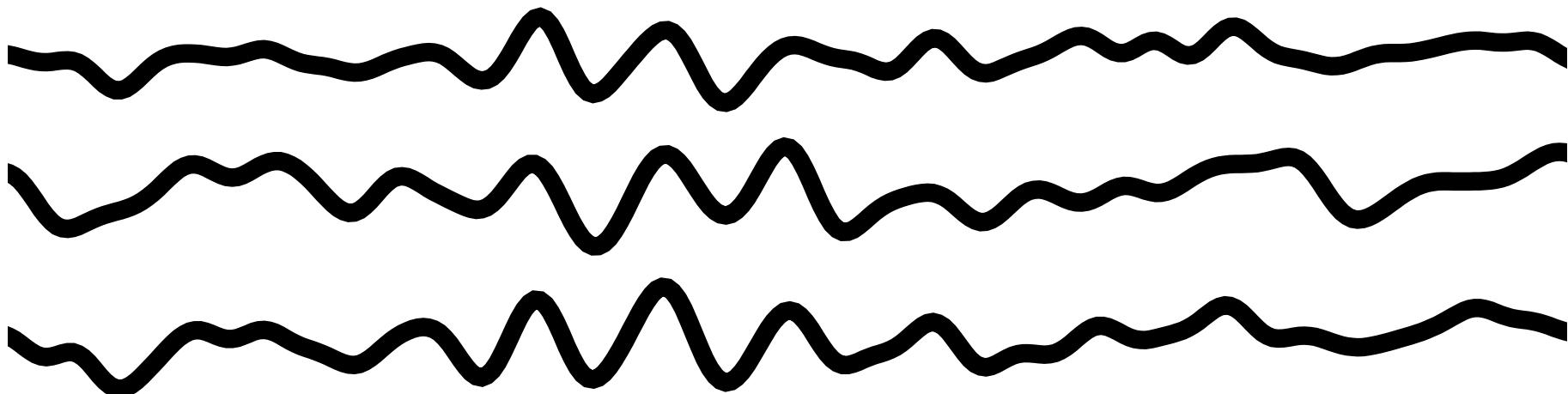


## Workshop 3: Schreiben und Publizieren



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Übersicht

## Block 1: Einleitung (9-10:30)

- Struktur eines Manuskriptes
- Forschungsfragen formulieren

## Block 2: Methoden (10:45-12)

- Minimale Informationen
- Reproduzierbare Methoden

## Block 3: Resultate (13-14:30)

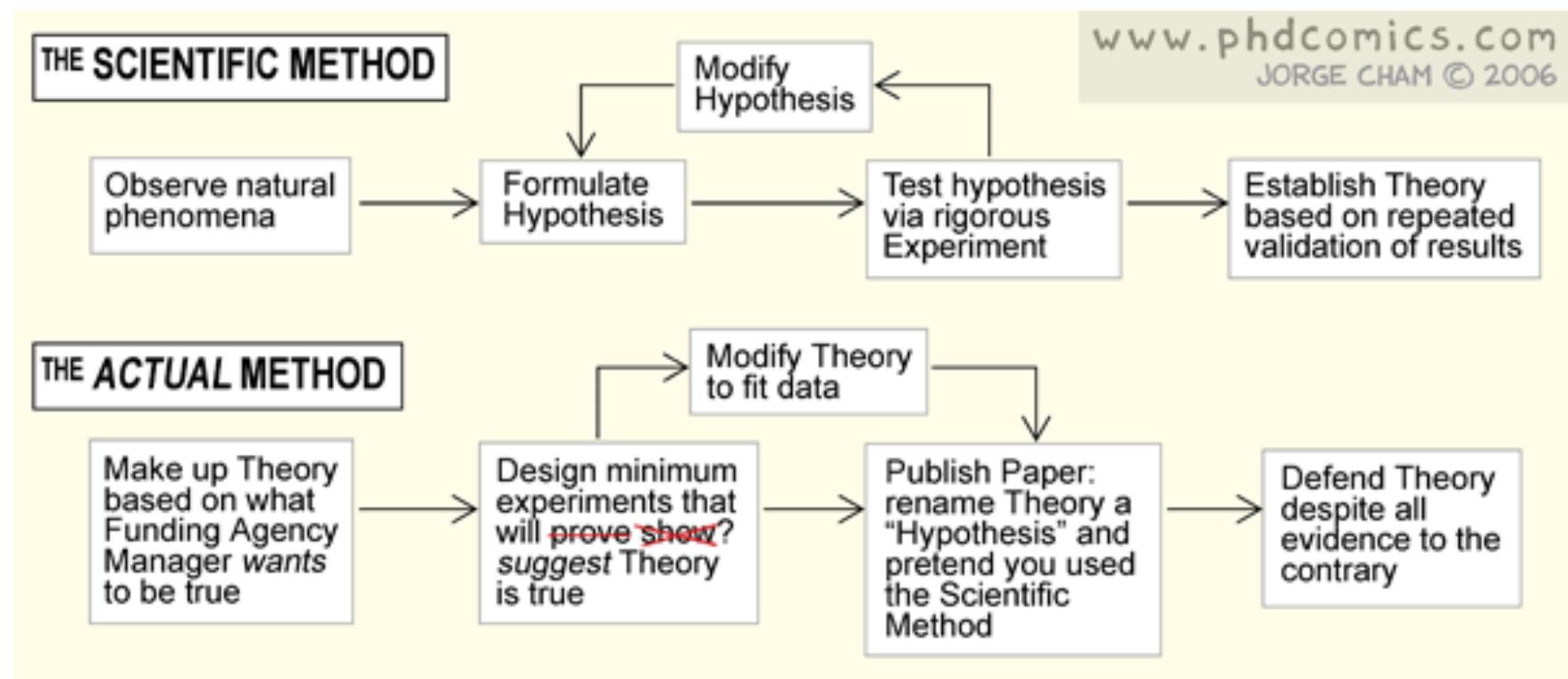
- Abbildungen
- Reproduzierbare Daten

## Block 4: Diskussion (14:45-16:30)

- Interpretation
- Veröffentlichen



# Block 1: Einleitung



# Wissenschaftliches Schreiben

Vorbedingungen?

- Bestätigte Hypothesen
- Signifikanz  $p < 0.05$ ?
- Überraschende oder neue Ergebnisse?
- Bedeutsame Ergebnisse?

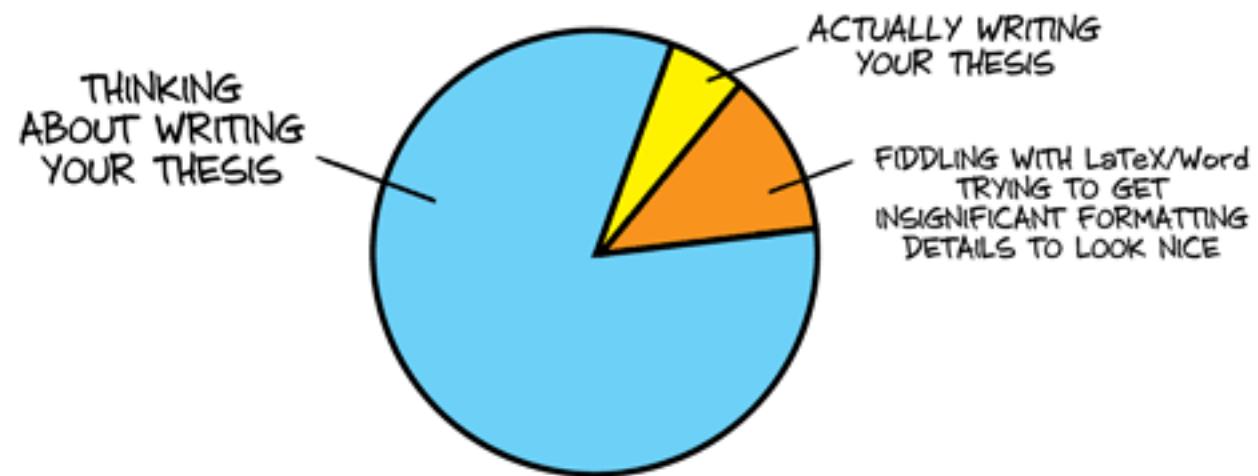


# Wissenschaftliches Schreiben

Vorbedingungen:

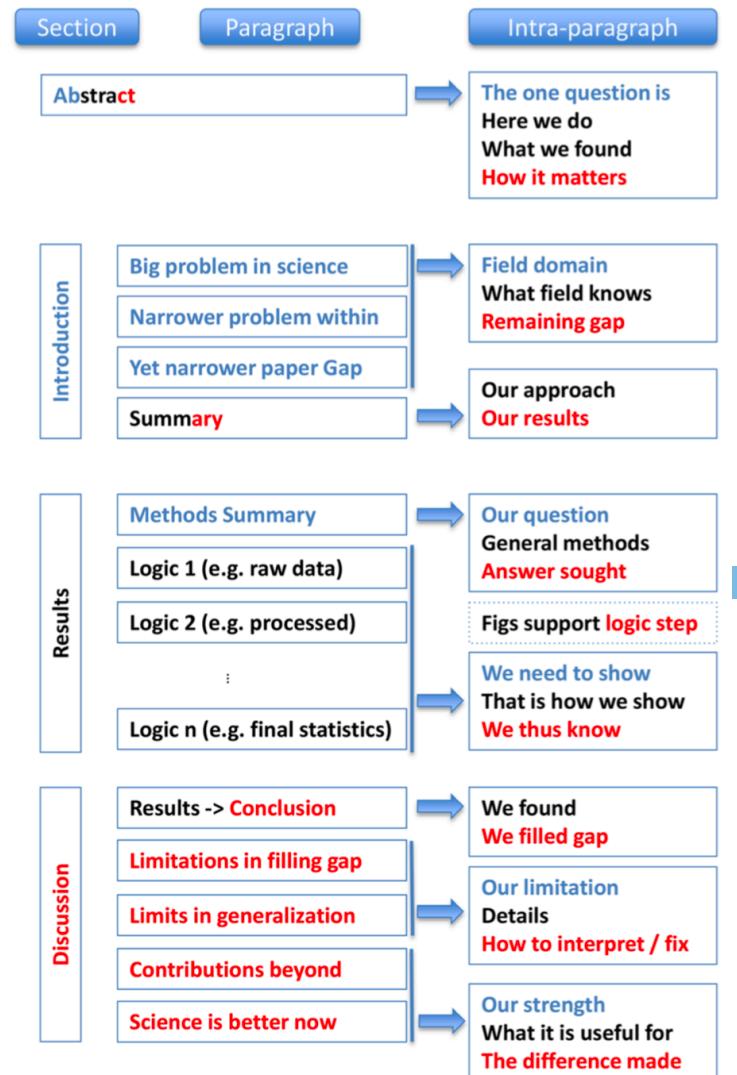
1. Überblick über Literatur
2. Fragestellung formuliert
3. Experiment geplant
4. Resultate?

## WRITING YOUR THESIS:



# Wissenschaftliches Schreiben

1. Literatur (Einleitung)
  - Zitate und Textbausteine sammeln
2. Fragestellung (Einleitung & Methoden)
  - Hypothesen formulieren
  - Experiment und Auswertung an Fragestellung ausrichten
3. Experiment (Methoden & Resultate)
  - Versuchsaufbau beschreiben
  - Struktur der Resultate an Aufbau des Experiments ausrichten
4. Resultate
  - Struktur mit Daten füllen und Diskutieren



# Wissenschaftliches Schreiben

## 1. Methoden

- Ideal: Vor Beginn des Experiments
- Prä-Registrierung (z.B. <https://osf.io/registries>)

## 2. Resultate

- Während der Analyse

## 3. Einleitung

- Zu Hypothesen hinleiten

## 4. Diskussion

- Resultate diskutieren und mit Einleitung integrieren.
- Alle Bereiche aus der Einleitung wieder aufgreifen

## 5. Abstract & Titel

- Kurzzusammenfassung und wichtigste Erkenntnisse

# Wissenschaftliches Schreiben

## Reihenfolge des Schreibens

- (1) Methods (2) Results (3) Introduction (4) Discussion (5) Abstract  
- dynamischer Prozess, insbesondere bei der Diskussion  
- zirkulierendes des Manuskriptentwurfs unter den Autoren

NICHT Hypothesen an Resultaten anpassen!  
NICHT Methoden an Resultate anpassen

# Titel

1. An Investigation of Creative Thinking Using the Guilford Test Battery in Healthy Elderly Postmenopausal Women on HRT
2. Effects of Estrogen on Creative Thinking in Healthy Elderly Women
3. Creative Thinking is Impaired by Hormone Replacement Therapy
4. Hormone Replacement Therapy Impairs Creative Thinking in Postmenopausal Women
5. Hormone Replacement Therapy Makes Postmenopausal Women's Mind Dull

Eine Botschaft, kurz, aktiv, mit wichtigstem Ergebnis.

Kein „Clickbait“!

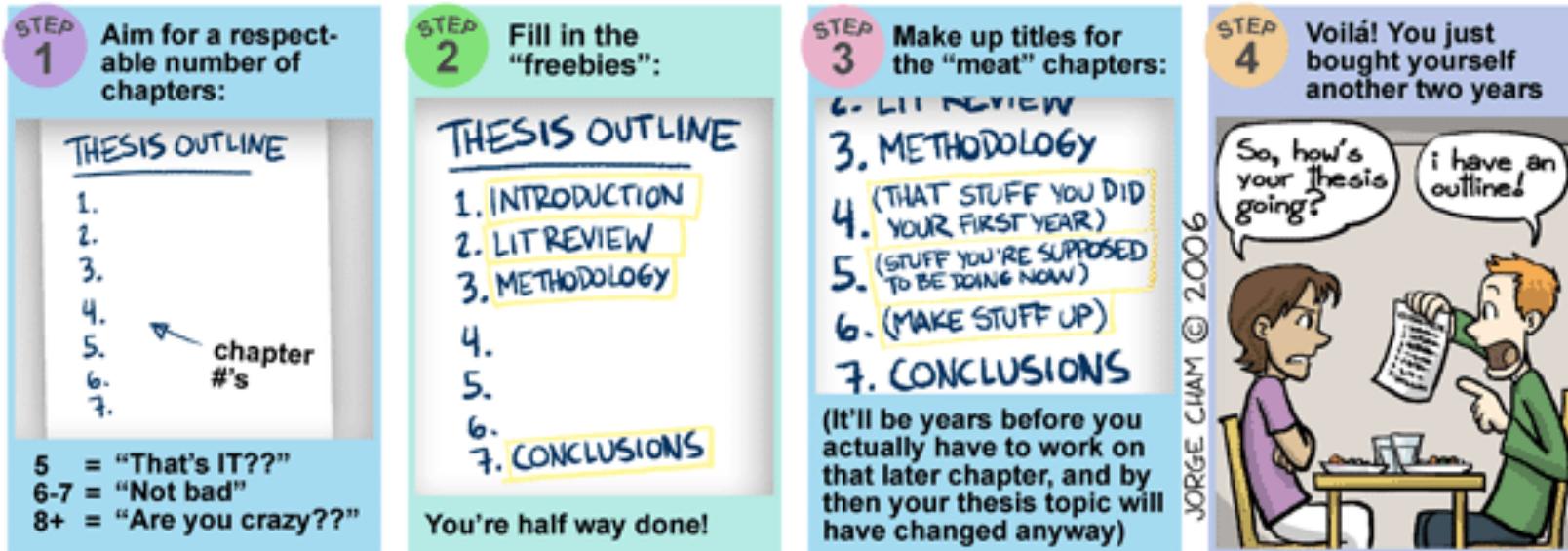
# Storytelling

Die Herleitung der Fragestellung muss den Leser davon überzeugen, wie wichtig es ist, diese Studie in der bestehenden Weise durchzuführen.

- Explizit Benennung der Fragestellung/ Hypothese
- Benennung der wichtigsten Messparameter

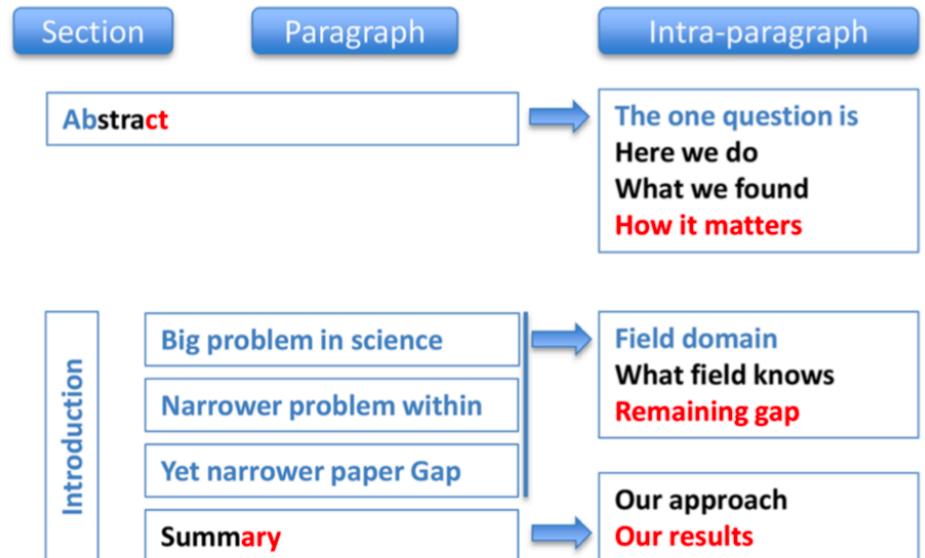
## WRITING YOUR THESIS OUTLINE

NOTHING SAYS "I'M ALMOST DONE" TO YOUR ADVISOR/  
SPOUSE/PARENTS LIKE PRETENDING YOU HAVE A PLAN



# Storytelling

- Anfang
  - Was ist das Problem? Worum geht es?
- Körper
  - Herangehensweise und Lösungsansatz
- Ende
  - Auflösung und Schlussfolgerung
- **C-C-C**
  - Context – Content – Conclusion
  - Über Text hinweg und innerhalb eines Absatzes.



