



# Einführung in die Statistik

# Einführung

Barbie (2023). Heyday Films, LuckyChap Entertainment, NB/GG Pictures, Mattel Films.

# Überblick

- Datenerhebung: Messen
- Messpräzision
- Skalenniveau
- Datenauswertung: Statistik
- Ziele der Datenerhebung und Datenauswertung

# Quantitative Methoden in den Sozialwissenschaften

- **Quantitative Methoden**
  - Datenerhebung (→ Messung)
  - Datenauswertung (→ Statistik)
- **Datenerhebung (→ Messung)**
  - Wie? → Beobachtung, Befragung usw.
  - Wer und wie oft? → Querschnitt, Längsschnitt usw.

# Beispiel einer Datenerhebung



Quelle: Kitchen Stories, BOB Film Sweden AB, Bulbul Films, Svenska Filminstitutet (SFI).

# Welche Arten der Datenerhebung werden in dem Video illustriert?

Join: [vevox.app](https://vevox.com/join/102-414-569) ID: 102-414-569

1. Verhaltensbeobachtung
2. Befragung
3. Physiologische Messung
4. Standardisierter Test
5. Experiment

# Messen



Quelle: The Big Bang Theory, Staffel VIII, Warner Bros. Television und Chuck Lorre Productions.

# Messen

- Man kann Objekte nicht an sich messen
- Stattdessen: Messung von Eigenschaften bzw. Merkmalen von Objekten
- **Messen**: Homomorphe Abbildung eines empirischen in ein numerisches Relativ
  - **Empirisches Relativ**: Menge von Eigenschaften bzw. Merkmalen von Objekten der „Realität“ (z. B. bestimmte Eigenschaften von Menschen)
  - **Numerisches Relativ**: Zahlenmenge (z. B. 4, 3, 5.635)

# Messen

- Messen: Homomorphe Abbildung eines empirischen in ein numerisches Relativ
  - Eindeutige Zuordnung von Eigenschaften der Realität zu Zahlenwerten
  - Beispiel: Jedem Mann wird die Zahl 3 zugeordnet, jeder Frau die Zahl 4, jeder anderen Person die Zahl 5
  - Jedem Element des empirischen Relativs wird genau eine Zahl im numerischen Relativ zugeordnet

# Messen



Quelle: Barbie. Heyday Films, LuckyChap Entertainment, NB/GG Pictures, Mattel Films.

# Skalenniveau (z. B. Leonhart, 2022)

- Durch die Messung wird der erhobenen Variable ein Skalenniveau zugeordnet
- Vier verschiedene Skalenniveaus mit ansteigender Wertigkeit: Nominalskala, Ordinalskala, Intervallskala, Verhältnisskala (auch metrische Skala oder Rationalskala genannt)
- Je höherwertiger das Skalenniveau, desto mehr und präzisere statistische Verfahren können angewandt werden
- Skalenniveau vieler psychisch interessierender Variablen häufig nicht eindeutig bestimmbar

# Skalenniveau (z. B. Leonhart, 2022)

- Überblick über die vier verschiedenen Skalenniveaus

	Nominalskala	Ordinalskala	Intervallskala	Verhältnisskala
Beispiel	Gender	Siegerliste	Temperatur in °C	Körpergröße
Eigenschaft	Identität	+ Rangreihe	+ Äquidistanz	+ Nullpunkt
Ableitbare Inter- pretationen	Gleichheit / Verschiedenheit von Objekten	+ Größer- Kleiner- Relationen	+ Gleichheit / Verschieden- heit von Differenzen	+ Gleichheit/ Verschiedenheit von Verhältnissen
Gültige Trans- formationen	Eineindeutige Trans- formationen	Streng mono- tone Trans- formationen	Positive lineare Trans- formationen	Multiplikation mit positiven Zahlen
Zu erhaltene Eigenschaft	Eindeutigkeit der Messwerte	Rangordnung der Messwerte	Verhältnisse der Intervalle	Verhältnisse der Messwerte

„+“ bedeutet hier, dass die links davon stehenden Eigenschaften ebenfalls abgedeckt werden.

