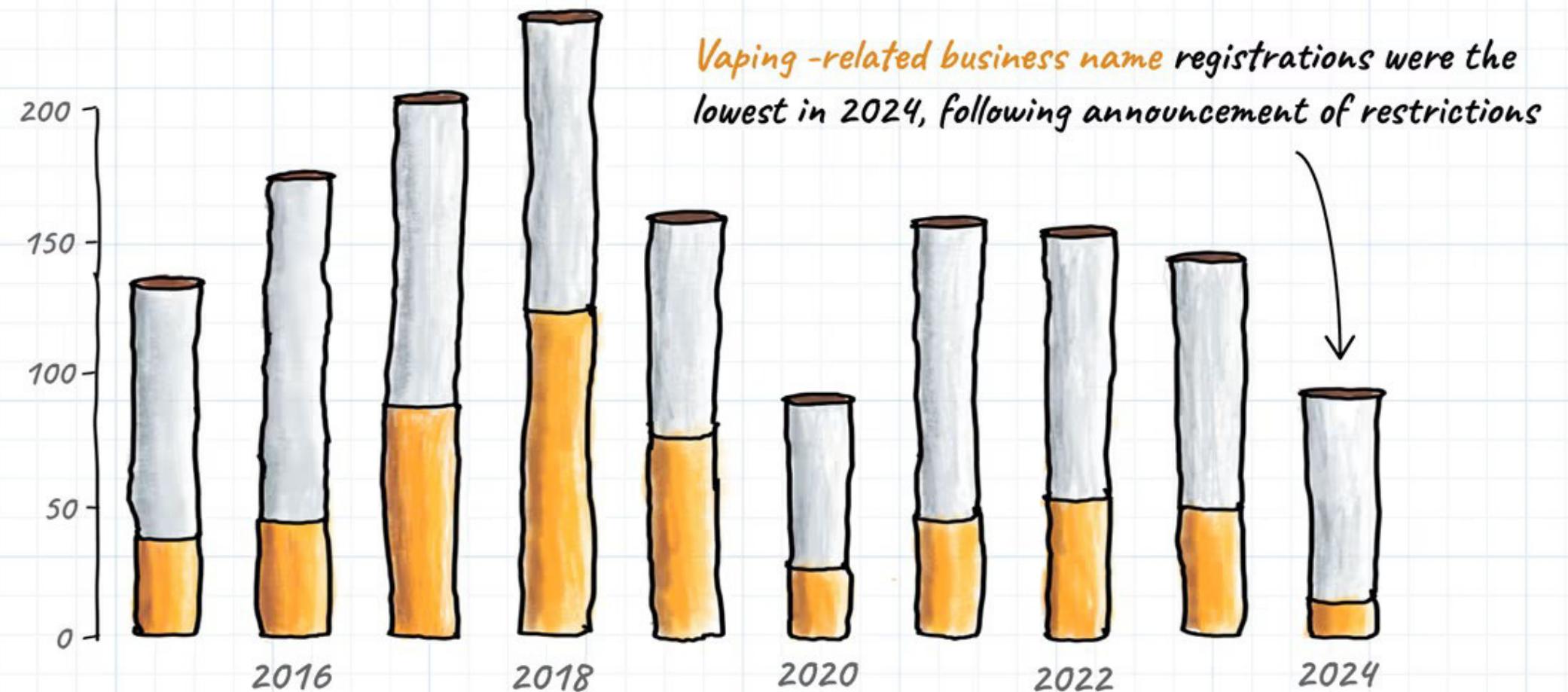


The number of vaping or smoking-related businesses has increased greatly

Showing the total number of businesses in the business register with **vaping** or tobacco-related keywords* in the name



New registrations in each year-to-September



year to September

Guardian graphic. Source: ASIC / Guardian analysis. *See article for full methods

Gestapelte Balkendiagramme

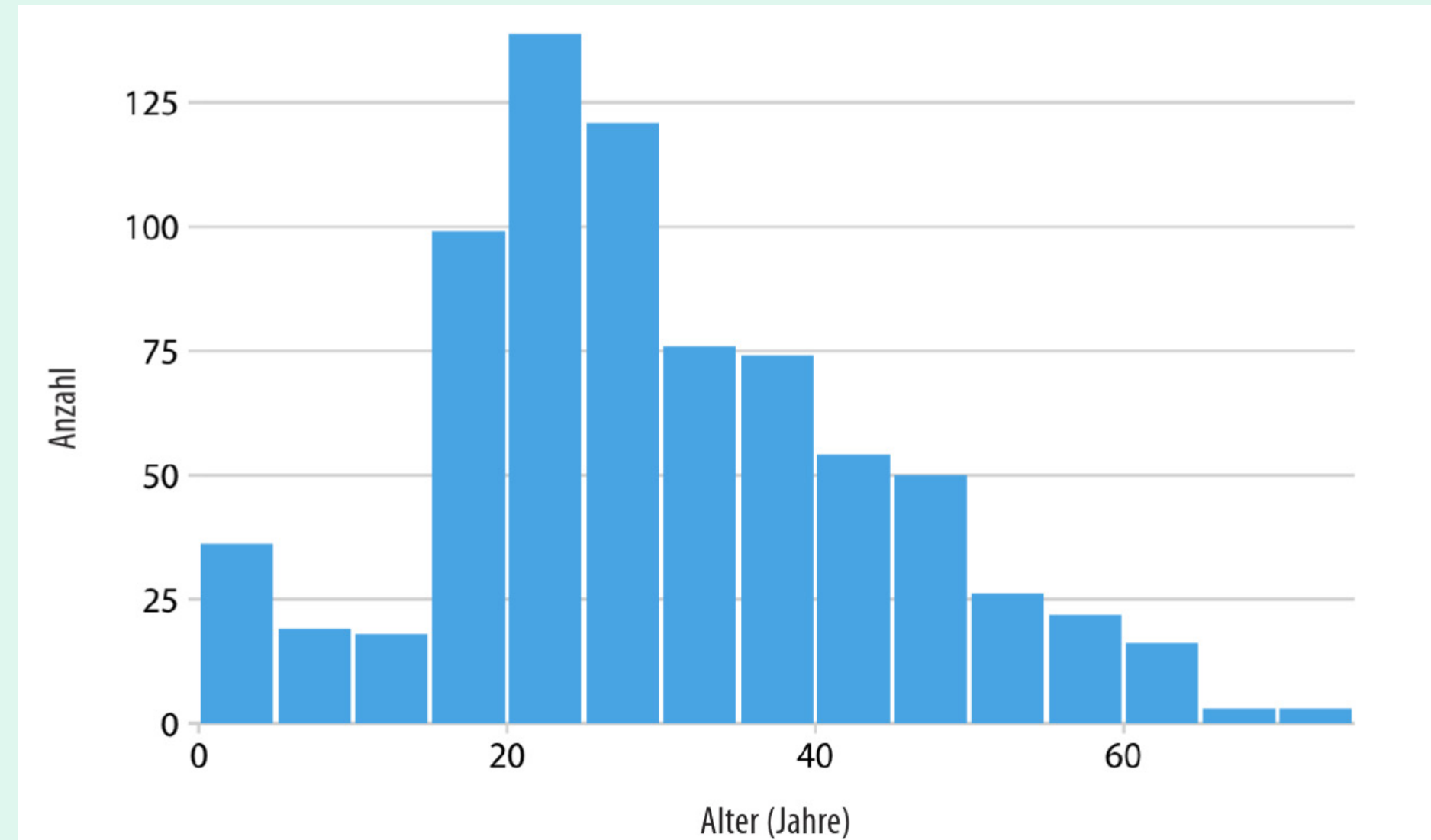




Histogramme



Alter	Anzahl	Alter	Anzahl	Alter	Anzahl
0-5	36	26-30	121	51-55	26
6-10	19	31-35	76	56-60	22
11-15	18	36-40	74	61-65	16
16-20	99	41-45	54	66-70	3
21-25	139	46-50	50	71-75	3

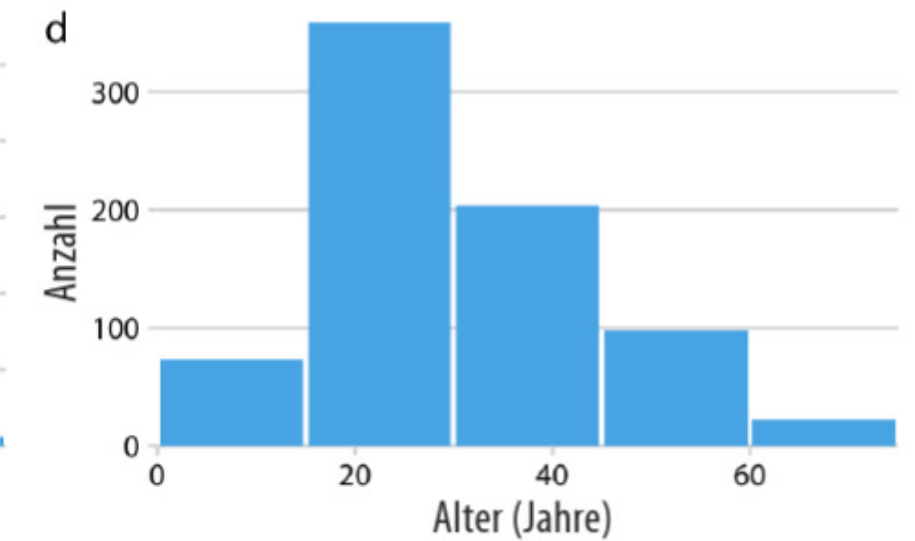
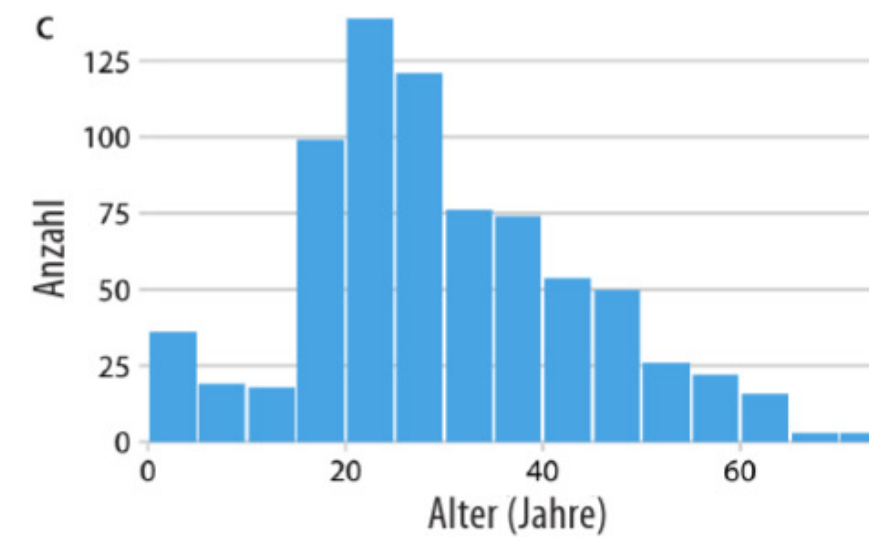
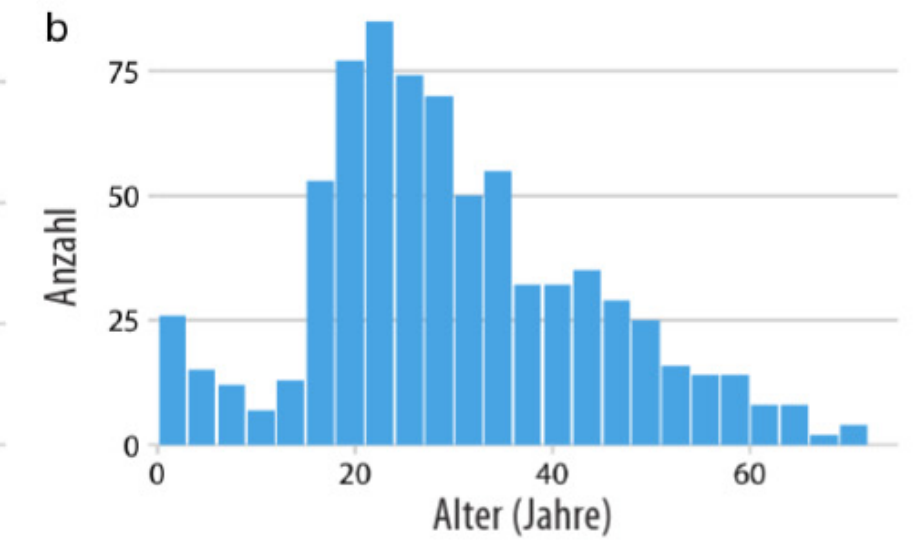
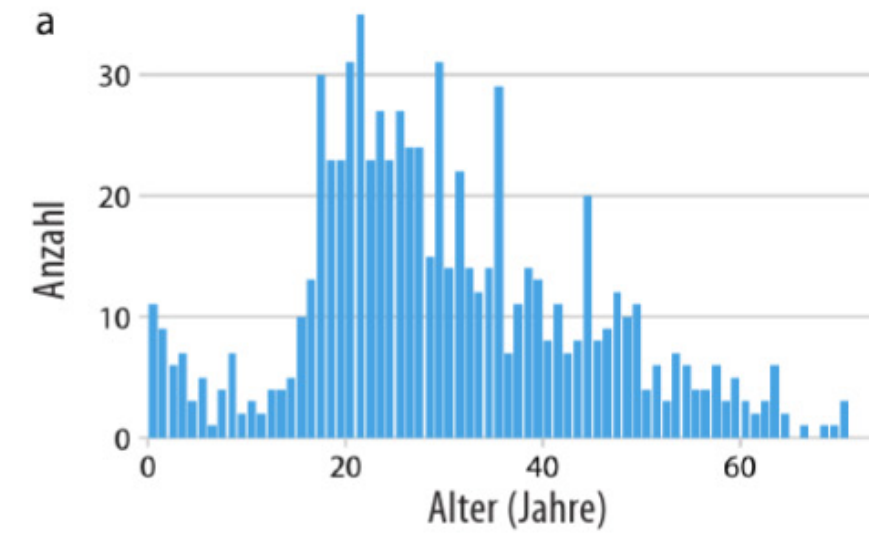