# Storytelling: Einleitung

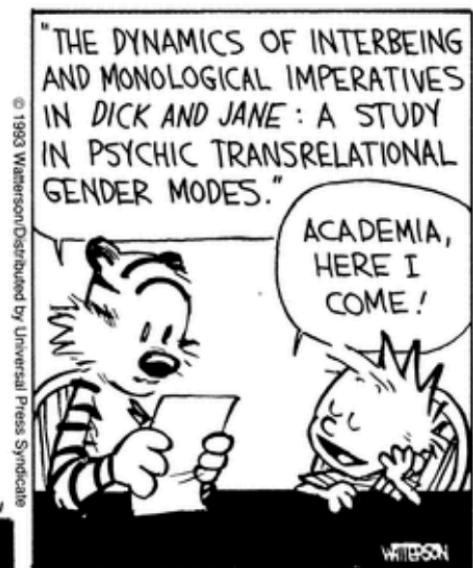
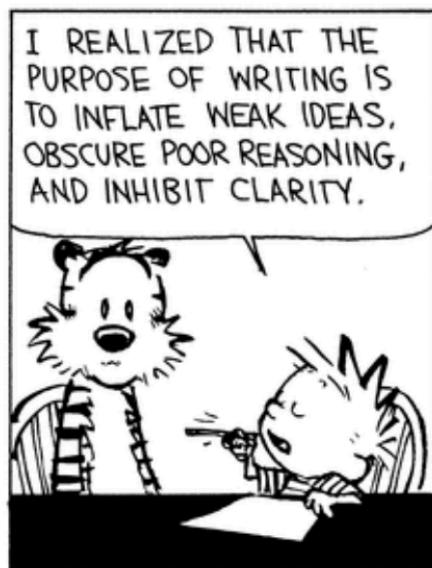
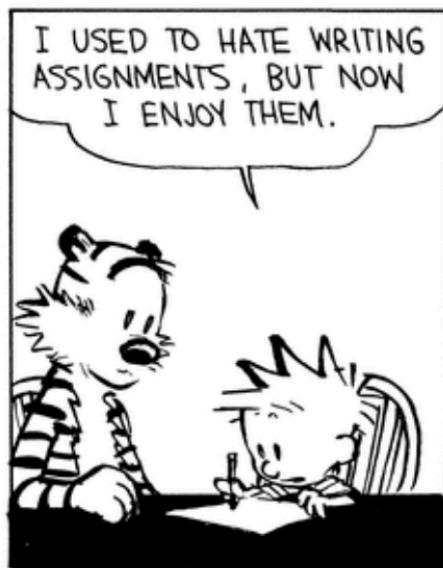
Fehler:

- Zu weit ausholen, zu grundsätzlich angefangen
  - Bestehende Literatur Review-mäßig berichten
- Vorarbeiten werden „diskutiert“
  - Arbeiten anderer Autoren werden kritisiert

Struktur: 3 Absätze

1. Einordnung des Themas und Background
2. Herleitung und Relevanz der Fragestellung
3. Hypothesen
  - Ansatz, um die Hypothese zu testen

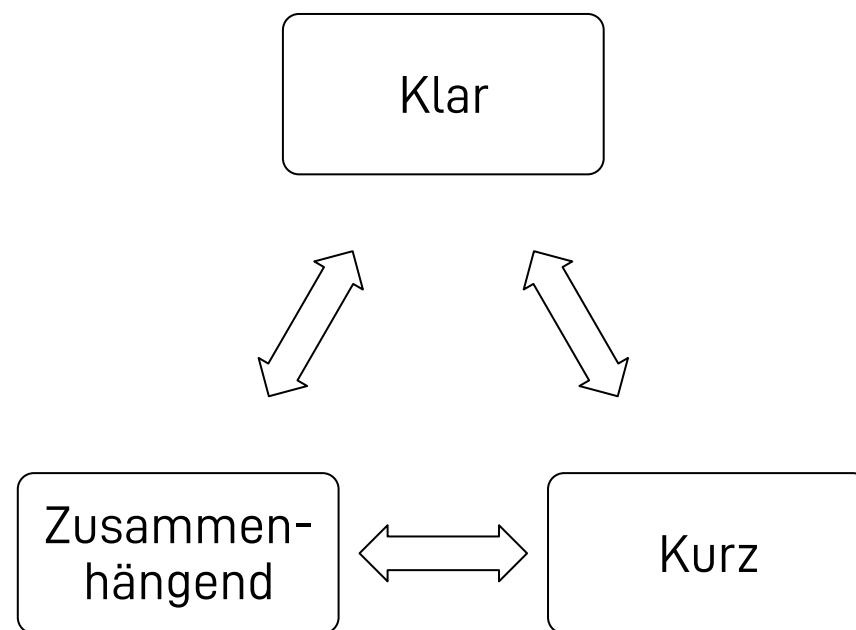
# Sprache, Stil und Form



# Sprache, Stil und Form

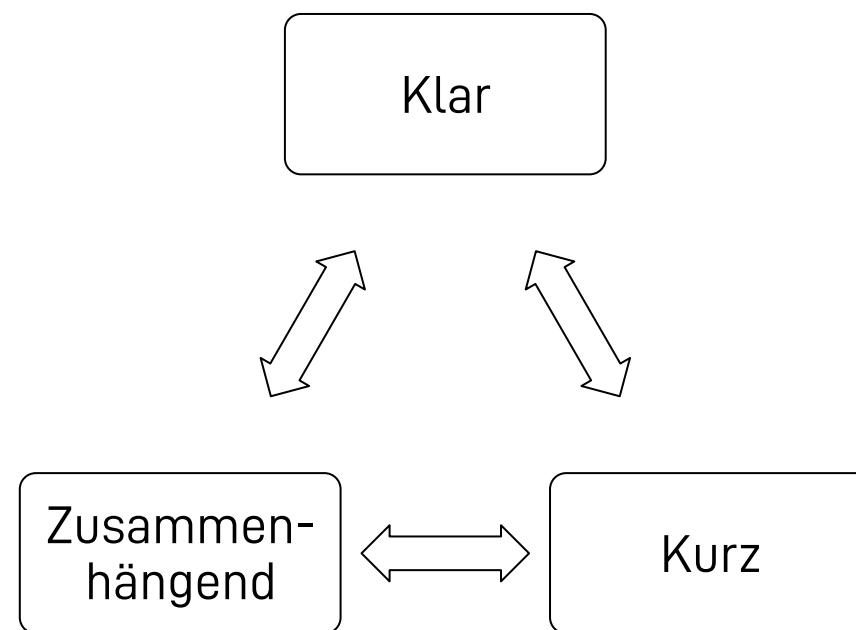
The goal of writing is communication. (Nathan Sheffield)

- Duke Scientific Writing Resource
  - <http://cgi.duke.edu/web/sciwriting/index.php>



# Subjekt und Handlung

1. Handlungen als Verben
2. Handelnde als Subjekt
3. Subjekte in die Nähe von Verben



# Handlungen als Verben

- Verben = Tu-Wörter
  - Beschreiben Handlung, Bewegung
- Nominalisierung = Umwandeln in Gegenstand
  - Verstecken Handlung, Bewegung

Handlung	Nominalisierung
to regulate	regulation
to analyze	analysis
to occur	occurrence
to understand	understanding
to investigate	investigation
to delineate	delination
to perform	performance

## Handlungen als Verben

Problem Nominalisierung: Trennung von Struktur und Bedeutung

Zentrale Handlung wird nicht durch Verb beschrieben

Leser muss aufwändig entziffern, was Handlung ist.

- We performed an analysis on the data
  - We **analyzed** the data.
- 
- The ABC database has been subject to different improvements, modifications, and extensions in structure and content over the years.
  - The ABC database has been **improved, modified, and extended** in both structure and content over the years.

## Handelnde als Subjekt

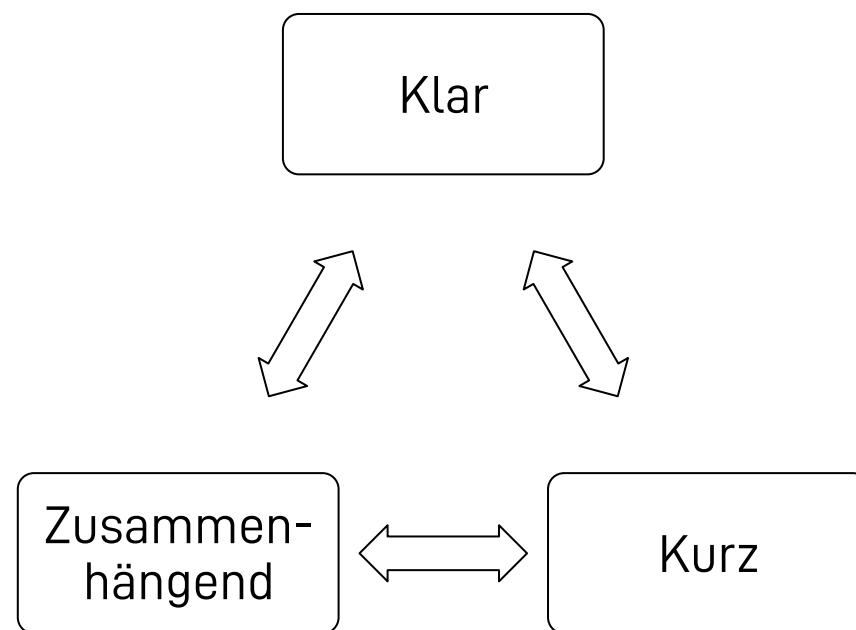
- Wer oder was führt Handlung oder Bewegung aus?
  - Handelnde können abstrakt sein
- Logischer Fluss
  - Handelnder bleibt innerhalb eines Absatzes gleich
  - Abfolge von Handelnden erzeugt „Story“
- The movement in the liquid medium of the bacteria was accomplished by microflagella.
- The **bacteria move** themselves in the liquid medium with microflagella.

## Subjekte in die Nähe von Verben

- Wer oder was führt Handlung oder Bewegung aus?
    - Um **wen** geht es?
    - Um **was** geht es?
  - Informationen möglichst nah zusammen stellen
- 
- Farmers that understand the difference between the soil requirements of plants when they are seedlings and their requirements when they are mature are in high demand.
  - **Farmers are in high demand** if they can understand the difference between the soil requirements of plants when they are seedlings and their requirements when they are mature.

## Zusammenhang und Betonung

1. Neue Informationen ans Ende
2. Passiv zurückhaltend verwenden
3. Passung des ersten und letzten Satzes



## Neue Informationen ans Ende

- Alte oder bekannte Information bietet Kontext
    - Zusammenhang und Sinn des Satzes wird aus bestehender Information klar
    - Context – Content – Conclusion
  - Neue Informationen werden am Ende betont
- 
- Farmers try to provide optimal growing conditions for crops by using soil additives to adjust soil pH. Garden lime, or agricultural limestone, is made from pulverized chalk, and can be used to raise the pH of the soil.
  - Farmers try to provide optimal growing conditions for crops by using soil additives to adjust soil pH. **One way to raise the pH of the soil** is an additive made from pulverized chalk called garden lime or agricultural limestone.

## Passiv zurückhaltend verwenden

- Aktiv: Der Hund jagt den Ball
- Passiv: Der Ball wurde vom Hund gejagt
  - Der Ball wurde gejagt
- Vorteil:
  - Logik innerhalb eines Satzes lässt sich leicht anpassen (s.o.)
- Kulturwandel in der Wissenschaft:
  - Nicht objektiver
  - Nicht wissenschaftlicher
  - Trend hin zu aktiven Formulierungen

## Passiv zurückhaltend verwenden

Probleme des Passiv:

- Unklarer Handelnder:
  - The DNA was sequenced using the n-terminus method
- Unklare Attribute: Attribute passen nicht zum Handelnden
  - **Using sarkosyl to induce nuclear run-on**, the transcriptionally inactive b-globin gene in mature erythrocytes was demonstrated to harbor high levels of Pol II at 5' proximal regulatory regions.
- Komplexe Sätze:
  - Passiv benötigt häufig längere Sätze
  - Oft strenge Grenzen bei Wortanzahl

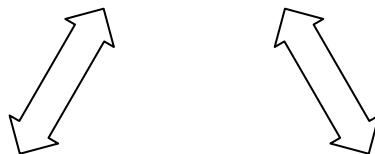
## Passung des ersten und letzten Satzes

- Context – Content – Conclusion
  - Ein Gedanke pro Absatz
  - Leser „Abholen“: Zusammenfassender Satz am Ende
- My favorite animal is the domestic cat. Cats were domesticated almost 10,000 years ago in ancient Mesopotamia. Mesopotamia is a name that literally means "the land between two rivers," taken from Greek. The Greek language is one of the oldest written languages, and its alphabet forms the basis of many other writing systems, including Latin.

## Einfachheit

1. Unnötige Wörter löschen
2. Einfache Wörter bevorzugen (Operationalisieren)
3. Einfache Handelnde nutzen
4. Adjektive und Adverbien sparsam nutzen

Klar

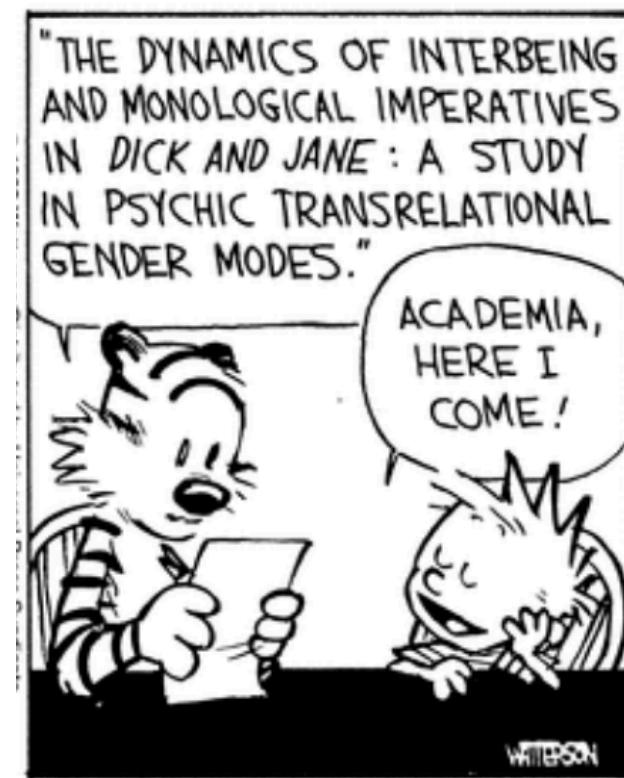


Zusammen-  
hängend

Kurz

## Unnötige Wörter löschen

- Teilsätze ohne Bedeutung/Inhalt vermeiden
  - Unnötige Betonung vermeiden
  - Meta-Sätze vermeiden
- Note that...
- It should be noted that...
- Respectively...
- It is important to realize...
- So-called...
- In the follwing, I will....