# Welche Aussagen zu Skalenniveaus sind richtig?

Join: [vevox.app](https://vevox.com/join/102-414-569) ID: 102-414-569

- 1 Je nach Operationalisierung kann dieselbe Variable auf unterschiedlichen Skalenniveaus gemessen werden.
- 2 Das Geschlecht bzw. Gender einer Person ist nominalskaliert.
- 3 Äquidistanz ist eines der Merkmale des Intervallskalenniveaus.
- 4 Die Temperaturskala Kelvin besitzt kein Verhältnisskalenniveau.
- 5 Ein Beispiel für eine Variable mit Verhältnisskalenniveau ist das Körpergewicht.

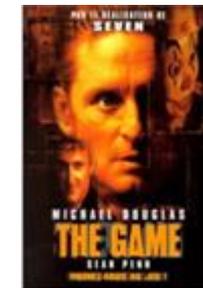
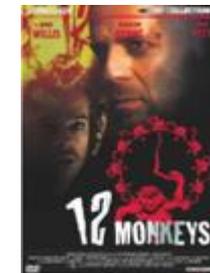
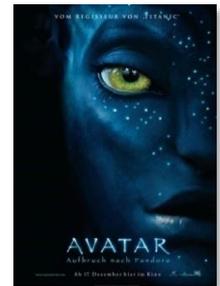
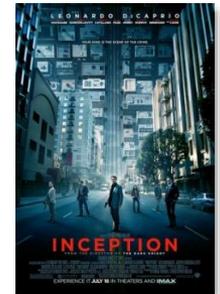
# Messen

- Die homomorphe Abbildung eines empirischen in ein numerisches Relativ
- So die Theorie...
- In Wirklichkeit sind praktisch alle Messungen messfehlerbehaftet
- Die oben aufgeführte Definition beschreibt einen nahezu unerreichbaren Idealzustand
- Neuer Definitionsvorschlag: Messen als möglichst strukturerhaltende Abbildung eines „Realitätsausschnittes“ in Zahlen

# Realität

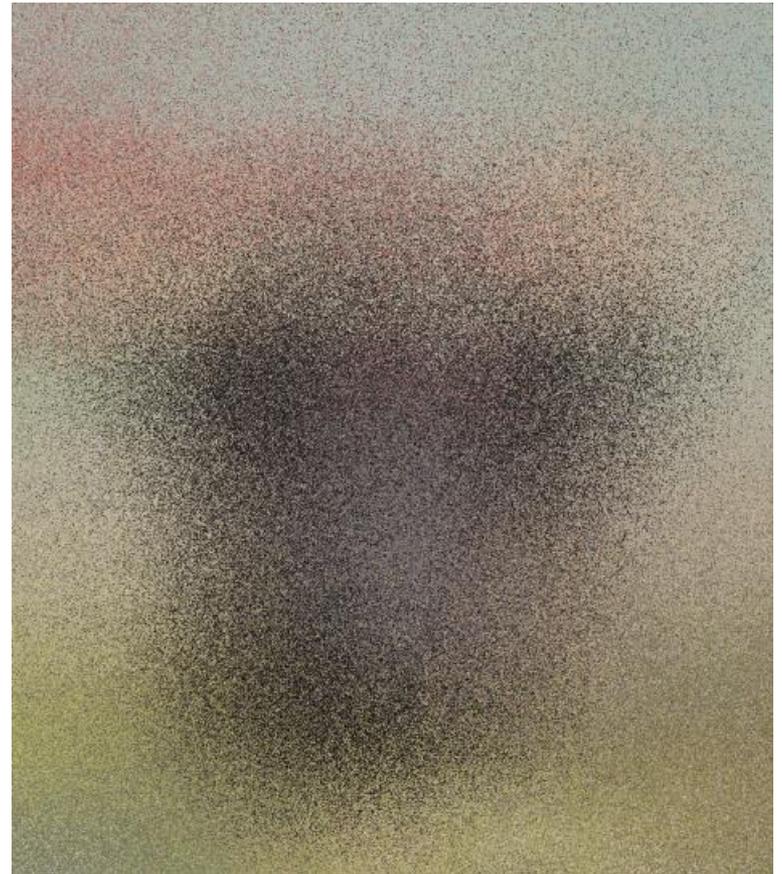
## • Filme zum Thema

- Avatar
- Before I Fall
- Dark City
- eXistenZ
- Ghost in the Shell
- Inception
- Matrix
- Open your eyes  
bzw. Vanilla Sky
- The 13th Floor
- The Game
- 12 Monkeys
- Vergiss mein nicht!
- Welt am Draht



