

VO 2 SWS / 3 ECTS
Vorlesung Statistik
für die Pflegewissenschaft
MASTER

WiSe 2023/24

Isabella Hager

Inhalt

1. Fragestellung, Operationalisierung, Hypothese
2. Grundgesamtheit und Stichprobe, Stichprobendesign
3. Itemformulierung und Fragebogenkonstruktion, Ergebnismanipulation
4. Datenniveaus, Datenmatrix, Häufigkeitstabelle, Balkendiagramm und Histogramm
5. Deskription: Lage- und Streuungsmaße, Verteilungen, Boxplot, Normalverteilung und KI
6. Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test, Grundlagen zu Prüfmaß und Signifikanz
7. Signifikanztestungen: parameterfreie und parametrische Verfahren
8. Zusammenhänge testen: Korrelation, Faktoranalyse, Reliabilität und Indexbildung

Note

1	91 bis 100
2	81 bis 90
3	71 bis 80
4	60 bis 70
5	0 bis 59

Take-Home-Exam (100 Punkte)

Zeitraumen: 3 Tage

Beginn: Mittwoch, 24. Jänner 8 Uhr, Ende: Freitag, 26. Jänner 20 Uhr.

Bearbeiten einer eigenen pflegewissenschaftlichen Hypothese.

<https://homepage.univie.ac.at/isabella.hager/pflegewissenschaft>

Vorbereitung für die Prüfung:

Erarbeiten Sie die Prüfungsfragen mithilfe des Buches und der Folien.

Alle Infos sowie weitere Literatur finden Sie auf der HP zur Lehrveranstaltung.




Zur Ausarbeitung können Sie alle Unterlagen verwenden.

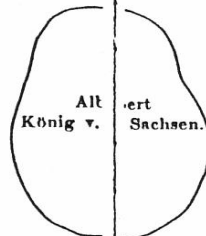
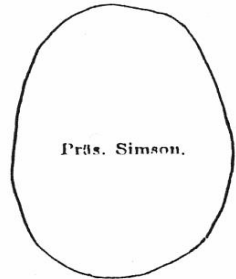
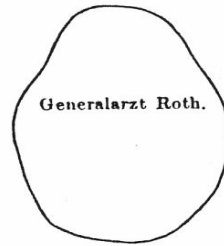
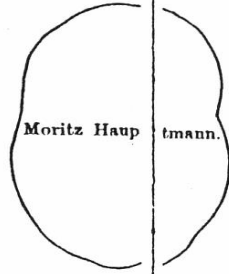
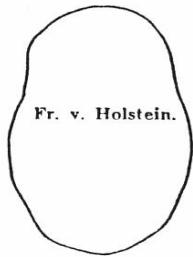
Achten Sie jedoch darauf, dass Sie keine Sätze oder Inhalte in Ihre Prüfungsarbeit kopieren.

Formulieren Sie Ihre **EIGENEN** Sätze, entwickeln Sie **EIGENE** Gedanken.

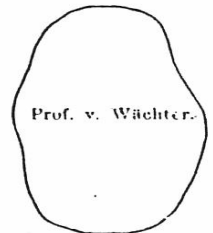
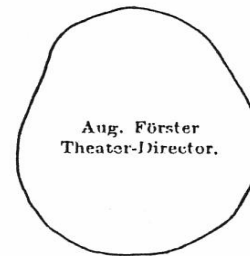
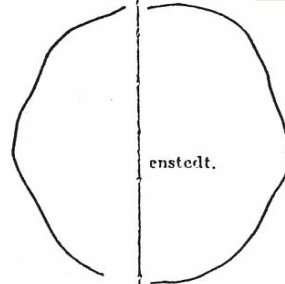
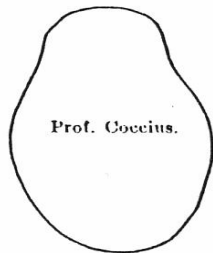
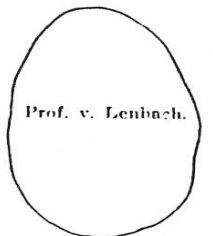
Ihre Prüfungsarbeit wird einer Plagiatsprüfung unterzogen.

The background of the slide is a blurred image of a pizza. The pizza has a golden-brown crust and is topped with melted yellow cheese and red tomato sauce. A yellow speech bubble with a black outline is positioned in the upper-left quadrant of the image. Inside the speech bubble, the text 'Wie formuliert man eine Fragstellung?' is written in a bold, black, sans-serif font.

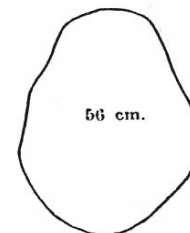
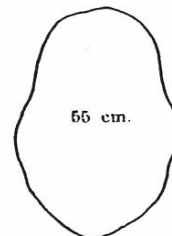
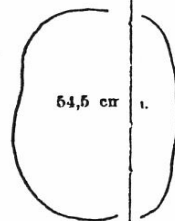
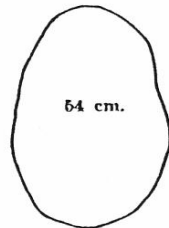
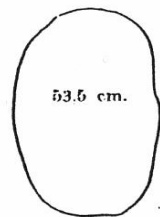
**Wie formuliert man
eine Fragstellung?**

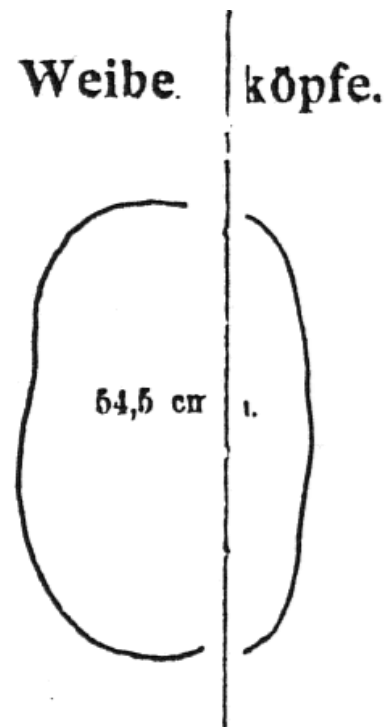
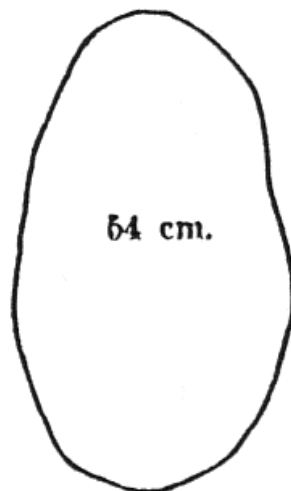
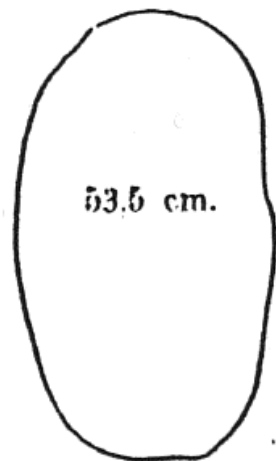
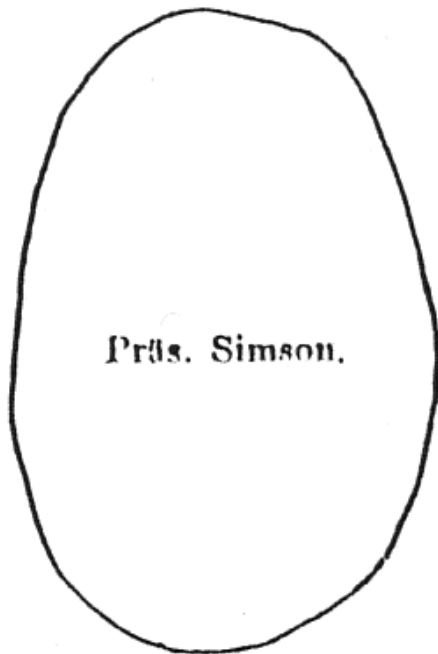


Über den physiologischen Schwachsinn des Weibes,
H.P. Möbius, 1905



Weibeköpfe.





- Gewicht eines durchschnittlichen männlichen Gehirns in Gramm: **1375 g**
weiblichen Gehirns in Gramm: **1245 g**
- Gewicht des Gehirns von Albert Einstein in Gramm: **1230 g**
- Zahl der Stücke, in die Einsteins Gehirn zerteilt wurde, um die Ursache seines Genies posthum herauszufinden: **240**



hier, dass die reichen Kinder immer um ein bis zwei cm. die armen Kinder übertreffen, was uns den Schluss gestattet, dass unter unseren Kindern die wohlhabenden einen grösseren Kopfumfang haben als die armen.

Tabelle XI.

Kopfumfang.

Anthropologie der nicht-
besitzenden Klassen,

Alfredo Niceforo, 1910

KNABEN.			
		REICH.	ARM.
10 Jahre		528.0	523.3
11 „		533.0	524.8
12 „		535.5	524.9
13 „		536.4	528.6
14 „		541.8	528.4

Eben dasselbe kann man für die Stirnhöhe sagen. Bei Betrachtung

Die Berichte der Besserungsanstalt Elmira in Nordamerika ergeben folgendes für den Beruf von 6635 Gefangenen; es waren:

Dienstboten	1694	oder	25,5	Prozent
Gewöhnliche Arbeiter	3651	„	55,0	„
Handwerker und Fabrikarbeiter	974	„	14,7	„
Arbeitsscheue	320	„	4,8	„

**Der Verbrecher Band II,
Cesare Lombroso, 1890**

Die Wichtigkeit dieser Daten wird noch klarer, wenn man mit Sichart sieht, wie die Arbeitsscheuen sich auf die beiden Abteilungen der Gelegenheits- und Berufsverbrecher verteilen, von jenen waren 19,2, von diesen 51,7 arbeitsscheu.*)

*) Sichart, Ueber individuelle Faktoren des Verbrechens. Zeitschr. f. d. ges. Strafrechtswissenschaft. 1891. Heft 1.

„Arbeitsscheue“

„Gelegenheitsverbrecher“

„Berufsverbrecher“

Landarbeiter. Es sind in Frankreich in den Jahren 1876—1880 von den Geschworenen wegen Verbrechen gegen die Person von je 1 Million der verschiedenen Bevölkerungsklassen verurteilt worden:

Berufslose, Bettler, Vagabunden, Prostituierte, Spitalinsassen	59,2
Dienstboten	25,9
Landwirtschaftliche Bevölkerung	24,3
Gewerbe- u. handeltreibende Bevölkerung	18,1
Höhere Berufsarten	10,6

In allen Gruppen, ausser der der Berufslosen, findet sich eine vollständige Analogie mit der österreichischen Statistik, also ist der Schluss gestattet, dass in verschiedenen Ländern dieselbe soziale Lage gleichartige Folgen herbeiführt.

Nach Yvernès kamen i. J. 1882 auf 100 000 Individuen desselben

Dienstboten	1694	oder	25,5	Prozent
Gewöhnliche Arbeiter	3651	„	55,0	„
Handwerker und Fabrikarbeiter	974	„	14,7	„
Arbeitsscheue	320	„	4,8	„

Berufslose, Bettler, Vagabunden, Prostituierte, Spitalinsassen	59,2
Dienstboten	25,9
Landwirtschaftliche Bevölkerung	24,3
Gewerbe- u. handeltreibende Bevölkerung	18,1
Höhere Berufsarten	10,6

Arbeitnehmer, Studenten, Selbständige
 Familiengemeinschaft mit Österreicher
 Touristen
 Asylwerber, Fremde ohne Beschäftigung,
 Nicht rechtmäßiger Aufenthalt

USA 1890
 (aus: Der Verbrecher, Band II,
 Cesare Lombroso 1890
 Gefangenenstatistik)

Frankreich 1880
 (aus: Der Verbrecher, Band II,
 Cesare Lombroso 1890
 Verurteiltenstatistik)

Österreich seit 2000
 „Aufenthaltsstatus“
 (aus: Polizeilicher Kriminal Statistik
 = Anzeigestatistik)

Die Forscher*innen machen die Ergebnisse!

Fragen bei wissenschaftlichen Studien:

- Welche **Fragestellung** ist relevant?
- Wer bestimmt die **Relevanz**? – der Geldgeber?
- Welche **Kategorien** sind relevant?
- Wie sind diese Kategorien definiert? (= operationalisiert)
- Von wem werden diese Kategorien definiert?
- Was passiert mit den Ergebnissen?
- Wem nützen die **Ergebnisse**?

- Wie wurde die **Stichprobe** ausgewählt?
- Wie hoch ist die **Fallzahl**?
- Wie sind die **Gruppen** und die **Messdimensionen** definiert?
(Was heißt: „*Arm*“? Was heißt „*Reich*“?)
- Was bedeuten die **Messwerte**? **Kennzahlen**? Nachvollziehbare Angaben?

Empirische Sozialforschung = die systematische Erfassung und Deutung sozialer Wirklichkeit

empirisch = erfahrungsgemäß: beobachtbar oder messbar; Theoretisch formulierte Annahmen werden anhand spezifischer Wirklichkeiten überprüft.

systematisch = die Überprüfung erfolgt nach Regeln, ist somit nachvollziehbar
(im Unterschied zur Alltagsbeobachtung)

Wissenschaftlichkeit:

- **strukturiert:** geplanter Ablauf, festgelegtes Design
- **allgemein:** repräsentative Auswahl einer Stichprobe
- **kontrolliert selektiv:** festgelegte Kriterien über das, was beobachtet wird

soziale Wirklichkeit = soziale Merkmale (Geschlecht, Alter, Einkommen...), beobachtetes/mitgeteiltes Verhalten (z.B. Gesundheitsverhalten), Gesundheitszustand, Beschwerden, Pflegediagnosen (Selbständigkeit, Bewusstseinszustand, Pflegestufe...)

„Qualitativ“



„Quantitativ“

Keine Strukturiertheit – keine Vorgabe

Maximale Strukturiertheit – maximale Vorgabe

komplexe, differenzierte Daten,
oft unerschlossener Gegenstand
- exploratives Vorgehen

vorstrukturierte Daten als Zahlen codiert,
messbare Kriterien;
Zusammenhänge, Hypothesen prüfen

Die Logik des Einzelfalls **verstehen**
Längsschnitt

Gesetzmäßigkeiten **verallgemeinern**
- durch Repräsentativität - **Querschnitt**

Induktiv: Schlussfolgerung vom
Speziellen auf das Allgemeine - („*hinauf*“)

Deduktiv: Schlussfolgerung vom
Allgemeinen auf das Spezielle - („*hinunter*“)

narratives Interview
biografisches Interview

Beobachtung

Gruppen-
diskussion

Leitfaden

Fragebogen
Experiment

Die Methode bestimmt sich aus der Fragestellung. Optimal: Ergänzung durch mehrere Methoden.

Kontinuum der Vorgabe bei der Datenerhebung

„Qualitativ“



„Quantitativ“

Keine Strukturiertheit
– keine Vorgabe

Maximale Strukturiertheit
– maximale Vorgabe

„Alles ist möglich!“ –
Viel Arbeit nach der Erhebung
= Auswertung

„Nichts ist mehr möglich!“ –
Viel Arbeit vor der Erhebung =
Vorbereitung/Recherche/Konstruktion

Das **Erhebungsinstrument** ist das **UM-UND-AUF**
einer quantitativen Studie – es bestimmt die Ergebnisse!
Alles, was ich vergessen habe, nicht bedacht habe,
geht für die Ergebnisse verloren!

Grundfragen empirischer Sozialforschung



Eine „quantitative“ Fragestellung.....

.... muss einen Erkenntniswert haben (bzw. nicht zu einfach sein)

Was ist der häufigste Grund, warum Menschen in die Notfallambulanz kommen?

Inwiefern unterscheiden sich die Umstände des Notfallgeschehens bei Patient*innen in der Notfallambulanz zwischen städtischen und ländlichen Regionen?

.... muss im Rahmen der Studie realistisch beantwortbar sein

Würden mehr Notfall-Patient*innen überleben, wenn das Personal verdoppelt würde?

In welchem Zusammenhang steht der Personalschlüssel mit der Überlebenschance nach einer Notaufnahme?

.... muss mit quantitativen Methoden beantwortbar sein (messen und zählen!)

Was verstehen Patient*innen unter einem Notfall?

Unterscheiden sich die Gründe, warum Menschen in die Notfallambulanz kommen, nach soziodemografischen Merkmalen?

Eine „quantitative“ Fragestellung.....

.... muss als Ziel die Beschreibung eines Phänomens haben – und nicht das Verstehen!

Warum kommen manche Menschen bei bestimmten Symptomen in die Notfallambulanz und andere nicht?

Beeinflusst die Wahrnehmung des Schweregrads der Symptome die individuelle Inanspruchnahme der Notfallambulanz?

.... muss begrenzt und präzise sein

Wie gut erholen sich Menschen nach Notfällen?

In welchem Zusammenhang steht das Alter mit der Verweildauer im Krankenhaus bei Patient*innen nach Kohlenmonoxidvergiftung?

.... darf nur eine Frage beinhalten (Fragestellung aufsplitten – Fokus setzen!)

Wie erleben alte Menschen einen Krankenhausaufenthalt, spielt dabei eine konstante **Ansprechperson** eine Rolle und in welchem Zusammenhang steht dies mit der Selbständigkeit und der subjektiven Lebensqualität zum Zeitpunkt der Entlassung?

Erreichen betagte Patient*innen auf einer Station mit Bezugspflegesystem zum Zeitpunkt ihrer Entlassung eine höhere Selbständigkeit als Patient*innen auf einer Station mit Funktionspflegesystem?

Operationalisierung

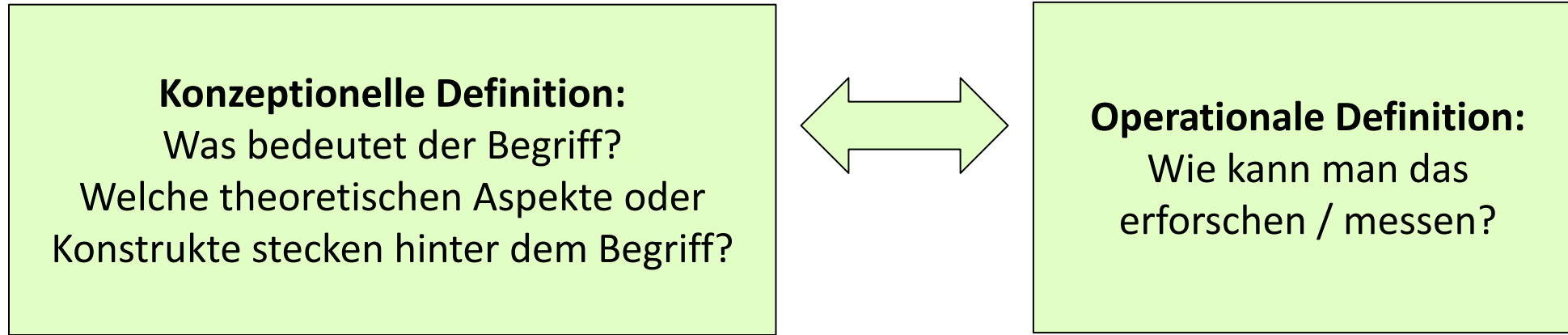
Messen, und was
dabei herauskommt.

→ **Konstrukt**

→ **Auswahl von Aspekten**



Begriffe / Konzepte in Forschungsfragen müssen zwei Prozesse durchlaufen:

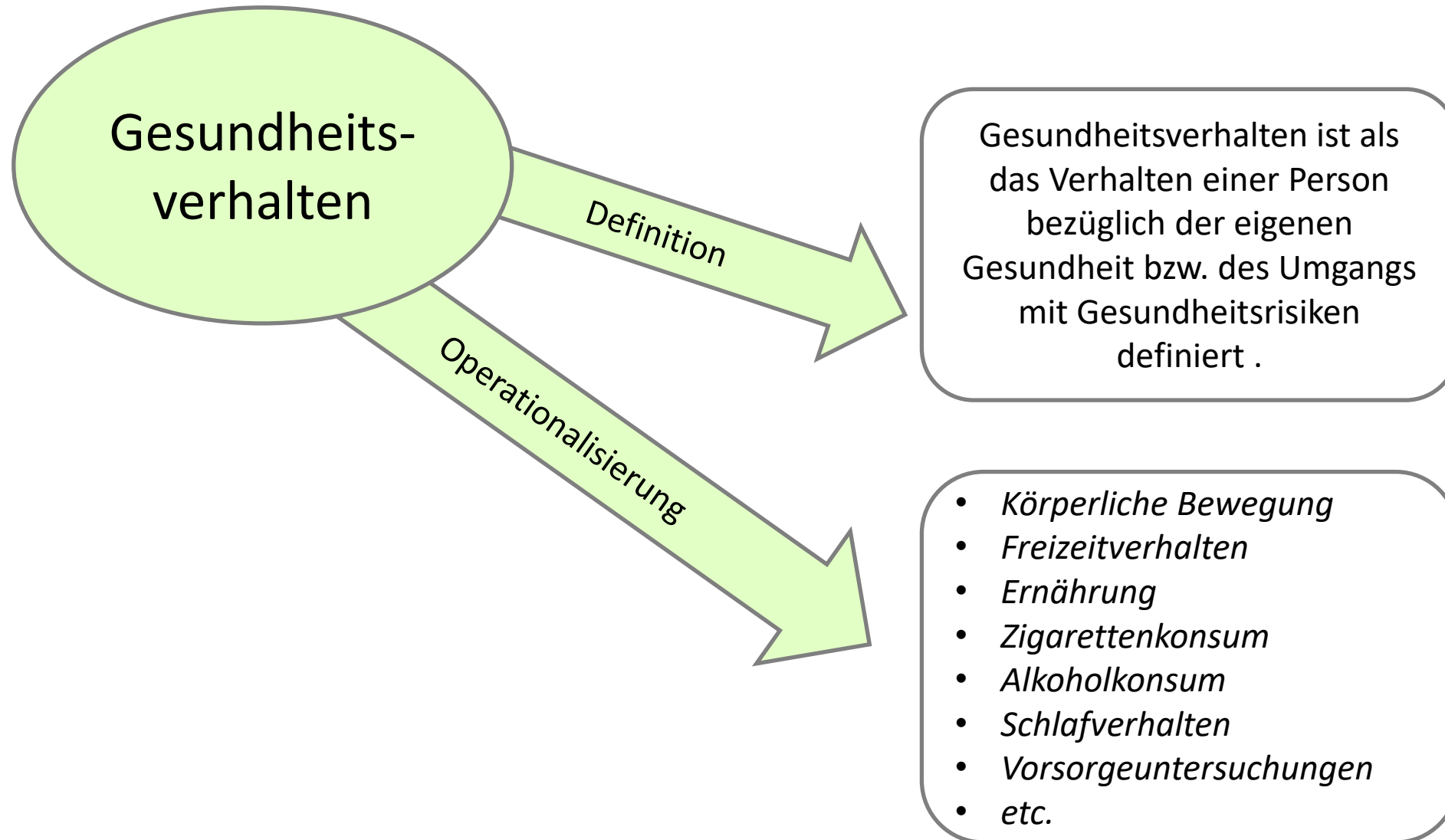


Operationalisierung = das Messbarmachen von Begriffen

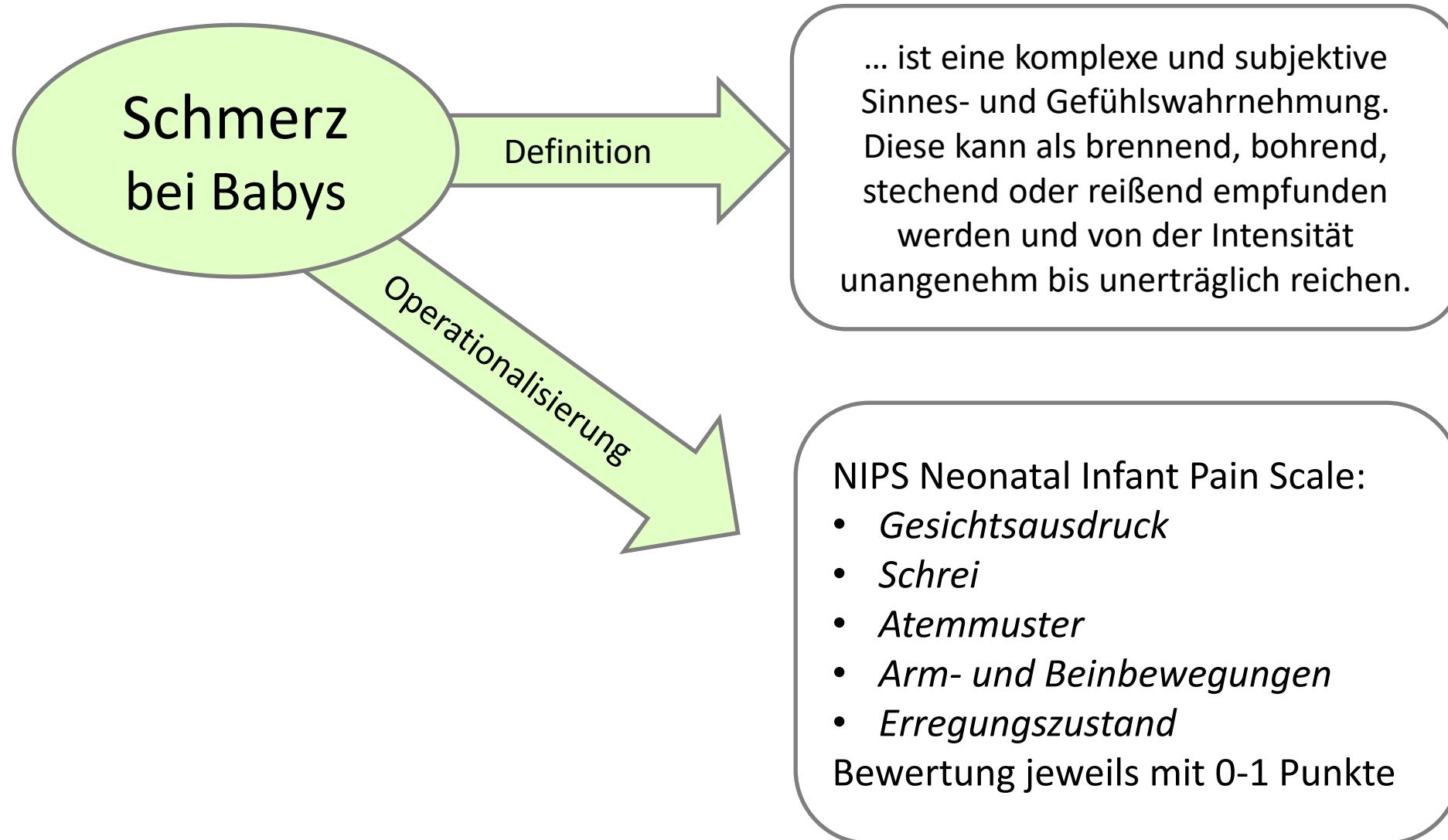
Begriffe sind meist umfassend und abstrakt und müssen in ihre Merkmale zerlegt werden, um sie messbar zu machen. Begriffe und Messdimensionen müssen **exakt definiert** sein!
Voraussetzung ist die ausführliche Bedeutungsanalyse.
Beachte: verschiedene Operationalisierungen sind möglich!

z.B. „Rückfall“, Lebensqualität, Wohlbefinden, Gesundheit, Beschwerden...

Beispiel Unterschied von Definition versus Operationalisierung



Beispiel Unterschied von Definition versus Operationalisierung



Vorraussetzungen für die Operationalisierung

- theoretische Basis für die Fragestellung
- präzise Formulierung der Fragestellung und des Forschungsziels
- explorative Vorstudien
- Befragung von ExpertInnen
- Literaturrecherche:
 - wie haben andere Forscher*innen diesen Sachverhalt erforscht?
- präzise Definitionen der verwendeten Begriffe

Erst nach der Definition der Begriffe erfolgt die Operationalisierung!!

Hilfreiche Recherche über bestehende SOWI-Skalen unter: <https://zis.gesis.org/>

Operationalisierung = Messbarmachen von Begriffen

Begriffe und **Messdimensionen** müssen exakt definiert sein.

Realdefinition: wahr oder falsch:

Arbeitsstunden pro Woche / Alter / Bildungsabschluss

Nominaldefinition: weder wahr noch falsch: sondern:

= eine Vereinbarung über den Zweck eines Begriffs oder einer Messdimension

Kriterium ist die **Zweckmäßigkeit der Definition**

Bsp.: Die Langzeittherapiestation des Drogenpavillons im OWS (Otto-Wagner-Spital) untersucht, welche Faktoren Rückfälligkeit der ehemaligen Drogenkranken beeinflussen.

Begriff – z.B. „**Rückfällige KlientInnen**“:

....sind entlassene KlientInnen, die innerhalb von 6 Monaten nach der Entlassung wieder harte Drogen konsumieren.

Das sind: Heroin/Kokain/LSD in jeder Form und

Missbrauch von Substitutionsmedikamenten

Beispiel Messdimension

Untersuchung über die Gesundheit von Langzeitarbeitslosen: Messdimension „**Selbstwert**“
= die Bewertung des Bildes von sich selbst und damit eine grundlegende Einstellung gegenüber der eigenen Person („Selbstwertgefühl“) (Lexikon der Psychologie, M.A. Wirtz 2019)

„**Selbstwert**“ ergibt sich aus dem Grad der Zustimmung zu folgenden Aussagen:

Ich mag mich, so wie ich bin

Ich habe Angst, dass andere schlecht über mich reden

Ich traue mir viel zu

Ich zweifle an meinen fachlichen Fähigkeiten

Ich finde meist eine Lösung für schwierige Probleme

Ich schäme mich wegen meines Aussehens oder meiner Figur

Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen

Ich finde Mittel und Wege, mich gegen Widerstand durchzusetzen

Antwortmöglichkeiten: von 1 (=nie) bis 6 (= immer)

Beispiel Messdimension

Untersuchung über die Lebenssituation von Älteren: Messdimension „**Angst**“

= *psychische Befindlichkeitsbeeinträchtigung (Emotion), die bei einer Bedrohung oder der Vorstellung davon auftritt. (Lexikon der Neurowissenschaft, R. Vaas 2000)*

Angst ergibt sich aus dem Grad der Einschätzung der Angst in den Bereichen:

Kriminalität

Umweltzerstörung

schlechte Wirtschaftslage/Rezession

hoher Ausländeranteil in Ö

Armut/soziale Notlage

Arbeitslosigkeit

Krieg

Einsamkeit, alleine sein

nicht mehr gebraucht zu werden

eigene Krankheit oder Behinderung

Krankheit oder Behinderung von nahen Angehörigen/Freund:innen

mein Tod

Tod von nahen Angehörigen oder FreundInnen

Antwortmöglichkeiten von

1 (= keine Angst) bis 7 (= große Angst)

Kriterien einer Messdimension

Zerlegung in mehrere Aspekte:

Eine **Messdimension** besteht aus mehreren Items, welche alle „das Gleiche“ messen, d.h. unter eine Überschrift passen (z.B. „*Lebensqualität*“).

Eindimensionalität: Wichtig: Eine Messdimension muss eindimensional sein!
= die erhobenen Aspekte sollen wechselseitig miteinander zusammenhängen
→ muss zuerst inhaltlich und dann empirisch ermittelt werden!

Beispiel aus einer Repräsentativ-Befragung (Ö) über die Gesundheit: **Messdimension *Lebensqualität***

= ist die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertsystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Standards und Anliegen. (WHOQOL 1997)

...ergibt sich aus dem Grad der Zustimmung zu folgenden Aussagen:

Haben Sie genug Energie für das tägliche Leben?

Können Sie Ihr Aussehen akzeptieren?

Haben Sie genug Geld, um Ihre Bedürfnisse erfüllen zu können?

Haben Sie Zugang zu den Informationen, die Sie für das tägliche Leben brauchen?

Haben Sie ausreichend Möglichkeiten zu Freizeitaktivitäten?

Antwortmöglichkeiten: von 1 (=überhaupt nicht) bis 5 (= völlig)

Zerlegung der Lebensqualität in mehrere Aspekte.....

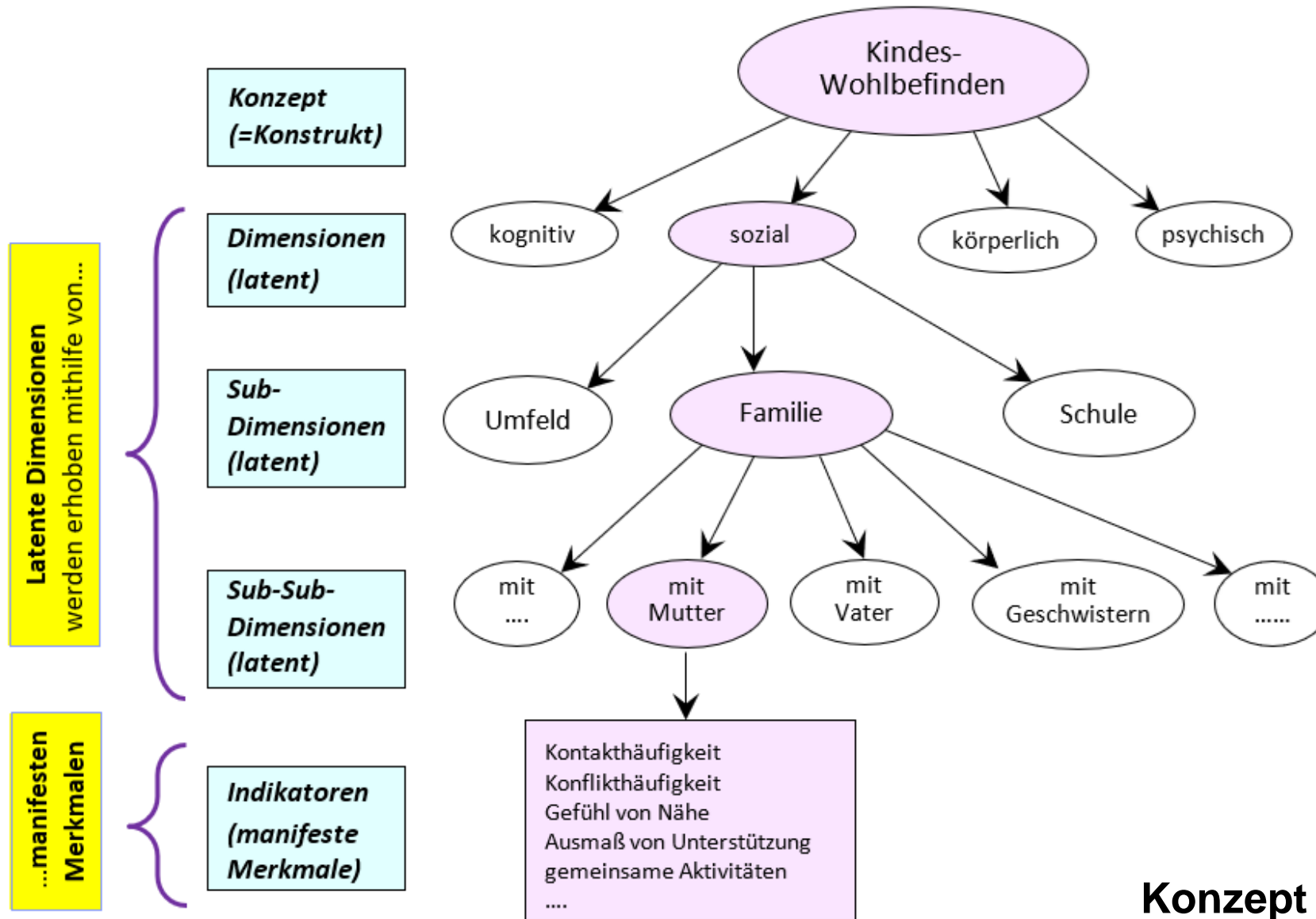
....kann auch sehr detailliert aufgesplittet werden.....

<i>Physische LQ</i>	Energie, Schlaf, Mobilität, tägliche Aktivitäten, Arbeitsfähigkeit, Schmerzen, Abhängigkeit von Medizinischer Behandlung
<i>Psychische LQ</i>	Leben genießen, Konzentrationsfähigkeit, Selbstachtung, Körperbild, negative Gefühle, Sinnhaftigkeit des Lebens
<i>Soziale LQ</i>	Persönliche Beziehungen, soziale Unterstützung, sexuelle Aktivitäten
<i>Umwelt</i>	Wohnbedingungen, finanzielle Mittel, Gesundheitsversorgung, Freizeit, Information, Gesunde Umwelt, Verkehrsmittel, Sicherheit im Alltagsleben

Dimensionen – Indikatoren: Operationalisierung von Caring-Bedürfnissen

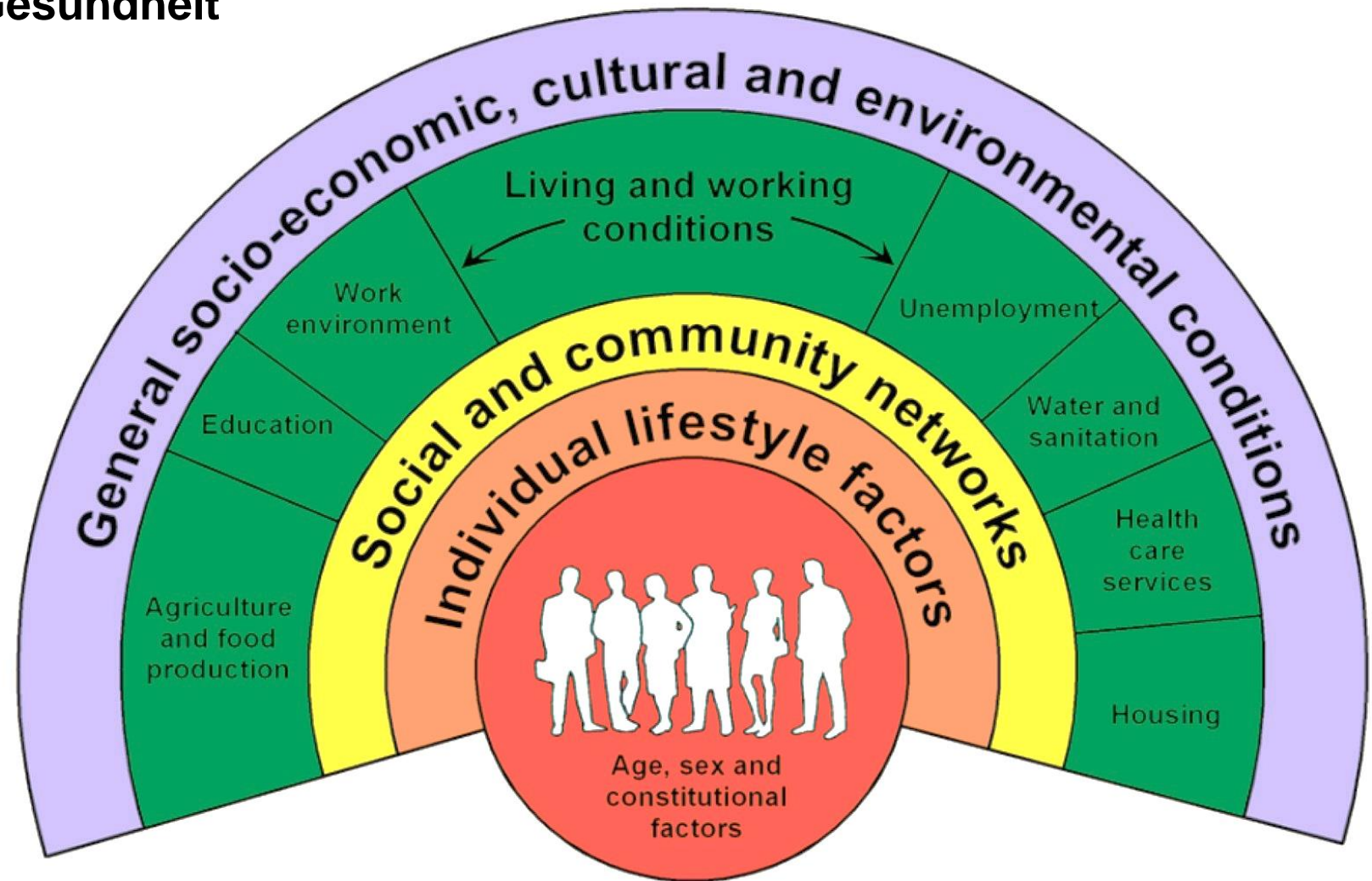
Verfügbarkeit	Auf PatientInnen zugehen, Regelmäßig nach PatientInnen sehen, Rasch auf Läuten reagieren, Ermutigen zu läuten, Zeitgerechte Verabreichung der Behandlung,
Vertrauensvolle Beziehung	Beim Festlegen individueller Ziele unterstützen, Bei der Ordnung der Gedanken unterstützen, Bestärken Fragen zu stellen Das Gefühl von Vertrauen vermitteln,
Fachliche Sicherheit	Professionelles Auftreten, Gut organisiert sein, Gelassen sein, Sicherheit in der Verabreichung therapeutischer Maßnahmen,
Vorausschauen	Zeitgerechte Reaktion auf belastende Situationen, Wahrnehmen der Bedürfnisse,
Information und Förderung	Information über Unterstützungsangebote, Information anbieten, Erklärung von allen pflegerischen Aspekten, Anleitung zur Selbstversorgung, Fragen für Ärzt*in vorbereiten,
Wohlbefinden schaffen	Bedingungen schaffen, in denen man sich wohl fühlt, Unterstützung Positives zu sehen,

Konzept/Konstrukt – Dimension – Indikator



Konzept Kindes-Wohlbefinden

Die Determinanten von Gesundheit



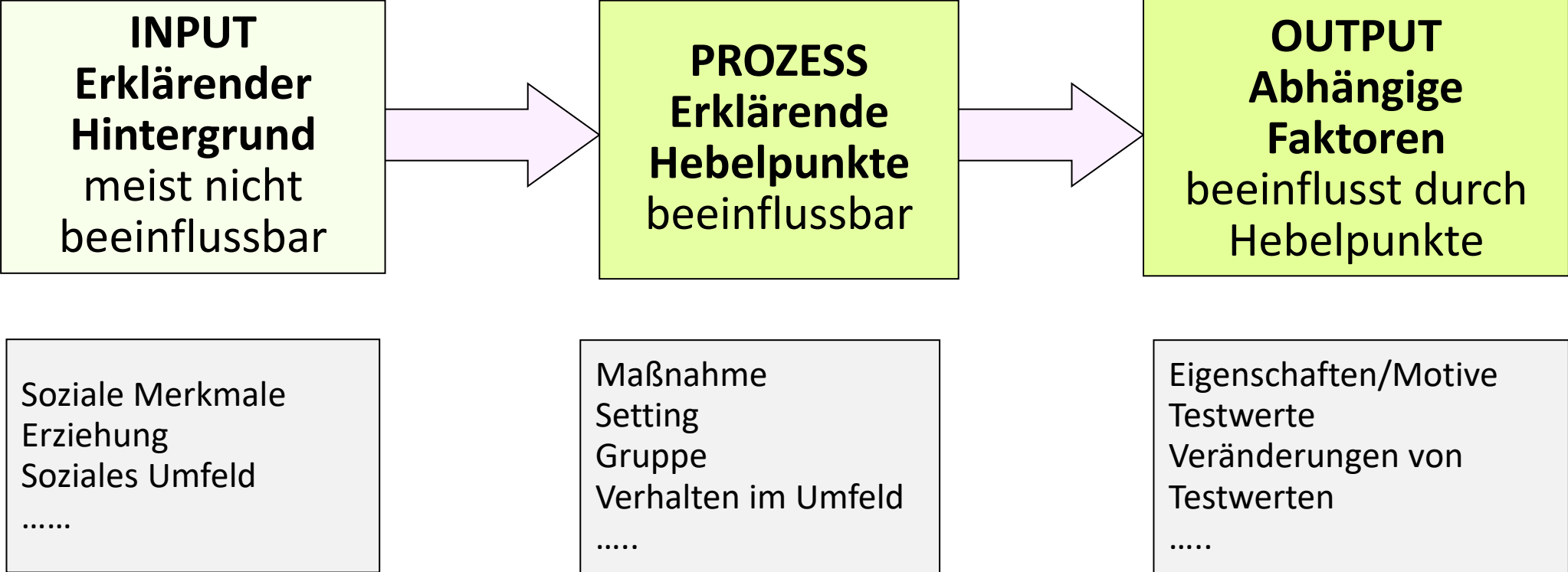
Source: Dahlgren and Whitehead, 1991

Quelle: Bewältigung gesundheitlicher Ungleichheiten in der EU Europäisches Parlament 2020

Input → Output: Dimensionen im HBSC-Fragebogen

Hintergrundfaktoren	Individuelle und soziale Ressourcen	Gesundheits- und Risikoverhalten	Gesundheitsergebnisse (Outcomes)
Alter Geschlecht Maturität ----- Gemeindegroßenklasse Schultyp ----- Beruf des Vaters Beruf der Mutter Familienzusammensetzung Familienwohlstand (FAS) wahrgenommener Familienwohlstand Armut	Body image Selbstwirksamkeit Kohärenzsinn ----- Familie: Gesprächsklima Emotionales Klima Unterstützung Kontrolle ----- Schule: Schulzufriedenheit Schulstress Schulerfolg Partizipation Unterstützung Lehrer Klassenklima Bullying-Opfer ----- Peers: Unterstützung Kohäsion	Bewegung ----- Sitzendes Verhalten TV-Konsum PC-Konsum Hausübung ----- Ernährung Regelmäßigkeit Nahrungsmittel Diätverhalten ----- Suchtmittelkonsum Rauchen Alkohol Cannabis ----- Sexualverhalten ----- Gewalt Unfälle, Verletzungen	Subjektive Gesundheit Lebensqualität Psychosomatische Beschwerden Bodymass Index (BMI) Chronische Krankheiten Zahngesundheit

**Die Konstrukte in einen Zusammenhang bringen:
Beispiel: Rauchverhalten SchülerInnen (WHO)
Input – Prozess - Output**



Gibt es einen **Geschlechtsunterschied** in Bezug auf das **Gesundheitsverhalten** bei **Studierenden in Wien**?



Geschlecht



Gesundheits-
verhalten

z.B. alle Master-Studierenden der Pflege-wissenschaft an der Uni Wien im Studienjahr xxxx

männlich
weiblich
divers

... ist das Verhalten einer Person bezüglich der eigenen Gesundheit bzw. des Umgangs mit Gesundheitsrisiken.

-

-

- Körperliche Bewegung
- Freizeitverhalten
- Ernährung
- Zigarettenkonsum
- Alkoholkonsum
- Schlafverhalten
- Vorsorgeuntersuchungen
- etc.

FRAGE-
STELLUNG

Unterscheidet sich der **Lerngewinn einer bestimmten Fortbildung** nach der **Arbeitserfahrung** der **Absolvent:innen**?

SCHEMATISCHE
DARSTELLUNG



Arbeitserfahrung



Lerngewinn der
Fortbildung

DEFINITION

z.B. alle Absolvent*innen einer bestimmten Fortbildung im letzten halben Jahr

... die Anzahl der Jahre, die der/die Absolvent:in bereits in der Pflege tätig ist.

... Gesamtheit der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine Person nach Durchlaufen eines Lernprozesses erworben hat.

OPERATIONALISIERUNG

-

Dauer der Arbeit in der Pflege in Jahren

- Theoretischer Erkenntnisgewinn
- Praktische Umsetzbarkeit
- Vollständigkeit der Information
- Verständlichkeit des Inhalts

Wie wirkt die **Verabreichung einer Zuckerlösung** auf die **Schmerzen während der Venenpunktion** beim **Neugeborenen**?



Verabreichung einer
Zuckerlösung



Schmerzen während
Venenpunktion

Kind mit einem Alter von
maximal vier Wochen

Orale Verabreichung einer
88%igen Zuckerlösung
vor der Punktion

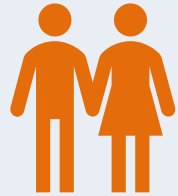
Schmerz ist eine komplexe und subjektive Sinnes-
und Gefühlswahrnehmung. Diese kann als brennend,
bohrend, stechend oder reißend empfunden werden und
von der Intensität unangenehm bis unerträglich reichen.

-

-

NIPS Neonatal Infant Pain Scale:
 • *Gesichtsausdruck*
 • *Schrei*
 • *Atemmuster*
 • *Arm- und Beinbewegungen*
 • *Erregungszustand*
 Bewertung jeweils mit 0-1 Punkte

Gibt es einen Zusammenhang zwischen der **Schmerzintensität** von **hochaltrigen Menschen** und deren **subjektiver Lebensqualität**?



Hochaltrige Menschen

Schmerzintensität



Lebensqualität



Menschen in Österreich ab einem Alter von 80 Jahren

Schmerz ist eine komplexe und subjektive Sinnes- und Gefühlswahrnehmung. Diese kann als brennend, bohrend, stechend oder reißend empfunden werden und von der Intensität unangenehm bis unerträglich reichen.

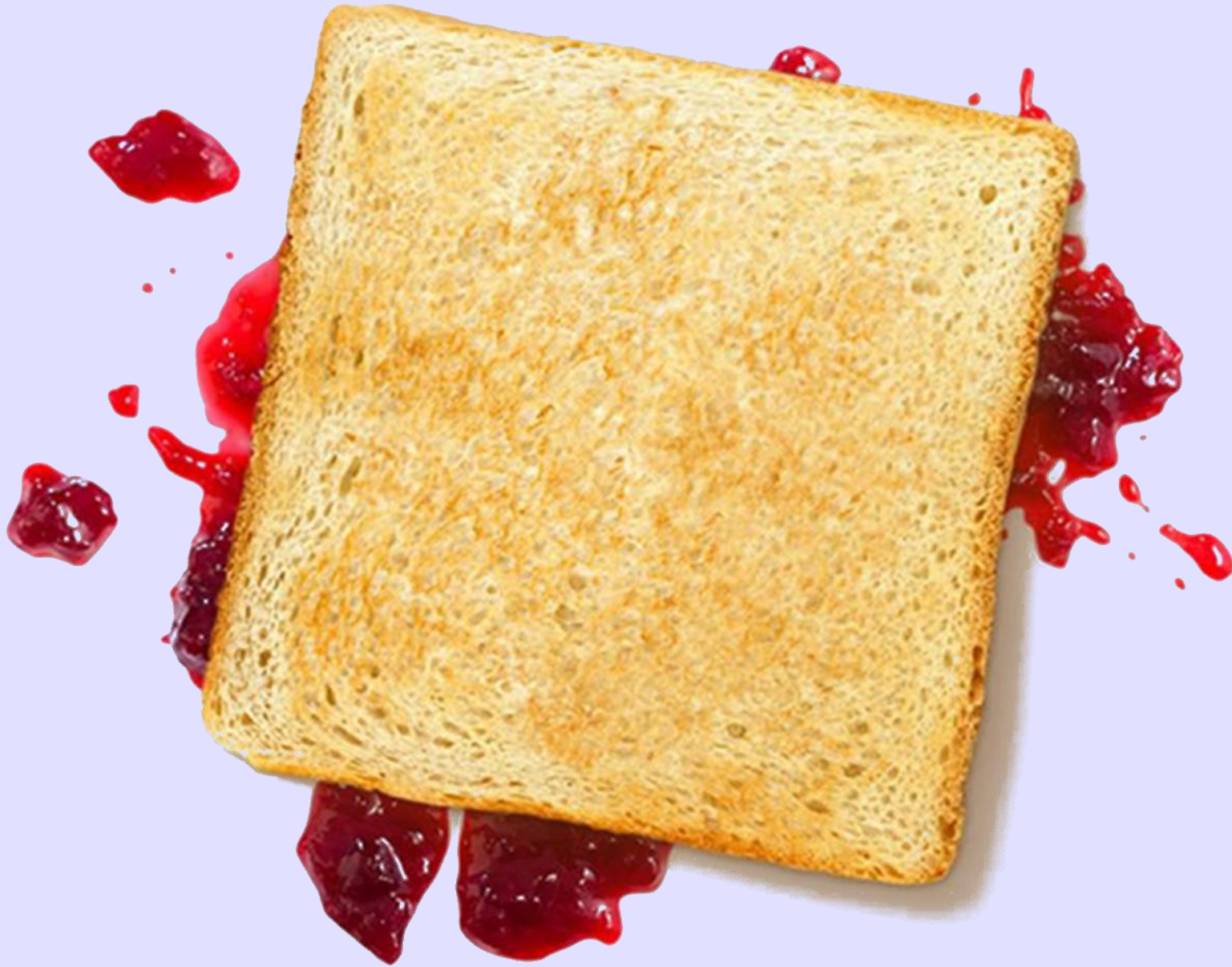
LQ ist die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zum Kultur- und Wertsystem, in dem sie lebt, in Bezug auf ihre Ziele, Standards, Erwartungen und Anliegen.

-

Messung der subjektiven Schmerzeinschätzung auf einer Skala von 0 (*kein Schmerz*) bis 10 (*am stärksten vorstellbarer Schmerz*)

WHO-QOL-Instrument

- *Physische LQ*
- *Psychische LQ*
- *Soziale LQ*
- *Umwelt*



**Was ist eine
Hypothese?**

Was ist eine Hypothese?

„Wenn..... → dann.....“

und nicht: „Wie ist.....?“

Hypothese = Vermutung über einen Sachverhalt – muss überprüfbar sein!
Die Überprüfbarkeit ist der Unterschied zu „Alltagshypothesen“:

Alltagshypothesen

„Wie ist die Lebensqualität der ÖsterreicherInnen?“

„Die meisten Pflegekräfte sind an Weiterbildungen nicht interessiert.“

„Leuten, die lange arbeitslos sind, geht es schlecht.“

Wissenschaftliche Hypothesen

„Die Betroffenheit von chronischer Krankheit beeinflusst die Lebensqualität.“

„Je höher die Qualifikation der Pflegekräfte, desto häufiger besuchen diese Weiterbildungsveranstaltungen.“

„Je länger die Dauer der Arbeitslosigkeit, desto negativer die Erfolgserwartung, einen Arbeitsplatz zu bekommen.“



Was ist eine Hypothese?

Eine Hypothese ist eine Aussage über einen Sachverhalt, die überprüfbar ist.

Unterschied:

Jugendliche aus der **Versuchsgruppe** (Therapie-Gruppe) weisen eine höhere *Konfliktfähigkeit* auf als Jugendliche aus der **Kontrollgruppe**.

Zusammenhang:

Je älter die Jugendlichen, **desto** höher ist deren *Konfliktfähigkeit*.

Veränderung:

Nach der Teilnahme an der Therapie-Gruppe hat sich die *Konfliktfähigkeit* der Jugendlichen **verbessert**.

„**Wenn.... → dann....**“ oder „**Je... → desto....**“

Was ist ein Hypothesenmodell?

Hypothese =

Vermutung über einen Gruppenunterschied / Zusammenhang zweier Merkmale

Eine Fragestellung ist die Zusammenstellung von einem sinnvollen Hypothesen-Set: Hypothesen, die inhaltlich in Zusammenhang stehen und aufeinander abgestimmt sind.

Voraussetzungen für den Entwurf eines Hypothesenmodells:

- dimensionale Aufsplittung der Forschungsfrage (Messdimensionen /Bereiche)
- Aufgliedern der Fragestellung in ein Set aus Hypothesen
- Formulierung der Hypothesen – Erstellen eines **Modells**
- Modell: Die Dimensionen und die vermuteten Zusammenhänge werden grafisch dargestellt

Erstellen eines Modells zur Hypothesenprüfung

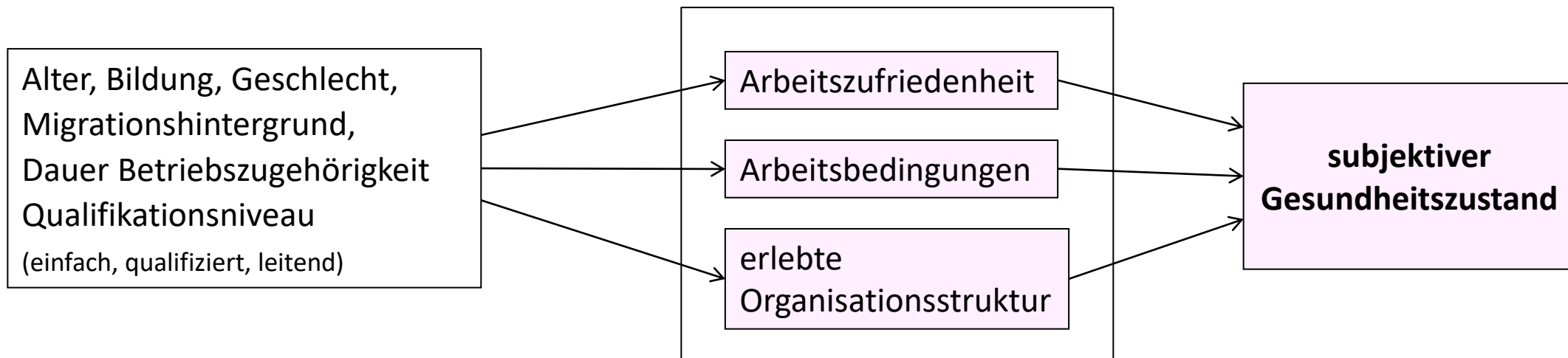
Hypothese =

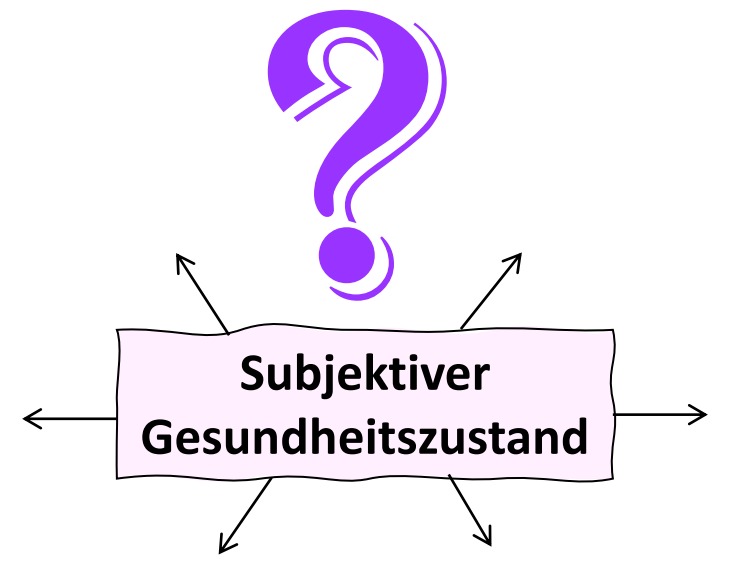
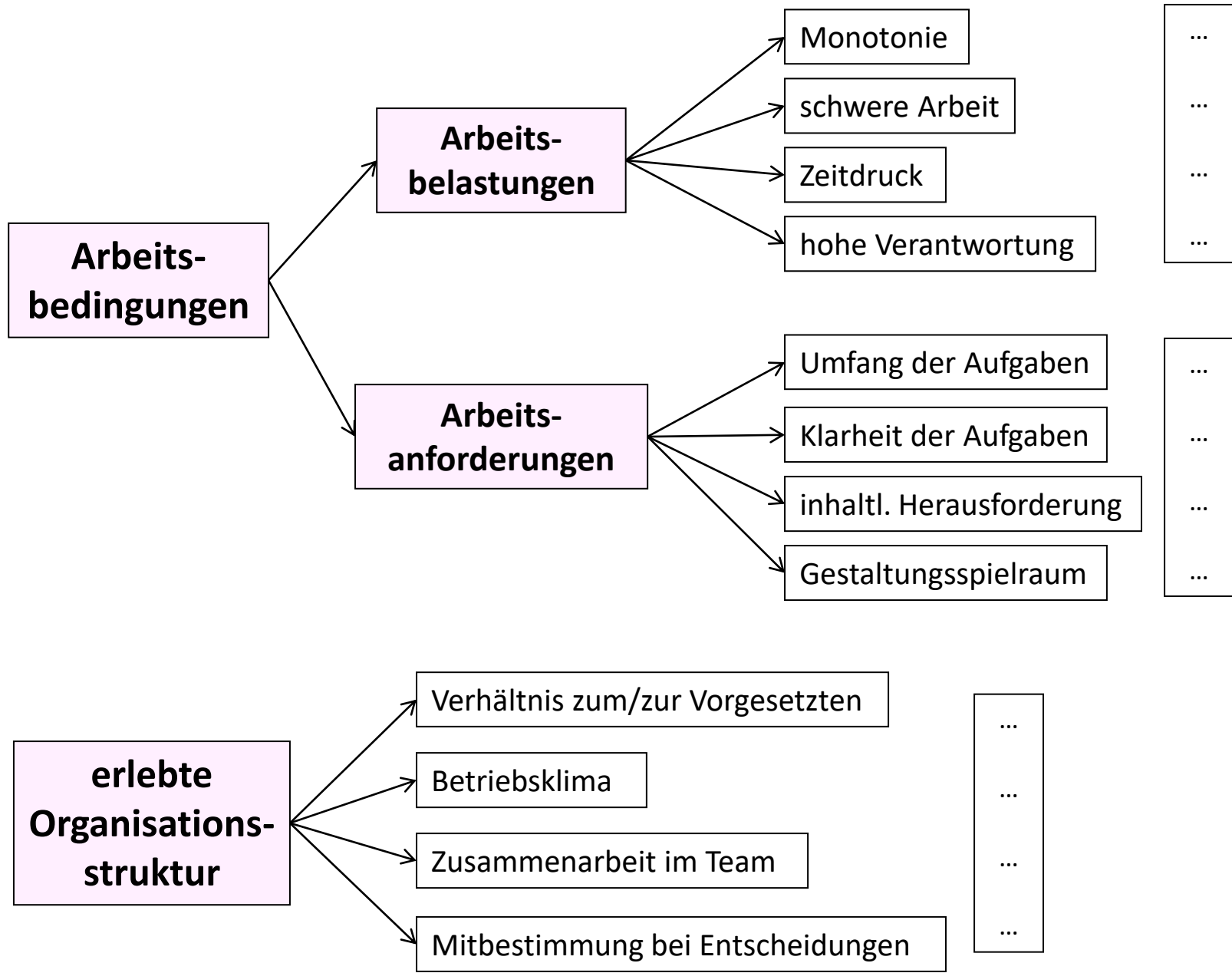
Vermutung über einen Gruppenunterschied / Zusammenhang zweier Merkmale

Fragestellung = mehrere Hypothesen in einem sinnvollen Zusammenhang

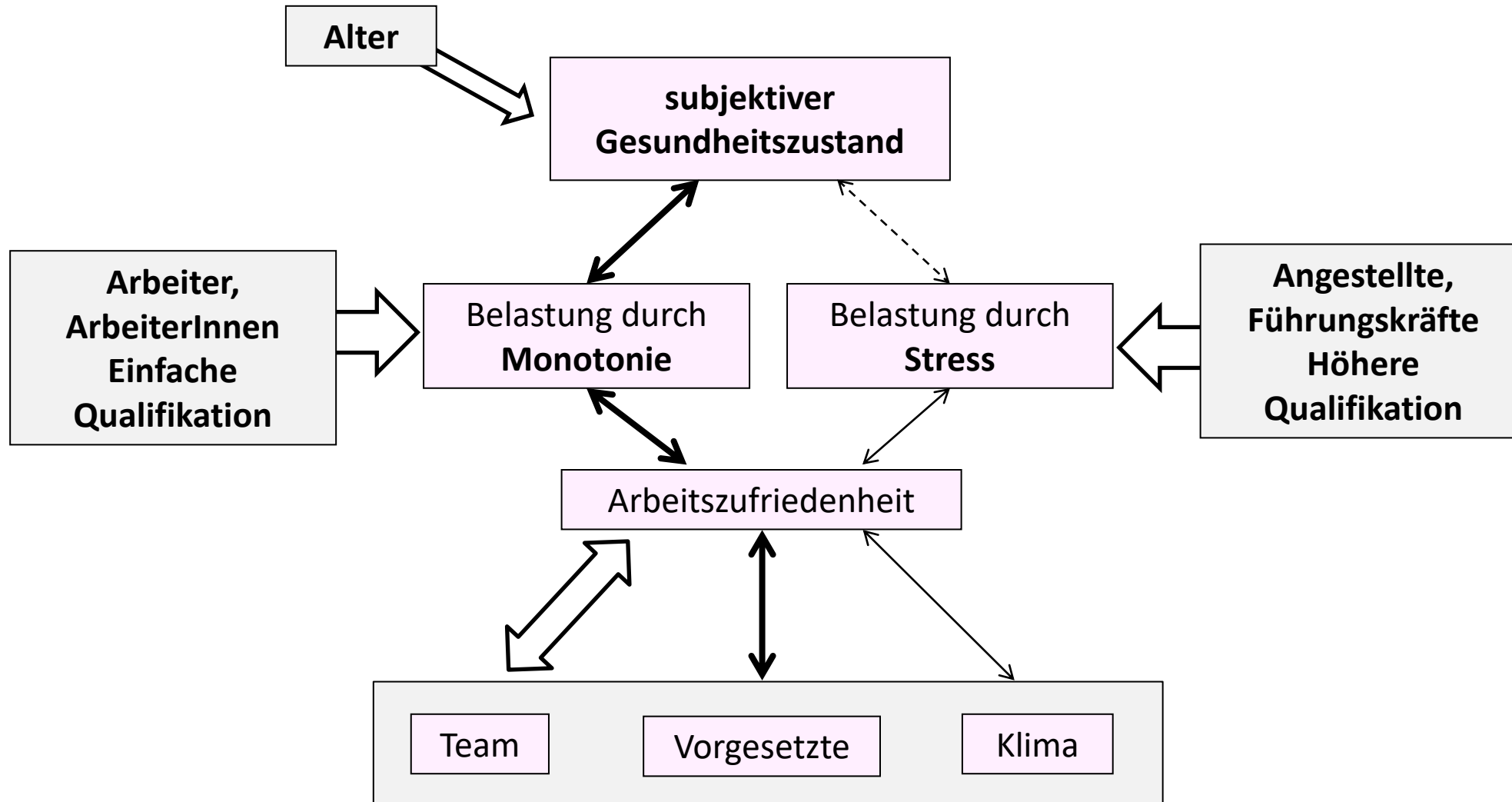
z.B. Ein **Betrieb** will Gesundheit und Arbeitszufriedenheit seiner Mitarbeiter*innen erheben:

Fragestellung: Beeinflussen Arbeitsbelastung, Arbeitszufriedenheit und Organisationsstruktur den Gesundheitszustand der Mitarbeiter*innen?





Hypothesenmodell nach der Datenanalyse



Mögliche Hypothesen: Prinzip „Wenn..., dann...“

Frauen werden häufiger in einfachem Qualifikationsniveau eingesetzt als Männer.
MA mit **Migrationshintergrund** sind häufiger ArbeiterInnen als Angestellte.

oder Prinzip: „Je..., desto...“

Je einfacher die Tätigkeit, **desto** stärker sind die MA durch **Monotonie**, wenig inhaltlicher Herausforderung und wenig Gestaltungsspielraum belastet.

Je qualifizierter die Tätigkeit, **desto** stärker sind die MA durch **Stress**, hohe Verantwortung und Zeitdruck belastet.