## Unnötige Wörter löschen

- Wortreiche Sätze
  - Mäandern ohne auf den Punkt zu kommen
  - Unnötig komplizierte Konstruktionen
- a large majority of -> most
- has the capacity to -> can
- whether or not -> whether
- are in agreement -> agree
- prior to -> before
- subsequent to -> after

## Einfache Wörter bevorzugen

- Begriffe operationalisieren und bei einem Begriff bleiben
- Möglichst einfache, klare Begriffe verwenden
  - Welche zusätzlichen Nuancen werden durch komplexe Begriffe transportiert?
- Elucidate -> show
- Methodology -> method
- Utilize -> use
- Etiology -> cause



## Einfache Handelnde nutzen

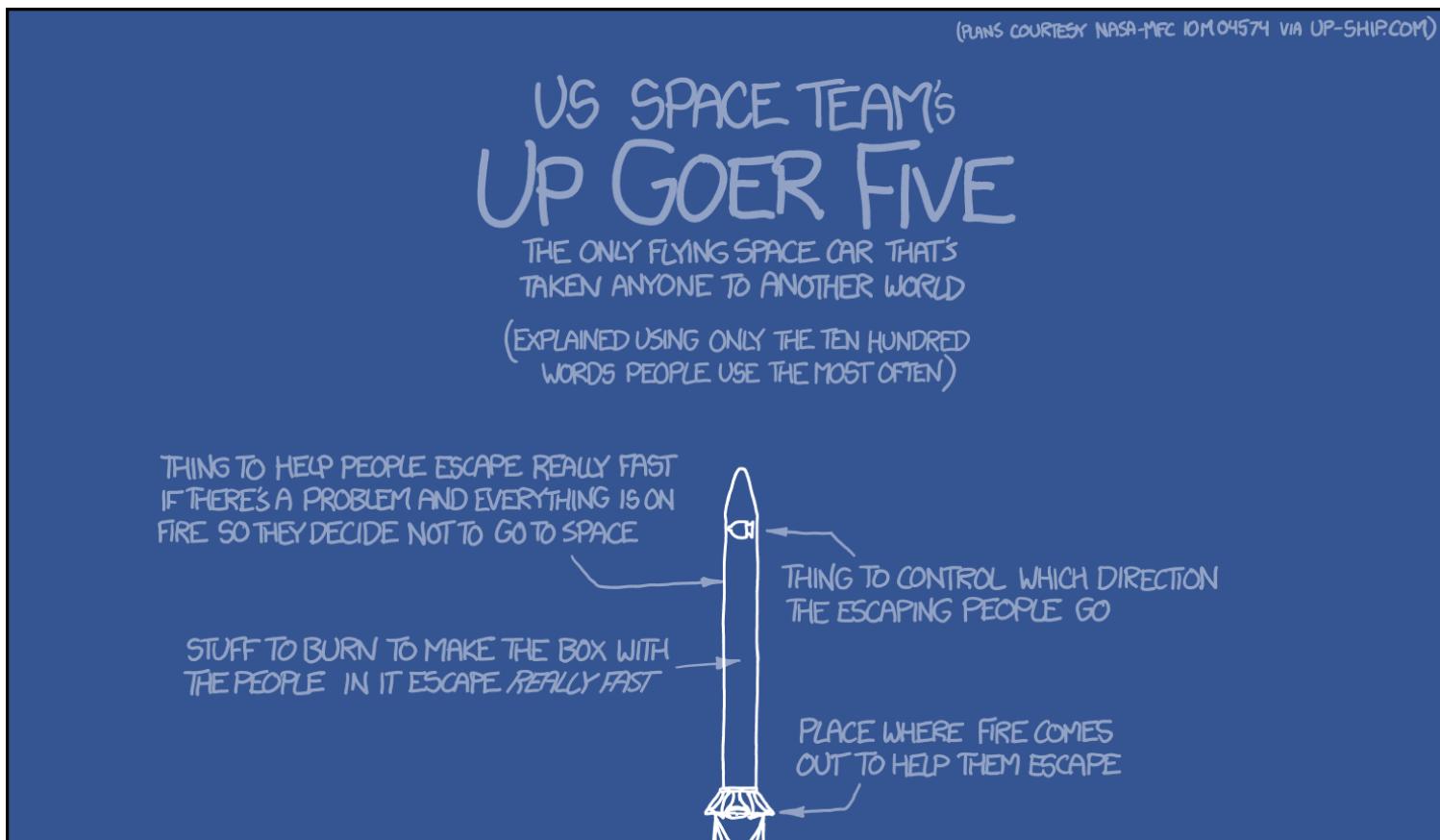
- Abstand zwischen Handelndem und Handlung reduzieren (s.o.)
- Nicht zu viel in einen Satz packen
  - 1. Satz: Wer handelt?
  - 2. Satz: Was passiert?
- The sequences that had passed our filtering, trimming, and alignment with X, were scanned for conserved elements across mammals.
- The sequences were trimmed, filered, and aligned with X. **The resulting alignments** were scanned for conserved elements across mammals.

## Adjektive und Adverben sparsam nutzen

- Wiederholungen vermeiden
  - Adverb/Adjektiv haben gleiche Bedeutung
    - „New Invention“, „Improved and modified“
- Überflüssige Eingrenzung vermeiden
  - Konjunktiv sparsam nutzen
- Herablassende Formulierungen vermeiden
  - „Obvious“, „Clearly“
- Selbstbeweihräucherung vermeiden
  - „Very“, „Extremely“, „Groundbreaking“

# Einfachheit

- 1000 Häufigste Wörter
- Kurze Sätze, einfache Struktur

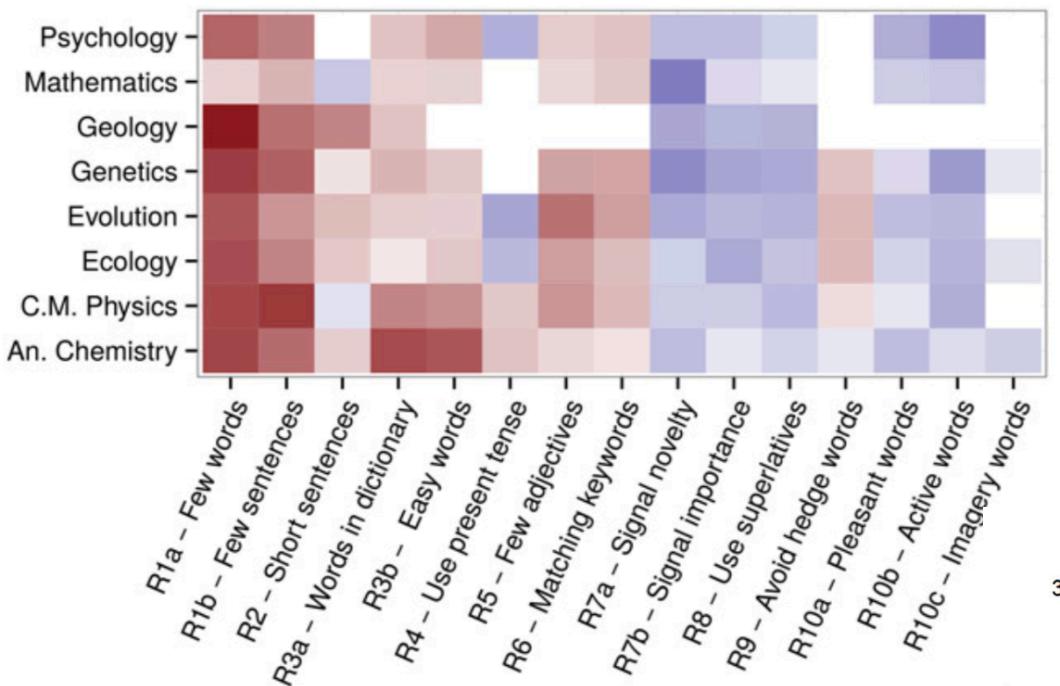


# Überprüfen

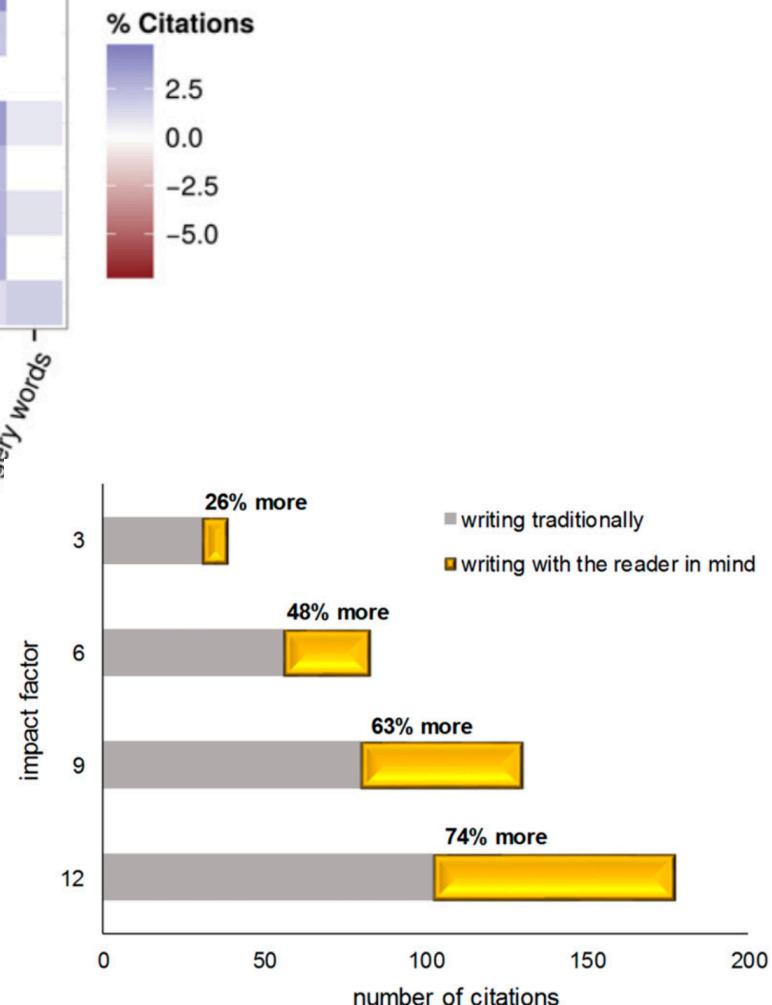
**Table 1.** A summary of the ten rules and how to tell if they are being violated.

Rule	Sign it is violated
1: Focus on one big idea	Readers cannot give 1-sentence summary.
2: Write for naive humans	Readers do not “get” the paper.
3: Use context, content, conclusion structure	Readers ask why something matters or what it means.
4: Optimize logical flow	Readers stumble on a small section of the text.
5: Abstract: Compact summary of paper	Readers cannot give the “elevator pitch” of your work after reading it.
6: Introduction: Why the paper matters	Readers show little interest in the paper.
7: Results: Why the conclusion is justified	Readers do not agree with your conclusion.
8: Discussion: Preempt criticism, give future impact	Readers are left with unanswered criticisms and/or questions on their mind.
9: Allocate time wisely	Readers struggle to understand your central contribution despite your having worked hard.
10: Iterate the story	The paper’s contribution is rejected by test readers, editors, or reviewers.

# Empirie



This diversity suggests that there is no single formula for writing better.

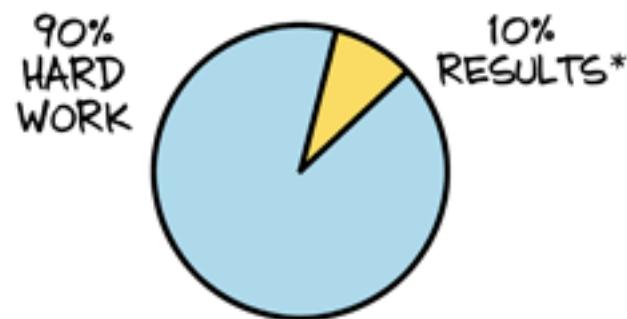


## Wissenschaftliches Schreiben - Ressourcen

- Pfetsch, J. (2016). Richtlinien zur Manuskriptgestaltung. (D. G. F. P. DGPs, Ed.).
- Mensh, B., & Kording, K. (2017). Ten simple rules for structuring papers. *PLoS Computational Biology*, 13(9), e1005619–9. <http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005619>
- Freeling, B., Doubleday, Z. A., & Connell, S. D. (2019). Opinion: How can we boost the impact of publications? Try better writing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(2), 341–343. <http://doi.org/10.1073/pnas.1819937116>
- Weinberger, C. J., Evans, J. A., & Allesina, S. (2015). Ten Simple (Empirical) Rules for Writing Science. *PLoS Computational Biology*, 11(4), e1004205–6. <http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004205>
- <https://www.elsevier.com/authors-update/story/publishing-tips/10-tips-for-writing-a-truly-terrible-journal-article>
- <https://xkcd.com/simplewriter/>
- [https://www.online-utility.org/english/readability\\_test\\_and\\_improve.jsp](https://www.online-utility.org/english/readability_test_and_improve.jsp)
- <https://cgi.duke.edu/web/sciwriting/index.php>
- <https://www.americanscientist.org/blog/the-long-view/the-science-of-scientific-writing>

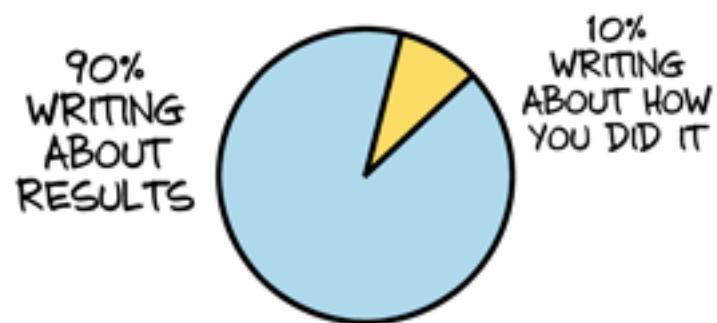
# Methoden

## DOING RESEARCH:



\* BEST CASE SCENARIO

## WRITING ABOUT RESEARCH:



JORGE CHAM © 2016

[WWW.PHDCOMICS.COM](http://WWW.PHDCOMICS.COM)

# Ein Experiment planen

Top-Down:

- Fragestellung: Was möchte ich herausfinden?
- Korrelat: Wie kann ich etwas messen?
- Experiment: Wie kann ich etwas manipulieren?

Bottom-Up:

- Abbildungen: Wie sollen meine Ergebnisse aussehen?
- Auswertung: Wie kann ich die Statistik aufsetzen?
- Experiment: Wie kann ich etwas manipulieren?

# Problem: Methodenpluralismus

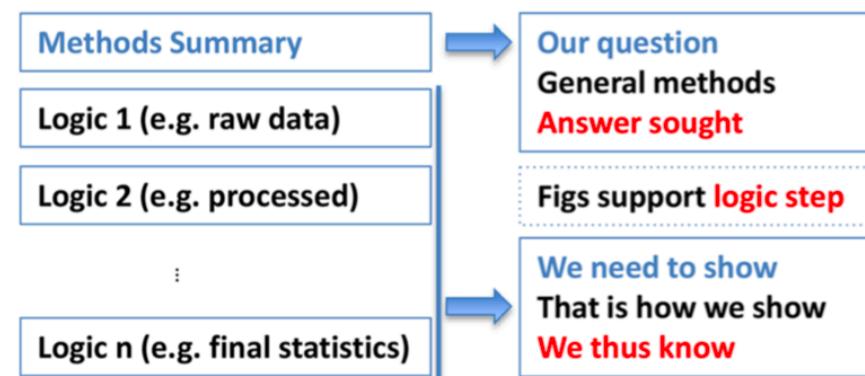
fMRI-Analyse in  
FSL  
69.120 Optionen

Processing step	Reason	Options [suboptions]	Number of plausible options
Motion correction	Correct for head motion during scanning	• 'Interpolation' [linear or sinc] • 'Reference volume' [single or mean]	4
Slice timing correction	Correct for differences in acquisition timing of different slices	'No', 'before motion correction' or 'after motion correction'	3
Field map correction	Correct for distortion owing to magnetic susceptibility	'Yes' or 'no'	2
Spatial smoothing	Increase SNR for larger activations and ensure assumptions of GRF theory	'FWHM' [4 mm, 6 mm or 8 mm]	3
Spatial normalization	Warps an individual brain to match a group template	'Method' [linear or nonlinear]	2
High-pass filter	Remove low-frequency nuisance signals from data	'Frequency cut-off' [100s or 120s]	2
Head motion regressors	Remove remaining signals owing to head motion via statistical model	'Yes' or 'no' [if yes: 6/12/24 parameters or single time point 'scrubbing' regressors]	5
Haemodynamic response	Account for delayed nature of haemodynamic response to neuronal activity	• 'Basis function' ['single-gamma' or 'double-gamma'] • 'Derivatives' ['none', 'shift' or 'dispersion']	6
Temporal autocorrelation model	Model for the temporal autocorrelation inherent in fMRI signals	'Yes' or 'no'	2
Multiple-comparison correction	Correct for large number of comparisons across the brain	'Voxel-based GRF', 'cluster-based GRF', 'FDR' or 'non-parametric'	4
Total possible workflows			69,120

## Lösung: Klare Kommunikation

Die „Methods“ müssen alle Informationen enthalten, die für eine Replikation relevant sind!

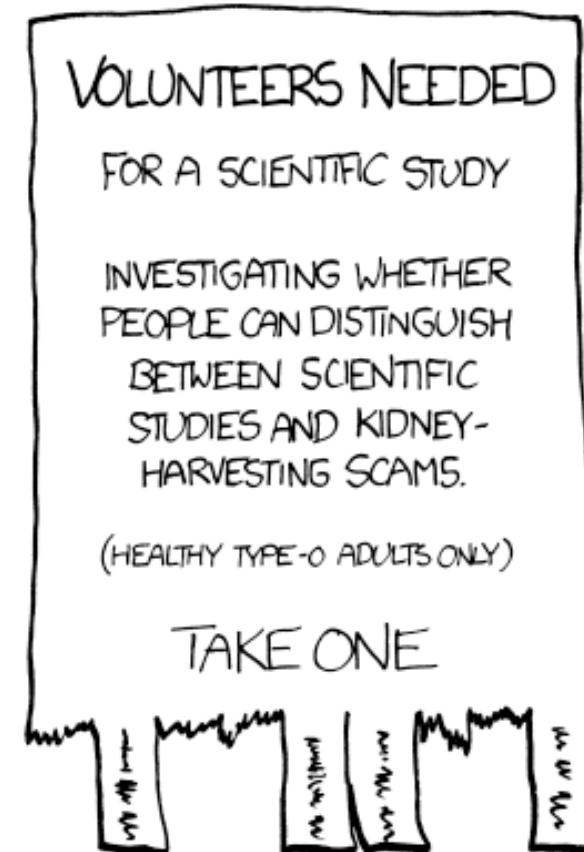
- Aufbau des Experiments
  - Wer wurde wann mit was gemessen?
- Aufbau der Analyse
  - Warum wurde was mit den Daten gemacht?
- Stil:
  - Sachlich
  - Genau -> Termini aus der Literatur übernehmen
  - Beschreibung standardisierter Methoden kopieren



# Wer wurde gemessen?

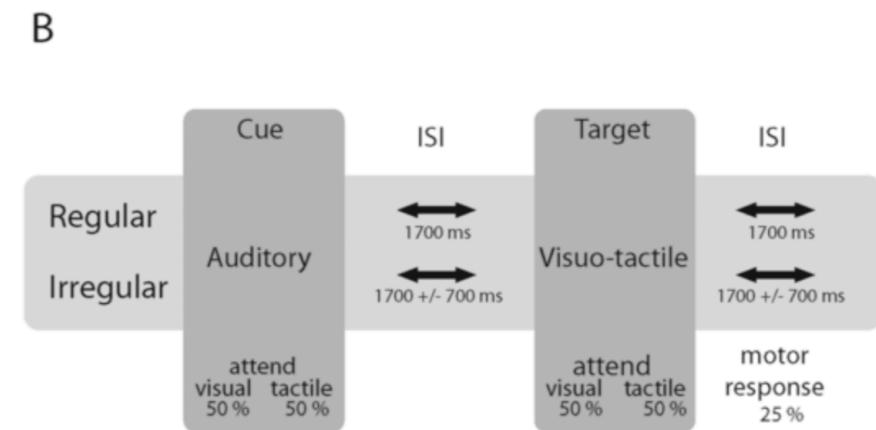
Sprachlich korrekt?