Histogramme



Alter	Anzahl	Alter	Anzahl	Alter	Anzahl
0–5	36	26–30	121	51–55	26
6–10	19	31–35	76	56–60	22
11–15	18	36–40	74	61–65	16
16–20	99	41–45	54	66–70	3
21–25	139	46–50	50	71–75	3

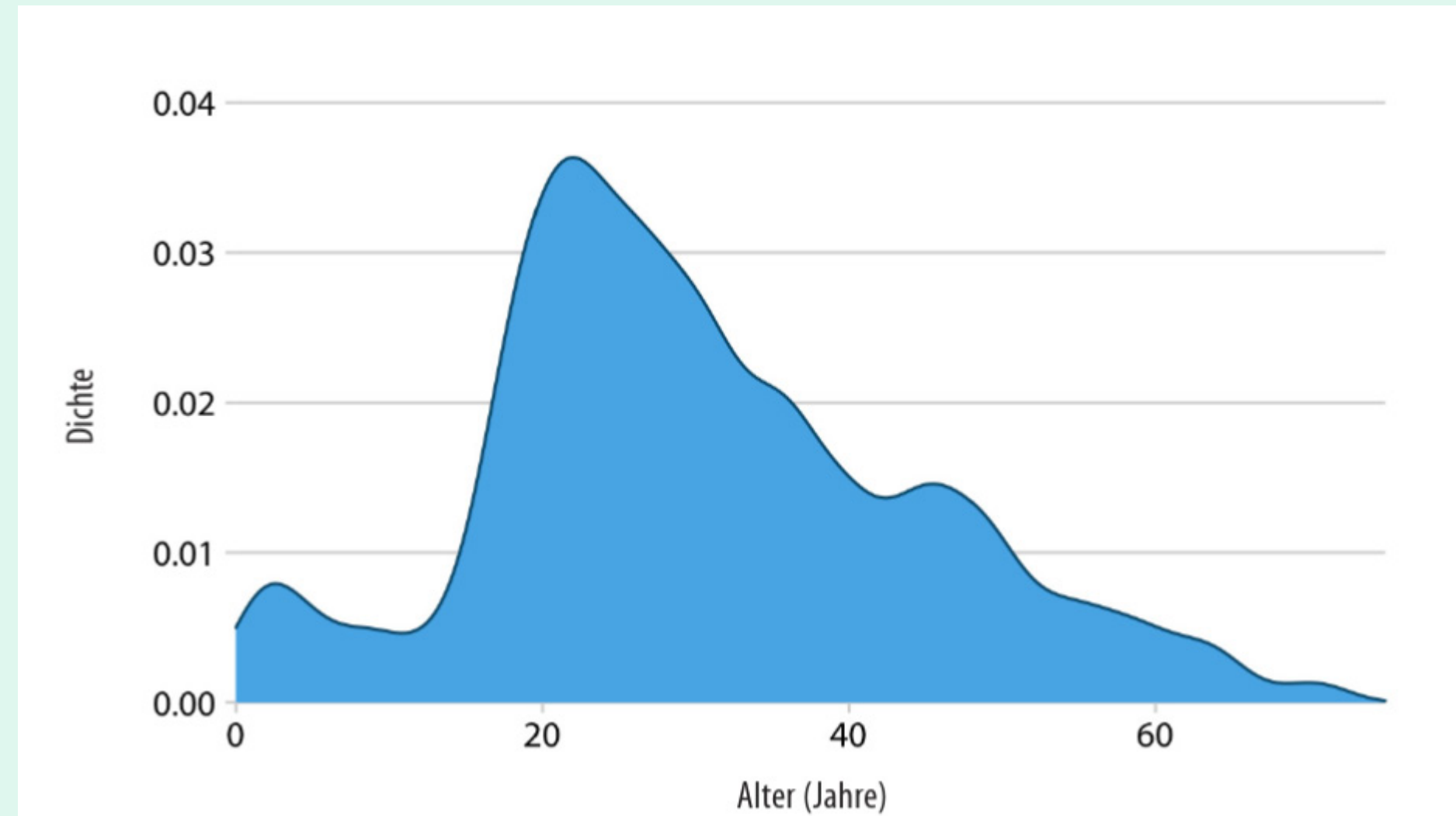




Dichtediagramme



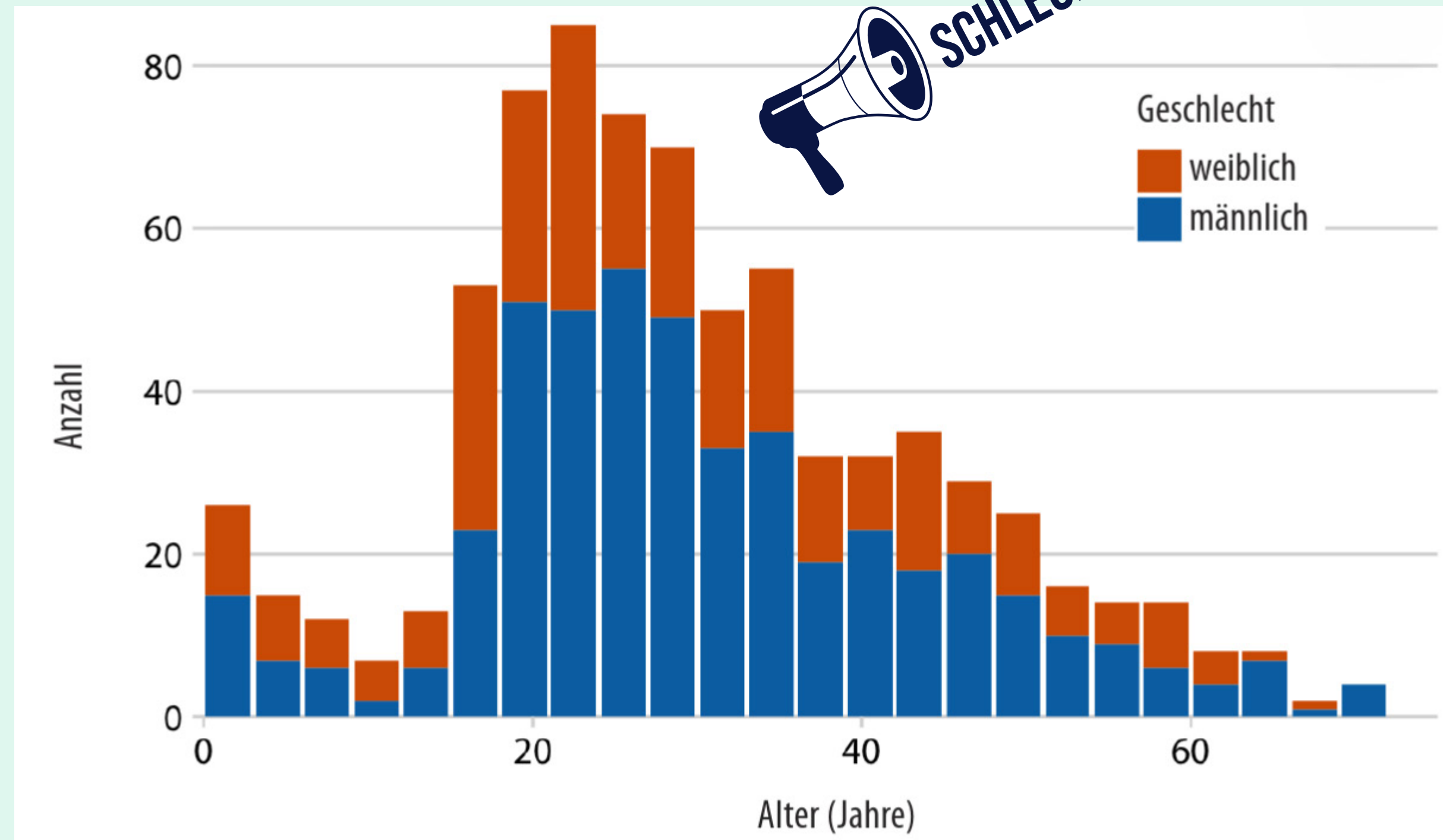
Alter	Anzahl	Alter	Anzahl	Alter	Anzahl
0-5	36	26-30	121	51-55	26
6-10	19	31-35	76	56-60	22
11-15	18	36-40	74	61-65	16
16-20	99	41-45	54	66-70	3
21-25	139	46-50	50	71-75	3





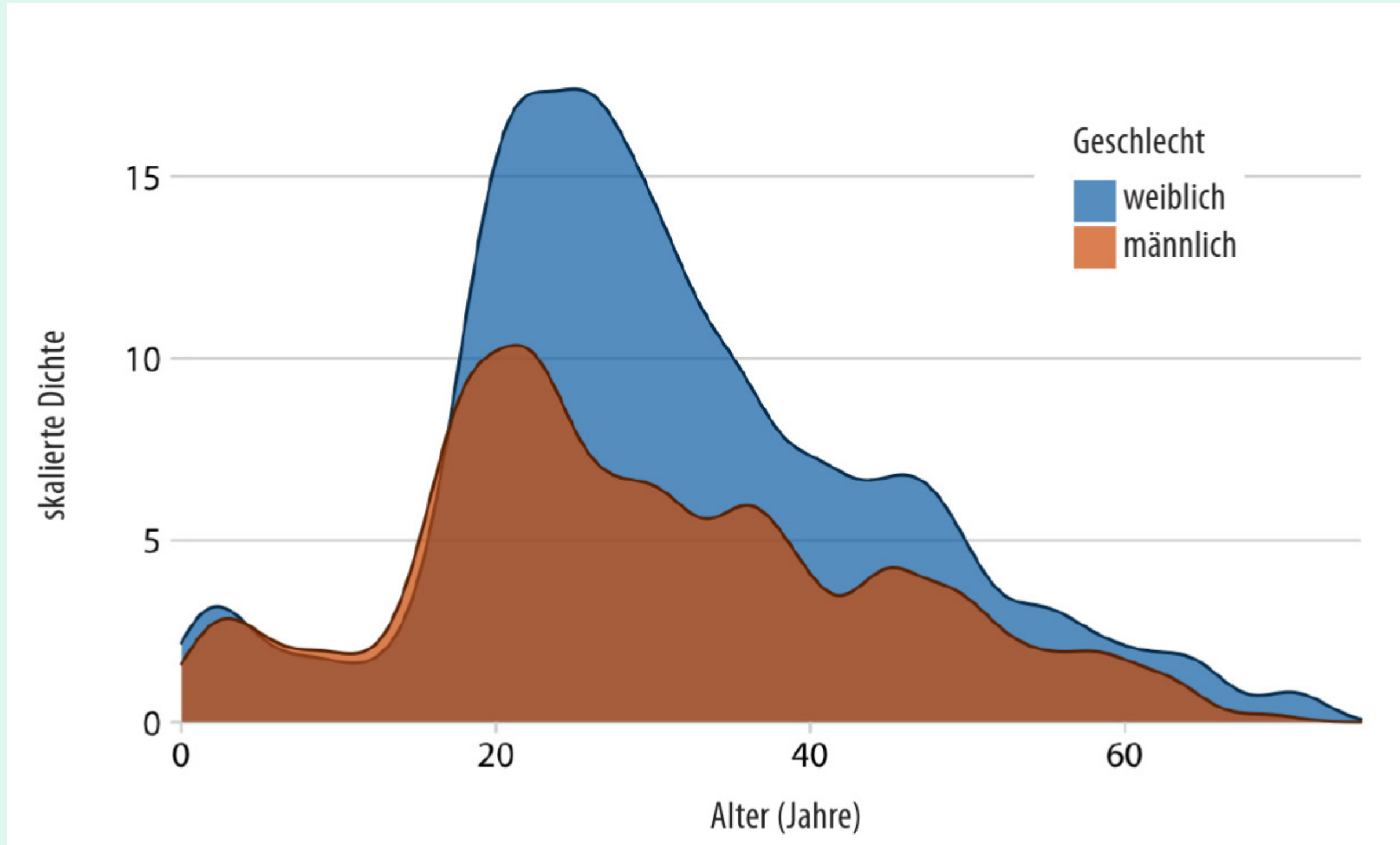
Histogramm der Altersverteilung der Passagiere auf der Titanic nach Geschlecht

