

Statistische Paradoxa

...mit einem Blick auf Scrum und IT

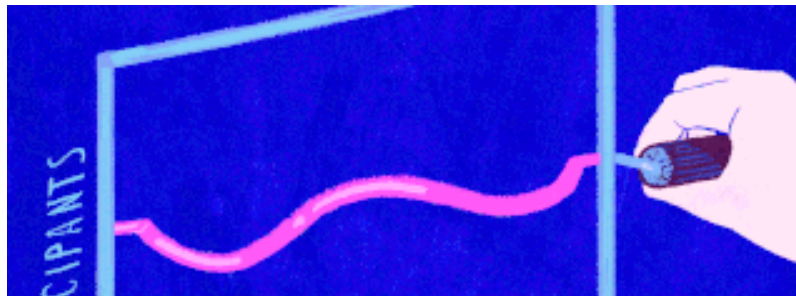
Benjamin Scharf, Unterföhring, 2017-06-23

Was ist ein statistisches Paradoxon?

1. Auf den ersten Blick überraschend/widersprüchlich/paradox
2. Mathematisch erklärbar
3. Grund ist eine falsche statistische (intuitive) Grundannahme

Why should I care ?

- Verständnis für Fallstricke im Alltag
- Manipulationsversuche erkennen
- Falsche Schlussfolgerungen vermeiden
- Wird in Schule/Ausbildung kaum behandelt
- Selbst ausnutzen?



Wahlparadoxa

Wie man die Mehrheit der Sitze ohne
Mehrheit gewinnt

Gerrymandering heute

Gerrymandering in der Retro

Weitere Wahlparadoxa

- Condorcet-Paradoxon:
 - A schlägt B, B schlägt C, C schlägt A
- Hare-Niemeyer
 - Alabama-Paradoxon:
 - 324 statt 323 Mandate, Partei bekommt 13 statt 14 Sitze
- Wählerzuwachs-Paradoxon (Koalition):
 - 1 Wähler mehr, 6 statt 7 Sitze
- Bsp. D: Negatives Stimmgewicht bei vielen Erststimmen
 - mehr Zweitstimmen, weniger Sitze

Theorem von Arrow

- Vortrag Stephan 26.10.2016
- Theorem von Arrow (1951, 1963):
 1. Gegeben seien mindestens 3 Alternativen zur Wahl
 2. Jeder Teilnehmer gibt eine Präferenz/Reihenfolge an
 3. Gesucht ist eine Funktion, die aus der Einzel-Präferenz der Teilnehmer eine Gruppen-Präferenz bestimmt.
 4. Diese Funktion erfülle bestimmte Bedingungen, z. B. Monotonie und Unabhängigkeit von Nebenereignissen
 5. Es folgt: Es gibt einen Diktator... Das heißt, dass die Gruppen-Präferenz seiner Einzel-Präferenz entspricht.

Unmöglichkeitssatz von Balinski und Young

Es gibt kein Sitzzuteilungsverfahren, das

- Quotenbedingung erfüllt, d.h.
 - jede Partei bekommt mindestens so viele Sitze wie ihre abgerundete Quote und
- Wählerzuwachsparadoxon-frei ist

Fazit Wahlparadoxa

- Seid ihr bereit?

Der trügerische Durchschnitt

Will-Rogers-Phänomen

- engl. stage migration
- Eine Person, die von A nach B wechselt, erhöht einen Durchschnitt in A und in B
- Beispiel: Tumore
- Scrum: Teamwechsel

Simpsonsches Paradoxon

- Berkeley/Fahrschule
- Ausländer-Kriminalität
- Scrum: Vergleich von Code-Qualität über Projekte hinweg

Fazit: Vorsicht mit Durchschnitten auf Teilmengen und dem Zusammenfassen von Durchschnitten

Elektro-Fahrräder sind gefährlicher, oder?