- „Participants“ statt „Subjects“
- „Patients“ sparsam verwenden
- Demographische Daten: Alter/Geschlecht/  
Gesund
  - Geschlecht nicht binär!
- Themenabhängige Selektionskriterien
  - Erklären warum Ein-/Ausschluss
- Wie und wo rekrutiert
  - Aufwandsentschädigung
  - Motivation
- Ethikvotum und Einverständniserklärung



# Was wurde gemessen?

- Demographische Daten
  - Wer hat die erhoben?
  - Wie wurde erhoben? Fragebögen etc...
- Design
  - Was war die Fragestellung
  - Wie war das Experiment aufgebaut?
    - Klare Termini (ITI, ISI, Onset...)
    - Evtl. Abbildung

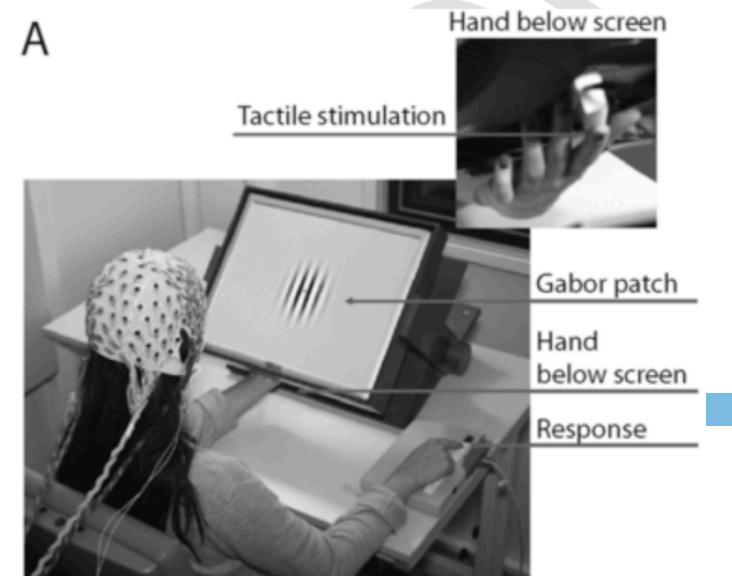


## Was wurde gemessen

- Faktoren im Design
  - Within/Between-Group Vergleich
  - Wie viele Sitzungen
  - Wie viele Bedingungen, Aufteilung der TeilnehmerInnen auf Bedingungen
- Ablauf der experimentellen Sitzung aus der Sicht des Probanden
  - Ort und Zeit der Messung
  - Präparation und Dauer der Vorbereitungen
  - Aufgaben und Instruktionen
  - Primär erhobene Maße
  - Zusätzlich erhobene Maße
  - Coverstory und Aufklärung

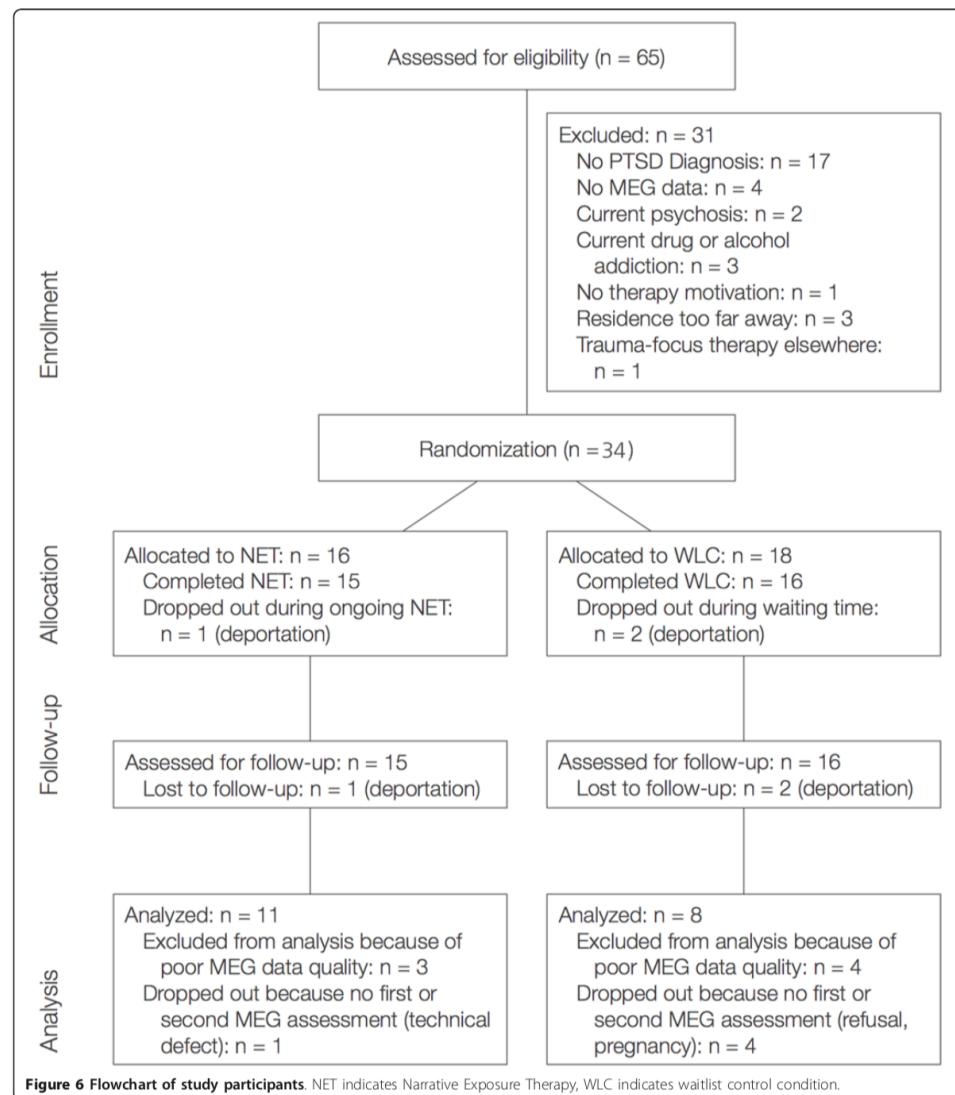
# Wie wurde gemessen?

- Stimuli
  - Was wurde präsentiert?
  - Wie wurden Reize dargeboten?
- Geräte
  - Software (lab.js, Matlab-Toolbox...)
  - Hardware (Monitor, Lautsprecher, PC...)
  - Achtung auf subjektiv „klare“ Informationen: Auch in 20 Jahren noch verständlich?
- Messumgebung:
  - Hersteller und Art der Messinstrumente
  - Messumfeld



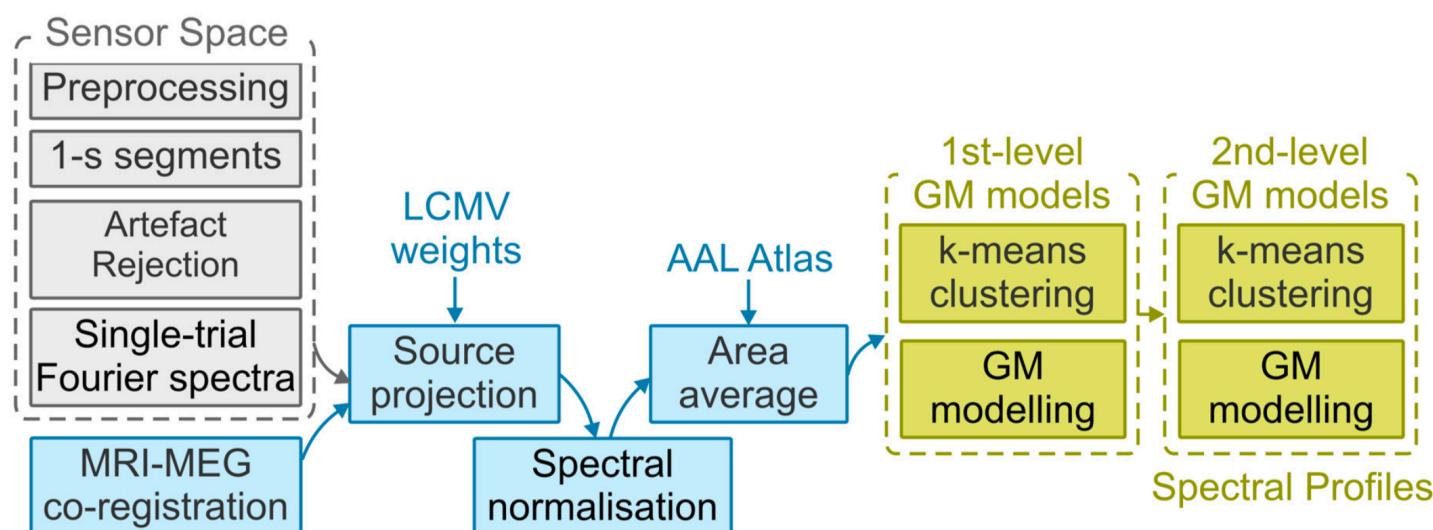
# Wie wurde analysiert?

- Datenvorverarbeitung
  - Was wurde mit den Daten gemacht?
    - Auswahl der Datensätze
    - Entscheidungskriterien
    - Filter, Auswahl, Selektion...
- Datenverarbeitung
  - Wie wurden Daten reduziert?
    - Welche Werte wurden gewählt (Mittelwert, Streuung...)



# Wie wurde analysiert?

- Statistische Auswertung
  - Faktornamen wie im Design
  - Alle Tests die gerechnet wurden beschreiben
    - Hypothesengeleitete Analyse
    - Explorative Analyse



# Präregistrierung

- Aufbau des Experiments
  - Genaue Beschreibung der geplanten Studie
- Analyseplan
  - Genaue Beschreibung der geplanten Analyse
- Keine Begutachtung
- + Explorative Analyse möglich



## Registrierte Analysen

- Aufbau des Experiments
- Analyseplan
- + Begutachtung
- + Explorative Analyse möglich
- + Publikation vor Durchführung der Studie garantiert
- Ablehnung der Studie vor Durchführung möglich
- Größerer Zeitaufwand

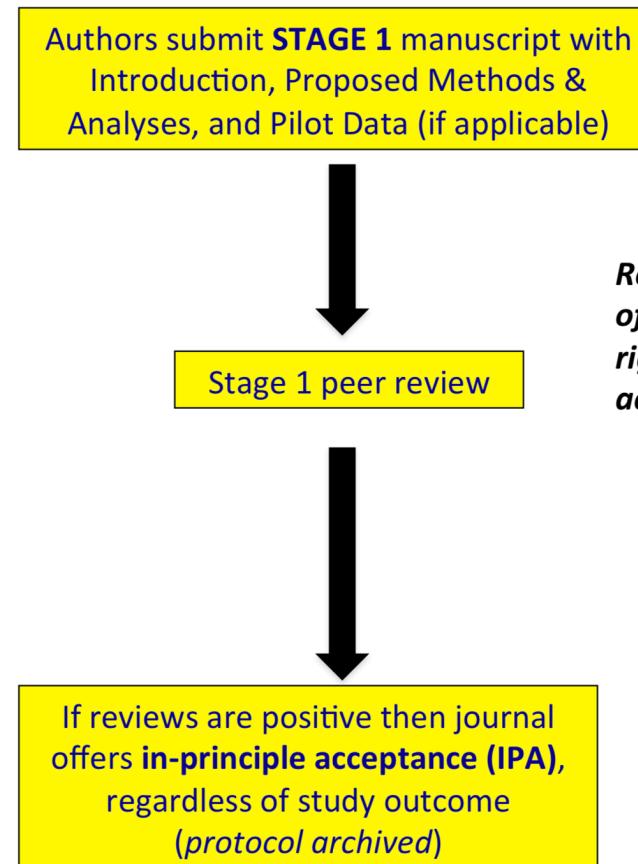


# Präregistrierung

## 1. Stufe:

- Vorbereitung
  - Journal identifizieren
  - Einleitung schreiben
  - Methoden schreiben
- Begutachtung
  - Einleitung und Methoden überarbeiten
- Akzeptierung der Studie zur Publikation
  - Egal was herauskommt

## How it works



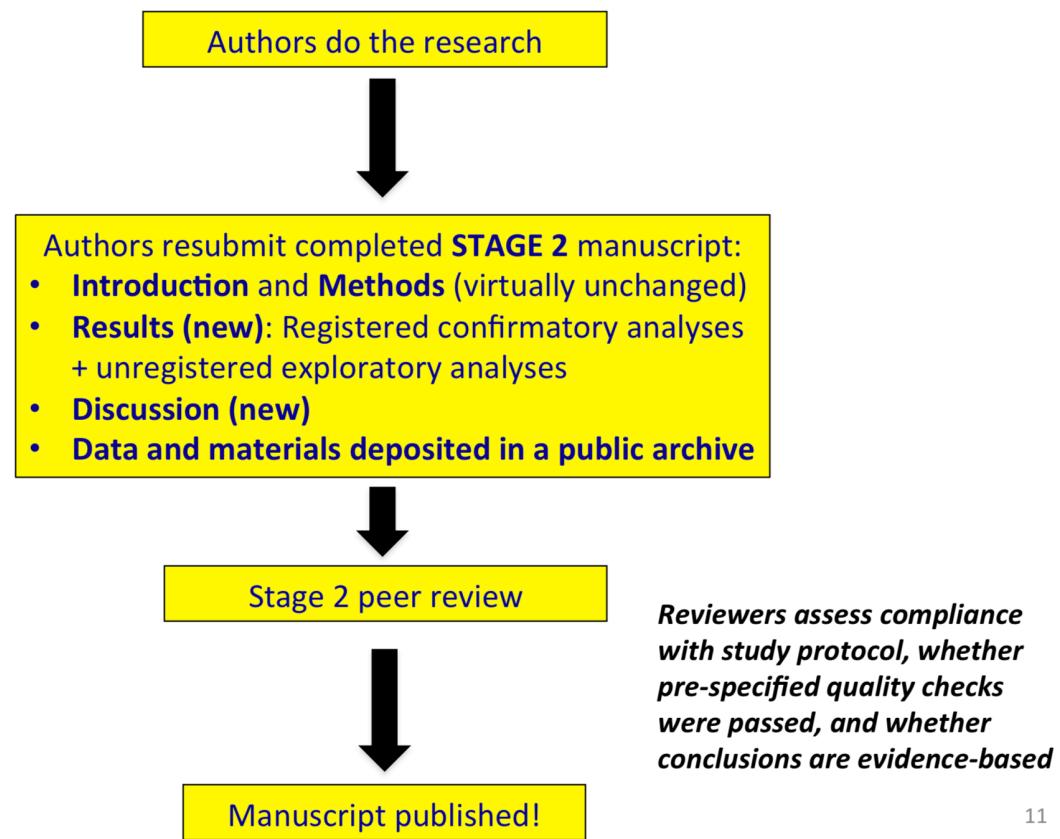
*Reviewers assess importance of research question and rigour of the methodology according to specific criteria*

# Präregistrierung

## 2. Stufe

- Studie durchführen
  - Entsprechend des Analyseplans
- Daten auswerten
  - Entsprechend des Analyseplans
  - Zusätzlich explorative Analyse
- Resultate & Diskussion aufschreiben
- Einreichen
  - Publikation wenn Analyse dem Plan entspricht

## How it works

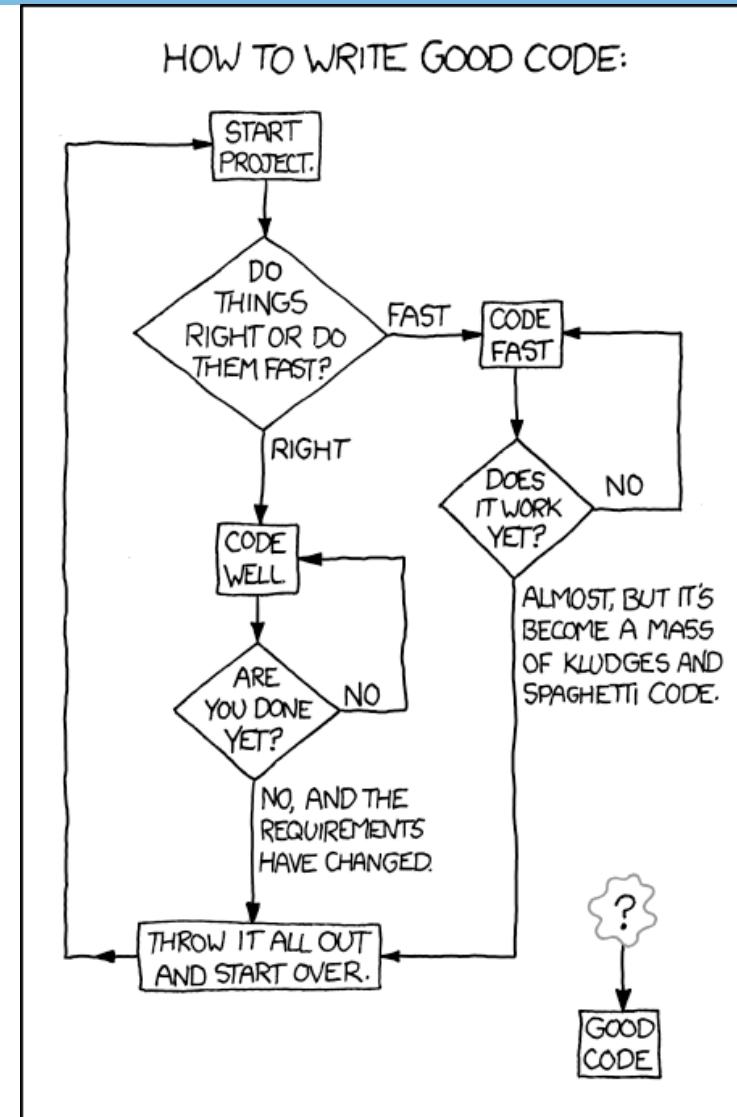


# Code Teilen

- Ist der Code kommentiert?
- Sind Variablen beschrieben?
- Bugs aufgelöst?