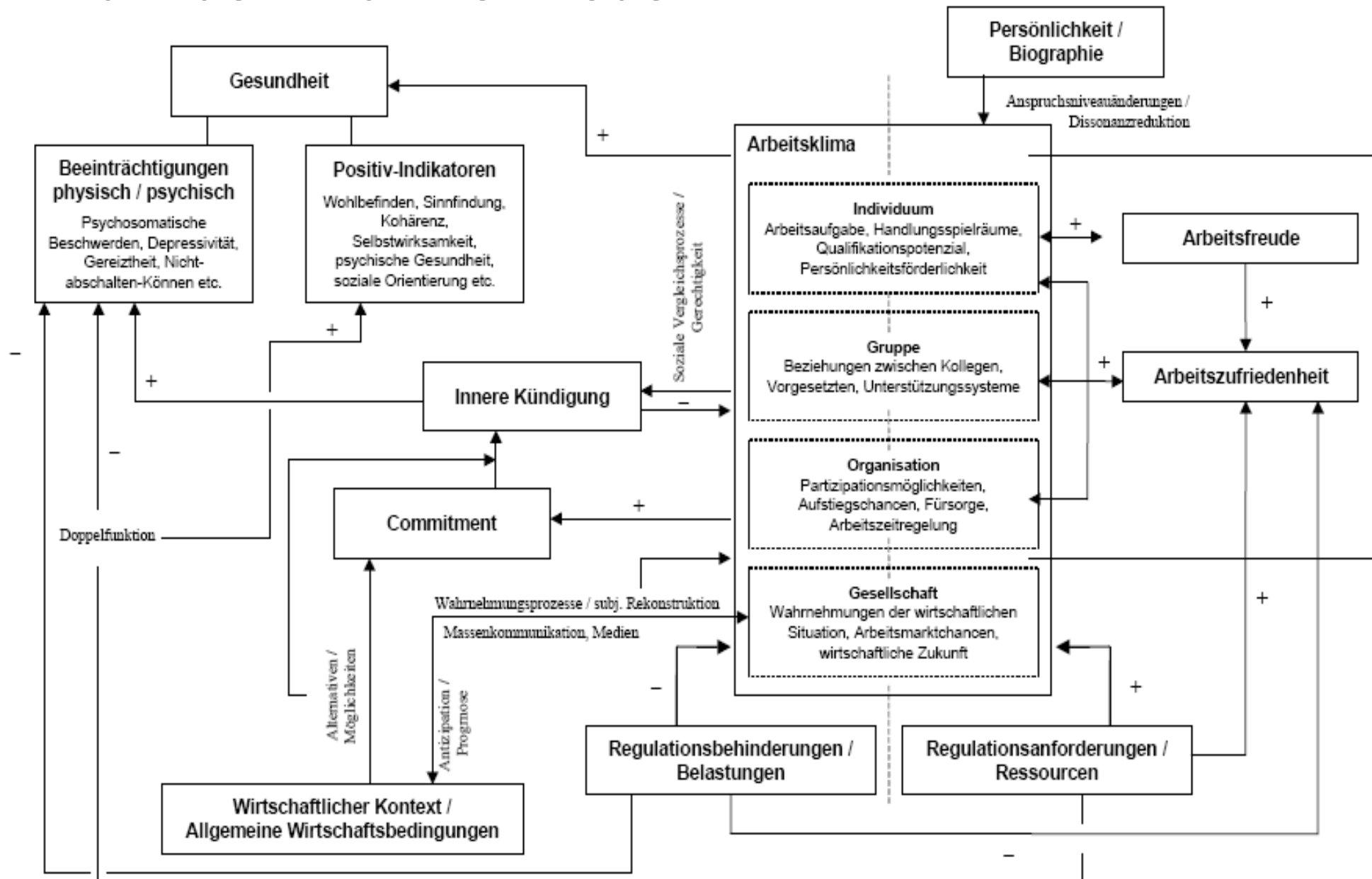
Je älter die MitarbeiterInnen, **desto** schlechter bewerten Sie ihren Gesundheitszustand.

Je schlechter der Gesundheitszustand bewertet wird, **desto** stärker empfinden die MA die Belastung durch Monotonie und schwere körperliche Arbeit.

Je stärker die Belastung durch Monotonie, **desto** niedriger die Arbeitszufriedenheit.

Je besser die Zusammenarbeit im Team erlebt wird, **desto** höher ist die Arbeitszufriedenheit.

Arbeitsklima-Index - Rahmenmodell



Modell

Bsp: Wirkung einer Maßnahme (Therapie, Intervention....)

Wechselwirkungen:
soziale Integration und Rauchen?
Alkoholkonsum und Zuversicht?
Risikoverhalten und Stimmungslage?
.....

Welche Pat erhalten
welche Therapie?

Soziale Merkmale

Geschlecht
Alter
Muttersprache
Bildung
....

Messzeitpunkt: **BEGINN** der Maßnahme

Lebenswelt

Soziale Integration
Risikoverhalten
(Alkohol, Rauchen...)
.....

Erlebenswelt

Subj. Befindlichkeit
Psych. Stabilität
.....

Messzeitpunkt: **ENDE** der Maßnahme

Unterschiedliche Ausgangspunkte und
Veränderungen nach sozialen Merkmalen?

Veränderungen vorher – nachher?

Die Operationalisierung bestimmt die Qualität des Messinstrumentes

Validität (Gültigkeit) = Instrument misst, was es messen soll bzw. was es vorgibt, zu messen

Konstruktvalidität = bestmögliche Operationalisierung des „Konstrukts“

Vollständigkeit: Sind alle latenten Variablen enthalten ? (Eigenschaften des Konstrukts)

Präzise: Ist das Konstrukt präzise und nachvollziehbar definiert und abgegrenzt?

Bsp. „*Armut*“ = ausreichend Essen, Heizung, Kleidung (Was fehlt?)

„*Kriegsbetroffenheit*“ = Erfahrung von Flucht, Einrücken, Verletzung, Tod (Was fehlt?)

Kriteriumsvalidität = hängt das Konstrukt mit anderen empirischen Kriterien zusammen?

Bsp. Äußere Kriteriums-Validität: „*Armut*“ = BIP, Arbeitslosenquote, Durchschnittseinkommen,

Bsp. Innere Kriteriums-Validität: „*Armut*“ = Hängt der Armuts-Index mit dem erhobenen HH-Einkommen zusammen?

Reliabilität (Zuverlässigkeit) = Instrument erbringt bei wiederholtem Einsatz gleiche Ergebnisse (Standardisierte Skalen)

Bsp. „*Armut*“ = Ergebnis abhängig von Jahreszeit ?? Die Reliabilität ist durch statistische Verfahren beurteilbar.

Objektivität = Instrument erbringt gleiche Ergebnisse, unabhängig davon, von welchen konkreten Personen erhoben bzw. ausgewertet wird.

Es gibt festgelegte Kriterien, wer untersucht wird (Stichprobe), was erhoben wird (Messdimension), wie ausgewertet und interpretiert wird (statistische Verfahren).

Aufgabe

Formulieren Sie eine **quantitative pflegewissenschaftliche Fragestellung!**

Beschreiben Sie kurz die Einrichtung/den Bereich, in der/in dem die Forschungsarbeit zur Beantwortung der Fragestellung durchgeführt werden soll.

Warum ist Ihre Fragestellung relevant?

Welche*r Geldgeber*in würde für die Ergebnisse bezahlen?

Wem nützen die Ergebnisse? Wer hat was davon?

Definieren und operationalisieren Sie alle Begriffe und Messdimensionen in Ihrer pflegewissenschaftlichen Fragestellung!

Formulieren Sie drei zu Ihrer Fragestellung passende Hypothesen.

Welches Ergebnis vermuten Sie?

Begründen Sie Ihre Vermutung und beschreiben Sie das fiktive Ergebnis.

Erstellen Sie dazu ein (kleines und einfaches) Hypothesenmodell zu Ihrer Fragestellung.

Das kann z.B. sein:

- **Gruppenvergleich** bspw. verschiedener PatientInnen
- **Zeitvergleich** auf einer Station oder in einer Organisation
- **Vorher-Nachher-Vergleich** (Eintritt/Austritt oder Zeitspanne)

Im Rahmen von:

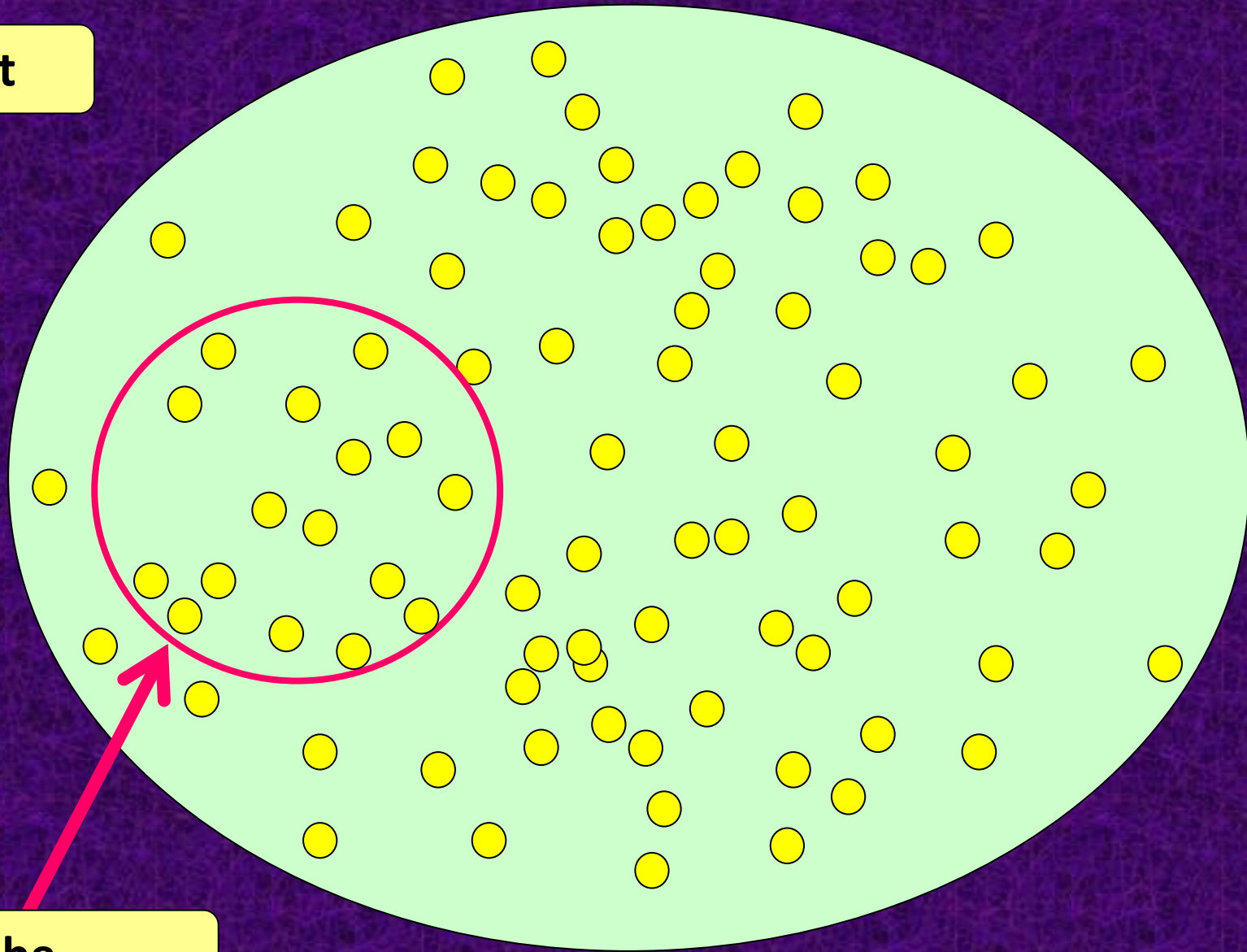
- **einer Pflegedokumentation**
- **eines Feldexperiments/Interventionsstudie**
- **einer Befragung**

...bei einem Gruppenvergleich: Definieren Sie genau die Gruppenzugehörigkeiten!
...bei einem Zeitvergleich: Definieren Sie exakt die Messzeitpunkte!

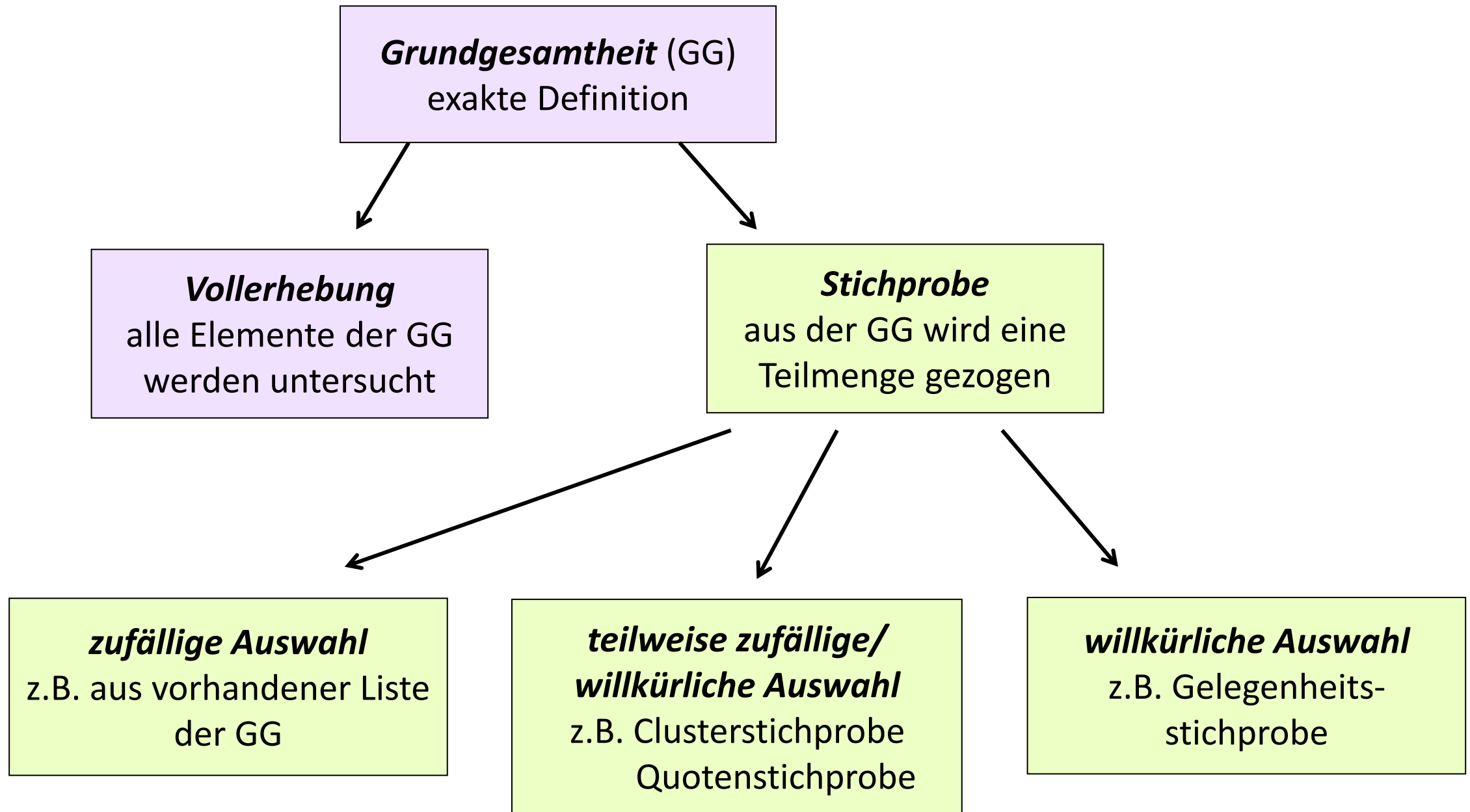


**Was ist eine Grundgesamtheit?
Wie ziehe ich daraus die Stichprobe?
Welches Stichprobendesign
passt zu meiner Fragestellung?**

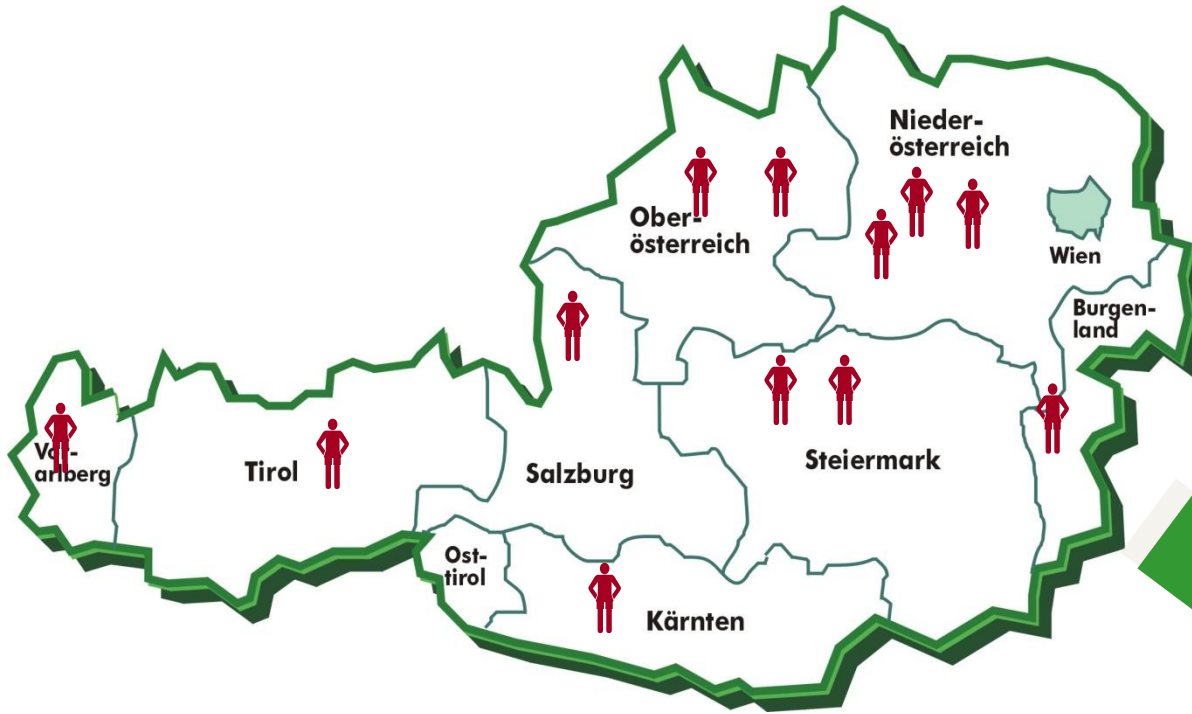
Grundgesamtheit



Stichprobe



Sample



UNIVERS
Grundgesamtheit
N = 6.525.400
Personen 15+

Sample
Stichprobe
n = 1000 Interviews 15+



Stichprobe - 193 Zellen Modell

2

	Pol.Bez.	Ortsgröße				Zellen
		- 4.999	5.000 – 49.999	50.000 – 999.999	1 Mio. +	
Wien	23				23	23
NÖ	25	21	23			44
Bgld	9	8	4			12
Stmk	17	16	13	1		30
Ktn	10	8	8	2		18
OÖ	18	15	14	2		31
Sbg	6	5	5	1		11
Tirol	9	8	8	1		17
Vbg	4	3	4			7
Total	121	84	79	7	23	193

Stichprobe - 463 Zellen Modell

1

0

		Ortsgröße 1 (bis 999 Ew) bis Ortsgröße 9 (1 Mio. + Ew)									
	Pol.Bez.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zellen
Wien	23									23	23
NÖ	25	19	21	20	20	17	10	7			114
Bld	9	7	8	7	6	3	1				32
Stmk	17	16	16	15	12	10	4	2	1		76
Ktn	10	5	8	8	8	6	5	1	2		43
OÖ	18	13	15	15	15	12	6	2	2		80
Sbg	6	5	5	5	5	5	4		1		30
Tirol	9	8	8	8	7	7	4		1		43
Vbg	4	3	3	3	3	3	4	3			22
Total	121	76	84	81	76	63	38	15	7	23	463

Beispiel: Stichprobendesign für ISRD II Jugendbefragung

Number of pupils in the survey

nach den neuen Schulgruppen für 9. Schulstufe: Poly, AHS, BHS, BMS

		large	medium	small							
		Vienna	Graz	small total	Eisenstadt	Steyr	Wolfsberg	Lienz	Bludenz	Summe nach Schultyp	Summe nach Schulstufe
7th	HS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	750
	AHS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	
8th	HS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	750
	AHS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	
9th	Poly	125	125	125	25	25	25	25	25	375	1500
	AHS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	
	BHS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	
	BMS	125	125	125	25	25	25	25	25	375	
Summe nach Stadt		1000	1000	1000	200	200	200	200	200		
Summe nach city sample		1000	1000	1000						3000	

Grundgesamtheit (Population) versus Stichprobe

Grundgesamtheit =

Die Menge aller Elemente/Personen, für die die aufgestellte Fragestellung beantwortet werden soll.

z.B. österreichische Bevölkerung ab 16 Jahre im Jahr xxxx

Wichtig: genaue Definition – exakte Eingrenzung zu Beginn der Forschungsarbeit

Stichprobe = Auswahl aus der GG. **Repräsentativität** = Miniaturabbild der GG

Stichprobe entspricht in allen relevanten Merkmalen der GG;

Auswahl erfolgt nach bestimmten Methoden: Stichprobenziehung

Stichprobenziehung = Vollerhebung: nicht immer möglich bzw. sehr teuer

→ **Reine Zufallsstichprobe** (Random sample)

→ **Quotenstichprobe** (aus vorgegebenen Quoten Zufallsstichproben ziehen)

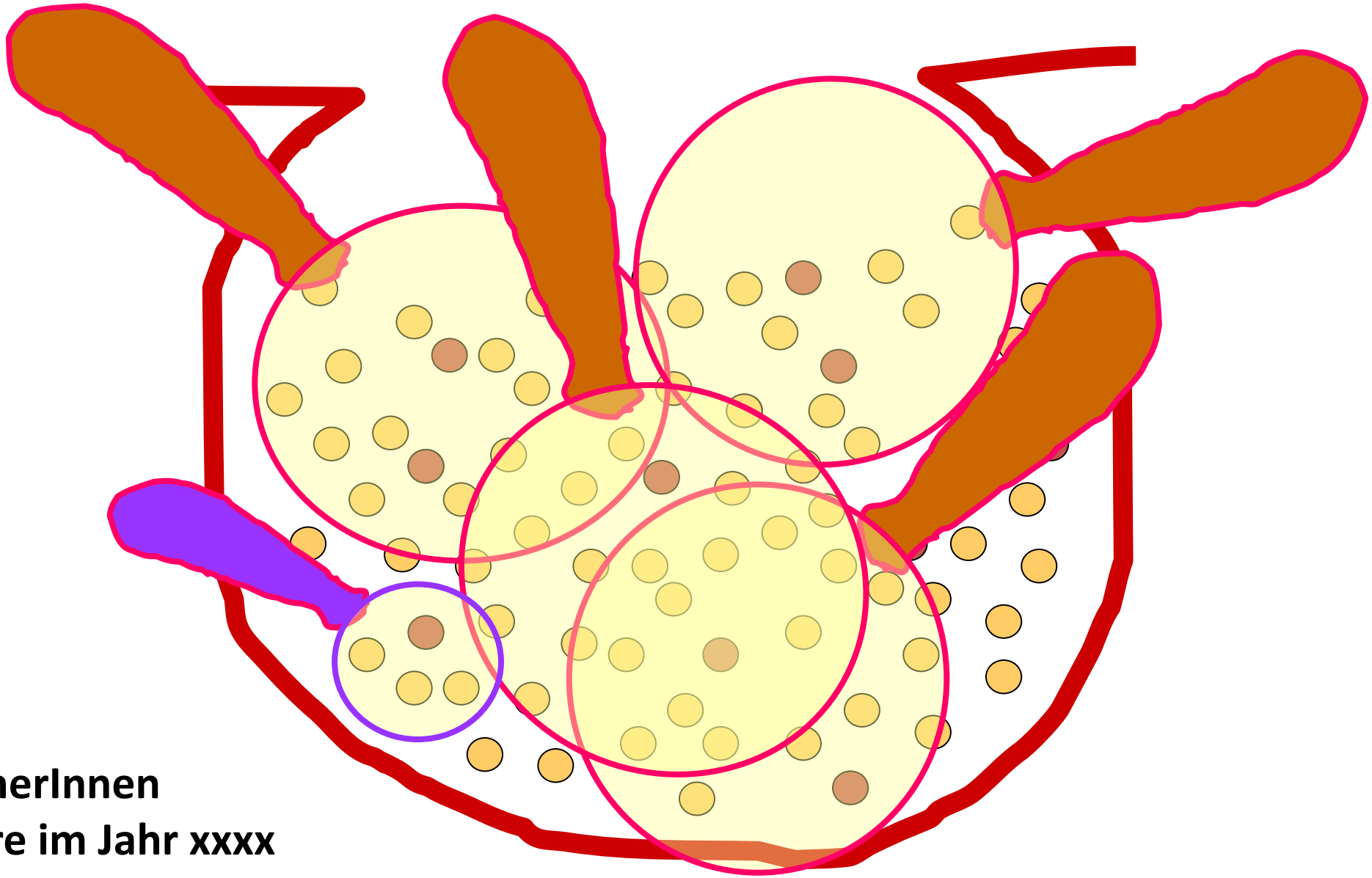
→ **Clusterstichprobe** (alle Elemente aus mehreren klar umschriebenen Einheiten)

Systematische Fehler = bestimmte Gruppen sind über- oder unterrepräsentiert

= Bias = „Verzerrung“ (der Ergebnisse)

z.B. bei Telefoninterviews: mehr Frauen, Ältere, Ärmere

z.B. bei Evaluierung von KundInnenzufriedenheit: Unzufriedene: weniger Rücklauf



**ÖsterreicherInnen
ab 16 Jahre im Jahr xxxx**

15% der Österreicher*innen sind chronisch krank.

Zufallsstichprobe

Reine Zufallsstichprobe - Bester Garant von **Repräsentativität** ist der Zufall!

Optimalfall (selten), nur möglich, wenn **alle Elemente aus der GG bekannt** sind.

meist: Telefonische Interviews mit Zufallsgenerator

Charakteristika von Zufallsstichproben

→ Jedes Element der Grundgesamtheit besitzt dieselbe Wahrscheinlichkeit gezogen zu werden.

→ Jede mögliche Stichprobe besitzt dieselbe Wahrscheinlichkeit gezogen zu werden

→ Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit –
(Schätzfehler/Standardfehler/Konfidenzintervall) ist berechenbar

Rückschlüsse von der Stichprobe auf die GG sind nur dann zulässig, wenn die Stichprobe repräsentativ ist.
(= ein Miniaturabbild der GG ohne Verzerrungen) Beachte: 100%ige Repräsentativität ist nicht erreichbar!



Grundgesamtheit (Population) versus Stichprobe

Wie groß soll/muss die Stichprobe sein?

Die Größe der Stichprobe bestimmt sich aus der erwünschten Genauigkeit der Ergebnisse. (tolerierete Schwankungsbreiten) – wie viel Schwankungsbreite will ich tolerieren?

Das heißt: Je größer die Stichprobe, desto weniger zufallsabhängig sind die Ergebnisse.

Grundsätzlich gilt: **Je mehr – desto besser!** Orientiert sich am vorhandenen Budget.

→ **Faustregel:** Für jede Gruppe, die ich untersuchen will, MINDESTENS 30 Personen einplanen (besser: 50 Personen, weil: oft fehlende Angaben).

Z.B. Ich vergleiche 3 Altersgruppen nach Geschlecht = $3 \times 2 \times 30 = 180$ Personen
(„Zentraler Grenzwertsatz“ = Je größer die Fallzahl, desto kleiner die Zufallsfehler.)

→ Berechnung mittels gewünschter **Breite des Konfidenzintervalls** – nach Berechnungsformel

→ Exakte Berechnung für Interventionsstudien („**Poweranalyse**“) =
gewünschtes/benötigtes Ergebnis muss bekannt sein/bestimmt werden

BEACHTEN: Die Größe der Stichprobe hat NICHTS zu tun mit der Repräsentativität!

Nur weil eine Stichprobe groß ist, bedeutet das nicht, dass sie auch repräsentativ ist!

→ Die Größe der Stichprobe bestimmt die Genauigkeit der Ergebnisse!

→ Die Auswahl der Stichprobe bestimmt die Repräsentativität!

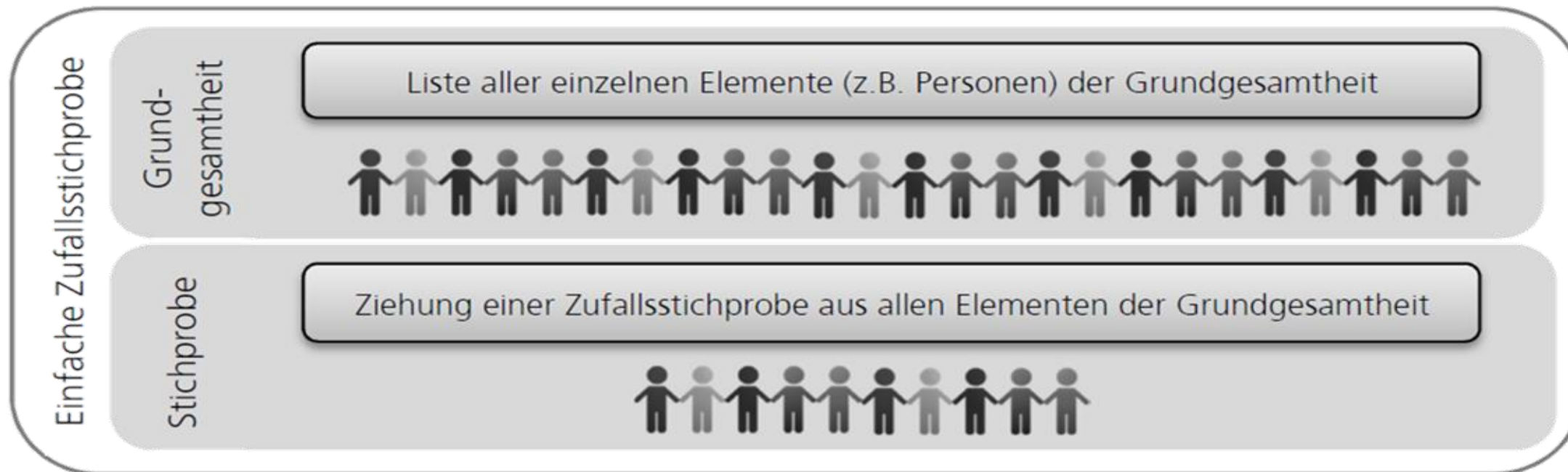


Reine/einfache Zufallsstichprobe

Liste aller Personen der Grundgesamtheit muss vorhanden sein.

→ Zufallsauswahl mit Zufallsgenerator (z.B. Zufallszahlen in Excel)

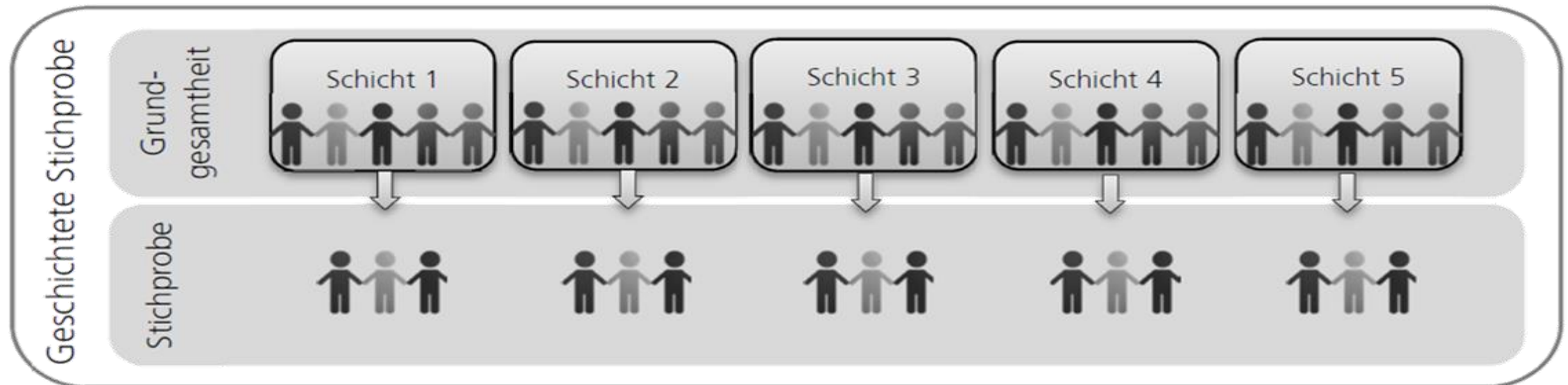
→ Systematische Auswahl: z.B. jede 100. Person auf der Liste





Geschichtete Zufallsstichprobe

Die Grundgesamtheit liegt in Schichten vor.
z.B. Pflegegeldbezieher*innen in Pflegestufen
Aus jeder Schicht wird eine Zufallsstichprobe gezogen.



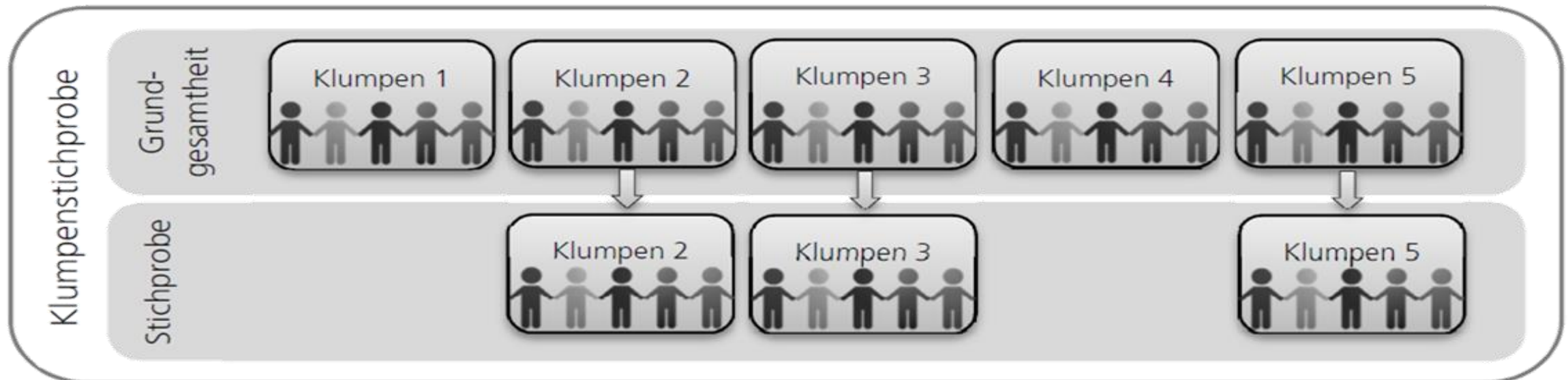
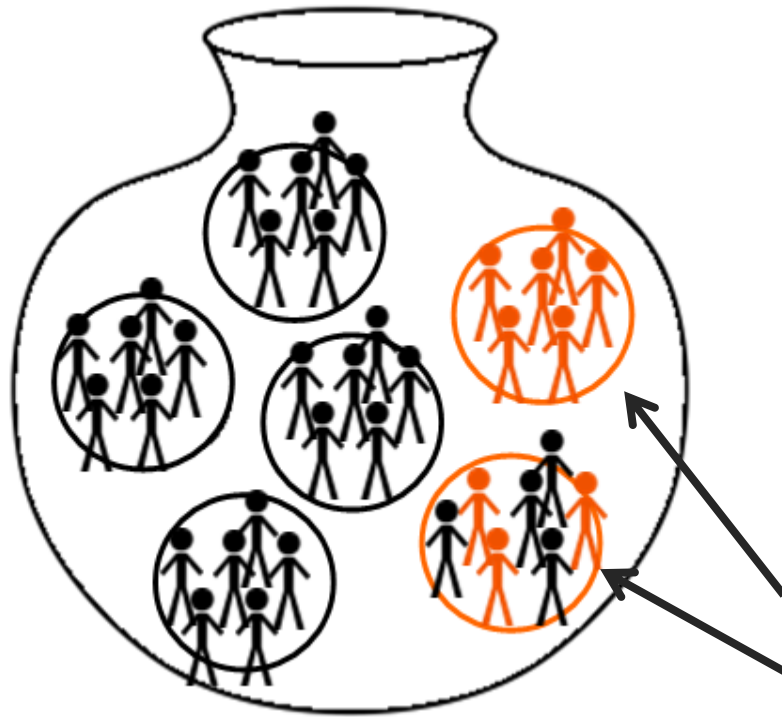
Einfache Clusterstichprobe

Die Grundgesamtheit besteht aus Clustern
= **klar umschriebene Erhebungseinheiten.**

(z.B. Stationen eines Krankenhauses, Klassen einer Schule,
Abteilungen eines Betriebes, Gemeinden eines Bundeslandes...)

Aus den Clustern werden Personen ausgewählt:
(z.B. Patient*innen, Schüler*innen, Bewohner*innen...)

Die Cluster werden total erhoben oder
es erfolgt eine zufällige Auswahl der Personen.



Mehrstufige Clusterstichprobe

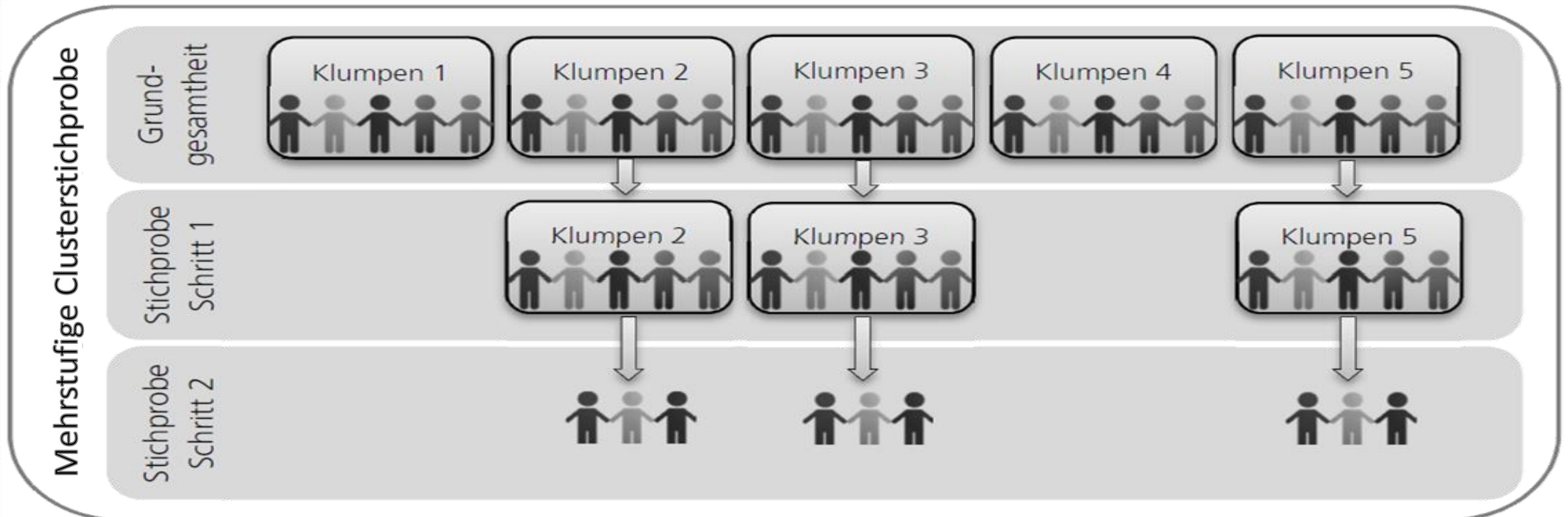
Die Grundgesamtheit besteht aus Clustern (z.B. Krankenhäuser, Schulen, Betriebe.....)

Schritt 1: Aus allen Clustern einzelne Cluster (bewusst oder zufällig) ausgewählt.

Schritt 2: Aus den ausgewählten Clustern werden Subcluster ausgewählt.

z.B. Stationen, Schulklassen, Abteilungen...)

Die Subcluster werden total erhoben oder es erfolgt eine zufällige Auswahl von Personen.

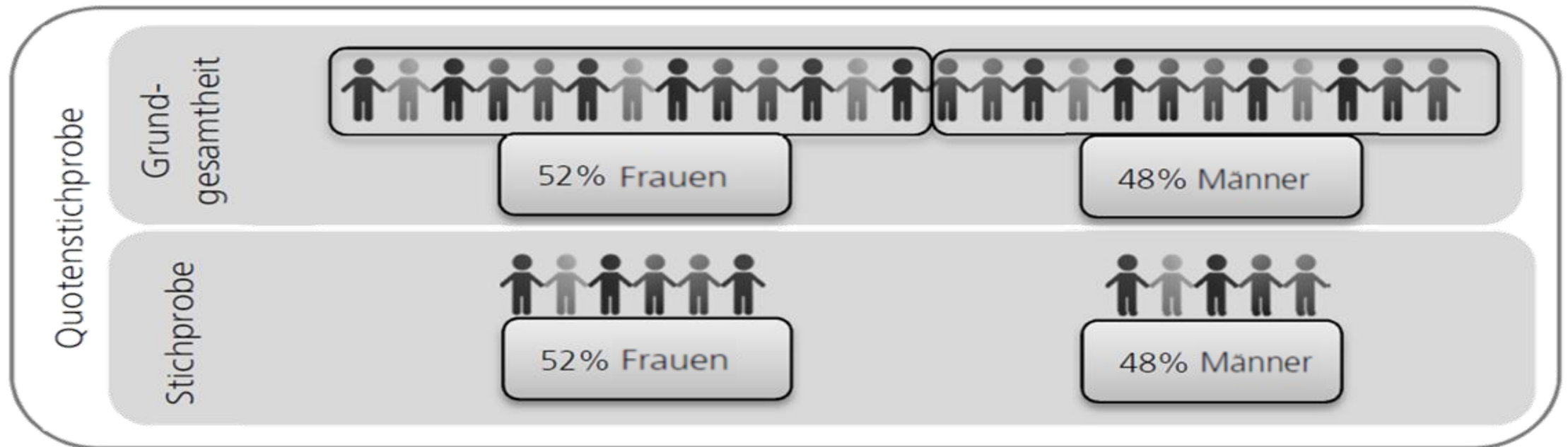


Quotenstichprobe

Die Grundgesamtheit ist in Quoten aufgeteilt. Die **Quoten** stellen **Vorgaben** dar. Es wird so lange nach dem Zufallsprinzip erhoben, bis die vorgegebene Quote erfüllt ist. Ist z.B. die Quote der Frauen erfüllt, werden nur noch Männer befragt.

Typisch für **Repräsentativerhebungen** durch Forschungsinstitute.

Ist keine reine Zufallsstichprobe, wird aber als solche behandelt.....



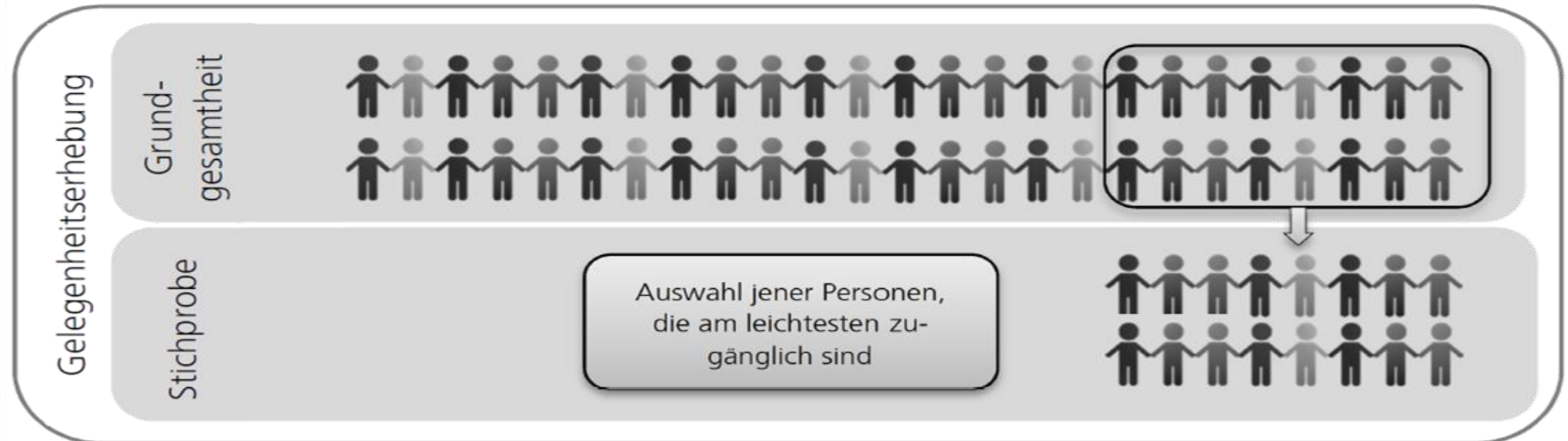
Gelegenheitsstichprobe

Explorativ! Keine Repräsentativität, kein Zufall!

Personen, die am leichtesten zugänglich sind werden ausgewählt

(z.B. die nächsten 100 Personen, die in die Ambulanz kommen,
die anwesenden BesucherInnen, die gerade auf der Station sind.....)

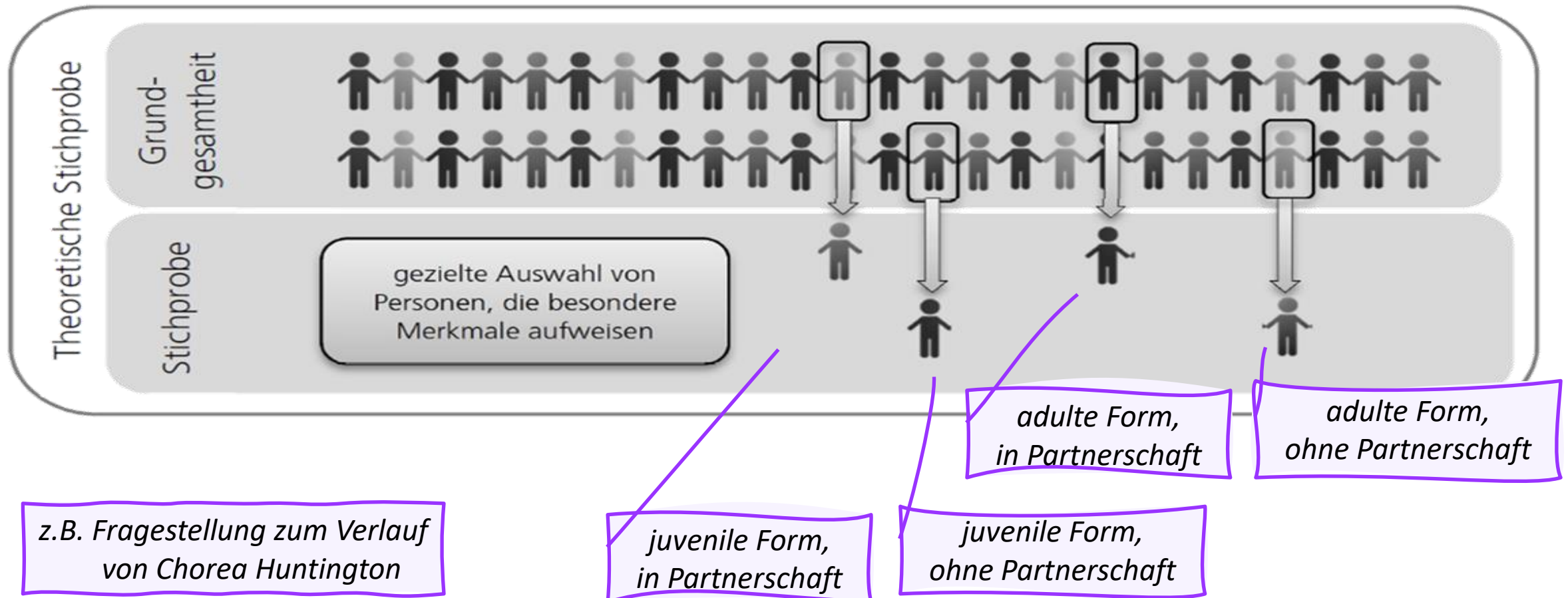
Spezialfall: convenience sample: Befragung vom Freundeskreis,...



Theoretische Stichprobe

Explorativ! Keine Repräsentativität, kein Zufall!

Für eine bestimmte Population typische Personen oder Personen einer „ungewöhnlichen Gruppe“ werden ausgewählt.



Überblick Stichprobenarten

Stichprobe	GG	Stichprobe 1	Stichprobe 2	Stichprobe 3	Rückschluss auf GG
Einfache Zufallsstichprobe	Liste von Personen (z.B. KlientInnen von 2005-2015)	Zufallsauswahl von Personen ausgewählt (z.B. jede 10. Person)			✓
Geschichtete Zufallsstichprobe	Personengruppe in Schichten z.B. Personen in den Pflegestufen	Zufallsauswahl von Personen pro Schicht			✓
(Einfache) Clusterstichprobe	Mehrere Cluster (z.B. Klassen einer Schule)	Zufallsauswahl von Clustern	Totalerhebung der Personen in den Clustern		✓
Mehrstufige Clusterstichprobe	Mehrere Cluster (z.B. Schulen)	Zufallsauswahl von Clustern (manchmal auch willkürlich)	Zufallsauswahl von Subclustern ausgewählt (z.B. Klassen)	Total- oder Zufallserhebung der Personen in den Subclustern	✓
Quotenstichprobe	Personengruppe mit bestimmten Quoten	Zufallsauswahl von Personen, bis die Quoten erreicht sind, dann willkürlich			eigentlich nicht zulässig, wird aber gemacht
Gelegenheitsstichprobe	Personengruppe mit bestimmten Merkmalen (meist keine Liste möglich)	willkürliche Auswahl jener Personen, die am leichtesten zugänglich sind			⊘
Theoretische Stichprobe	Personengruppe mit bestimmten Merkmalen (meist keine Liste möglich)	willkürliche Auswahl von typischen oder atypischen "Fällen"			⊘

Überblick Stichprobenarten

Zufallsstichproben (Zufall, teilweise willkürlich)

Reine Zufallsstichprobe

Klumpenstichprobe

Mehrstufige
Klumpenstichprobe

Quotenstichprobe

Bewusste Stichproben (willkürlich)

Gelegenheitserhebung

Theoretische Stichprobe

Die bewusste Erhebung (*Nicht-Zufallsstichprobe*)

- Verläuft nach weniger strengen Regeln
- Weniger repräsentativ – Streng genommen ist kein Schluss auf die Grundgesamtheit möglich.
- In der Praxis (auch im Bereich der Pflegeforschung) sind aber Zufallsstichproben oft nicht möglich.
- Repräsentativität ist außerdem nicht immer ausschlaggebend (z.B. bei explorativen Studien)

repräsentativ (*deskriptiv*) versus experimentell (*kausal*)

Umfrage

Stichprobe repräsentiert GG

(in allen relevanten Merkmalen – Welche Merkmale sind relevant?)

Meist: Geschlecht, Alter, Bildung, Einkommen, Region, Erwerbstätigkeit

Möglichst viele – Begründung, warum ein Merkmal nicht relevant ist

Ergebnisse sind auf GG generalisierbar

Bedingung: **Zufallsauswahl** (Liste, Urne.... – alle haben gleiche Chance)

Heterogene Stichprobe (möglichst viele Eigenschaften wie in GG

– Rückschluss auf größere Personengruppe möglich.

Repräsentativität als Kontinuum

Je größer und heterogener die Stichprobe,

je „zufälliger“ die Auswahl, desto „höher“ die Repräsentativität.....

Intervention oder Vergleichsgruppen

Repräsentativ (*deskriptiv*) versus **experimentell (*kausal*)**

Stichprobenauswahl durch Variation des zu untersuchenden Kriteriums

Anhand der Varianz dieses Kriteriums wird Kausalität unterstellt.

„Bedingungen“ – Intervention, Medikament, Unterrichtsmethode.....

Gruppen unter verschiedenen Bedingungen:

Bedingung A – nicht A (Interventionsgruppe – Kontrollgruppe) oder Bedingung A – B – C

Homogene Gruppen (möglichst viele Eigenschaften gleich)

Einfluss der Bedingung soll „sauber“ bleiben, soll kontrolliert werden

Randomisierung: Gruppenzuteilung per Zufall (Patient*innen auslosen)

Parallelisierung: homogene Gruppe (hochaltrige Pat. mit Dekubitus III. Grad)

Matched pairs: „Gleiche Partner“ finden

Externe Validität – hohe Generalisierbarkeit (Feldexperiment)

Interne Validität – hohe Kontrolle (Laborexperiment)

eindeutige, streng kontrollierte Bedingungen bei wenig Störvariablen

repräsentativ

experimentell

Design

Befragung mittels Fragebogen

Interventions- und Kontrollgruppe

Fragestellung

Welche Auswirkungen hat Stuhlinkontinenz auf das Wohlbefinden der Patient*innen?
Inwiefern spielen dabei Patient*innenmerkmale (Geschlecht, Alter, Art der Lähmung, Läsionshöhe, Mobilität), Parameter der Stuhlentleerung (Vorhersagbarkeit, Dauer, subjektives Bewerten von Stuhlentleerung und Darmmanagement) sowie Begleitumstände (Lebensgewohnheiten, Bewertung der Betroffenheit verschiedener Lebensbereiche von Stuhlinkontinenz) eine Rolle?

Erfolgt der Erwerb von Stuhlinkontinenz nach einer traumatischen Querschnittslähmung rascher unter Anwendung des Darmmanagements als ohne DM?

GG

Alle Patient*innen, die zwischen 1.1.2012 und 31.12.2021 auf Station XY zur Erstrehabilitation waren. Liste mit 1000 Patient*innen

Männliche Patienten zwischen 30 und 40 Jahren nach traumatischer Querschnittslähmung in der Erstrehabilitation im Rehazentrum XY.

Stichprobe

Jede*r 2.te Patient*in auf der Liste: n = 500

Per Zufall ausgewählte Pat. (siehe oben), die ebenfalls per Zufall der Interventions- und der Kontrollgruppe (ohne Intervention) zugeteilt werden. (Ethikkommission!)

Aufgabe

Definieren Sie die **Grundgesamtheit** zu Ihrer pflegewissenschaftlichen Fragestellung.
Welches Studiendesign ist zur Beantwortung Ihrer Fragestellung geeignet?
Entwerfen Sie ein sinnvolles **Stichprobendesign** (ohne Rücksicht auf das Budget)!

Um welche Stichprobe handelt es sich bei Ihrer Studie?
Beschreiben Sie genau die **Auswahl der Stichprobe**.
Definieren Sie die **Ein- bzw. Ausschlusskriterien** der Zielgruppenpersonen.

Wer ist für die Erhebung verantwortlich? Wer führt sie tatsächlich durch?
Wie wird die Anonymität der untersuchten Personen sichergestellt?
Wie schätzen Sie die Teilnahmebereitschaft der Zielgruppenpersonen ein und warum?

Itemformulierung

Die Ergebnisse hängen
von der Formulierung
der Fragen ab.



Gütekriterien einer Frage, eines Items

Item = eine Einzelfrage als Bestandteil einer Messdimension

Eine Frage ist **reliabel** (zuverlässig) und **valide** (gültig) wenn:

- sie **verständlich, eindeutig, neutral** formuliert ist
- konstante Befragungssituation gegeben ist (Interviewer*innenverhalten...)

Kriterien der Frageformulierung müssen erfüllt sein:

- einfache, allgemeinverständliche Wortwahl
- keine Fachausdrücke, keine Reizwörter, keine Abkürzungen
- keine Suggestion (z.B. Argumente voranstellen bewirkt Antwortverzerrungen)
- keine hypothetischen Fragen
- Verneinung vermeiden = wenn möglich positive Formulierungen

Antwortverhalten bei Meinungsfragen - Frageformulierung

		Zustimmung	Ablehnung
Beide, Mann und Frau sollten zum Haushaltseinkommen beitragen.	unbestimmt versus konkret	60,1 %	11,2 %
Am besten ist es, wenn beide, Mann und Frau, halbtags berufstätig sind und sich gleich um Haushalt und Kinder kümmern.		30,4 %	24,2 %
Frauen sind von Natur aus besser dazu geeignet, Kinder aufzuziehen.	„Allgemeinplatz“	68,2 %	13,8 %
Frauenemanzipation ist eine notwendige und gute Entwicklung.	„Reizwort“ versus „Neutralwort“	55,3 %	15,9 %
Gleichstellung der Frau und Abbau von Diskriminierung von Frauen sind wichtig.		78,0 %	3,0 %

	Zustimmung	Ablehnung
Es gibt einen Gott, der den Lauf der Welt beeinflusst.	62,7%	37,3%
Das Leben wird bestimmt durch die Gesetze der Natur.	78,7%	21,3%

Anzahl

4er-Skala

f70_5 Das Leben wird bestimmt durch die Gesetze der Natur	f70_16 Es gibt einen Gott, der den Lauf der Welt beeinflusst				Ges
	1 stimme sehr zu	2	3	4 stimme gar nicht zu	
1 stimme sehr zu	125	126	83	121	455
2	126	210	116	69	521
3	70	75	46	22	213
4 stimme gar nicht zu	46	11	8	8	73
Gesamt	367	422	253	220	1262

47%

31%

16%

7%

Zustimmung Ablehnung

Ein Kind wird darunter leiden, wenn die Mutter berufstätig ist.	65,4%	19,0%
Eine berufstätige Frau kann ihrem Kind genauso viel Wärme geben, wie eine Frau, die nicht arbeitet.	46,0%	35,4%

5er-Skala (mit neutraler Kategorie)

		f52_8 Ein Kleinkind wird darunter leiden, wenn die Mutter berufstätig ist					Ges
		1 stimme voll zu	2	3	4	5 lehne voll ab	
f52_4 Eine berufstätige Frau kann ihrem Kind genauso viel Wärme geben wie eine Frau, die nicht arbeitet.	1 stimme voll zu	87	71	62	55	94	369
	2	63	111	51	44	19	288
	3	94	74	79	16	7	270
	4	146	89	27	18	5	285
	5 lehne voll ab	175	28	11	6	14	234
Gesamt		565	373	230	139	139	1446

23%

3%

<p>Das Wichtigste, was Kinder lernen müssen, ist Gehorsam.</p>	<p>Gesamt 41%</p>	
	<p>Männer 42%</p>	<p>Frauen 41%</p>
	<p>unter 30 J. 29%</p>	<p>über 60 J. 65%</p>

<p>Das Wichtigste, was Kinder lernen müssen, ist Teilen.</p>	<p>Gesamt 81%</p>	
	<p>Männer 76%</p>	<p>Frauen 84%</p>
	<p>unter 30 J. 74%</p>	<p>über 60 J. 90%</p>

***„Ich bin der Meinung,
Frauen sind ohnehin
gleichgestellt.“***



Gesamt 35%

**Männer
43%**

**Frauen
29%**

**über 60 J.
42%**

**unter 30 J.
28%**

**Männer über 60 J.
50%**

**Frauen unter 30 J.
20%**

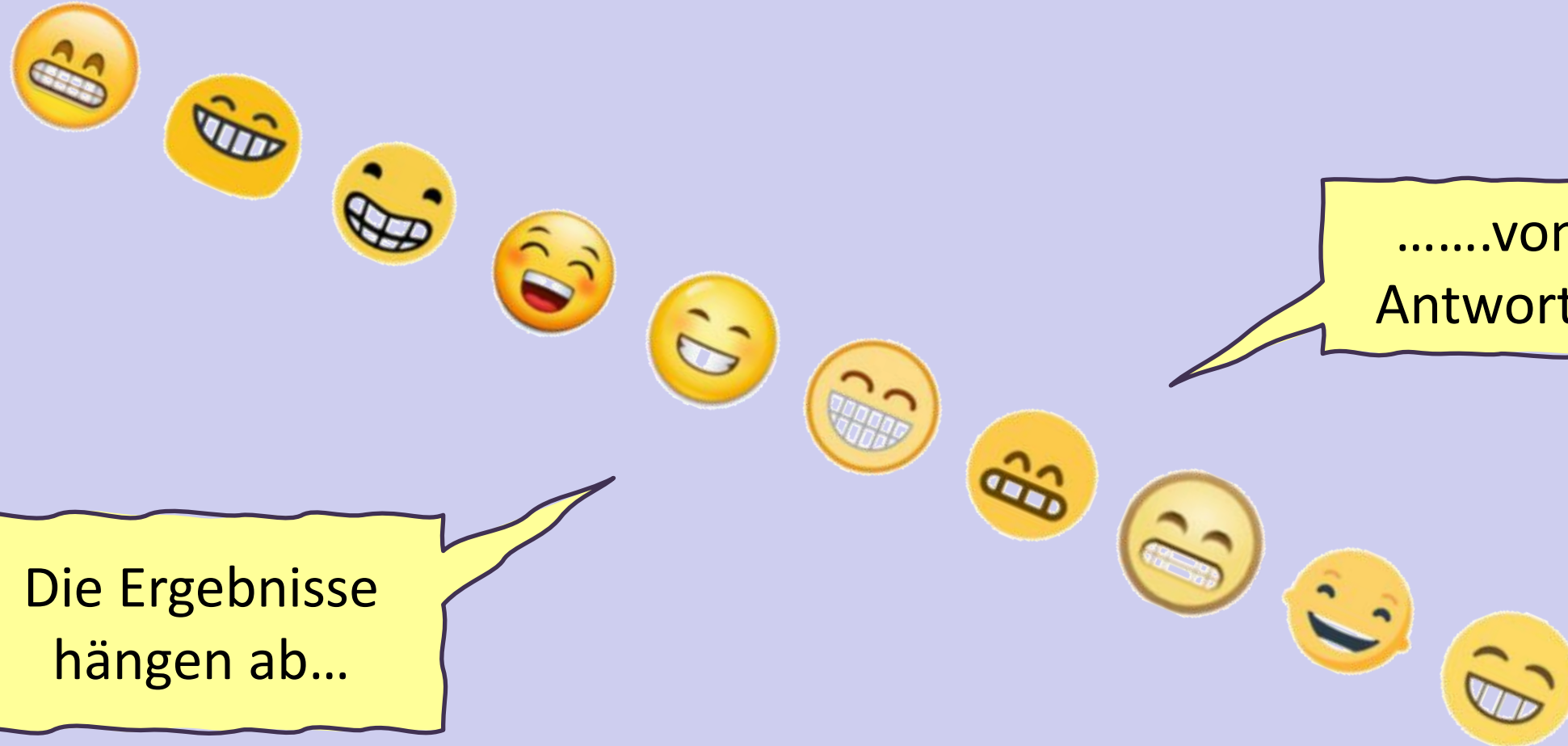
„Get rid of parliament and elections, have a strong leader to decide.“

„Von Zeit zu Zeit würde ich mir eine Diktatur wünschen, dann gäbe es nicht so viele Missstände.“

Gesamt 32%	
Männer 29%	Frauen 34%
über 40 J. 26%	unter 40 J. 36%
„reich“ 12%	„arm“ 43%

Suggestivfrage –
bestimmter Zweck?

Antwortskala



.....von der
Antwortskala

Die Ergebnisse
hängen ab...

Gütekriterien einer Antwortskala

Anforderungen an die **Antwortskala** bzw. die **Antwortmöglichkeiten** :

- **präzise formuliert**
- **disjunkt**: Kategorien überschneiden sich nicht
- **erschöpfend**: keine Kategorie fehlt – ev. „Sonstiges“
- **symmetrisch**: bei Ratingskala: ordinal und metrisch
- **eindimensional**: kein „und“ und gleiche Pole

Beachte: Die Antworten müssen zur Frage passen.....

Antwortverhalten bei Meinungsfragen - Skala

	Man kann den meisten Menschen vertrauen.		Man sollte lieber vorsichtig sein.
dichotom	18%		82%
	Vertrauen in die meisten Menschen		Kein Vertrauen in die meisten Menschen
Skala 1 großes Vertrauen 7 gar kein Vertrauen	37% 1 - 2 - 3	25% (4)	38% 5 - 6 - 7

Neben der Formulierung bestimmt die **Skala** das Antwortverhalten.

Rating-Skala: Passendes Spektrum der Skala

Wie lange schauen Sie an einem normalen Wochentag fern?

Version A:

- Bis ½ Std 7,4%
- ½ bis 1 Std 17,7%
- 1 bis 1 ½ Std 26,5%
- 1 ½ bis 2 Std 14,7%
- 2 bis 2 ½ Std 17,7%
- Mehr als 2 ½ Std 16,2%

16 % der Befragten schauen mehr als 2 ½ Stunden fern

37% der Befragten schauen mehr als 2 ½ Stunden fern

Version B:

- Bis 2 ½ Std 62,5%
- 2 ½ bis 3 Std 23,4%
- 3 bis 3 ½ Std 7,8%
- 3 ½ bis 4 Std 4,7%
- 4 bis 4 ½ Std 1,6%
- Mehr als 4 Std 0,0%

Wenn die Befragten etwas einschätzen, sind die vorgegebenen Antwortskalen entscheidend.