„Die Zahl der Elektrofahrräder steigt. Und mit ihnen die Zahl der Unfälle. Vor allem Ältere radeln auf den E-Biks gefährlich.“

URL: <http://www.stern.de/auto/risiko-e-bike--zahl-der-unfaelle-mit-elektrofahrraedern-steigt-7505034.html>

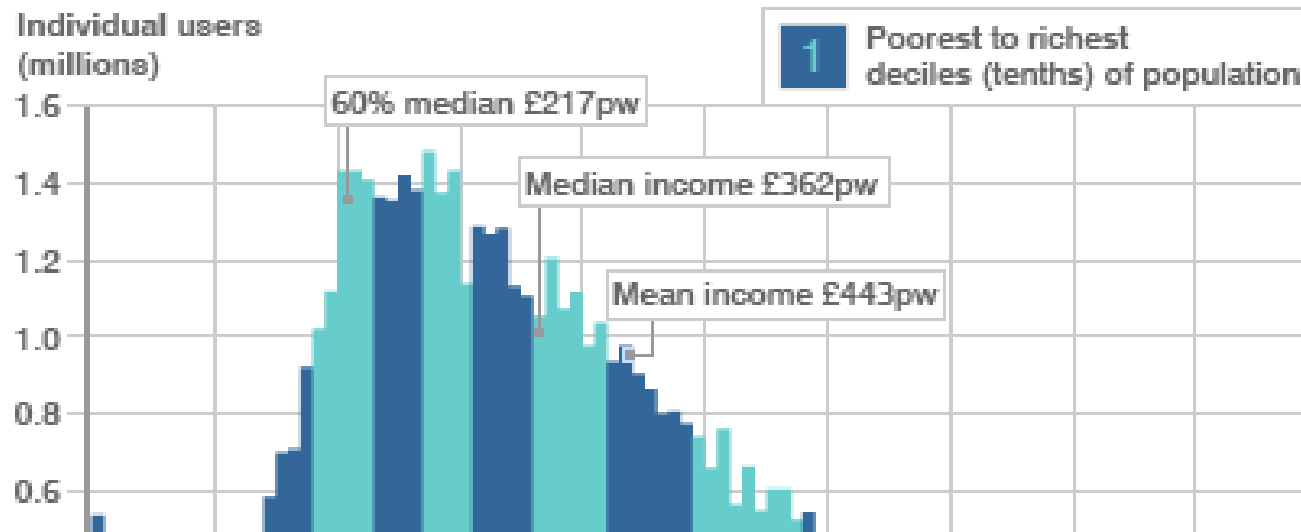
„Der Vergleich von Fahrräder und Elektrofahrrädern zeigte, dass Elektrofahrräder per se keinem erhöhten oder anders gelagertem Sicherheitsrisiko als Fahrräder unterliegen.““

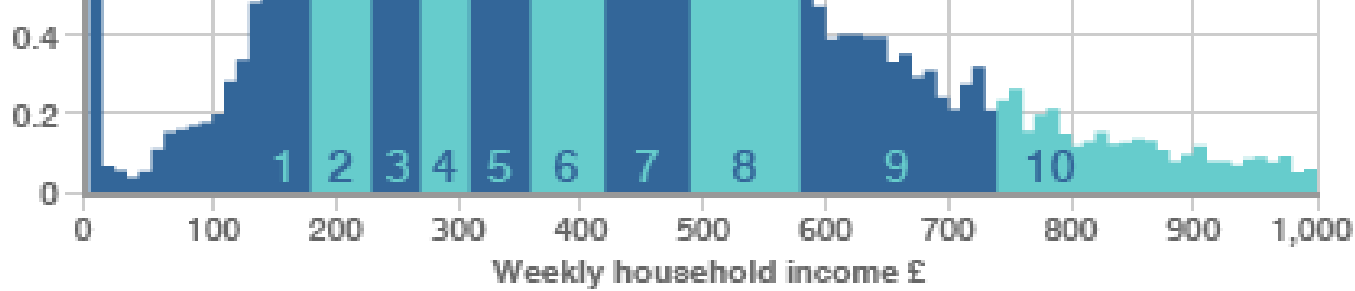
URL: <http://www.e-bikeinfo.de/e-bike-news/elektro-raeder-nicht-gefaehrlicher120>

weitere Rechnung siehe URL: <https://forschung.bissantz.de/logik-schluss-betrachtung>

Durchschnitt, Median und Modus (i)