Teilen und Speichern:

- <https://osf.io/>
  - Viel Hilfe!
- <https://figshare.com/>
- <https://github.com/>
  - <https://learngitbranching.js.org/>
- <https://pastebin.com/>



# Daten & Code teilen

Daten:

- Klare Variablennamen
- Klare Dateinamen
  - Don't use the word "final"
- ReadMe-Dokument mit Meta-Informationen
- Offene Datenformate

Code:

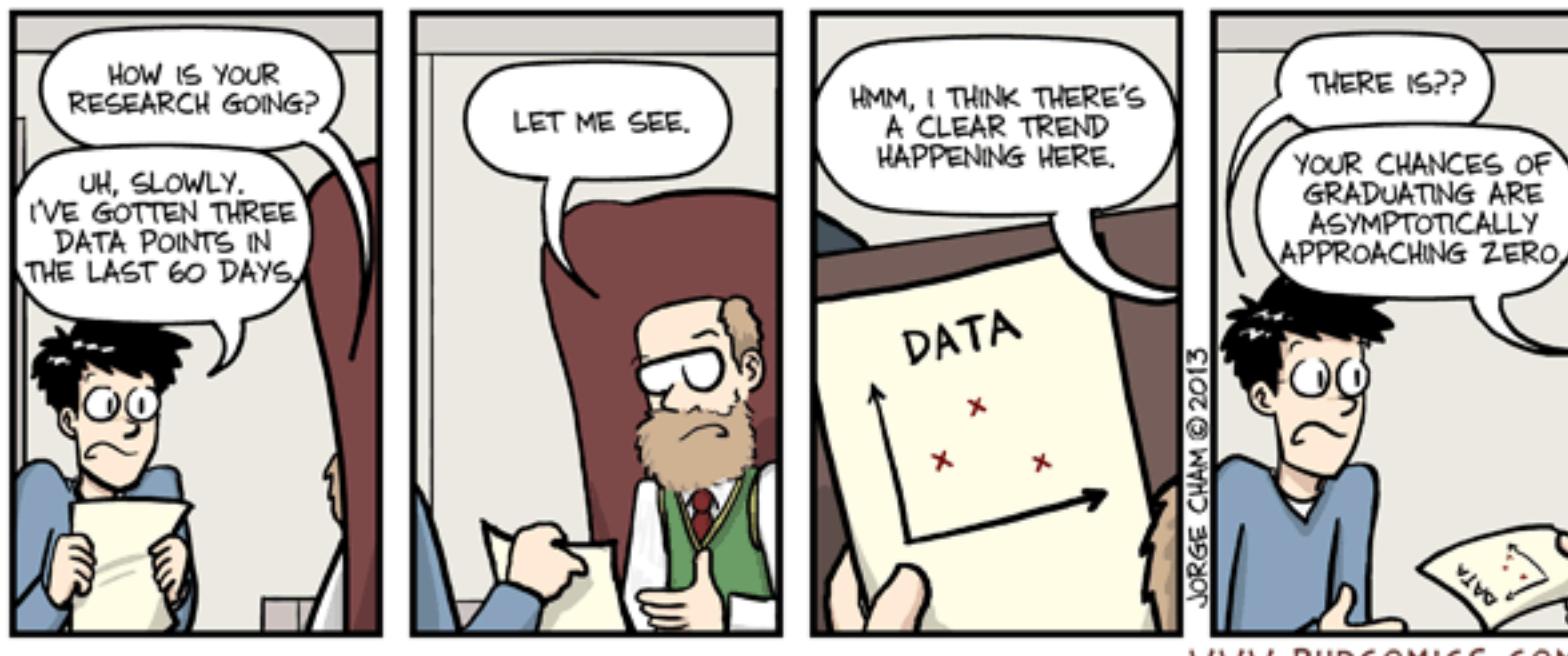
- Kommentieren
- Klare Variablennamen
- Versionskommentare und Änderungen notieren



## Methoden - Ressourcen

- Gross, J., Baillet, S., Barnes, G. R., Henson, R. N., Hillebrand, A., Jensen, O., et al. (2013). Good practice for conducting and reporting MEG research. *NeuroImage*, 65(C), 349–363. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.10.001>
- Keil, A., Debener, S., Gratton, G., Junghöfer, M., Kappenman, E. S., Luck, S. J., et al. (2014, January). Committee report: publication guidelines and recommendations for studies using electroencephalography and magnetoencephalography. *Psychophysiology*. <http://doi.org/10.1111/psyp.12147>
- Luck, S. J. (2005). Ten simple rules for designing ERP experiments. *Event-Related Potentials: a Methods Handbook*.
- Rousselet, G. A., Foxe, J. J., & Bolam, J. P. (2016). A few simple steps to improve the description of group results in neuroscience. *The European Journal of Neuroscience*, 44(9), 2647–2651. <http://doi.org/10.1080/00949655.2012.754026>
- Rousselet, G. A., Pernet, C. R., & Wilcox, R. R. (2017). Beyond differences in means: robust graphical methods to compare two groups in neuroscience. *The European Journal of Neuroscience*, 74, 603. <http://doi.org/10.1080/00949655.2012.754026>
- Harms, C. (2018). Making “null effects” informative: Statistical techniques and inferential frameworks. *Jctres.com*. <http://doi.org/10.18053/jctres.03.2017S2.007>
- Poldrack, R. A., Baker, C. I., Durnez, J., Gorgolewski, K. J., Matthews, P. M., Munafò, M. R., et al. (2017). Scanning the horizon: towards transparent and reproducible neuroimaging research. *Nature Reviews Neuroscience*, 1–12. <http://doi.org/10.1038/nrn.2016.167>
- Carp, J. (2012). The secret lives of experiments: Methods reporting in the fMRI literature. *NeuroImage*, 63(1), 289–300. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.07.004>

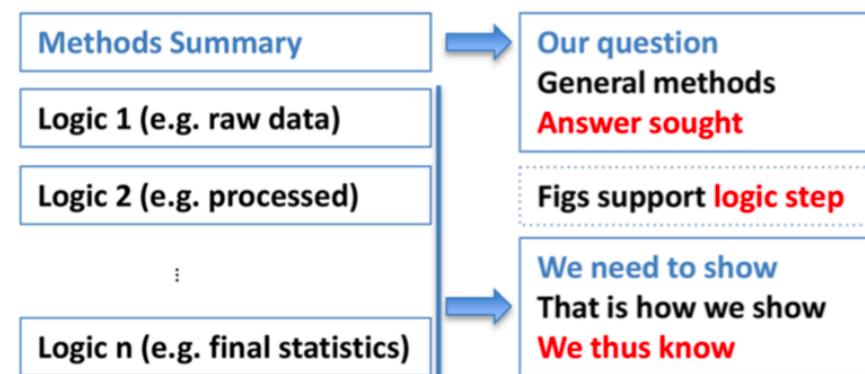
# Resultate



# Was hat sich gezeigt?

Grundsätzlich:

- Für alle Analyseschritte in den Methoden Ergebnisse berichten
  - Zentrale Befunde im Text beschreiben
  - Unbedeutende Befunde in Tabellen
- Resultate logisch strukturieren
  - Gleiche Reihenfolge wie Methoden
  - Entlang der Abbildungen



## Was hat sich gezeigt?

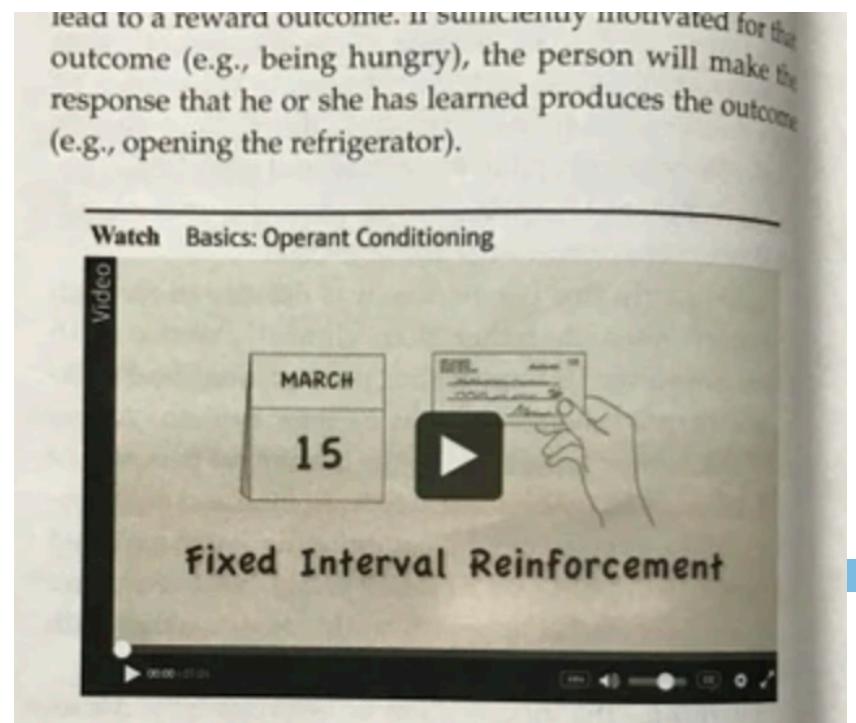
- Vollständige Statistische Vergleiche
  - Kennwerte  $\pm$  Abweichung, Statistik, Freiheitsgrade, Exakte P-Werte, Effektstärken
- Logik der Vergleiche beachten
  - A > B und B > C Bedeutet nicht A > C!
  - Explizite Tests für alle Vergleiche
  - Abwesenheit von Evidenz für einen Effekt ist keine Evidenz für die Abwesenheit eines Effekts!
    - H<sub>0</sub> nicht beweisbar
    - Bayes-Faktor als Evidenz für bzw. gegen Hypothesen

Categories	BF10
Strong support for H <sub>1</sub>	> 10
Moderate support for H <sub>1</sub>	3–10
Anecdotal support for H <sub>1</sub>	1–3
Equal support	1
Anecdotal support for H <sub>0</sub>	1/3–1
Moderate support for H <sub>0</sub>	1/10–1/3
Strong support for H <sub>0</sub>	< 1/10

# Visualisierung

Scientific visualization is classically defined as the process of graphically displaying scientific data. (Rougier et al.)

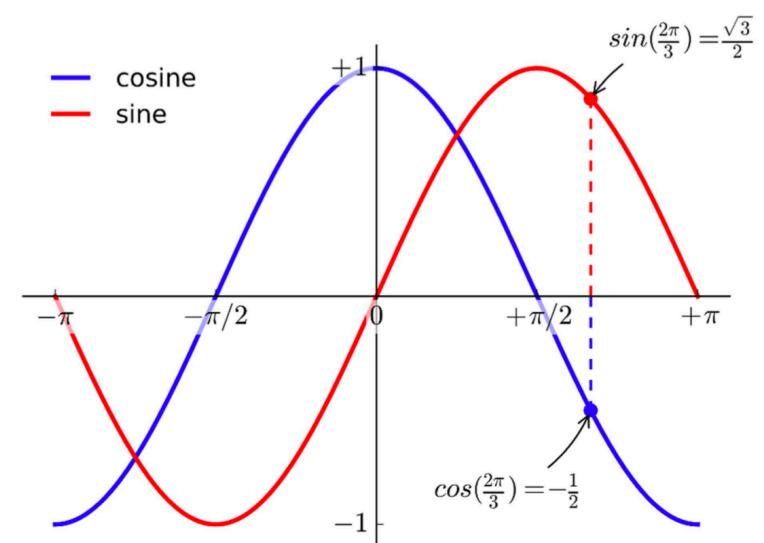
- Was soll gezeigt werden?
- Wem werden die Daten gezeigt?
- Wo werden die Daten gezeigt?



Initially a high rate of reinforcement may be necessary to establish an instrumental response, but lesser rates are usually sufficient to maintain it. In fact, an instrumental response appears to be especially persistent when reinforcement is intermittent—when the reinforcing stimulus does not invariably follow the response—as demonstrated in gambling, when occasional wins seem to maintain high

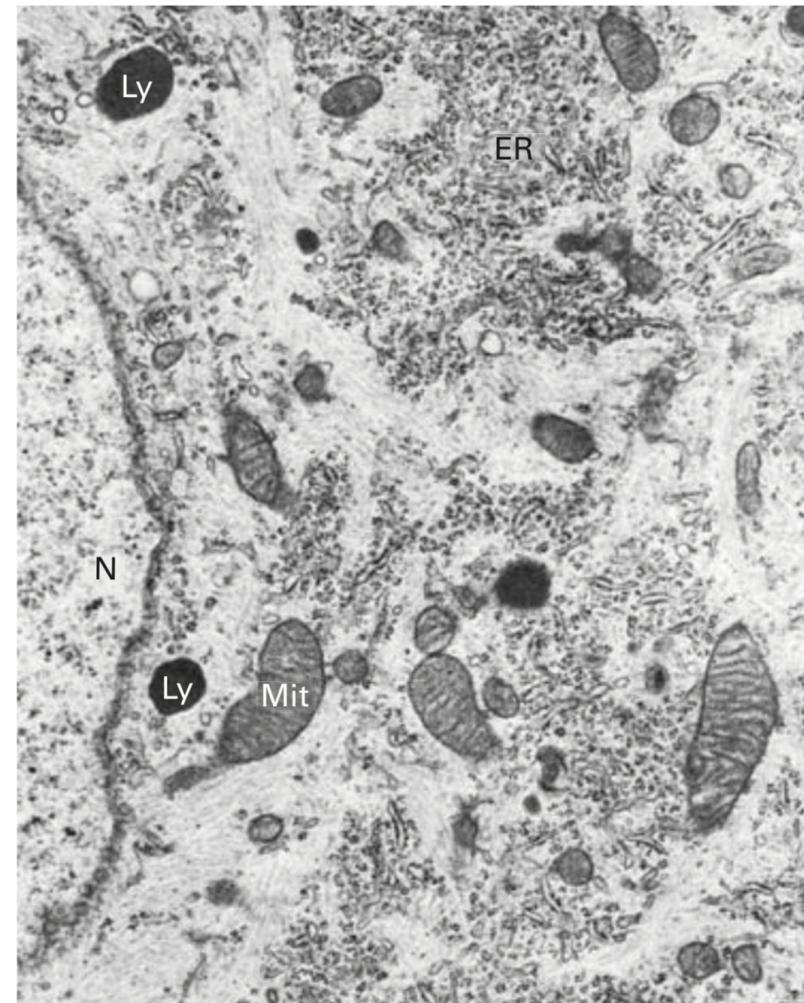
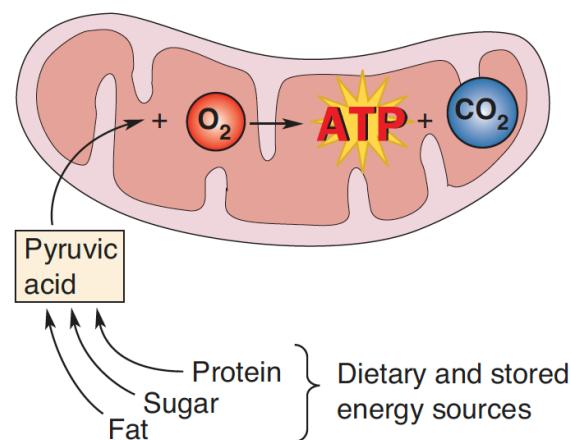
## Was soll gezeigt werden?