Mehrere Verteilungsgrößen



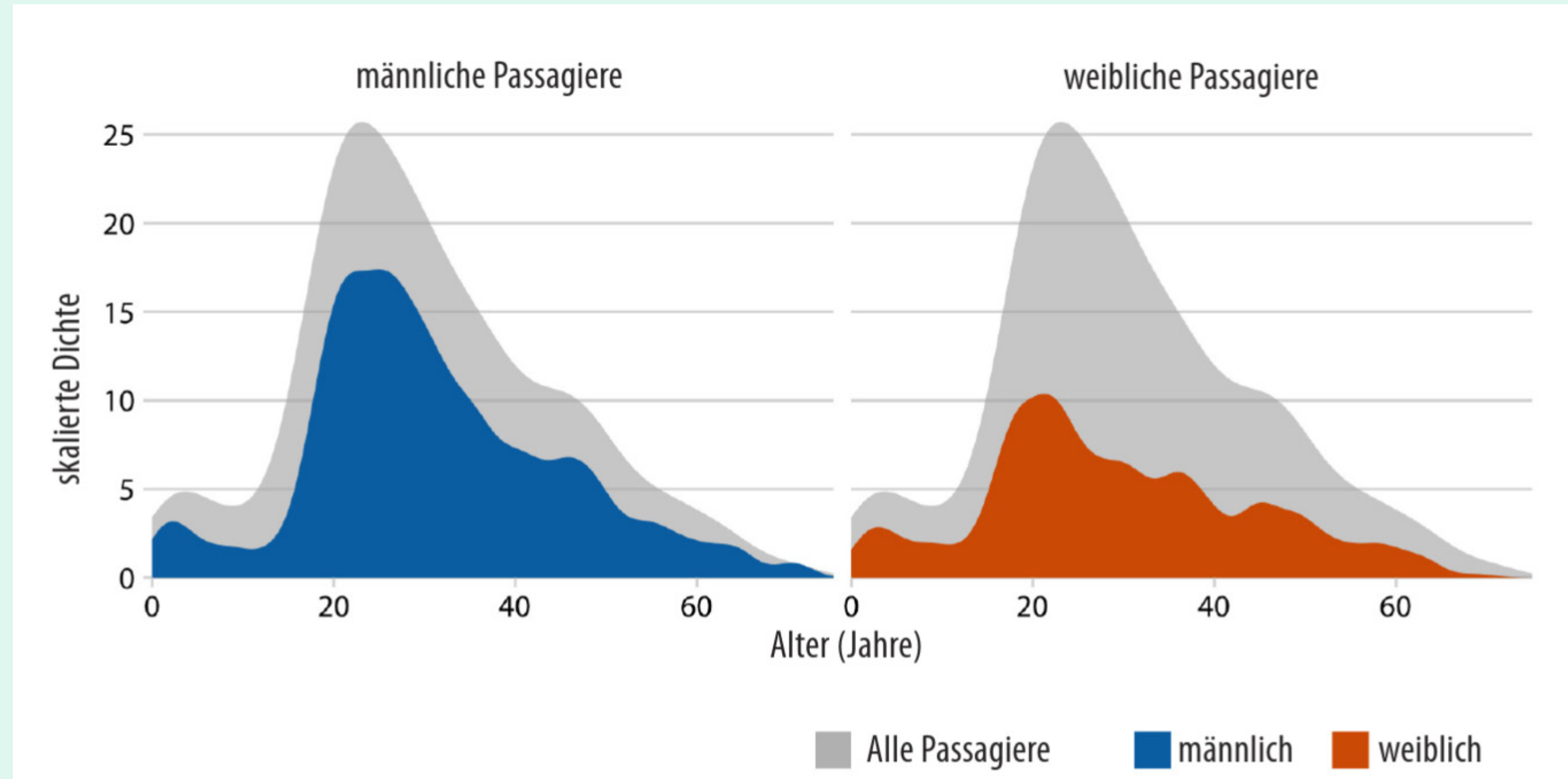


Mehrere Verteilungsgrößen





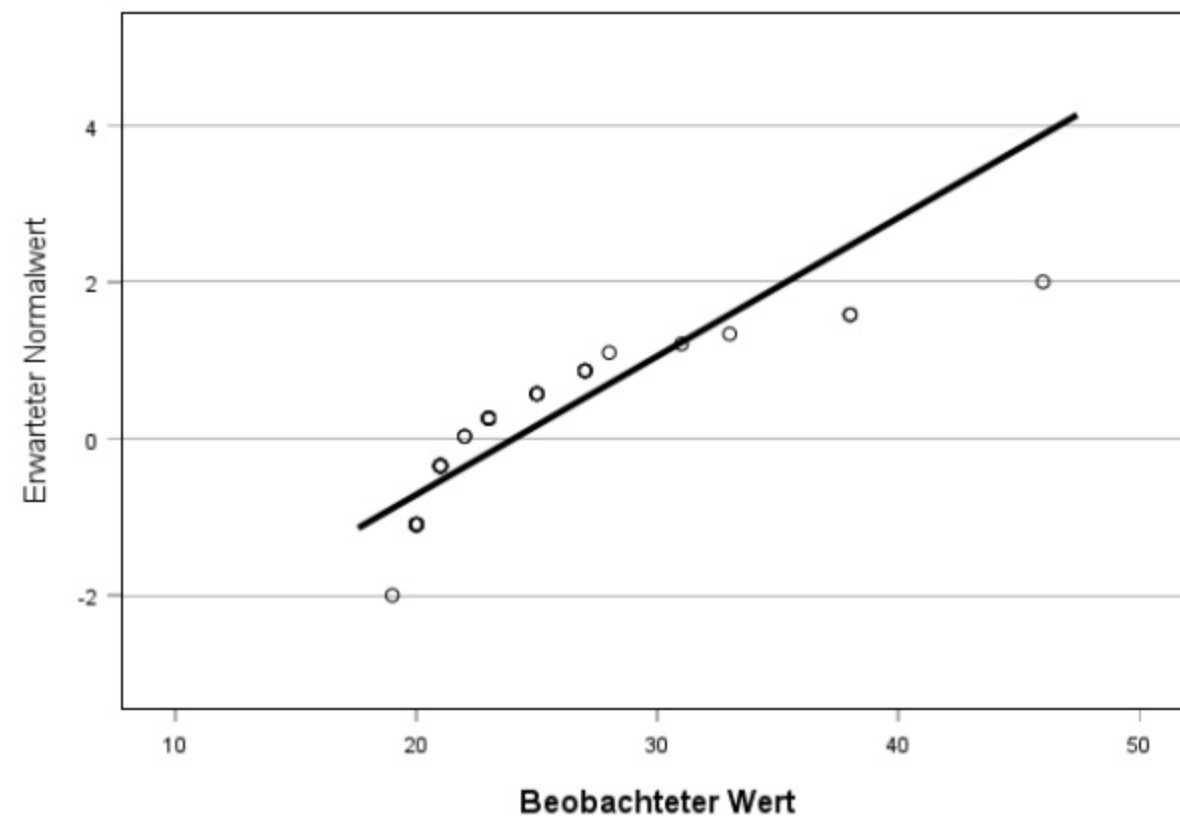
Mehrere Verteilungsgrößen



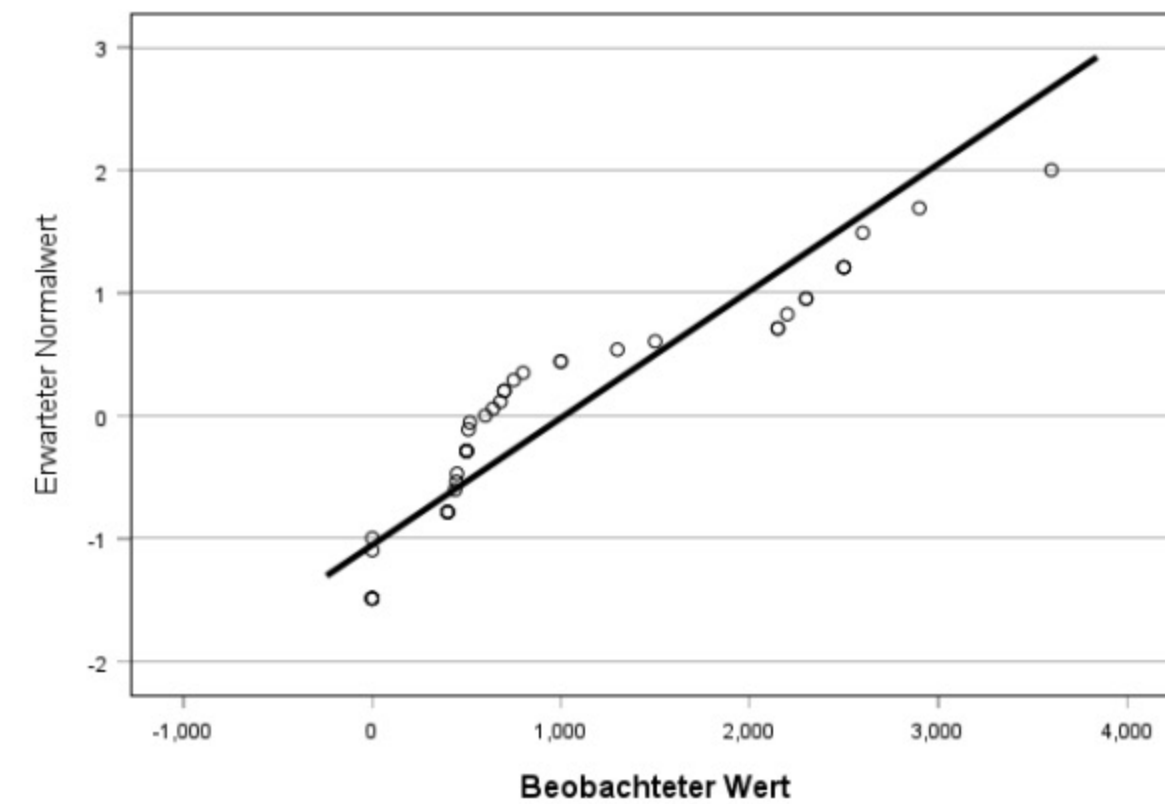


Q-Q-Diagramm

Q-Q-Diagramm von Wie alt sind Sie?



Q-Q-Diagramm von Was verdienen Sie im Monat (netto)?

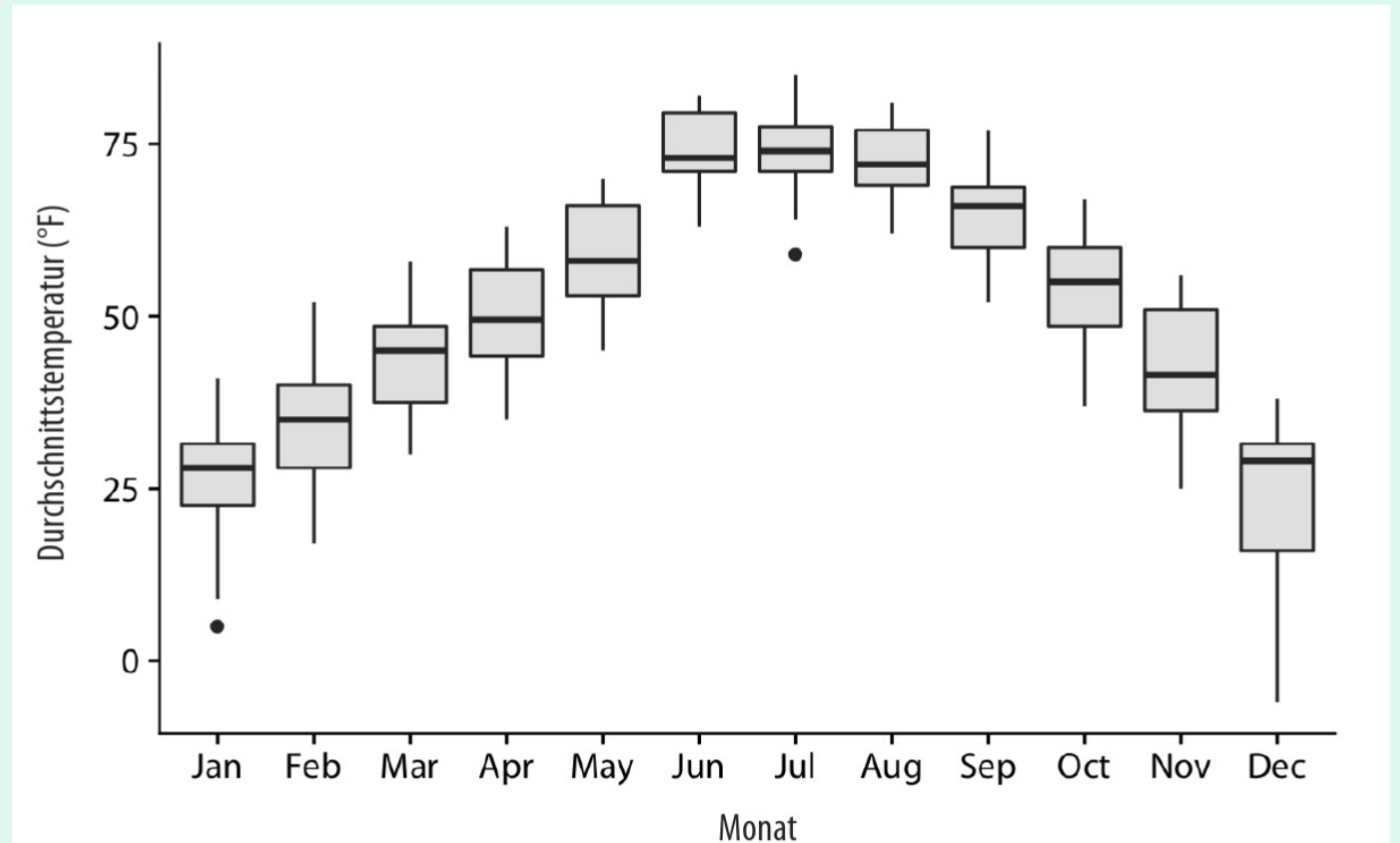




Box-Plot

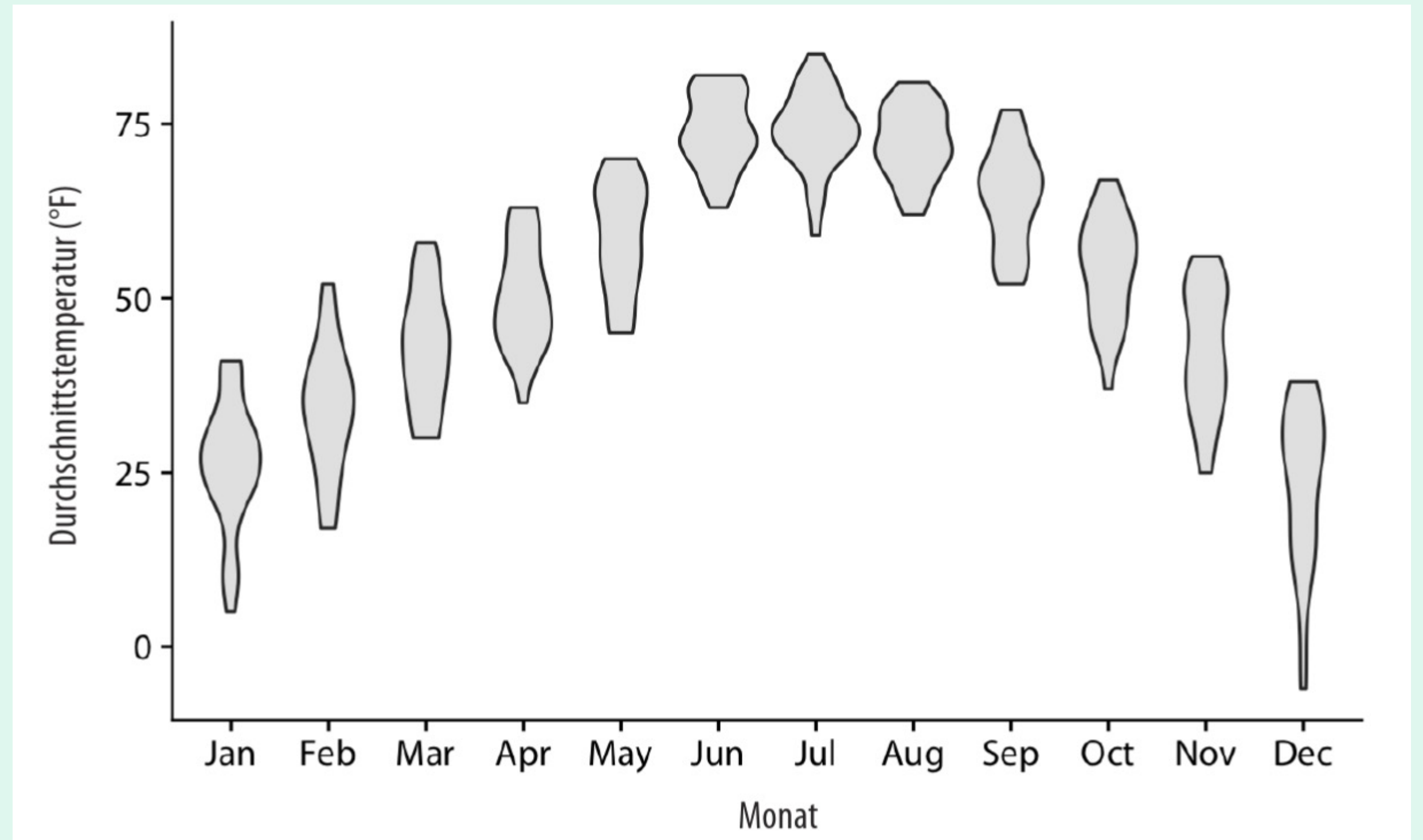


Durchschnittliche
Temperaturen
in Lincoln, NE.