# Präzision von Messungen

- Je präziser die Messung, desto besser sind bei der Datenauswertung (→ Statistik) Muster in Zahlen auffindbar
  - Anders formuliert: Je verrauschter das Zahlenmuster, desto schlechter sind Muster erkennbar
  - Gefahr unpräziser Messungen: Man sieht Muster, wo keine sind
- Was ist auf dem Bild zu sehen?



# Quantitative Methoden

- Quantitative Methoden
  - **Datenerhebung (→ Messung)**: Überführung empirischer Relative („Wirklichkeitsausschnitte“) in numerische Relative (Zahlen)
  - **Datenauswertung (→ Statistik)**: Überführung der Rohdaten („Zahlensalat“) in interpretierbare, charakteristische Kennwerte und Visualisierungen

# Suche nach Mustern in Zahlen



Quelle: Contact. Warner Bros. Pictures; South Side Amusement Company.

- Was ist Statistik?
- **Statistik:** Suche nach Mustern in Zahlen
  - **Deskriptivstatistik:** Zahlenmuster werden dargestellt und beschrieben
  - **Inferenzstatistik:** Zahlenmuster werden gegen den Zufall und zur Generalisierung (auf die Population) abgesichert

# Warum suchen wir nach Mustern in Zahlen?



Quelle: Matrix, Warner Bros., Village Roadshow Pictures, Groucho II Film.

# Warum suchen wir nach Mustern in Zahlen?



Erkenntnisgewinn



Andere Motive

# Zusammenfassung

- **Messen:** Homomorphe Abbildung eines empirischen in ein numerisches Relativ
- **Messpräzision:** Wichtigkeit von präzisen Messungen



- **Skalenniveaus:** Nominal-, Ordinal-, Intervall- und Verhältnisskala
- **Statistik:** Suche nach Mustern in Zahlen
- **Deskriptivstatistik und Inferenzstatistik**
- **Erkenntnisgewinn:** Ziel der Datenerhebung und Datenauswertung!?

# Prüfungsliteratur

- Rey, G. D. (2020). *Methoden der Entwicklungspsychologie. Datenerhebung und Datenauswertung* (3., überarbeitete Auflage). Norderstedt BoD.

(Unter-)Kapitel	Taschenbuch	E-Book (ePUB)	Webseite
Einleitung	S. 13–16	S. 11–14	S. 2–5
Datenerhebung	S. 17–20	S. 15–17	S. 6–9

- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2021). *Quantitative Methoden 1: Einführung in die Statistik für Psychologie, Sozial- & Erziehungswissenschaften* (5. Aufl.). Heidelberg: Springer.
  - Deskriptive Statistik (S. 1–20)

# Weiterführende Literatur

- Bortz, J., & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. Aufl.). Berlin: Springer.
  - Empirische Forschung und Skalenniveaus (S. 3–23)
- Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2017). *Statistik und Forschungsmethoden* (5. Aufl.). Weinheim: Beltz.
  - Messtheoretische Grundlagen (S. 103–126)
- Leonhart, R. (2022). *Lehrbuch Statistik. Einstieg und Vertiefung* (5. Auflage). Bern: Huber.
  - Messen und Skalenniveau (S. 21–38)
- Sedlmeier, P., & Renkewitz, F. (2018). *Forschungsmethoden und Statistik: Ein Lehrbuch für Psychologen und Sozialwissenschaftler* (3. Aufl.). München: Pearson.
  - Messen und Testen (S. 61–90)