- Klare Aussage
  - Ideal: Ein Blick genügt
  - Regel: Text ergänzen
  - Wichtig: Legende muss Abbildung erklären
- Form follows function
  - Unnötige Ausschmückungen vermeiden
  - Auf das wesentliche Reduzieren
  - Wichtige Elemente hervorheben
- White Space / Chartjunk
  - Inhalt reduzieren
  - Abstände und Abgrenzungen nutzen



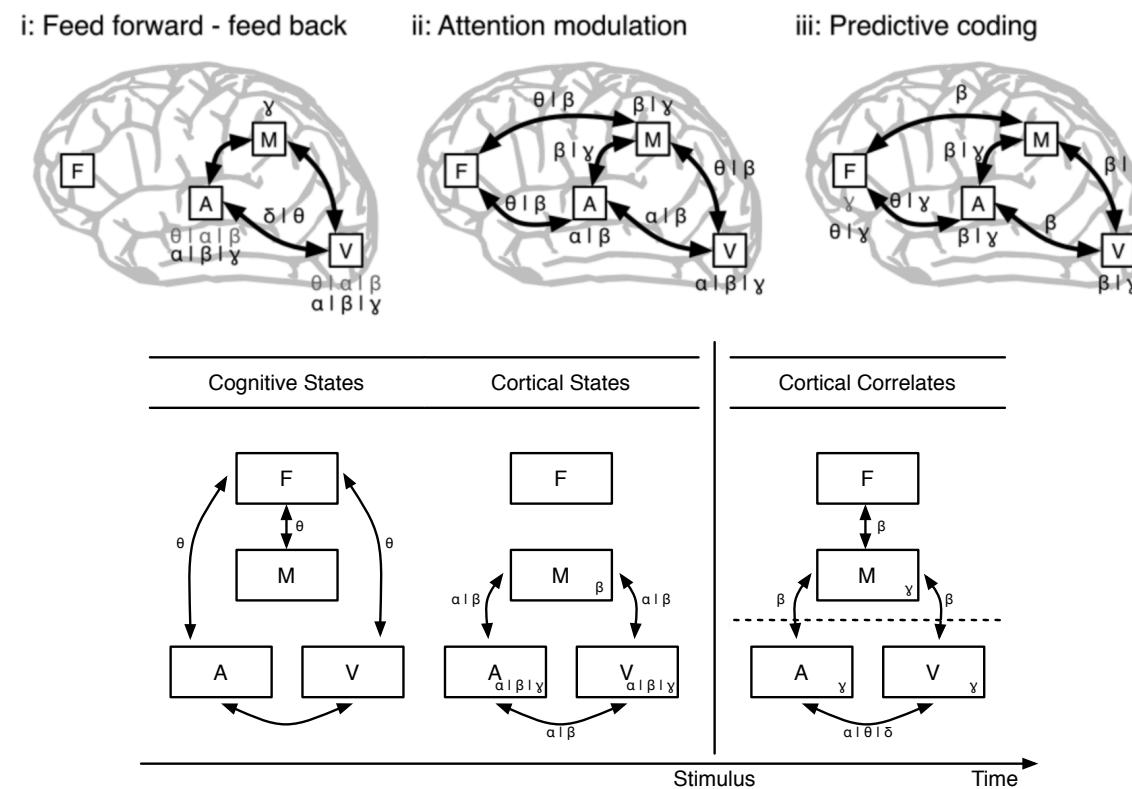
# Wem soll etwas gezeigt werden?

- Abstraktion vs. Illustration
  - Reduktion auf das Wesentliche
  - Was kann sich das Publikum noch vorstellen?
  - Soll Fakt oder Idee transportiert werden?
    - Statistik?



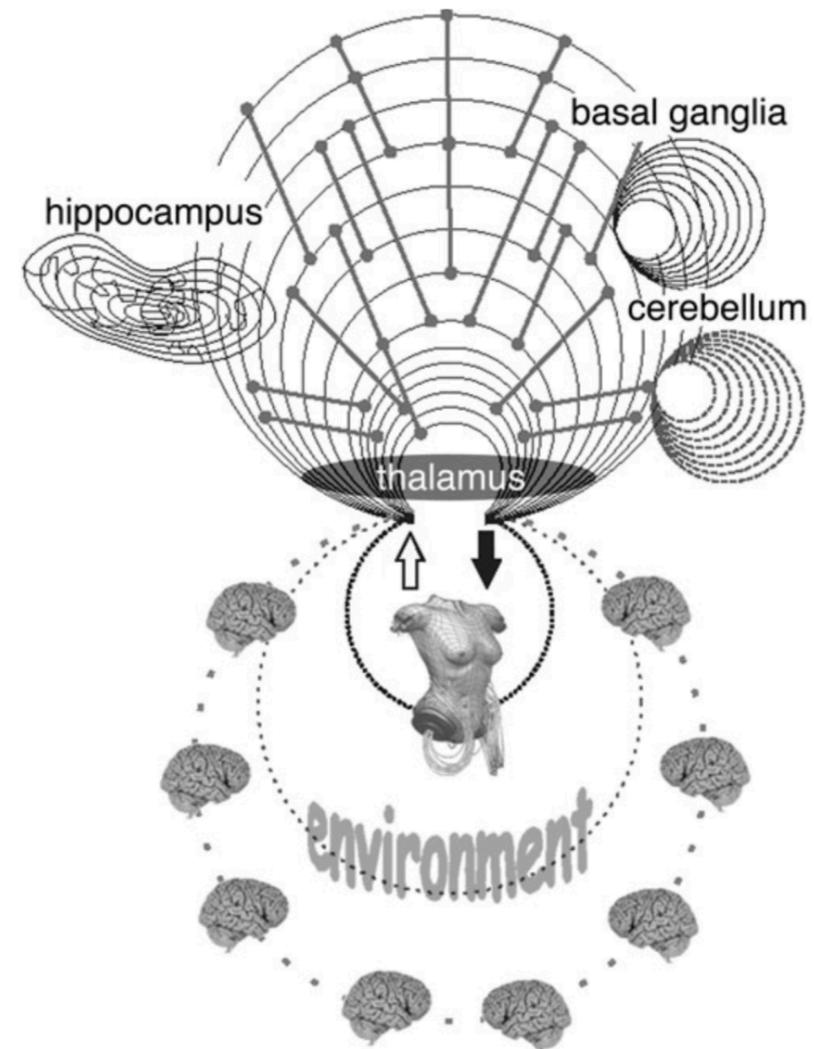
# Wem soll etwas gezeigt werden?

- Modell
  - „Boxologisch“ oder Detailliert?
  - Abstrakte Idee oder Konkreter Befund?

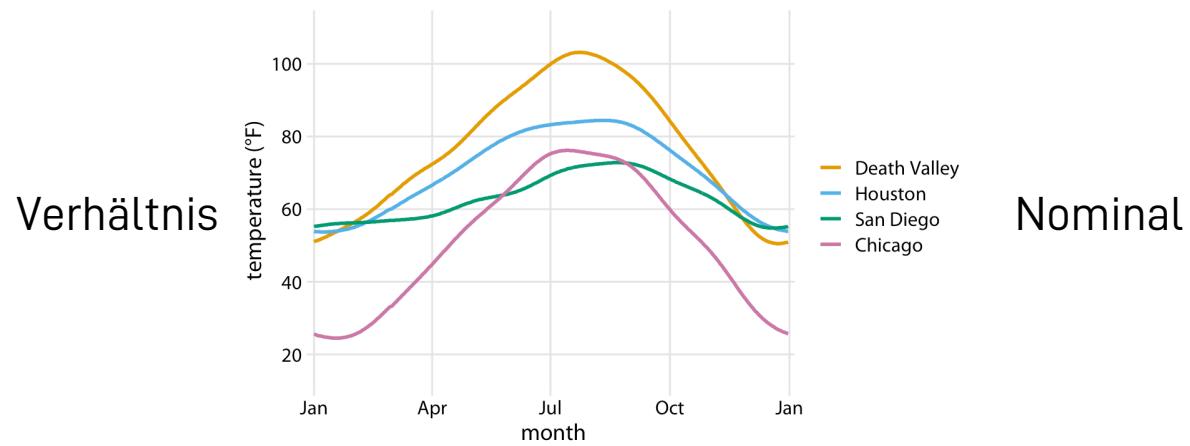


## Wo soll etwas gezeigt werden?

- Paper
  - Spezialisiertes Fachpublikum
  - Lange Betrachtungs-Zeit
- Buch
  - (Allgemeines) Fachpublikum?
  - Lange Betrachtungs-Zeit
- Vortrag
  - (Allgemeines) Fachpublikum?
  - Kurze Betrachtungs-Zeit

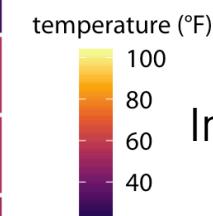
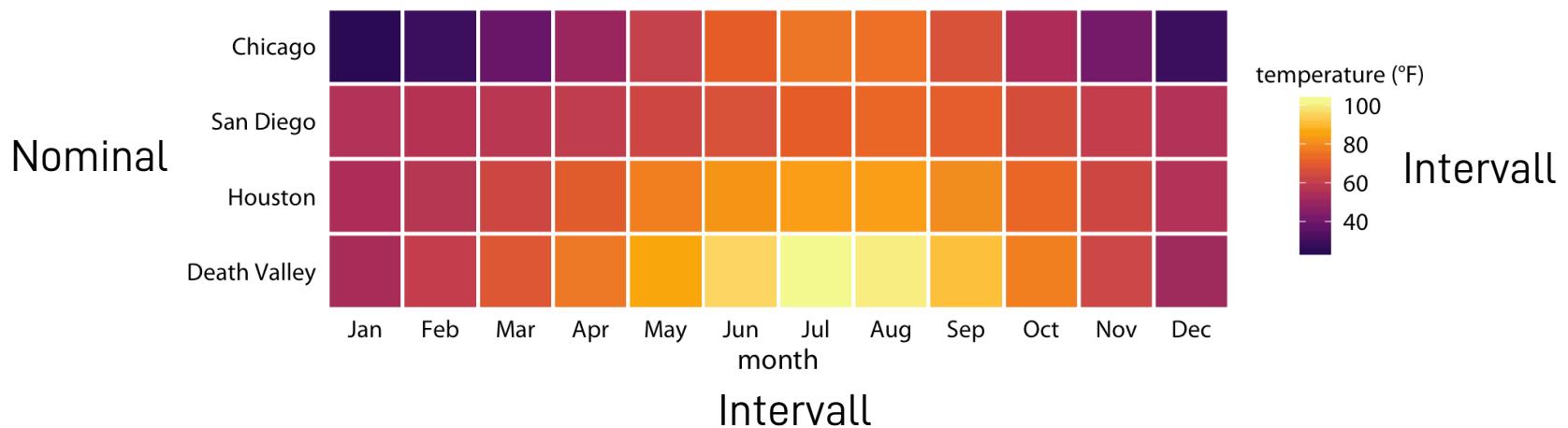


# Visualisierung



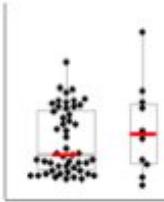
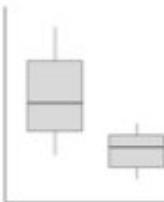
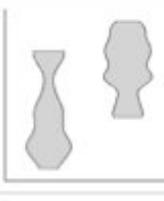
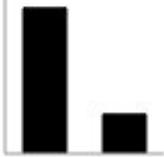
Verhältnis Nominal

## Intervall



Intervall

# Details

Figure Types	Example	Type of Variable	What the Plot Shows	Sample Size	Data Distribution	Best Practices
Dot plot		Continuous	Individual data points & mean or median line Other summary statistics (i.e. error bars) can be added for larger samples	Very small OR small; can also be useful with medium samples	Sample size is too small to determine data distribution OR Any data distribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Make all data points visible - use symmetric jittering</li> <li>Many groups: Increase white space between groups, emphasize summary statistics &amp; de-emphasize points</li> <li>Only add error bars if the sample size is large enough to avoid creating a false sense of certainty</li> <li>Avoid "histograms with dots"</li> </ul>
Dot plot with box plot or violin plot		Continuous	Combination of dot plot & box plot or violin plot (see descriptions above and below)	Medium	Any	<ul style="list-style-type: none"> <li>Make all data points visible (symmetric jittering)</li> <li>Smaller n: Emphasize data points and de-emphasize box plot, delete box plot and show only median line for groups with very small n</li> <li>Larger n: Emphasize box plot and de-emphasize points</li> </ul>
Box plot		Continuous	Horizontal lines on box: 75 <sup>th</sup> , 50 <sup>th</sup> (median) and 25 <sup>th</sup> percentile Whiskers: varies; often most extreme data points that are not outliers Dots above or below whiskers: outliers	Large	Do not use for bimodal data	<ul style="list-style-type: none"> <li>List sample size below group name on x-axis</li> <li>Specify what whiskers represent in legend</li> </ul>
Violin plot		Continuous	Gives an estimated outline of the data distribution. The precision of the outline increases with increasing sample size.	Large	Any	<ul style="list-style-type: none"> <li>List sample size below group name on x-axis</li> <li>The violin plot should not include biologically impossible values</li> </ul>
Bar graph		Counts or proportions	Bar height shows the value of the count or proportion	Any	Any	<ul style="list-style-type: none"> <li>Do not use for continuous data</li> </ul>

Source: @T\_Weissgerber

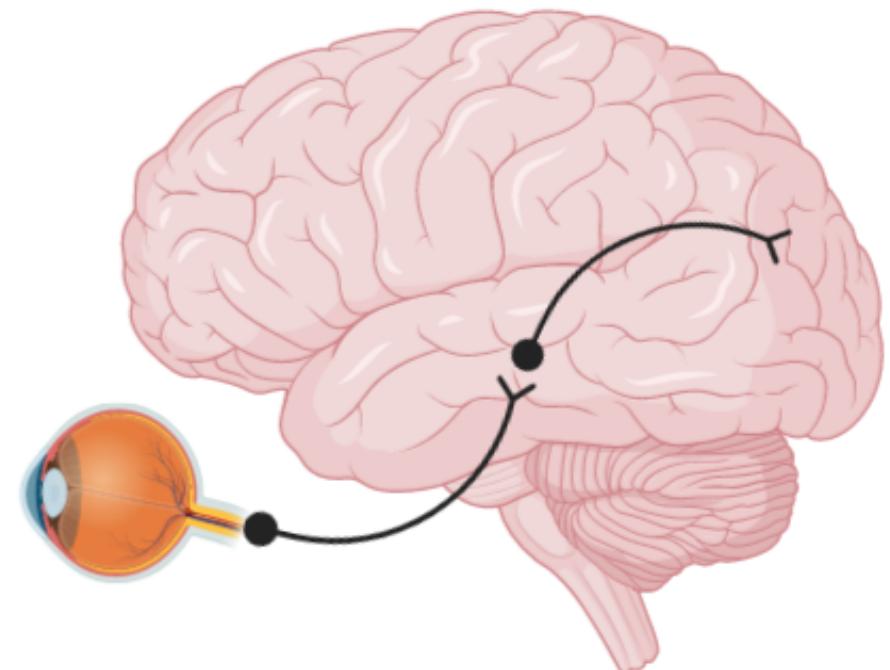
# Grafik-Software

Freeware

- GIMP
- Inkscape
- PowerPoint / OpenOffice

Kostenpflichtig

- Adobe Illustrator & Photoshop
- OmniGraffle
- EazyDraw



## Wissenschaftliche Illustrationen

Blue Brain Cell Atlas: <https://bbp.epfl.ch/nexus/cell-atlas/?v=v2&std=1>

Brain Facts „Build a Neuron: <http://www.brainfacts.org/brain-anatomy-and-function/cells-and-circuits/2019/build-a-neuron-011819>

Brain Facts „3D Brain“: <http://www.brainfacts.org/3d-brain#intro=true>

BioRender: <https://biorender.com/>

Brain Map: <https://portal.brain-map.org/>

Cell Images: <http://www.cellimagelibrary.org/home>

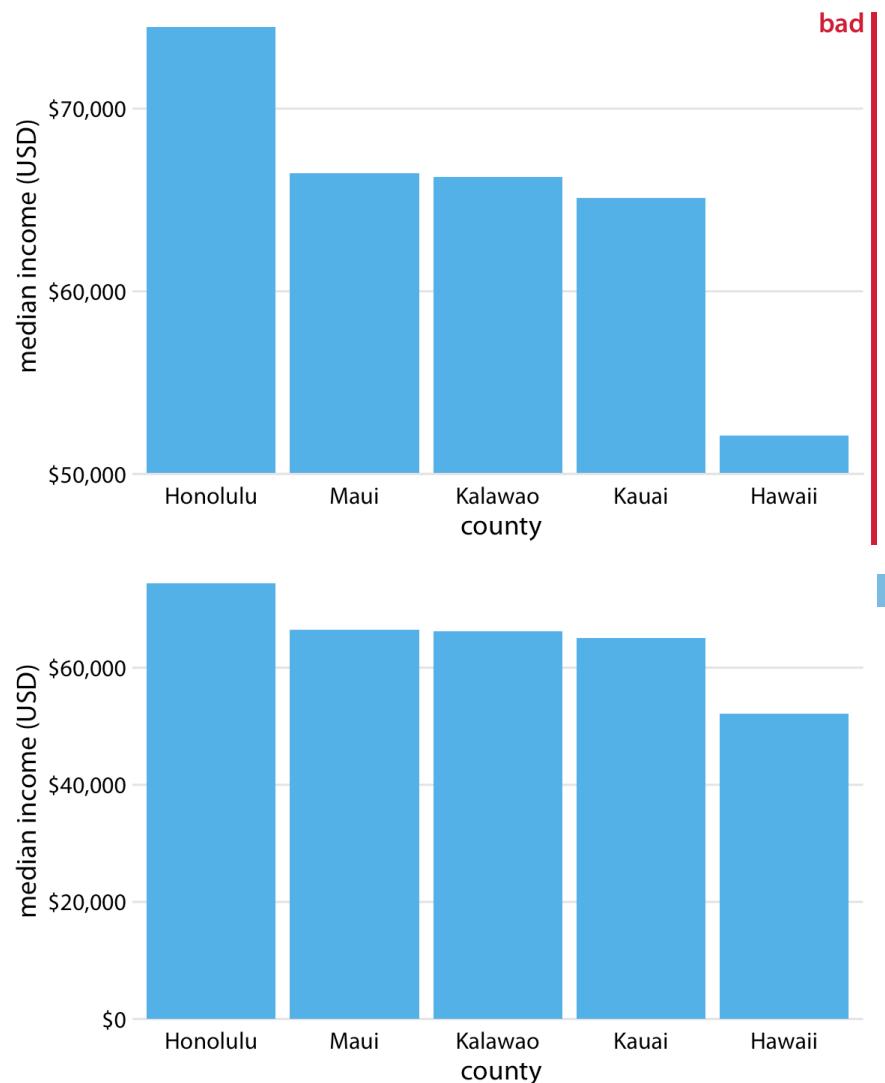
Structures and Connections: <http://www.fmritools.com/kdb/>