INCOME DISTRIBUTION IN UK 2005/6

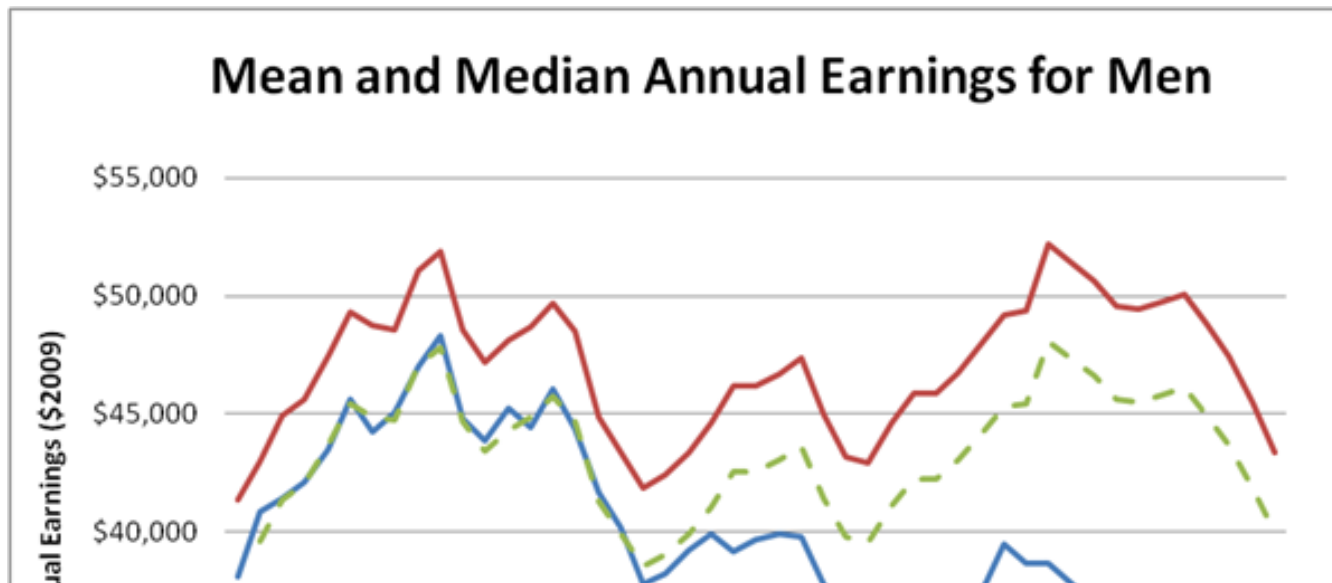


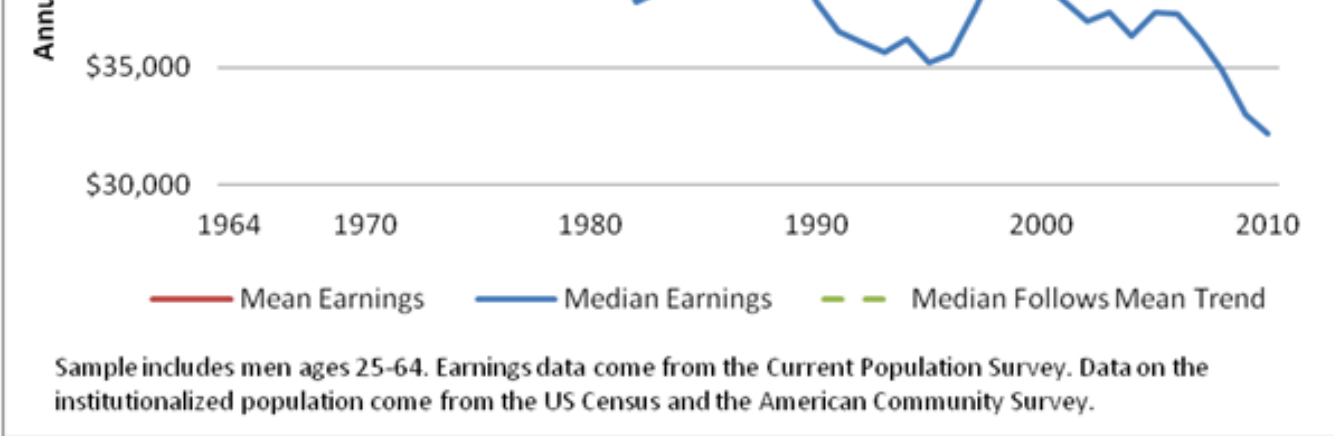


Before housing costs
2.5m with income above £1,000 per week

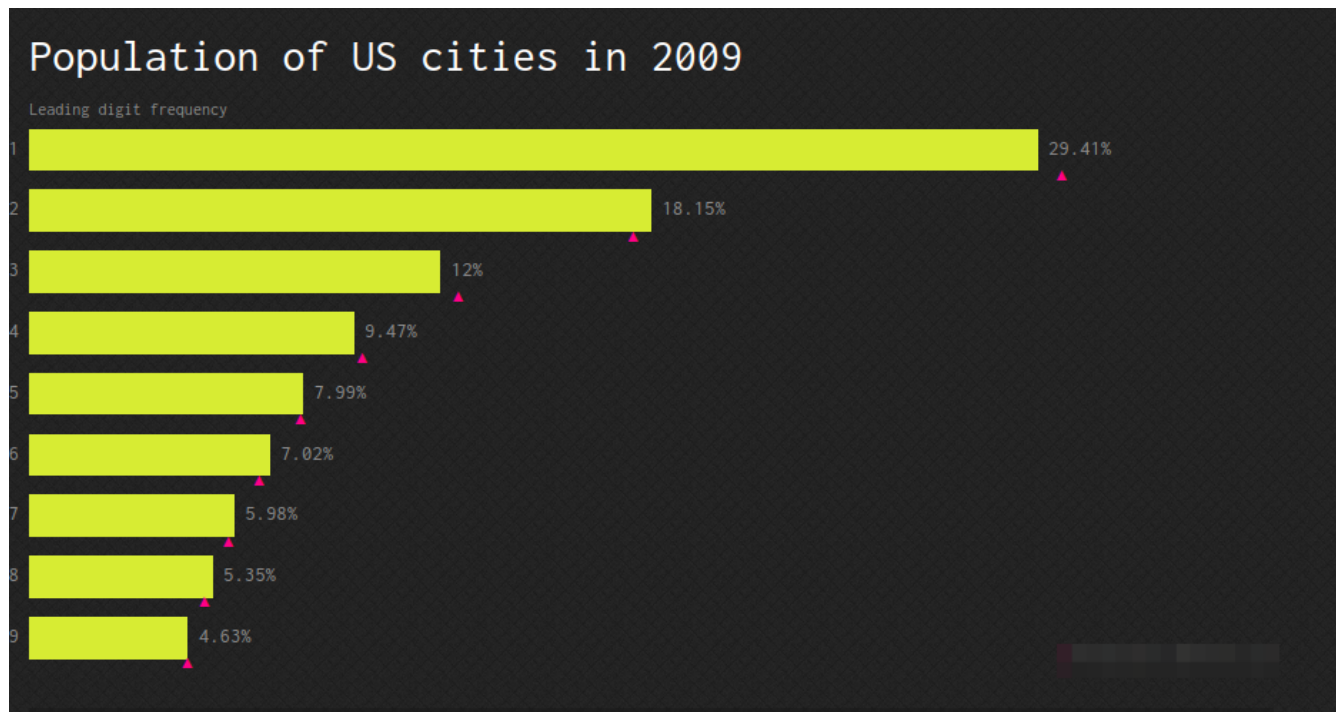
SOURCE: Department for Work and Pensions

Durchschnitt, Median und Modus (ii)





Benfordsches Gesetz

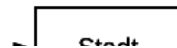


Geburtstagsparadoxon

Braess-Paradoxon

- Der Bau einer neuen Straße kann zur Verlangsamung führen

Autobahn



Landstraße

Bedingte Wahrscheinlichkeit

- Taxi und Gericht
- Ziegenproblem
- Boy-Problem

Unendliche Erwartungswerte

- Autokauf
- Umtauschparadoxon
- St. Petersburg/Roulette Paradoxon

Beispiele

"100% unserer Käufer geben mindestens 300.000 € aus, wenn sie mindestens 100.000 € ausgeben"

"Gehe nie in ein Krankenhaus, da sterben 50% der Menschen."

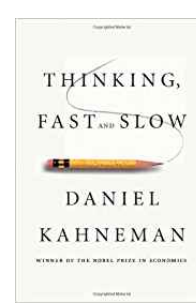
"You are 15 % more likely to die when you go to hospital on Sunday instead of a weekday."

Beispiele (ii)

"Vegetarier leben im Durchschnitt 3 Jahre länger als der Durchschnitt."

Empfehlungen

- **Der Hund, der Eier legt** - Hans-Peter Beck-Bornholdt und Hans-Hermann Dubben, 1997.
- **Lügen mit Zahlen: Wie wir mit Statistiken manipuliert werden** - Gerd Bosbach, Jens Jürgen Korff, 2011.
- **Die Kunst des Klaren Denkens. 52 Denkfehler, die Sie besser anderen überlassen** - Rolf Dobelli, 2011.
- **Thinking, Fast and Slow** - Daniel Kahneman, 2011.



Thank you!

Questions?



benjamin.scharf@tngtech.com

https://www.xing.com/profile/Benjamin_Scharf3

[@nasenpflaster](#)

TNG  TECHNOLOGY
CONSULTING