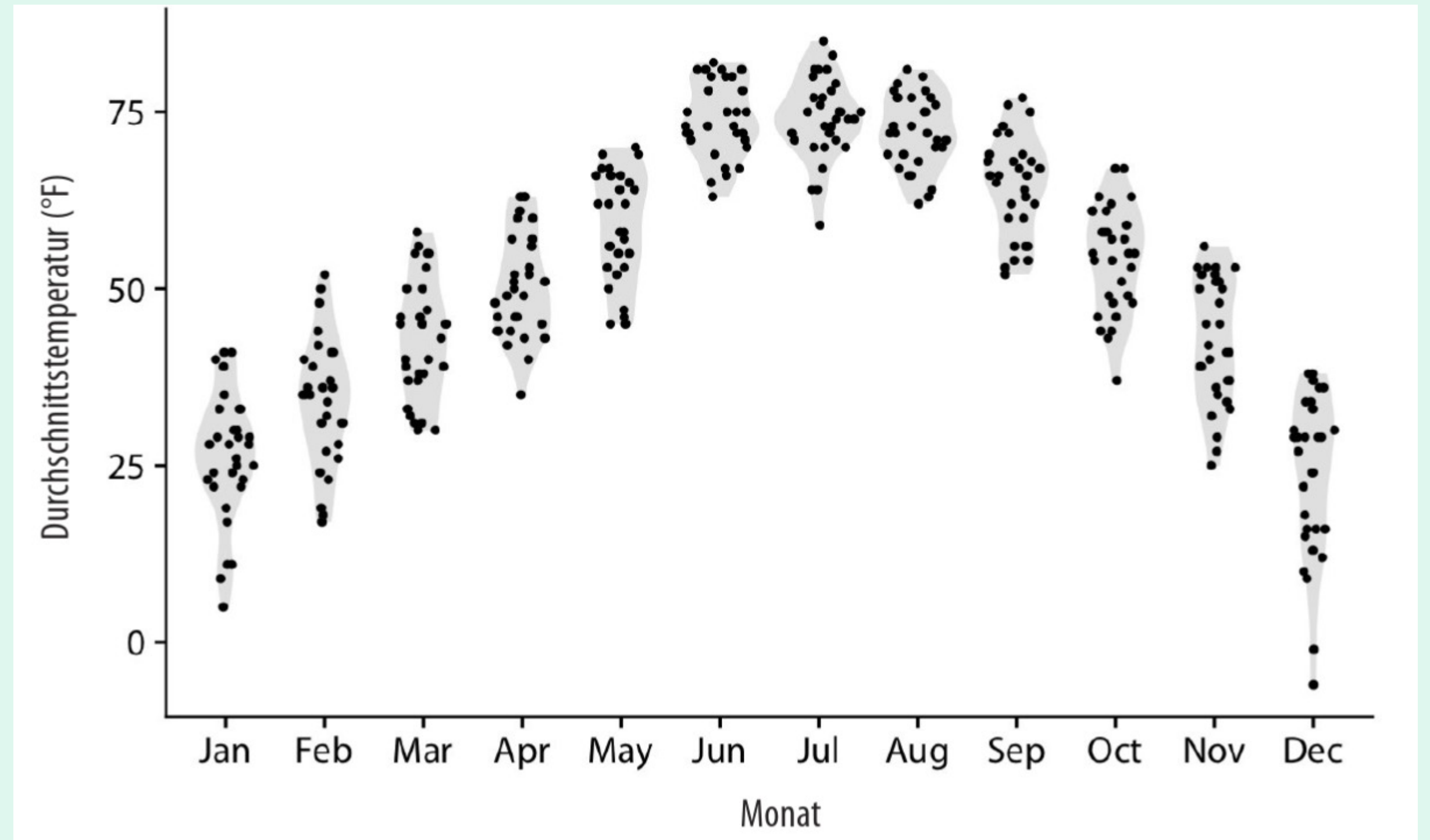


Violin-Plot



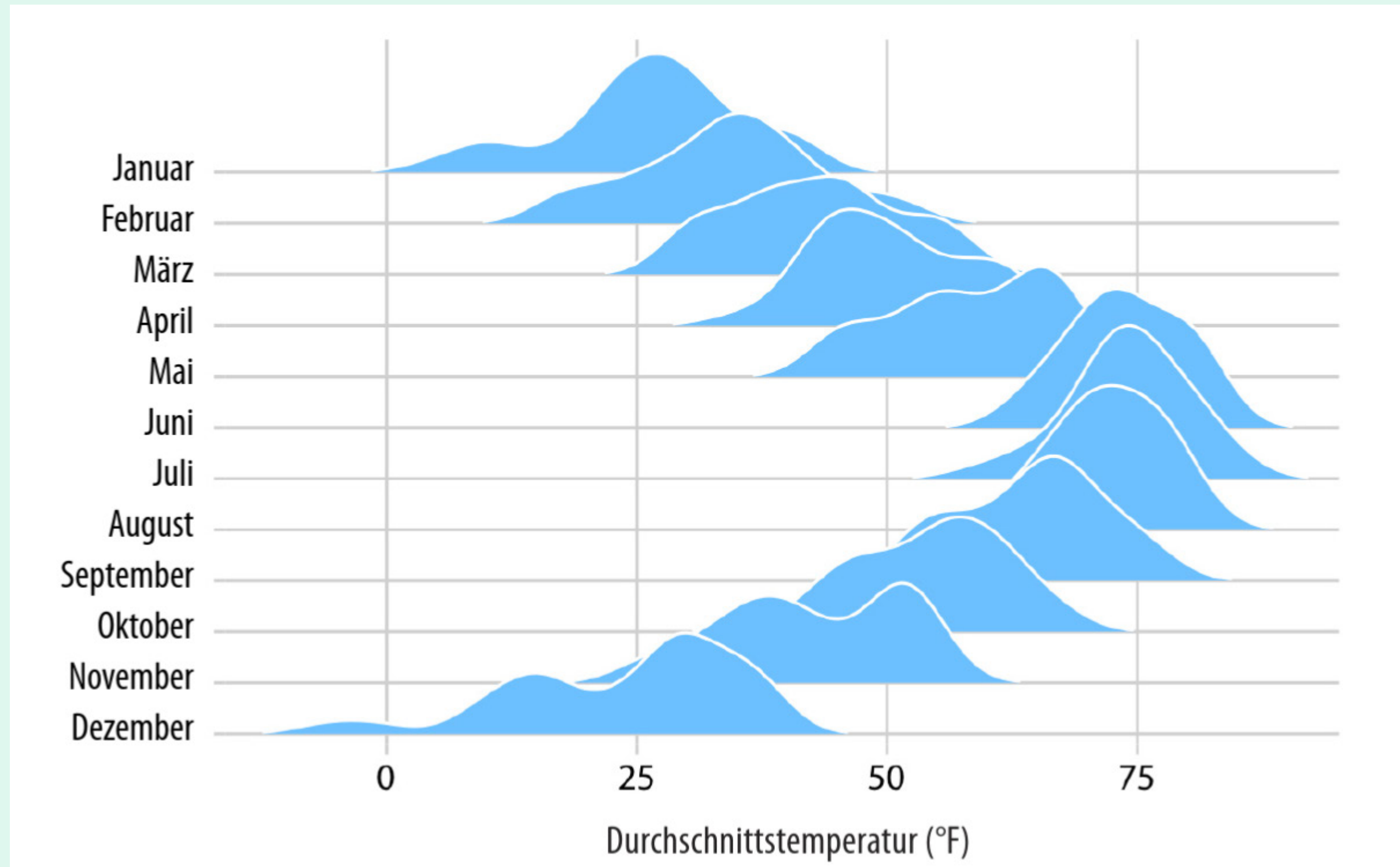


Sina-Diagramm





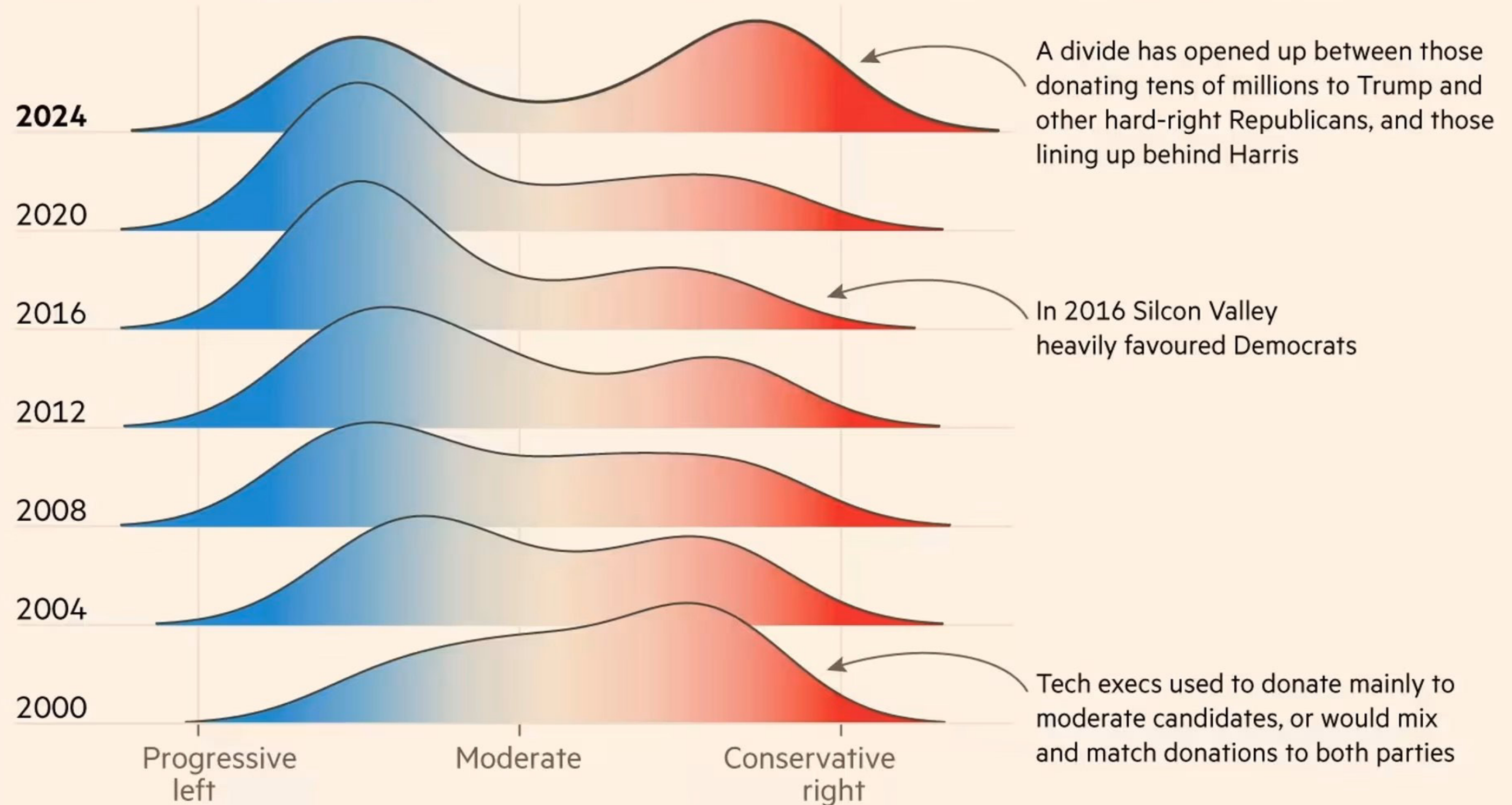
Ridgeline-Diagramm



Ridgeline-Diagramm

Silicon Valley is polarising into distinct left and rightwing camps

Distribution of US tech execs' political leanings, inferred from their campaign contributions



Sources: Database on Ideology, Money in Politics, and Elections (Bonica, 2024); FT analysis of FEC campaign finance data
FT graphic by John Burn-Murdoch / @jburnmurdoch
© FT