# Größe

## The principle of proportional ink:

The sizes of shaded areas in a visualization need to be proportional to the data values they represent. (Bergstrom & West, 2016)

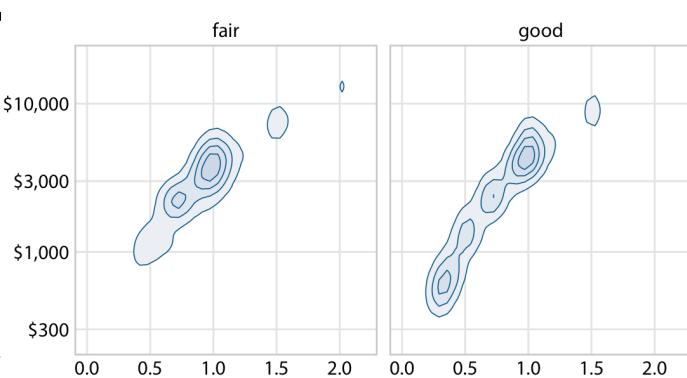
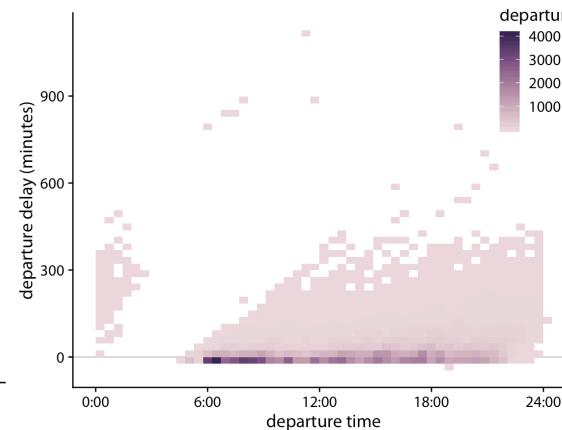
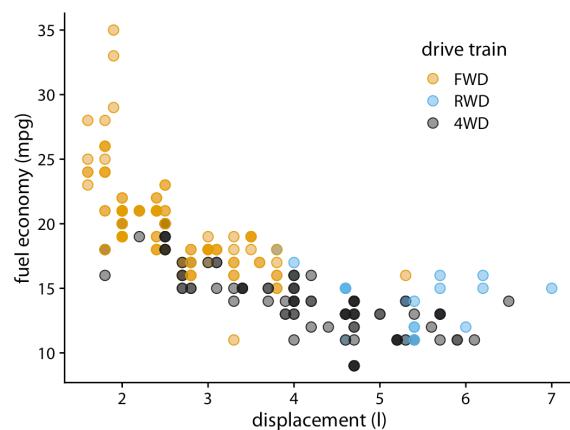
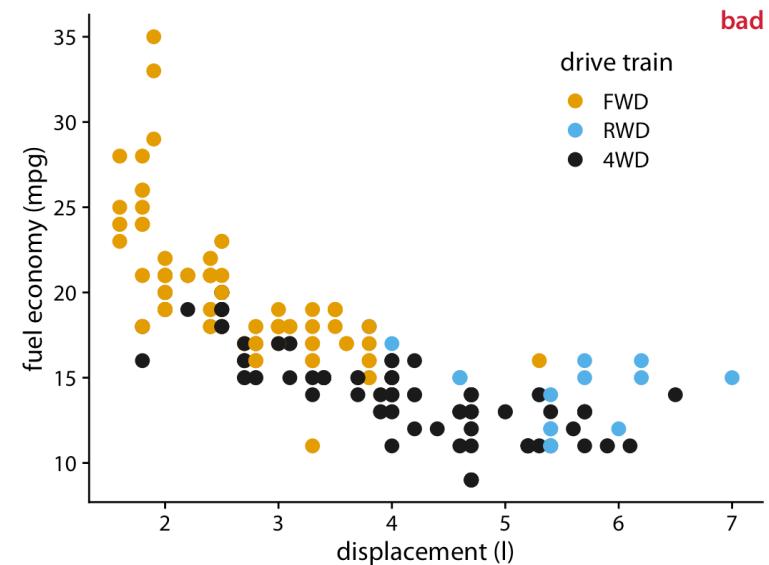
- Y-Achse bei 0 anfangen
  - 1 bei Log-Skala



# Transparenz

Überlappende Datenpunkte eindeutig erkennbar machen

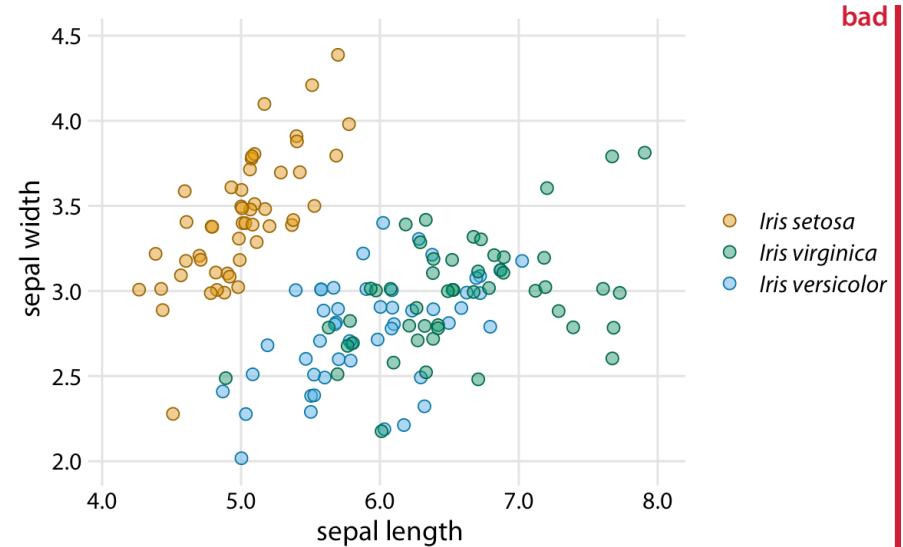
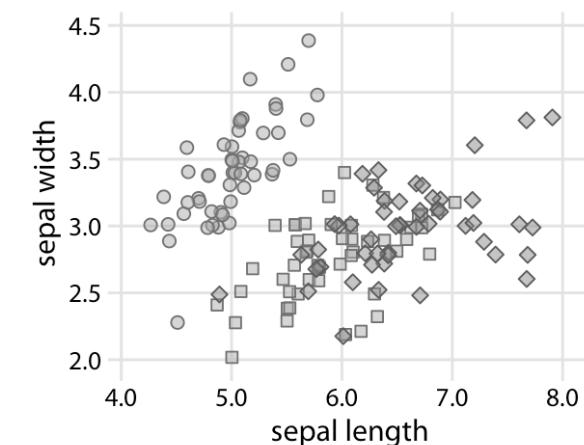
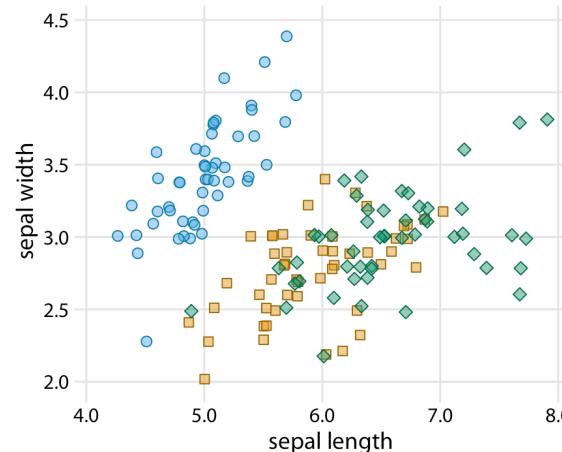
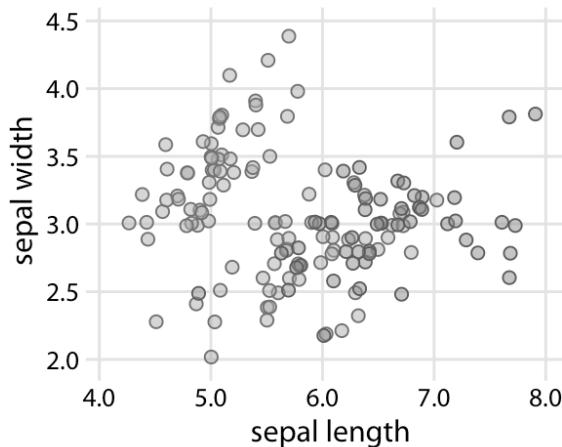
- Transparenz
- Dichte
- Splitten



# Symbole

Information redundant codieren

- Information bleibt auch bei Verlust einer Dimension erhalten



# Farben

- Monotone Farbverläufe beachten
  - Anfang und Ende unterscheidbar?
- Konsistent einsetzen
  - Gleiche Farbe für gleichen Faktor
  - Schattierungen als Gruppierung
- Zurückhaltend einsetzen
  - Unterschiedliche Farben nur bei Differenzierung

rainbow scale



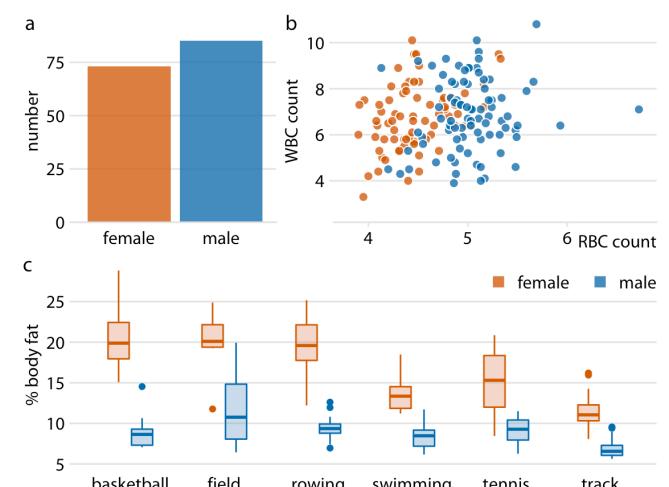
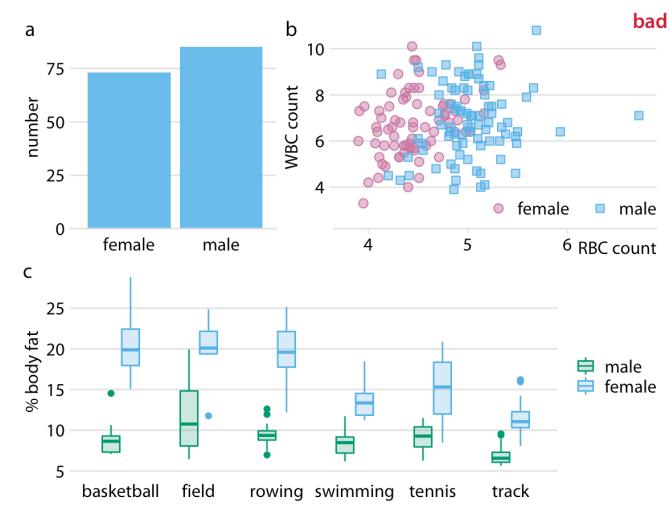
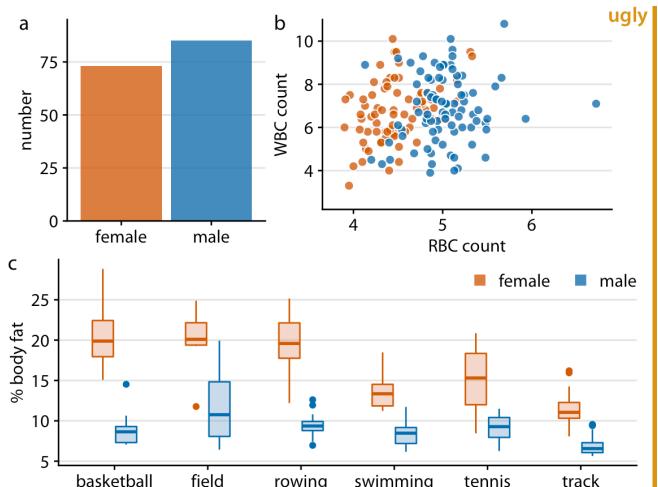
rainbow converted to grayscale



# Gruppierungen

Gruppierung entlang interner Logik

- Leserichtung:
  - Links -> Rechts
  - Oben -> Unten
- Klare Kennung
- Abstand zwischen Abschnitten



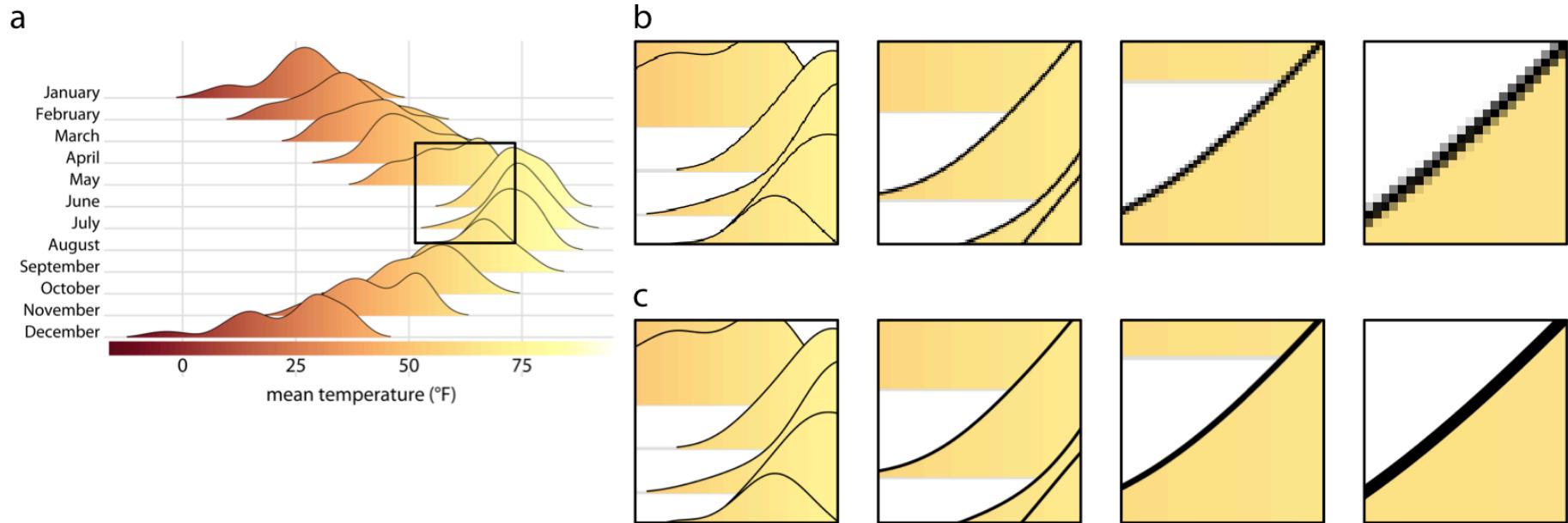
# Dateiformate

Acronym	Name	Type	Application
pdf	Portable Document Format	vector	general purpose
eps	Encapsulated PostScript	vector	general purpose, outdated; use pdf
svg	Scalable Vector Graphics	vector	online use
png	Portable Network Graphics	bitmap	optimized for line drawings
jpeg	Joint Photographic Experts Group	bitmap	optimized for photographic images
tiff	Tagged Image File Format	bitmap	print production, accurate color reproduction
raw	Raw Image File	bitmap	digital photography, needs post-processing
gif	Graphics Interchange Format	bitmap	outdated for static figures, Ok for animations

# Dateiformate

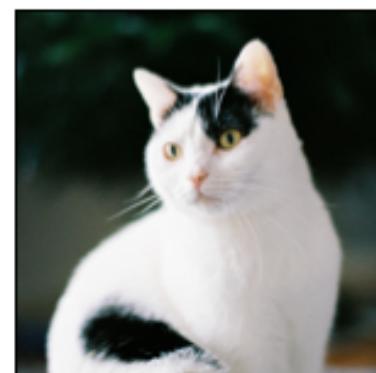
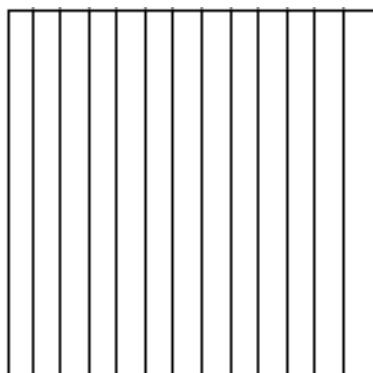
Acronym	Name	Type	Application
pdf	Portable Document Format	vector	general purpose
eps	Encapsulated PostScript	vector	general purpose, outdated; use pdf
svg	Scalable Vector Graphics	vector	online use
png	Portable Network Graphics	bitmap	optimized for line drawings
jpeg	Joint Photographic Experts Group	bitmap	optimized for photographic images
tiff	Tagged Image File Format	bitmap	print production, accurate color reproduction
raw	Raw Image File	bitmap	digital photography, needs post-processing
gif	Graphics Interchange Format	bitmap	outdated for static figures, Ok for animations