Nominal-Skala

Bsp.: Frage an Frauen nach ATA (außergerichtlichem Tatausgleich) bei häuslicher Gewalt:
„Bitte beschreiben Sie Ihre Gewaltgeschichte – was trifft auf Sie zu?“

Präzise? Erschöpfend? Disjunkt? Eindimensional?

a9 Gewaltgeschichte

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	1 lange Phase von Übergriffen	47	29,0
	2 kurze Phase von Übergriffen	5	3,1
	3 lange Phase von Übergriffen, habe mich auch gew ehrt	49	30,2
	4 erster Übergriff	56	34,6
	Gesamt	157	96,9
Fehlend	99 keine Angabe	5	3,1
Gesamt		162	100,0

Nominal-Skala

Bsp.: Frage an Frauen nach ATA (außergerichtlichem Tatausgleich) bei häuslicher Gewalt:
„Was trifft auf Ihre aktuelle Partnersituation zu?“

Präzise? Erschöpfend? Disjunkt? Eindimensional?

e2 Partnersituation aktuell

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	1 gegenseitiger Respekt, weitgehend konfliktfrei	36	22,2
	2 Konflikte, die gut ausgetragen werden können	29	17,9
	3 gelegentlicher Gewaltausbruch	17	10,5
	4 häufiger Gewaltausbruch	3	1,9
	5 leben nebeneinander her, gehen Konflikten aus dem Weg	9	5,6
	6 habe keine Partnerbeziehung	57	35,2
	Gesamt	151	93,2
Fehlend	99 keine Angabe	11	6,8
Gesamt		162	100,0

„Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Bezahlung?“

~~① sehr zufrieden~~

~~② ziemlich zufrieden~~

~~③ eher zufrieden~~

~~④ eher unzufrieden~~

~~⑤ gar nicht zufrieden~~

① sehr zufrieden

② eher zufrieden

③ weder noch

④ eher nicht zufrieden

⑤ gar nicht zufrieden

keine Symmetrie

„Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer beruflichen Situation?“

~~① gar nicht zufrieden~~

~~② eher nicht zufrieden~~

~~③ eher zufrieden~~

~~④ sehr zufrieden~~

~~⑤ verbessert sich~~

① gar nicht zufrieden

② eher nicht zufrieden

③ weder noch

④ eher zufrieden

⑤ sehr zufrieden

keine Eindimensionalität

Rating-Skala: Eindimensionalität

„Bitte stufen Sie Ihre derzeitige Arbeitsfähigkeit auf der folgenden Skala ein.“

vollkommen
arbeitsunfähig

~~derzeit
vollkommen gesund~~

Dreidimensional! Besser:
arbeitsunfähig --- arbeitsfähig
nicht gesund --- gesund

Definition der Pflegestufen

	€
Stufe 1: 65 – 94 Pflegestundenbedarf im Monat	175,0
Stufe 2: 95 – 119 Pflegestundenbedarf im Monat	322,7
Stufe 3: 120 – 159 Pflegestundenbedarf im Monat	502,8
Stufe 4: 160 – 179 Pflegestundenbedarf im Monat	754,0
Stufe 5: mehr als 180 Pflegestundenbedarf im Monat	1024,2
Stufe 6: mehr als 180 Pflegestundenbedarf im Monat und: ständige Anwesenheit einer Pflegeperson	1430,2
Stufe 7: mehr als 180 Pflegestundenbedarf im Monat und: ständige Anwesenheit einer Pflegeperson und: keine zielgerichteten Bewegungen der vier Extremitäten	1879,5

„Alles in allem, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Leben insgesamt?“

Frage 3	%	%	Frage 4
„zufrieden“ 1	22	18	0 „zufrieden“
2	25	17	1
3	18	22	2
4	9	13	3
5	8	7	4
	-	7	5
6	4	4	6
7	6	4	7
8	4	4	8
9	2	1	9
„unzufrieden“ 10	2	3	10 „unzufrieden“
	100%	100%	

„Alles in allem, wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Leben insgesamt?“

Skala 1	%	%	Skala 2
sehr zufrieden	17	17	sehr zufrieden
eher zufrieden	62	52	eher zufrieden
	-	18	weder noch
eher unzufrieden	13	9	eher unzufrieden
sehr unzufrieden	3	3	sehr unzufrieden
weiß nicht	5	1	weiß nicht
	100%	100%	

Zur Verwendung von einer neutralen Mittelkategorie

Ungerade Antwortskala: Vorhandensein einer **Mittelkategorie**

Vorteil: Weniger Antwortverweigerung aufgrund Ausweichmöglichkeit

Nachteil:

Vorhandensein neutraler Antworten (keine (pos./neg.) Bewertung)

Gerade Antwortskala: keine **neutrale Mittelkategorie** („forced choice“)

Vorteil: bei jeder gültigen Antwort ist eine pos./neg. Bewertung vorhanden

Nachteil: Mehr fehlende Antworten von jenen, die sich nicht entscheiden wollen

Verwendung je nach Fragestellung

z.B. Eignungstests: meist keine neutrale Mittelkategorie

Wenn möglich, **Antwortkategorie „weiß nicht“** vermeiden;

- dient ebenfalls zur Antwortverweigerung;

Gegenüberstellung in Kreuztabelle – 10er versus 11er-Skala

„zufrieden“

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
0	92	7	2	1							102
1	19	59	4						2		84
2	1	47	40	1	1	1			1		92
3	1	9	30	14	2		1	1		1	59
4	1	1	3	22	5	4					36
5		1	1	1	21	8	4		1	1	38
6					5	8	4	1			18
7		1			2	2	10	5	1	1	22
8					3	2	1	8	4		18
9	1	1						4	4	3	13
10					1			1		13	15
Gesamt	115	126	80	39	40	25	20	20	13	19	497

Gegenüberstellung in Kreuztabelle – Richtungswechsel

„unzufrieden“

„zufrieden“

erwartungsgemäß

wider-sprüchlich

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
1	5	4	2		2	2		2	2	10	29
2	7	17	2	1	3			2	3	2	37
3	2	6	17	3	3	2	6	3	2	1	45
4	1	3	4	13	3	2	7	3			36
5	4	3	4	4	10	4	2	1		1	33
6	1	1		2	8	8	2	2	1		25
7		3	7	11	4	5	3	2		1	37
8	9	22	33	3	4	2		4	3		80
9	17	54	10	2	1			1	1		86
10	69	13	1		2				1	4	90
Gesamt	115	126	80	39	40	25	20	20	13	19	497

Welche Antwortskala ist besser und warum?

Mit oder ohne Mittelkategorie? Ordinal oder metrisch? Kontinuum?

„Wenn Sie auf Ihr bisheriges Leben zurückblicken, sind Sie damit...“

~~sehr zufrieden
 ziemlich zufrieden
 eher zufrieden
 eher unzufrieden
 ziemlich unzufrieden
 sehr unzufrieden~~

sehr zufrieden

 sehr unzufrieden

sehr zufrieden

 sehr unzufrieden

sehr zufrieden
 eher zufrieden
 weder / noch
 eher unzufrieden
 sehr unzufrieden

sehr zufrieden
 eher zufrieden
 eher unzufrieden
 sehr unzufrieden

~~sehr zufrieden

 sehr unzufrieden~~

Ein schlechtes Zeichen:

Die Befragten bessern die Antwortskala aus bzw. fügen neue Antwortkategorien an:

Gewünschtes Angebot in der Dienststelle	Ich habe kein Interesse	Ich habe Interesse, am liebsten mit			
		KollegInnen	der Familie	KollegInnen und Familie	Ermäßigung in Einrichtungen
a Rückengymnastik	<input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
b Fitnesstraining/Kraftkammer	<input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
c Laufen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
d Nordic Walking	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
e Wandern	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
f Bergsteigen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
g Klettern	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
h Radfahren	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input checked="" type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i Mountainbiken	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
j Schwimmen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
k Qi Gong	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input checked="" type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
l Sonstiges Angebot, und zwar:		2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

 13.) Wie oft hattest Du in den letzten 6 Monaten folgende Beschwerden?

Jede Zeile vorlesen - ANTWORTKARTE VORLEGEN

	Fast jeden Tag	Mehrmals pro Woche	Fast jede Woche	Fast jeden Monat	Selten oder nie
a Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b Magen-/Bauchschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Rücken-/Kreuzschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d Fühle mich allgemein schlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e Bin gereizt/schlecht gelaunt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f Fühle mich nervös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g Kann schlecht einschlafen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h Fühle mich benommen, schwindlig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i Nacken- und Schulterschmerzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j Ängste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k Müdigkeit und Erschöpfung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 12.) Wie würdest du deinen Gesundheitszustand beschreiben ?

ANTWORTKARTE VORLEGEN

Ausgezeichnet	<input type="checkbox"/>
Gut	<input type="checkbox"/>
Eher gut	<input type="checkbox"/>
Schlecht	<input type="checkbox"/>

		fast täglich	alle paar Tage	alle paar Wochen	alle paar Monate	nie
a	Wie oft haben Sie Kopfschmerzen?	①	②	③	④	⑤
b	Wie oft spüren Sie Aufregung am ganzen Körper?	①	②	③	④	⑤
c	Wie oft spüren Sie bei geringer Anstrengung Herzklopfen?	①	②	③	④	⑤

16. Wie gut schätzen Sie Ihren momentanen Gesundheitszustand ein?

sehr gut	gut	zufriedenstellend	schlecht	sehr schlecht
①	②	③	④	⑤

17. War Ihr Gesundheitszustand vor der Arbeitslosigkeit im Gegensatz zu ihrem Gesundheitszustand jetzt?

viel besser	etwas besser	gleich	etwas schlechter	viel schlechter
①	②	③	④	⑤

d	Wie oft bekommen Sie bei geringer körperlicher Anstrengung Atemnot?					
e	Wie oft reagiert Ihr Magen empfindlich?					
f	Wie oft haben Sie ein Völlegefühl?					
g	Wie oft spüren Sie Schwindelgefühle?					
h	Wie oft haben Sie Rückenschmerzen?					
i	Wie oft fühlen Sie sich schnell müde?					
j	Wie oft sind Sie nervös?					
k	Wie oft haben Sie plötzliche Schweißausbrüche?					
l	Wie oft haben Sie Schmerzen in der Herzgegend?					
m	Wie oft haben Sie Nackenschmerzen?					
n	Wie oft haben Sie Schulterschmerzen?	①	②	③	④	⑤
o	Wie oft spüren Sie, dass Ihr ganzer Körper verkrampft ist?	①	②	③	④	⑤
p	Wie oft haben Sie Sodbrennen?	①	②	③	④	⑤
q	Wie oft haben Sie Konzentrationsschwierigkeiten?	①	②	③	④	⑤
r	Wie oft haben Sie Schlafstörungen? (Einschlafschwierigkeiten, Durchschlafstörungen)?	①	②	③	④	⑤
s	Wie oft wird Ihnen übel?	①	②	③	④	⑤
t	Wie oft fühlen Sie sich den Tag über müde und zerschlagen?	①	②	③	④	⑤

Qualität sozialer Beziehungen

42. Wie bewertest du deine Beziehung zu.....

		sehr positiv	eher positiv	weder noch	eher negativ	sehr negativ	hab ich nicht
a	deiner Mutter/der Frau in deinem Haushalt	5	4	3	2	1	0
b	deinem Vater/dem Mann in deinem Haushalt	5	4	3	2	1	0
c	deinem/deiner Partner/in	5	4	3	2	1	0
d	deinem/deinen Bruder/Brüdern	5	4	3	2	1	0
e	deiner/deinen Schwester/n	5	4	3	2	1	0
f	deinen Freunden und Freundinnen	5	4	3	2	1	0
g	deinem besten Freund	5	4	3	2	1	0
h	deiner besten Freundin	5	4	3	2	1	0
i	deinen LehrerInnen oder Vorgesetzten	5	4	3	2	1	0
k	deinen MitschülerInnen oder KollegInnen	5	4	3	2	1	0

		(fast) immer	manch- mal	nie	habe keine
43. Meine Mutter..... / die Frau in meinem Haushalt					
44. Mein Vater / der Mann in meinem Haushalt					
a	..hilft mir so sehr, wie ich es brauche	3	2	1	0
b	..lässt mich die Sachen tun, die ich tun will	3	2	1	0
c	..ist liebevoll	3	2	1	0
d	..versteht meine Probleme und Sorgen	3	2	1	0
e	..möchte, dass ich eigene Entscheidungen treffe	3	2	1	0
f	..versucht alles zu kontrollieren, was ich tue	3	2	1	0
g	..behandelt mich wie ein Baby	3	2	1	0
h	..versucht mich aufzubauen, wenn ich gekränkt bin	3	2	1	0

45. An welchen Erwachsenen würdest du dich wenden, wenn du Hilfe und Unterstützung brauchst? (nur eine Nennung)			
1	an deine Mutter/die Frau in deinem Haushalt		
2	an deinen Vater/den Mann in deinem Haushalt		
3	an eine erwachsene Schwester		
4	an einen erwachsenen Bruder		
5	an einen anderen Erwachsenen, und zwar:		
6	an keinen		

Substanzkonsum

63. Wenn du **Zigaretten** rauchst, was sind deine wichtigsten Gründe? (Mehrfachantwort)

62. Wenn du Alkohol trinkst, was sind deine wichtigsten Gründe? (Mehrfachantwort)			
99 bei a:		ich trinke keinen Alkohol	ich rauche nicht
	a	..weil es mir schmeckt	
	b	..weil ich mich entspannen will	
	c	..weil ich Spaß haben will	
	d	..weil es mir dann besser geht	
	e	..weil ich mich „high“ fühlen will	
	f	..weil ich nicht außerhalb der Gruppe stehen möchte	
	g	..weil ich dann keine/weniger Hemmungen habe	
	h	..weil ich mich anziehender und attraktiver fühle	
	i	..weil ich meinen Ärger besser zeigen kann	
	k	..weil ich nichts Besseres zu tun habe	
	l	..weil ich meine Probleme vergessen will	
	m	..weil ich bereits davon abhängig bin	
	n	Anderes, und zwar	

Inkontinenz

Kelly-Code

Punkte	2	1	0
unwillkürlicher Stuhlabgang	nie	manchmal	50%
Stuhlschmierer	nie	manchmal	ständig
Sphinkteraktion	kräftig	teilweise/schwach	fehlend
Gesamtsumme			

Skala: 0 - 6

Skala: 13 - 21

Cleveland Clinic Inkontinenz Score

	Luft- abgang	flüssiger Stuhl	fester Stuhl	Vorlage
gelegentlich	1	4	7	1
mehr als 1x/Woche	2	5	8	2
täglich	3	6	9	3
Gesamtsumme				

Fokus von Fragestellung und Hypothesenmodell: Worauf zielt die Skala ab?

„Inkontinenz“ neuer Score:

Cleveland Clinic-Inkontinenz-Score

Skala: 0 - 20

		nie	seltener als 1x im Monat	häufiger als 1x im Monat	häufiger als 1x in der Woche	meist täglich
a	Wie oft verlieren Sie unkontrolliert festen Stuhl ?	①	②	③	④	⑤
b	Wie oft verlieren Sie unkontrolliert flüssigen Stuhl ?	①	②	③	④	⑤
c	Wie oft verlieren Sie unfreiwillig Winde ?	①	②	③	④	⑤
d	Wie oft tragen Sie eine Vorlage ?	①	②	③	④	⑤
e	Wie oft müssen Sie wegen Stuhlproblemen ihre festen Lebensgewohnheiten ändern?	①	②	③	④	⑤

Zielt ab auf
unkontrollierten
Stuhlverlust

Fokus von Fragestellung und Hypothesenmodell:
Worauf zielt die Skala ab?

„Inkontinenz“: Studie Weißer Hof

Skala: 0 - 12

Zielt ab auf
Wahrnehmung

		ja	teilweise/ schwach	nein
a	Windabgang nehme ich wahr	①	②	③
b	Stuhl drang nehme ich wahr	①	②	③
c	Stuhlabgang nehme ich wahr	①	②	③
d	Wind und Stuhl kann ich unterscheiden	①	②	③
e	Ich kann meinen Anus willkürlich zusammenkneifen	①	②	③
		länger als 30	kürzer als 30 min	gar nicht
f	Stuhl zurückhalten ist mir willkürlich möglich	①	②	③

Itemschwierigkeit als Eignung für die Auswertung

	Zustimmung
Meine Familie bedeutet mir alles.	94,2%
Es ist für mich wichtig, im Einklang der Natur zu leben.	94,0%
Es gibt nichts Schlechtes, an dem nicht auch etwas Gutes wäre.	86,0%
Heute geht es den meisten Menschen bei uns einfach viel zu gut.	58,9%
Die Arbeit bedeutet mir alles.	47,1%
Mit dem Tod ist alles aus.	23,4%

„Wischi-
Waschi“?

Itemschwierigkeit [0-1]

$$= \text{Summe } x_i / (k_{\max} * n)$$

Summe x_i = Alle Antworten zusammenzählen

k = Die Kategorien in der Antwortskala

k_{\max} = die höchste Kategorie in der Antwortskala

n = Anzahl der gültigen Antworten

< 0,2 oder > 0,8 schlecht

0,4 bis 0,6 gut

0,2 bis 0,4
0,6 bis 0,8 ausreichend

f69_8_rec Zustimmung: Meine Familie bedeutet mir alles

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0 stimme sehr zu	1072	69,6	70,8	70,8
	1	354	23,0	23,4	94,2
	2	67	4,4	4,4	98,6
	3 stimme gar nicht zu	21	1,4	1,4	100,0
	Gesamt	1514	98,3	100,0	
Fehlend	System	26	1,7		
Gesamt		1540	100,0		

Niedrige Itemschwierigkeit
 $= 551 / (3 * 1514) = 0,12$
 schlechte Eignung
 („Ceiling-Effekt“)

f69_6_rec Zustimmung: Die Arbeit bedeutet mir alles

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0 stimme sehr zu	186	12,1	12,4	12,4
	1	518	33,6	34,7	47,1
	2	534	34,7	35,7	82,9
	3 stimme gar nicht zu	256	16,6	17,1	100,0
	Gesamt	1494	97,0	100,0	
Fehlend	System	46	3,0		
Gesamt		1540	100,0		

Mittlere Itemschwierigkeit
 $= 2354 / (3 * 1494) = 0,52$
 gute Eignung

f70_15_rec Zustimmung: Nach dem Tod ist alles endgültig aus

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0 stimme sehr zu	195	12,7	16,0	16,0
	1	127	8,2	10,4	26,4
	2	240	15,6	19,7	46,1
	3 stimme gar nicht zu	658	42,7	53,9	100,0
	Gesamt	1220	79,2	100,0	
Fehlend	System	320	20,8		
Gesamt		1540	100,0		

Hohe Itemschwierigkeit
 $= 2581 / (3 * 1220) = 0,71$
 ausreichende Eignung
 („Floor-Effekt“)

Cleveland Clinic- Inkontinenz -Score

	0 nie		1 seltener als 1x im Monat		2 häufiger als 1x im Monat		3 häufiger als 1x in der Woche		4 meist täglich		Gesamt	
	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%	Anz.	%
a Wie oft verlieren Sie unkontrolliert festen Stuhl?	35	47%	30	40%	4	5%	3	4%	3	4%	75	100%
b Wie oft verlieren Sie unkontrolliert flüssigen Stuhl?	31	41%	30	40%	7	9%	3	4%	4	5%	75	100%
c Wie oft verlieren Sie unfreiwillig Winde?	10	13%	11	15%	8	11%	20	27%	26	35%	75	100%
d Wie oft tragen Sie eine Vorlage?	60	82%	4	5%	4	5%	1	1%	4	5%	73	100%
e Wie oft müssen Sie wegen Stuhlproblemen Ihre Lebensgewohnheiten ändern?	38	51%	23	31%	6	8%	3	4%	5	7%	75	100%

Berechnen Sie die Itemschwierigkeit der 5 Items zum CCI!

Wie gut ist deren Eignung für die weitere Auswertung bzw. Indexbildung?

Likertskala – graduelle Antwortskala – meist 5 Antwortkategorien

Ziel:

Möglichst breite Streuung über die verwendeten Kategorien erreichen, Items mit einer Anhäufung in einer/wenigen Kategorien verhindern (= „Wischi-Waschi-Items“ mit unkonkrete Formulierungen) verhindern.

Vorgansweise:

- Relevante Items formulieren und summieren.
- Aus dem Summenindex Quartile bilden = die Stichprobe anhand des Scores vierteln.
- Das niedrigste und das höchste Quartil (= Viertel) auswählen und jedes der verwendeten Items zwischen diesen beiden Gruppen auf Mittelwertunterschiede testen.
- Wie hoch ist der Mittelwertunterschied? – und ist er signifikant?
Wenn nicht, dann wird dieses Item aus dem Index ausgeschlossen.

Guttman-Skala: „Niederschwellig“ im Übergang zu „Höher schwellig“
 – Theorie überprüfen! Ausmaß der Zustimmung
 als **Indikator für „Normalität“ oder Intensität**

	Zustimmung gesamt	Kat. 1 = stimme voll zu	Kat. 3 = neutral
Ausländer sollten ihren Lebensstil ein bisschen besser an den der Inländer anpassen.	61 %	31 %	23 %
Man sollte Ausländern politische Betätigung im Inland untersagen.	30 %	15 %	27%
Wenn die Arbeitsplätze knapp werden, sollte man die Ausländer wieder in ihre Heimat zurückschicken.	25 %	12 %	30 %
Ausländer sollten sich ihre Ehepartner unter ihren eigenen Landsleuten suchen.	24 %	11 %	19 %

f58_11 Zustimmung : Ausländer sollten ihren Lebensstil ein bißchen besser an den der Inländer anpassen

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 stimme voll zu	455	29,5	30,6	30,6
	2	451	29,3	30,4	61,0
	3	338	21,9	22,8	83,8
	4	151	9,8	10,2	93,9
	5 lehne voll ab	90	5,8	6,1	100,0
	Gesamt	1485	96,4	100,0	
Fehlend	System	55	3,6		
Gesamt		1540	100,0		

f58_12 Zustimmung : Wenn Arbeitsplätze knapp werden, sollte man die Ausländer wieder in ihre Heimat zurückschicken

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 stimme voll zu	169	11,0	11,7	11,7
	2	192	12,5	13,3	25,0
	3	429	27,9	29,8	54,8
	4	341	22,1	23,6	78,4
	5 lehne voll ab	311	20,2	21,6	100,0
	Gesamt	1442	93,6	100,0	
Fehlend	System	98	6,4		
Gesamt		1540	100,0		

f58_13 Zustimmung : Man sollte Ausländer jede politische Betätigung im Inland untersagen

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 stimme voll zu	215	14,0	15,0	15,0
	2	214	13,9	15,0	30,0
	3	381	24,7	26,7	56,7
	4	272	17,7	19,0	75,7
	5 lehne voll ab	347	22,5	24,3	100,0
	Gesamt	1429	92,8	100,0	
Fehlend	System	111	7,2		
Gesamt		1540	100,0		

f58_14 Zustimmung : Ausländer sollten sich ihre Ehe-partner unter ihren eigenen Landsleuten auswählen

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 stimme voll zu	153	9,9	10,6	10,6
	2	186	12,1	12,9	23,6
	3	281	18,2	19,5	43,1
	4	277	18,0	19,2	62,3
	5 lehne voll ab	542	35,2	37,7	100,0
	Gesamt	1439	93,4	100,0	
Fehlend	System	101	6,6		
Gesamt		1540	100,0		

Vergleich von Ergebnissen

aus den HBSC-Studien

Wie gut verstehst du dich normalerweise mit dem Mann, mit dem du wohnst (Vater, Stiefvater,...)?

Zustimmung ~ 90%

Wie bewertest du die Beziehung zu..... deinem Vater bzw. dem Mann in deinem Haushalt?

Zustimmung ~ 85%

Wie leicht oder schwer fällt es Dir, mit der folgenden Person über Dinge zu sprechen, die Dir wirklich nahe gehen und Dir wichtig sind?

deinem Vater Zustimmung ~ 40%

Stiefvater (oder Freund der Mutter) Zustimmung ~ 30%

Steigende Itemschwierigkeit je nach Formulierung der Aussage.

Guttman skala

Ziel:

Anhand einer Theorie soll „Nieder-“ und „Hörschwelligkeit“ der Zustimmung zu Items in eine Reihenfolge gebracht werden.

Wie gut dies gelingt, gibt der **Reproduktionskoeffizient** an.

Vorgangsweise: Beispiel: Skala zur sozialen Distanz (E.S. Bogardus)

- a. Sind Sie bereit, xxx als Mitbürger*innen zu akzeptieren?
- b. Sind Sie bereit, xxx als Arbeitskolleg*innen zu akzeptieren?
- c. Sind Sie bereit, xxx als Nachbar*innen zu akzeptieren?
- d. Sind Sie bereit, xxx als Freund*in zu haben?
- e. Sind Sie bereit, xxx in Ihre Familie einheiraten zu lassen?

Prinzip: Wer Frage 3 mit Ja beantwortet, sollte auch Fragen 1 und 2 bejahen.

Guttman skala

	a Mitb.	b Koll.	c Nachbar	d Freund	e Fam.
1	x	x	x	x	x
2	✓	x	x	x	x
3	✓	✓	x	x	x
4	✓	✓	x	x	x
5	✓	✓	✓	x	x
6	✓	✓	✓	x	x
7	✓	✓	✓	x	x
8	✓	✓	✓	✓	x
9	✓	✓	✓	✓	x
10	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	x	✓	x	x
12	x	x	x	x	✓

Reproduktionskoeffizient

= Erwartungsgemäße Antworten
/ Alle Antworten (= Items x Fälle)

Hier: Items = 5, Fälle = 12

Alle Antworten = 75

erwartungsgemäße Antworten = 50

Nicht erwartungsgemäße Antworten = 10

→ $50 / 60 = 0,83$

Guttman-Skala: R-Koeff:

1 = perfekt / 0,9 = akzeptabel

< 0,9 = nicht akzeptabel

PAS Items der Pflegeabhängigkeitsskala

Menschen mit Demenz (NL Dijkstra 2001 , Pflege 14(2))

1. Essen und trinken
2. Kontinenz
3. Körperhaltung
4. Mobilität
5. Tag- und Nachtrhythmus
6. An- und Auskleiden
7. Körpertemperatur
8. Körperpflege
9. Vermeiden von Gefahren
10. Kommunikation
11. Kontakte mit anderen
12. Sinn für Regeln und Werte
13. Alltagsaktivitäten
14. Aktivitäten zur sinnvollen Beschäftigung
15. Lernfähigkeit

Einschätzung mit der PAS

15 Items mit je 1 - 5 Punkten

1= völlig abhängig

2= überwiegend abhängig

3= teilweise abhängig

4= überwiegend unabhängig

5= völlig unabhängig

Spannweite: 15 bis 75

15-44 Punkte **Hohe**

45-59 Punkte **Mittlere**

60-75 **Niedrige Pflegeabhängigkeit**

Beispiel „Essen und Trinken“: Formulierungen:

Ausmaß, in dem der Patient in der Lage ist, allein zu essen und zu trinken.

- 1** Der Patient ist nicht in der Lage, allein zu essen und zu trinken.
- 2** Der Patient ist nicht in der Lage, allein seine Mahlzeiten zuzubereiten; er kann aber ohne Hilfe essen und trinken.
- 3** Der Patient ist in der Lage, allein seine Mahlzeiten zuzubereiten; er hat aber Schwierigkeiten, die Menge zu bestimmen.
- 4** Der Patient ist in der Lage, allein zu essen und zu trinken; er braucht aber einige Unterstützung.
- 5** Der Patient ist in der Lage, allein seine Mahlzeiten zuzubereiten und ohne Hilfe anderer zu essen und zu trinken.

Barthel-Index (für Patient:innen in der Geriatrie)

0 Punkte = keine Selbständigkeit
100 Punkte = höchste Selbständigkeit

Fähigkeit (Item)	Punktzahl
Essen und Trinken	
Baden/Duschen	
Körperpflege	
An- und Ausziehen	
Stuhlkontrolle	
Harnkontrolle	
Benutzung der Toilette	0, 5, 10
Bett- /Stuhltransfer	0, 5, 10, 15
Mobilität (selbständiges Gehen/Fahren mit Rollstuhl)	0, 5, 10, 15
Treppen steigen	0, 5, 10
Maximale Summe	100

Proposed guidelines for interpreting Barthel scores are as follows:^[15]

- scores of **0-20** indicate “**total**” dependency
- scores of **21-60** indicate “**severe**” dependency
- scores of **61-90** indicate “**moderate**” dependency
- scores of **91-99** indicate “**slight**” dependency
- most studies use a score of 60/61 (moderate dependency) as a cutting point

Elite learning. The original Barthel index of ADLs. Available from <https://www.elitecme.com/resource-center/rehabilitation-therapy/the-original-barthel-index-of-adls/> (last accessed 30.4.2019)

Cutting-point / Cut-off-point:
kritischer Wert, für den eine
Vereinbarung getroffen wird:
zB: auffällig/therapiebedürftig

Seit 1965 zur Bestimmung von Reha-Erfolg, z.B.:

Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. J Clin Epidemiol. 1989; 42(8):703-9.

Barthel-Index – Beispiel Harnkontrolle

Harnkontrolle:

- 10 Punkte: Der Patient ist **harnkontinent oder kompensiert seine Harninkontinenz selbstständig und mit Erfolg** (kein Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche). Ein Harnkathetersystem wird ggf. komplett selbstständig versorgt.
- 5 Punkte: Der Patient **kompensiert seine Harninkontinenz selbstständig und mit überwiegendem Erfolg** (durchschnittlich nicht mehr als 1x/Tag Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche) **oder benötigt Hilfe bei der Versorgung seines Harnkathetersystems.**
- 0 Punkte: Der Patient ist **durchschnittlich mehr als 1x/Tag harninkontinent.**

Version 1.1, erstellt 8.11.2004 i.A. der Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatriischen Einrichtungen e.V.

Urinkontrolle

Inkontinent	0
Gelegentlich inkontinent (max. 1x pro Tag)	5
Ständig kontinent	10

Barthel-Index – Beispiel Harnkontrolle

Harnkontrolle:

- 10 Punkte: Der Patient ist **harnkontinent oder kompensiert seine Harninkontinenz selbstständig und mit Erfolg** (kein Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche). Ein Harnkathetersystem wird ggf. komplett selbstständig versorgt.
- 5 Punkte: Der Patient **kompensiert seine Harninkontinenz selbstständig und mit überwiegendem Erfolg** (durchschnittlich nicht mehr als 1x/Tag Einnässen von Kleidung oder Bettwäsche) **oder benötigt Hilfe bei der Versorgung seines Harnkathetersystems.**
- 0 Punkte: Der Patient ist **durchschnittlich mehr als 1x/Tag harninkontinent.**

Version 1.1, erstellt 8.11.2004 i.A. der Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch-Geriatriischen Einrichtungen e.V.

Urinkontrolle

Inkontinent	0
Gelegentlich inkontinent (max. 1x pro Tag)	5
Ständig kontinent	10

MTSOSD-R 59

Fragebogen zu **Häufigkeit** und **Belastung** durch Beschwerden nach Transplantationen

Alle Fragen beziehen sich auf die letzten 4 Wochen (bis einschließlich heute):

		<i>Nie</i>	<i>Gelegentlich</i>	<i>Regelmäßig</i>	<i>Fast immer</i>	<i>Immer</i>
1.	Ich litt unter Juckreiz					
Der Juckreiz war <i>überhaupt nicht belastend</i> 0 1 2 3 4 <i>äußerst belastend</i>						
		<i>Nie</i>	<i>Gelegentlich</i>	<i>Regelmäßig</i>	<i>Fast immer</i>	<i>Immer</i>
2.	Ich hatte Schmerzen im Brustkorb					
Die Schmerzen im Brustkorb waren <i>überhaupt nicht belastend</i> 0 1 2 3 4 <i>äußerst belastend</i>						
		<i>Nie</i>	<i>Gelegentlich</i>	<i>Regelmäßig</i>	<i>Fast immer</i>	<i>Immer</i>
3.	Ich hatte Blähungen					
Die Blähungen waren <i>überhaupt nicht belastend</i> 0 1 2 3 4 <i>äußerst belastend</i>						
		<i>Nie</i>	<i>Gelegentlich</i>	<i>Regelmäßig</i>	<i>Fast immer</i>	<i>Immer</i>
4.	Ich hatte stärkeren Durst					
Der stärkere Durst war <i>überhaupt nicht belastend</i> 0 1 2 3 4 <i>äußerst belastend</i>						

59 Beschwerden, zB:

- stark geschwitzt
- brüchige Fingernägel
- fettige Haut
- schwindlig
- geschwollenes Zahnfleisch
- Haarausfall
- Durchfall
- Kopfschmerzen
-
-

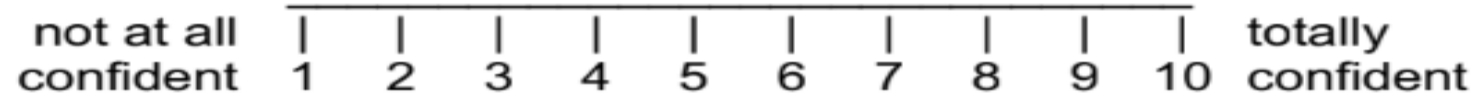
Self-Efficacy for Managing Chronic Disease 6-item Scale

(“Krankheitsbewältigung”)

- 1. How confident do you feel that you can keep the **fatigue** caused by your disease from interfering with the things you want to do?
- 2. How confident do you feel that you can keep the physical discomfort or **pain** of your disease from interfering with the things you want to do?
- 3. How confident do you feel that you can keep the **emotional distress** caused by your disease from interfering with the things you want to do?
- 4. How confident do you feel that you can keep any **other symptoms** or health problems you have from interfering with the things you want to do?
- 5. How confident do you feel that you can the different tasks and activities needed to manage your health condition so as to reduce your need to see a doctor?
- 6. How confident do you feel that you can do things other than just taking medication to reduce how much your illness affects your everyday life?

**Tested on n=605 patients with chronic disease:
range: 1-10, mean 5,17, stddev 2,22, internal consistency – cronbachs Alpha 0,91**

Formulierung!



“Resilienz”

1. Ich neige dazu, mich nach schwierigen Zeiten schnell zu erholen.
2. Es fällt mir, schwer stressige Situationen durchzustehen.
3. Ich brauche nicht viel Zeit, um mich von einem stressigen Ereignis zu erholen.
4. Es fällt mir schwer zur Normalität zurückzukehren, wenn etwas Schlimmes passiert ist.
5. Normalerweise überstehe ich schwierige Zeiten ohne größere Probleme.
6. Ich brauche tendenziell lange, um über Rückschläge in meinem Leben hinwegzukommen.

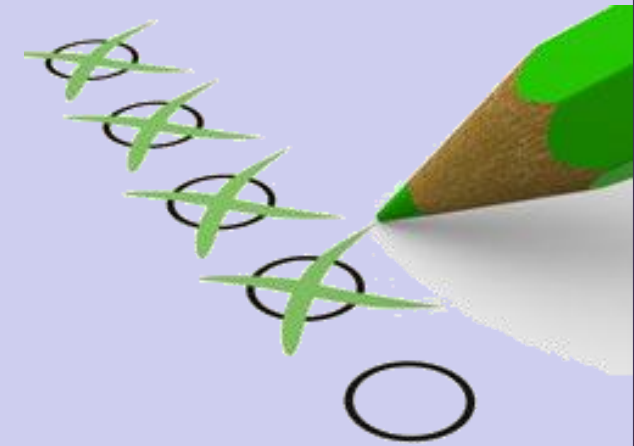
stimme überhaupt nicht zu – stimme eher nicht zu – neutral – stimme eher zu – stimme vollkommen zu

Construct Validity and Population-Based Norms of the German Brief Resilience Scale (BRS)

Angela M. Kunzler, Andrea Chmitorz, Christiana Bagusat, Antonia J. Kaluza, Isabell Hoffmann, Markus Schäfer, Oliver Quiring, Thomas Rigotti, Raffael Kalisch, Oliver Tüscher, Andreas G. Franke, Rolf van Dick und Klaus Lieb

<https://doi.org/10.1027/2512-8442/a000016>

Fragebogenkonstruktion



Die Frage als Messinstrument - Antwortformate

Offenes Antwortformat: Textantwort

- Anmerkung, Begründung, Sonstiges, u.ä.
- Text muss niedergeschrieben werden (mehr Aufwand für Befragte)
- explorativ, keine Einschränkung des Befragten
- Hinweise, was bei Operationalisierung übersehen wurde (z.B. Anmerkungen am Ende)
- Bei face-to-face: Interpretationsspielraum des Interviewers
- aufwendigere Auswertung und meist geringe Antwortbereitschaft

Halboffen: Geschlossene Frage mit „offenem“ Zusatzfeld

Hinweise, was bei den Antwortmöglichkeiten einer Frage übersehen wurde.

Geschlossene Fragen:

→ = vorgegebene, begrenzte Antwortmöglichkeiten, die in einen Zahlencode transformiert werden

Offene Frage

Mitarbeiter*innen-Befragung:

Offenes
Antwortformat
= Textantwort

Was erleben Sie an Ihrem Arbeitsplatz als Belastung?

launische Chefin

zu wenig Abwechslung

Die Codierung offener Fragen ist verbunden mit einem sehr hohen Arbeitsaufwand. Ziel ist, von den Antworten auf dahinter liegende Dimensionen zu schließen. Achtung: Keine quantitativen Aussagen zulässig! Nur ein „Stimmungsbild“.

Offene Frage an querschnittgelähmte Patient*innen

„Was ist für Sie eine „geplante Darmentleerung“?“

Von 81 befragten Patient*innen: 52 (65,4%) Antworten, 29 mal keine Antwort

1	Regelmäßigkeit	9x (17%)
2	Frequenz	11x (21%)
3	Medikamente und Dosierung	12x (23%)
4	Hilfsmittel und Vorgang	10x (19%)
5	Selbstbestimmtheit / Zwischenfälle / Sauberkeit	10x (19%)

Regelmäßigkeit – Beispiele

- *tgl. 70% Erfolgsquote*
- *Darmentleerung immer am Abend*
- *regelmäßige Darmentleerung*

Frequenz - Beispiele

- *zweimal wöchentlich*
- *jeden dritten Tag*
- *jeden Morgen*

Medikamente - Beispiele

- *1 Zäpfchen Dulcolax*
- *morgens Kaffee und Zigarette*
- *am Vorabend Laxalpin-Tee*

Hilfsmittel + Vorgang - Beispiele

- *Ampullencheck, Stimulieren und Pressen, Ausräumen*
- *wenn ich Stuhl spüre, geh ich aufs Klo*
- *Warten auf Zucken im Beckenboden*

Selbstbestimmtheit, Zwischenfälle, Sauberkeit - Beispiele

- *Entleerung ohne vorher oder nachher Stuhl zu verlieren*
- *Stuhlzeit exakt planen können und so kurz wie möglich*
- *Zur richtigen Zeit am richtigen Ort*

Halboffene Frage

Ans Ende einer geschlossenen Frage wird eine offene Frage gestellt.
Besonders wichtig bei Nominal-Skala, wenn nicht klar ist,
ob die Vollständigkeit der Antwortkategorien gegeben ist.

Wie ist Ihre Wohnsituation? Wohnen Sie.....

- 1 alleine in eigener Wohnung*
- 2 in eigener Wohnung mit Freund*in/Partner*in*
- 3 in eigener Wohnung von Freund*in/Partner*in*
- 4 bei Eltern/Elternteil/Verwandten*
- 5 in Einrichtung der Jugendwohlfahrt*
- 6 in Lehrlings-/Student*innenheim/WG*
- 7 obdachlos (auf der Straße oder Notschlafstelle)*
- 8 Sonstige Wohnsituation, und zwar:**

Die Frage als Messinstrument – geschlossenen Fragen

Geschlossene Fragen:

- verbale Antwortkategorien / Boxen zum ankreuzen / einfach für Befragte
- leichte Vergleichbarkeit
- geringer Zeitaufwand bei der Auswertung - Standardisierung
- Informationen sind auf vorgegebene Kategorien beschränkt

Wichtigste Arten von geschlossenen Fragen

- Alternativantworten: Entscheidung zwischen Alternativen
Dichotom: nur zwei Alternativen, z.B. trifft zu / trifft nicht zu
- Set von dichotomen Items = Mehrfachantwort
- Rating: Abgestufte Antwortskala (z.B. sehr zufrieden bis sehr unzufrieden)
- Ranking: Einzelitems in eine Reihenfolge bringen (z.B. Wichtigstes – Unwichtigstes)

Dichotome Antwortskala – als Set: Mehrfachantwort

Welchen Belastungen sind Sie an Ihrem Arbeitsplatz ausgesetzt?

(Mehrfachnennungen möglich)

- Lärm
- einseitige körperliche Belastungen
- widersprüchliche und unklare Anforderungen
- isoliertes Arbeiten
- schwere körperliche Arbeit
- langweilige (monotone) Tätigkeiten
- ständiger Zeitdruck
- schnelle Entscheidungen
- hohe Verantwortung
- häufige Konflikte
- keine Pausen für kurze Erholung

Dichotom = zwei einander ausschließende Antwortkategorien (genannt/nicht genannt)

Beachte: Es muss unterschieden werden, auf wer ein Item nicht genannt hat und wer nicht geantwortet hat!

- anderes, und zwar:**
- keine dieser Belastungen**

C26-35.: In den ersten Wochen Deiner jetzigen Haftzeit, hast Du da folgende Substanzen konsumiert oder nicht?

C 36-45.: In den letzten 30 Tagen vor diesem Interview, an wie vielen Tagen hast Du folgende Substanzen konsumiert und auf welche Weise hast Du hauptsächlich konsumiert?
Benutze Karte 1 und Karte 2. Trage "0" falls kein Konsum.

Substanz	Konsum	Kein Konsum
C26. Alkohol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C27. Heroin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C28. Kompot (Polish heroin)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C29. Verschriebenes Methadon oder Medikamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C30. Nicht-Verschriebenes Methadon oder Medikamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C31. Kokainpulver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C32. Crack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C33. Amphetamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C34. Cannabis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C35. Andere _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beispiel für Mehrfachantwort

Antwortskala als „Rating“: mehr als zwei abgestufte Antwortmöglichkeiten

Verbale Bezeichnungen der Antwortmöglichkeiten:

- **Unspezifische verbale Bezeichnung aller Antwortmöglichkeiten: ordinal**
z.B. *sehr / eher / eher nicht / gar nicht*
z.B. *immer / häufig / manchmal / selten / gar nicht*
- **Verbale Bezeichnung der Endpunkte der Skala: meist metrisch**
z.B. Arbeitsbelastung von 0 (= *gar nicht*) bis 10 (= *sehr stark*)

Art der Polarität:

- **Unipolar:** von der Abwesenheit bis zum höchsten Ausmaß des Merkmals
z.B. *Angst: gar keine - sehr große*
- **Bipolar:** von negativer - über neutrale - zu positiver Bewertung
z.B. Zustimmung zu einer Aussage: *stimme sehr zu / weder noch / stimme gar nicht zu*

Unterschiedliche Differenzierung:

- **gering:** z.B. Arbeitsbelastung: *stark / gering / gar nicht*
- **hoch:** z.B. Arbeitsbelastung von 0 (= *gar nicht*) bis 10 (= *sehr stark*)

Ranking – Rangfolge, „Hitliste“

Bitte ordnen Sie die folgenden Arbeitsbelastungen nach Ihrer Betroffenheit.

Platz 1 : am stärksten davon betroffen

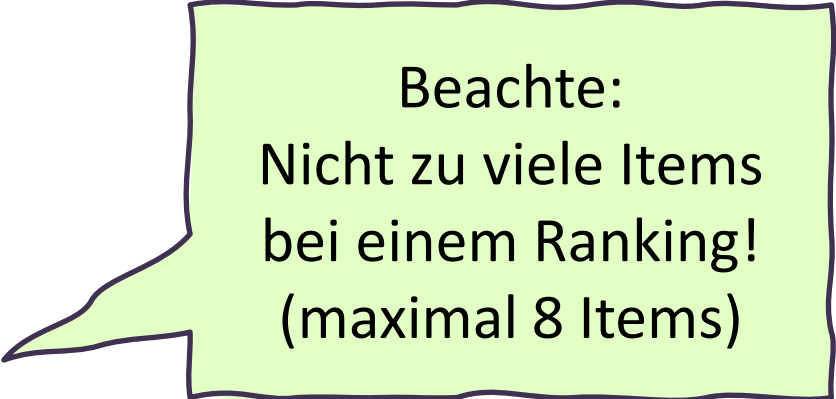
Platz 2 : am zweitstärksten davon betroffen

Platz 3 : am drittstärksten davon betroffen

Platz 4 : am viertstärksten davon betroffen

Platz 5 : am wenigsten davon betroffen

- 4** **körperliche Anstrengung**
- 3** **unklare Anforderungen**
- 2** **isoliertes Arbeiten**
- 1** **ständiger Zeitdruck**
- 5** **hohe Verantwortung**



Beachte:
Nicht zu viele Items
bei einem Ranking!
(maximal 8 Items)

Zusammenfassung: Formate von Antwortskalen

Bsp. Sexarbeiterinnen: 5 Gründe, aus der Sexarbeit auszusteigen

Mehrfachantwort: 5 Variablen: 1=genannt / 0=nicht genannt

Was sind die Gründe, weshalb Sie mit der Sexarbeit aufhören wollen?

- | | | | |
|---|---|-------------------------------------|---|
| a | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | ... selbstbestimmt und unabhängig leben |
| b | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | ... mit einer Basisqualifizierung oder Ausbildung beginnen |
| c | 0 | <input type="checkbox"/> | ... einen anderen Beruf ausüben |
| d | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | ... ein geregelte Einkommen / ein geregeltes Leben haben |
| e | 0 | <input type="checkbox"/> | ... gesundheitliche und seelische Belastung durch die Sexarbeit beenden |

Einfachantwort: 1 Variable: nominal mit 5 Kategorien

Was ist der HAUPTGRUND, weshalb Sie mit der Sexarbeit aufhören wollen?

- ~~1~~ ... selbstbestimmt und unabhängig leben
- 2 ... mit einer Basisqualifizierung oder Ausbildung beginnen
- 3 ... einen anderen Beruf ausüben
- 4 ... ein geregelte Einkommen / ein geregeltes Leben haben
- 5 ... gesundheitliche und seelische Belastung durch die Sexarbeit beenden

Rating: 5 Variablen: 1=trifft völlig zu / 2= trifft teilweise zu / 3=trifft nicht zu

Bitte schätzen Sie ein, wie sehr die folgenden Aussagen auf Sie zutreffen!

Ich will mit der Sexarbeit aufhören, weil...

- | | | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| a | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ... ich selbstbestimmt und unabhängig leben will |
| b | 2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ... ich einer Basisqualifizierung oder Ausbildung beginnen will |
| c | 2 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ... ich einen anderen Beruf ausüben will |
| d | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ... ich ein geregelte Einkommen / ein geregeltes Leben haben will |
| e | 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | ... ich die gesundheitliche/seelische Belastung durch die Sexarbeit beenden will |

Ranking: 5 Variablen: 1 = wichtigster Grund bis 5 = unwichtigster Grund

Bitte reihen Sie die folgenden Gründe für Ihren Berufswechsel nach ihrer Wichtigkeit:

(1 = wichtigster Grund, 2= Zweitwichtigster Grund, 3=drittwichtigster Grund, 4 = viertwichtigster Grund, 5= der für Sie am wenigsten wichtige Grund.)

- | | | |
|---|----------|---|
| a | 1 | ... selbstbestimmt und unabhängig leben |
| b | 3 | ... mit einer Basisqualifizierung oder Ausbildung beginnen |
| c | 4 | ... einen anderen Beruf ausüben |
| d | 2 | ... ein geregelte Einkommen / ein geregeltes Leben haben |
| e | 5 | ... gesundheitliche und seelische Belastung durch die Sexarbeit beenden |

Sozialwissenschaftliche Befragung

Verbale Stimuli (Fragen) → verbale Reaktionen (Antworten)

Es werden individuelle Daten gesammelt und bei der Auswertung zu Gruppen oder Typen zusammengefasst. Zweck ist die Verallgemeinerung von Gesetzmäßigkeiten und Gruppenunterschieden.

Wichtig: Es wird nicht soziales Verhalten erfasst, sondern lediglich die Reaktion auf verbale Stimuli (= verbales Verhalten) - also die Reaktion auf Frageformulierungen und Antwortskalen.

Kommunikationsart: face-to-face, schriftlich, telefonisch, online

Häufigkeit: einmalig - **Querschnitt** oder mehrmals - **Längsschnitt**

- Trendanalyse: gleicher Fragebogen – anderer Zeitpunkt

- Panelanalyse: gleiche Gruppe mehrmals befragt (aufwändig)

Erhebungsmodi für Befragungen

	Vorteil	Nachteil
Face-to-face -Befragung	InterviewerInnen befragen die Personen vor Ort; Umfangreiche Fragebögen möglich Sorgfältige Erhebung und daher sehr gute Datenqualität	teuer! Gefahr des Interviewer-Effekt bei nicht ausreichender Interviewer-Schulung (neutrales Verhalten!)
Schriftliche Befragung	Relativ kostengünstig können große Zielgruppen befragt werden, ist besonders gut geeignet, wenn die Adressen der Zielgruppe vorliegen.	Geringe Rücklaufquote bei mangelnder Motivation zur Teilnahme
Telefonische Befragung	Sehr kostengünstig und rasche Durchführung Befragte müssen vorher schriftlich informiert werden!	Nur für kurze Fragebögen geeignet, weil Gefahr, dass das Gespräch abgebrochen wird
Online- Befragung	Kostenlos, rasch Liste mit Mailadressen und geeignetes Online-Befragungstool muss vorhanden sein (SurveyMonkey, Soci-survey, Limesurvey...)	Nur bei bestimmten Zielgruppen geeignet, beispielsweise RepräsentantInnen von sozialen Einrichtungen, sozialen Unternehmen u.ä. Ansonsten: Problem der mangelnden Repräsentativität!

Grundsätze zur Fragebogenkonstruktion

Voraussetzungen:

- Präzise Formulierung der Fragestellung – dazu ist erforderlich:
- sorgfältige Operationalisierung mithilfe von Theorie und eigener Erfahrung
Theorie: Literaturrecherche, Expert*inneninterviews
Pretest oder Fokusgruppen mit Zielgruppenmitgliedern

Gestellte Fragen sollen verstanden werden...

a) Semantisches Verständnis:

Begriffe müssen bekannt und klar formuliert sein (eindeutig)

b) Pragmatisches Verständnis: Was ist der Zweck der Frage?

Was wollen die Forscher*innen von mir wissen?

Fragebogendramaturgie – die Einleitung

- **Die erste Seite:** soll einladend sein, ein Blickfang
- **Anrede** auf die befragte Gruppe abstimmen
- Angaben über die Untersuchung:
Kurze **Vorstellung** von Fragestellung, was ist der Zweck, wer ist Auftraggeber, wer macht die Befragung, Adresse, Logo usw.
- Datum und Untersuchungszeitraum
- Kurze **Anleitung** zum Ausfüllen
(„Bitte kreuzen Sie einfach die für Sie passende Antwort an!“)
(„Bei manchen Fragen können Sie Ihre Antwort in eigenen Worten formulieren.“)
- Bei **online-Fragebogen:**
Wie komme ich zur nächsten Frage? Was passiert, wenn ich mich „verklicke“?
Was passiert, wenn ich nicht fertig ausfüllen kann?
- Ehrliche (!!) **Zeitangabe** („Bitte nehmen Sie sich 5 Minuten Zeit...“)
- Bitte um Aufrichtigkeit, Vollständigkeit und Zusicherung der **Anonymität**
- **Danksagung** für die Mitarbeit

Fragebogendramaturgie – der Hauptteil des Fragebogens

- zu Beginn Interesse für das Thema wecken, leichten **Einstieg** schaffen, möglichst keine langwierigen Fragebatterien am Anfang.
- FB übersichtlich in **Abschnitte** gliedern, mit Überschriften
- chronologisch passende **Abfolge** (keine zu weiten Themensprünge)
- **Filterfragen** verwenden z.B. „*Sind Sie berufstätig*“
 - *falls nein, weiter bei Frage 4*
- sensible und schwierige Fragen eher ans Ende stellen
- Bei Fragen mit erfahrungsgemäß hohem Anteil an Antwortverweigerungen:
Tricks: z.B. Einkommen nicht als offene Frage sondern Kategorien vorgeben
z.B. Nicht direkt nach Parteizugehörigkeit fragen,
sondern nach dem Grad der Zustimmung zum Parteiprogramm

Fragebogendramaturgie – der Abschluss des FB

- **die letzte Seite:** Ans Ende (wenn möglich) immer eine offene Frage stellen.
(*Weitere Kommentare, Anregungen, Kritiken, was hat gefehlt....*)
- Eventuell auch den Fragebogen beurteilen lassen.
„Haben Sie noch Anmerkungen zu diesem Fragebogen?“
- Am Schluss immer ein Danke! **„Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!“**
- Bei Befragungen mit Interviewer*innen:
Es empfiehlt sich ein Anmerkungsfeld für die InterviewerInnen bereitzustellen.
- Abgabe- bzw. Rücksendehinweis

Grundsätzlich gilt: Die Befragten sollen es so einfach und so bequem wie möglich haben, den Fragebogen auszufüllen (bis zum Ende!)

Soziodemographie: Wesentlicher Teil jedes Fragebogens

Bei jeder Fragestellung soll auch der Zusammenhang des zentralen Themenbereichs mit sozialen Merkmalen (den Personengruppen) untersucht werden.

Jede Auswertung erfolgt anonym und es empfiehlt sich, im Einleitungstext explizit zu versichern, dass der Daten nur zusammengefasst ausgewertet werden und dass individuelle Daten NIEMALS mit einzelnen Aussagen oder Antworten aus dem Fragebogen verknüpft werden.

- Platzierung im Fragebogen: Ans Ende oder an den Anfang?
Wenn schneller und einfacher Einstieg wichtig ist: an den Anfang
Wenn die Befragten um Anonymität besorgt sind: ans Ende
- Was muss unbedingt in (fast) jeden FB? Was ist optional?
- Vor- und Nachteile der Aufnahme bestimmter Items (z.B. Parteipräferenz, Einkommen,...)
- Wie operationalisieren, kategorisieren?
(zB: Alter, Bildung, Tätigkeit, Einkommen, Haushaltsgröße, Kinder,...)

Testung des Fragebogens

- Bevor der Fragebogen „ins Feld geht“, wird er mittels **Pretest** an **Testpersonen** erprobt. Diese sollten aus der Zielgruppe stammen oder zumindest der Zielgruppe ähnlich sein. Die Testpersonen müssen nicht repräsentativ ausgewählt werden, sollten aber möglichst heterogen sein.
Der Fragebogen soll unter denselben Bedingungen erfolgen wie die Erhebung (zeitlicher Rahmen, Örtlichkeit, Interviewer u.ä.)
- Die Antworten werden gesammelt und überprüft.
- Durch die Ergebnisse des Pretests kann eine verbesserte Formulierung von Fragen oder Antwortskalen bzw. der Gestaltung des Fragebogens notwendig werden. Sind diese Veränderungen sehr umfangreich, sollte ein neuerlicher Pretest durchgeführt werden.
- **Am besten: Teste deinen Fragebogen 3-fach!**
 - Hole dir ein Feedback von Expert*innen aus dem Fachgebiet
 - Zeig den Fragebogen jemand, die/der schon mal ausgewertet hat
 - und: Mach einen Pretest mit deiner Zielgruppe!

Pretest des Fragebogens: Check-Liste

- ✓ Welche Fragen werden besonders häufig nicht beantwortet – warum?
- ✓ Gibt es schwer verständliche Fragen? Mehrdeutigkeiten?
Verständnisprobleme können behoben werden!
- ✓ Können sinnvolle Antworten gegeben werden? Zeigen sich „unlogische“ Antworten?
- ✓ Sind die Anweisungen verständlich? Sind die Rahmentexte gut lesbar?
- ✓ Gibt es sprachliche Überforderungen oder Brüche?
- ✓ Bieten die Skalierungen genügend Differenzierung,
und sind sie auch nicht zu weit aufgefächert?
- ✓ Ist im Aufbau ein roter Faden erkennbar?
- ✓ Wie lange dauert das Ausfüllen wirklich – und:
Bleibt der Spannungsbogen beim Ausfüllen erhalten?

Fehlerquellen

Bei jeder Befragung:

- sozial erwünschtes Antwortverhalten
- Unaufmerksamkeit (zu langer Fragebogen, mangelnde Motivation...)
- Antwortverweigerung (abhängig von Thema, Formulierung, verbalen Fähigkeiten der Befragten...)
- Gruppeneffekte (Anwesenheit anderer, z.B. Befragung in Schulklassen)
- Meinungslosigkeit („*weiss nicht*“ oder Ja-sage-Tendenz)

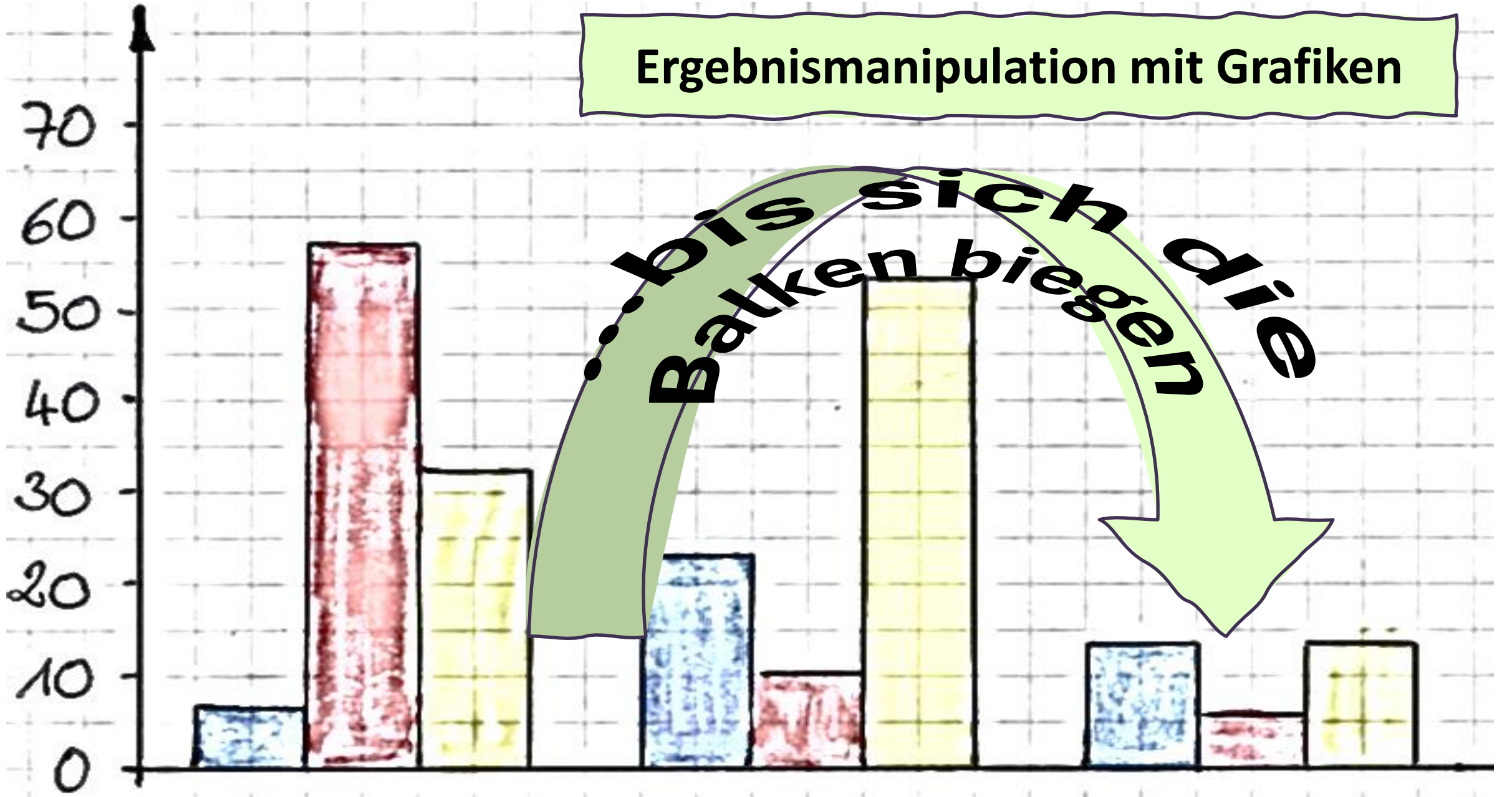
Bei face-to-face: Spezifische Reaktion auf Interviewsituation oder InterviewerInnen

**Vergleichbarkeit von erhobenen Daten ist nur dann gegeben wenn:
Frageformulierung, Antwortmöglichkeiten, Reihenfolge der Fragen,
Interviewsituation in gleicher Weise (standardisiert) erfolgen.**

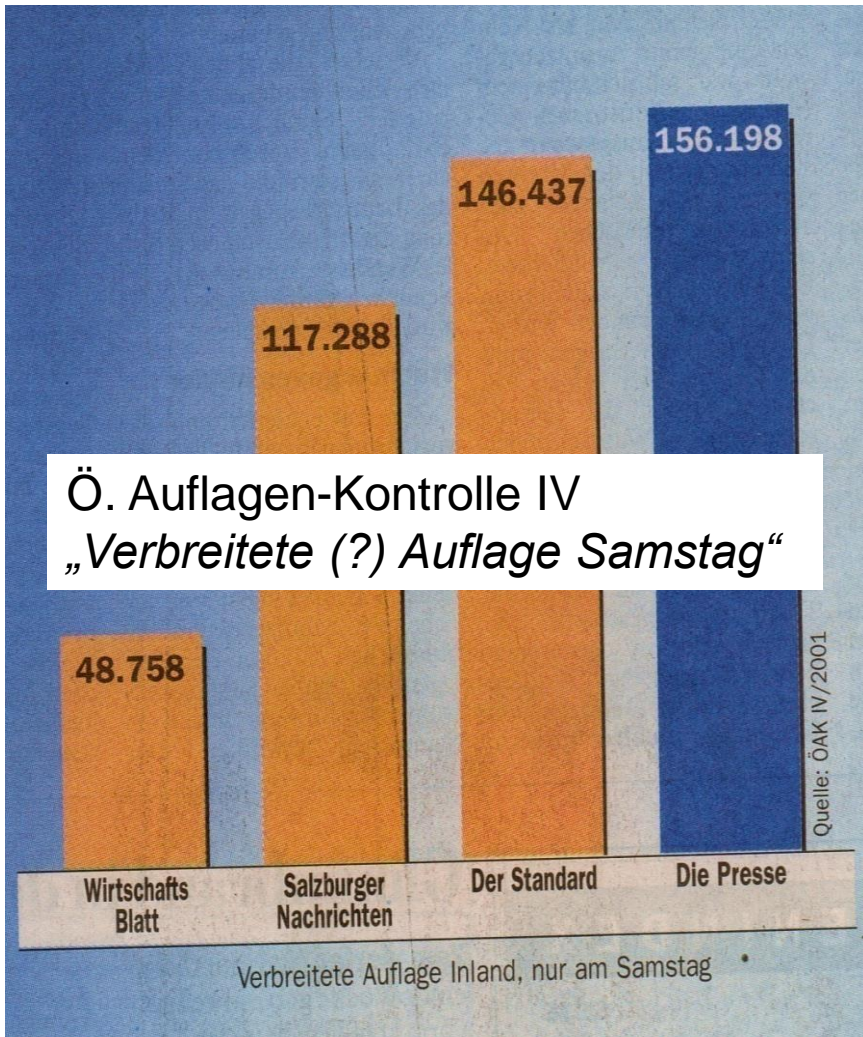
1. Allgemein verständlich formulieren!
2. Keine zu komplizierten Fragetexte!
3. Immer nur ein Sachverhalt pro Frage! (Eindimensionalität)
4. Keine hypothetischen Fragen!
5. Möglichst keine Verneinungen!
6. Keine Suggestionen!
7. Konkrete zeitliche Bezüge angeben!
8. Antworten müssen zur Frage passen!
9. Keine Antwortkategorie darf fehlen (erschöpfend) und:
die Kategorien dürfen sich nicht überschneiden! (disjunkt)
10. Achte auf die Platzierung der Frage im Instrument!
11. Mach einen Pretest!



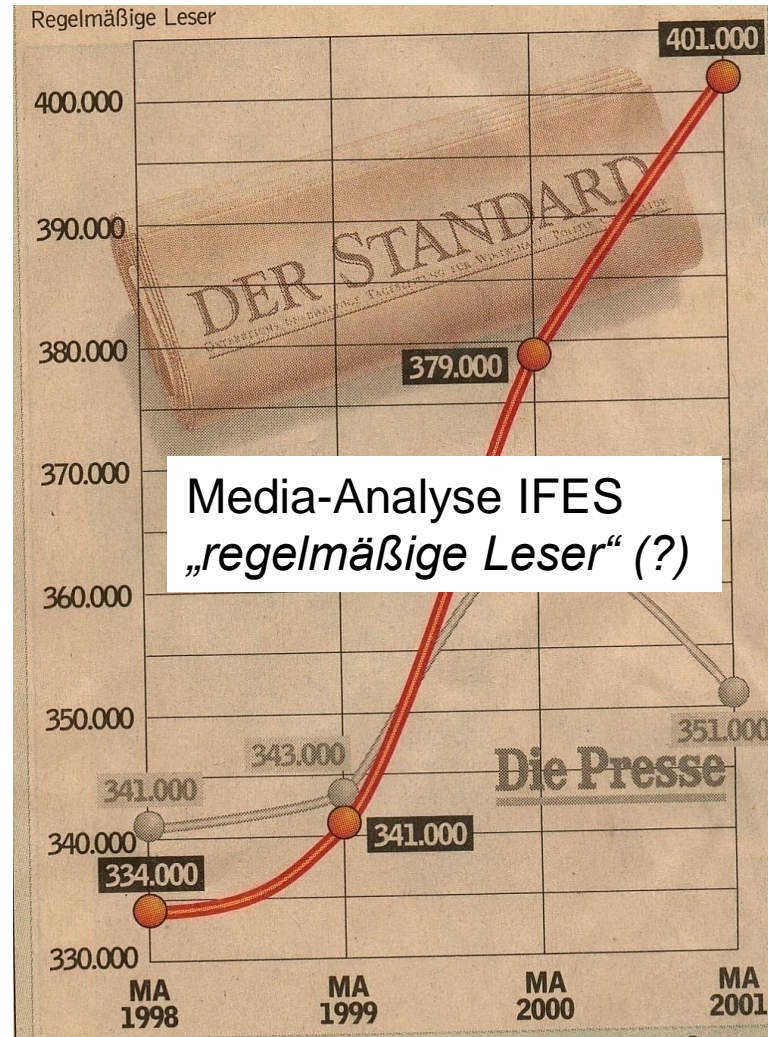
Ergebnismanipulation mit Grafiken



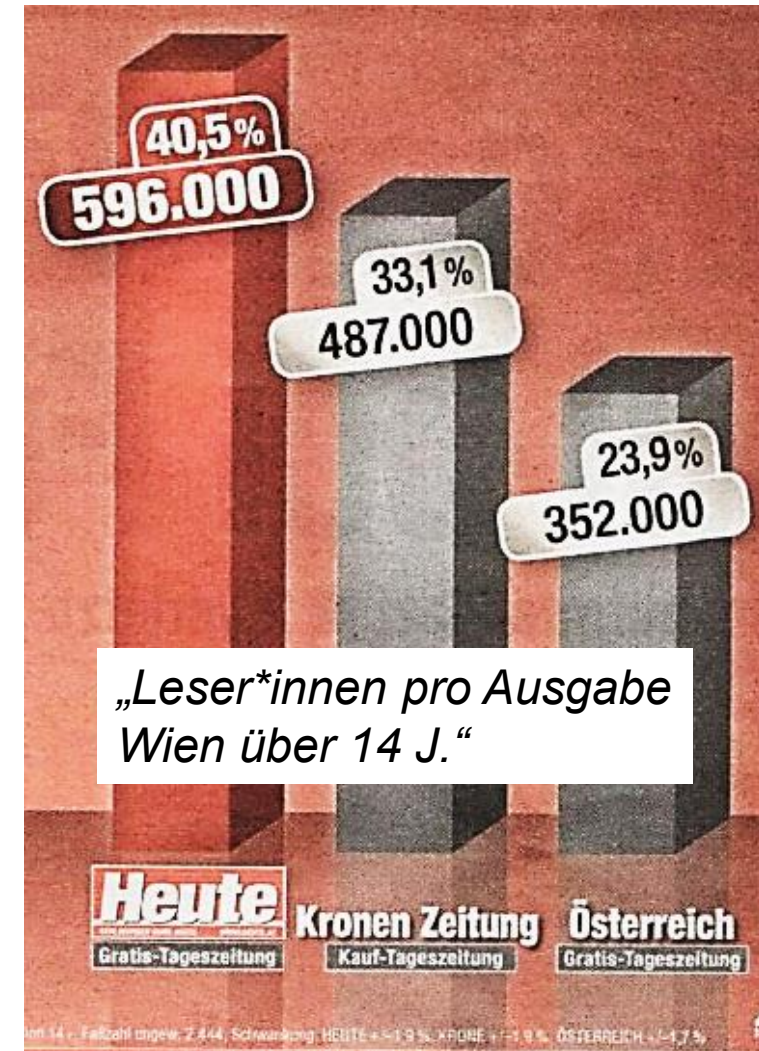
Was ist die meistgelesene Tageszeitung in Österreich?