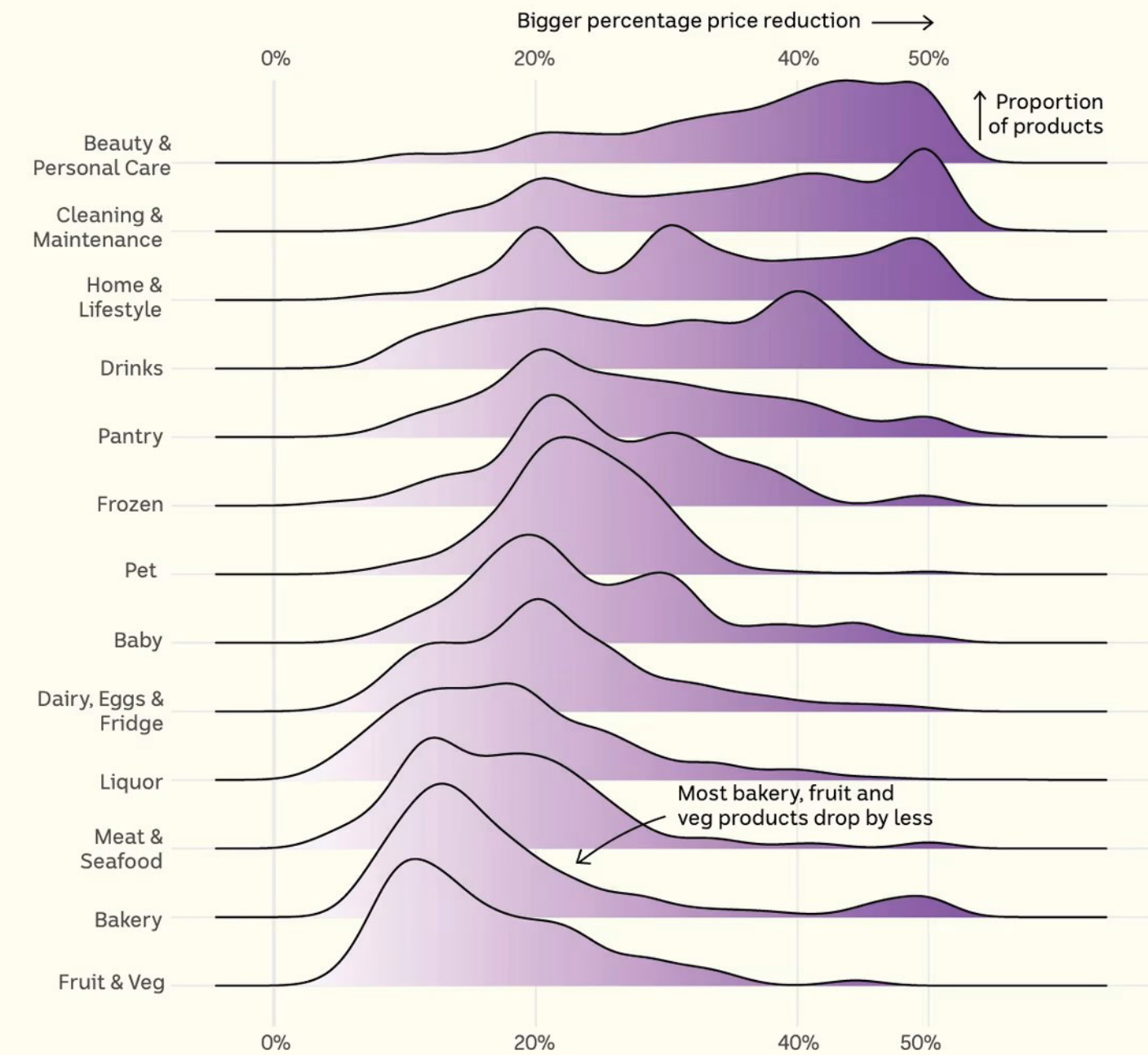


Ridgeline-Diagramm



Beauty and personal care items have the biggest discounts, fruit and vegetables have the least

Distribution of products by average percentage change over 12 week period, organised by category.



ABC News / Source: Coles Trend and Woolworths Trend

theguardian.com

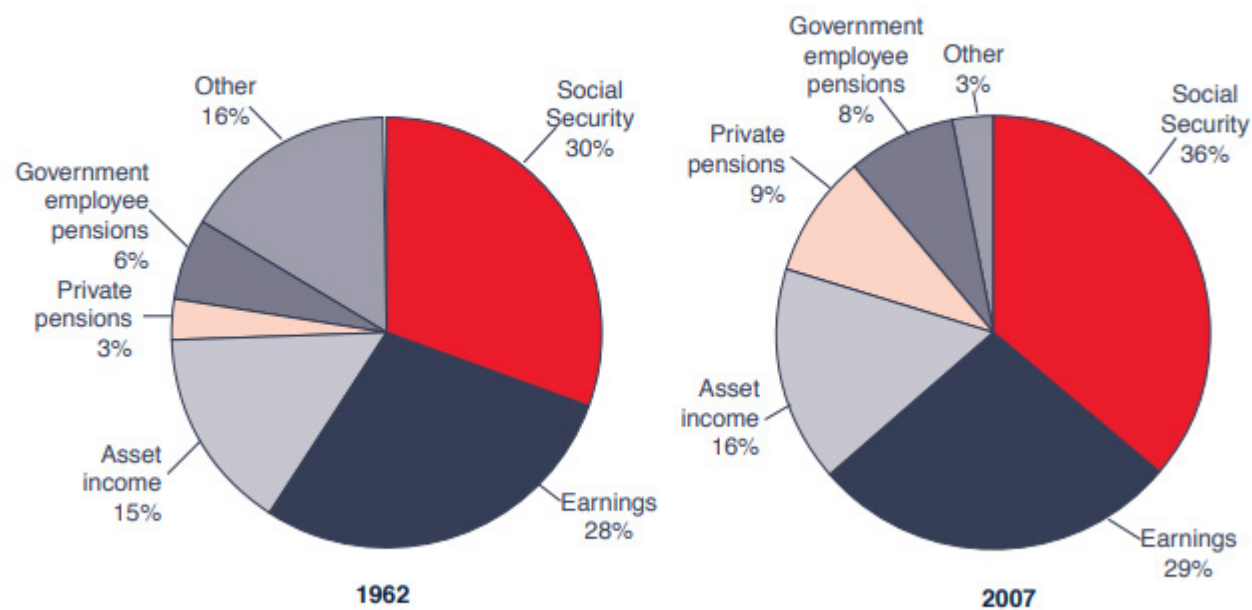


Kreisdiagramm



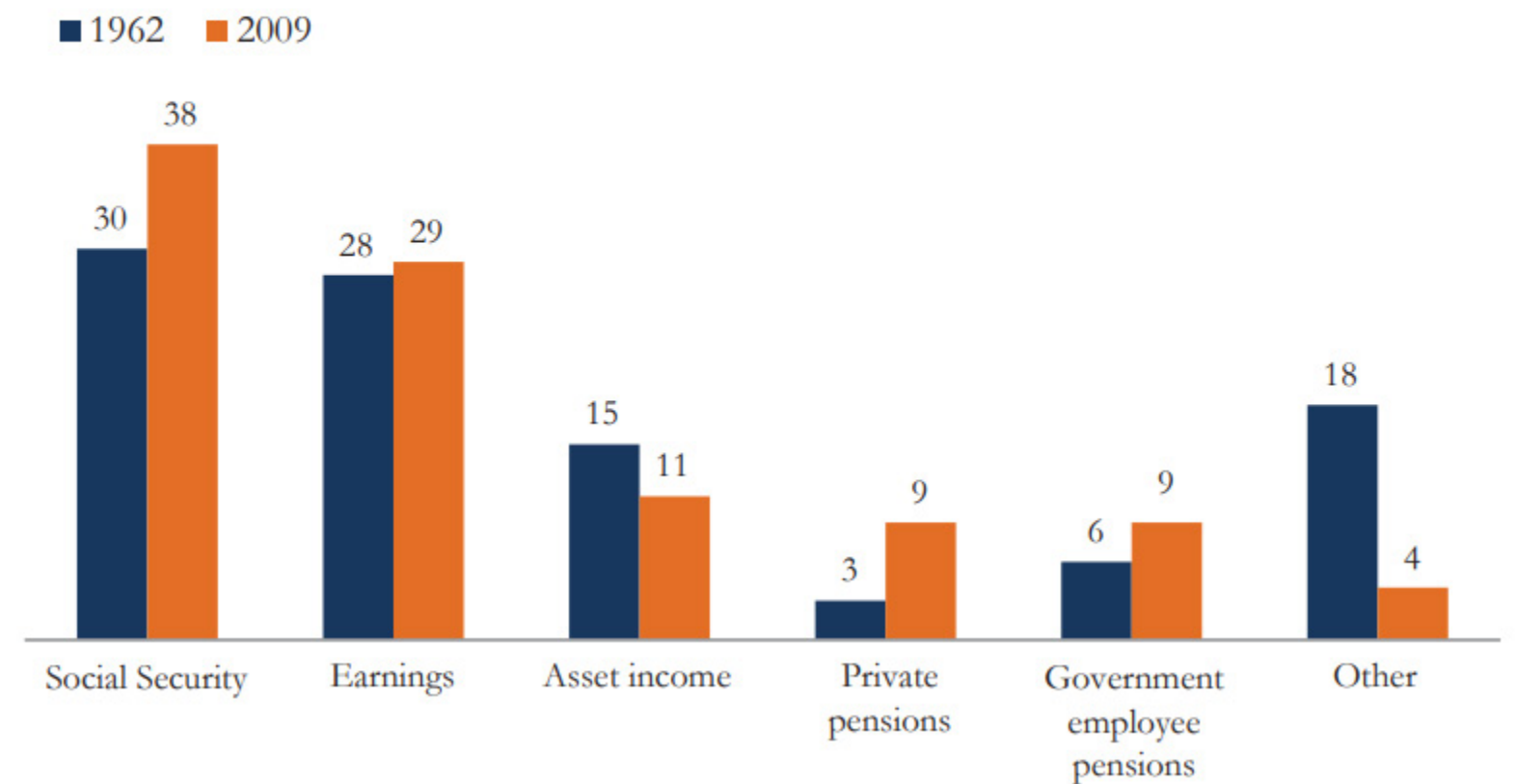
Shares of Aggregate Income, 1962 and 2007

Aggregate income, by source



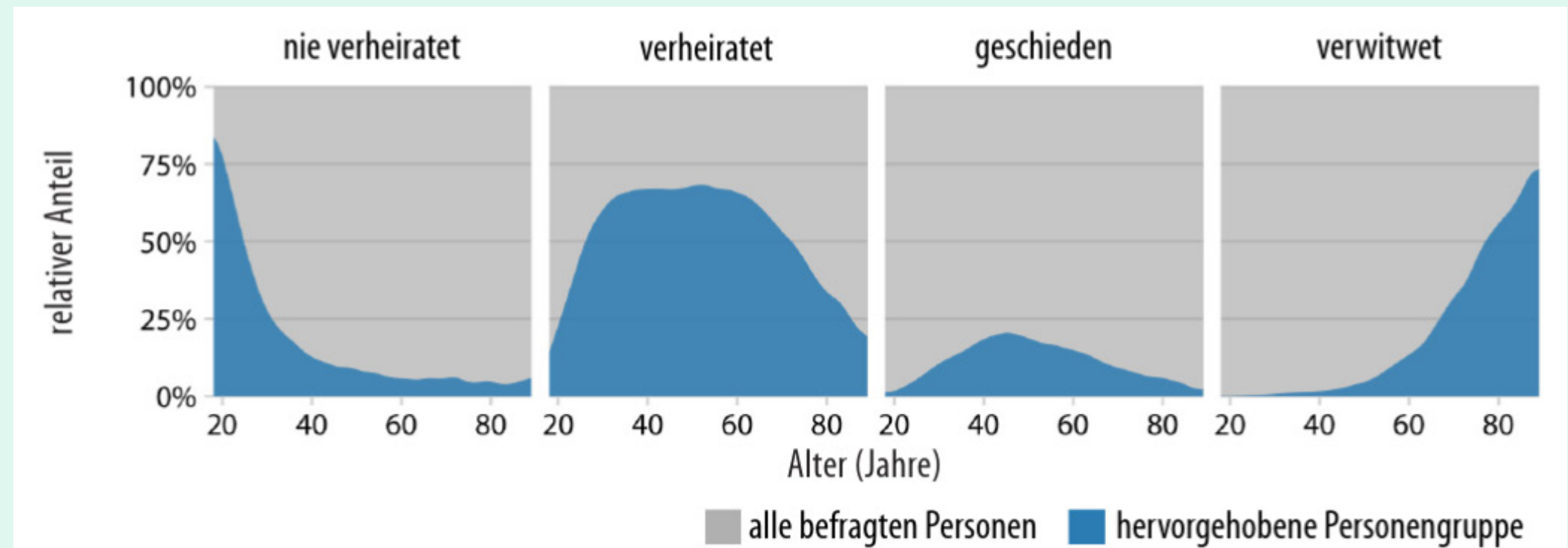
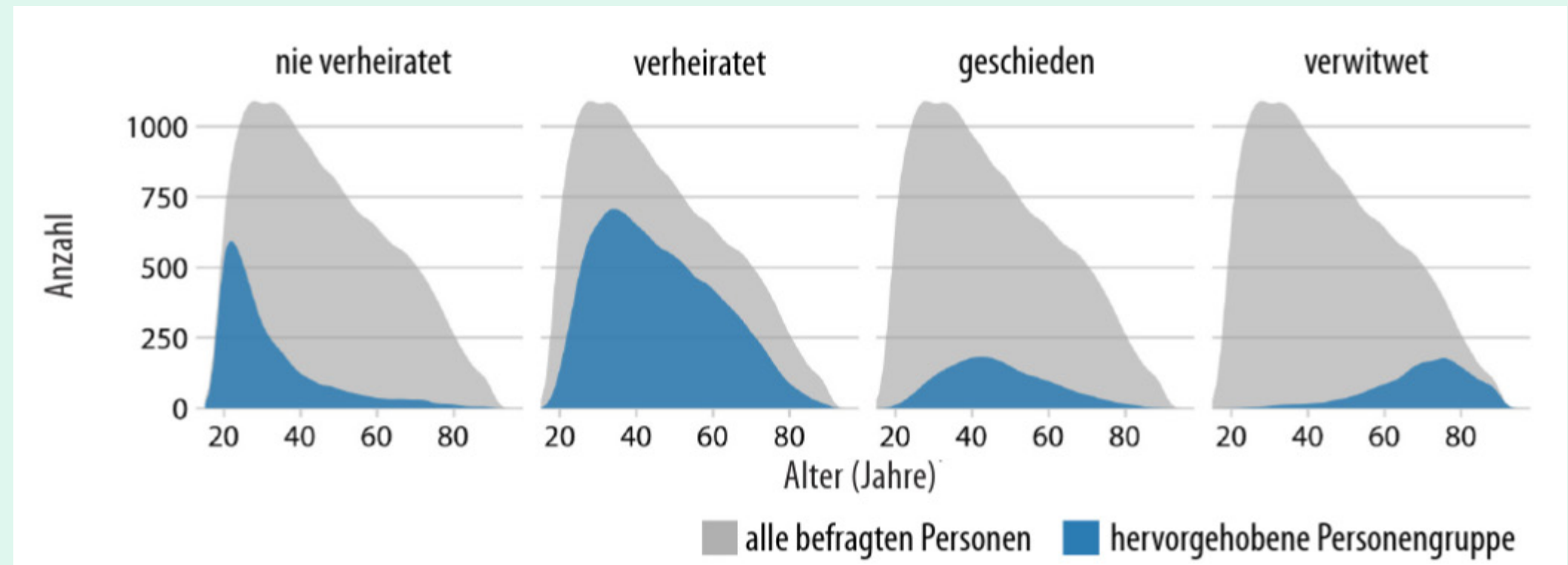
Source: Social Security Administration (2009).