# Dateiformate

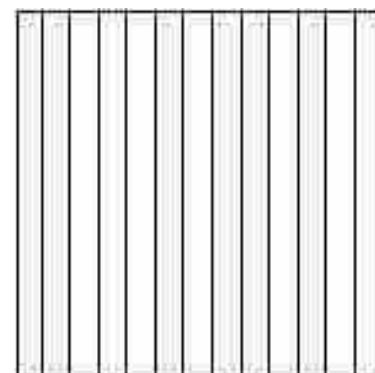
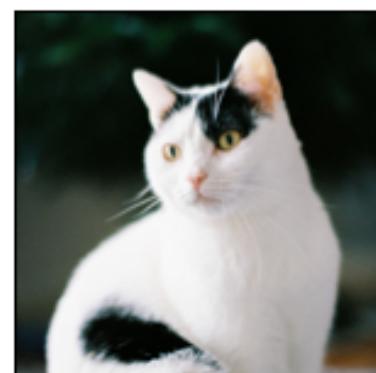
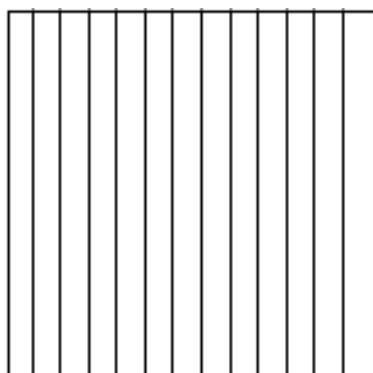
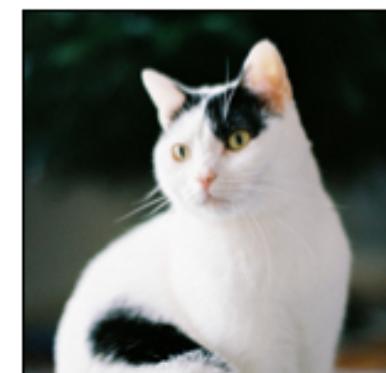
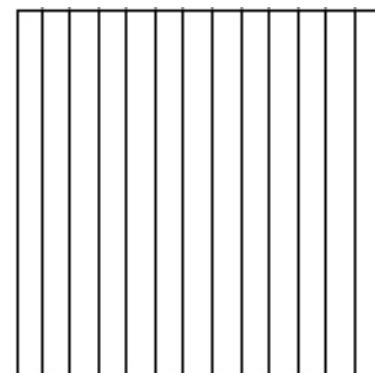


# Kompression

PNG

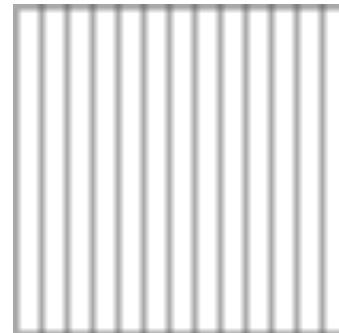


JPG



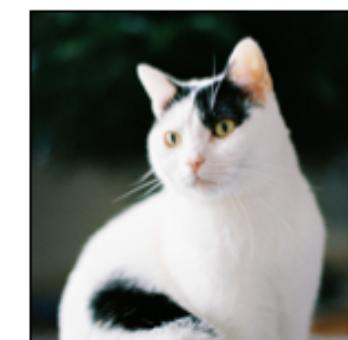
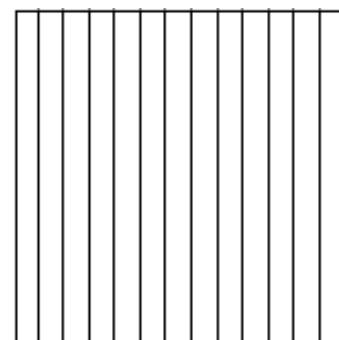
# Auflösung

25 DPI



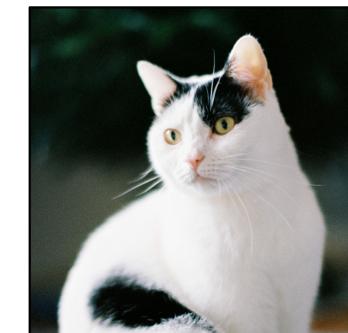
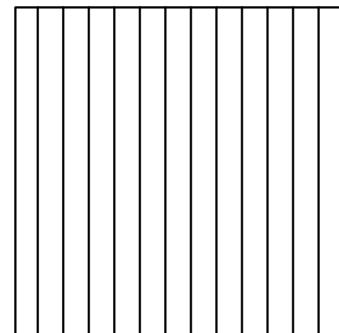
72 DPI

- Bildschirm-Präsentationen
- Standard in vielen Programmen



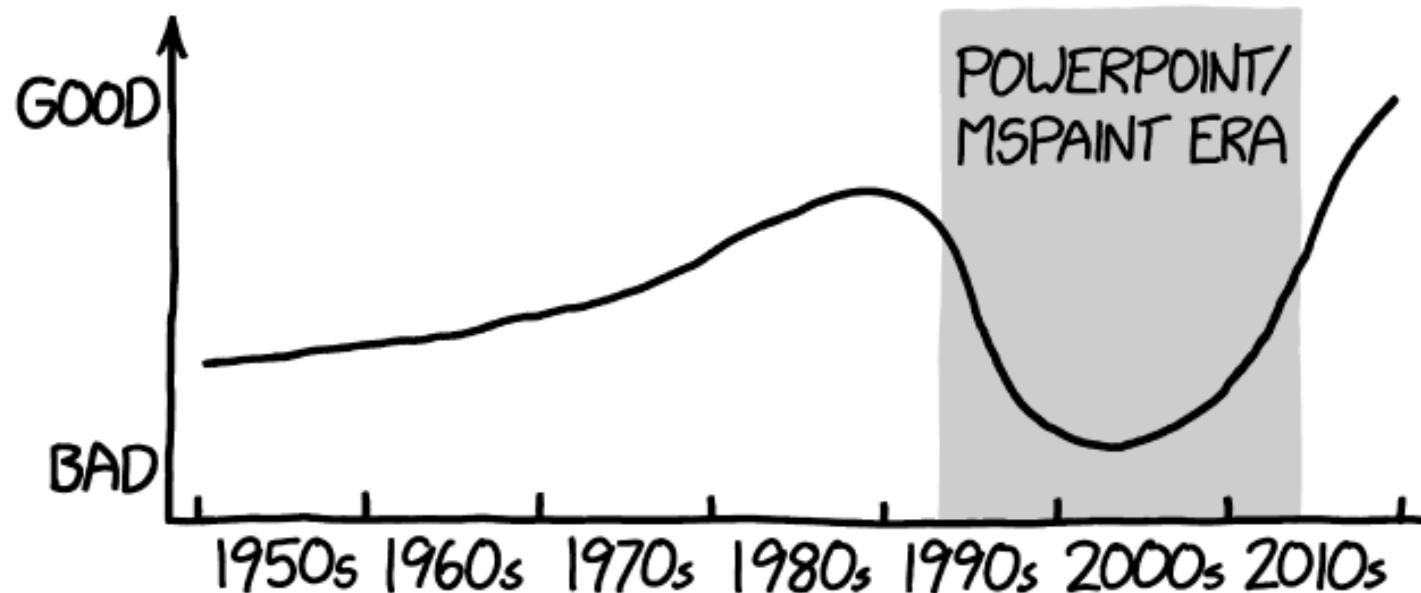
300 DPI

- Druckgröße



## Resultate

### GENERAL QUALITY OF CHARTS AND GRAPHS IN SCIENTIFIC PAPERS



## Resultate - Ressourcen

Harms, C. (2018). Making “null effects” informative: Statistical techniques and inferential frameworks. *Jctres.com*. <http://doi.org/10.18053/jctres.03.2017S2.007>

Aczel, B., Palfi, B., & Szaszi, B. (2017). Estimating the evidential value of significant results in psychological science, 12(8), e0182651. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0182651.s003>

Rougier, N. P., Droettboom, M., & Bourne, P. E. (2014). Ten Simple Rules for Better Figures. *PLoS Computational Biology*, 10(9), e1003833. <http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003833.g008>

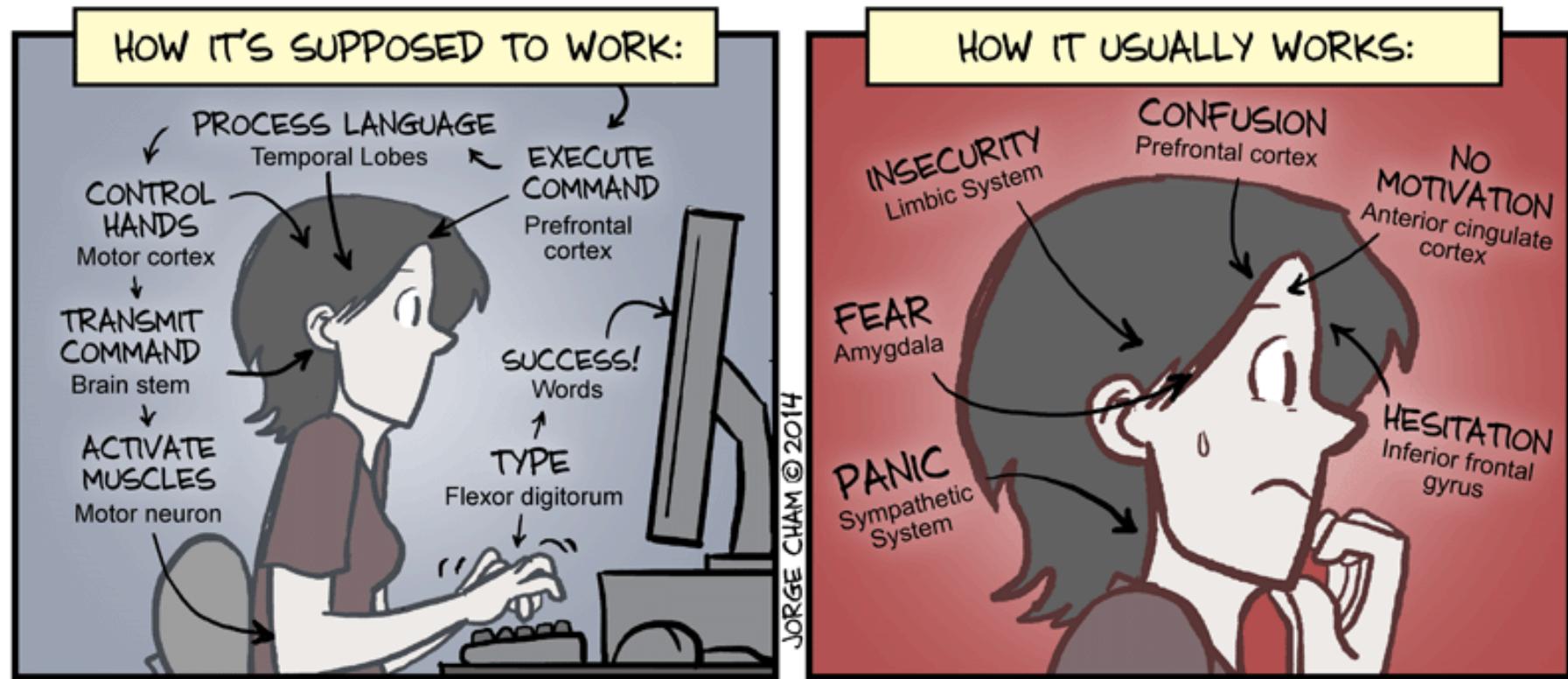
<https://serialmentor.com/dataviz/>

<https://blog.datawrapper.de/colorguide/>

Bergstrom, C. T., and J. West. 2016. “The Principle of Proportional Ink.” [http://callingbullshit.org/tools/tools\\_proportional\\_ink.html](http://callingbullshit.org/tools/tools_proportional_ink.html).

## Diskussion

### THE NEUROBIOLOGY OF WRITING



## Diskussion

Gleiche Logik wie Methoden und Resultate.

1. Zentrale Ergebnisse und kurze Interpretation
2. Detaillierte Diskussion der einzelnen Ergebnisse
3. Generelle Limitationen der Studie
4. Generelle Schlussfolgerungen



# Diskussion

## Detaillierte Diskussion einzelner

### Ergebnisse:

1. Confirming evidence from others
2. Divergent evidence from others
3. Integrativer Erklärungsversuch
4. Interpretativer Schluss

## Häufige Fehler

- Arbeiten anderer herabwürdigen
- Fakt und Interpretation wird nicht sauber trennen
- Zu stark spekulieren
- Ergebnisse werden einfach wiederholt
- Schlüsse werden nur implizit ausgedrückt
- korrelative Befunde werden kausal interpretiert

## Limitationen

Generelle Limitationen der eigenen Studie:

- Selbstkritik ist erwünscht, aber dosiert
- Zeigen, dass man an seine Daten glaubt

Besonderer Fall: Diskussion der Null-Hypothese

- Null-Hypothesen können nicht bestätigt werden
- Abwesenheit von Evidenz für einen Effekt ist keine Evidenz für die Abwesenheit eines Effekts!

# Schreiben lernen

- Lesen!
  - Von guten Beispielen lernen
  - An schlechten Beispielen Fehler identifizieren
    - Tip: Preprints lesen (<https://psyarxiv.com/>)
    - Tip: Gutachterkommentare bei Peerj lesen (<https://peerj.com/>)
    - Welche Artikel sind unverständlich? Warum?
- Schreiben!
  - Gedanken festhalten
  - Abbildungen planen
  - Planungsschritte festhalten

## Fertig geschrieben?

- Korrekturlesen
  - Fachfremd:
    - Kann auf fehlende Informationen hinweisen
    - Allgemeinverständlich schreiben
    - Rechtschreibung
  - Fachkenntnisse:
    - Korrekte Details
    - Stimmig in Wissenschaftsfeld
    - Operationalisierung
- Publizieren?

## Warum publizieren?

Egoistisch:

- Reputation
- „Publish or Perish“

Altruistisch:

- Fortschritt der Wissenschaft
  - Auch negative Ergebnisse sind wichtig
  - Aber: Sauber dokumentieren

## Wo publizieren?

- Open Access Journals
- Preprint-Server
- Dokumente-Server

<https://www.ub.uni-kiel.de/de/publizieren>

[https://open-access.net/DE-EN/open-access-in-individual-disciplines/  
psychology/](https://open-access.net/DE-EN/open-access-in-individual-disciplines/psychology/)

Journal Impact Factor: Anzahl Zitation pro Artikel relativ zu Anzahl  
publizierter Artikel.

$$\text{IF}_y = \frac{\text{Citations}_{y-1} + \text{Citations}_{y-2}}{\text{Publications}_{y-1} + \text{Publications}_{y-2}}$$

## Open Access Journals

Peer Review, Indiziert, zitierbar, Finanzierung über Publikationsfond

- European Journal of Psychology
  - <https://ejop.psychopen.eu/about/submissions#authorGuidelines>
  - Keine Kosten
- Frontiers
  - <https://www.frontiersin.org/>
  - ~2500€
- PLOS
  - <https://journals.plos.org/plosone/>
  - ~1600€
- Scientific Reports
  - <https://www.nature.com/srep/>
  - ~1500€

## Preprint-Server

Kein Peer Review, indiziert, zitierbar, kostenlos

- <https://osf.io/preprints/>
- <https://psyarxiv.com/>
- <https://psydok.psycharchives.de/jspui/>
- <https://www.gesis.org/ssoar/home/>

Speziell für Abschlussarbeiten:

- <https://thesiscommons.org/>

## Dokumente-Server

Kein Peer Review, indiziert (?), zitierbar (?), kostenlos

<https://macau.uni-kiel.de/>

- Monografien (d.h. Bücher, auch diejenigen, die nicht über den Buchhandel vertrieben werden, sog. "graue Literatur")
  - Aufsätze aus Zeitschriften oder auf Publikationsservern
  - Beiträge aus Sammelwerken (d.h. in Büchern mit Beiträgen mehrerer Autoren)
  - Beiträge aus Kongressschriften / Tagungsbänden
  - Dissertationen
- 
- Ausgenommen: Studienabschlussarbeiten?

## Warum NICHT publizieren?

<https://netzpolitik.org/2017/die-organisation-der-digitalitaet-zwischen-grenzenloser-offenheit-und-offener-exklusion/>

<https://www.americanscientist.org/article/open-science-isnt-always-open-to-all-scientists>

- „Gatekeeping“
- Kritik
- Kontroverse
- Ergebnisse/Forschung stehlen

## Diskussion - Ressourcen

Rousselet, G. A., Foxe, J. J., & Bolam, J. P. (2016). A few simple steps to improve the description of group results in neuroscience. *The European Journal of Neuroscience*, 44(9), 2647–2651. <http://doi.org/10.1080/00949655.2012.754026>

Bourne, P. E. (2005). Ten Simple Rules for Getting Published. *PLoS Computational Biology*, 1(5), e57. <http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0010057>

Bourne, P. E., & Chalupa, L. M. (2006). Ten Simple Rules for Getting Grants. *PLoS Computational Biology*, 2(2), e12. <http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0020012>