März 2001

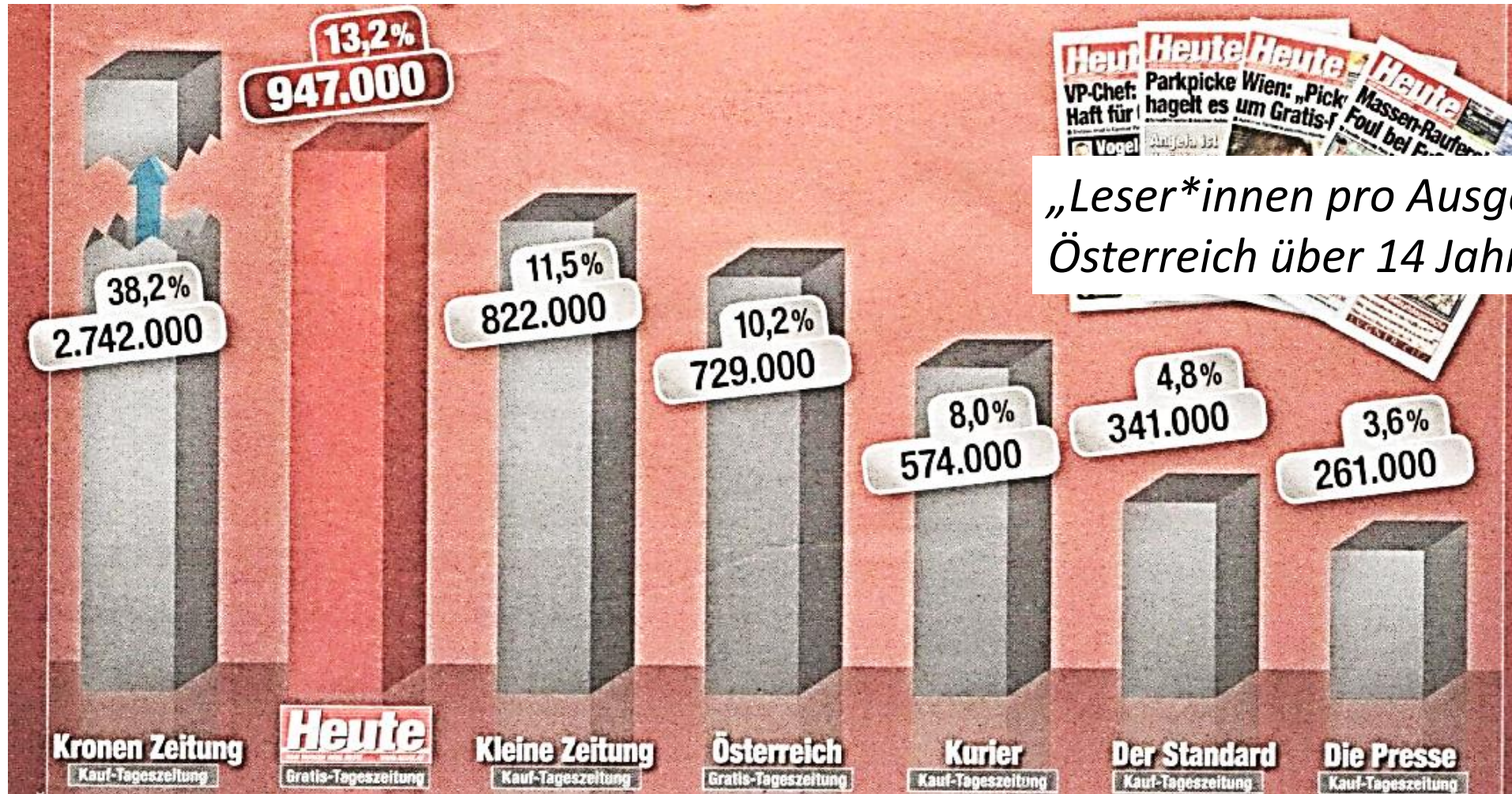


März 2001



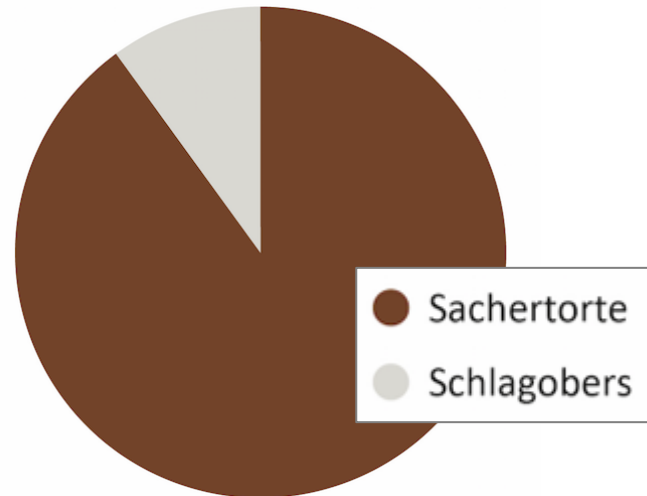
Oktober 2012

Was ist die meistgelesene Tageszeitung in Österreich?



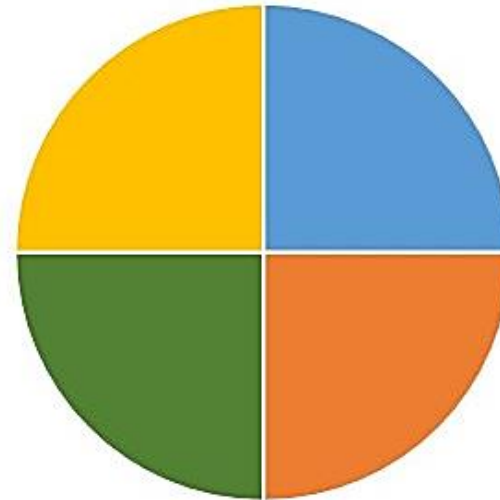
Quelle: Gratiszeitung HEUTE, Oktober 2012

Echtes Wiener Tortendiagramm



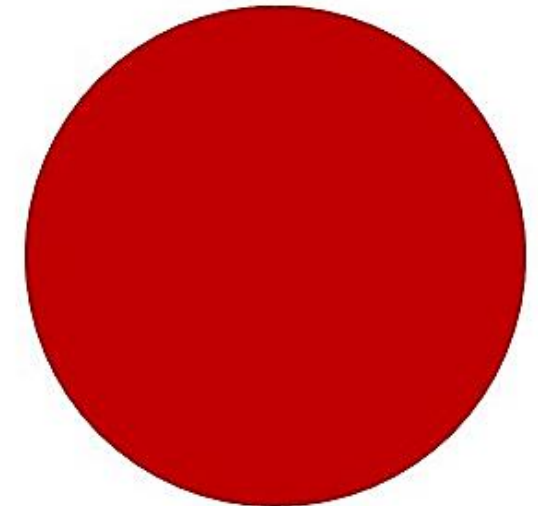
Internationaler Frauentag

Was wir wollen



- Gleiche Chancen
- Gleiche Bezahlung
- Gleiche Arbeitsteilung
- Gleiche Rechte

Was wir bekommen

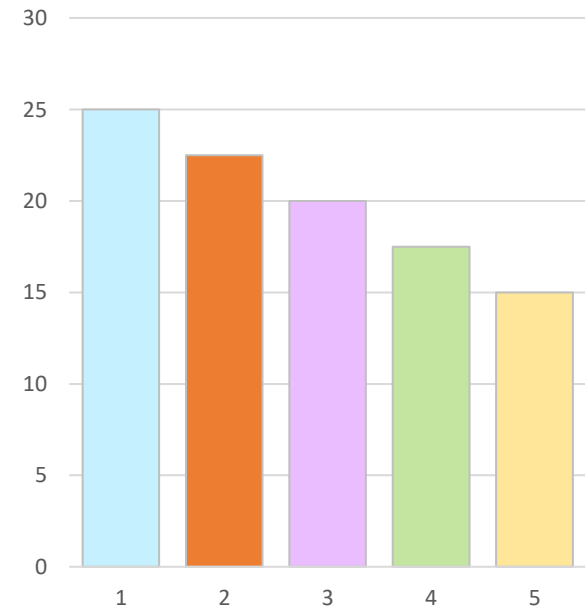
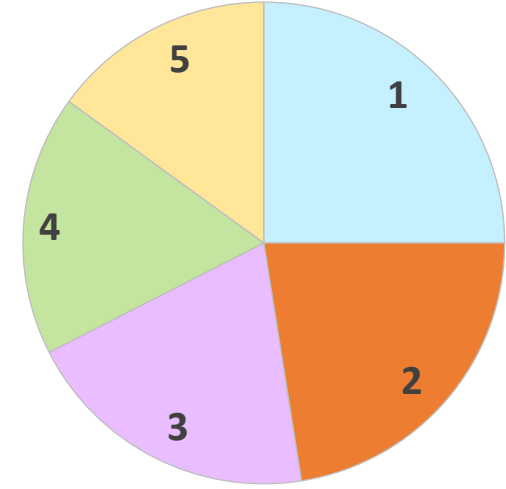
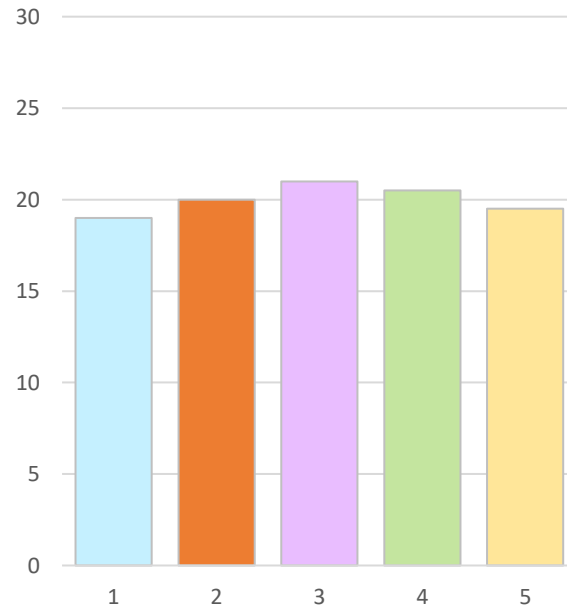
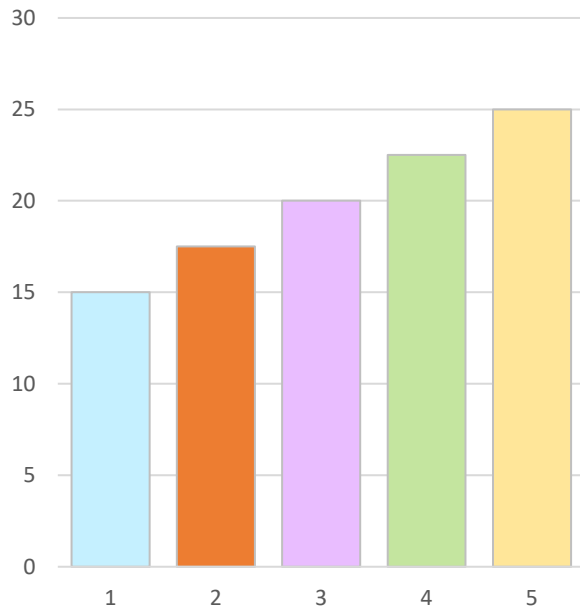
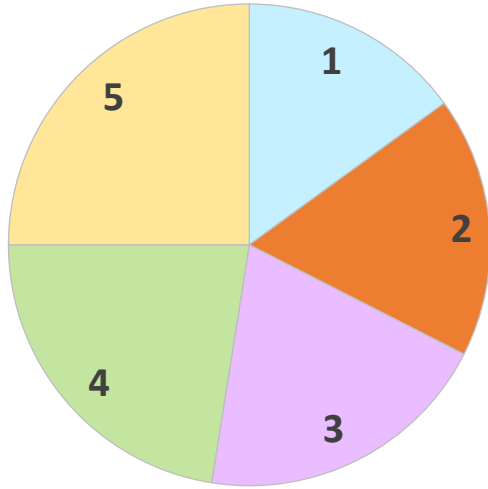


- Rosen

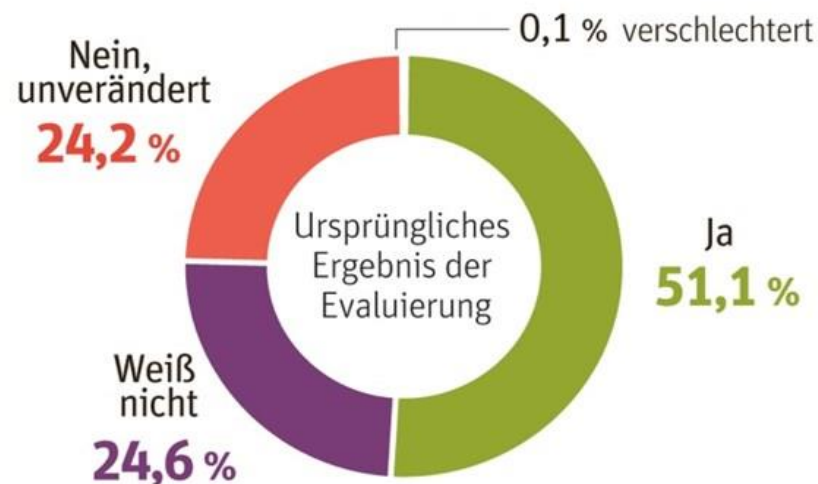
<https://ze.tt/diese-grafiken-findest-du-ur-leiwand-wenn-du-aus-wien-kommst/>

<https://twitter.com/katjaberlin/status/1368821473415229443>

Torte oder Balken?



What about fehlende Antworten?



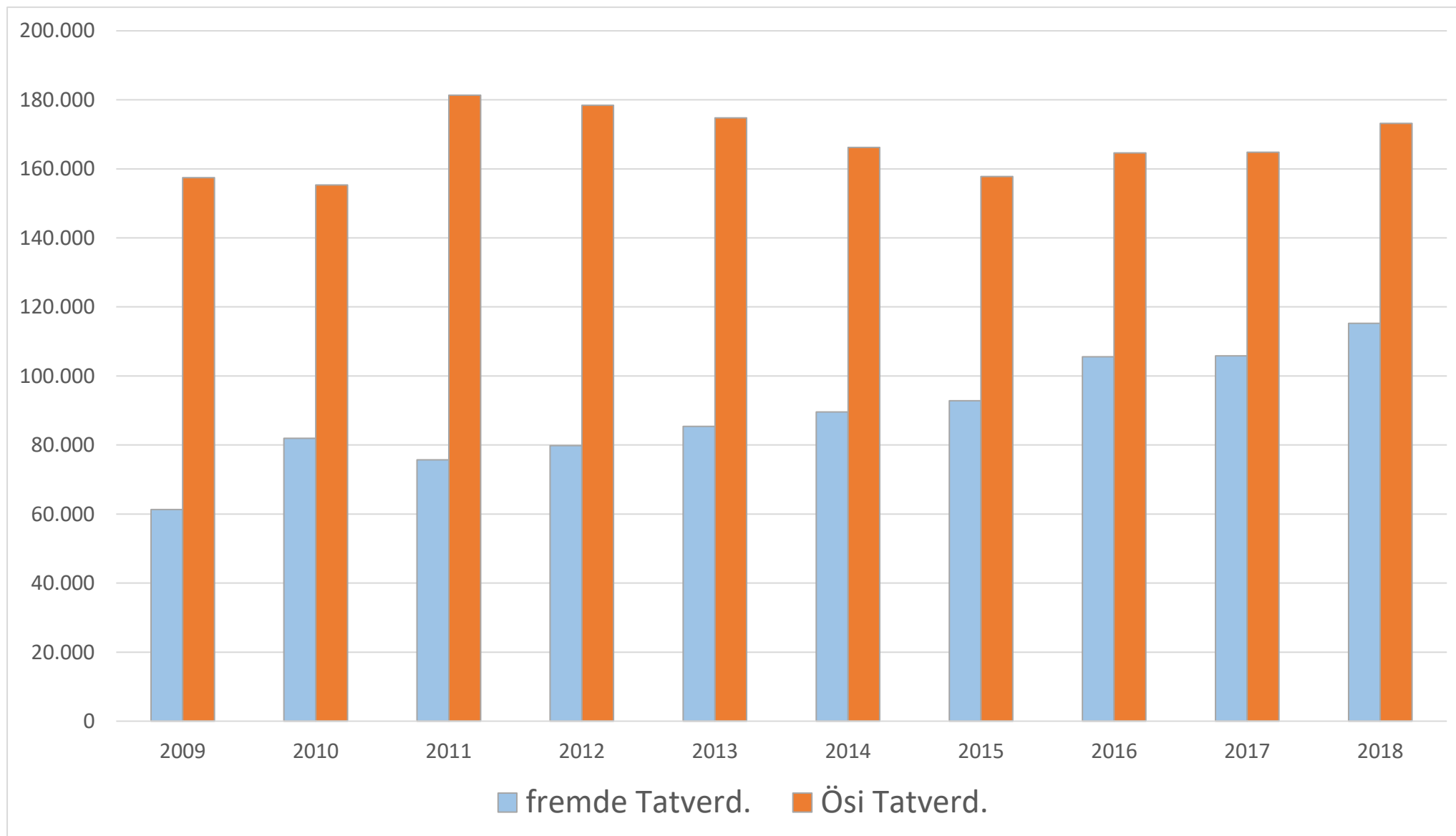
Das Alkoholverbot hat mein Sicherheitsempfinden verbessert.

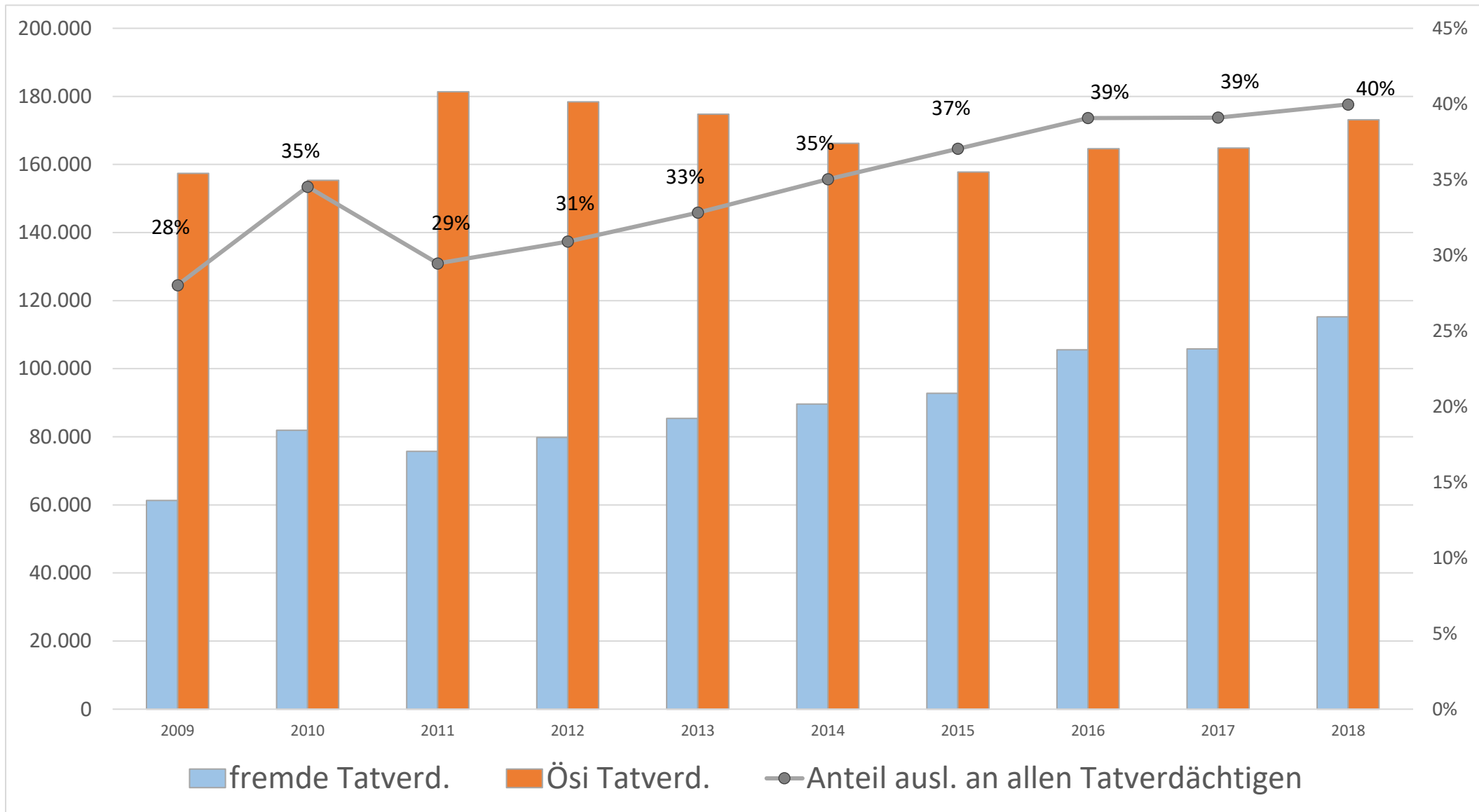


n = 2560

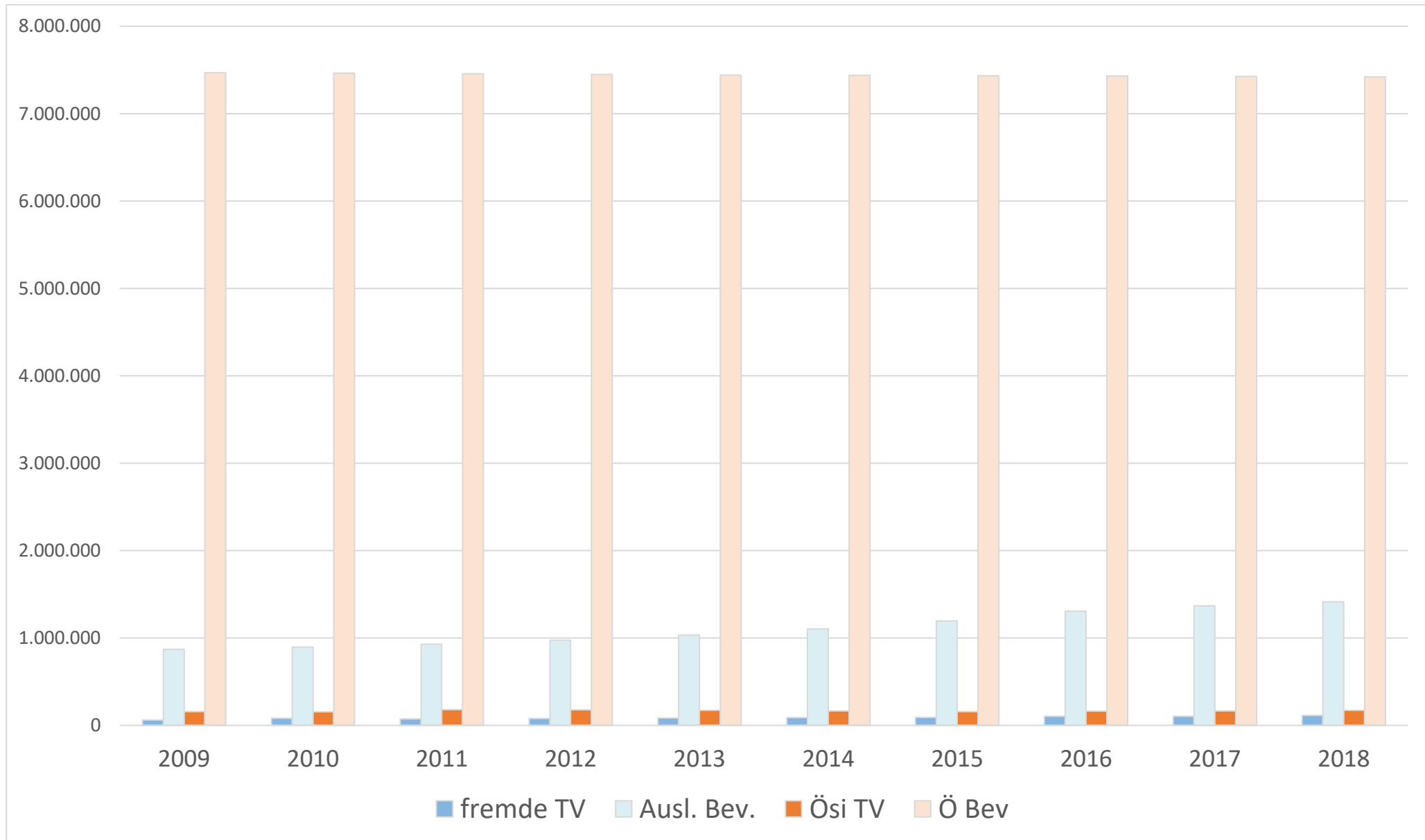
Quelle: Der Standard, Jänner 2020

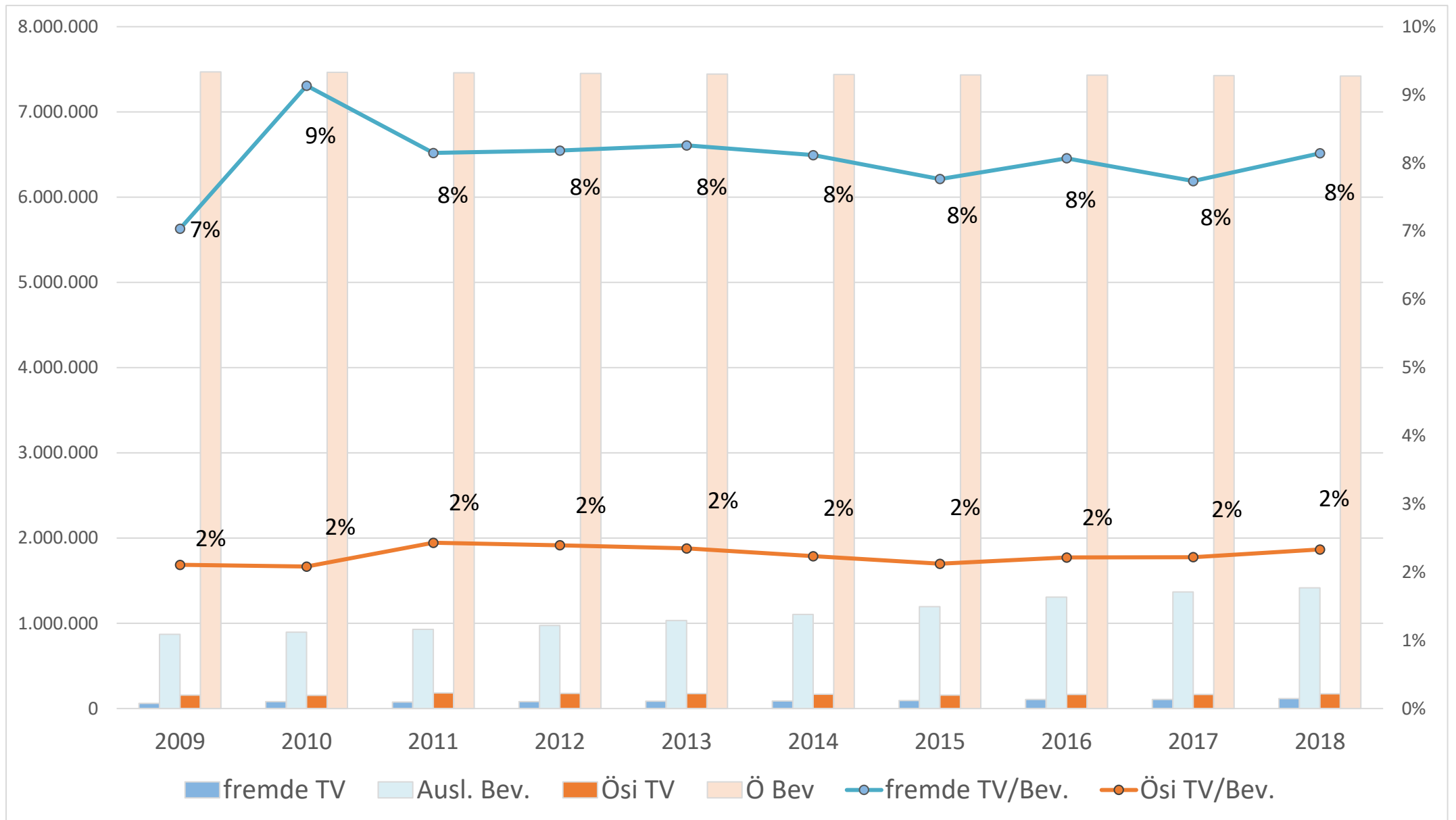
What about fehlende Hintergrundinfos?





...mit Hintergrundinfos...

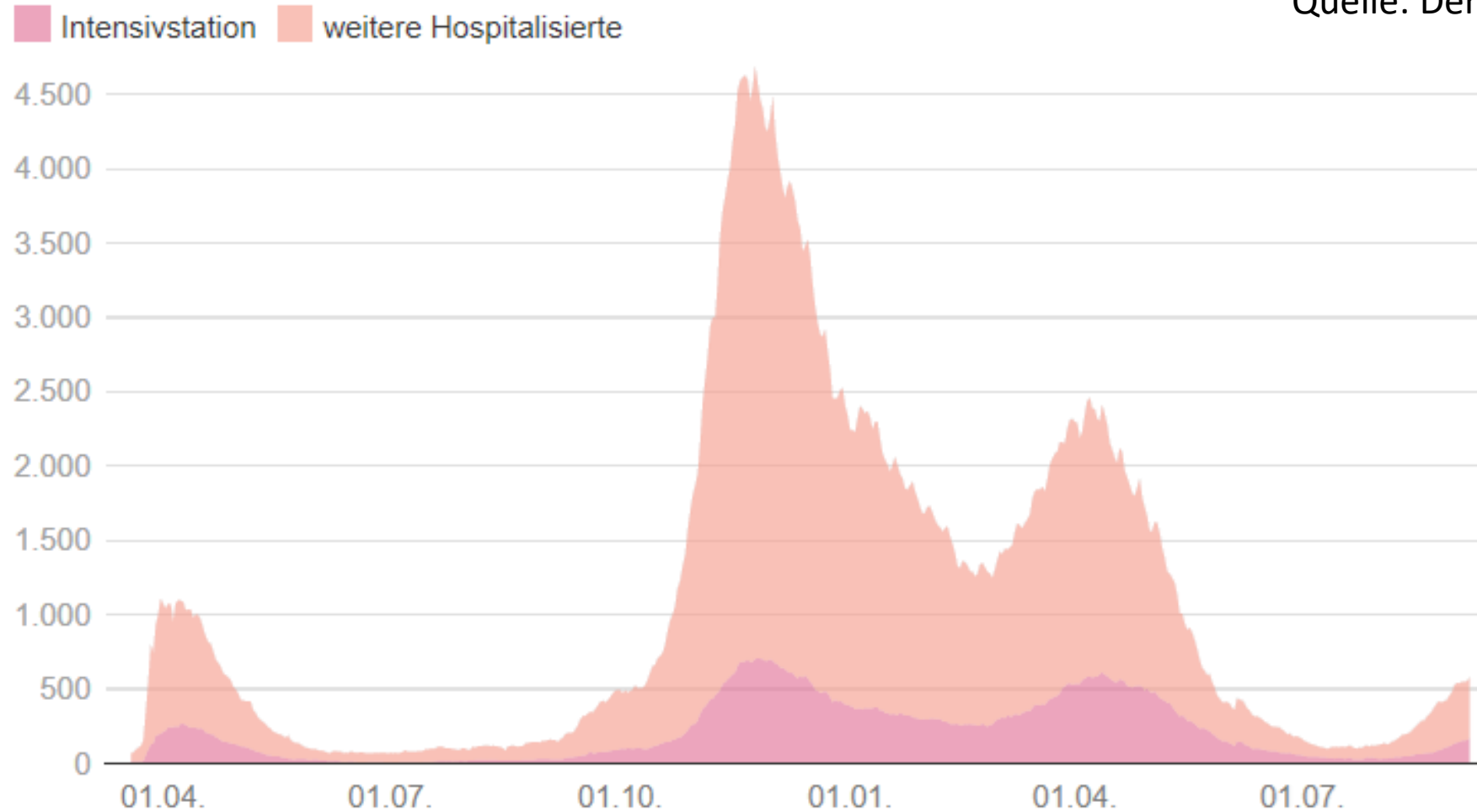




Hospitalisierung bestätigter Covid-19-Fälle in Österreich

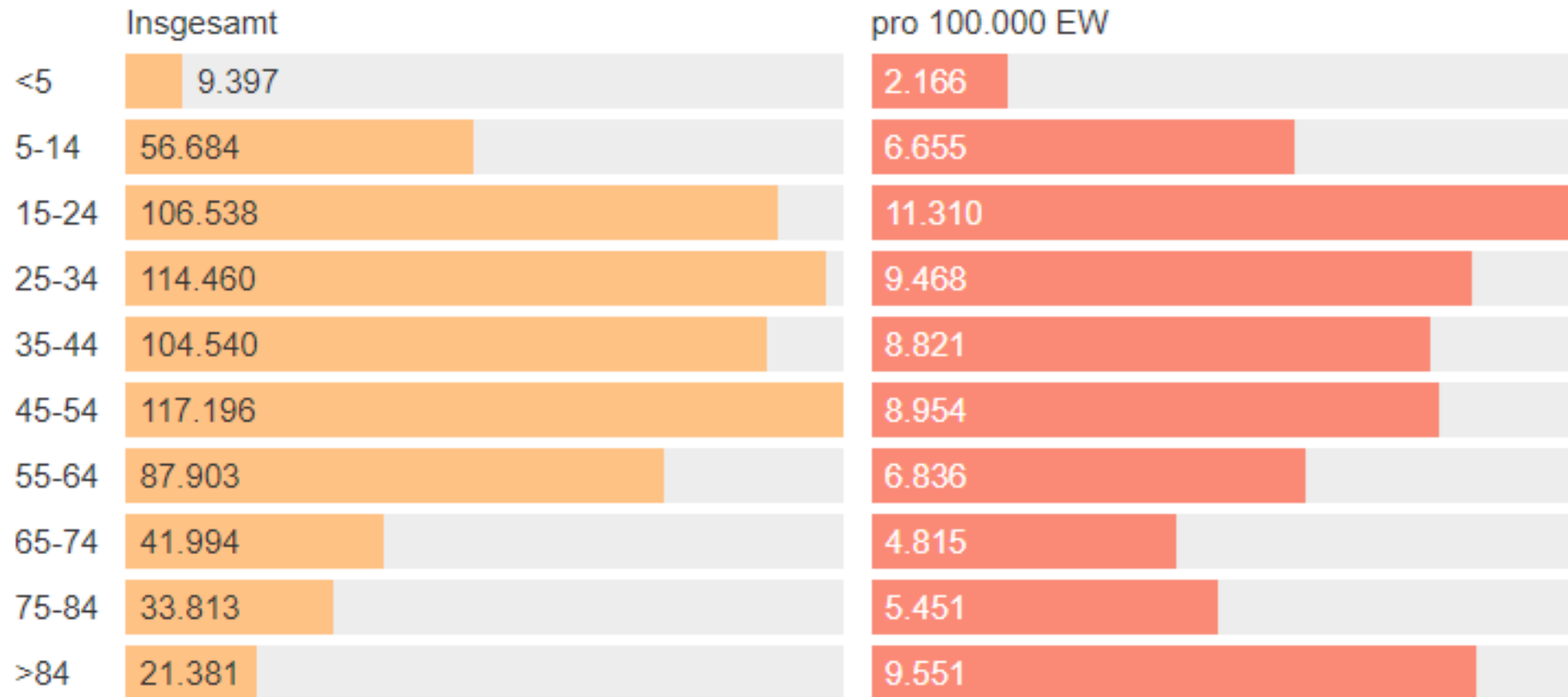
Anzahl der im Krankenhaus bzw. auf einer Intensivstation behandelten Covid-19-Patientinnen und -Patienten im Zeitverlauf.

Quelle: Der Standard, 6.9.2021



Bestätigte Sars-CoV-2-Infektionen nach Alter in Österreich

Anzahl der jemals positiv Getesteten nach Altersgruppen (Quelle: Epidemiologisches Meldesystem*)



Stand: 6.9.2021. Bevölkerungsstand vom 1.1.2021.

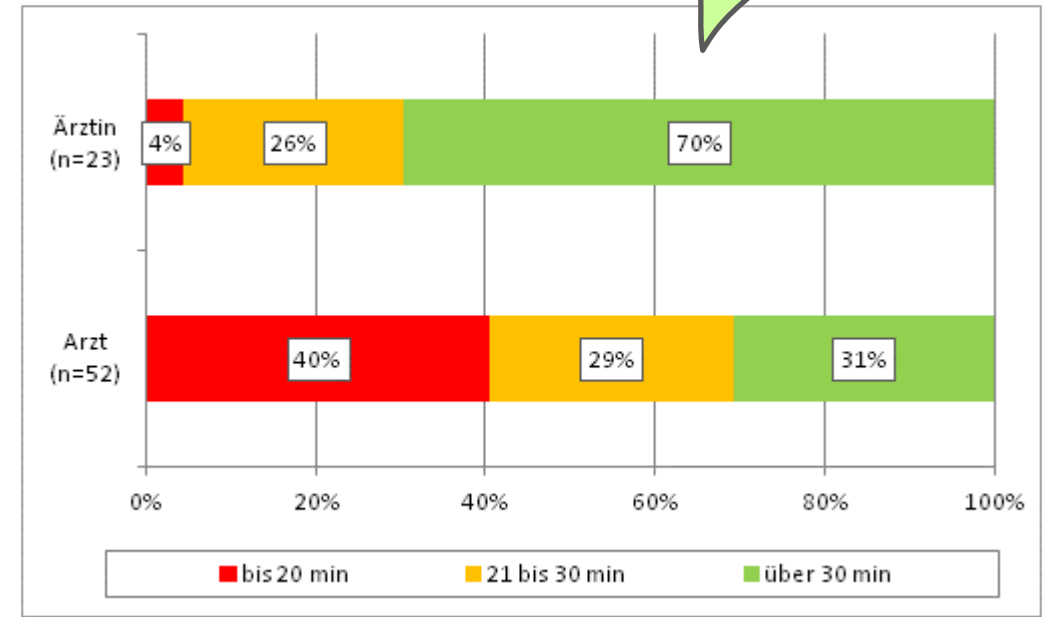
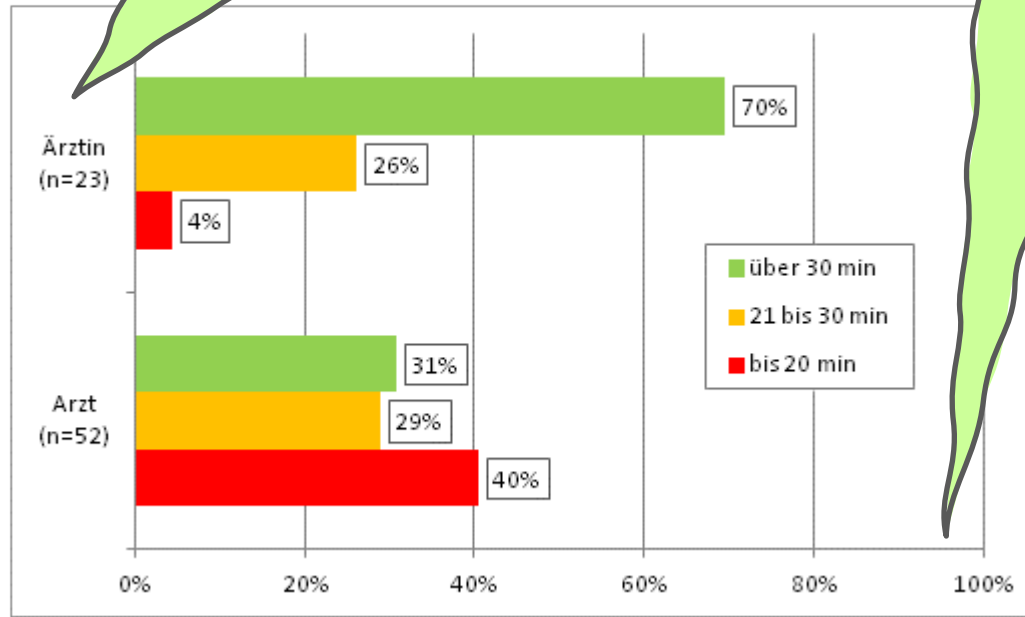
Quelle: Der Standard, 6.9.2021

Eine gute Grafik hat.....

Gruppenbeschriftung mit Fallzahl

Skalenbeschriftung

Datenbeschriftung
(Prozentwerte ohne Kommastellen)



Gruppiertes Balkendiagramm

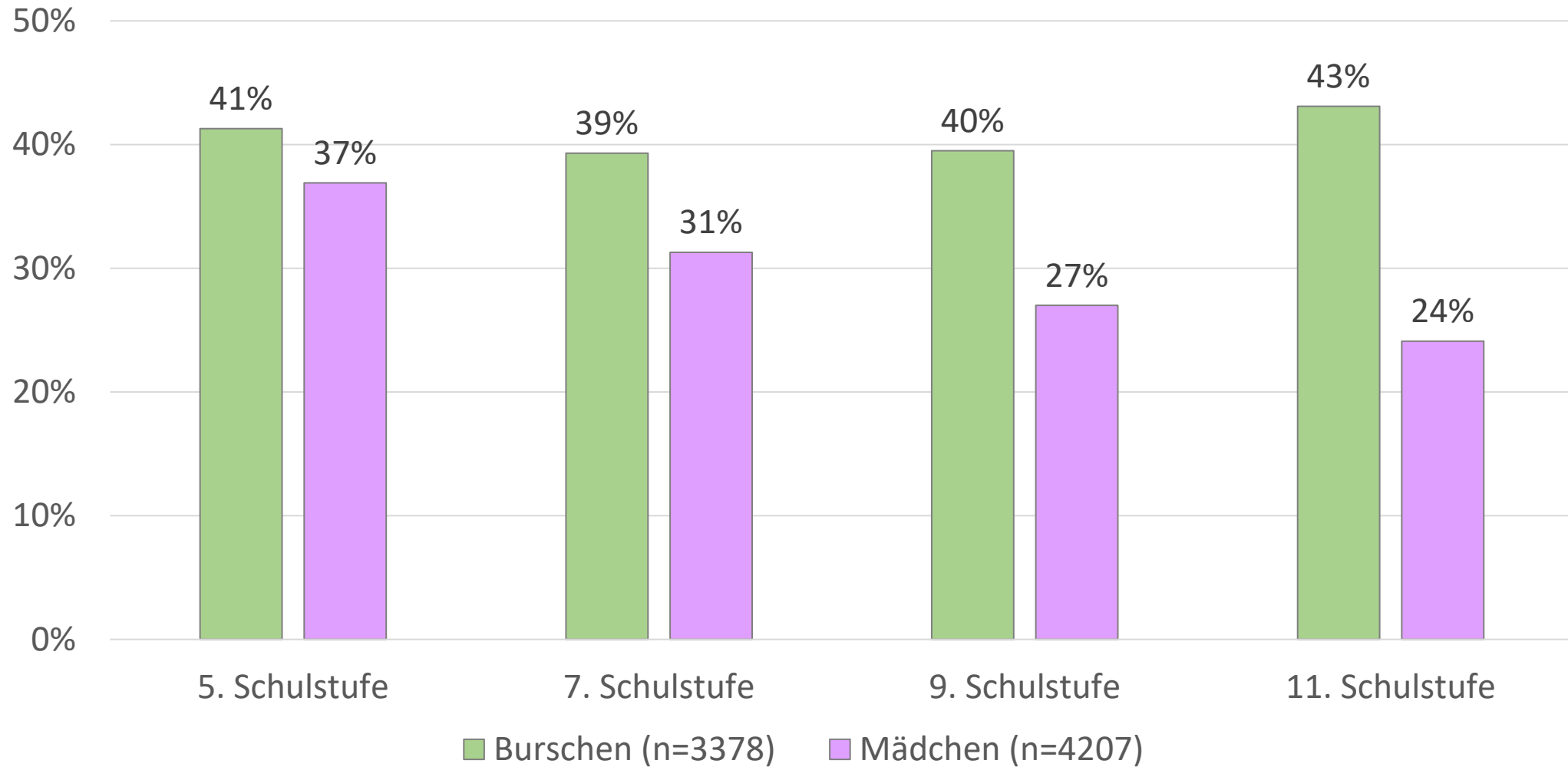
Gestapeltes Balkendiagramm

Dauer einer ärztlichen Konsultation nach Geschlecht der/des Ärzt*in

Quelle: Menz Florian (2010) Migration und medizinische Kommunikation

WHO HBSC Survey 2018

Anteil „ausgezeichneter Gesundheitszustand“



Anteil Übergewicht versus "Ich bin zu dick"



„Wie leicht oder schwer fällt es Dir, mit der folgenden Person über Dinge zu sprechen, die Dir wirklich nahe gehen und Dir wichtig sind?“

Gesamt Ö

Vater	Anz.	%	gült %
sehr leicht	104	18,4	19,4
leicht	254	44,9	47,5
schwer	122	21,5	22,8
sehr schwer	55	9,7	10,3
habe diese Person nicht	31	5,5	-
gesamt	566	100%	535 (100%)
keine Antwort	19	3,2%	
gesamt total	585		

Stiefvater	Anz.	%	gült %
sehr leicht	16	3,5	13,7
leicht	33	7,3	28,2
schwer	38	8,4	32,5
sehr schwer	30	6,6	25,6
habe diese Person nicht	335	74,1	-
gesamt	452	100%	117 (100%)
keine Antwort	133	22,7%	
gesamt total	585		

„Wie leicht oder schwer fällt es Dir, mit der folgenden Person über Dinge zu sprechen, die Dir wirklich nahe gehen und Dir wichtig sind?“

Mädchen 15 Jahre

Vater	Anz.	%	gült %
sehr leicht	59	9,1	9,9
leicht	193	29,8	32,3
schwer	207	31,9	34,6
sehr schwer	139	21,5	23,2
habe diese Person nicht	50	7,7	-
gesamt	648	100%	598 (100%)
keine Antwort	6	0,9%	
gesamt total	654		

Burschen 15 Jahre

Vater	Anz.	%	gült %
sehr leicht	104	18,4	19,4
leicht	254	44,9	47,5
schwer	122	21,5	22,8
sehr schwer	55	9,7	10,3
habe diese Person nicht	31	5,5	-
gesamt	566	100%	535 (100%)
keine Antwort	19	3,2%	
gesamt total	585		

„Wie leicht oder schwer fällt es Dir, mit der folgenden Person über Dinge zu sprechen, die Dir wirklich nahe gehen und Dir wichtig sind?“

„sehr leicht“		11 Jahre	13 Jahre	15 Jahre
VATER	Burschen	48%	33%	18%
	Mädchen	35%	16%	9%
MUTTER	Burschen	64%	47%	30%
	Mädchen	57%	43%	31%

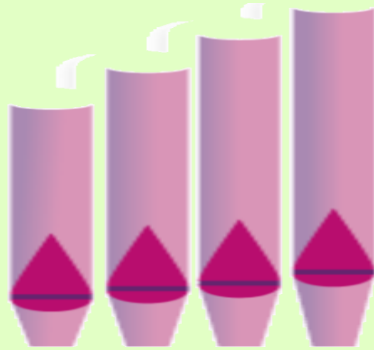
- Was lässt sich über das Ausmaß des Vertrauens zu Vater bzw. Mutter sagen?
- Wie ist es dabei um den Geschlechtsunterschied bestellt?
- Wie verändert sich das Ausmaß des Vertrauens mit zunehmendem Alter?
Und welcher Geschlechtsunterschied lässt sich hier feststellen?

...eine Zahl...

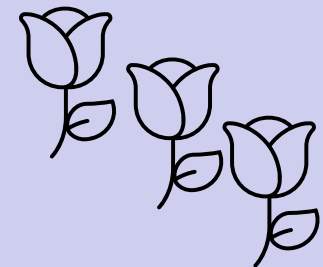
**Wozu eigentlich
Datenniveaus?**



...ist keine Zahl...



...ist keine Zahl...



Fragebogen

Datenmatrix

Bitte geben Sie Ihr Alter in Jahren an: _____

V1 Alter

Sagen Sie mir bitte Ihren Familienstand: Sind Sie ...

ledig verheiratet geschieden verwitwet

V2 Familienstand

Sie sind..... männlich weiblich divers

V3 Geschlecht

Wenn Sie auf Ihr bisheriges Leben zurückblicken, sind Sie damit...
sehr zufrieden sehr unzufrieden









A1 Zufriedenheit

Frage

Antwortmöglichkeiten

Ausprägungen

Variable
(Merkmal)

V1 Alter		16 – 100 Jahre
V2 Familienstand		1 = ledig / 2 = verheiratet / 3 = gesch. / 4 = verwitwet
V3 Geschlecht		1 = männlich / 2 = weiblich / 3 = divers
V4 Nationalität		1 (= Austria bis 47 (= Zaire)
A1 Zufriedenheit		0 (= sehr zufrieden) bis 6 (= sehr unzufrieden)
B1 bis B12 12 Items Arbeitsbelastungen		1 = trifft zu / 0 = trifft nicht zu
B1 bis B12 12 Items Arbeitsbelastungen		1 = stark / 2 = gering / 3 = gar nicht belastet
C1 Arbeitsbelastung insgesamt		stark 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 gar nicht

Codierung des Fragebogens

1. Ich habe mich in meinem Praktikum wohl gefühlt

V1a ja 1 eher ja 2 eher nein 3 nein 4

V1b Bitte geben Sie eine Erklärung dazu.
.....
.....

2. Zu Beginn meines Praktikums erfolgte ein Einführungsgespräch.

V2a ja 1 nein 2

V2b Das Einführungsgespräch war informativ.
ja 1 eher ja 2 eher nein 3 nein 4

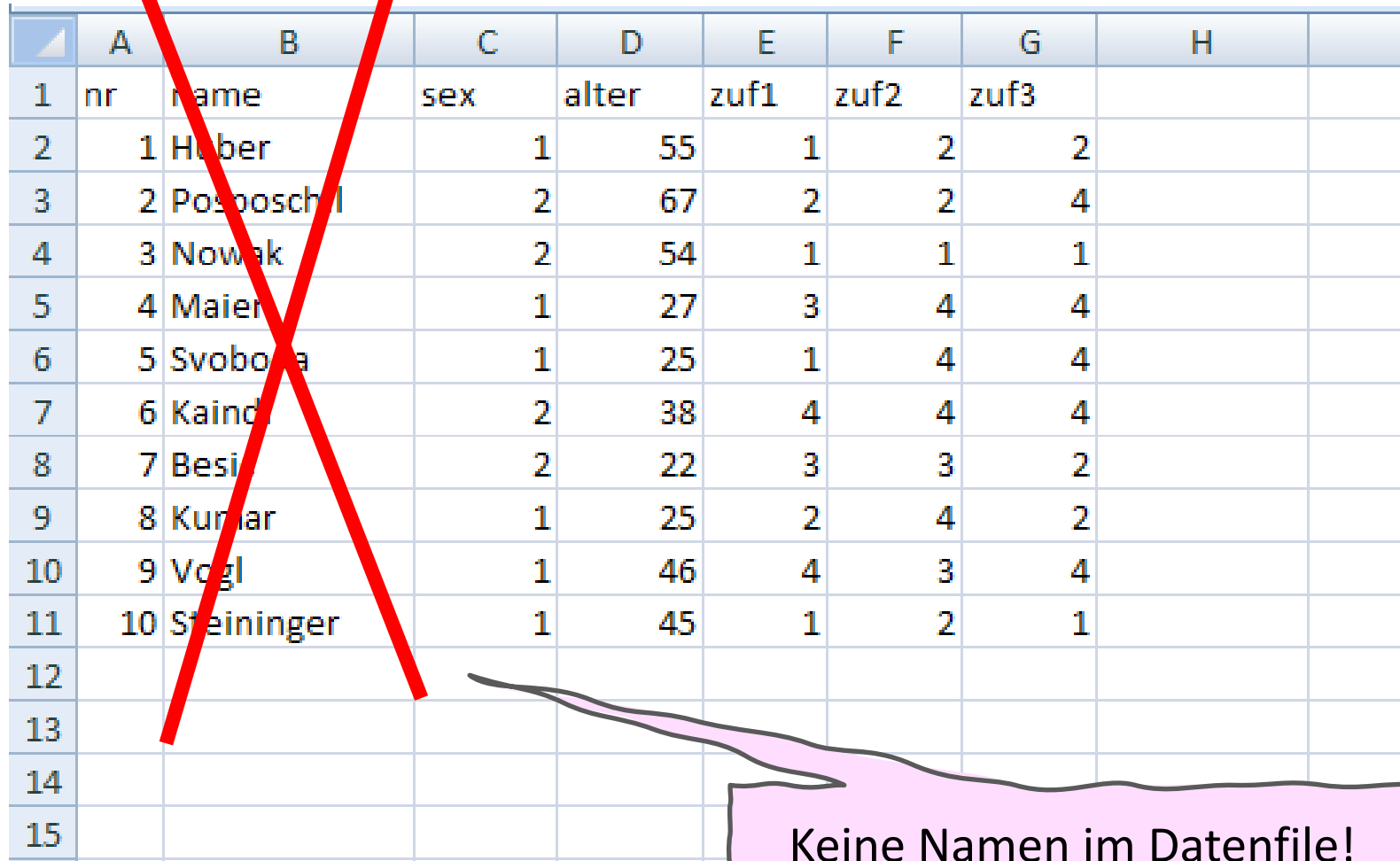
V2c Es gab nützliche schriftliche Einführungsunterlagen.
ja 1 nein 2

3. Es erfolgte ein Zwischengespräch.

V3a ja 1 nein 2

V3b Das Zwischengespräch beinhaltete ein aufschlussreiches Feedback meiner Leistungen.
ja 1 eher ja 2 eher nein 3 nein 4

Datenmatrix – Die Fälle in den Zeilen, die Variablen in den Spalten



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	nr	name	sex	alter	zuf1	zuf2	zuf3	
2	1	Huber	1	55	1	2	2	
3	2	Posposchl	2	67	2	2	4	
4	3	Nowak	2	54	1	1	1	
5	4	Maiern	1	27	3	4	4	
6	5	Svoboda	1	25	1	4	4	
7	6	Kaindl	2	38	4	4	4	
8	7	Besir	2	22	3	3	2	
9	8	Kumar	1	25	2	4	2	
10	9	Vogl	1	46	4	3	4	
11	10	Steininger	1	45	1	2	1	
12								
13								
14								
15								

Keine Namen im Datenfile!

Skalenniveaus = Informationsgehalt von Daten



Kategoriales Datenniveau

Nominalskala

Kategorien von Eigenschaften, verbal bezeichnet und ohne Rangordnung
(z.B. *Familienstand, Krankheit/Diagnose*)

Ordinalskala

Kategorien sind verbal bezeichnet und können in eine Rangordnung gebracht werden
(z.B. *Bildung, Lebenszufriedenheit, Wohlbefinden, Gesundheitszustand in z.B. vier Kategorien*)

Metrisches Datenniveau

Intervallskala

Die einzelnen Ausprägungen sind nicht verbal bezeichnet und haben gleiche Abstände (Punkteskala; z.B. *IQ*)

Rationalskala

Die Ausprägungen unterliegen einer Messeinheit, haben gleiche Abstände und einen „natürlichen“ Nullpunkt
(z.B. *Alter in Jahren, cm Körpergröße, kg Körpergewicht, Anzahl Kinder*)



Merkmalsausprägungen:

Zuordnung der Werte:

Mathematische Operationen:

Nominalskala

Unterscheidung auf Gleichheit =, \neq

Benennung

Häufigkeitsvergleiche

Beispiel:

Partnerschaft

- | | | |
|--------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> | keine Partnerschaft | 1 |
| <input type="checkbox"/> | in Partnerschaft ohne gemeinsamen Haushalt | 2 |
| <input type="checkbox"/> | in Partnerschaft im gemeinsamen Haushalt | 3 |
| <input type="checkbox"/> | anderes | 4 |

Ordinalskala

Merkmalsausprägungen:

Unterscheidung auf Gleichheit =, ≠
Rangordnung >, <

Zuordnung der Werte:

Rangordnung

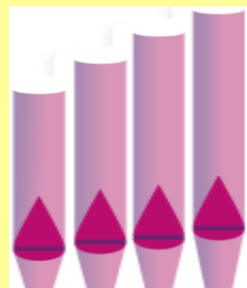
Mathematische Operationen:

Häufigkeitsvergleiche
Rangordnungsrelationen

Beispiel:

Lebenszufriedenheit:

Wenn Sie auf Ihr bisheriges Leben zurückblicken, sind Sie damit...



- sehr zufrieden 1
- eher zufrieden 2
- weder / noch 3
- eher unzufrieden 4
- sehr unzufrieden 5

Intervallskala

Merkmalsausprägungen:

Unterscheidung auf Gleichheit =, ≠

Rangordnung >, <

Intervalle sind gleich groß

Zuordnung der Werte:

Zahlen mit gleicher Differenz

ohne natürlichem Nullpunkt

Mathematische Operationen:

Häufigkeitsvergleiche

Rangordnungsrelationen

Intervallrelationen

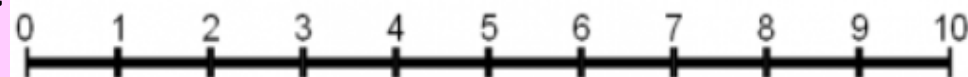
(Addition, Subtraktion)

Beispiel:

standardisierte IQ-Punkte

Schmerzskala 0-10

diverse Indizes





Merkmalsausprägungen:

Zuordnung der Werte:

Mathematische Operationen:

Beispiel:

Alter: Geben Sie bitte Ihre Alter in Jahren an: _____

Rationalskala oder Verhältnisskala

Unterscheidung auf Gleichheit $=, \neq$

Rangordnung $>, <$

Intervalle sind gleich groß

natürlicher (absoluter) Nullpunkt

Messeinheit oder Anzahl

Messwert „Null“ entspricht

der Abwesenheit des Merkmals

Häufigkeitsvergleiche

Rangordnungsrelationen

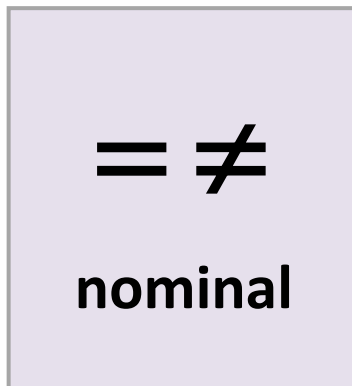
Intervallrelationen

Verhältnisrelationen (Multiplikation, Division)

Je höher das Niveau, desto mehr Informationsgehalt, desto differenziertere Verfahren sind möglich

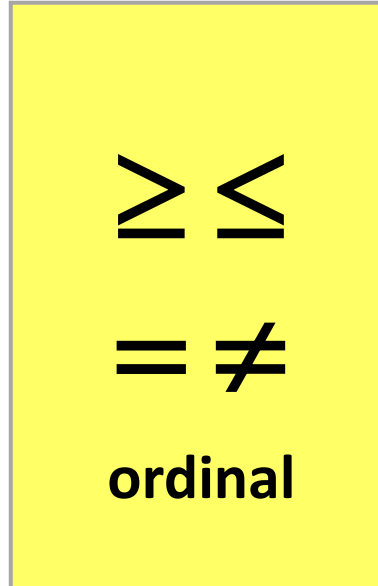
Gruppen

(ledig - verheiratet - gesch. - verwitwet)



Reihenfolge

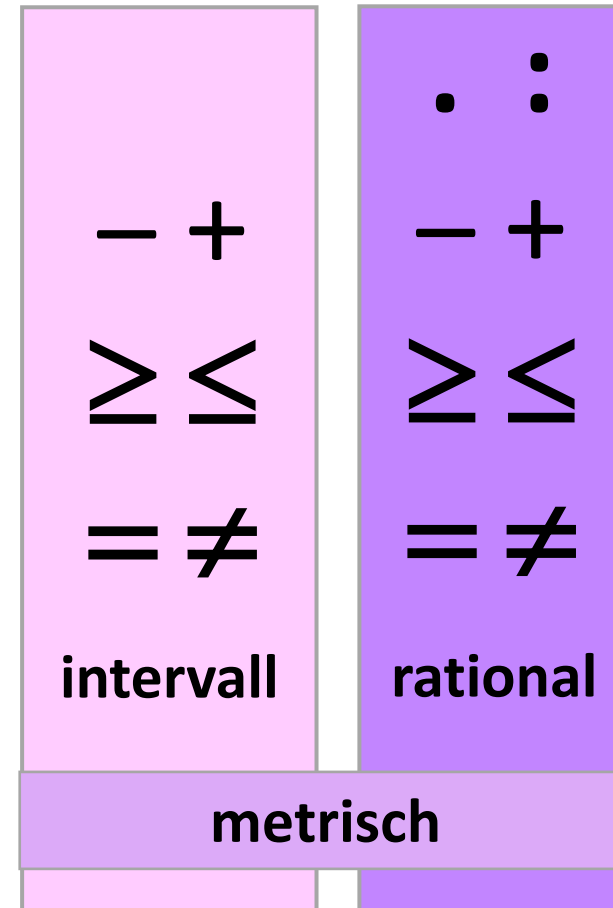
(sehr - eher - wenig - gar nicht)



Messeinheit in gleichen Abständen

Punkteskala

kg, cm, Jahre



Skalenniveaus Übersicht

Mess-niveau	Eigenschaften	Beschreibung	Beispiele
Nominal	gleich/ungleich	Messwerte gleich oder ungleich	Familienstand, Geschlecht, ...
Ordinal	größer/kleiner	Messwerte lassen sich der Größe nach ordnen Abstände zw. den Messwerten sind NICHT messbar bzw. nicht gleich	Bildung, Schicht, ...
Intervall	gleiche Abstände (+/-)	gleiche Abstände zw. den Messwerten; Abstände sind messbar	IQ, versch. Punkteskalen, ...
Rational	gleiche Abstände, Nullpunkt und Messeinheit (*:/:)	gleiche Abstände zw. den Messwerten; Abstände sind messbar, Messeinheit, Messwertverhältnisse sind berechenbar	Alter, Gewicht, ...

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Bezahlung?

- ① sehr zufrieden
- ~~② eher zufrieden~~
- ③ eher nicht zufrieden
- ④ gar nicht zufrieden

ordinal

sehr zufrieden

gar nicht zufrieden

- ①
- ②
- ~~③~~
- ④
- ⑤
- ⑥
- ⑦

metrisch

Bitte stufen Sie Ihre Arbeitsbelastung insgesamt auf der folgenden Skala ein:

sehr stark

gar keine

metrisch:

- nur die Endpunkte sind verbal benannt
- Die Abstände zwischen den Ausprägungen werden als gleich angenommen und müssen auch grafisch so dargestellt werden

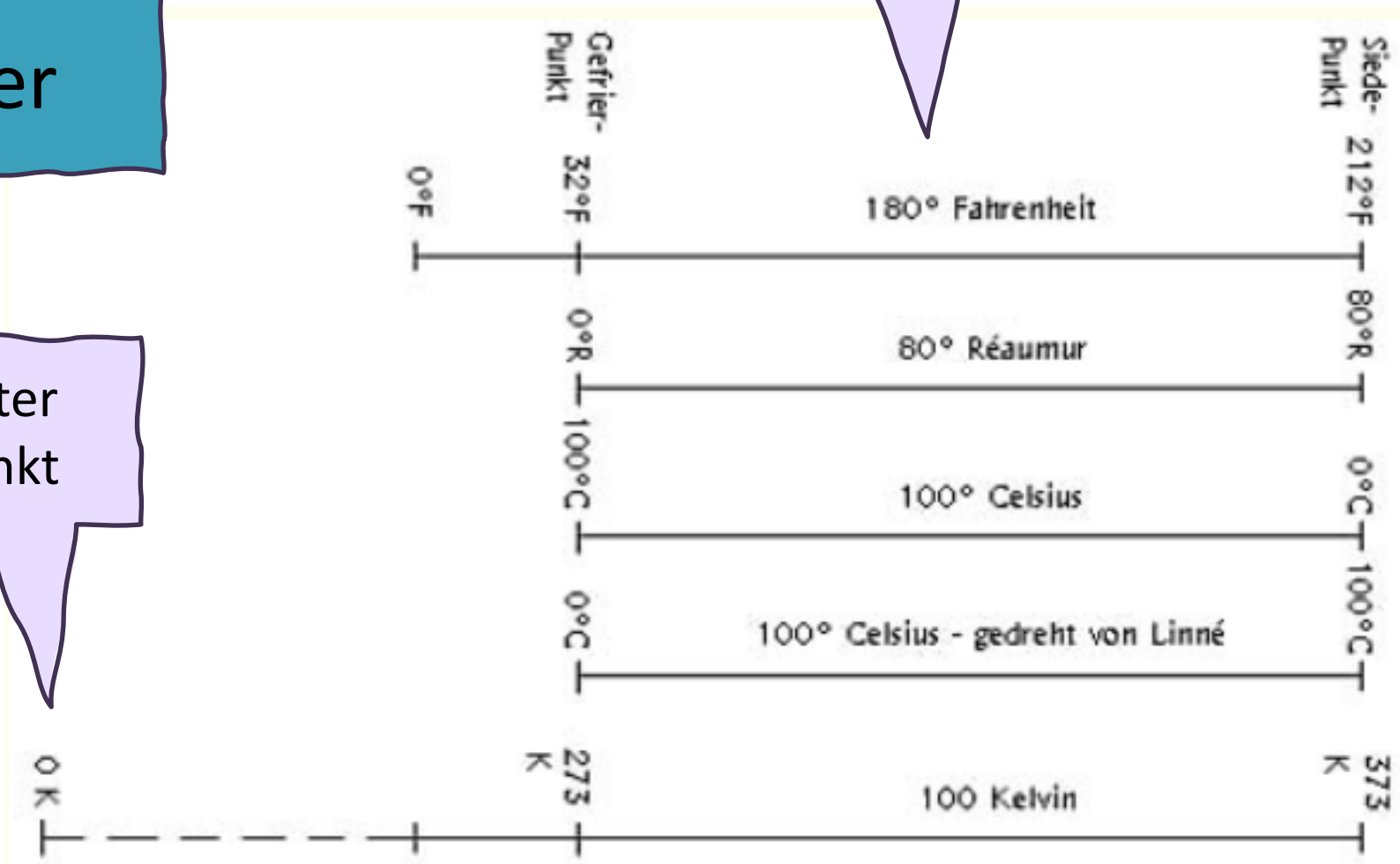
Exkurs in die Physik.....



Wasser

intervall

Absoluter Nullpunkt



rational

Temperaturmessung und Wasser

<p>Gabriel Daniel Fahrenheit, Physiker 14.5.1686 Danzig – 16.9.1736 Den Haag Abstand zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt mit 180° festgelegt. Nullpunkt ist die damals herstellbare tiefste Temperatur. 0°F = tiefste Temperatur 32°F = Gefrierpunkt 212°F = Siedepunkt</p>	<p>René-Antoine Réaumur, Physiker & Biologe 28.2.1683 La Rochelle - 17.10.1757 Bermondière Abstand zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt mit 80° festgelegt. 0°R = Gefrierpunkt 80°R = Siedepunkt</p>
<p>Anders Celsius, Astronom, Schweden 27.11.1701 Uppsala – 25.4.1744 Uppsala Abstand zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt mit 100° festgelegt. Jedoch 0° beim Siedepunkt! 0°C = Siedepunkt 100°C = Gefrierpunkt</p>	<p>Lord Kelvin of Largs (William Thomson), Physiker 26.6.1824 Belfast - 17.12.1907 Largs, England Legt den Nullpunkt der Celsiusskala auf den theoretisch absoluten Nullpunkt (-273,16°C) 0 K = tiefste Temperatur 273,16 K = Gefrierpunkt 373,26 K = Siedepunkt</p>
<p>Carl von Linné, Arzt, Schweden 23.5.1707 Rashult – 10.1.1778 Uppsala Drehte die Skala von Celsius in die heutige Form</p>	<p>Umrechnungen: $^{\circ}\text{R} = 4/5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F} = 9/4 \text{ }^{\circ}\text{C} + 32$ $\text{K} = \text{ }^{\circ}\text{C} + 273,16$</p>

Auch in der Naturwissenschaft wird viel diskutiert....