Shares of Aggregate Income, 1962 and 2009 (Percent)





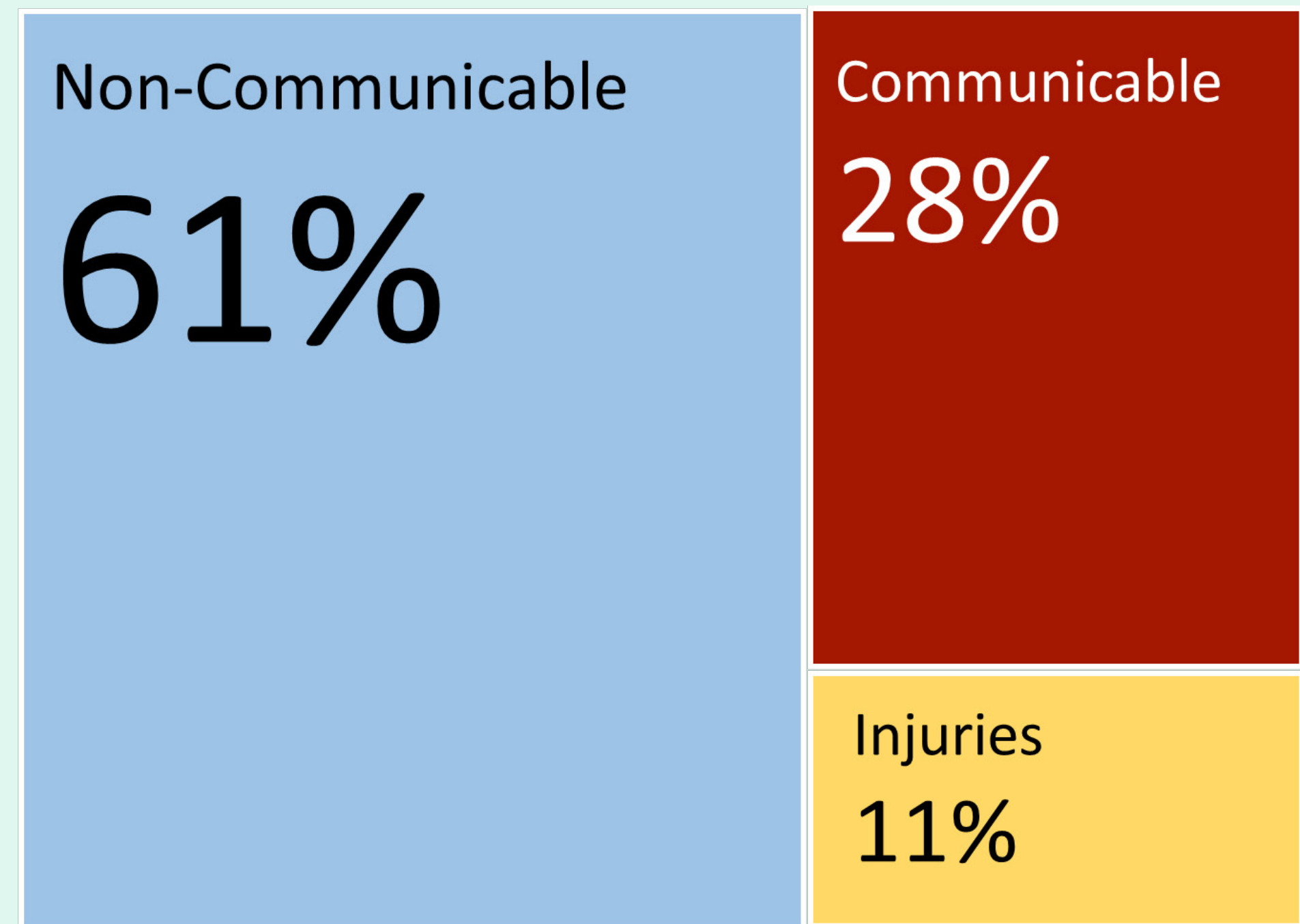
Teile der Summe





Global Burden of Disease 2016

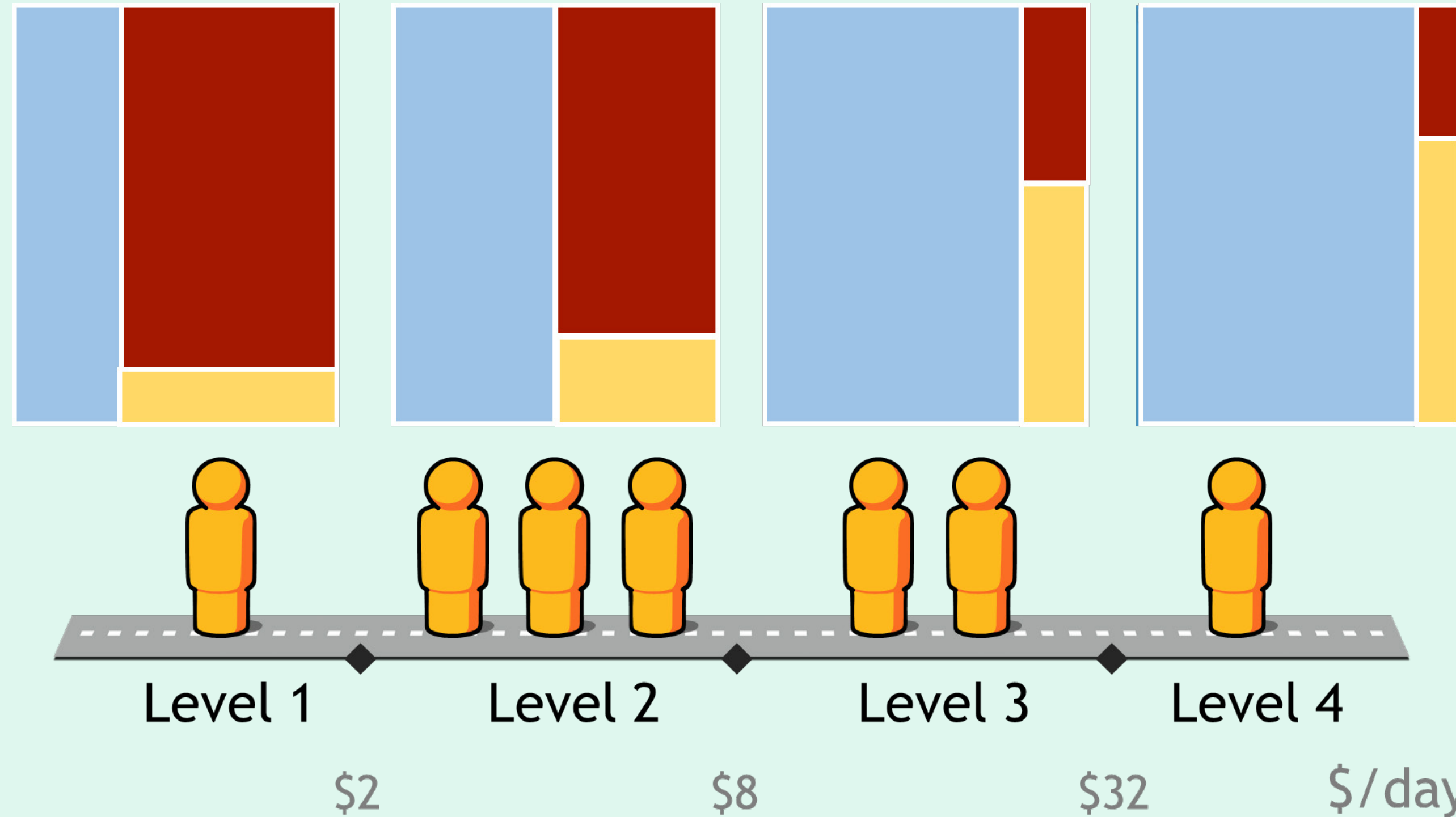
Mosaikdiagramm





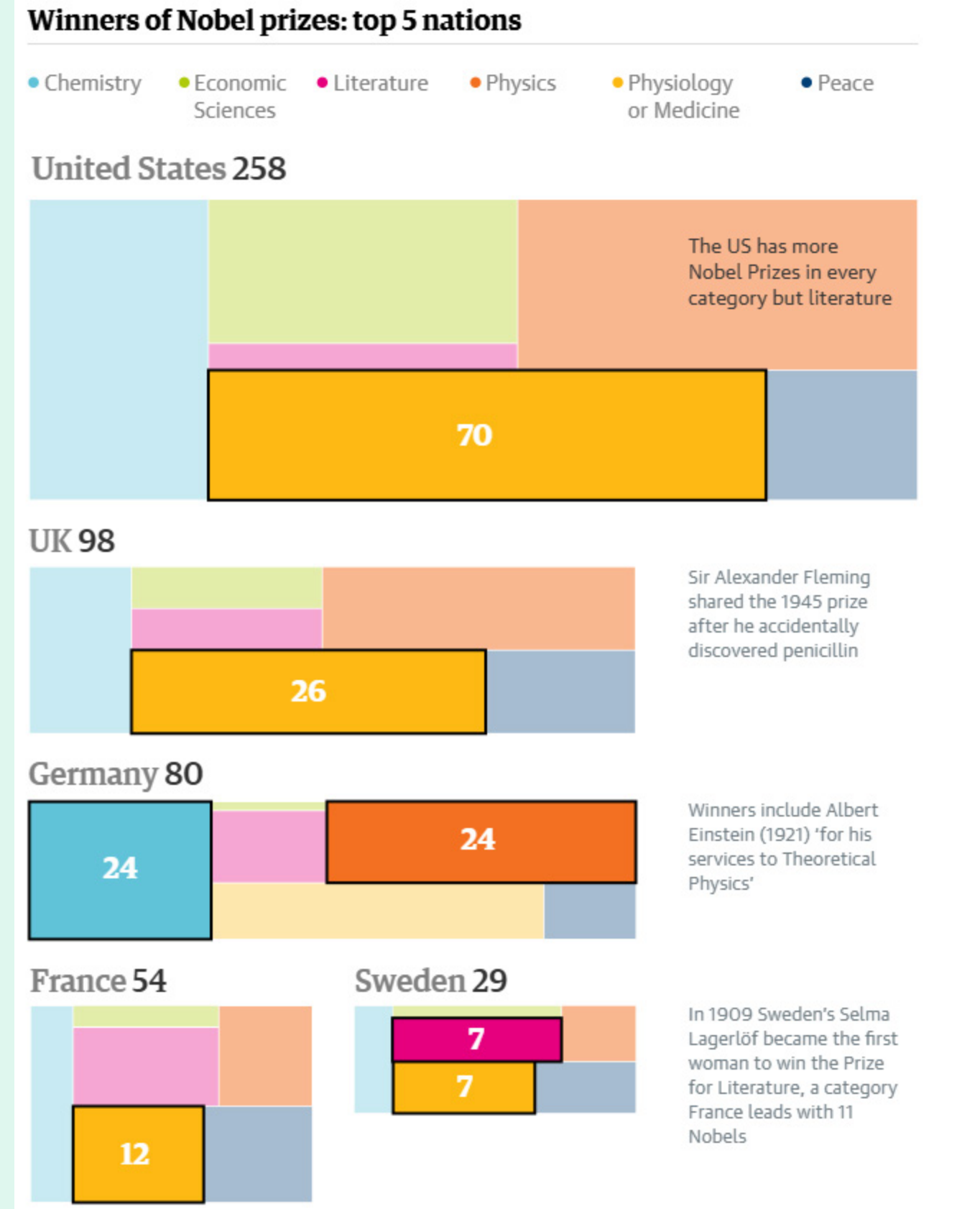
Global Burden of Disease 2016

Mosaikdiagramm





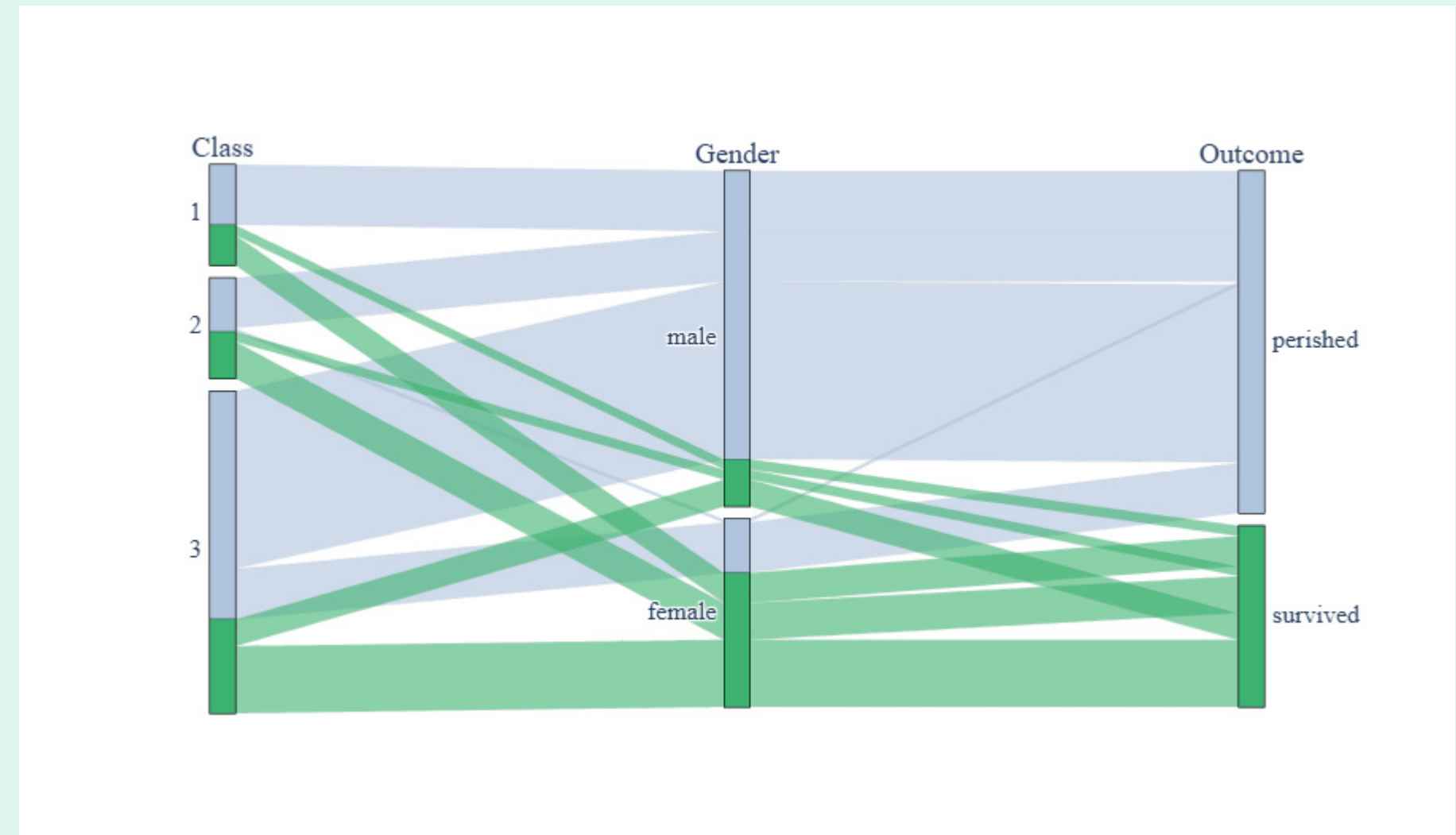
Mosaikdiagramm





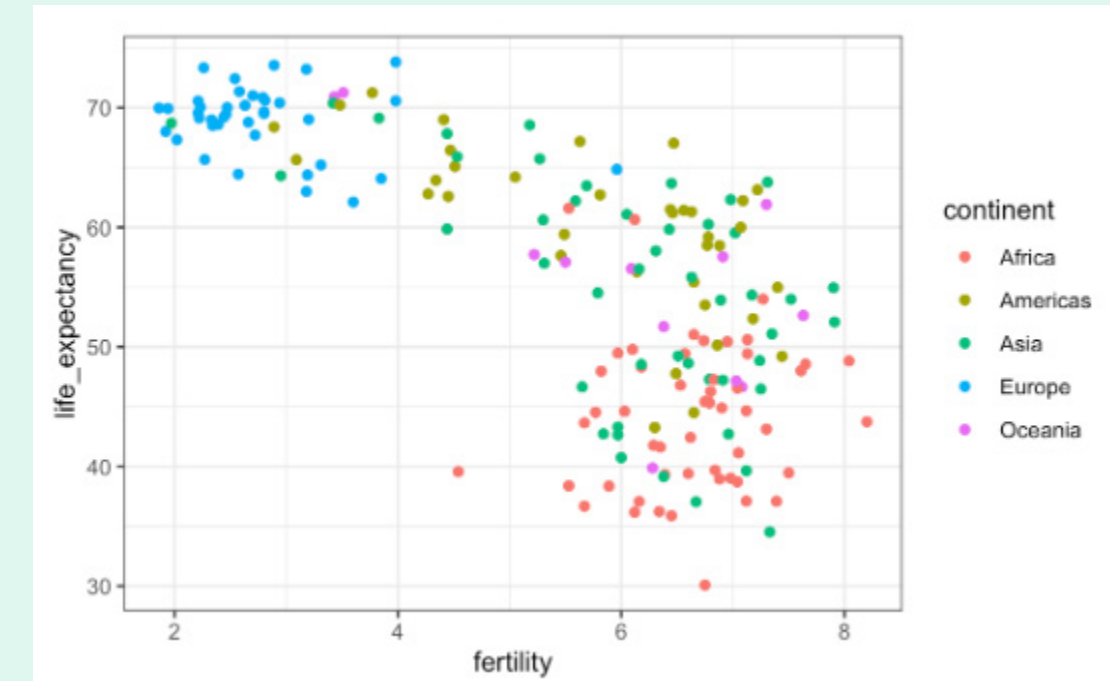
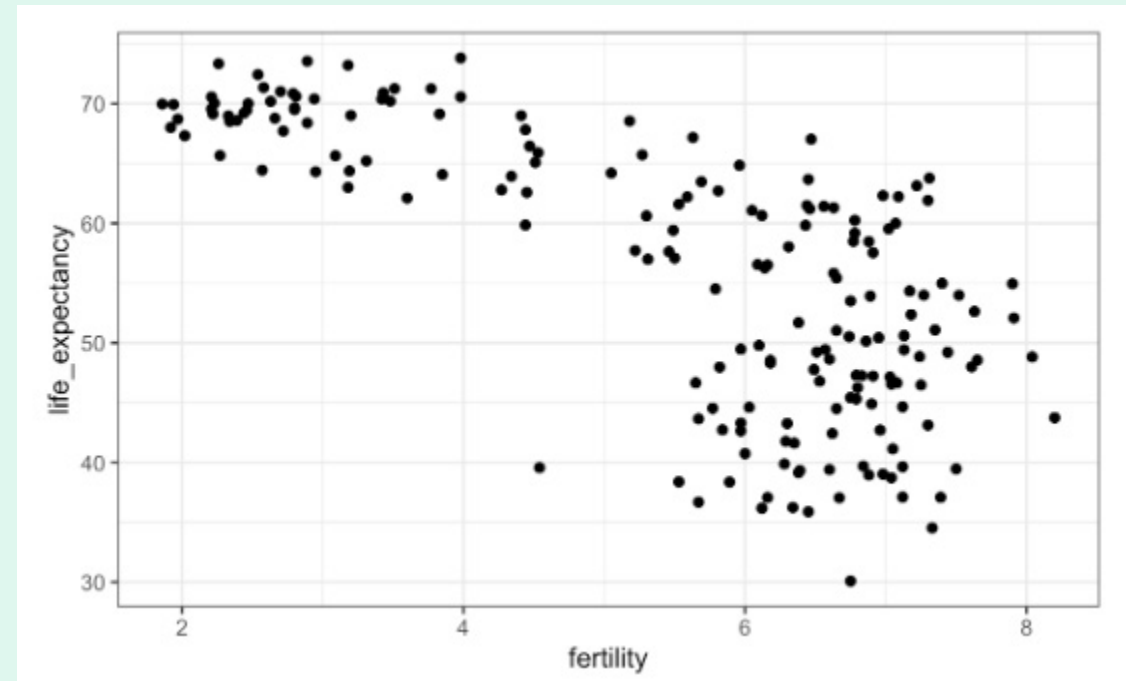
Parallel Sets

Visualisierung der Überlebensrate von Passagieren im Titanic-Datensatz, wobei die Bänder je nach Überlebensergebnis eingefärbt sind.