....wieder zurück in die Pflegewissenschaft....

Auswertungsdatensatz: Darmmanagement (Reha-Zentrum Weißer Hof)

p1 Geschlecht

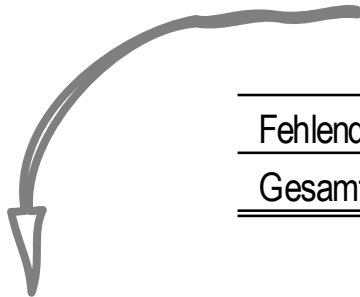
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	56	69,1	70,9	70,9
	weiblich	23	28,4	29,1	100,0
	Gesamt	79	97,5	100,0	
Fehlend	keine Antwort	2	2,5		
Gesamt		81	100,0		

p4 Ursache der Querschnittslähmung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 traumatisch	57	70,4	78,1	78,1
	2 angeboren	1	1,2	1,4	79,5
	3 krankheitsbedingt	15	18,5	20,5	100,0
	Gesamt	73	90,1	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	8	9,9		
Gesamt		81	100,0		

t1 (Wesentlichster) Grund der Aufnahme

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 Erstrehabilitation	24	29,6	30,4	30,4
	2 Uro-Check	15	18,5	19,0	49,4
	3 Probleme bei Darmentleerung	11	13,6	13,9	63,3
	4 Aufbautraining	12	14,8	15,2	78,5
	5 Dekubitussanierung	9	11,1	11,4	89,9
	6 anderer Grund	8	9,9	10,1	100,0
	Gesamt	79	97,5	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	2	2,5		
Gesamt		81	100,0		



- chir. Eingriff Hämorrhoiden
- Infektion am Fuß
- Krämpfe
- Probleme beim Harnabgang
- Reha nach OS-Fraktur
- Urinalversorgung
- Verbesserung der Fingerfunktion (?)
- Aufbautraining (gemeinsam mit Urocheck)

t2 Läsionshöhe

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 Halswirbel	27	33,3	35,5	35,5
	2 oberhalb 8. Brustwirbel	18	22,2	23,7	59,2
	3 unterhalb 8. Brustwirbel	20	24,7	26,3	85,5
	4 unter 12. Brust/Lendenwirbel	11	13,6	14,5	100,0
	Gesamt	76	93,8	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	5	6,2		
Gesamt		81	100,0		

t3 Lähmungsart 1

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 spastisch (unwillkürliche Körperkrämpfe)	48	59,3	65,8	65,8
	2 schlaff (sichtbar durch reduzierte Bein/Gesäßmuskulatur)	25	30,9	34,2	100,0
	Gesamt	73	90,1	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	8	9,9		
Gesamt		81	100,0		

t4 Lähmungsart 2

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 komplett (sensibel und motorisch)	46	56,8	59,7	59,7
	2 inkomplett nur sensibel	11	13,6	14,3	74,0
	4 inkomplett gemischt (verminderte Bewegung und Sensorik)	20	24,7	26,0	100,0
	Gesamt	77	95,1	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	4	4,9		
Gesamt		81	100,0		

t12 o.g. Untersuchungen im Sinne einer Vorsorgeuntersuchung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 nein	48	59,3	71,6	71,6
	2 ja, vor dem Auftreten der Lähmung	4	4,9	6,0	77,6
	3 ja, nach dem Auftreten der Lähmung	9	11,1	13,4	91,0
	4 ja, vor und nach dem Auftreten der Lähmung (od. angeb.)	3	3,7	4,5	95,5
	999 weiß nicht	3	3,7	4,5	100,0
	Gesamt	67	82,7	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	14	17,3		
Gesamt		81	100,0		

t8 Selbständigkeit bei Damentleerung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0 Grad 0 - kann alle Bewegungen selbständig durchführen	31	38,3	39,7	39,7
	1 Grad 1 - benötigt Hilfsmittel	24	29,6	30,8	70,5
	2 Grad 2 - auf Hilfe anderer Personen angewiesen	5	6,2	6,4	76,9
	3 Grad 3 - benötigt Hilfsmittel UND Hilfe anderer Personen	8	9,9	10,3	87,2
	4 Grad 4 - wie Grad 3 UND kann nicht mithelfen	10	12,3	12,8	100,0
Gesamt		78	96,3	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	3	3,7		
Gesamt		81	100,0		

Nach Marjory Gordon

Lesen einer Häufigkeitstabelle

absolute
Anzahl
(z.B. 11)

Gesamtprozent: für die
gesamte Stichprobe
 $11/81 * 100 = 13,6\%$

Gültige Prozent: unter
Ausschluss der Missings
 $11/75 * 100 = 14,7\%$

Kumulierte Prozent:
Jeweils folgender Anteil
wird aufsummiert
 $(11+7)/75 * 100 = 24,0\%$

p16 Wichtigkeit der Kontrolle des Stuhls

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 ganz unwichtig	11	13,6	14,7	14,7
	2 eher unwichtig	7	8,6	9,3	24,0
	3 eher wichtig	21	25,9	28,0	52,0
	4 ganz wichtig	36	44,4	48,0	100,0
	Gesamt	75	92,6	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	6	7,4		
Gesamt		81	100,0		

Beispiel Mehrfachantwort

		Anzahl	Spalten (%)
\$t5 chirurgische Maßnahme	t5_keine chirurgische Maßnahme: keine	57	85,1%
	t5_a chirurgische Maßnahme: Enterostomaanlage	7	10,4%
	t5_b chirurgische Maßnahme: operativ angelegter Ersatzsphinkter	0	,0%
	t5_c chirurgische Maßnahme: Brindley -Stimulator	2	3,0%
	t5_d chirurgische Maßnahme: SNS	0	,0%
	t5_e chirurgische Maßnahme: sonstige	2	3,0%
	Gesamt	67	100,0%

		Anzahl	Spalten (%)
\$t5 chirurgische Maßnahme	t5_keine chirurgische Maßnahme: keine	57	70,4%
	t5_a chirurgische Maßnahme: Enterostomaanlage	7	8,6%
	t5_b chirurgische Maßnahme: operativ angelegter Ersatzsphinkter	0	,0%
	t5_c chirurgische Maßnahme: Brindley -Stimulator	2	2,5%
	t5_d chirurgische Maßnahme: SNS	0	,0%
	t5_e chirurgische Maßnahme: sonstige	2	2,5%
	f5_kA chirurgische Maßnahme: keine Antwort	14	17,3%
	Gesamt	81	100,0%

		Anzahl	Spalten (%)
\$t8a	t8a_a Hilfsmittel: Duschrollstuhl	31	51,7%
Hilfsmittel	t8a_b Hilfsmittel: Haltegriff	8	13,3%
	t8a_c Hilfsmittel: WC-Schaumstoffauflage	9	15,0%
	t8a_d Hilfsmittel: Rückenlehne	2	3,3%
	t8a_e Hilfsmittel: Gurt	2	3,3%
	t8a_f Hilfsmittel: Fußschemel	0	,0%
	t8a_g Hilfsmittel: Suppositorien-Applikator	2	3,3%
	t8a_h Hilfsmittel: Toilettenpapierzange	0	,0%
	t8a_i Hilfsmittel: Handschuhe	36	60,0%
	t8a_j Hilfsmittel: Vaseline	35	58,3%
	t8a_k Hilfsmittel: Patientenlifter	2	3,3%
	t8a_l Hilfsmittel: erhöhter Toilettensitz	0	,0%
	t8a_m Hilfsmittel: verlängerte Waschhilfe zur Reinigung des Analbereichs	0	,0%
	t8a_n Hilfsmittel: Krankenunterlage	8	13,3%
	t8a_o Hilfsmittel: sonstige	6	10,0%
	t8a_kA Hilfsmittel: keine Angabe	3	5,0%
	Gesamt	60	100,0%

Filterfrage: **Benötigen Sie Hilfsmittel bei der Darmentleerung:** ja/nein
 21 (von 81) Personen benötigen keine Hilfsmittel.

t8_a_anz Anzahl genannte Hilfsmittel bei der Darmentleerung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	,00	24	29,6	29,6	29,6
	1,00	13	16,0	16,0	45,7
	2,00	16	19,8	19,8	65,4
	3,00	20	24,7	24,7	90,1
	4,00	4	4,9	4,9	95,1
	5,00	4	4,9	4,9	100,0
	Gesamt	81	100,0	100,0	

???

**Wichtig:
Nicht gültige Werte
immer als fehlend
definieren!**

t8_a_anz Anzahl genannte Hilfsmittel bei der Darmentleerung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	13	16,0	22,8	22,8
	2	16	19,8	28,1	50,9
	3	20	24,7	35,1	86,0
	4	4	4,9	7,0	93,0
	5	4	4,9	7,0	100,0
	Gesamt	57	70,4	100,0	
Fehlend	0	24	29,6		
Gesamt		81	100,0		

= keine Hilfsmittel benötigt
= keine Angabe zum Hilfsmittel

t8_a_anz Anzahl genannte Hilfsmittel bei der Darmentleerung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	13	16,0	22,8	22,8
	2	16	19,8	28,1	50,9
	3	20	24,7	35,1	86,0
	4	4	4,9	7,0	93,0
	5	4	4,9	7,0	100,0
	Gesamt	57	70,4	100,0	
Fehlend	0	24	29,6		
Gesamt		81	100,0		

t8_a_anz Anzahl genannte Hilfsmittel bei der Darmentleerung

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	13	16,0	22,8	22,8
	2	16	19,8	28,1	50,9
	3	20	24,7	35,1	86,0
	4	4	4,9	7,0	93,0
	5	4	4,9	7,0	100,0
	Gesamt	57	70,4	100,0	
Fehlend	88 keine Hilfsmittel genannt	21	25,9		
	99 keine Angabe	3	3,7		
	Gesamt	24	29,6		
Gesamt		81	100,0		

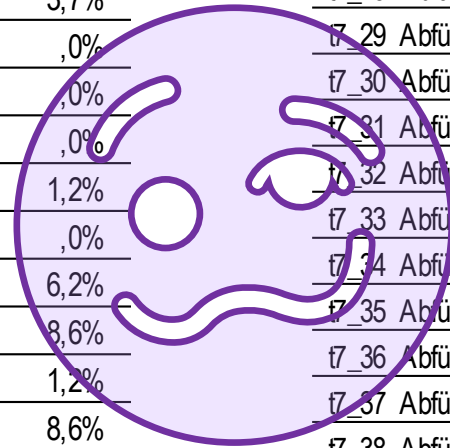


= keine Hilfsmittel benötigt

= keine Angabe zum Hilfsmittel

Welche Abführmittel nehmen Sie zurzeit?

	Anzahl	Spalten (%)
f7_ keine Abführmittel: keine	23	28,4%
f7_1 Abführmittel: Leinsamen	1	1,2%
f7_2 Abführmittel: Weizenkleie	3	3,7%
f7_3 Abführmittel: Algenprodukt	0	,0%
f7_4 Abführmittel: Vollkornbrot	2	2,5%
f7_5 Abführmittel: Dörrzwetschen	3	3,7%
f7_6 Abführmittel: Feigen	0	,0%
f7_7 Abführmittel: Müsli	0	,0%
f7_8 Abführmittel: Rizinusöl	0	,0%
f7_9 Abführmittel: Agiolax	1	1,2%
f7_10 Abführmittel: Bekunis-Tee/Drg.	0	,0%
f7_11 Abführmittel: Neda-Früchtewürfel	5	6,2%
f7_12 Abführmittel: Laxalpin Tee	7	8,6%
f7_13 Abführmittel: Maycur Tee	1	1,2%
f7_14 Abführmittel: Darmol Tafel	7	8,6%
f7_15 Abführmittel: Artin Drg.	5	6,2%
f7_16 Abführmittel: grüne Waldheim Drg.	1	1,2%
f7_17 Abführmittel: braune Waldheim Drg.	2	2,5%
f7_18 Abführmittel: Dulcolax Drg.	4	4,9%
f7_19 Abführmittel: Agaffin	0	,0%
f7_20 Abführmittel: Guttalax gtt.	2	2,5%
f7_21 Abführmittel: Importal	1	1,2%



f7_22 Abführmittel: Feigette	2	2,5%
f7_23 Abführmittel: Saab simplex gtt.	0	,0%
f7_24 Abführmittel: Antiflat	0	,0%
f7_25 Abführmittel: Fencheltee	3	3,7%
f7_26 Abführmittel: Kümmeltee	1	1,2%
f7_27 Abführmittel: Pankreatin	0	,0%
f7_28 Abführmittel: Motilium	1	1,2%
f7_29 Abführmittel: Colpermin Kps.	0	,0%
f7_30 Abführmittel: Ingwer	1	1,2%
f7_31 Abführmittel: Mestinon Drg.	1	1,2%
f7_32 Abführmittel: Immodium Kps.	1	1,2%
f7_33 Abführmittel: Ubredit 5 mg	0	,0%
f7_34 Abführmittel: Dulcolax Supp.	10	12,3%
f7_35 Abführmittel: Lecicarbon Supp.	18	22,2%
f7_36 Abführmittel: Microclyst	0	,0%
f7_37 Abführmittel: Lactulose	2	2,5%
f7_38 Abführmittel: Hy lak gtt.	1	1,2%
f7_39 Abführmittel: Spirulina mate	0	,0%
f7_40 Abführmittel: Bioflorin Kps.	1	1,2%
f7_41 Abführmittel: Antibiohilus Kps.	3	3,7%
f7_42 Abführmittel: Movicol	9	11,1%
f7_44 Abführmittel: sonstige	12	14,8%
f7_kA Abführmittel: keine Antwort	5	6,2%
Gesamt	81	100,0%

Summation der Infos aus einer Mehrfachantwort:

Anzahl der Abfuhrmittel pro Patient*in

t7_sum Anzahl Abfuhrmittel

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0	23	28,4	30,3	30,3
	1	14	17,3	18,4	48,7
	2	22	27,2	28,9	77,6
	3	16	19,8	21,1	98,7
	5	1	1,2	1,3	100,0
	Gesamt		76	93,8	100,0
Fehlend	99 keine Angabe	5	6,2		
Gesamt		81	100,0		

p26_a Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	34	42,0	43,6	43,6
	2 oft	16	19,8	20,5	64,1
	3 manchmal	18	22,2	23,1	87,2
	4 selten	9	11,1	11,5	98,7
	5 nie	1	1,2	1,3	100,0
	Gesamt	78	96,3	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	3	3,7		
Gesamt		81	100,0		

p26_d Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Fleisch oder Wurstwaren

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	18	22,2	24,0	24,0
	2 oft	31	38,3	41,3	65,3
	3 manchmal	16	19,8	21,3	86,7
	4 selten	9	11,1	12,0	98,7
	5 nie	1	1,2	1,3	100,0
	Gesamt	75	92,6	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	6	7,4		
Gesamt		81	100,0		

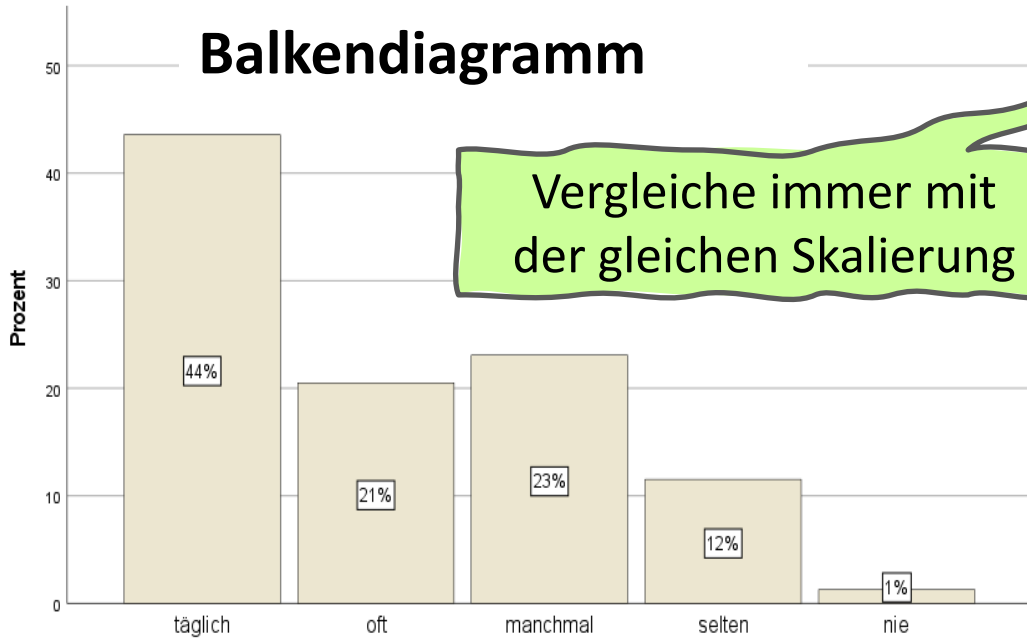
p26_c Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: süße Speisen, Süßigkeiten

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	3	3,7	4,1	4,1
	2 oft	18	22,2	24,3	28,4
	3 manchmal	21	25,9	28,4	56,8
	4 selten	26	32,1	35,1	91,9
	5 nie	6	7,4	8,1	100,0
	Gesamt	74	91,4	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	7	8,6		
Gesamt		81	100,0		

p26_g Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Fertigprodukte

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	3	3,7	4,0	4,0
	2 oft	7	8,6	9,3	13,3
	3 manchmal	21	25,9	28,0	41,3
	4 selten	27	33,3	36,0	77,3
	5 nie	17	21,0	22,7	100,0
	Gesamt	75	92,6	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	6	7,4		
Gesamt		81	100,0		

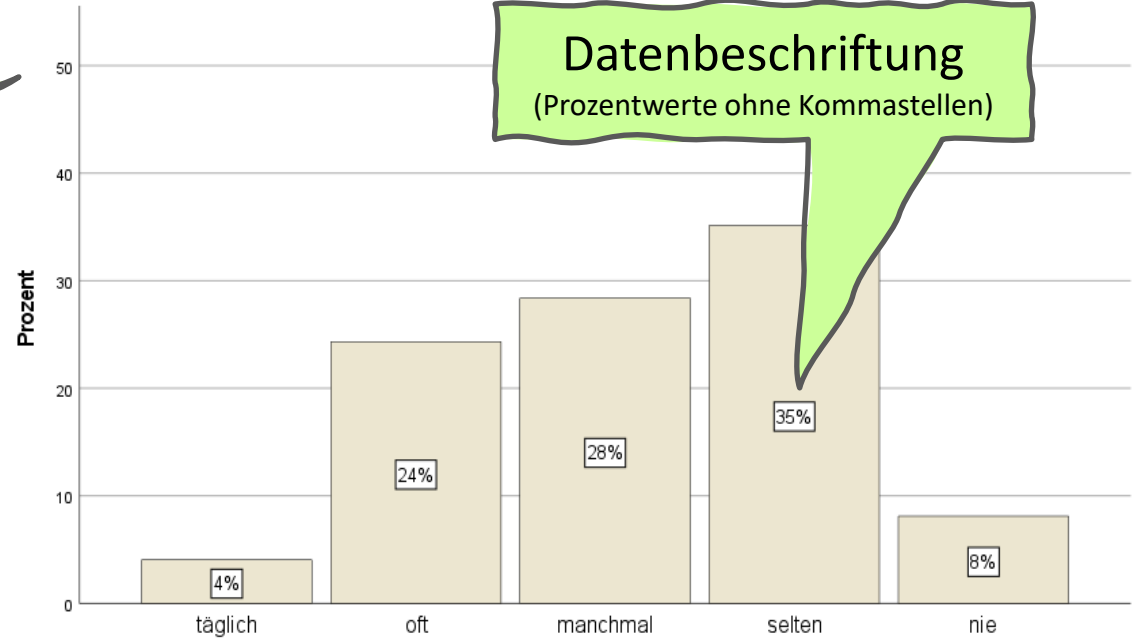
Balkendiagramm



Vergleiche immer mit der gleichen Skalierung

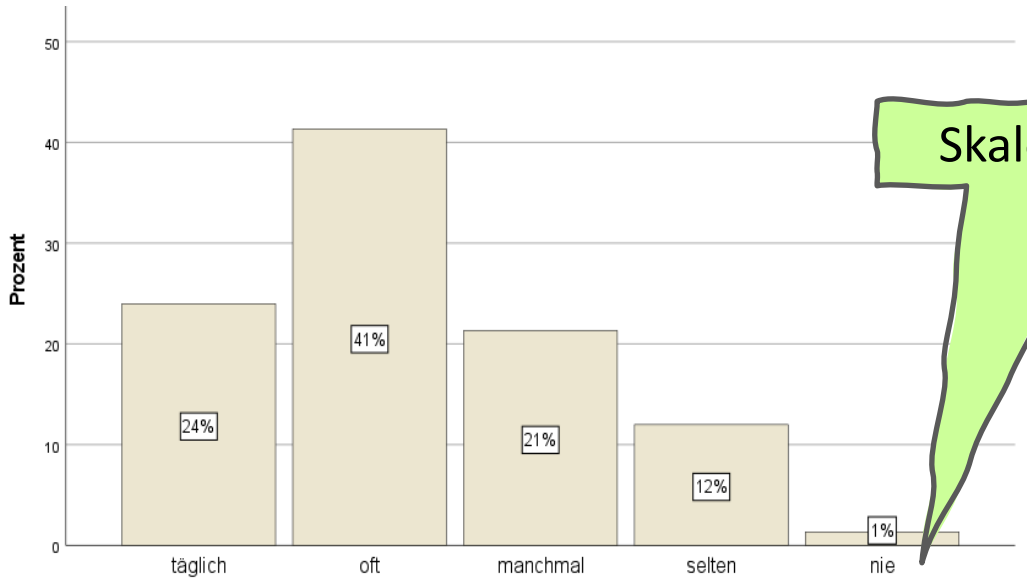
Häufigkeit des Konsums von Obst und Gemüse (n=78)

Datenbeschriftung
(Prozentwerte ohne Kommastellen)



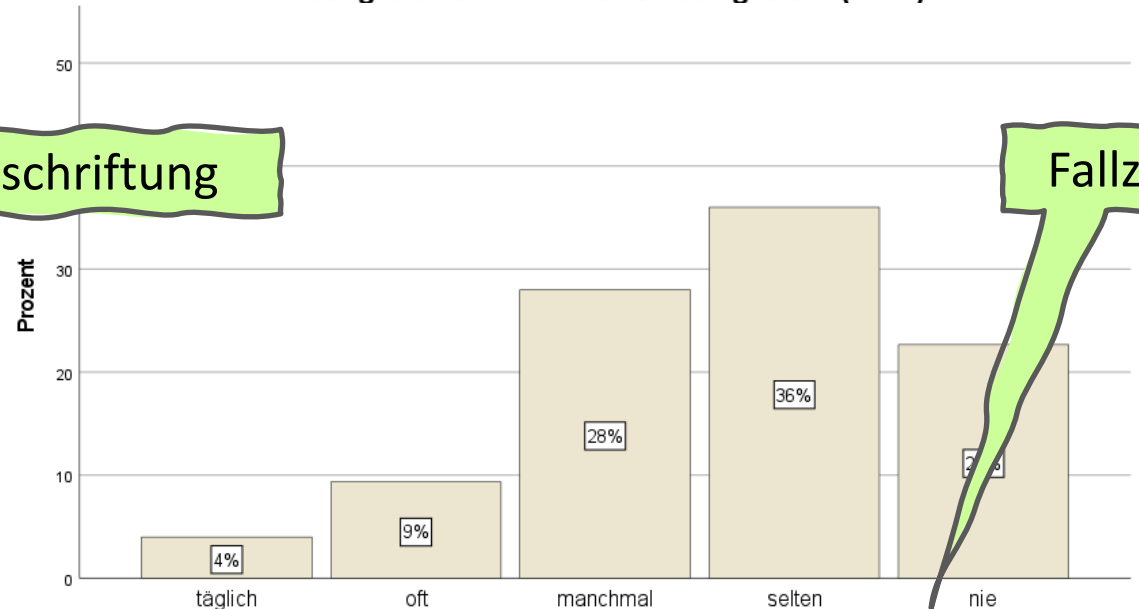
Häufigkeit des Konsums von Süßigkeiten (n=74)

Skalenbeschriftung



Häufigkeit von Nahrungsmitteln: Fleisch oder Wurstwaren (n=75)

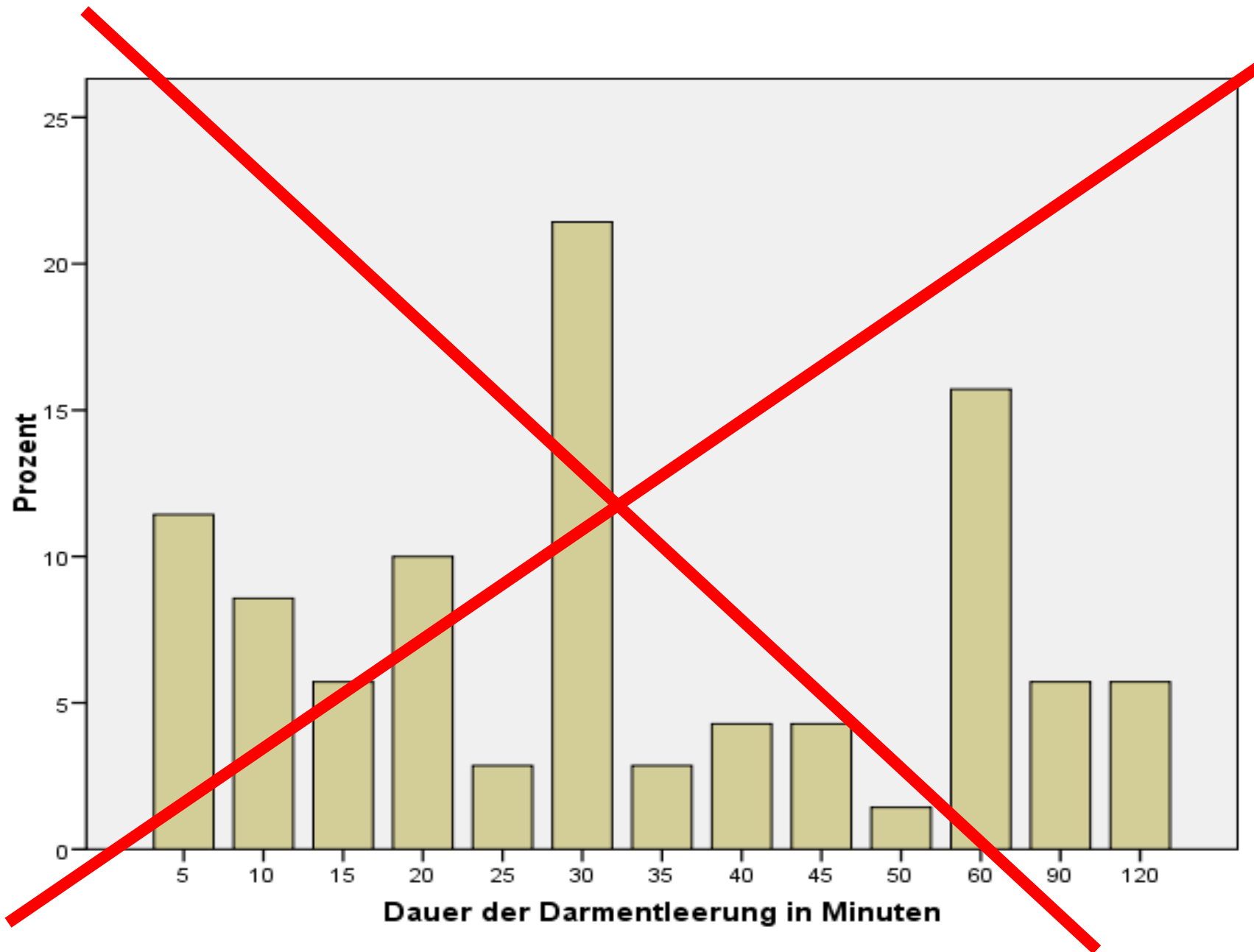
Fallzahl



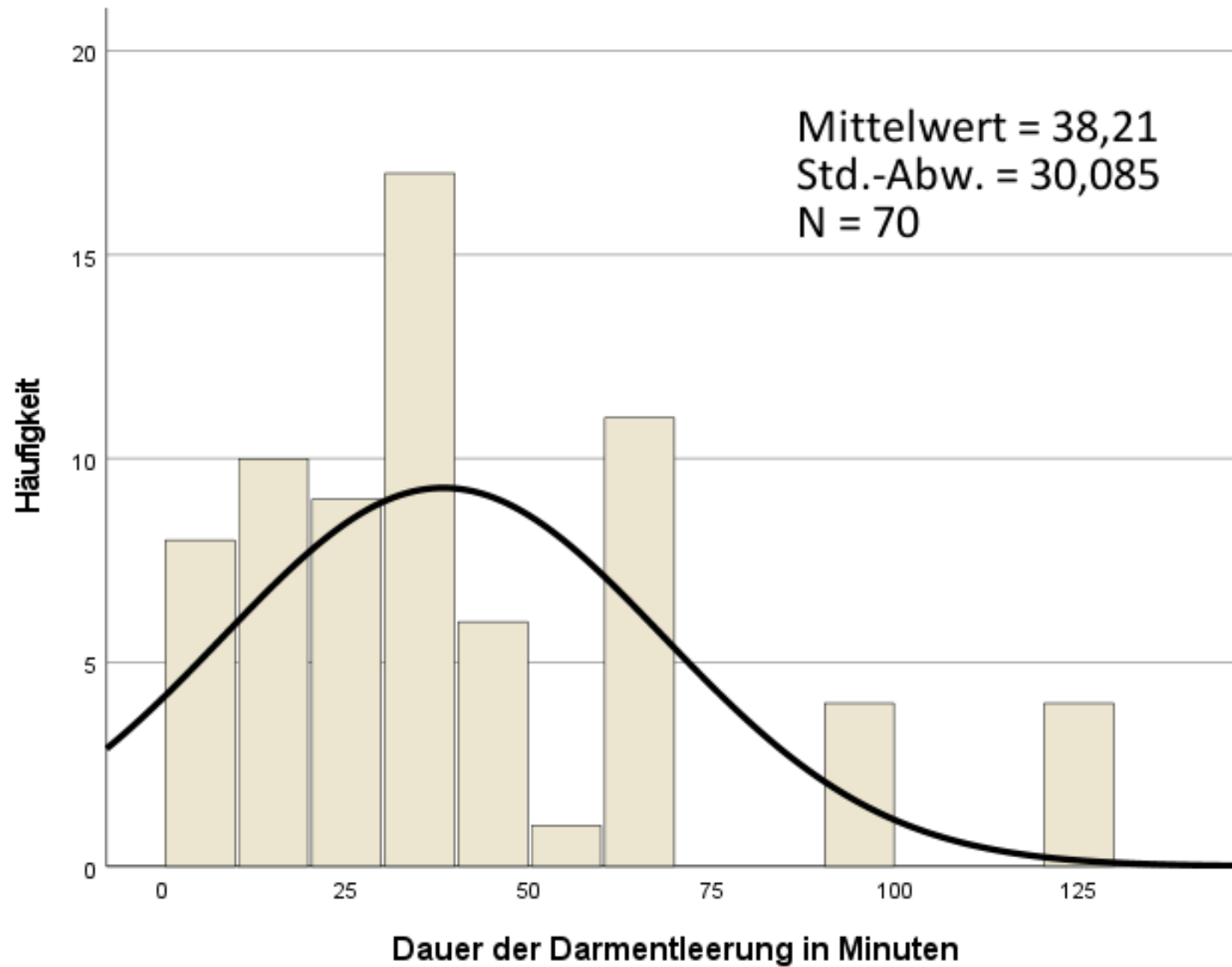
Häufigkeit des Konsums von Fertigprodukten (n=75)

p15 Dauer der Darmentleerung in Minuten

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	5	8	9,9	11,4	11,4
	10	6	7,4	8,6	20,0
	15	4	4,9	5,7	25,7
	20	7	8,6	10,0	35,7
	25	2	2,5	2,9	38,6
	30	15	18,5	21,4	60,0
	35	2	2,5	2,9	62,9
	40	3	3,7	4,3	67,1
	45	3	3,7	4,3	71,4
	50	1	1,2	1,4	72,9
	60	11	13,6	15,7	88,6
	90	4	4,9	5,7	94,3
	120	4	4,9	5,7	100,0
	Gesamt		70	86,4	100,0
Fehlend	99 keine Antwort	4	4,9		
	777 Enterostoma	7	8,6		
	Gesamt	11	13,6		
Gesamt		81	100,0		



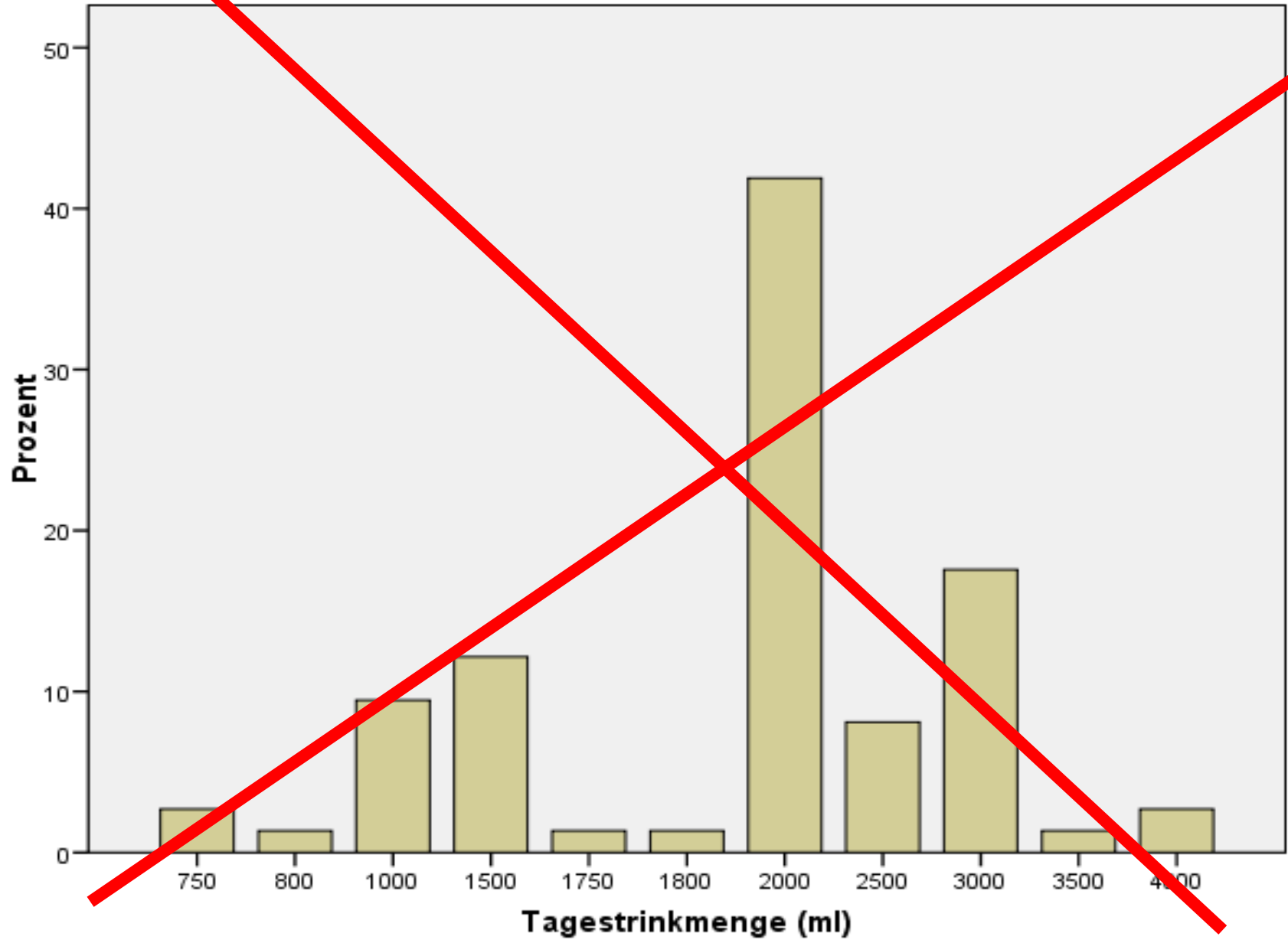
Histogramm



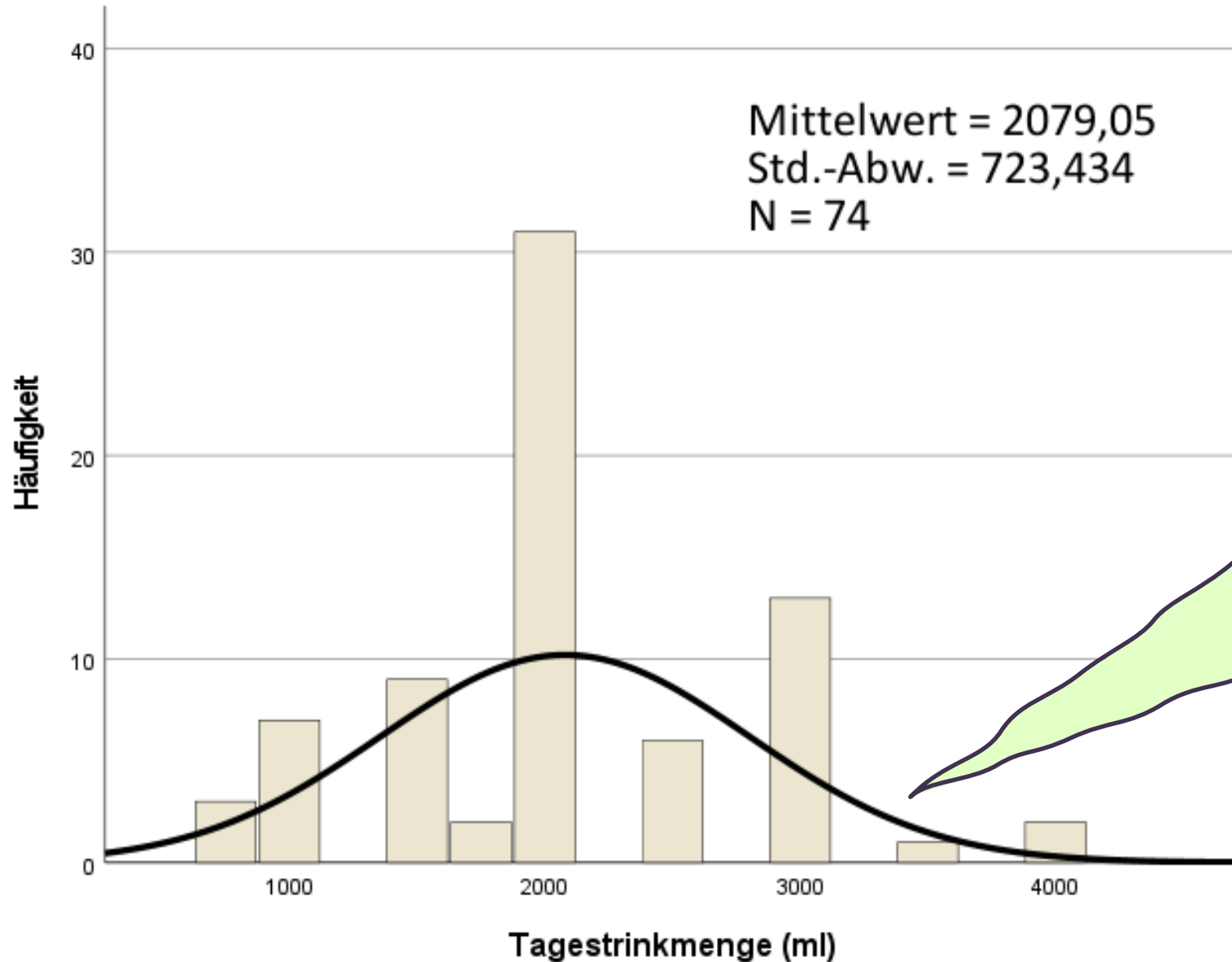
Bei metrischen
Daten immer ein
Histogramm!

p24 Tagestrinkmenge (ml)

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	750	2	2,5	2,7	2,7
	800	1	1,2	1,4	4,1
	1000	7	8,6	9,5	13,5
	1500	9	11,1	12,2	25,7
	1750	1	1,2	1,4	27,0
	1800	1	1,2	1,4	28,4
	2000	31	38,3	41,9	70,3
	2500	6	7,4	8,1	78,4
	3000	13	16,0	17,6	95,9
	3500	1	1,2	1,4	97,3
	4000	2	2,5	2,7	100,0
Gesamt		74	91,4	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	7	8,6		
Gesamt		81	100,0		



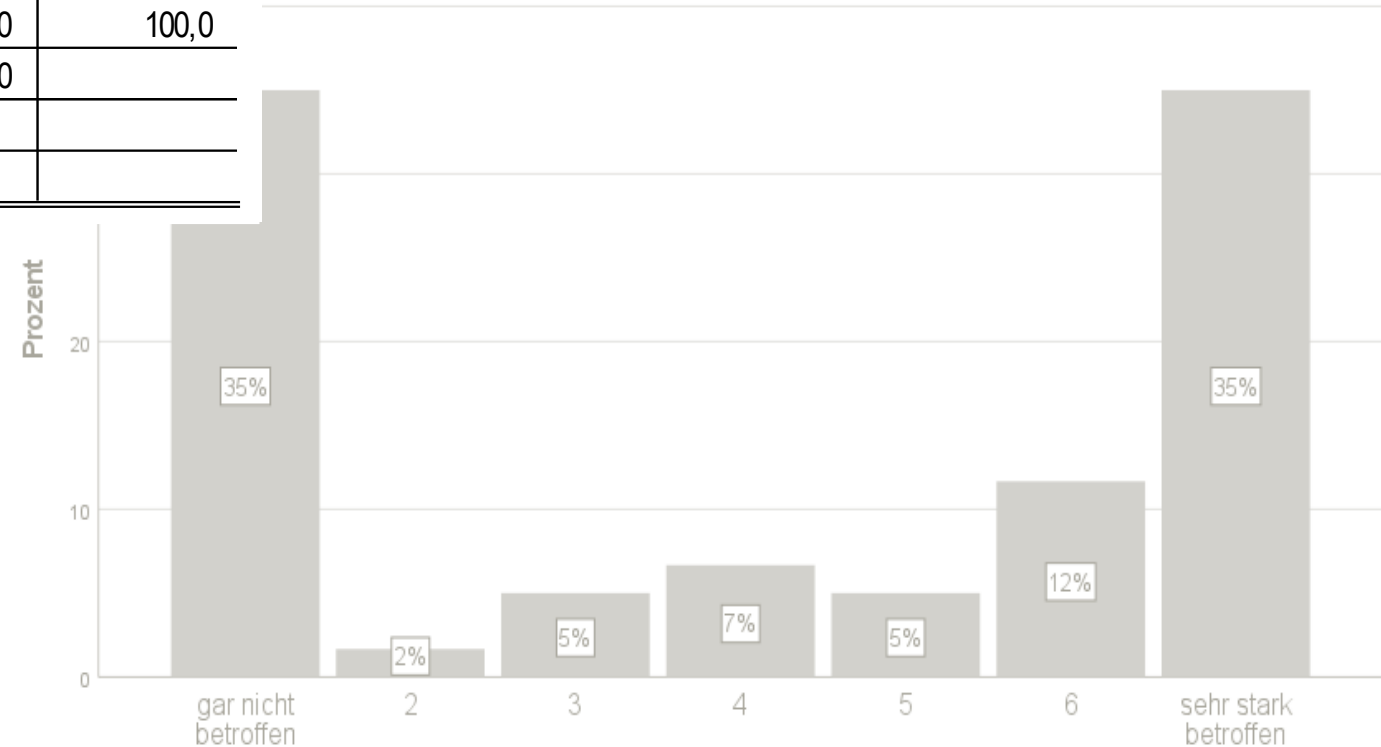
Histogramm



Die eingeblendete Normalverteilungskurve zeigt an, wie die Verteilung aussehen **WÜRDE**, bei gegebener Skala und gegebener Fallzahl. Es ist also eine Projektion und hat mit der tatsächlichen Verteilung nichts zu tun!

p33_f Betroffene Bereiche bei ungeplanter Darmentleerung: Sexualität

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 gar nicht betroffen	21	25,9	35,0	35,0
	2	1	1,2	1,7	36,7
	3	3	3,7	5,0	41,7
	4	4	4,9	6,7	48,3
	5	3	3,7	5,0	53,3
	6	7	8,6	11,7	65,0
	7 sehr stark betroffen	21	25,9	35,0	100,0
	Gesamt	60	74,1	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	21	25,9		
Gesamt		81	100,0		



Bipolare Verteilung
Keine Kennzahlen möglich!

Betroffenheit bei ungeplanter Darmentleerung: Sexualität (n=60)

2	25,00	.	1,00	04.04.02	2,00	4,00	3,00	4,00	,00	3,00	2,00	,00	,00
3	21,00	10,00	14,00	23.04.03	2,00	3,00	4,00	4,00	,00	,00	1,00	,00	,00
4	.	.	.	24.07.02	,00	3,00	4,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	3,00
5	29,00	13,00	14,00	02.04.03	,00	2,00	4,00	3,00	4,00	2,00	3,00	4,00	4,00
6	28,00	17,00	22,00	23.04.03	1,00	4,00	4,00	3,00	,00	3,00	3,00	3,00	3,00
7	.	13,00	14,00	30.10.02	,00	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	2,00
8	33,00	11,00	18,00	23.10.03	.	1,00	3,00	4,00	3,00	,00	,00	2,00	,00
9	32,00	.	15,00	19.06.02	,00	1,00	4,00	4,00	,00	2,00	1,00	3,00	1,00
10	25,00	13,00	21,00	08.01.03	,00	4,00	4,00	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00	2,00
11	.	12,00	13,00	20.11.02	,00	4,00	4,00	1,00	3,00	,00	3,00	4,00	,00
12	30,00	.	27,00	02.10.02	,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	,00	3,00
13	.	14,00	15,00	26.03.03	,00	2,00	4,00	,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00
14	19,00	15,00	.	.	.	.	.	.	1,00	1,00	,00	,00	1,00
15	23,00	13,00	.	.	.	.	.	.	1,00	1,00	2,00	2,00	,00
16	35,00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,00	4,00
17	25,00	11,00	.	.	.	.	.	.	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00
18	.	.	.	.	.	.	.	.	3,00	3,00	,00	,00	3,00
19	22,00	12,00	.	.	.	.	.	.	,00	4,00	1,00	,00	1,00
20	.	17,00	.	.	.	.	.	.	1,00	1,00	1,00	,00	,00
21	19,00	12,00	.	.	.	.	.	.	,00	3,00	3,00	,00	1,00
22	22,00	14,00	.	.	.	.	.	.	,00	4,00	3,00	3,00	3,00
23	23,00	16,00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,00	,00
24	.	.	.	.	.	.	.	.	,00	3,00	2,00	1,00	1,00
25	.	.	.	.	.	.	.	.	1,00	,00	,00	4,00	,00
26	.	.	.	.	.	.	.	.	1,00	4,00	2,00	,00	,00
27	23,00	16,00	16,00	19.11.01	,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00
28	33,00	20,00	20,00	05.06.02	2,00	3,00	4,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	1,00
29	23,00	12,00	12,00	02.04.03	4,00	3,00	4,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	1,00
30	.	.	.	18.02.04	1,00	4,00	4,00	,00	,00	3,00	4,00	,00	,00
31	34,00	15,00	2,00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	08.08.03	,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	2,00	,00	,00

Deskription
Beschreibung der Daten:
Gipfel, Streuung
und Verteilungsform

Lage- und Streuungsmaße für jedes Datenniveau

Beachte: Die Kennzahlen, die für ein niedrigeres Datenniveau angewandt werden, können auch beim höheren Datenniveau angewandt werden, aber nicht umgekehrt!

Gruppen
Modus

$= \neq$

nominal

Reihenfolge
Median, Quartile
Interquartilabstand

$\geq \leq$

$= \neq$

ordinal

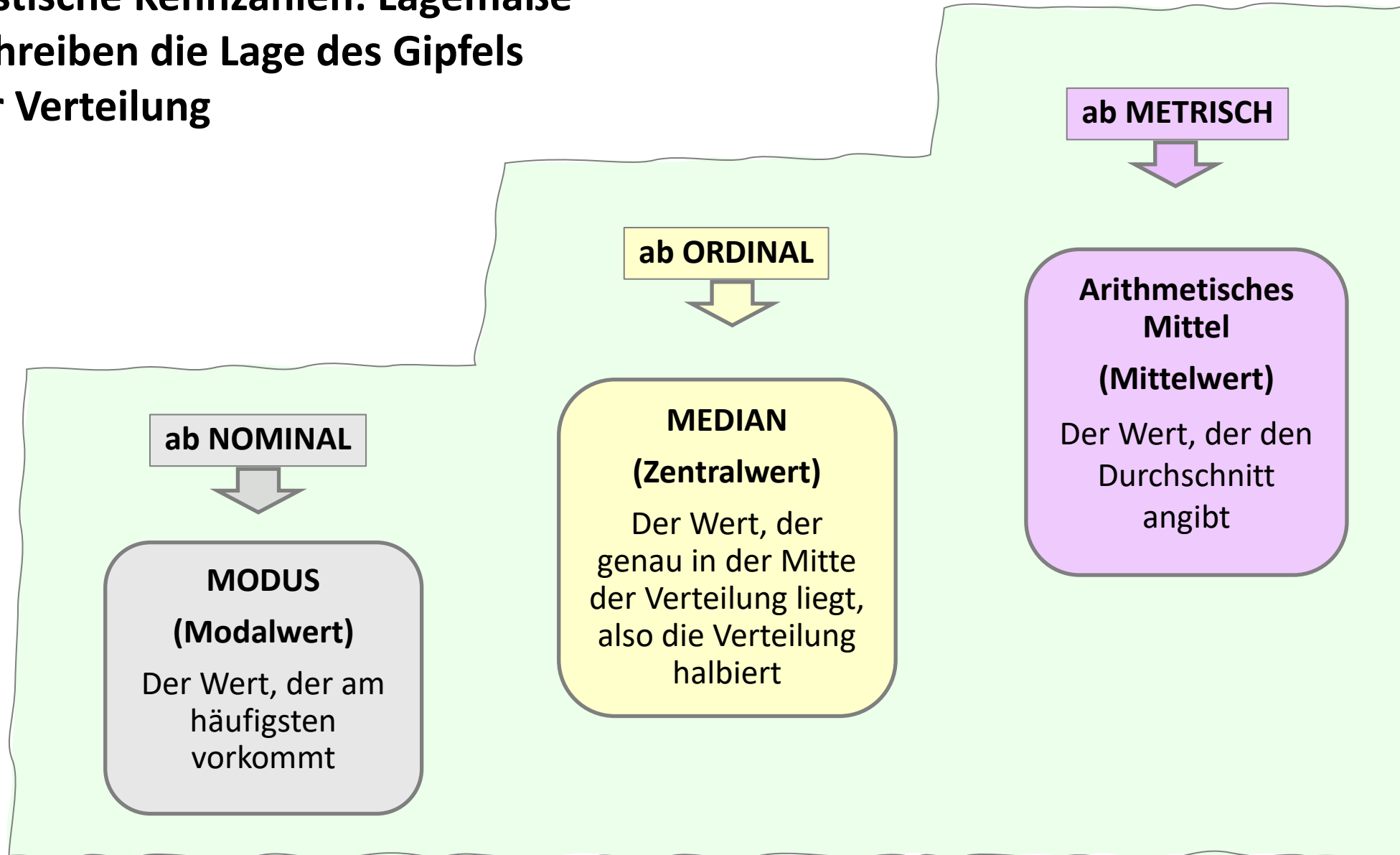
Messeinheit
in gleichen Abständen

Mittelwert
Varianz/Standardabweichung
Spannweite
Schiefe/Wölbung

$- +$	$\cdot \div$
$\geq \leq$	$\geq \leq$
$= \neq$	$= \neq$
intervall	rational
metrisch	

Statistische Kennzahlen: Lagemaße

Beschreiben die Lage des Gipfels einer Verteilung



Statistische Kennzahlen: Lagemaße

Beschreiben die Lage des Gipfels der Verteilung

Modus = der am häufigsten genannte/beobachtete Wert

Median = Wert, der die Stichprobe in die Hälfte teilt:

50% der Fälle liegen **unter** dem Median,
50% der Fälle liegen **über** dem Median

Quartile = teilen die Stichprobe in Viertel:

25% der Fälle liegen bis zum 1. Quartil

50% der Fälle liegen bis zum 2. Quartil (= Median)

75% der Fälle liegen bis zum 3. Quartil

Das restliche Viertel der Fälle liegt schließlich über dem 3. Quartil.

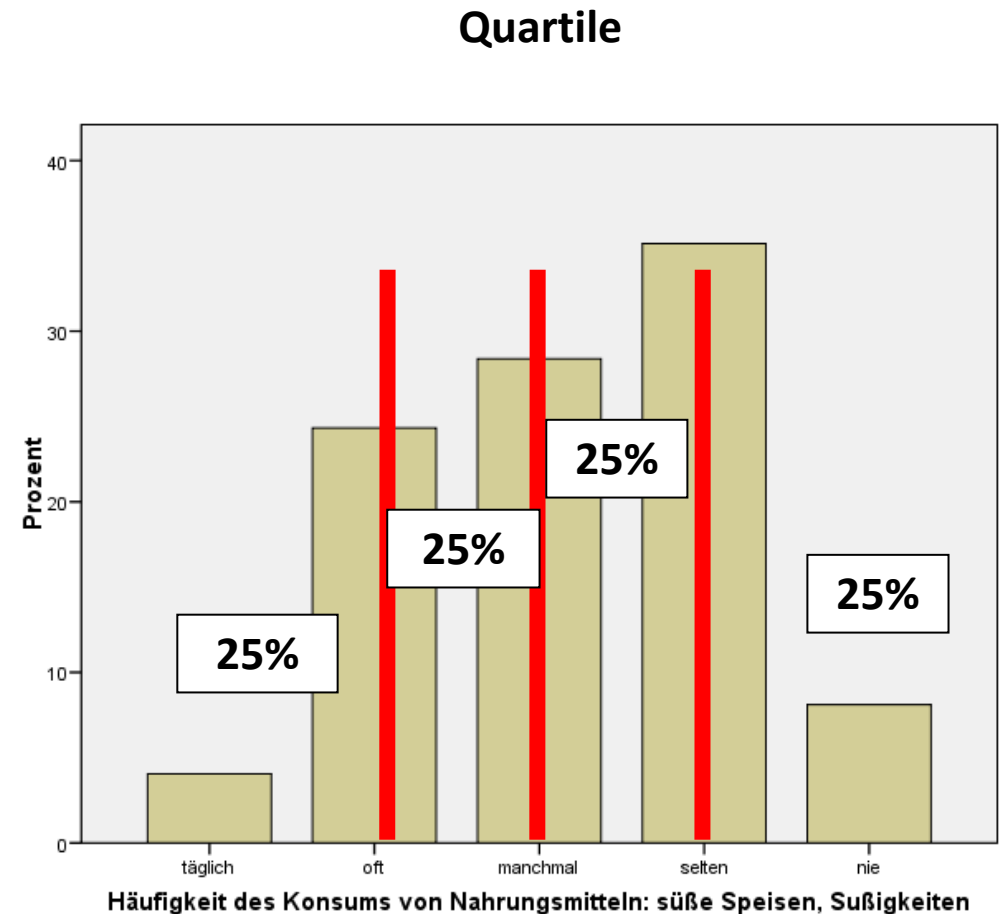
Mittelwert = Durchschnittlicher Wert aller Messwerte:

Alle gültigen Messwerte werden zusammengezählt und durch die Fallzahl dividiert. Das ergibt das arithmetische Mittel.

p26_c Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: süße Speisen, Süßigkeiten

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	3	3,7	4,1	4,1
	2 oft	18	22,2	24,3	28,4
	3 manchmal	21	25,9	28,4	56,8
	4 selten	26	32,1	35,1	91,9
	5 nie	6	7,4	8,1	100,0
Gesamt		74	91,4	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	7	8,6		
Gesamt		81	100,0		

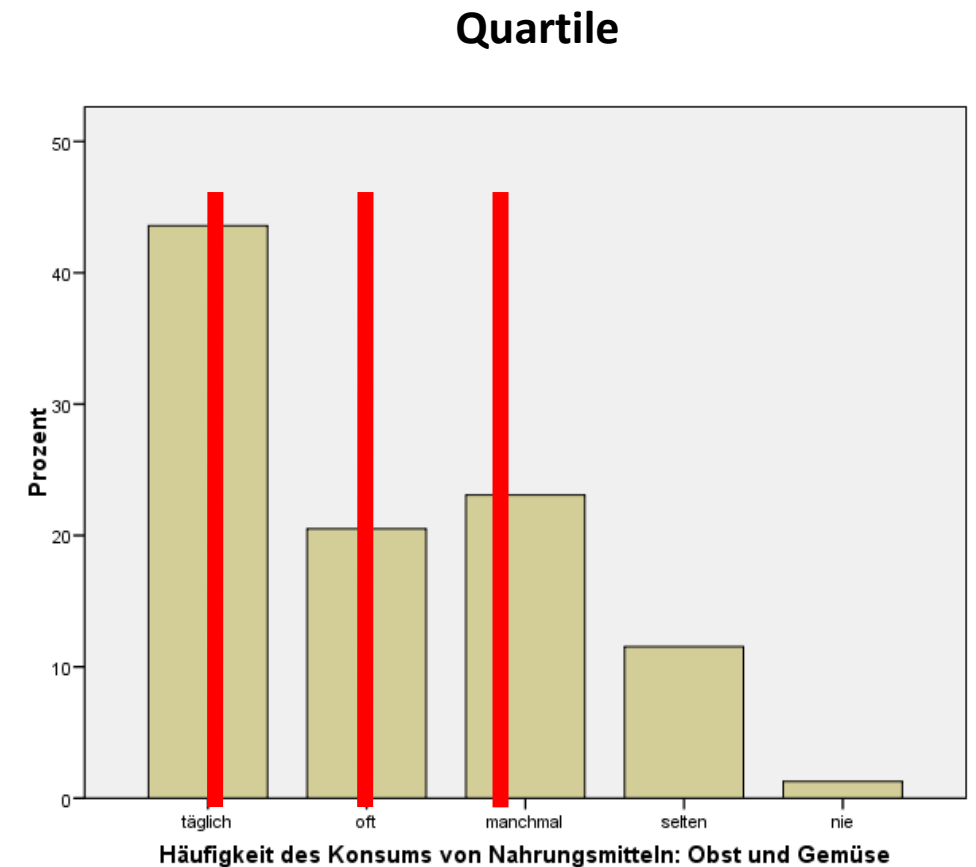
Die Quartile vierteln die Verteilung.



p26_a Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	34	42,0	43,6	43,6
	2 oft	16	19,8	20,5	64,1
	3 manchmal	18	22,2	23,1	87,2
	4 selten	9	11,1	11,5	98,7
	5 nie	1	1,2	1,3	100,0
Gesamt		78	96,3	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	3	3,7		
Gesamt		81	100,0		

linksgipfelige
Verteilung

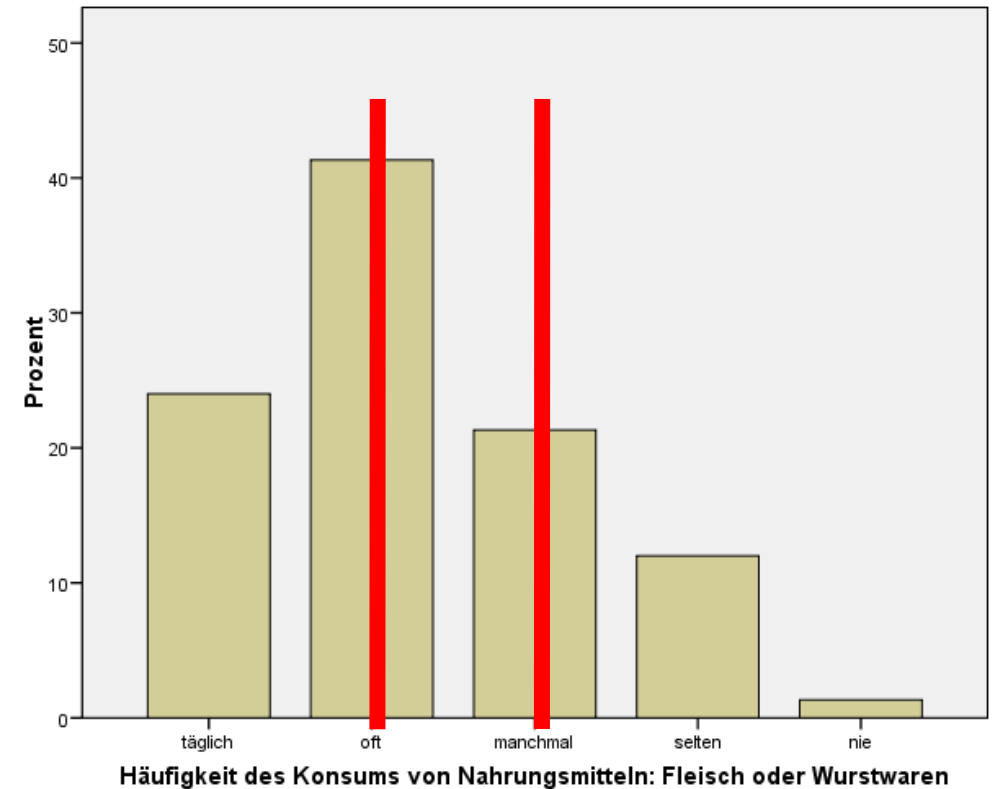


p26_d Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Fleisch oder Wurstwaren

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	18	22,2	24,0	24,0
	2 oft	31	38,3	41,3	65,3
	3 manchmal	16	19,8	21,3	86,7
	4 selten	9	11,1	12,0	98,7
	5 nie	1	1,2	1,3	100,0
Gesamt		75	92,6	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	6	7,4		
Gesamt		81	100,0		



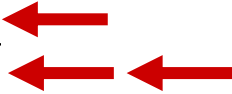
Quartile



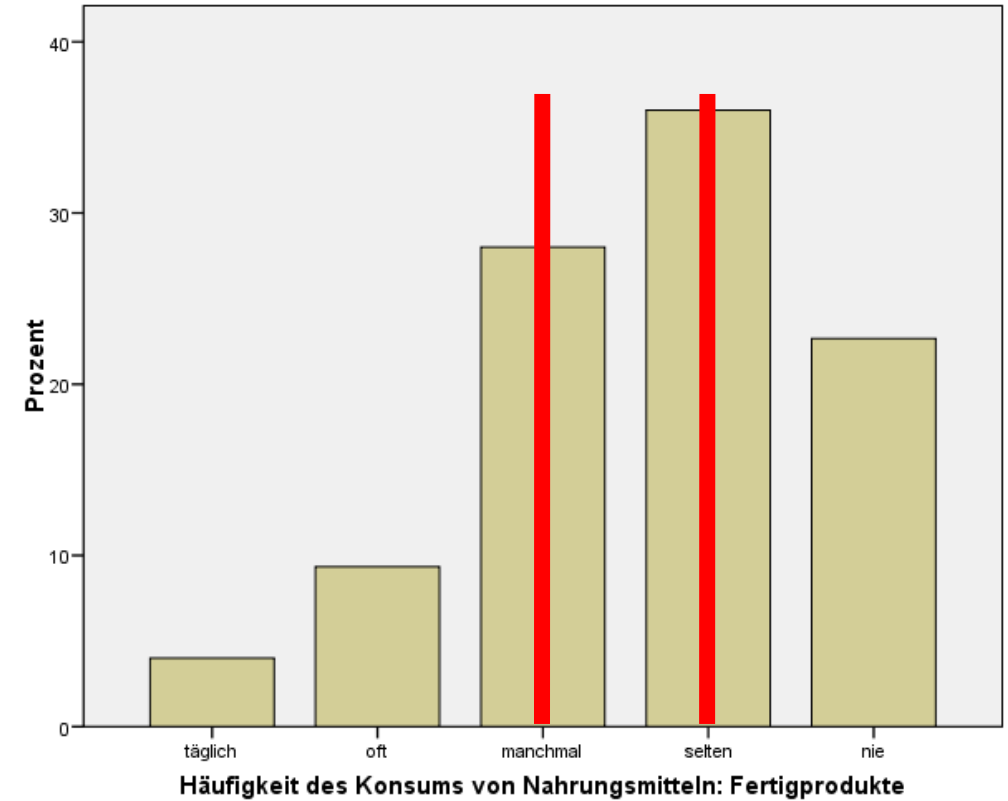
Quartile können auch übereinander liegen.

p26_g Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Fertigprodukte

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	3	3,7	4,0	4,0
	2 oft	7	8,6	9,3	13,3
	3 manchmal	21	25,9	28,0	41,3
	4 selten	27	33,3	36,0	77,3
	5 nie	17	21,0	22,7	100,0
	Gesamt	75	92,6	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	6	7,4		
Gesamt		81	100,0		



Quartile



rechtsgipfelige
Verteilung

Quartile

k993 Gesellschaftsstand

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	oben	8	,4	,8	,8
	!!	18	,9	1,8	2,6
	!!!	93	4,6	9,1	11,7
	!!!!	153	7,6	15,0	26,7
	!!!!!	411	20,4	40,4	67,1
	!!!!!!	146	7,3	14,3	81,4
	!!!!!!!	98	4,9	9,6	91,1
	!!!!!!!!	61	3,0	6,0	97,1
	!!!!!!!!!	19	,9	1,9	98,9
	unten	11	,5	1,1	100,0
Gesamt		1018	50,6	100,0	
Fehlend	System	993	49,4		
Gesamt		2011	100,0		

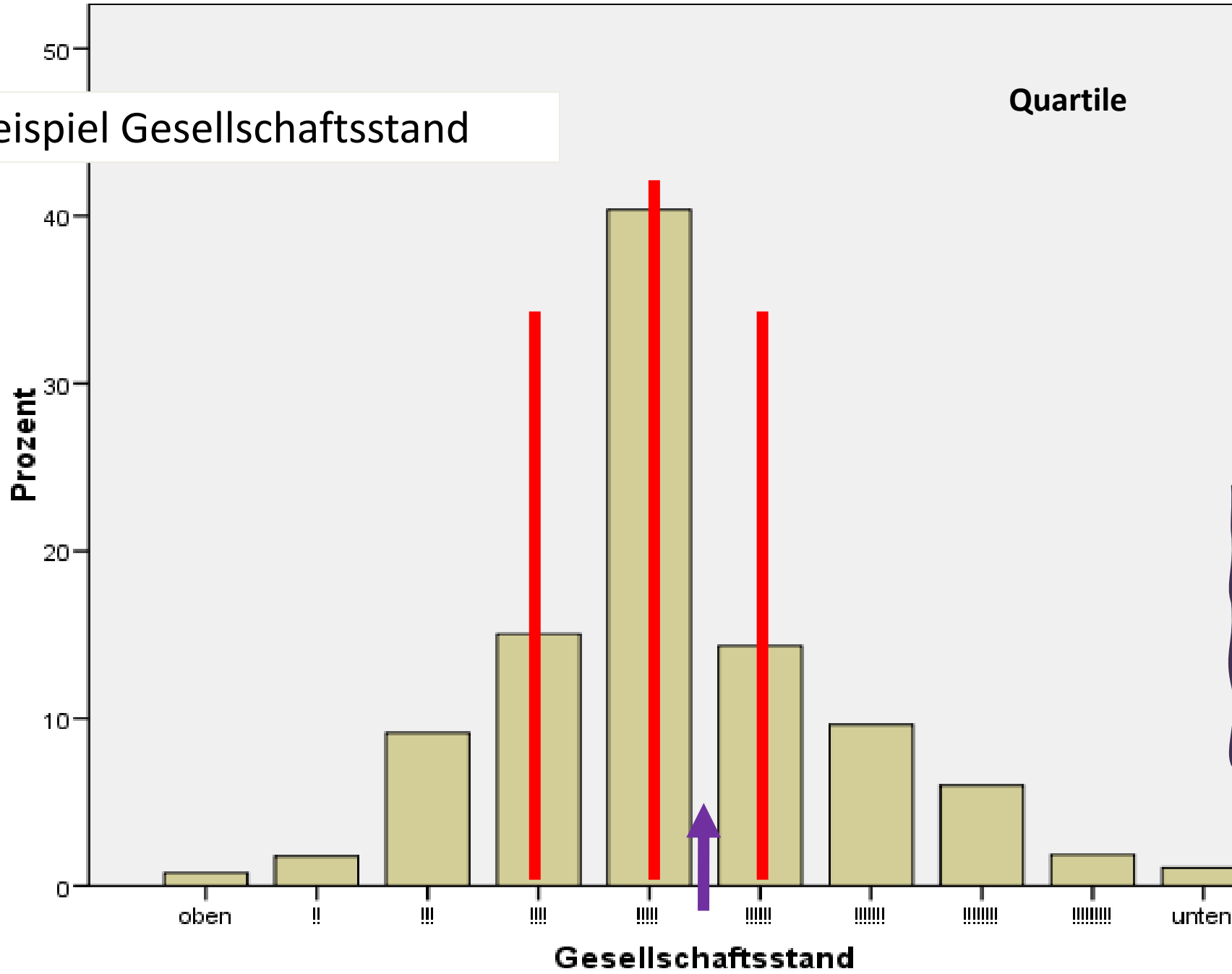
Die Mitte
der Skala



Der Median
„trifft“ nicht
immer genau
die 50%-
Marke



Beispiel Gesellschaftsstand



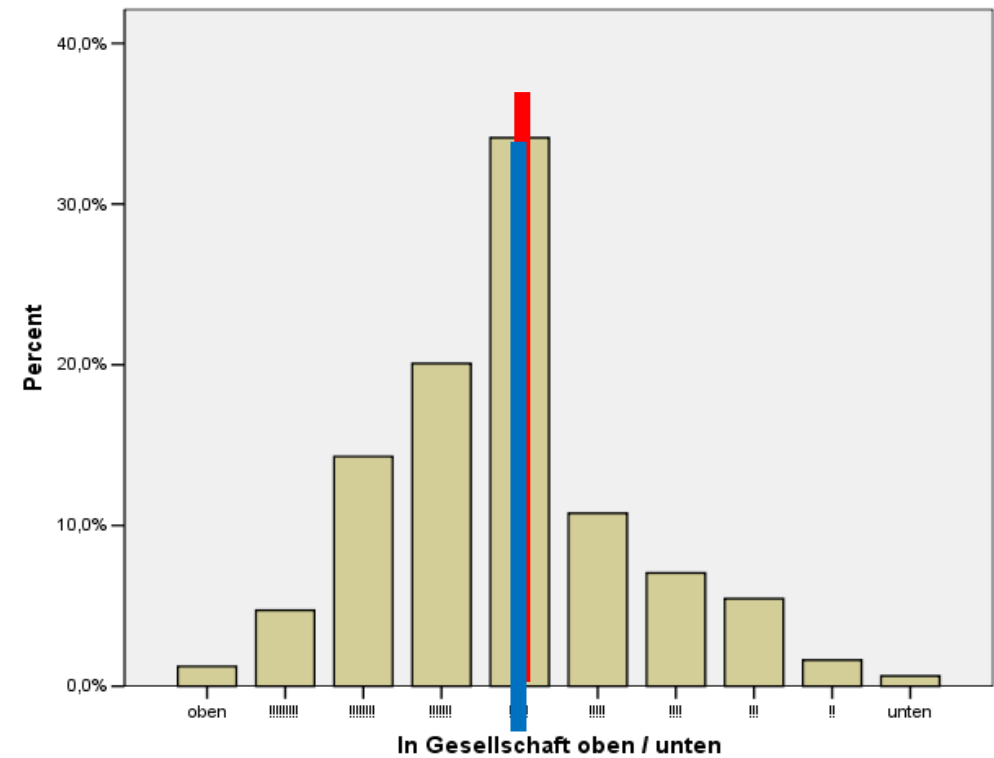
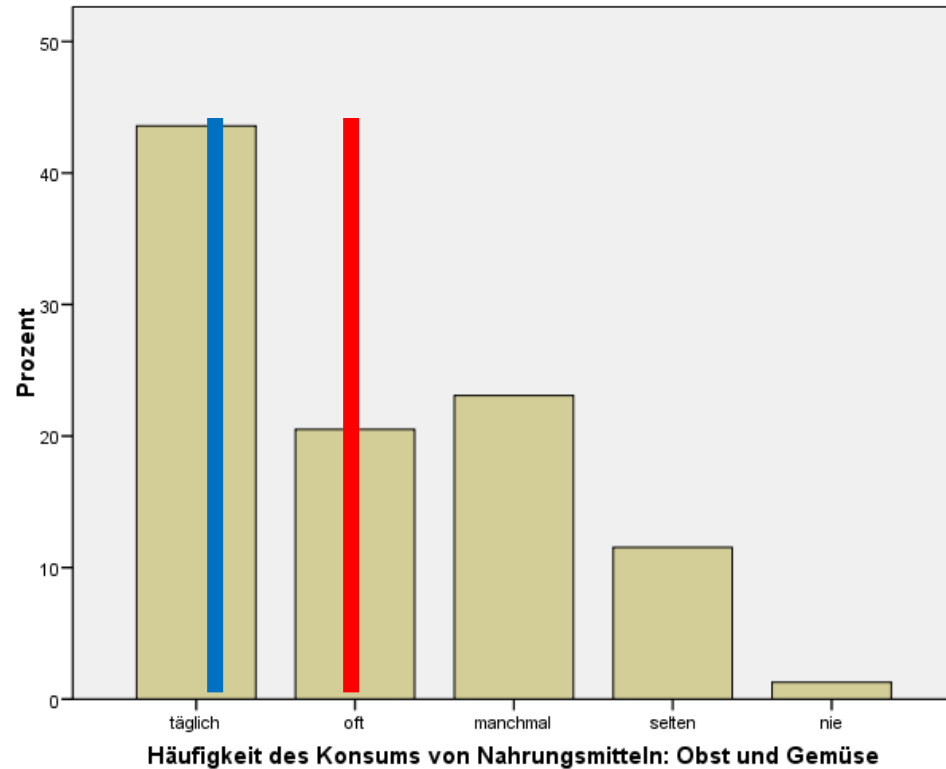
Quartile

Statistiken

k993 Gesellschaftsstand

N	Gültig	1018
	Fehlend	993
Median		5,00
Modus		5
Perzentile	25	4,00
	50	5,00
	75	6,00

Bei dieser 10er-Skala liegt der Gipfel der Verteilung fast in der Mitte



Modus: häufigster Wert

Median: teilt die Verteilung in die Hälfte

Bei symmetrischer Verteilung können Modus und Median zusammenfallen. Aber beachte: der Modus ist bei einer metrischen Variable irreführend, weil es so viele Ausprägungen gibt!