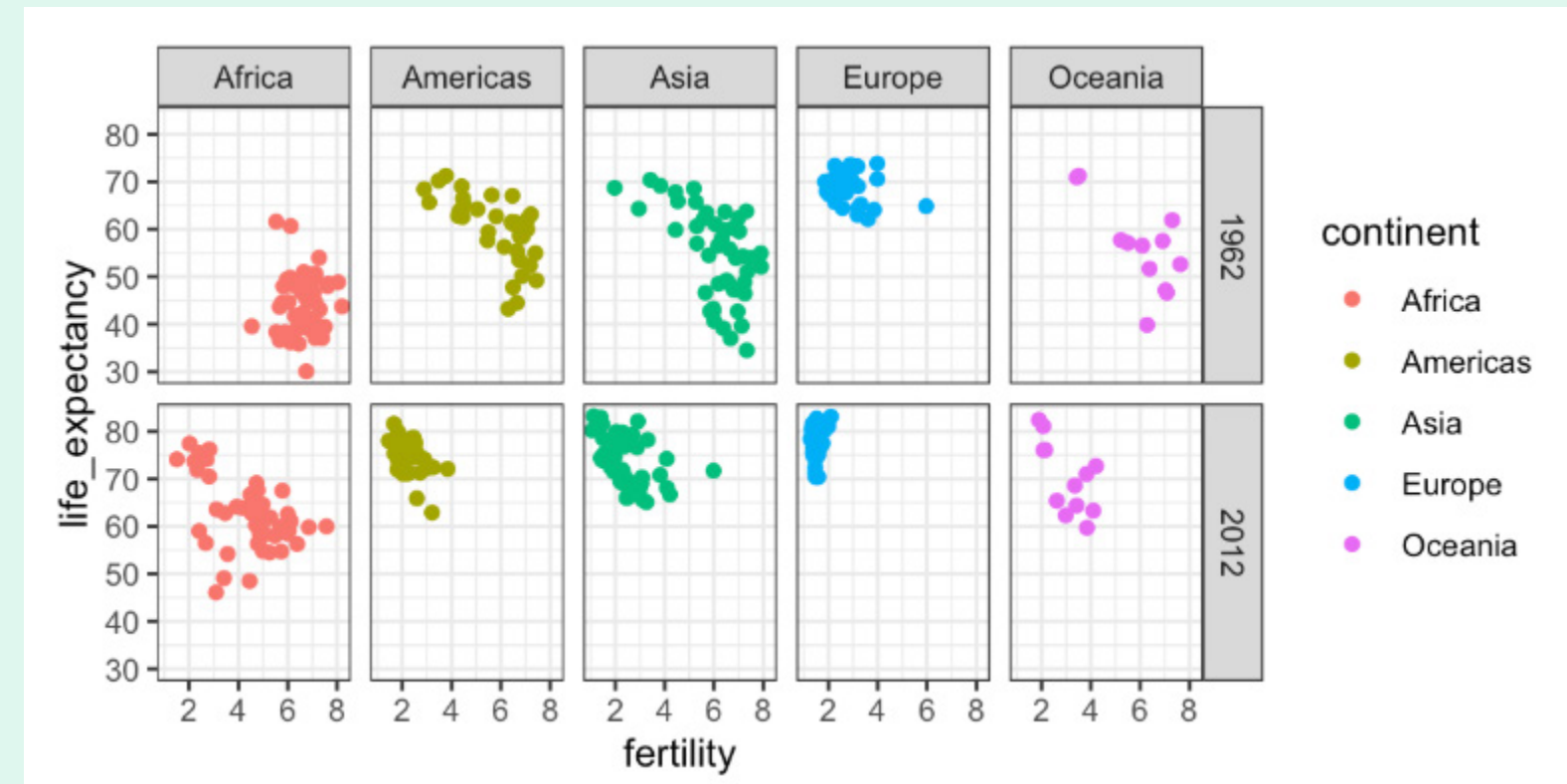


Streudiagramm



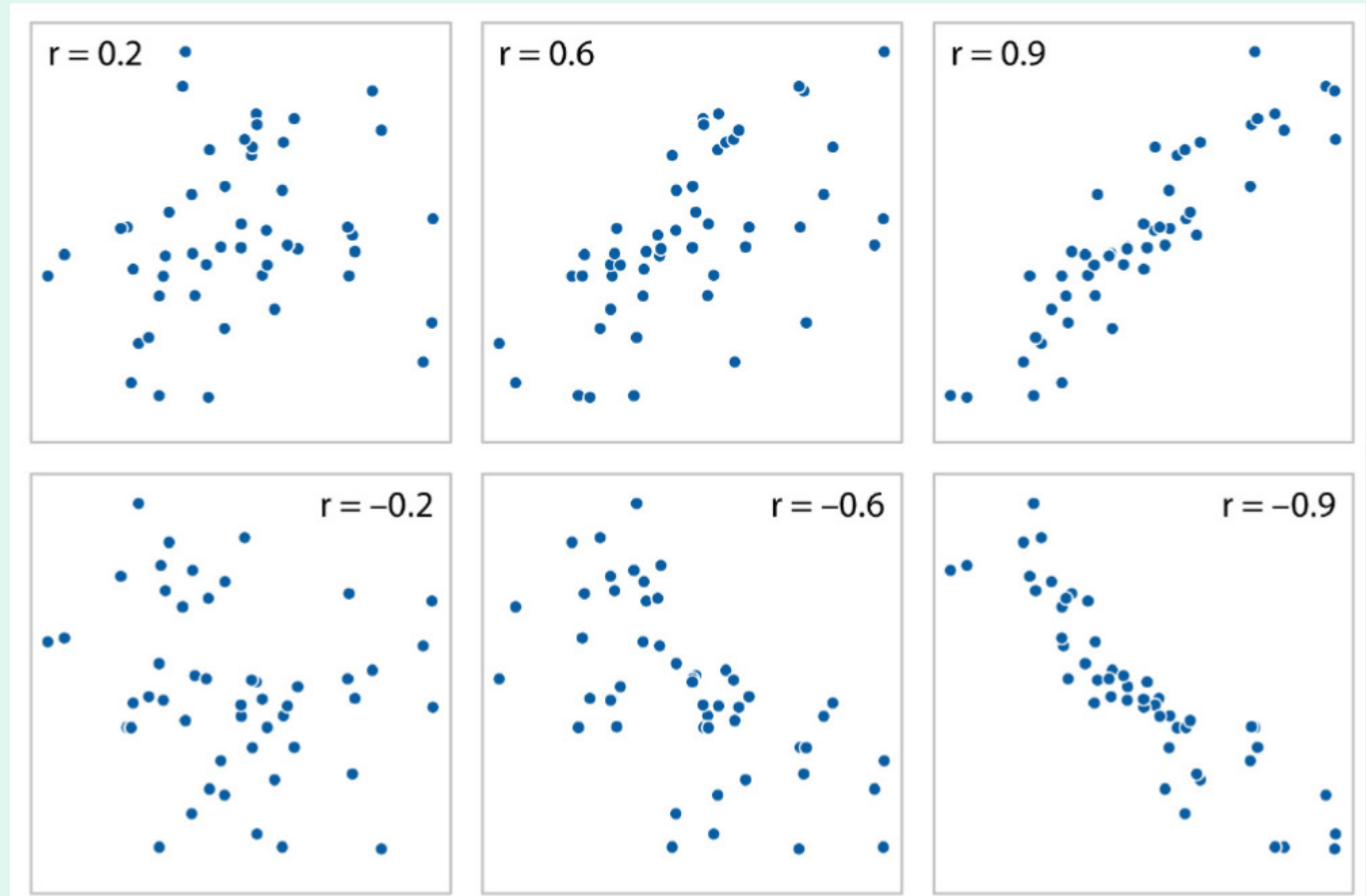


Streudiagramm



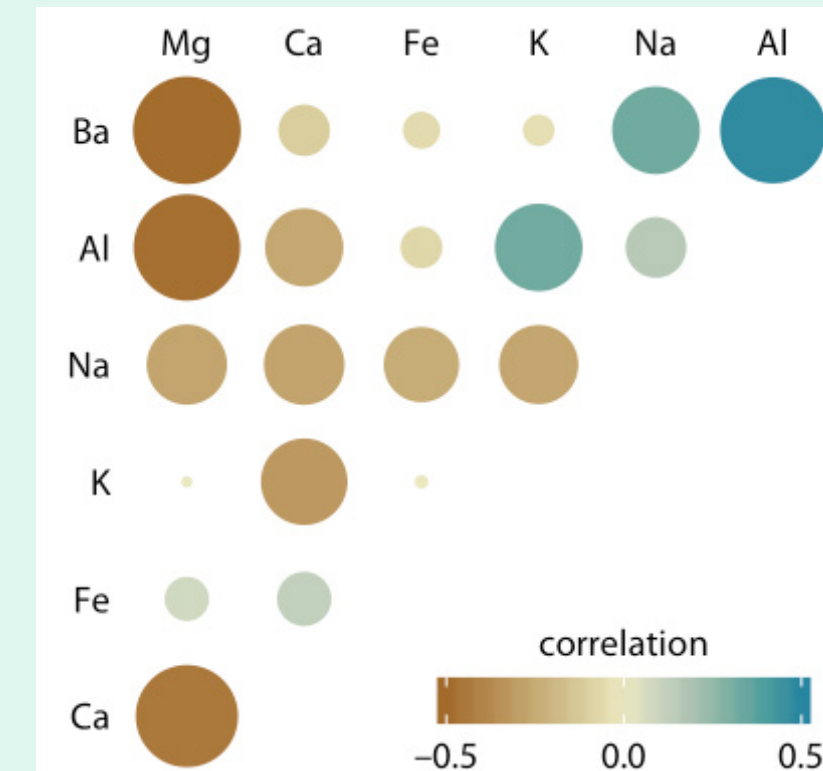
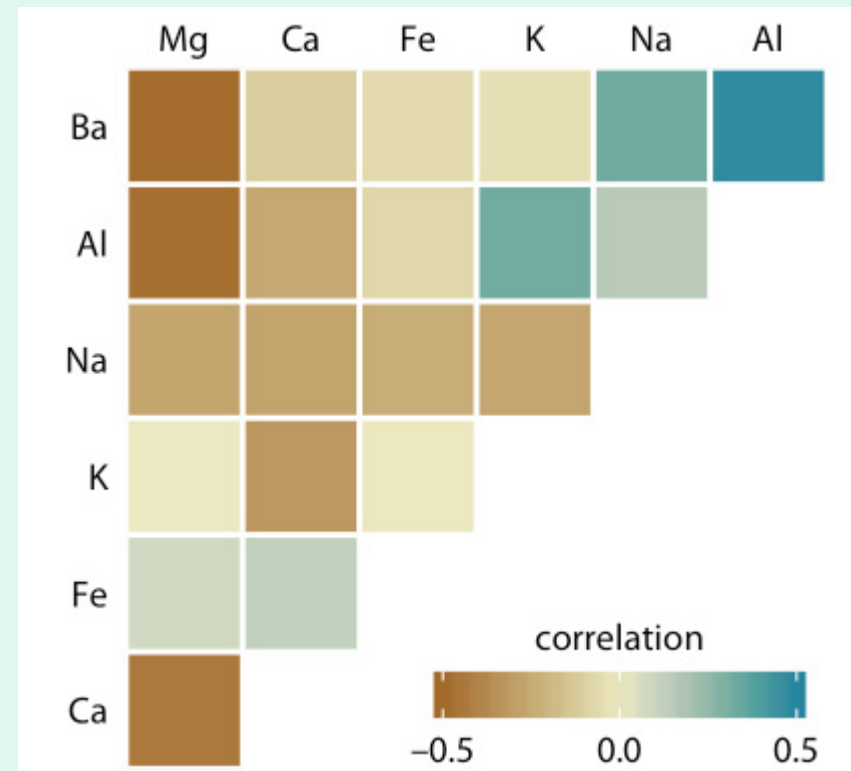


Korrelogramm





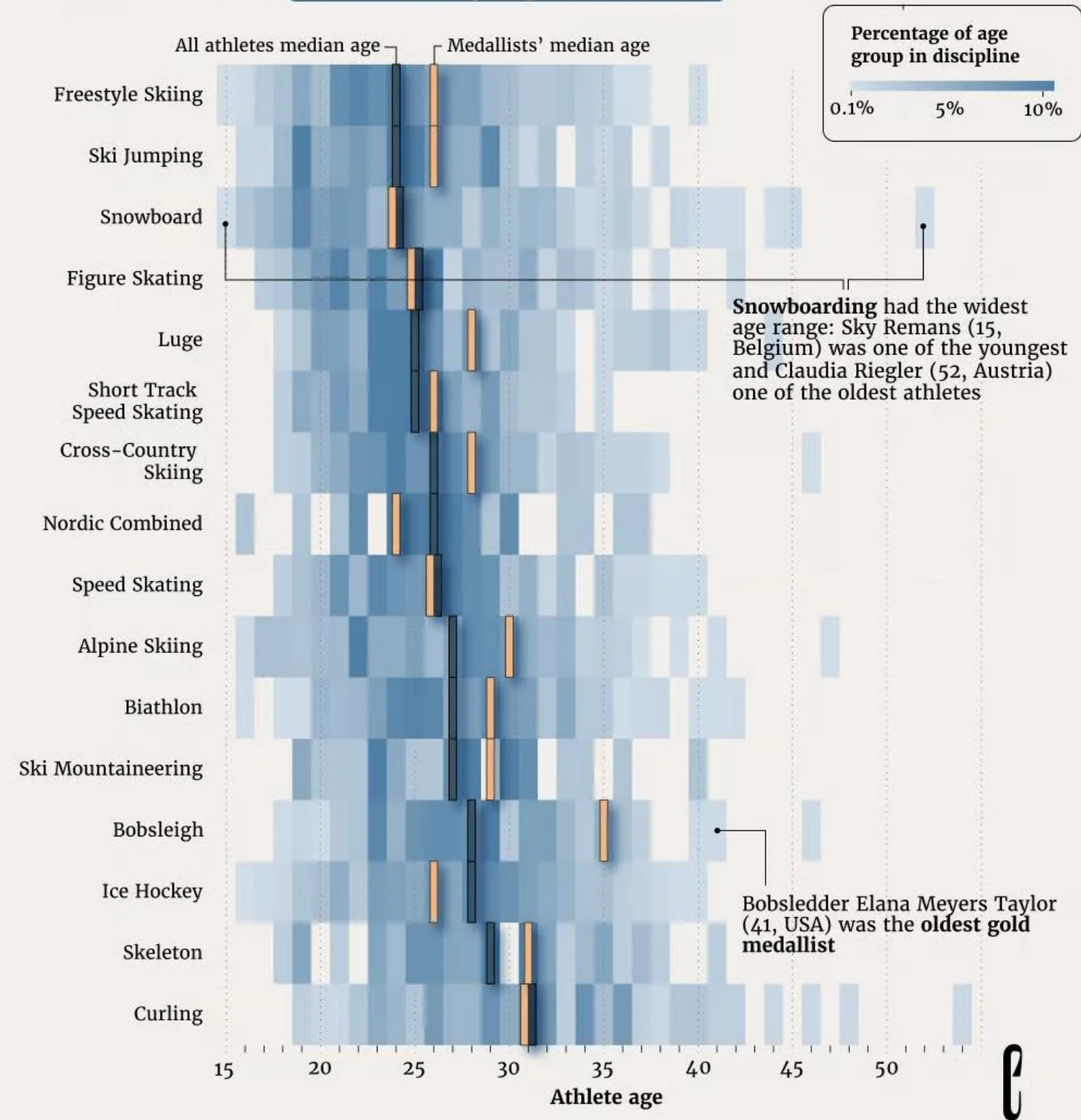
Korrelogramm





Peak performance

Across disciplines, **medallists'** median age often exceeds that of **all 2026 Olympic athletes**



Source: Olympics (2026) - Team medals were credited to each member.



The mullet is alive and well in AFL

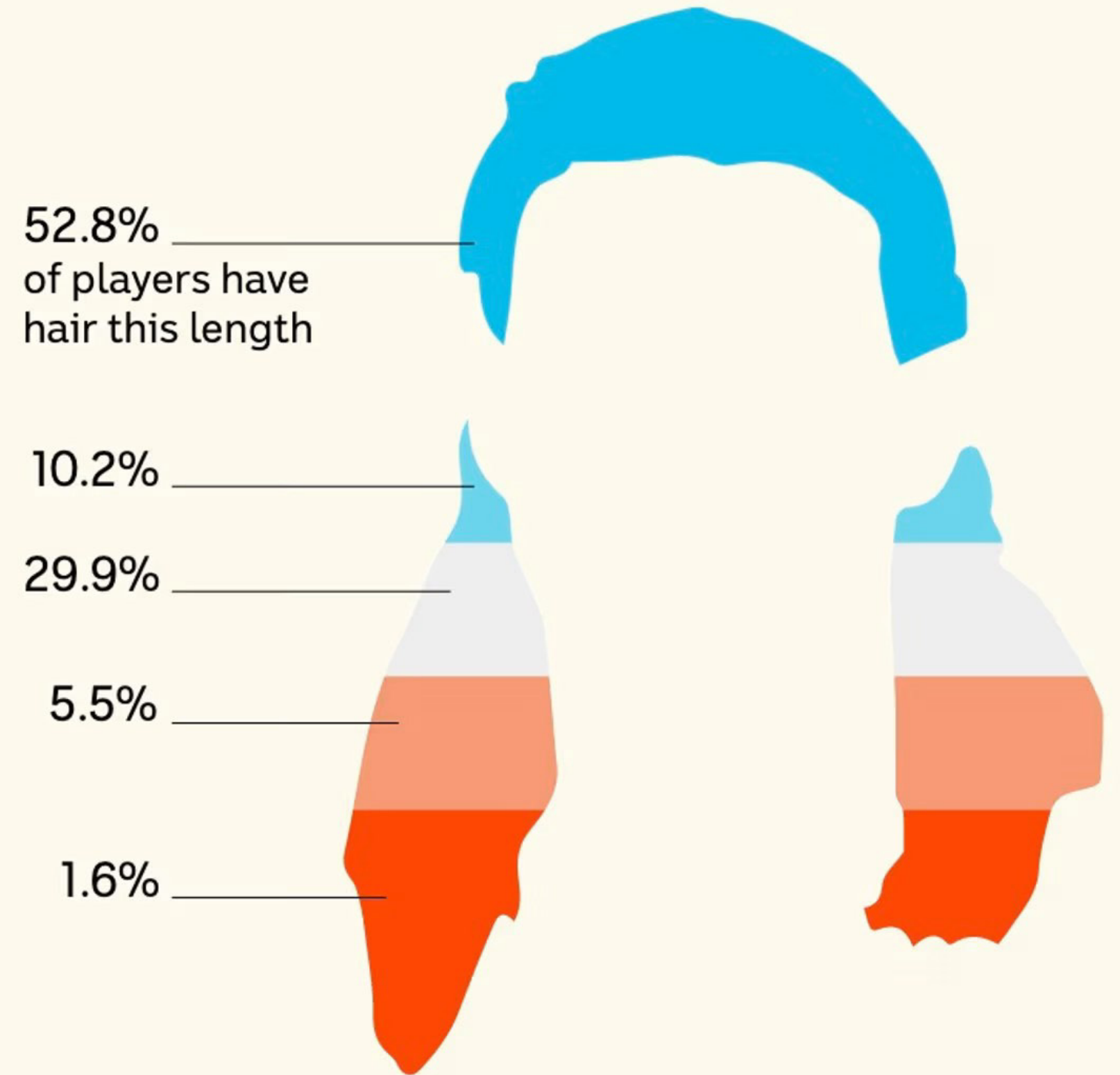
The ABC investigates the numbers behind football's most controversial hairstyle.

By Alex Lim, Katia Shatoba and Thomas Brettell

Most hairstyles don't extend below the ears

Around 7 per cent might reach shoulder length.

ABC News
Source: ABC analysis, AFL Photos





Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