Mittelwert = Durchschnitt

Jene Ausprägung, die alle hätten, wenn alle „gleich viel“ von dem Merkmal hätten.

„x-quer“

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$



„Summe x_i “

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \dots \dots \dots + x_n$$

z.B. **Durchschnittliches Monats-Einkommen:**

Summe von allen monatlichen Einkommen – „gerecht“ aufteilen (pro Kopf)

p24 Tagestrinkmenge (ml)

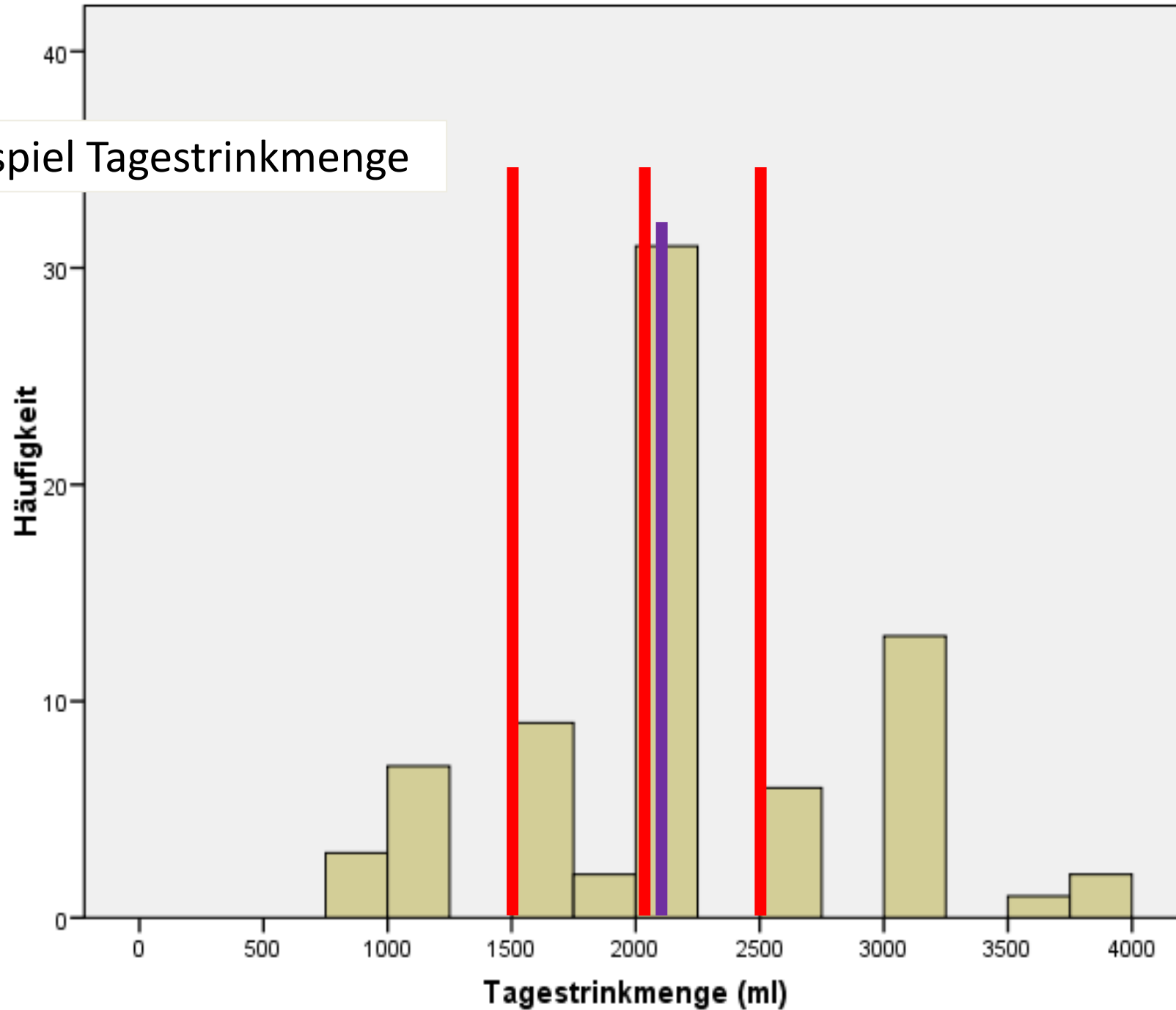
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kum %
Gültig	750	2	2,5	2,7	2,7
	800	1	1,2	1,4	4,1
	1000	7	8,6	9,5	13,5
	1500	9	11,1	12,2	25,7
	1750	1	1,2	1,4	27,0
	1800	1	1,2	1,4	28,4
	2000	31	38,3	41,9	70,3
	2500	6	7,4	8,1	78,4
	3000	13	16,0	17,6	95,9
	3500	1	1,2	1,4	97,3
	4000	2	2,5	2,7	100,0
Gesamt		74	91,4	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	7	8,6		
Gesamt		81	100,0		

Beispiel Tagestrinkmenge

Statistiken

		p24 Tagestrink- menge (ml)
N	Gültig	74
	Fehlend	7
Mittelwert		2079,05
Median		2000,00
Modus		2000
Spannweite		3250
Minimum		750
Maximum		4000
Summe		153850
Perzentile	25	1500,00
	50	2000,00
	75	2500,00

Beispiel Tagestrinkmenge



Statistiken

		p24 Tagestrink- menge (ml)
N	Gültig	74
	Fehlend	7
Mittelwert		2079,05
Median		2000,00
Modus		2000
Spannweite		3250
Minimum		750
Maximum		4000
Summe		153850
Perzentile	25	1500,00
	50	2000,00
	75	2500,00

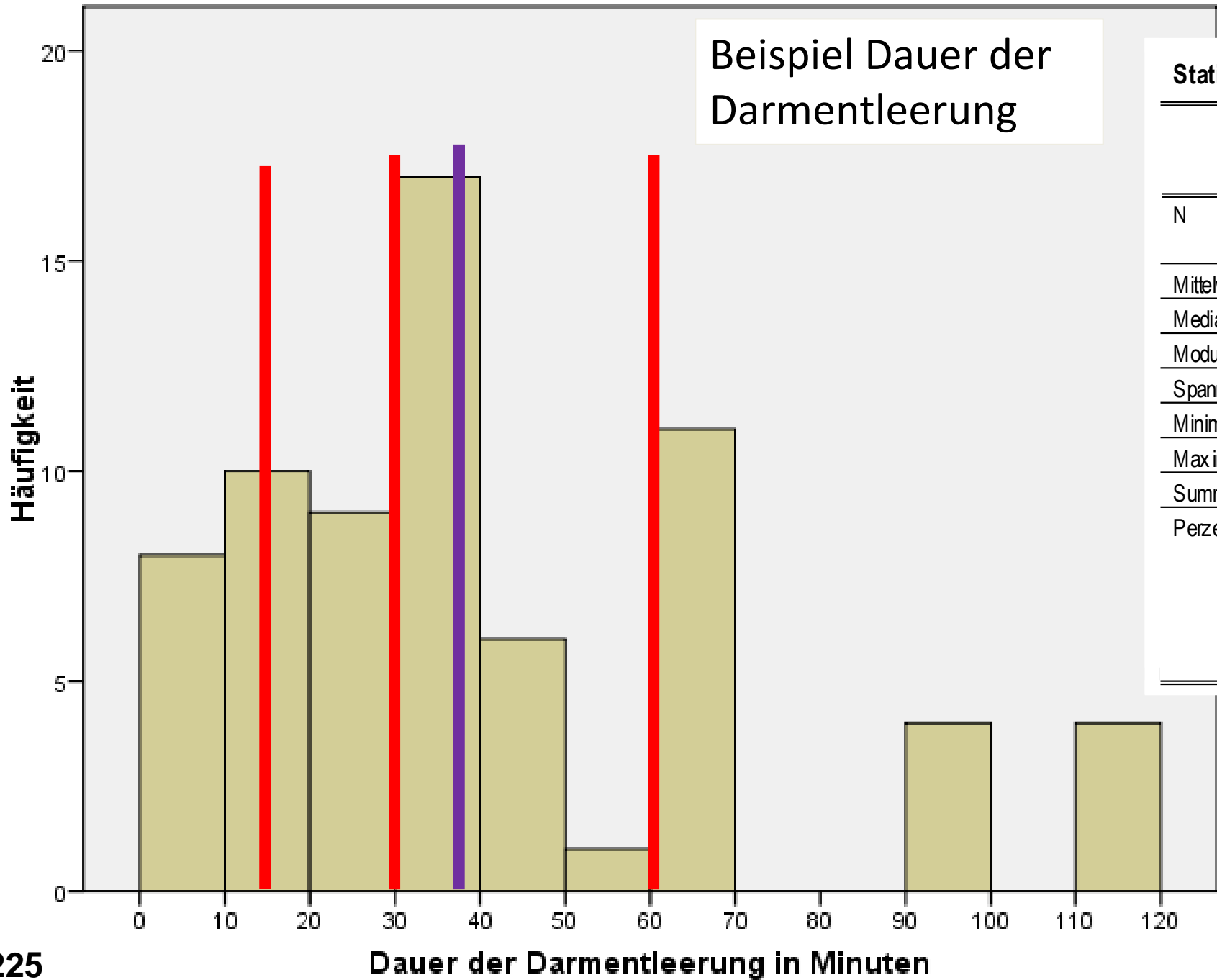
p15 Dauer der Darmentleerung in Minuten

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kum %
Gültig	5	8	9,9	11,4	11,4
	10	6	7,4	8,6	20,0
	15	4	4,9	5,7	25,7
	20	7	8,6	10,0	35,7
	25	2	2,5	2,9	38,6
	30	15	18,5	21,4	60,0
	35	2	2,5	2,9	62,9
	40	3	3,7	4,3	67,1
	45	3	3,7	4,3	71,4
	50	1	1,2	1,4	72,9
	60	11	13,6	15,7	88,6
	90	4	4,9	5,7	94,3
	120	4	4,9	5,7	100,0
Gesamt		70	86,4	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	4	4,9		
	777 Entero- stoma	7	8,6		
	Gesamt	11	13,6		
Gesamt		81	100,0		

Statistiken

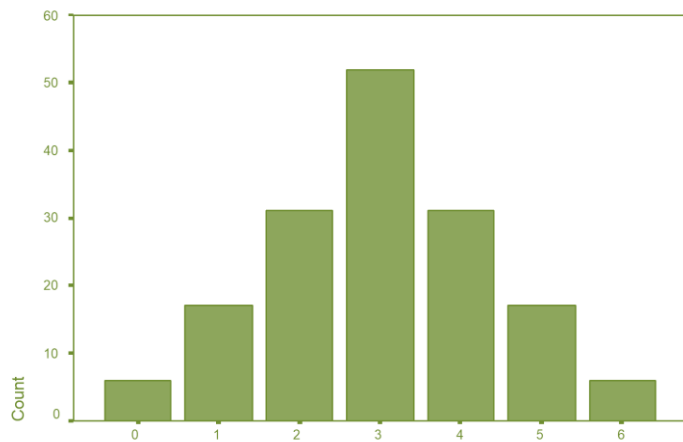
		p15 Dauer der Darmentleerung in Minuten
N	Gültig	70
	Fehlend	11
Mittelwert		38,21
Median		30,00
Modus		30
Spannweite		115
Minimum		5
Maximum		120
Summe		2675
Perzentile	25	15,00
	33,33333333	20,00
	50	30,00
	66,66666667	41,67
	75	60,00

Beispiel Dauer der Darmentleerung



Statistiken

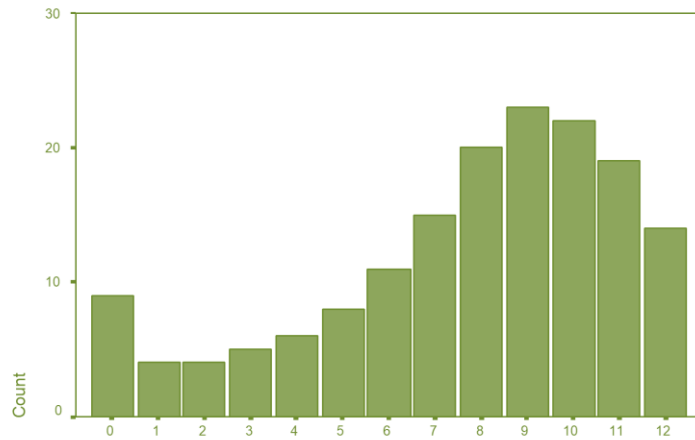
		p15 Dauer der Darmentleerung in Minuten
N	Gültig	70
	Fehlend	11
Mittelwert		38,21
Median		30,00
Modus		30
Spannweite		115
Minimum		5
Maximum		120
Summe		2675
Perzentile	25	15,00
	33,33333333	20,00
	50	30,00
	66,66666667	41,67
	75	60,00



„Anzahl Wörter Dolmetsch“

„Arztbesuche im Jahr - Bevölkerung“

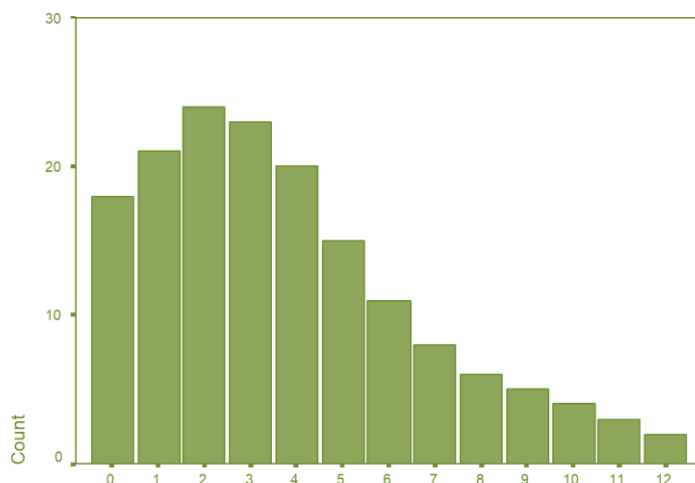
symmetrisch



„Anzahl Wörter BeraterIn“

„Arztbesuche im Jahr – Chronisch Kranke“

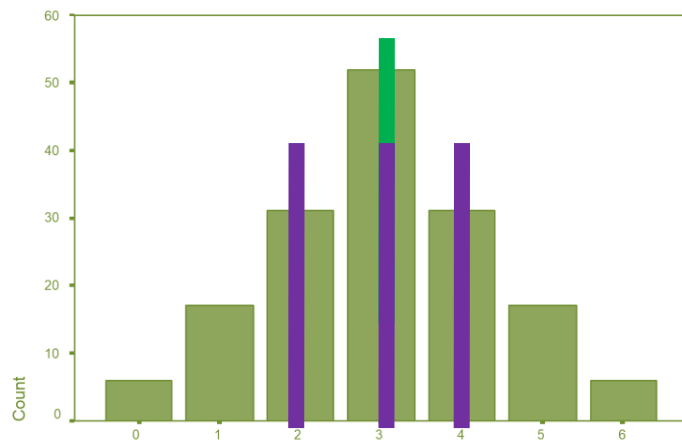
rechtsgipfelig



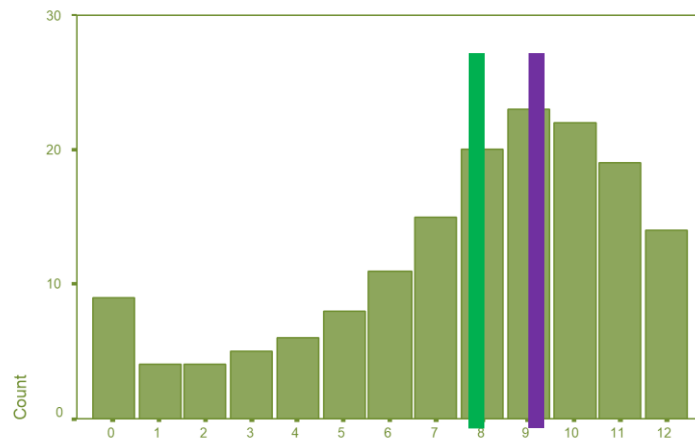
„Anzahl Wörter KlientIn“

„Arztbesuche im Jahr – Jugendliche“

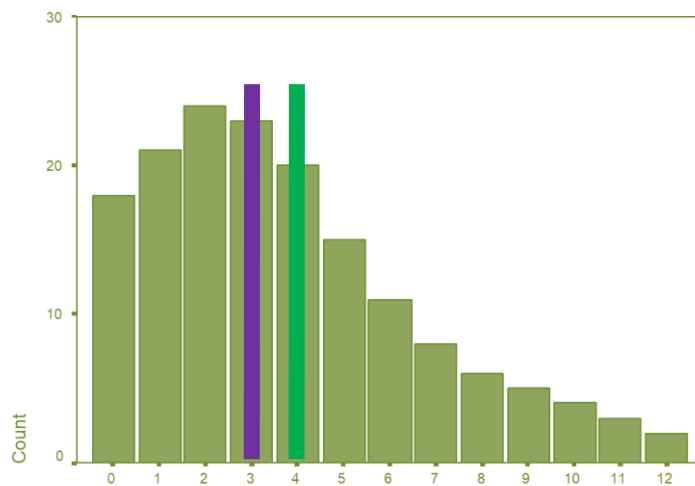
linksgipfelig



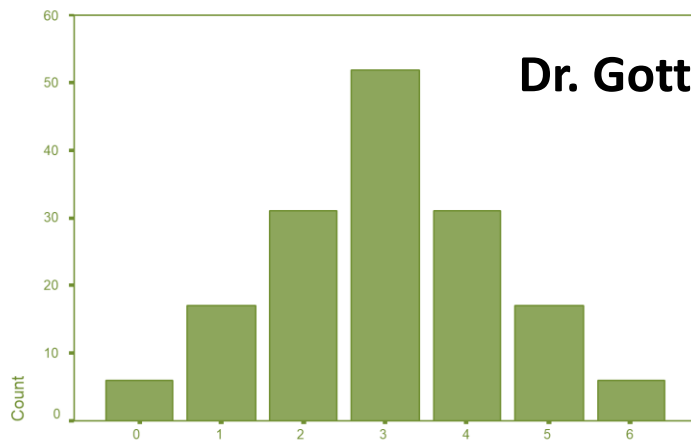
Dr. Gotthard von Gestern



Dr. Kurt Stress



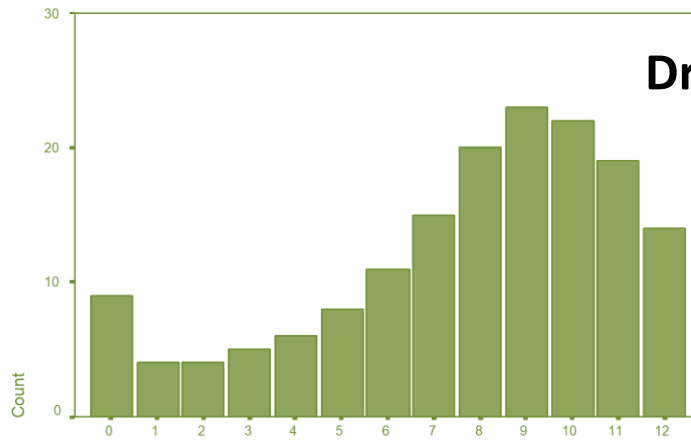
Dr. Fabian Feng-Shui



Dr. Gotthard von Gestern

Ich verschreibe bis zu 6 Medikamente und durchschnittlich 3 Medikamente pro Patient*in.

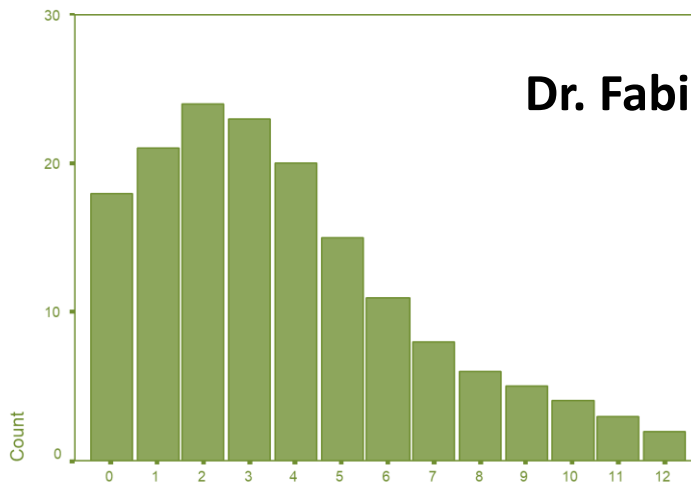
Maximalwert und Mittelwert



Dr. Kurt Stress

Ich verschreibe den meisten meiner Patient*innen 9, und der Hälfte mehr als 8 Medikamente.

Modus und Median

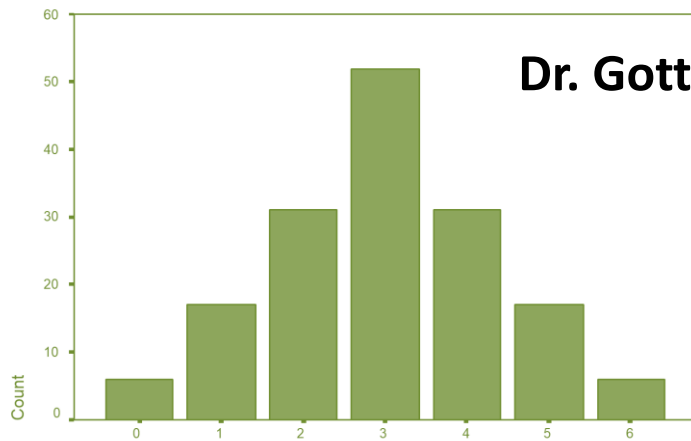


Dr. Fabian Feng-Shui

Ich verschreibe bis zu 12 Medikamente und durchschnittlich 4 Medikamente pro Patient*in.

Maximalwert und Mittelwert

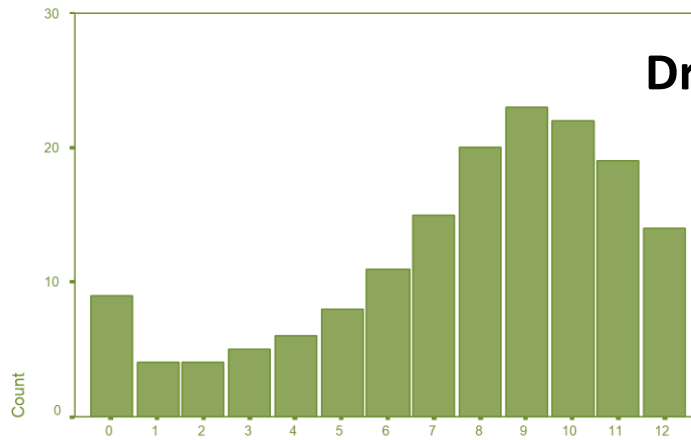
Pharmafirmenkongress



Dr. Gotthard von Gestern

Ich verschreibe durchschnittlich nur 3 Medikamente pro Patient*in.

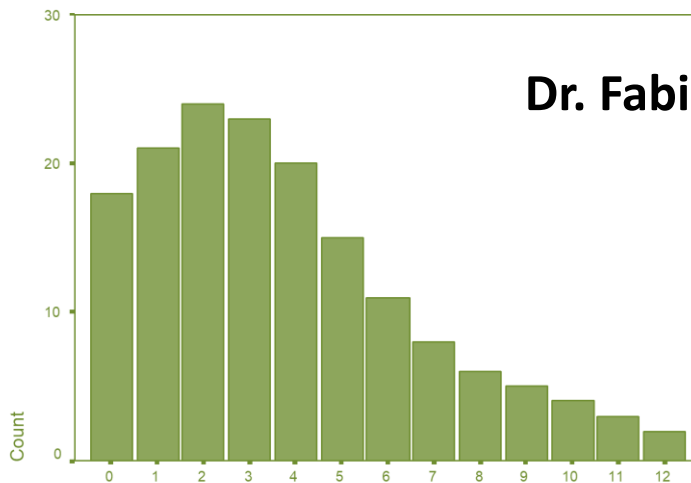
Mittelwert



Dr. Kurt Stress

Ich verschreibe durchschnittlich 7 Medikamente pro Patient*in.

Mittelwert



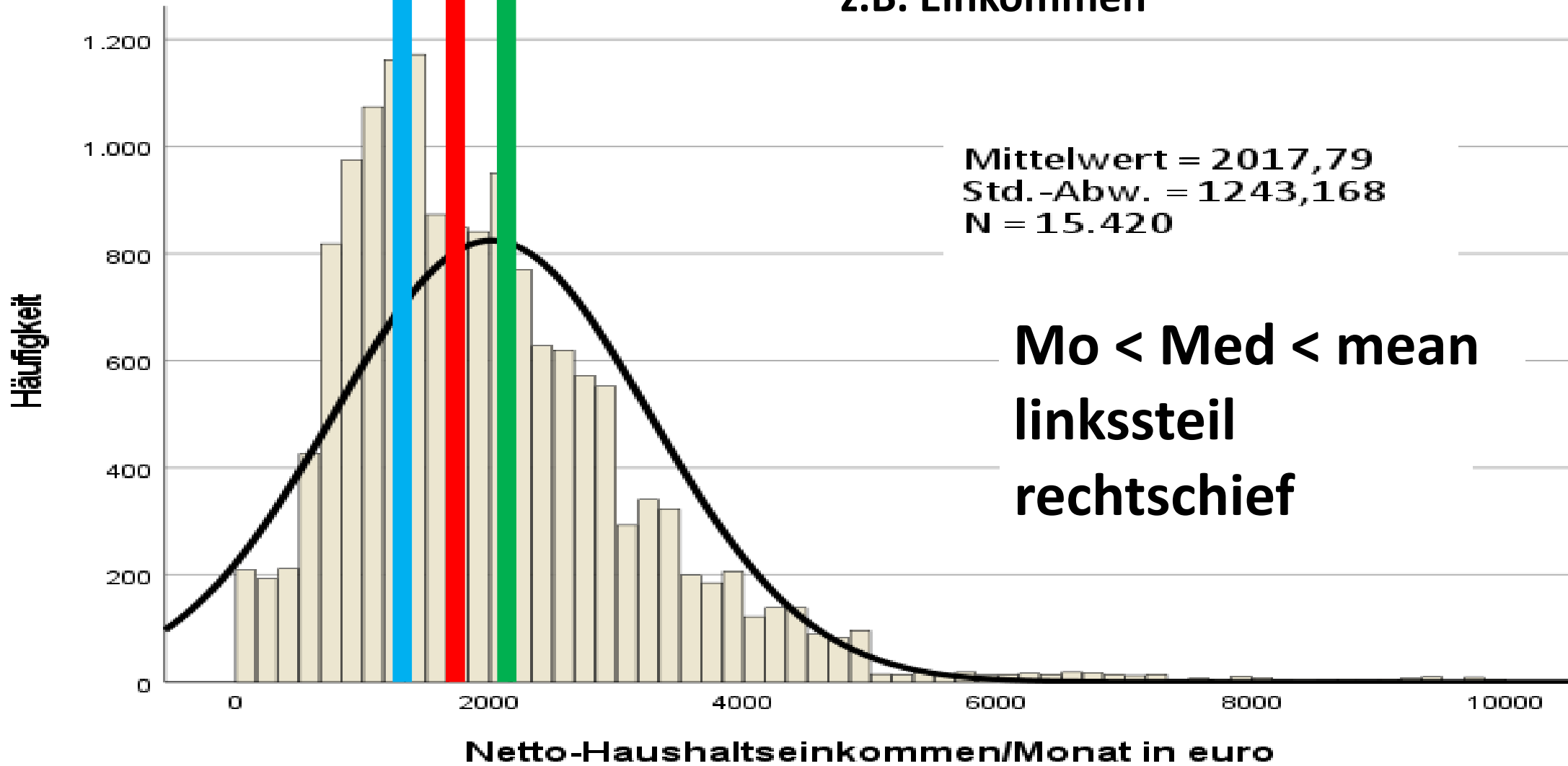
Dr. Fabian Feng-Shui

Ich verschreibe den meisten meiner Patient*innen 2, der Hälfte aber nicht mehr als 3 Medikamente.

Modus und Median

Homöopathiekongress

z.B. Einkommen



Mo **Med** **mean**

Häufigkeit

hoch

nieder

klein

„mittel“

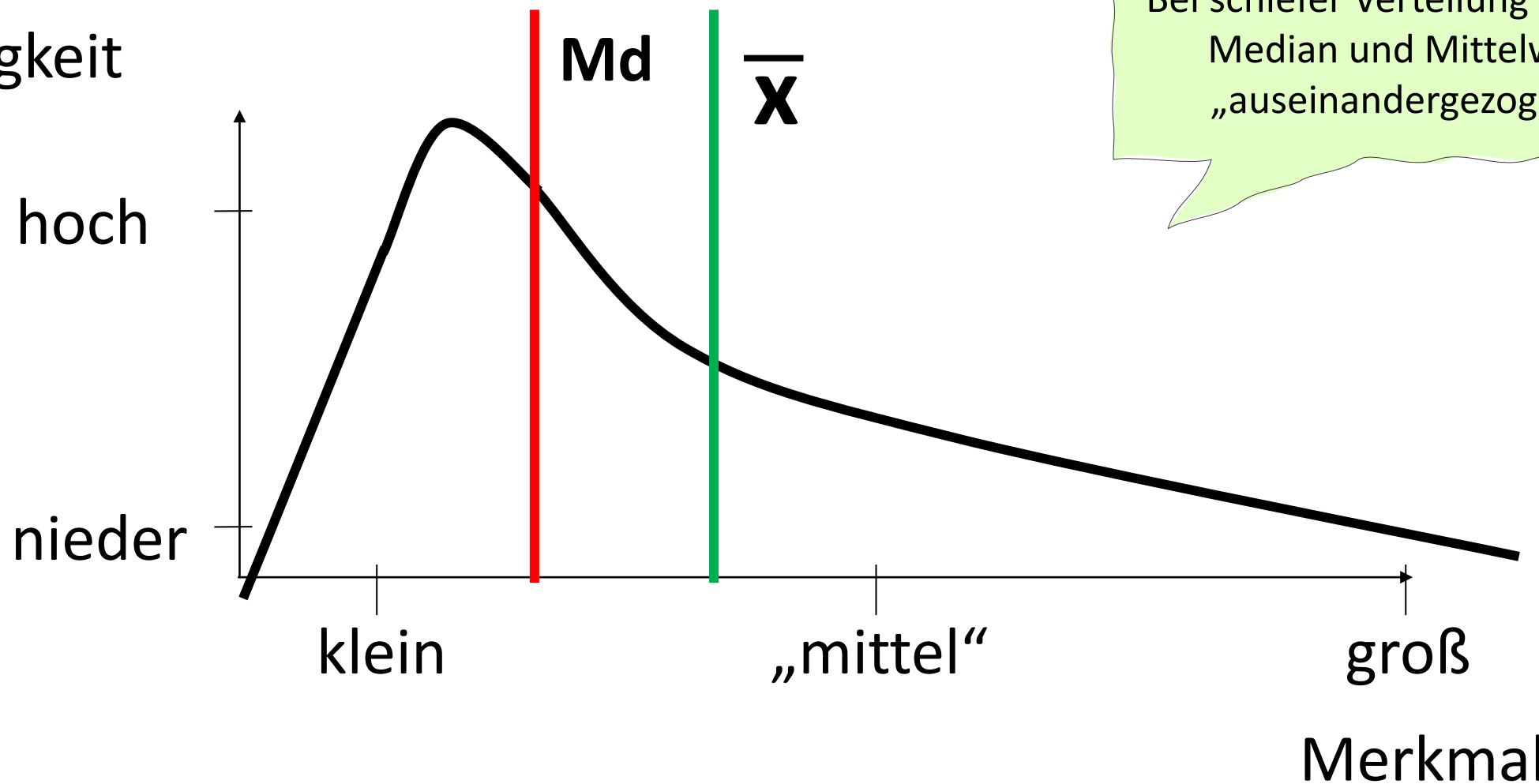
groß

Merkmal

Md

\bar{x}

Bei schiefer Verteilung werden
Median und Mittelwert
„auseinandergezogen“.



Berechnung:

Mittelwert rechnet die Summe und dividiert sie durch die Köpfe (Fälle).

Median zählt, wie viele Fälle es sind, halbiert sie und nimmt die Kategorie, wo genau die Hälfte ist.

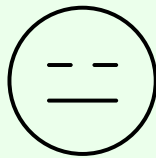
Interpretation:

Je näher Mittelwert und Median beisammen liegen, desto symmetrischer die Verteilung.

Je weiter Mittelwert und Median auseinanderliegen, desto schiefer die Verteilung - und: desto bedeutungsloser ist der Mittelwert.

Statistische Kennzahlen: Streuungsmaße

Beschreiben die Breite einer Verteilung



ab ORDINAL



IQA

Interquartilabstand

Breite des Bereichs,
in der die mittleren
50% der Verteilung
liegen

ab METRISCH



Standardabweichung

Durchschnittlicher
Abstand zum
Mittelwert
(=Wurzel aus der
Varianz)

Range (=Spannweite)

Differenz zwischen
dem größtem und
dem kleinsten Wert

Statistische Kennzahlen: Streuungsmaße

Beschreiben die Breite der Verteilung

Spannweite = Abstand zwischen kleinstem und größtem Wert

Quartilabstände = Abstände zwischen den einzelnen Quartilen

Interquartilabstand = Abstand zwischen 1. und 3. Quartil:

in diesem Bereich liegen die mittleren 50% der Verteilung

Standardabweichung = durchschnittliche Streuung um den Mittelwert

Varianz = quadrierte durchschnittliche Streuung um den Mittelwert

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Varianz

$$s = \sqrt{s^2}$$

Standardabweichung

Varianz / Standardabweichung² = Streuung um den Mittelwert

Wie weit streuen die Messwerte um den Mittelwert?

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Summe aller quadrierten
Abweichungen
zum Mittelwert

Anzahl
der Messwerte

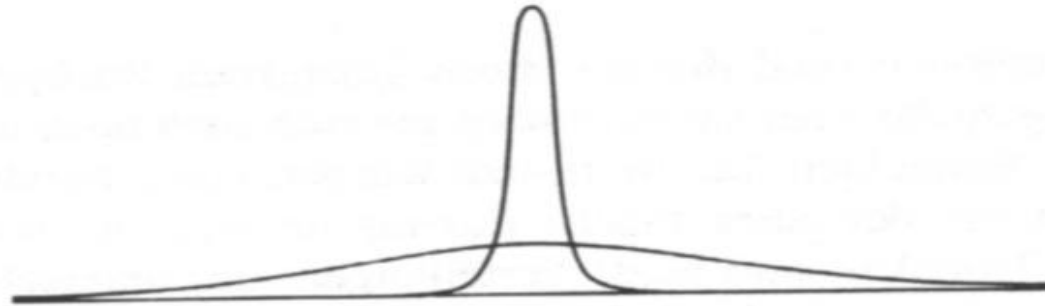
Varianz

Standardabweichung

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2$$

**Problem: Wenn ich nur den Mittelwert weiß,
weiß ich noch nichts über die Breite der Streuung!**



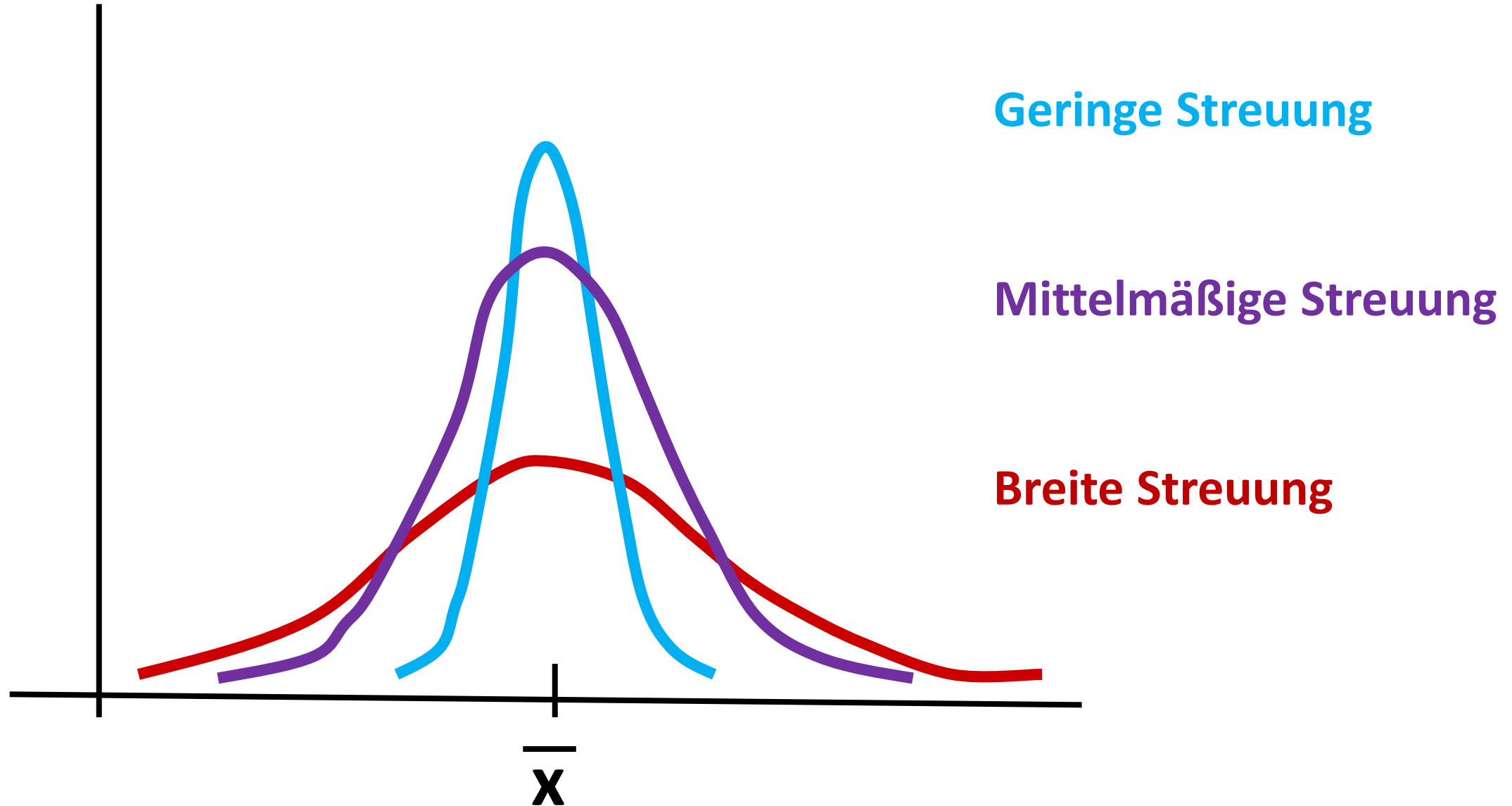
Gedankenexperiment:

Was kommt heraus, wenn von allen Messwerten die Abstände zum Mittelwert berechnet und summiert werden?

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) =$$

$$(x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + (x_3 - \bar{x}) + (x_4 - \bar{x}) \dots \dots \dots + (x_n - \bar{x}) = ???$$

Gleicher Mittelwert – unterschiedliche Streuung



**Varianz =
Maß zur Streuung um den Mittelwert**

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sum (x_i - \bar{x}) = (x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) \dots\dots\dots + (x_n - \bar{x})$$

= Summe aller Abstände zum Mittelwert

$$= 0$$

Standardabweichung = Wurzel aus der Varianz

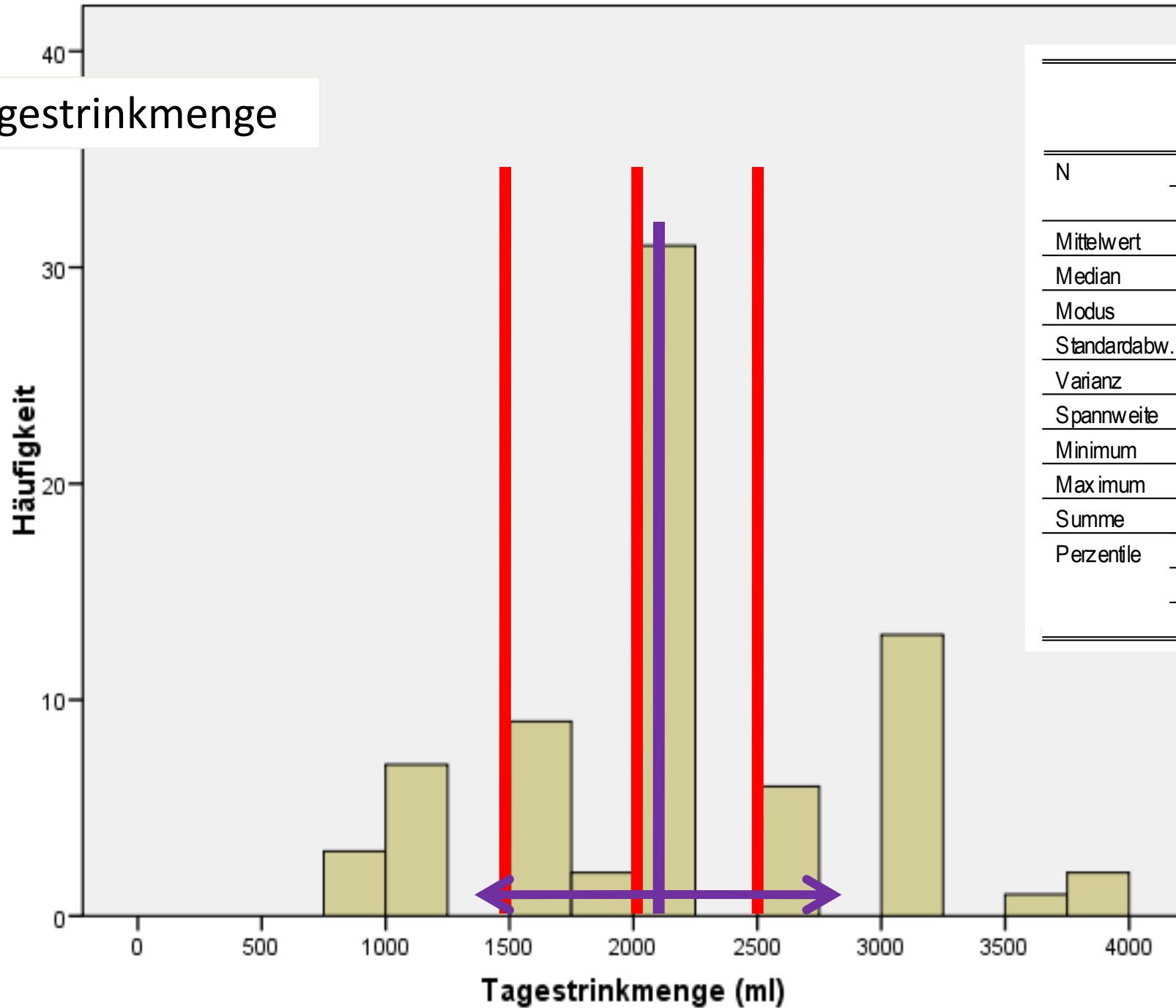
$$s_x = \sqrt{s_x^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

ist näherungsweise

$$\sum |x_i - \bar{x}| = |x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|$$

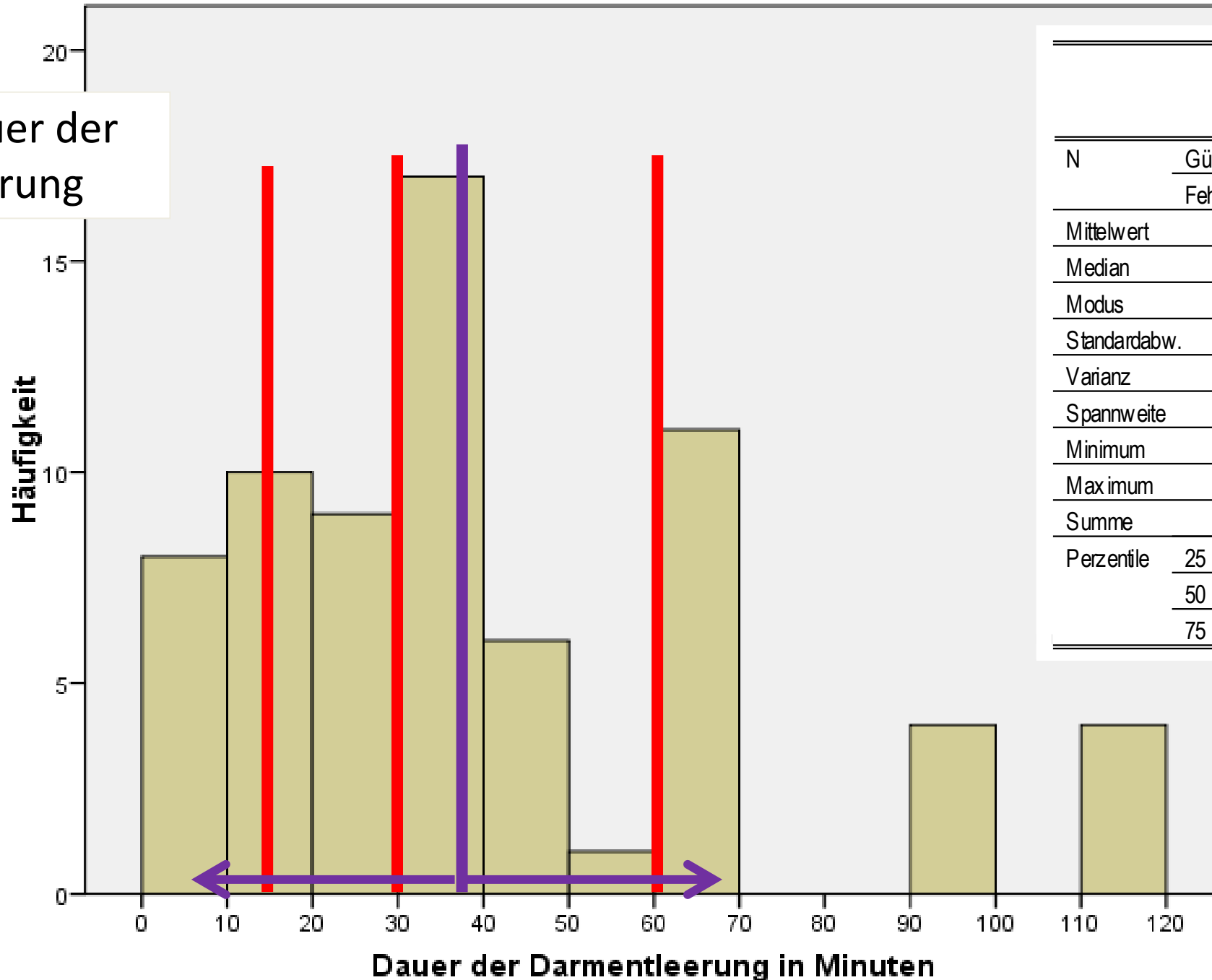
= Summe aller Absolutabstände zum Mittelwert

Beispiel Tagestrinkmenge



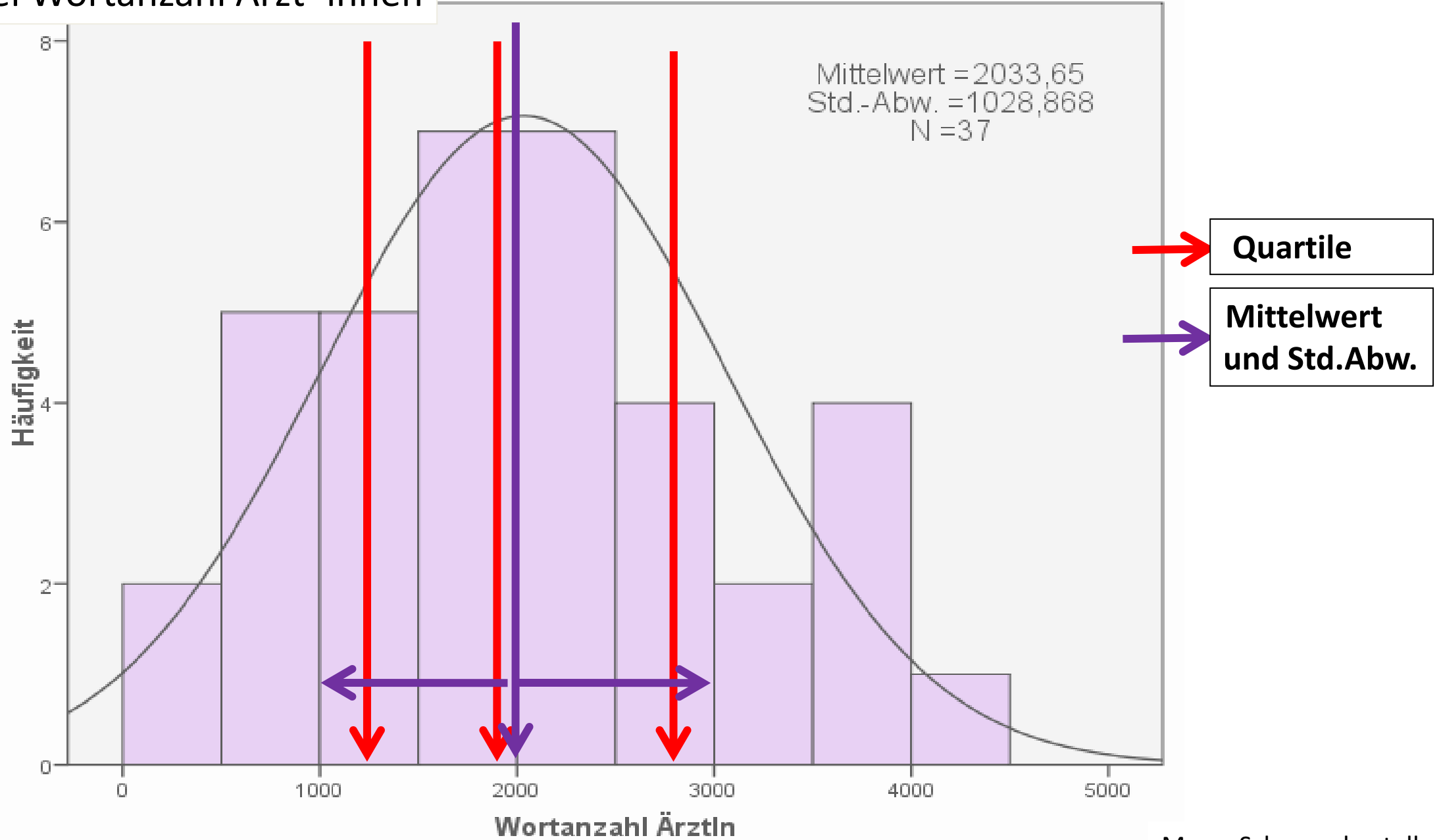
		p24 Tagestrink menge (ml)
N	Gültig	74
	Fehlend	7
Mittelwert		2079,05
Median		2000,00
Modus		2000
Standardabw.		723,434
Varianz		523356,627
Spannweite		3250
Minimum		750
Maximum		4000
Summe		153850
Perzentile	25	1500,00
	50	2000,00
	75	2500,00

Beispiel Dauer der Darmentleerung



		p15 Dauer der Darmentleerung in Minuten
N	Gültig	70
	Fehlend	11
Mittelwert		38,21
Median		30,00
Modus		30
Standardabw.		30,085
Varianz		905,098
Spannweite		115
Minimum		5
Maximum		120
Summe	25	15,00
	50	30,00
	75	60,00

Beispiel Wortanzahl Ärzt*innen



Interpretation

Kennzahlen

- Beispiel Wortanzahl
bei Konsultationen in
der Schmerzambulanz

Statistiken

Wortanzahl_A		Wortanzahl ÄrztIn
N	Gültig	37
	Fehlend	38
Mittelwert		2033,65
Median		1930,00
Modus		2145
Std.-Abweichung		1028,868
Varianz		1058570,234
Schiefe		,349
Standardfehler der Schiefe		,388
Kurtosis		-,697
Standardfehler der Kurtosis		,759
Minimum		480
Maximum		4109
Summe		75245
Perzentile	25	1283,00
	50	1930,00
	75	2817,50

Menz: Schmerzdarstellung bei
ärztlichen Konsultationen in der
Schmerzambulanz im AKH 2010

Interpretation der Verteilung der Wortanzahl der ÄrztInnen

Die Verteilung ist leicht **linksgipfelig** (= linkssteil, rechtsschief)

– der Gipfel liegt stärker bei den niedrigeren Ausprägungen.

In 50% der Gespräche haben die ÄrztInnen bis zu 1900 Wörter gesprochen.

In den anderen 50% der Gespräche haben sie mehr als 1900 Wörter gesprochen.

Durchschnittlich wurden von den ÄrztInnen 2000 Wörter in einem Gespräch gesprochen.

Der **Mittelwert** ist nur geringfügig höher als der Median, was dafür spricht, dass es ein paar Ausreißer nach oben gibt (Gespräche, wo die ÄrztInnen sehr viel sprechen).

Dies lässt auch darauf schließen, dass die Verteilung leicht schief ist (fast symmetrisch), und zwar leicht linksgipfelig (oder = linkssteil, rechtsschief).

Die **Streuung** beträgt 1029 Wörter um den Mittelwert, was bei einer Spannweite von 3629 Wörtern eine relativ breite Streuung der Verteilung darstellt.

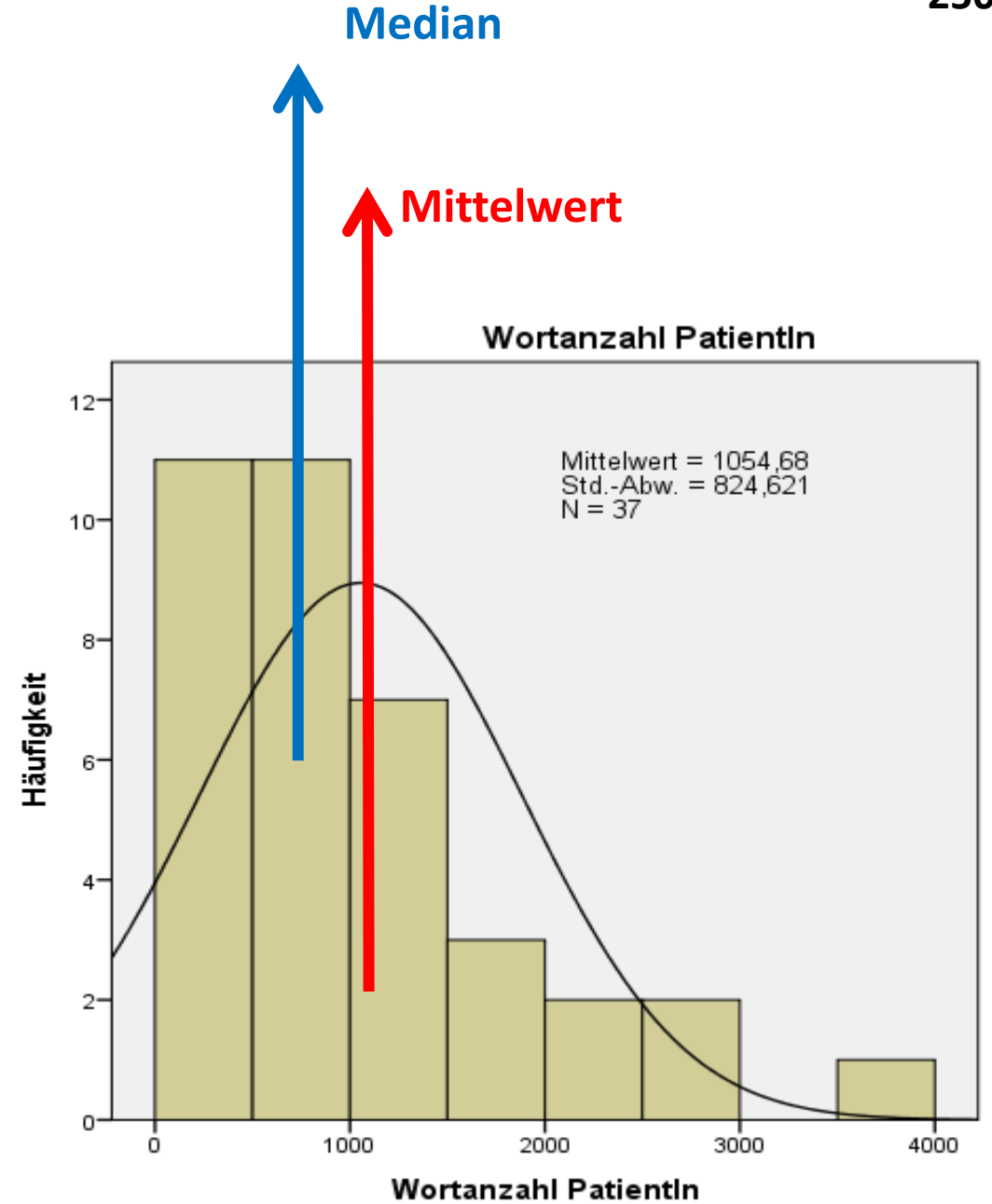
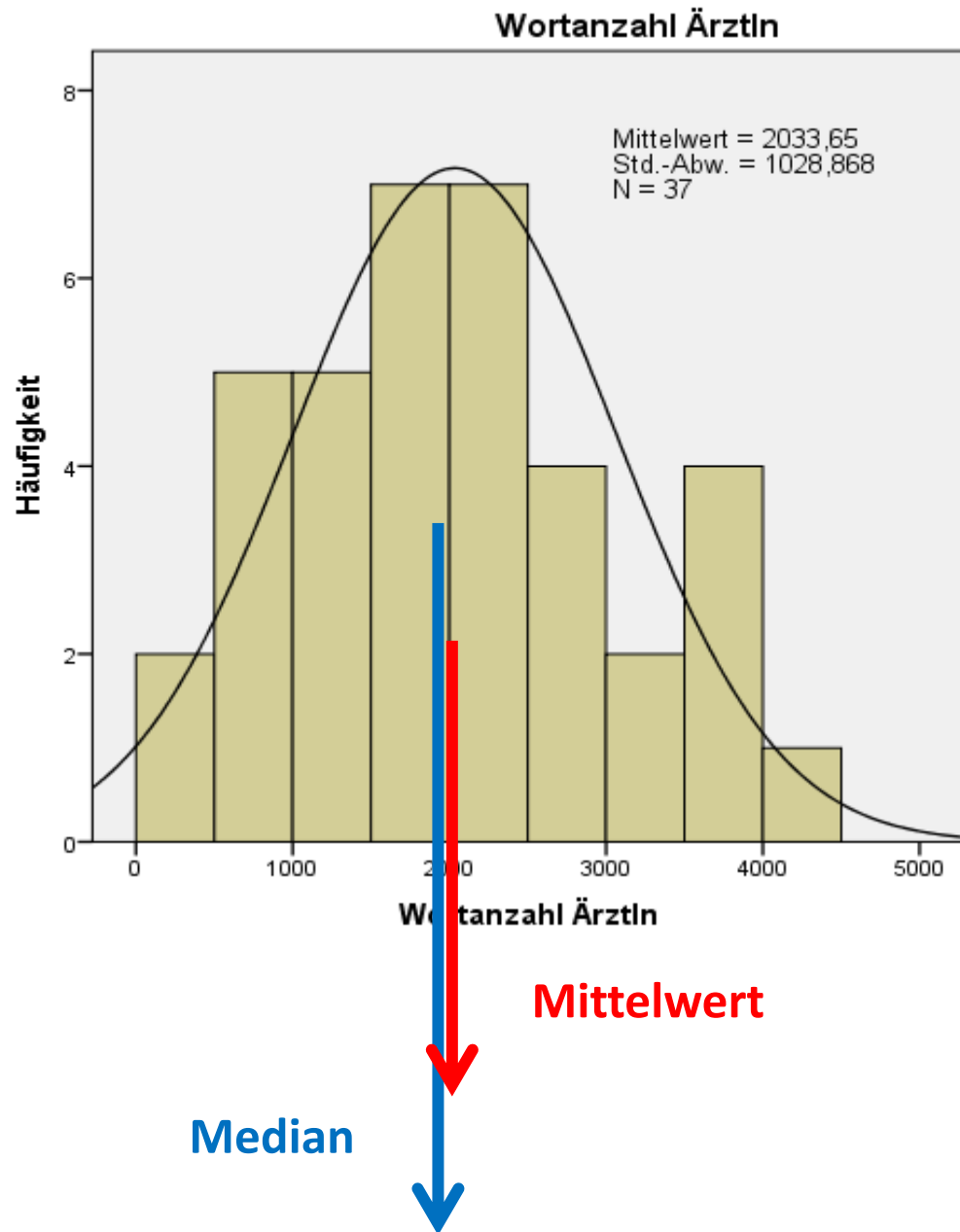
Checkliste: Interpretieren statistischer Kennzahlen

- Welche Daten/ welche Variable wird dargestellt?
Konkret angeben, um was es sich handelt.
- Erwähnen von Fallzahl und Anteil der fehlenden Antworten
- Interpretation bedeutet nicht die Auflistung von Werten!
- Interpretation bedeutet die jeweilige Kennzahl auf die konkreten Daten zu beziehen!
- Gleichzeitig ist aber Interpretation ohne Werte nicht komplett – Werte alleine reichen aber auch nicht aus!

Falsch:

Der Median beträgt
1930.

Richtig: Bei 50% der untersuchten 37 Gespräche in der Kopfschmerzambulanz haben die ÄrztInnen bis zu 1930 Wörter gesprochen, bei der anderen Hälfte mehr als 1930 Wörter.



Statistiken

		Wortanzahl_A Wortanzahl ÄrztIn	Wortanzahl_P Wortanzahl PatientIn
N	Gültig	37	37
	Fehlend	38	38
Mittelwert		2033,65	1054,68
Median		1930,00	758,00
Modus		2145	135 ^a
Standardabweichung		1028,868	824,621
Varianz		1058570,234	679999,003
Schiefe		,349	1,420
Standardfehler der Schiefe		,388	,388
Kurtosis		-,697	1,633
Standardfehler der Kurtosis		,759	,759
Minimum		480	135
Maximum		4109	3641
Summe		75245	39023
Perzentile	25	1283,00	479,50
	50	1930,00	758,00
	75	2817,50	1414,00

a. Mehrere Modi vorhanden. Der kleinste Wert wird angezeigt.

ÄrztInnen sprechen durchschnittlich 2033 Wörter, PatientInnen durchschnittlich 1054 Wörter.

Bei den ÄrztInnen sind Mittelwert und Median fast gleich, bei den PatientInnen ist der Median deutlich niedriger. (linksgipfelig?)

Die Streuung um den Mittelwert ist bei den ÄrztInnen größer (1029 Wörter) – mehr Bandbreite in der Wortanzahl.

Verteilung ÄrztInnen: symmetrisch (nahe 0)
Verteilung PatientInnen: linksgipfelig (>0)

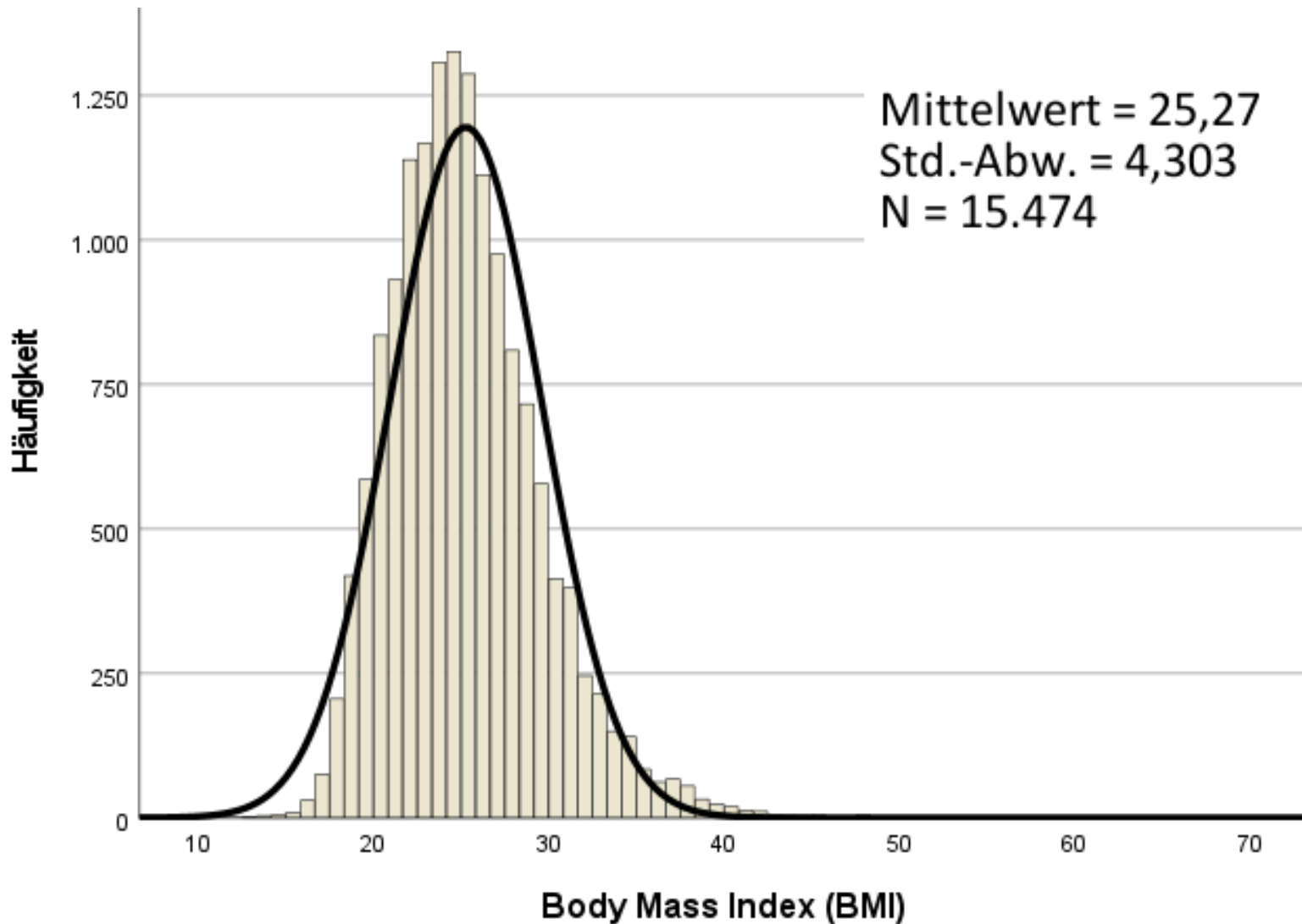
Verteilung ÄrztInnen: wie NV (nahe 0)
Verteilung PatientInnen: steiler als NV (>0)

Wortanzahl von ÄrztInnen und PatientInnen im Vergleich

Interpretation Kennzahlen

- Beispiel BMI

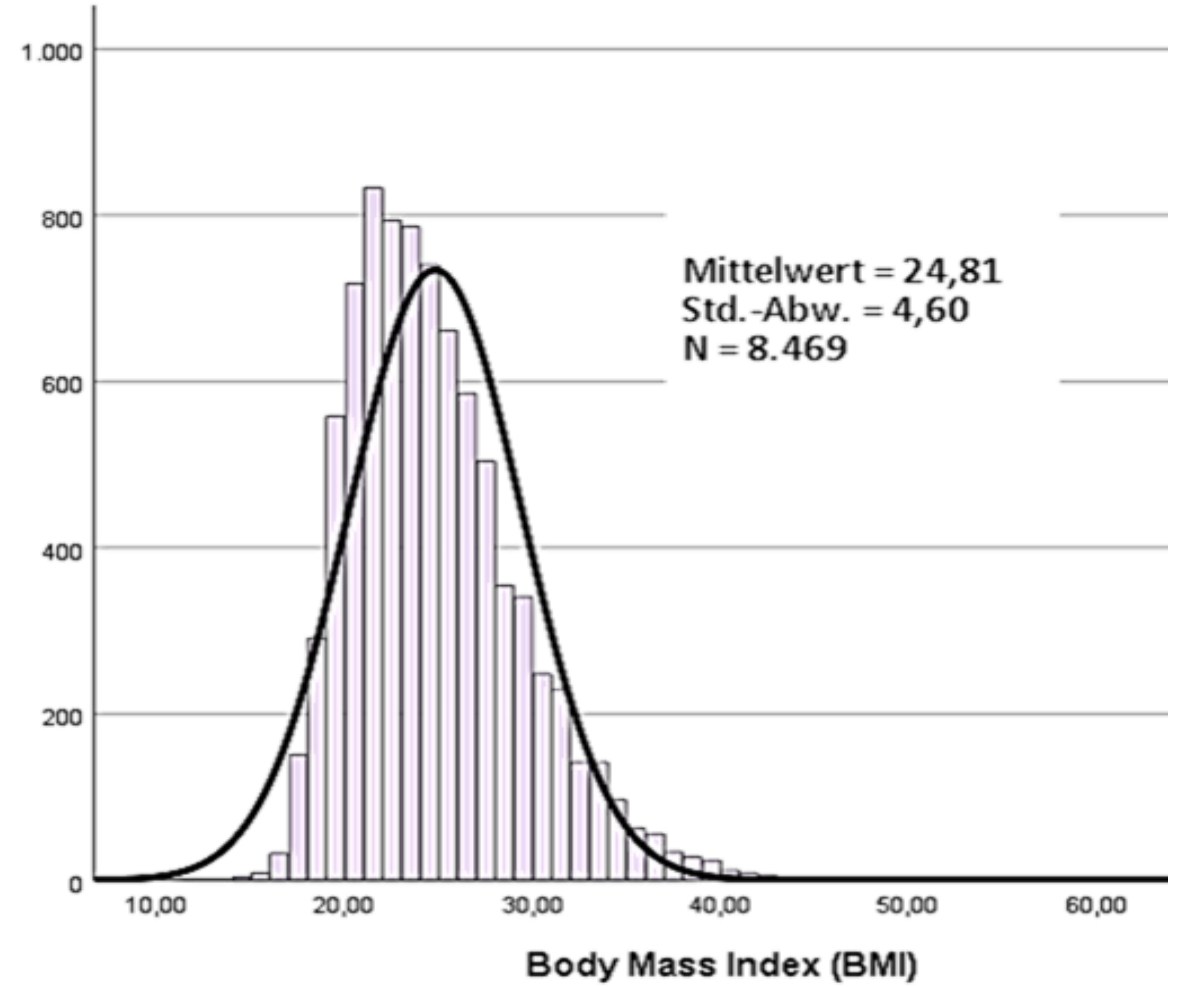
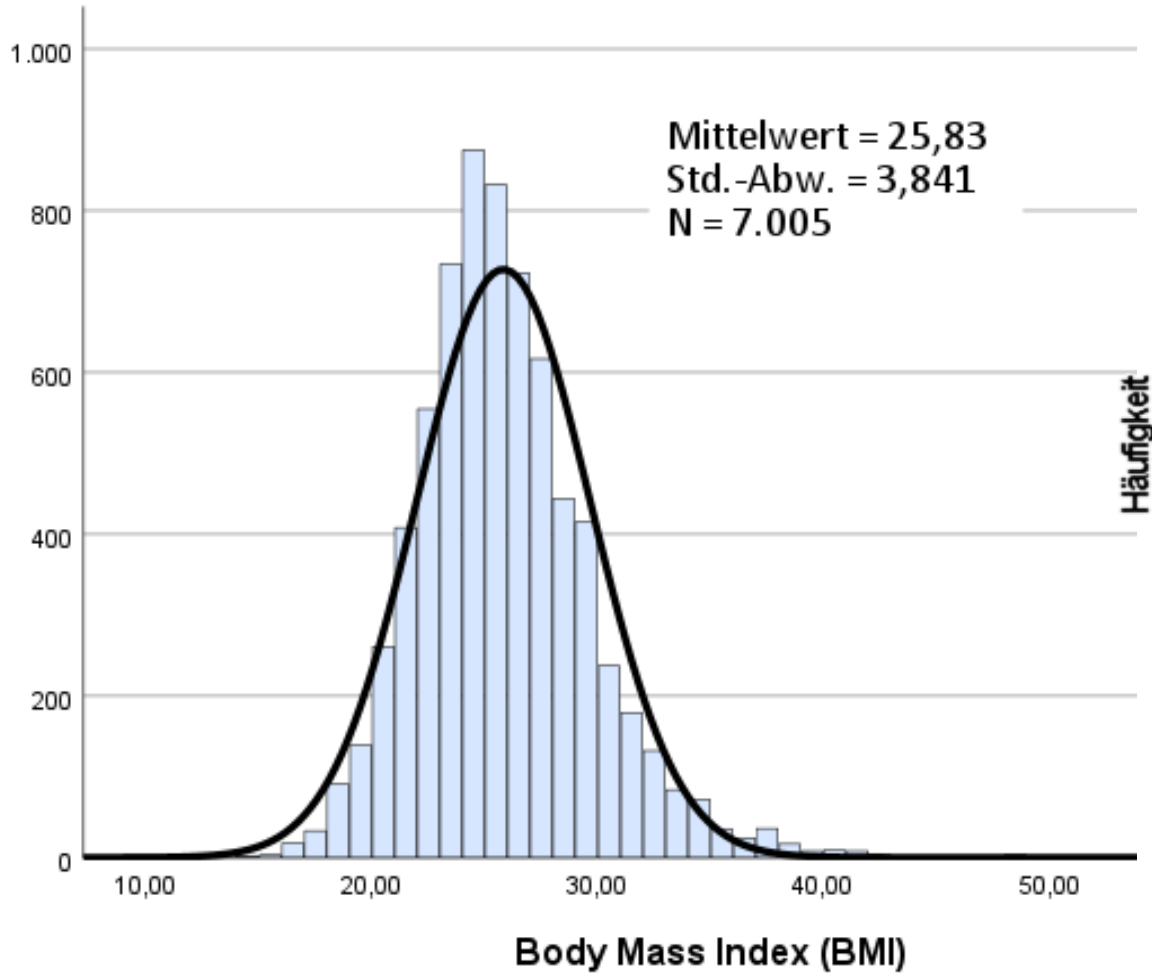
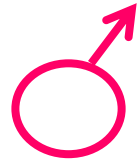
Histogramm



Statistiken

bmi Body Mass Index (BMI)

N	Gültig	15474
	Fehlend	0
Mittelwert		25,2672
Median		24,8016
Std.-Abweichung		4,30346
Varianz		18,520
Schiefe		,950
Standardfehler der Schiefe		,020
Kurtosis		2,618
Standardfehler der Kurtosis		,039
Minimum		12,84
Maximum		67,01
Perzentile	25	22,2291
	50	24,8016
	75	27,6817



Statistiken

bmi Body Mass Index (BMI)



N	Gültig	7005	8469
	Fehlend	0	0
Mittelwert		25,8251	24,8058
Median		25,4028	24,0346
Std.-Abweichung		3,84141	4,60046
Varianz		14,756	21,164
Schiefe		,863	1,096
Standardfehler der Schiefe		,029	,027
Kurtosis		2,754	2,675
Standardfehler der Kurtosis		,059	,053
Minimum		12,84	14,36
Maximum		59,45	67,01
Perzentile	25	23,3341	21,4536
	50	25,4028	24,0346
	75	27,7778	27,3588

Der durchschnittliche BMI differiert zwischen Männern und Frauen nur um einen Punkt.

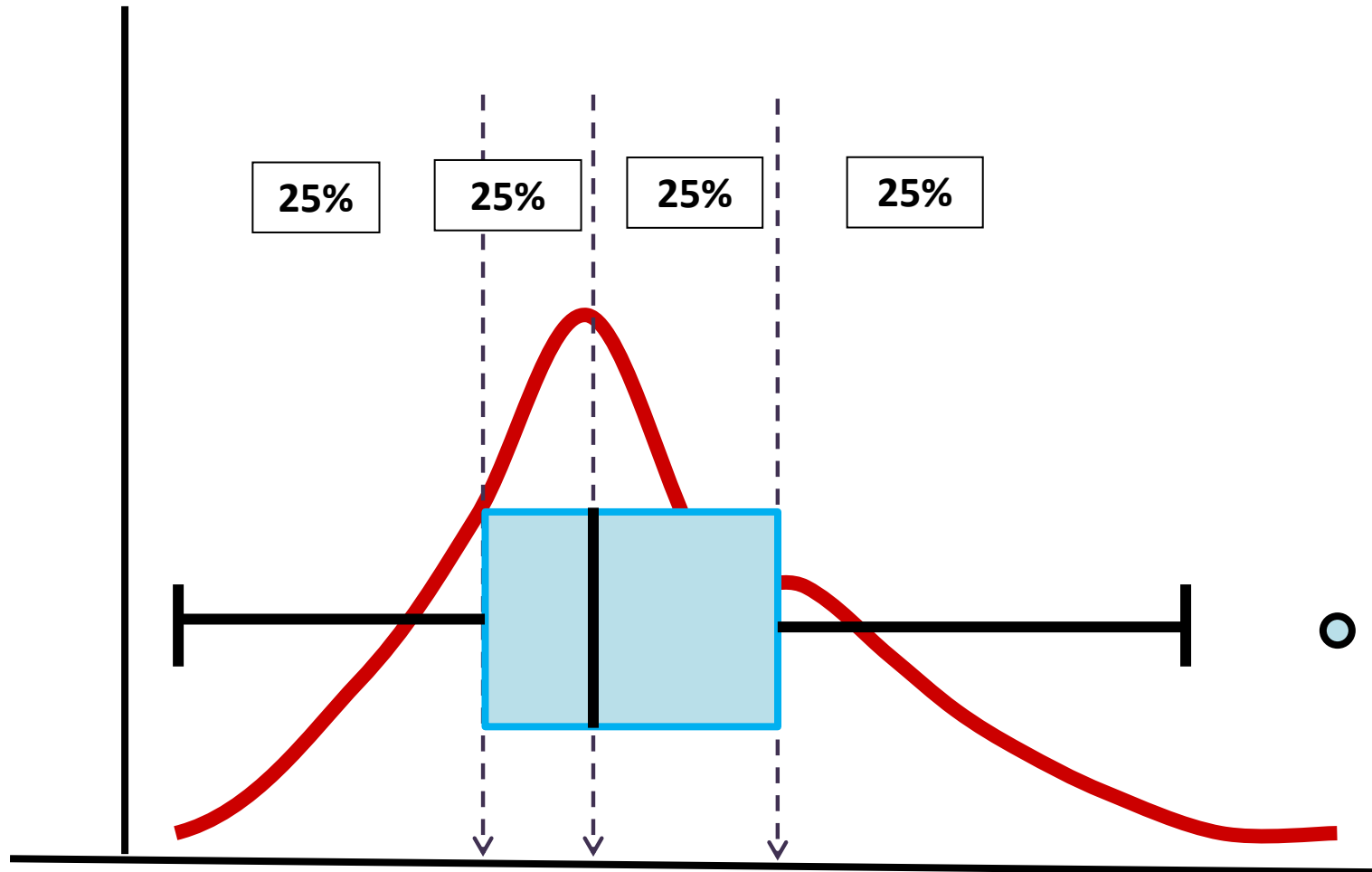
Mittelwert und Median unterscheiden sich bei beiden Gruppen nur geringfügig, was für eine annähernd symmetrische Verteilung spricht.

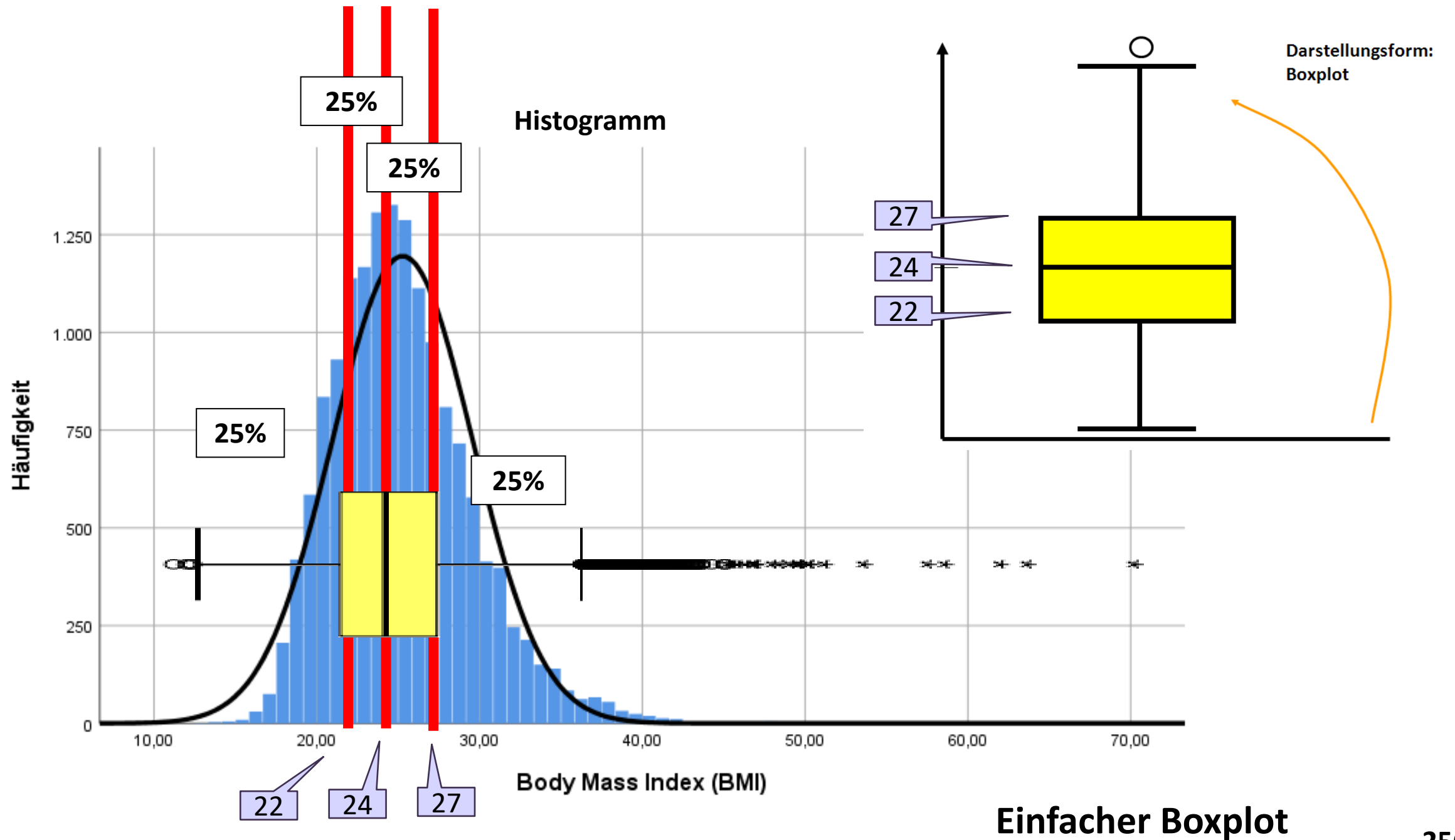
Die Streuung um den Mittelwert ist bei den Frauen geringfügig größer (1 Punkt).

Verteilung Männer: eher symmetrisch (nahe 0)
Verteilung Frauen: etwas linksgipfelig (>0)

Die Steilheit der Verteilung ist bei beiden Gruppen sehr hoch.

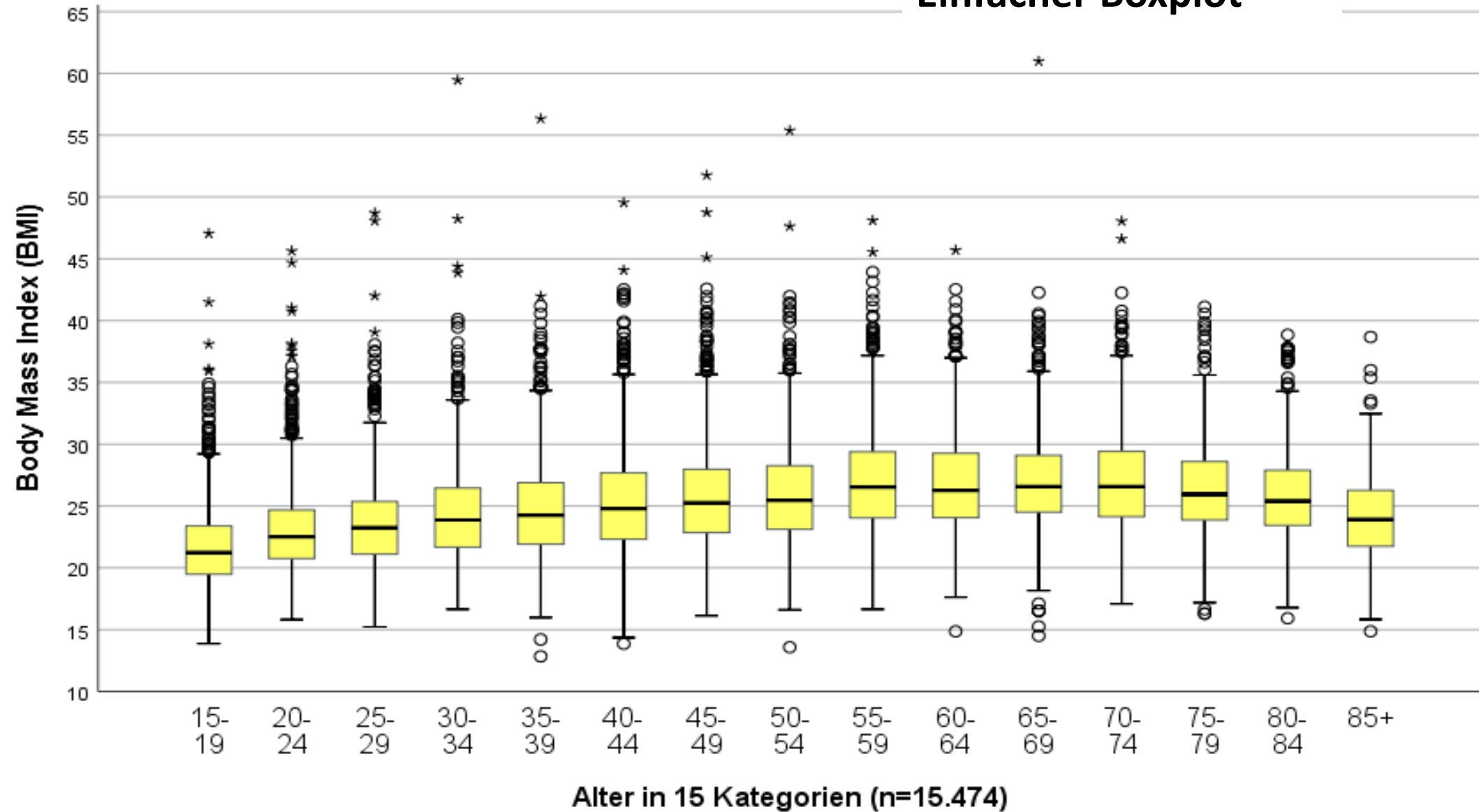
Boxplot – Darstellung einer Verteilung anhand der Quartile



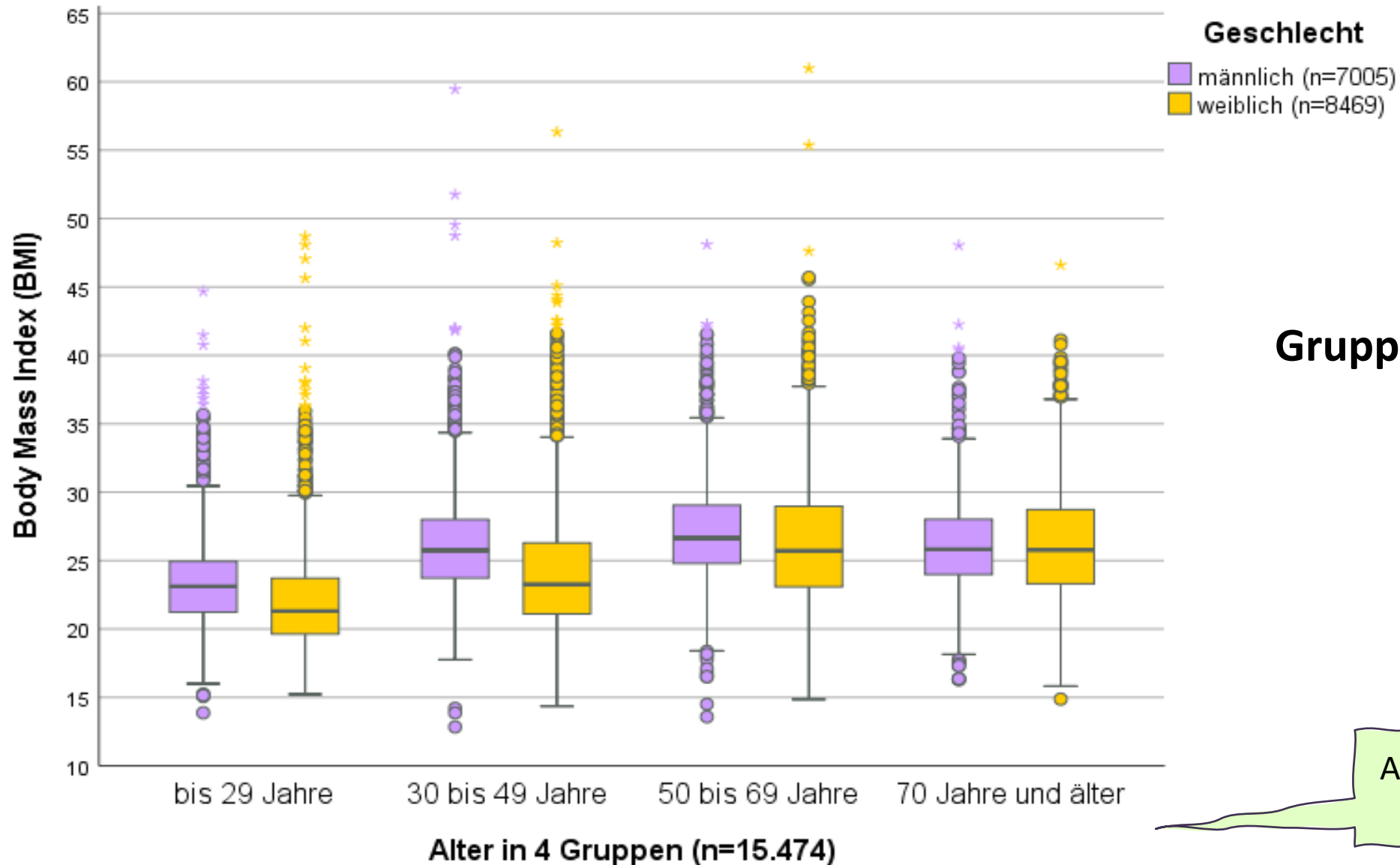


BMI nach Altersgruppen

Einfacher Boxplot



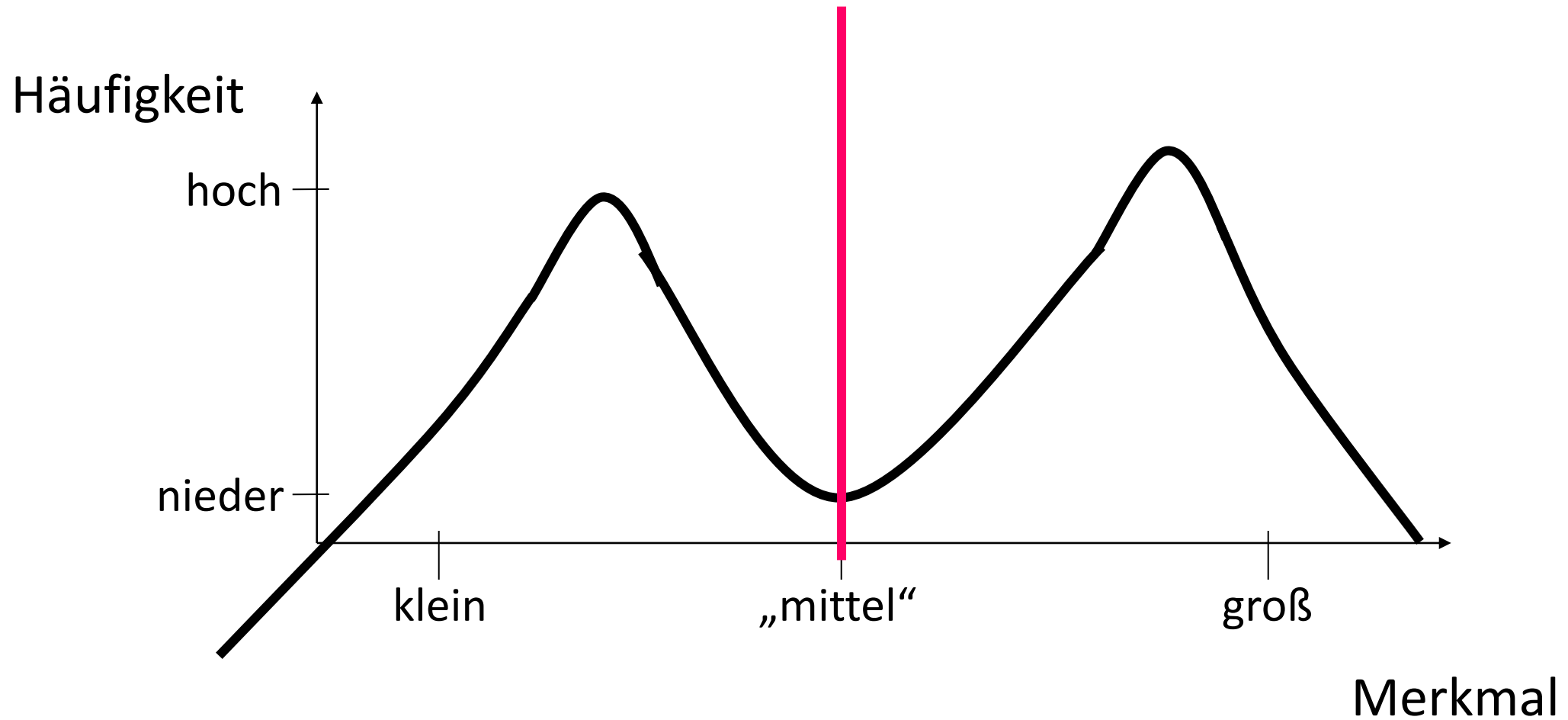
BMI nach Altersgruppen und Geschlecht



Gruppiertes Boxplot

Achten Sie auf die Fallzahlangabe!

Sonderform: bipolare Verteilung



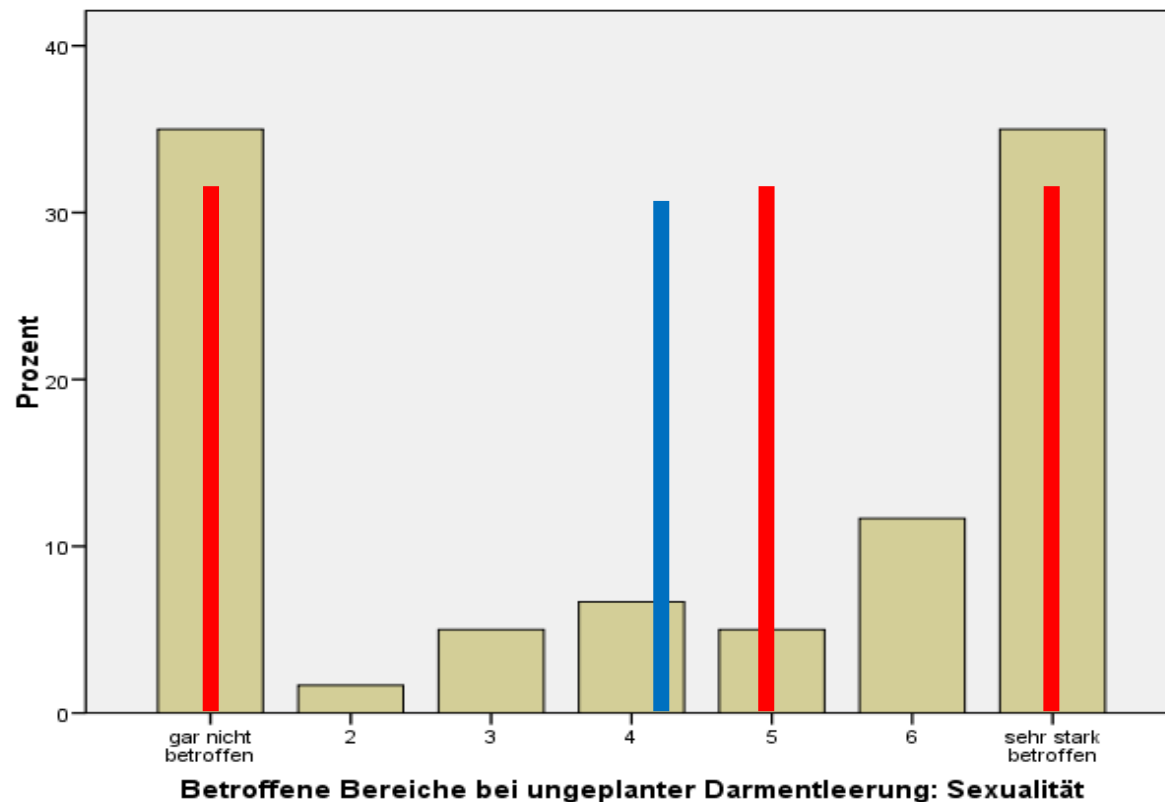
Zwei Gipfel: bipolar

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 gar nicht betroffen	21	25,9	35,0	35,0
	2	1	1,2	1,7	36,7
	3	3	3,7	5,0	41,7
	4	4	4,9	6,7	48,3
	5	3	3,7	5,0	53,3
	6	7	8,6	11,7	65,0
	7 sehr stark betroffen	21	25,9	35,0	100,0
Gesamt		60	74,1	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	21	25,9		
Gesamt		81	100,0		

p33_f Betroffene Bereiche bei ungeplanter Darmentleerung: Sexualität

N	Gültig	60
	Fehlend	21
Mittelwert		4,20
Modus		1 ^a
Summe		252
Perzentile	25	1,00
	50	5,00
	75	7,00

a. Mehrere Modi vorhanden. Der kleinste Wert wird angezeigt.



Übersicht über Lage- und Streuungsmaße

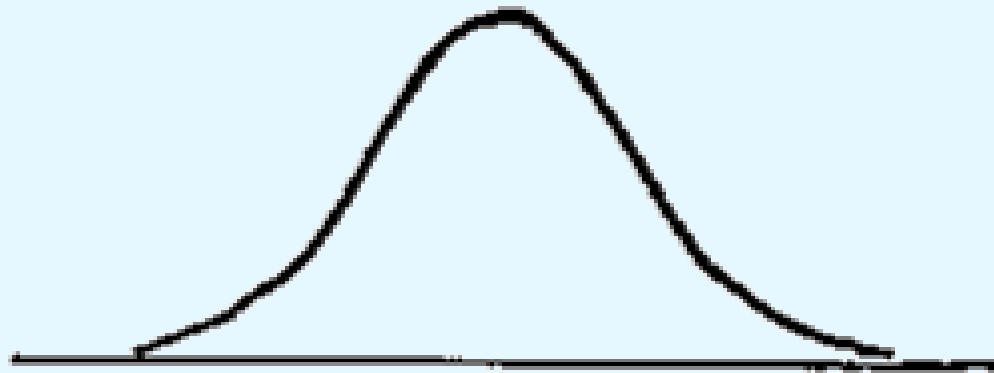
Beschreibung der Verteilung

Mess-niveau	Eigensch.	Kennzahl	Beschreibung
Nominal	gleich/ungleich	Lage: Modus	häufigster vorkommender Wert
Ordinal	größer/kleiner	Lage: Median und Quartile	teilen die Verteilung in Hälfte/Viertel
		Streuung: Quartilabstände	Abstände zwischen den Quartilen
Metrisch	gleiche Abstände (+/-)	Lage: Mittelwert	Durchschnitt
		Streuung: Standardabweichung	Durchschnittliche Abweichung um den Mittelwert
		Streuung: Spannweite	Breite der Verteilung (Abstand zw. kleinstem und größtem Wert)

Übersicht über Lage- und Streuungsmaße

Lagemasse	Modus (mode)	Häufigster Wert	ab nominal
	Median (Zentralwert)	50 % der Fälle weisen Werte bis Md auf	ab ordinal
	Arithmetisches Mittel (mean)	Mittelwert, Durchschnitt	ab metrisch
	getrimmtes Mittel (trimmed mean)	Arithm. Mittel unter Ausschluss von Extremwerten (z.B. 2,5% niedrigste und 2,5% höchste Werte)	ab metrisch
	Quantile, Perzentile (percentile)	Marken, unterhalb deren ein bestimmter Anteil von Fällen liegt	ab ordinal
Streuungsmaße	Quartilsabstand	Mittlere 50% der Fälle (Differenz zwischen 25 % und 75 %-Quantil)	ab ordinal
	Spannweite (range)	Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert	ab metrisch
	Standardabweichung (standard deviation)	Maß für die Stärke der Abweichung der Werte vom Mittelwert	ab metrisch
	Varianz (variance)	Quadrat der Standardabweichung	ab metrisch
	Variationskoeff.	relative Standardabweichung	ab metrisch
Formmaße	Schiefe (Skewness)	Symmetrie einer Verteilung: rechtsschiefe Verteilung (positiver Wert) linksschiefe Verteilung (negativer Wert)	ab metrisch
	Kurtosis (Wölbung, Exzess)	Steilheit der Verteilung: Steiler als NV (positiver Wert) Flacher als NV (negativer W.)	ab metrisch

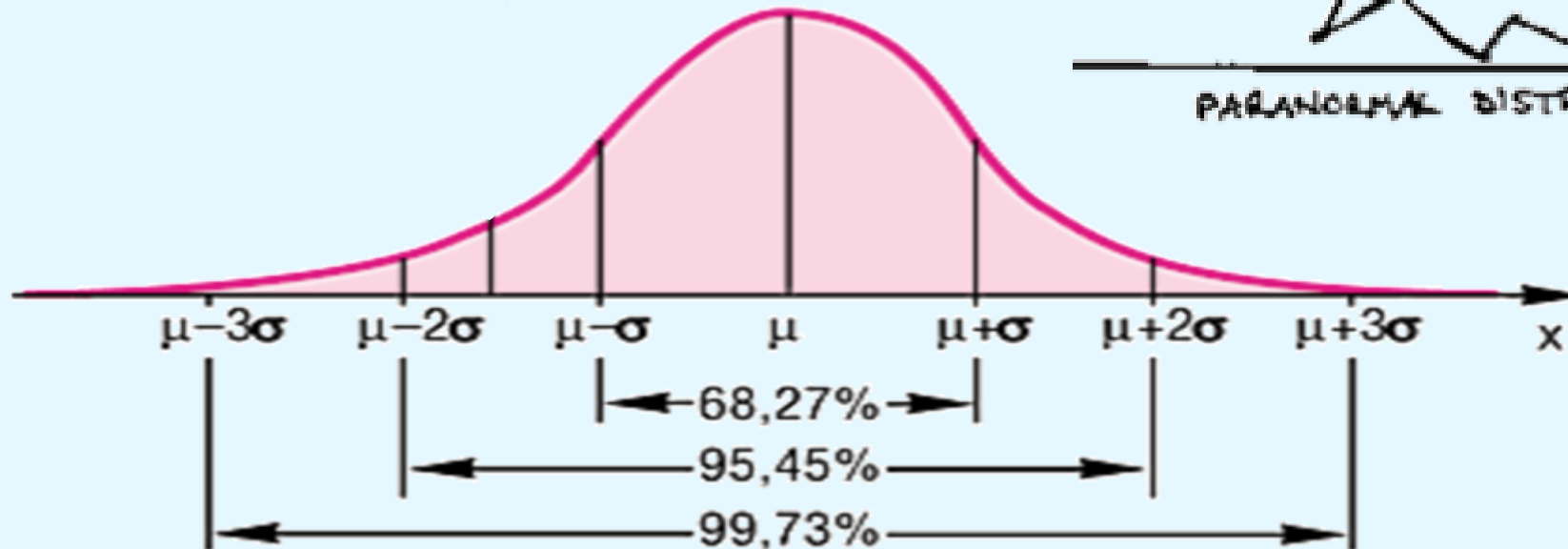
Normalverteilung und Konfidenzintervall

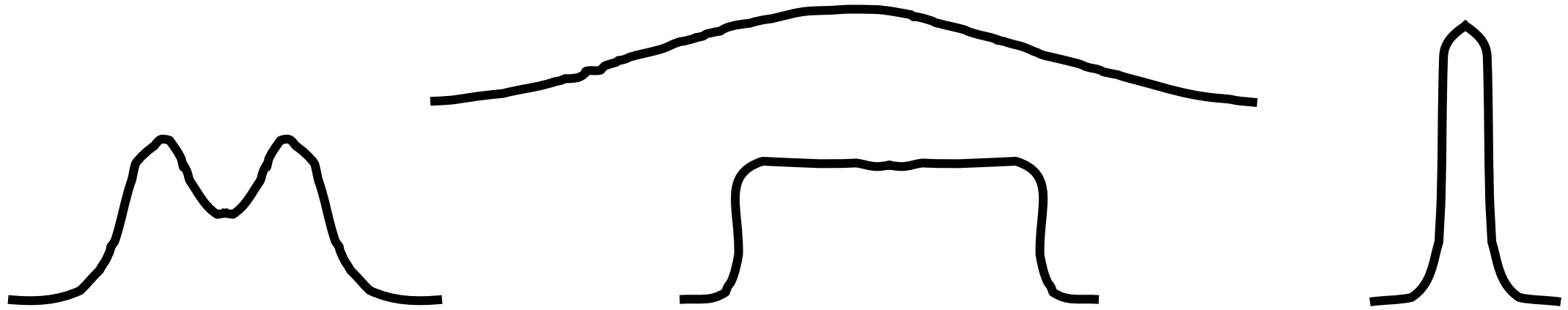


NORMAL DISTRIBUTION

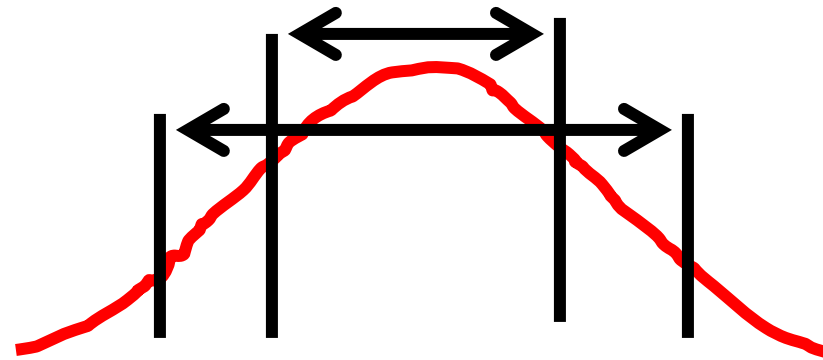


PARANORMAL DISTRIBUTION



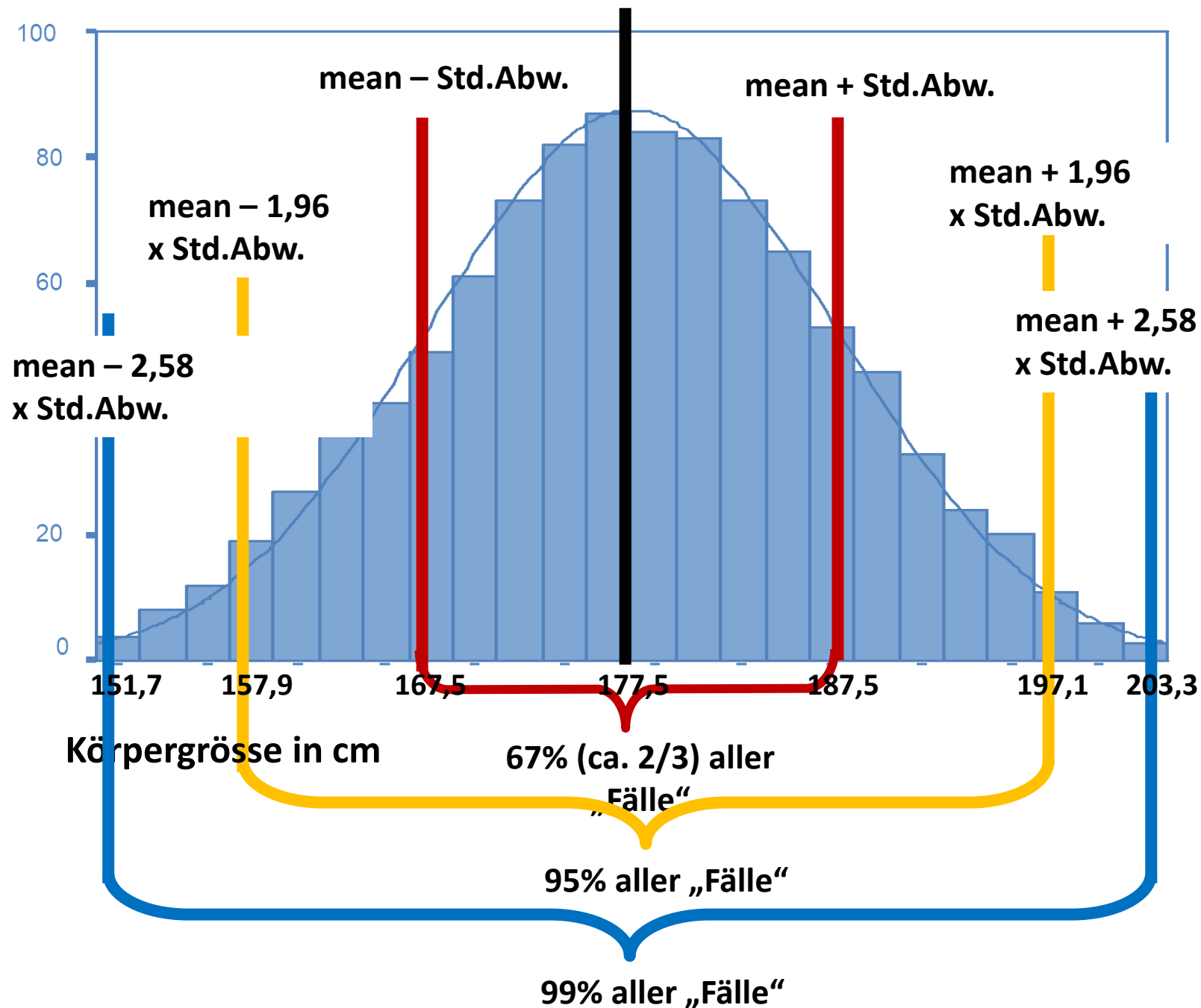


Symmetrische Verteilung: jede spiegelgleiche Form.



Normalverteilung - Glockenform: Intervallkriterien treffen zu.

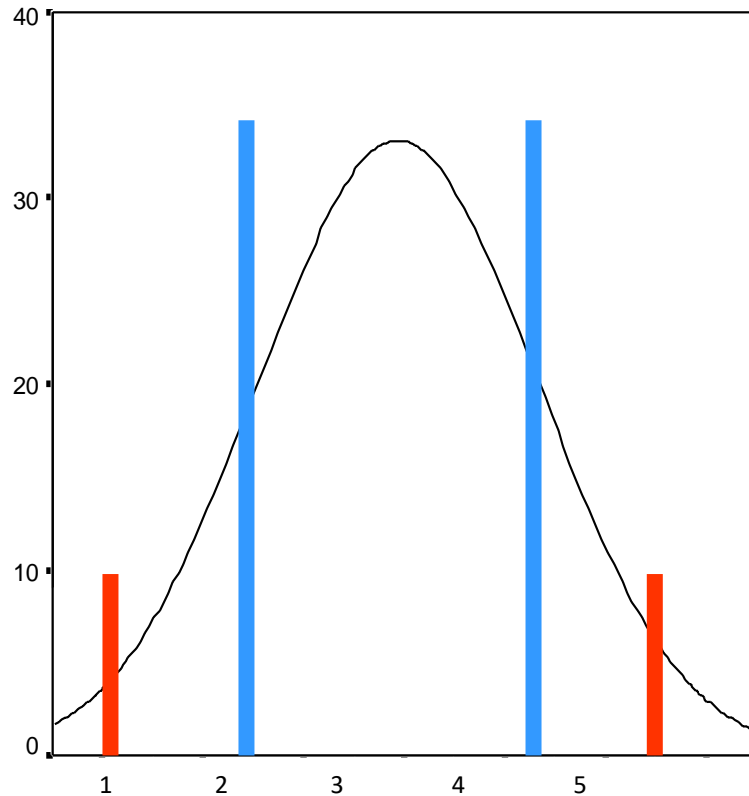
Empirische Normalverteilung



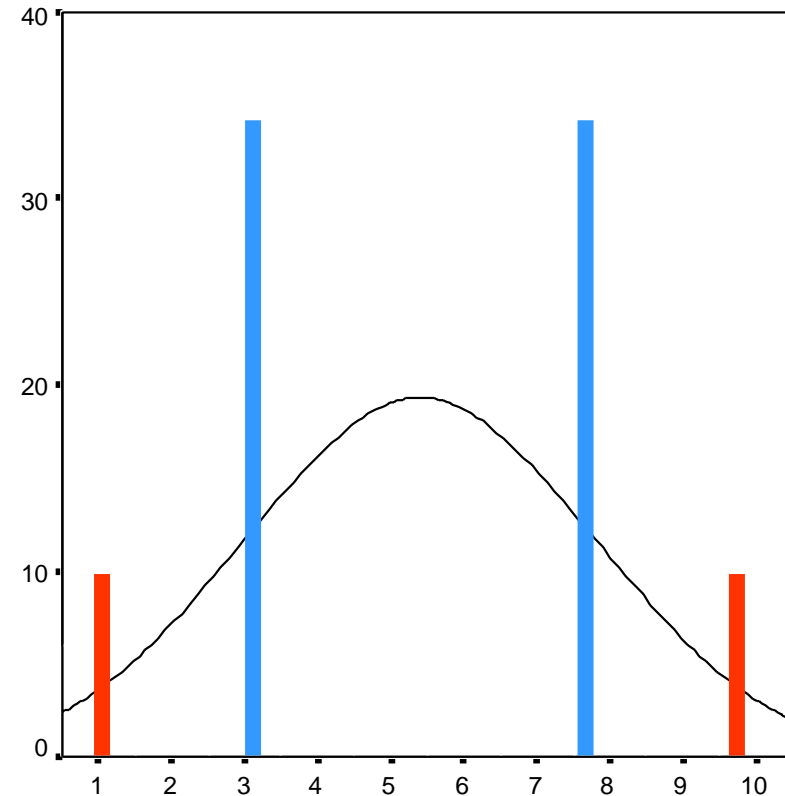
Beispiel
Körpergröße
in cm

Zufallsverteilung - Normalverteilung

weniger n,
weniger Ausprägungen



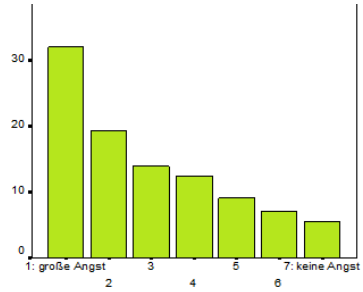
mehr n,
mehr Ausprägungen



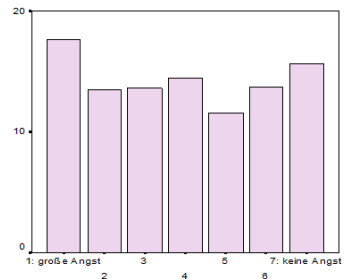
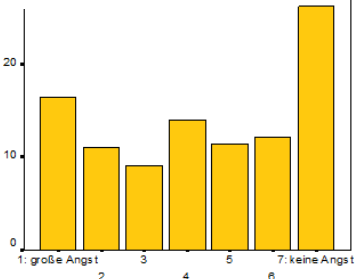
Intervallkriterien treffen in jedem Fall zu.

Angst vor.....

eigener Krankheit

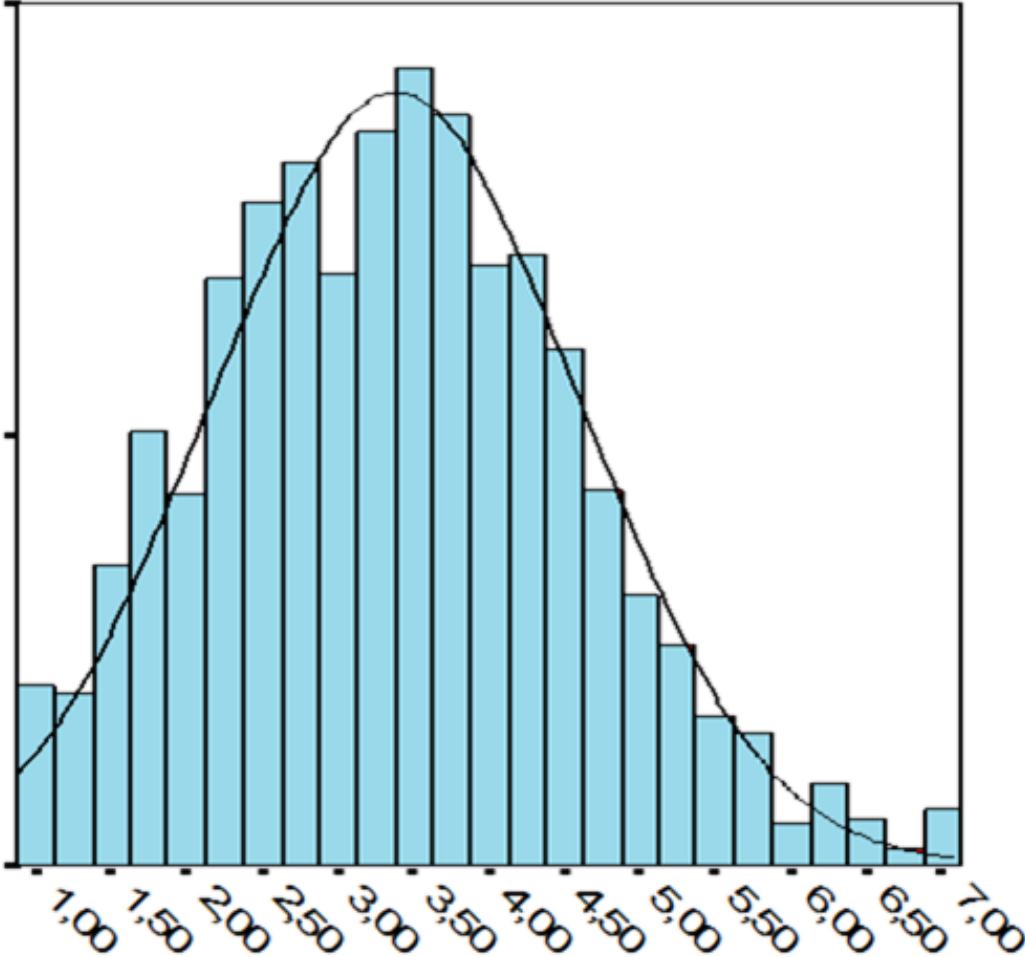


meinem Tod



Die Summe von vielen Einzelitems ergibt eine annähernde Normalverteilung

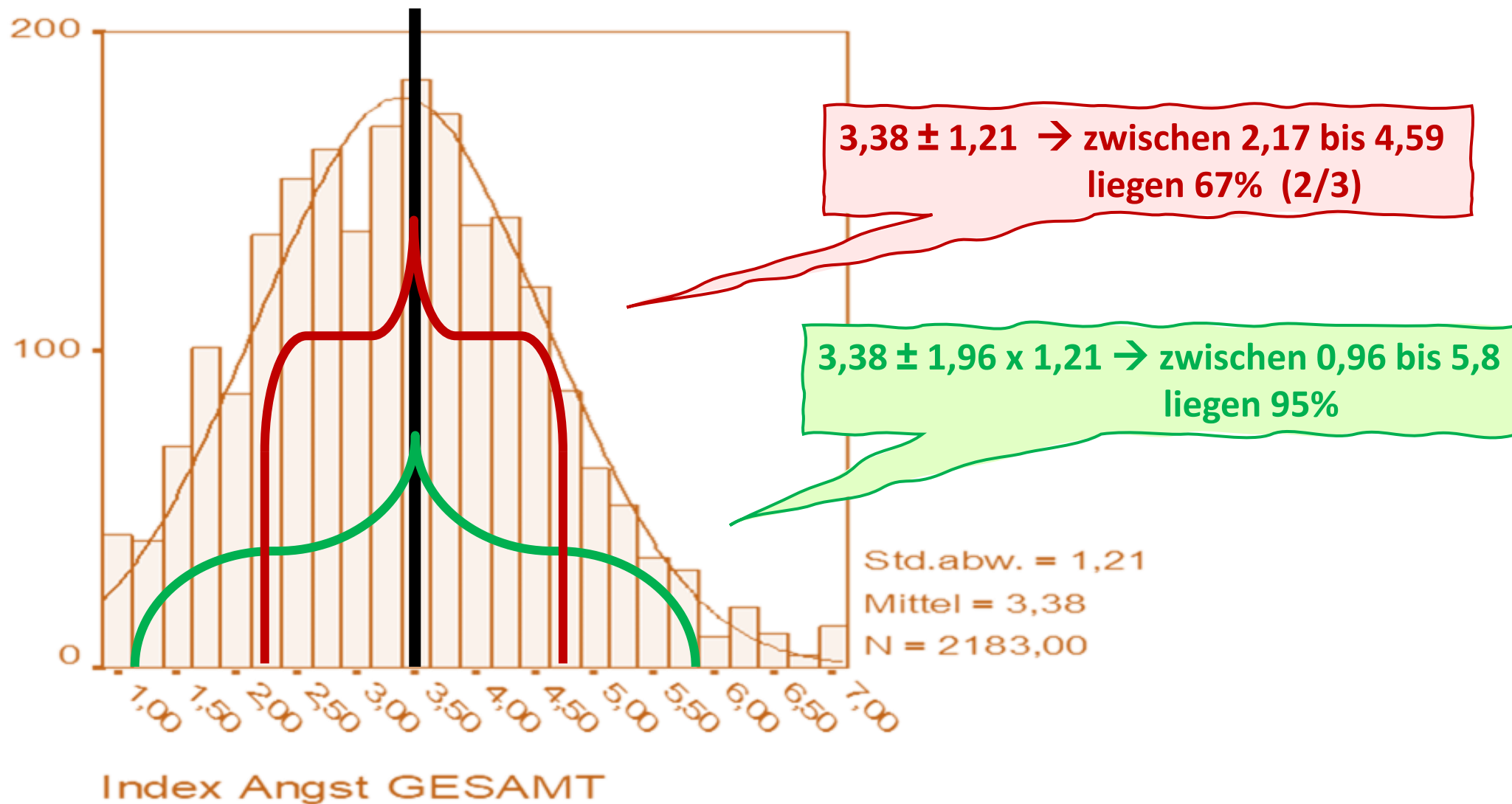
Summenindex



Index Angst GESAMT

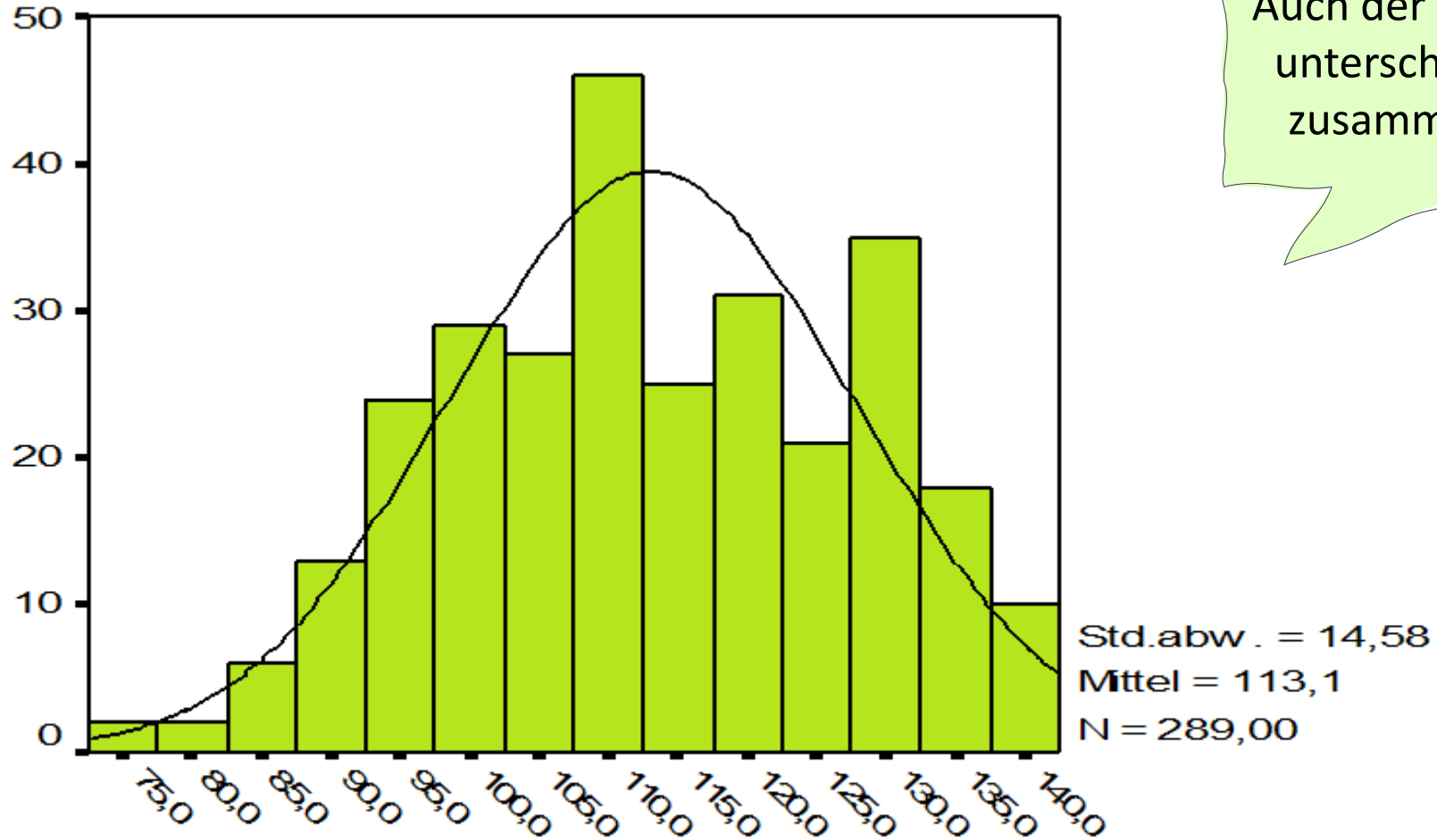
nicht mehr gebraucht zu werden

Beispiel Summenindex Angst (Summe 17 Einzelitems)



Beispiel Summenindex IQ: IQ-Testergebnisse

von 289 Pat. Langzeittherapiestation Drogenpavillon OWS



Auch der IQ besteht aus vielen unterschiedlichen Items, die zusammengezählt werden.

KAI IQ1

Empirische Normalverteilung

empirisch = anhand der vorliegenden Stichprobe erhoben

Normalverteilung = Verteilung von zufällig zustande gekommenen Merkmalen

Das heißt: Merkmale, deren Entstehungsfaktoren voneinander unabhängig sind (keine von Menschen geschaffene Gesetzmäßigkeit) Das sind:

1. „**Natürliche**“ **Merkmale** (Körpergröße, Körpergewicht, ...)
2. Neu berechnete Variablen (**Indizes**),
die sich aus mehreren Items zusammensetzen (z.B. IQ)

Eigenschaften der Normalverteilung

1. **symmetrisch**: Median = Mittelwert
2. **Glockenform**: Intervallkriterien treffen immer zu:
 - Im Bereich zwischen $MW \pm 1$ x Standardabweichung liegen 66,67% der Verteilung.
 - Im Bereich zwischen $MW \pm 1,96$ x Std.Abw. liegen 95% der Verteilung.
 - Im Bereich zwischen $MW \pm 2,58$ x Std.Abw. liegen 99% der Verteilung.



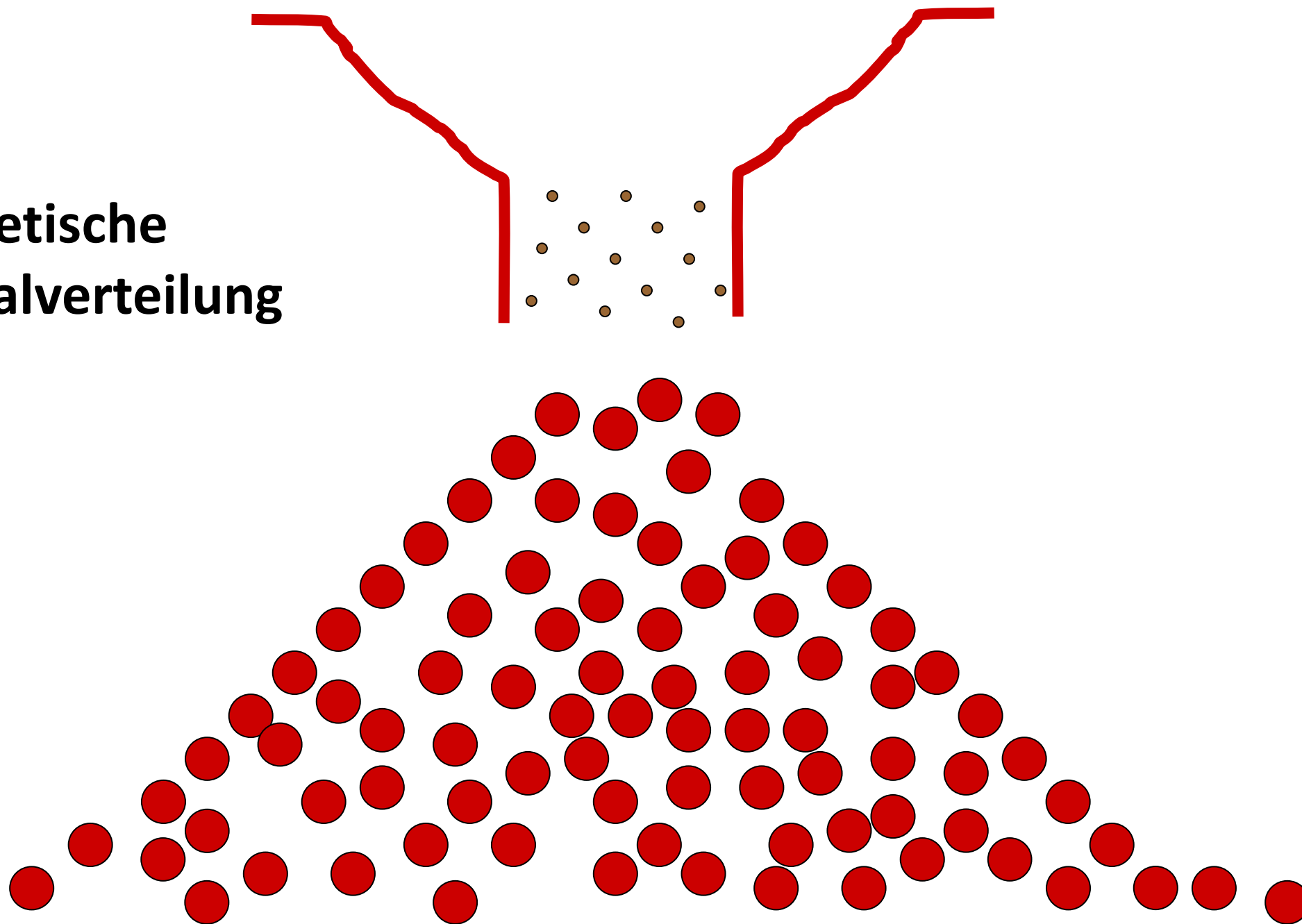
Wiedergabe (k)

0:00 / 1:07

Für Details scrollen



**Theoretische
Normalverteilung**



Logik der schließenden Statistik

- Man stellt sich vor, **unendlich viele Stichproben** zu ziehen.
- Misst man ein Merkmal unendlich oft, ähnelt die Verteilung am Ende einer Normalverteilung.
- Die Standardabweichung dieser Verteilung nennt man **Standardfehler** – man berechnet das **Konfidenzintervall**.
- Macht man dasselbe mit dem Prüfmaß eines Tests (z.B. t beim t -Test), dann erhält man die WS -Verteilung für diesen Signifikanztest – man bestimmt die **Fehler- WS** .

Beispiel für die Ziehung von unendlich vielen Stichproben

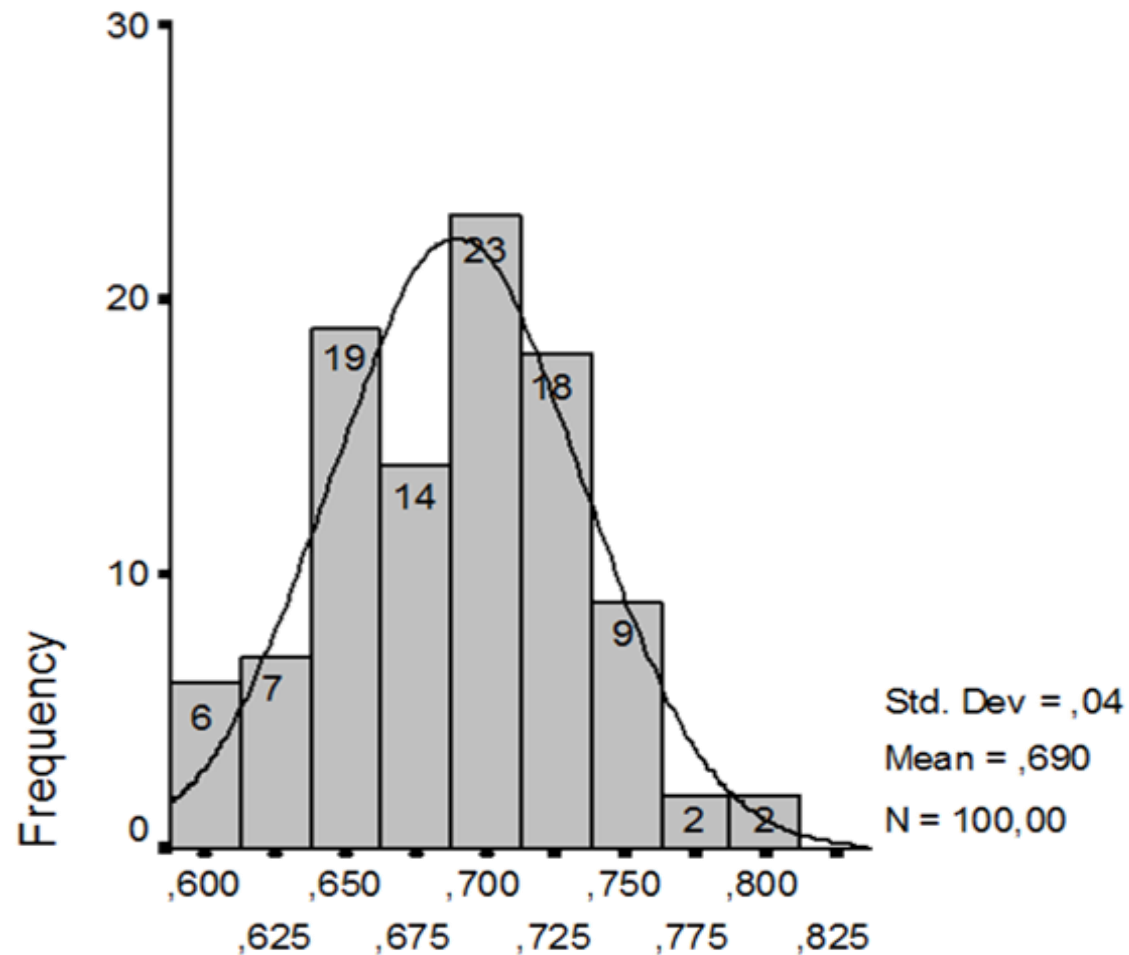
Wie hoch ist der Frauenanteil unter den Studierenden?

1. Stichprobe: 65%
2. Stichprobe: 73%
3. Stichprobe: 71%
- ...
30. Stichprobe: 69%
31. Stichprobe: 61%
- ...
500. Stichprobe: 64%
501. Stichprobe: 72%
502. Stichprobe: 71%
-
- usw.

nach 100 gezogenen
Stichproben

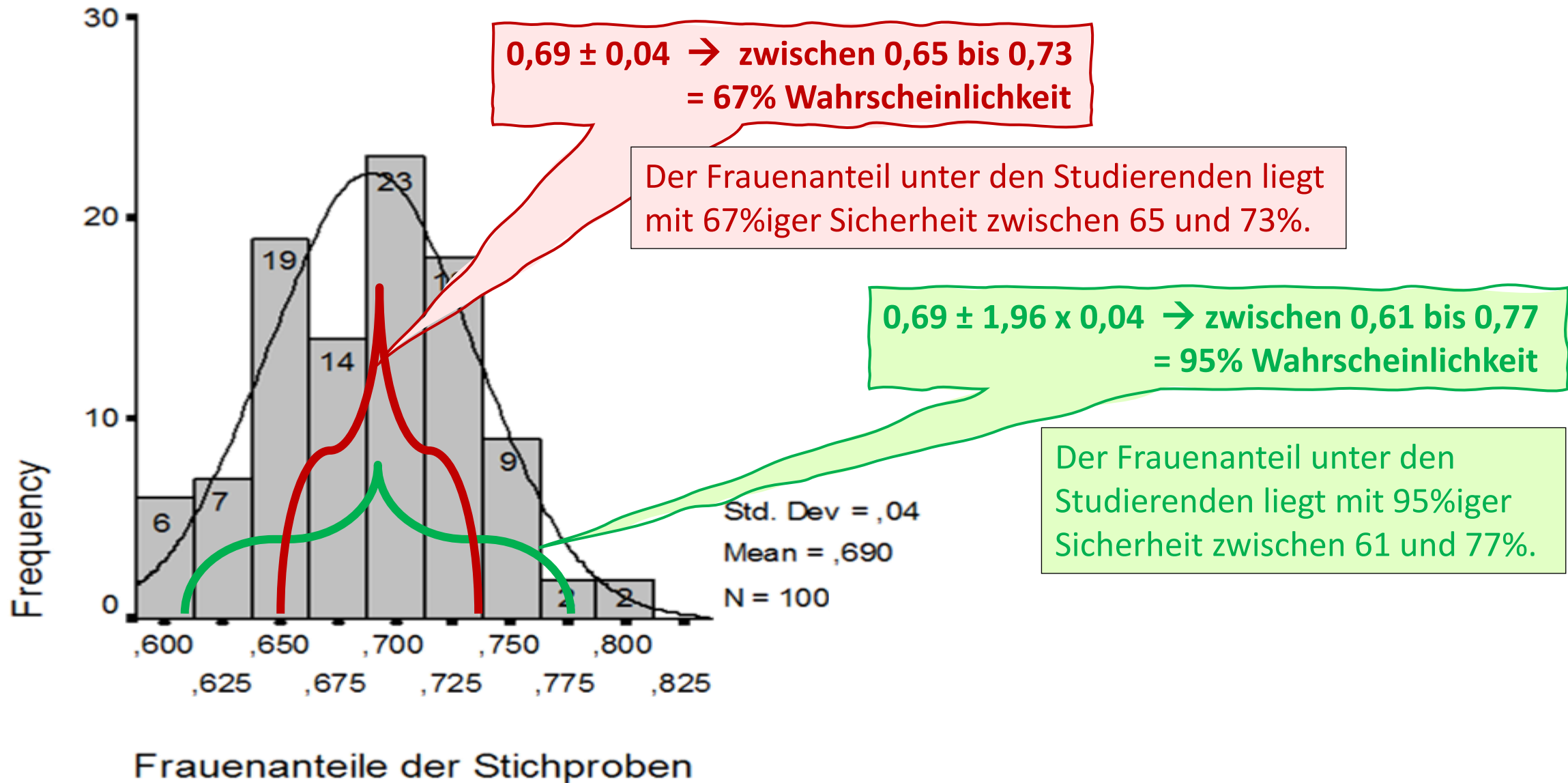
Bei unendlich oft gezogenen Stichproben =
Annäherung an eine Normalverteilung!

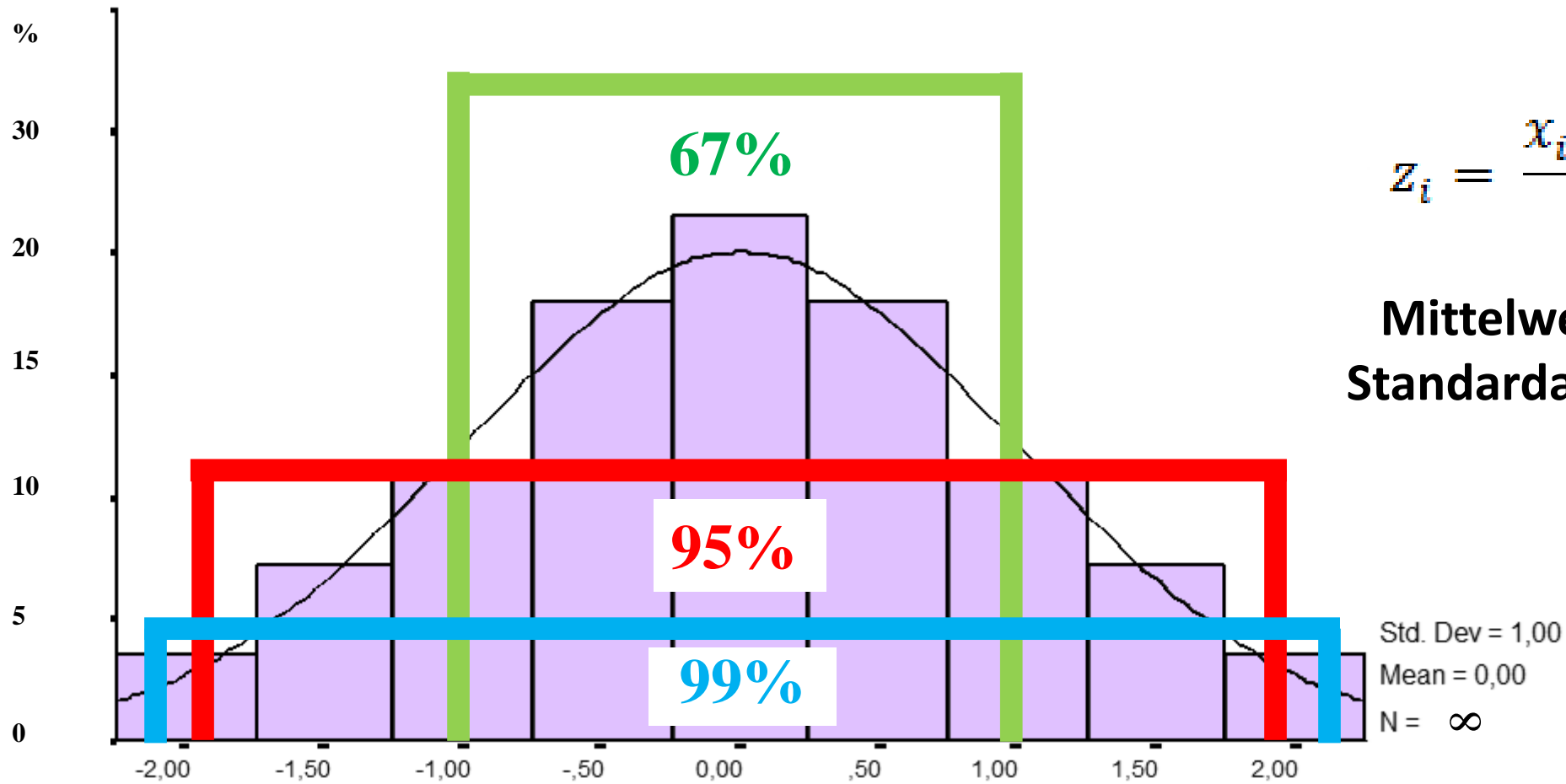
Verteilung der Stichprobenanteile



Frauenanteile der Stichproben

Verteilung der Stichprobenanteile





$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x}$$

Mittelwert = 0
Standardabw. = 1

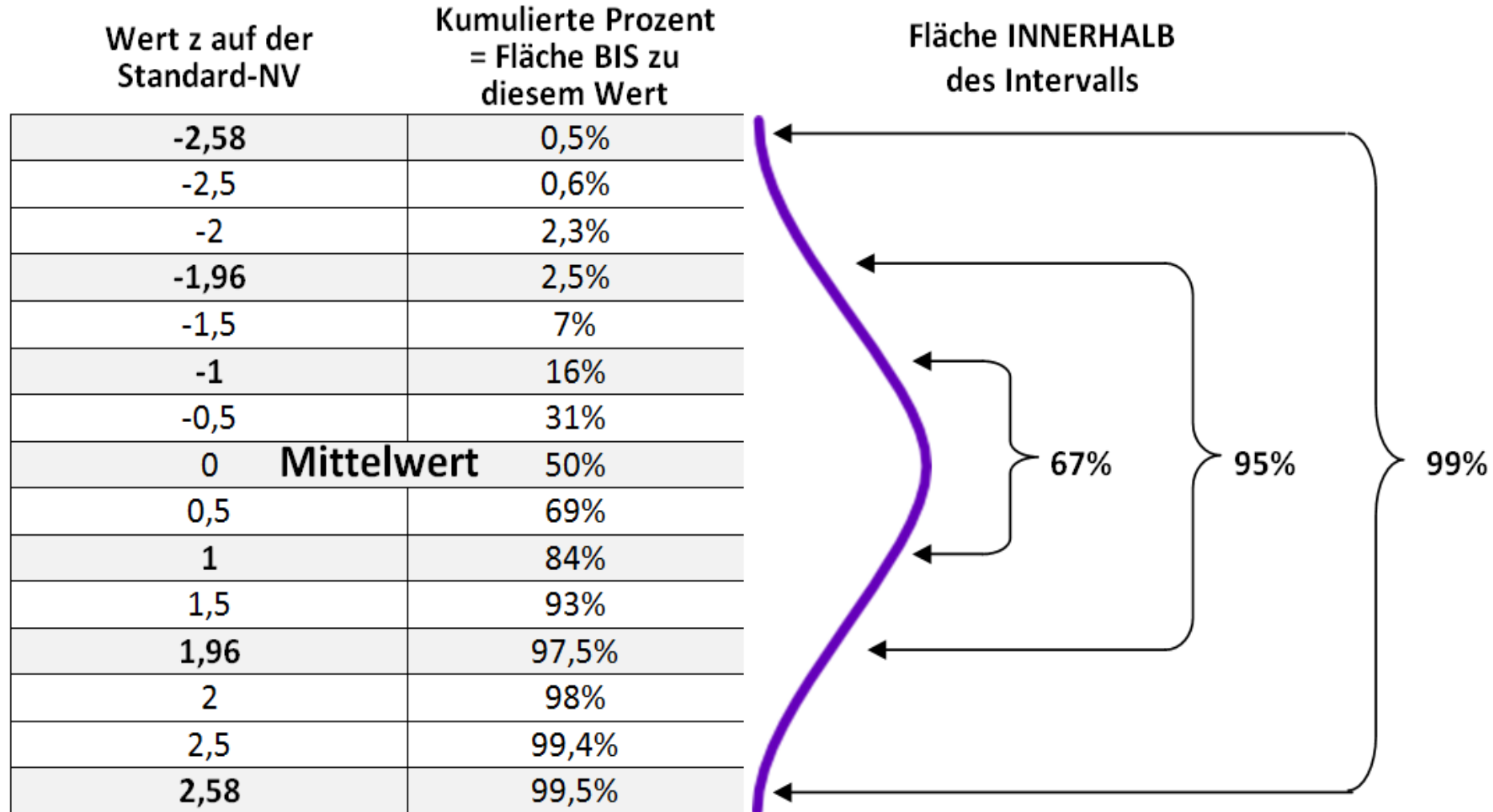
Mittelwert \pm Std.Abw. \rightarrow 67% aller Fälle

Mittelwert $\pm 1,96$ *Std.Abw. \rightarrow 95% aller Fälle

Mittelwert $\pm 2,58$ *Std.Abw. \rightarrow 99% aller Fälle

Standardnormalverteilung

Mittelwert = 0
Standardabw. = 1



Theoretische Normalverteilung = Wahrscheinlichkeitsverteilung

theoretisch = mithilfe von Wahrscheinlichkeitsrechnung berechenbar

Verwendung:

→ Berechnung von **Konfidenzintervallen** (=Schwankungsbreiten) von Stichprobenergebnissen: mithilfe der Standardnormalverteilung wird der wahre Parameter in der GG geschätzt.

→ WS-Bestimmung eines Prüfmaß zur **Hypothesenentscheidung**: Bestimmen des α -Fehlers. Die Normalverteilung entspricht der zufälligen Verteilung eines Prüfmaßes bei gegebener Unabhängigkeit (=Zufall).

Eigenschaften der Standard-Normalverteilung: wie jede Normalverteilung, und:

1. **Mittelwert = 0**

2. **Standardabweichung = 1:** Intervallkriterien treffen immer zu:

Im Bereich zwischen $MW \pm 1$ x Standardabweichung liegen 66,67% der Verteilung.

Im Bereich zwischen $MW \pm 1,96$ x Std.Abw. liegen 95% der Verteilung.

Im Bereich zwischen $MW \pm 2,58$ x Std.Abw. liegen 99% der Verteilung.

Was ist ein Konfidenzintervall?

Das Konfidenzintervall gibt an, in welchem Wertebereich der Parameter aus der Stichprobe mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Grundgesamtheit liegt.

Die Schätzung erfolgt auf Basis der Stichprobe: Mit bestimmter Wahrscheinlichkeit liegt der „wahre Parameter“ in dem berechneten Intervall.

Die Parameter sind normalverteilt: Wahrscheinlichkeitstheorie = Rechenschablone
Die Wahrscheinlichkeit (= Sicherheit) liegt laut Konvention bei **95%**.

Antwort in Worten:

„Mit 95%iger Wahrscheinlichkeit liegt der wahre Anteil/Mittelwert in der Grundgesamtheit zwischen Untergrenze und Obergrenze.“

Berechnen des Konfidenzintervalls

Berechnen des Konfidenzintervalls – für den Anteilswert

$$\text{KI}_{95\%} = \left[\text{Anteilswert} \pm 1,96 \times \text{Standardfehler des Anteilswertes} \right]$$

p

$$S_p = \sqrt{\frac{p^*(1-p)}{n}}$$

Berechnen des Konfidenzintervalls – für den Mittelwert

$$\text{KI}_{95\%} = \left[\text{Mittelwert} \pm 1,96 \times \text{Standardfehler des Mittelwertes} \right]$$

\bar{x}

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{s_x^2}{n}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

Berechnen des Konfidenzintervalls für einen **Parameter**

(= Schätzintervall des „wahren“ **Parameters** in der GG)

$$\text{KI}_{95\%} = \text{Obergrenze} = [\text{Parameter} + 1,96 \times \text{Standardfehler des Parameters}]$$

$$\text{KI}_{95\%} = \text{Untergrenze} = [\text{Parameter} - 1,96 \times \text{Standardfehler des Parameters}]$$

Anteilswert (p)
oder Mittelwert (\bar{x})

Standardfehler
vom Anteilswert (S_p)
oder Mittelwert ($S_{\bar{x}}$)

Für die Obergrenze wird der Wert zum Parameter addiert, für die Untergrenze subtrahiert. ;)

Dieser Wert stammt aus der Standardnormalverteilung.
Für ein Intervall von 67% = 1,0
Für ein Intervall von 95% (Konvention) = 1,96
Für ein Intervall von 99% = 2,58

$$KI_{95\%} = [\text{Anteilswert} \pm 1,96 \times \text{Standardfehler des Anteilswertes}]$$

Stichprobe

$$KI_{95\%} = 0,417 \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{0,417 \times (1 - 0,417)}{1461}}$$
$$0,417 \pm 1,96 \times 0,012899$$
$$0,417 \pm 0,0253$$
$$[0,391; 0,442]$$

Untergrenze

Obergrenze

Grundgesamtheit

Mit 95%iger Wahrscheinlichkeit haben zwischen **39,1** und **44,2**% der Pflegepersonen in österreichischen Krankenhäusern in den letzten 5 Jahren eine Weiterbildung besucht.

Beispiel: Berechnung eines KI eines Mittelwertes

Stichprobe

In einer Stichprobe von **1802** täglichen Rauchern (**männlich**), gaben die Befragten an, durchschnittlich **18,25** Zigaretten am Tag zu rauchen.

$$KI_{95\%} = [\text{Mittelwert} \pm 1,96 \times \text{Standardfehler des Mittelwertes}]$$

$$\begin{aligned}
 KI_{95\%} &= 18,25 \pm 1,96 \times \frac{9,107}{\sqrt{1802}} \\
 &= 18,25 \pm 1,96 \times 0,215 \\
 &= 18,25 \pm 0,4214 \\
 &= [17,8 ; 18,7]
 \end{aligned}$$

Standardabweichung s

Wurzel aus gültige n

Untergrenze

Obergrenze

Grundgesamtheit

Mit 95%iger Sicherheit konsumieren die männlichen täglichen Raucher durchschnittlich zwischen **17,8** und **18,7** Zigaretten am Tag.

Beispiel: Berechnung eines KI eines Mittelwertes

Stichprobe

In einer Stichprobe von **1590** täglichen Rauchern (**weiblich**), gaben die Befragten an, durchschnittlich **14,04** Zigaretten am Tag zu rauchen.

$$KI_{95\%} = [\text{Mittelwert} \pm 1,96 \times \text{Standardfehler des Mittelwertes}]$$

$$KI_{95\%} = 14,04 \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{7,905}{1590}}$$

$$14,04 \pm 1,96 \times 0,1981$$

$$14,04 \pm 0,3883$$

$$[13,6 ; 14,4]$$

Standardabweichung s

Wurzel aus gültige n

Untergrenze

Obergrenze

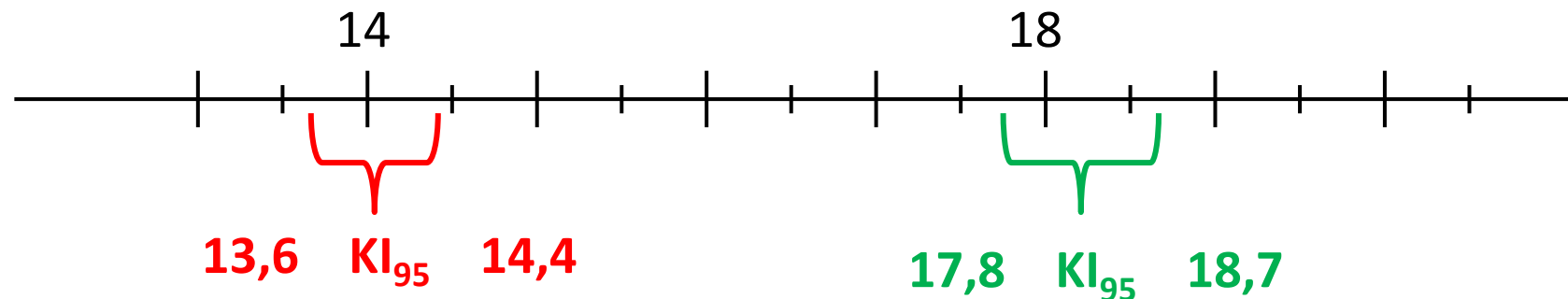
Grundgesamtheit

Mit 95%iger Sicherheit konsumieren die weiblichen täglichen Raucherinnen durchschnittlich zwischen **13,6** und **14,4** Zigaretten am Tag.

Signifikanter Unterschied anhand des KI_{95}

Mit 95%iger Sicherheit konsumieren die männlichen täglichen Raucher durchschnittlich zwischen **17,8** und **18,7** Zigaretten am Tag.

Mit 95%iger Sicherheit konsumieren die weiblichen täglichen Raucherinnen durchschnittlich zwischen **13,6** und **14,4** Zigaretten am Tag.



Die beiden Konfidenzintervalle **überschneiden sich nicht**, daher besteht ein **signifikanter Geschlechtsunterschied** bei der Anzahl der durchschnittlich konsumierten Zigaretten pro Tag.

Standardfehler = Stichprobenschätzfehler

$$S_p = \sqrt{\frac{p \cdot (1 - p)}{n}}$$

Fallzahl steht im Nenner =
Je größer die Stichprobe,
desto kleiner der Schätzfehler.

Schwankungsbreiten (mit 95%-iger Sicherheit)

	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	3	5	10	15	20	25	30	40	50	
n	97	95	90	85	80	75	70	60	50	
100	3,4	4,4	6,0	7,1	8,0	8,7	9,2	9,8	10	
200	2,4	3,1	4,2	5,0	5,7	6,1	6,5	6,9	7,1	
300	2,0	2,5	3,5	4,1	4,6	5,0	5,3	5,7	5,8	
400	1,7	2,2	3,0	3,6	4,0	4,3	4,6	4,9	5,0	
500	1,5	1,9	2,7	3,2	3,6	3,9	4,1	4,4	4,5	
750	1,2	1,6	2,2	2,6	2,9	3,2	3,3	3,6	3,7	
1.000	1,1	0,4	1,9	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	
1.250	1,0	1,2	1,7	2,0	2,3	2,4	2,6	2,8	2,8	
1.500	0,9	1,1	1,5	1,8	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	
2.000	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	
2.500	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	
3.000	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	
3.500	0,6	0,7	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	
4.000	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	
5.000	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	
7.500	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	
10.000	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	

30% in der Stichprobe trinken täglich Alkohol.

n = 100 → Zwischen 21 und 39% der Österreicher*innen trinken täglich Alkohol.

n = 2000 → Zwischen 28 und 32% der Österreicher*innen trinken täglich Alkohol.

Um diesen Bereich schwankt der Anteilswert in der GG hinauf und hinunter vom Schätzwert der Stichprobe.

Stichprobenschätzfehler = Standardfehler

Je größer die Stichprobe,
desto kleiner wird der Schätzfehler.

Beispiel: 30% in meiner Stichprobe trinken täglich Alkohol.

n = **100** → Spalte 30:70 → Intervall 9,2%

Standardfehler = **4,7%**

KI_{95%} = $0,3 \pm 1,96 \times 0,047 = 9,2\% = [0,21;0,39] \rightarrow [21-39\%]$

n = **2000** → Spalte 30:70 → Intervall 2%

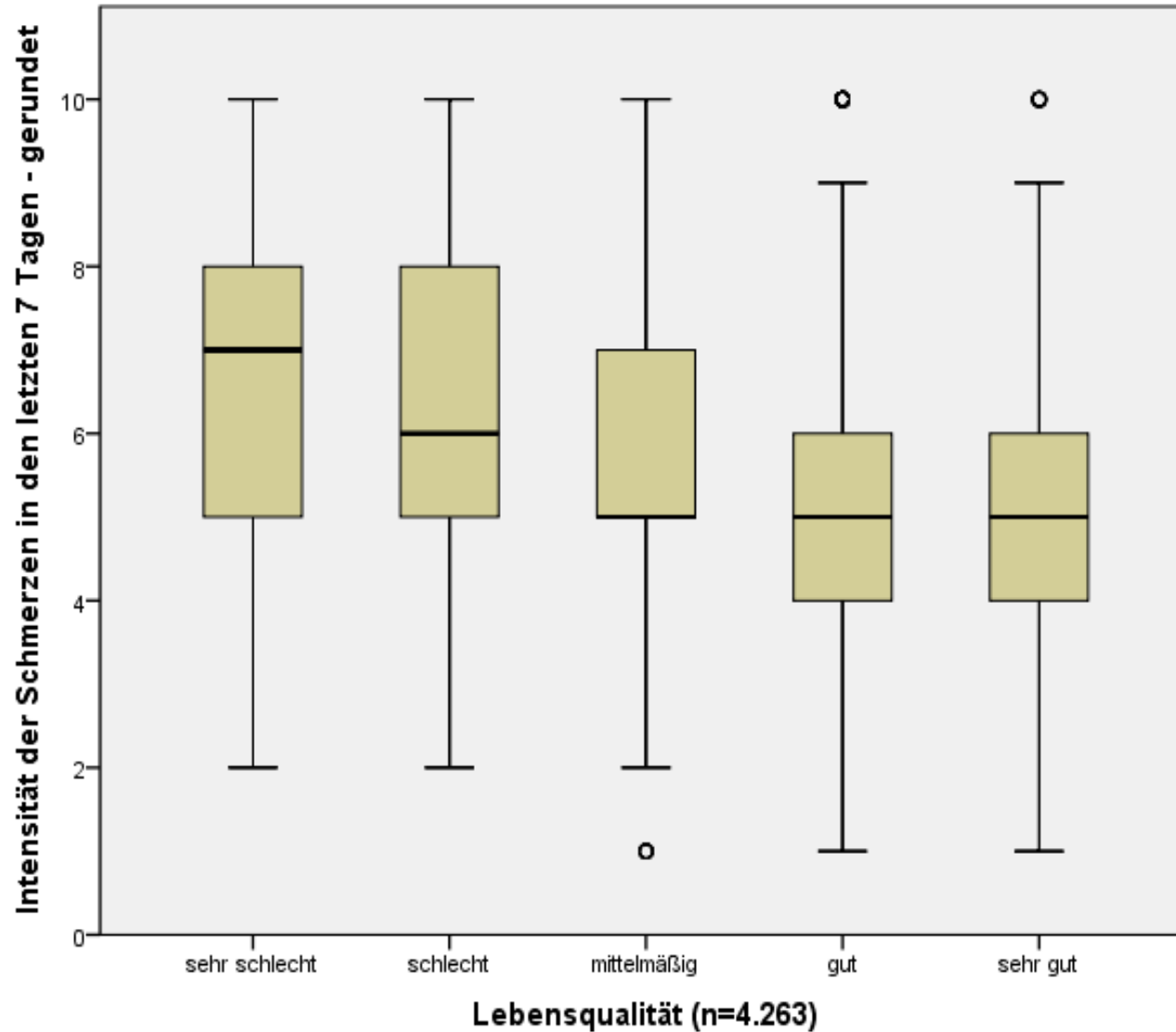
Standardfehler = **1%**

KI_{95%} = $0,3 \pm 1,96 \times 0,01 = 2\% = [0,28;0,32] \rightarrow [28-32\%]$



Beispiel: Vergleich der Streuung mittels Boxplot

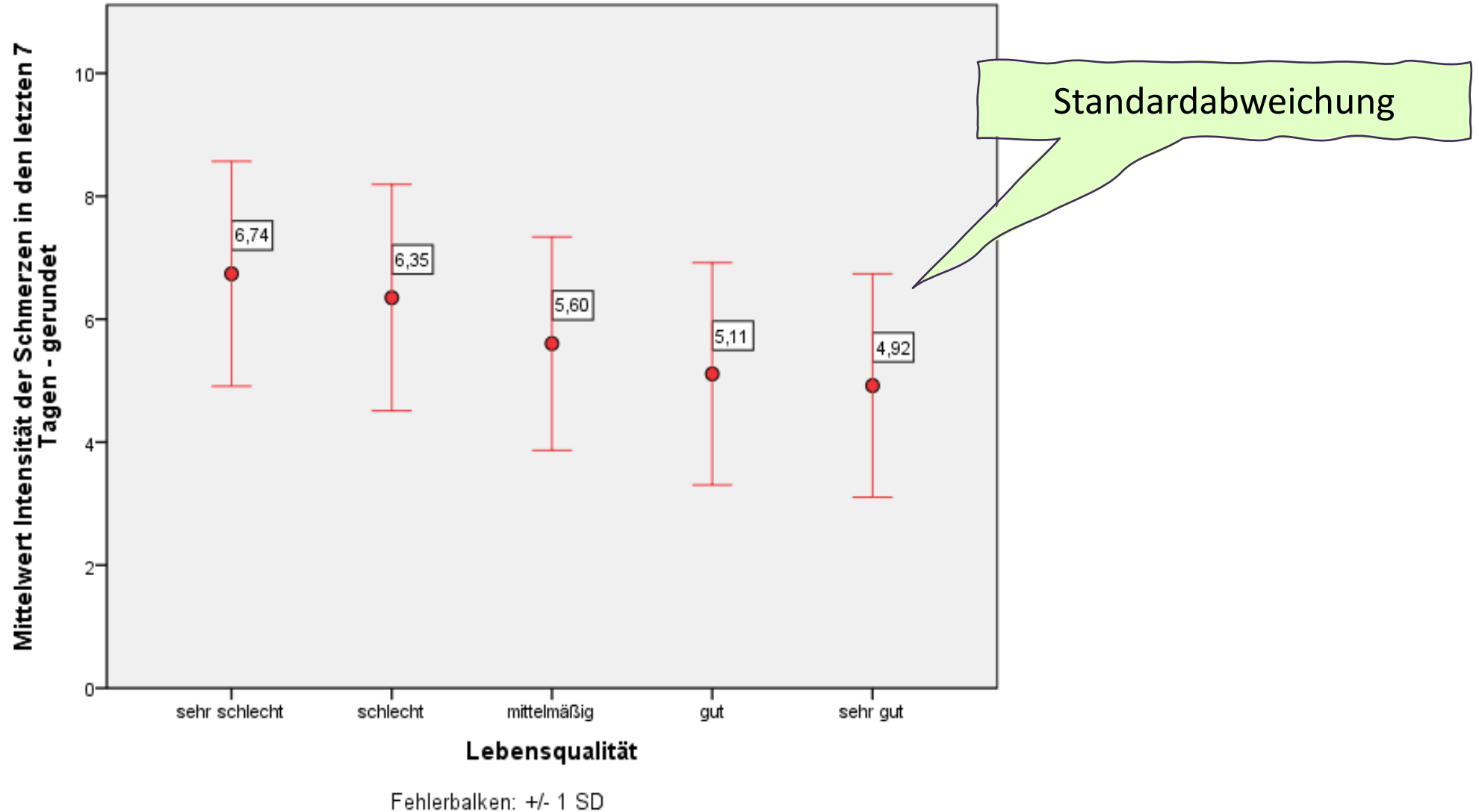
Vergleich der Verteilungen der Schmerzintensität nach Lebensqualität



Quartilabstände

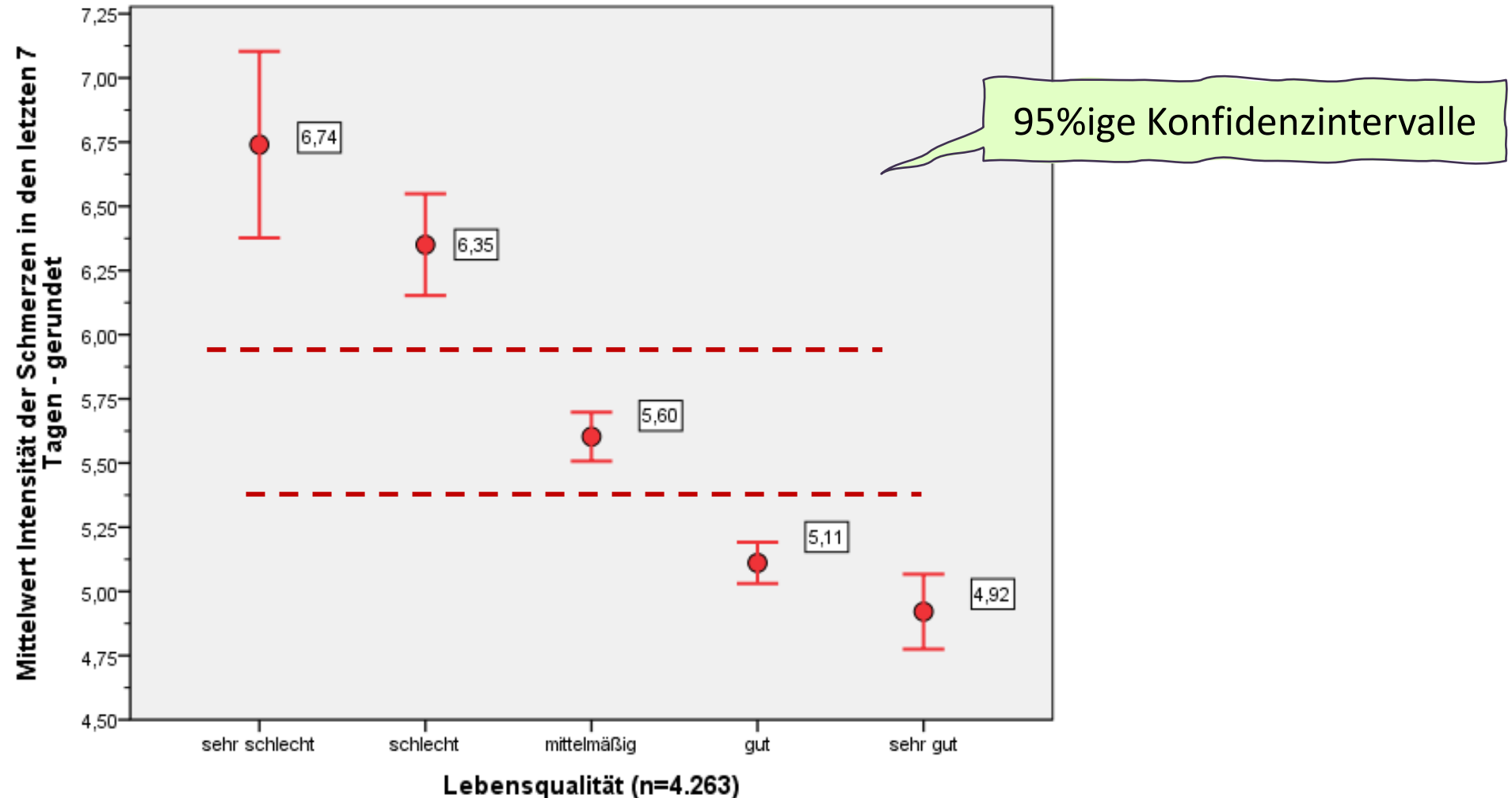
Beispiel: Vergleich der Streuung anhand der Standardabweichung

Vergleich der Verteilungen der Schmerzintensität nach Lebensqualität



Beispiel: Vergleich der Verteilung anhand der Konfidenzintervalle

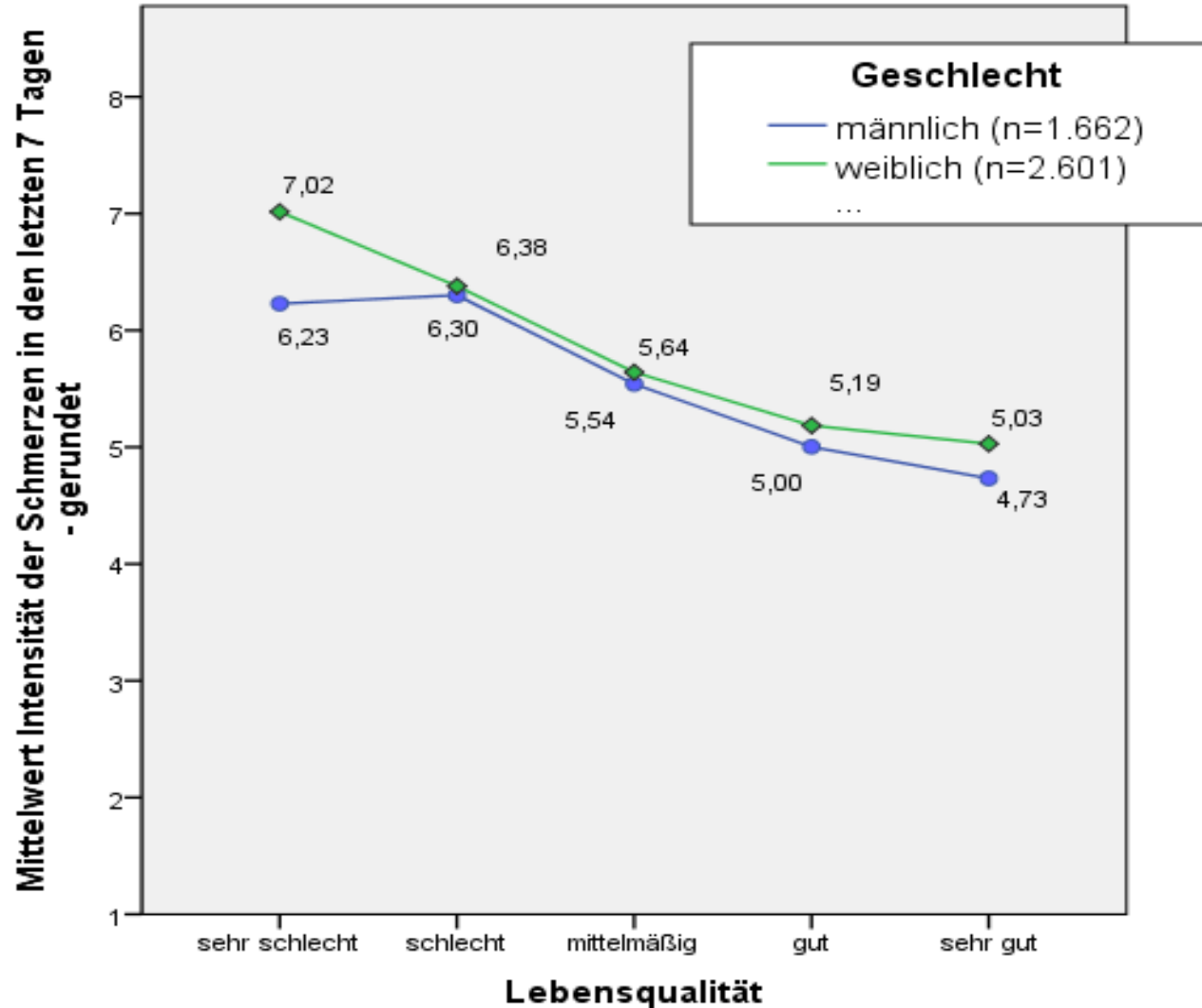
Vergleich der Verteilungen der Schmerzintensität nach Lebensqualität



Fehlerbalken: 95% CI

Beispiel: Zweidimensionales Liniendiagramm – Vergleich der Mittelwerte

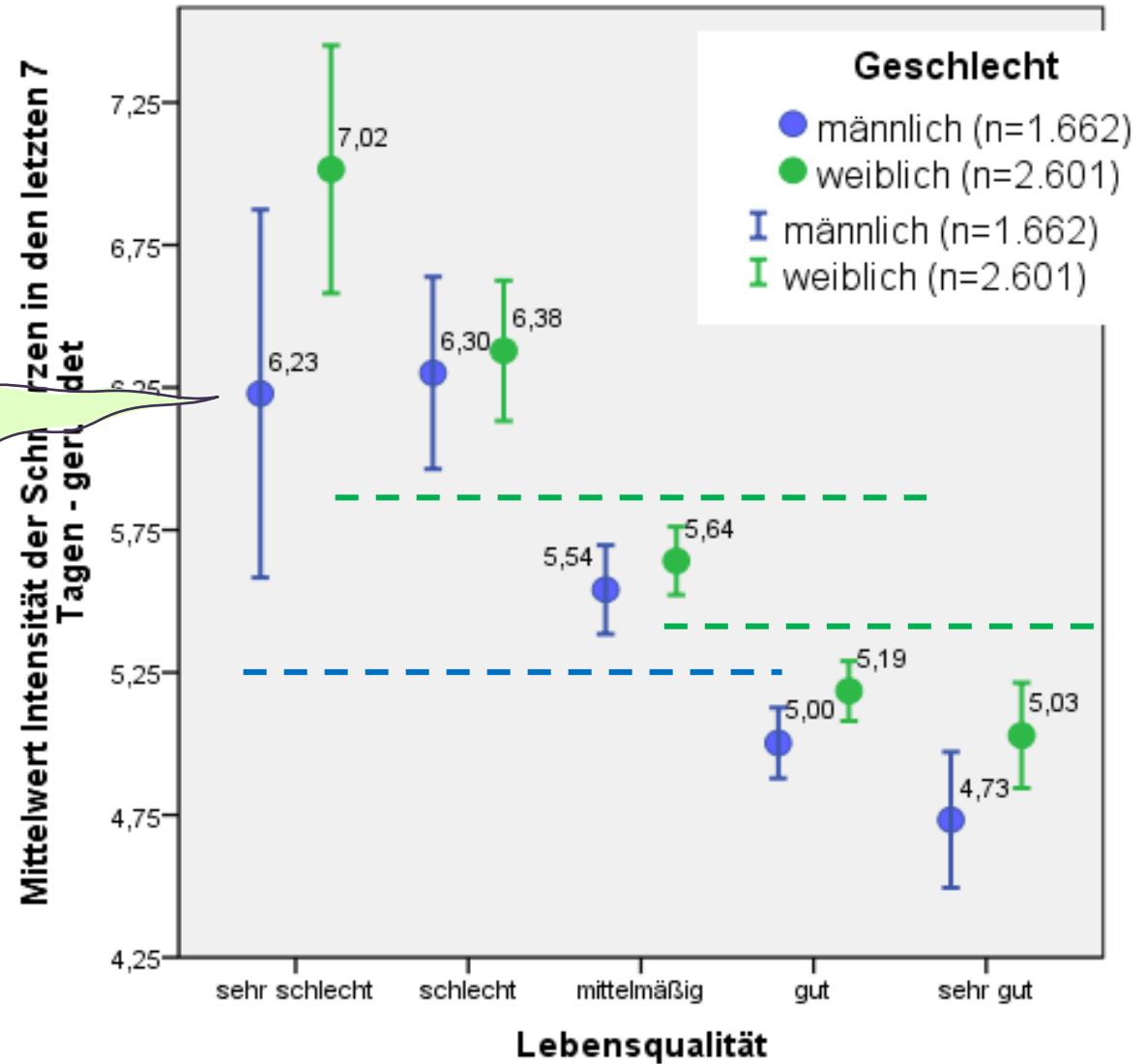
Vergleich der Mittelwerte der Schmerzintensität nach Lebensqualität und Geschlecht



Vergleich der Konfidenzintervalle: Wo bestehen signifikante Geschlechtsunterschiede?

Vergleich der Verteilungen der Schmerzintensität nach Lebensqualität und Geschlecht

Remember! Die Breite des KI ist sehr stark von der Fallzahl abhängig!
→ Männer mit sehr schlechter Lebensqualität: Fallzahl ist sehr klein! n=35



Fehlerbalken: 95% CI

Chi-Quadrat-Test
oder.....

„Des

widerspenstigen

Zufalls

Zähmung^{#6}



Kreuztabelle = zweidimensionale Häufigkeitstabelle

Sehr gebräuchliche Analyse­methode –
 bei Nominalskalen und allen kategorisierten Skalen
 Schafft gute Übersichtlichkeit über das Ergebnis
 Aber Vorsicht: Je nach Kategorisierung
 zeigen sich unterschiedliche Ergebnisse

↓ **Merkmal B: Spalten**



Merkmal A: Zeilen

	Merkmal B		
Merkmal A	y_1	y_2	Summe
x_1	n_{11}	n_{12}	$n_{1.}$
x_2	n_{21}	n_{22}	$n_{2.}$
x_3	n_{31}	n_{32}	$n_{3.}$
Summe	$n_{.1}$	$n_{.2}$	n

**„Steht die Einschätzung des eigenen Trinkverhaltens
in Zusammenhang mit dem tatsächlichen Trinkverhalten?“**

e_a10 Wie viel trinken Sie über den Tag verteilt?	e_a11 Wie würden Sie Ihr Trinkverhalten selbst einschätzen?					Gesamt
	1 viel zu wenig	2 wenig	3 normal	4 viel	5 viel zu viel	
2 ca. 1 Liter	4	8	5	0	0	17
3 ca. 1,5 Liter	1	10	38	1	0	50
4 ca. 2 Liter	0	0	21	2	0	23
5 mehr als 2 Liter	0	0	1	2	1	4
Gesamt	5	18	65	5	1	94

Kreuztabelle = die Kombination von zwei Häufigkeitstabellen

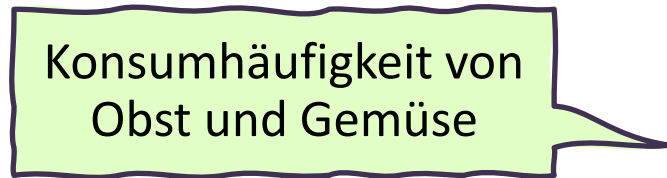
p1 Geschlecht

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 männlich	56	69,1	70,9	70,9
	2 weiblich	23	28,4	29,1	100,0
	Gesamt	79	97,5	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	2	2,5		
Gesamt		81	100,0		



p26_a Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1 täglich	34	42,0	43,6	43,6
	2 oft	16	19,8	20,5	64,1
	3 manchmal	18	22,2	23,1	87,2
	4 selten	9	11,1	11,5	98,7
	5 nie	1	1,2	1,3	100,0
Gesamt		78	96,3	100,0	
Fehlend	99 keine Antwort	3	3,7		
Gesamt		81	100,0		



**„Gibt es einen Geschlechtsunterschied beim Konsum von Obst und Gemüse?“
Oder: „Essen Frauen häufiger Obst und Gemüse als Männer?“**



Geschlecht: in den Spalten

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
p26_a Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	19	15	34
	2 oft	15	1	16
	3 manchmal	14	4	18
	4 selten	7	2	9
	5 nie	1	0	1
Gesamt	→	56	22	78

Konsumhäufigkeit: in den Zeilen

Kreuztabelle

Übersichtlichkeit???

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	19 33,9%	15 68,2%	34 43,6%
	2 oft	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	15 26,8%	1 4,5%	16 20,5%
	3 manchmal	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	14 25,0%	4 18,2%	18 23,1%
	4 selten	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	7 12,5%	2 9,1%	9 11,5%
	5 nie	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	1 1,8%	0 0,0%	1 1,3%
Gesamt	Anzahl % innerhalb von p1 Geschlecht	56 100,0%	22 100,0%	78 100,0%	

Spaltenprozentwerte = 100% in den Spalten

$$\frac{n_1}{n_{col}} 100 = \frac{19}{56} 100 = 33,9\%$$

Vergleich der Anteile über die Zeilen

Ein Drittel der Männer isst täglich Obst und Gemüse.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_kat3 Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		% innerhalb von p1 Geschlecht	33,9%	68,2%	43,6%
	2 oft/manchmal	Anzahl	29	5	34
		% innerhalb von p1 Geschlecht	51,8%	22,7%	43,6%
	3 selten/nie	Anzahl	8	2	10
		% innerhalb von p1 Geschlecht	14,3%	9,1%	12,8%
Gesamt	Anzahl	56	22	78	
	% innerhalb von p1 Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%	

Zeilenprozentwerte = 100% in den Zeilen

$$\frac{n_1}{n_{row}} 100 = \frac{19}{34} 100 = 55,9\%$$

Vergleich der Anteile
über die Spalten

Etwas mehr als die Hälfte der Patient*innen, die
täglich Obst und Gemüse essen, sind Männer.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_kat3 Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		% p26_a_kat3	55,9%	44,1%	100,0%
	2 oft/manchmal	Anzahl	29	5	34
		% p26_a_kat3	85,3%	14,7%	100,0%
	3 selten/nie	Anzahl	8	2	10
		% p26_a_kat3	80,0%	20,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	56	22	78
		% p26_a_kat3	71,8%	28,2%	100,0%

Gesamtprozentwerte = 100% für die Gesamtstichprobe

$$\frac{n_1}{n_g} 100 = \frac{19}{78} 100 = 24,4\%$$

Beachte: Die Anteile werden hier für die gesamte Stichprobe beschrieben. Es ist keine Aussage über den Gruppenunterschied möglich!

Knapp ein Viertel der Stichprobe sind Männer, die täglich Obst und Gemüse essen.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_kat3 Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		% der Gesamtzahl	24,4%	19,2%	43,6%
	2 oft/manchmal	Anzahl	29	5	34
		% der Gesamtzahl	37,2%	6,4%	43,6%
	3 selten/nie	Anzahl	8	2	10
		% der Gesamtzahl	10,3%	2,6%	12,8%
Gesamt	Anzahl	56	22	78	
	% der Gesamtzahl	71,8%	28,2%	100,0%	

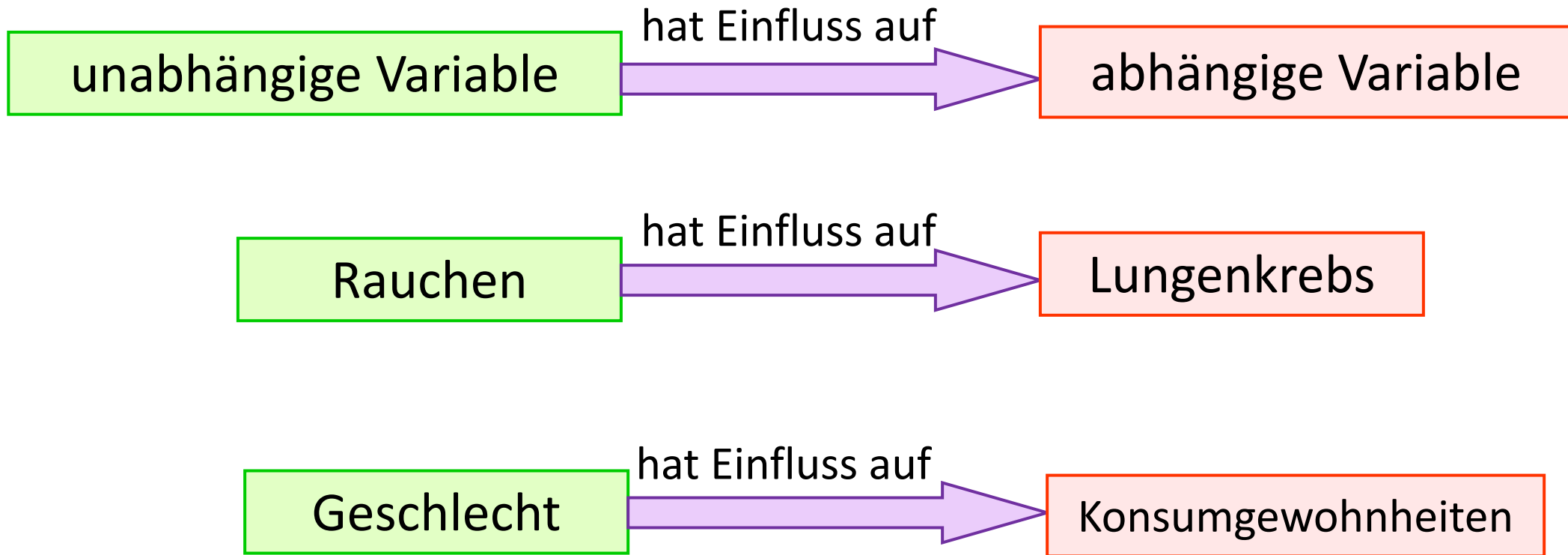
Signifikanz

Zufall oder nicht Zufall,
das ist hier die Frage!

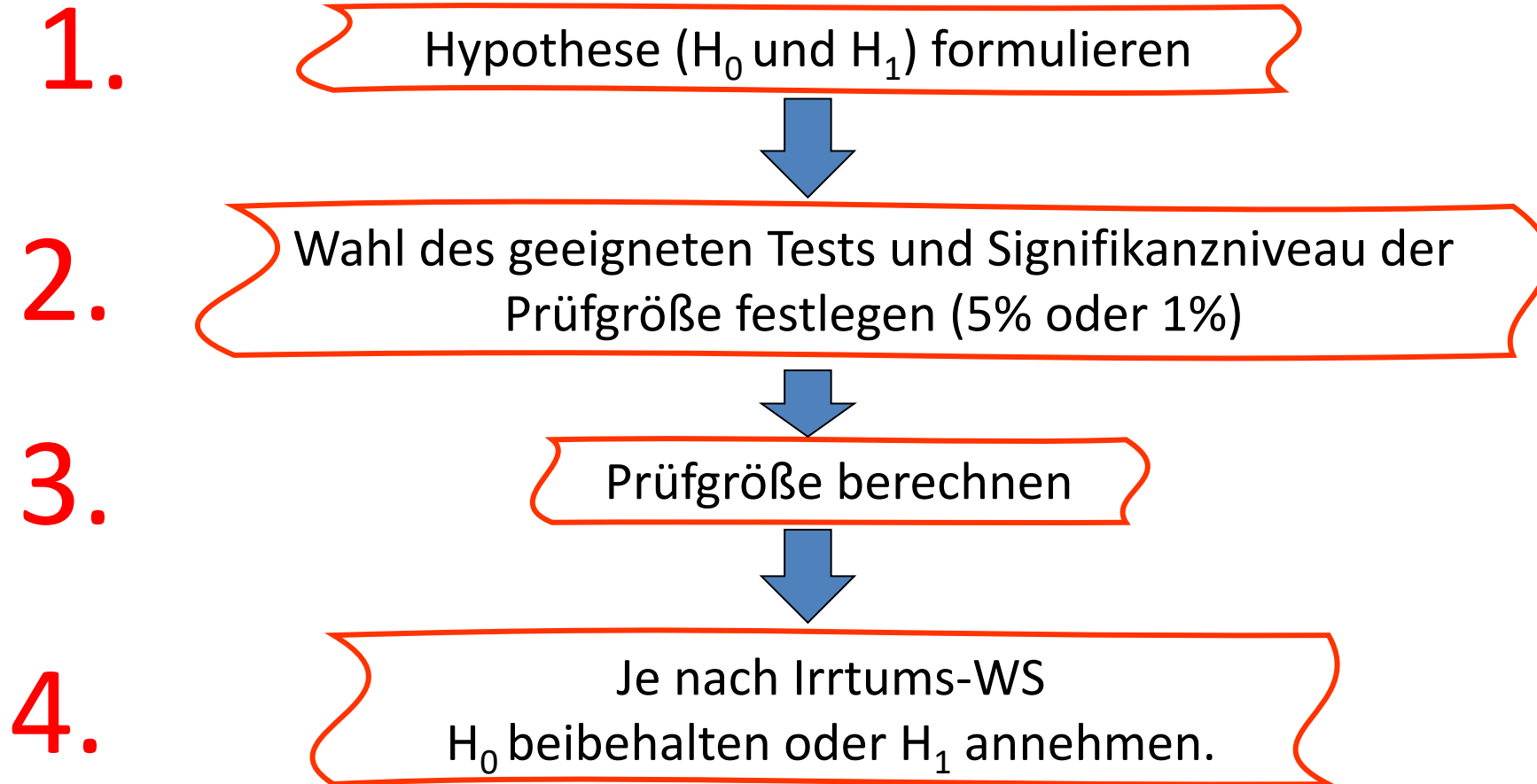


Aufstellen von Hypothesen

Besteht ein Zusammenhang zwischen Merkmal A und Merkmal B?



Hypothesentestung – ermöglicht Aussagen über die Grundgesamtheit



Konsumhäufigkeit von Obst und Gemüse nach Geschlecht

Ein Drittel der männlichen versus zwei Drittel der weiblichen Patient*innen essen täglich Obst und Gemüse.

Die Skala der abhängigen Variable wurde für diese Testung dichotomisiert.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_di Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		% innerhalb von p1 Geschlecht	33,9%	68,2%	43,6%
	2 seltener/nie	Anzahl	37	7	44
		% innerhalb von p1 Geschlecht	66,1%	31,8%	56,4%
Gesamt		Anzahl	56	22	78
		% innerhalb von p1 Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%

Hypothesentestung: Ist der festgestellte Unterschied *signifikant*?

Nullhypothese (H_0): Ausgangspunkt der Testung:

→ Es besteht **kein** signifikanter Unterschied/Zusammenhang

„Die Patienten und Patientinnen **unterscheiden sich nicht** hinsichtlich ihrer Konsumgewohnheiten.“

Die tatsächlichen Zellhäufigkeiten der Kreuztabelle entsprechen den erwarteten Zellhäufigkeiten.

Alternativhypothese (H_A): Hypothese zum Zusammenhang:

→ Es besteht **ein** signifikanter Unterschied/Zusammenhang

„Die Patienten und Patientinnen **unterscheiden sich** hinsichtlich ihrer Konsumgewohnheiten.“

Die tatsächlichen Zellhäufigkeiten der Kreuztabelle weichen signifikant von den erwarteten Zellhäufigkeiten ab.

Tatsächliche Zellhäufigkeiten = in der Stichprobe vorhanden.

Erwartete Zellhäufigkeiten = Anzahl bei Unabhängigkeit (= Zufall = keine Gesetzmäßigkeit)

Regeln bei der Hypothesentestung – Konvention

Jedes Prüfmaß hat eine berechenbare Signifikanz

= Wahrscheinlichkeit des jeweiligen Prüfmaß unter Voraussetzung von Unabhängigkeit
(= Zufall) (= kein Unterschied) (= kein Zusammenhang)

Abhängigkeit = kein Zufall = Unterschied / Zusammenhang = Gesetzmäßigkeit

Nullhypothese: → wenn der Signifikanzwert groß ist ($p > 0,05$) dann wird die Nullhypothese beibehalten
(= kein signifikanter Unterschied).

Alternativhypothese: Hypothese zum Zusammenhang:

→ wenn der Signifikanzwert sehr klein ist ($p \leq 0,05$) dann wird die Alternativhypothese angenommen
(= signifikanter Unterschied/Zusammenhang)

Die **Fehlerwahrscheinlichkeit** ist dann kleiner als 0,05 (oder: 5%).

Das Risiko, einen falschen Zusammenhang anzunehmen, liegt unter 5%.

Der Signifikanzwert vom Prüfmaß spricht
entweder für Unabhängigkeit (H_0 wenn $p > 0,05$)
oder für Abhängigkeit (H_A wenn $p \leq 0,05$).

Kreuztabelle – tatsächliche und erwartete Häufigkeiten

Erwartete Anzahl in den einzelnen Zellen =
 (Randsumme Zeile x Randsumme Spalte) / Gesamtsumme

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_di Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		Erwartete Anzahl	24,4	9,6	34,0
	2 seltener/nie	Anzahl	37	7	44
		Erwartete Anzahl	31,6	12,4	44,0
Gesamt		Anzahl	56	22	78
		Erwartete Anzahl	56,0	22,0	78,0

tatsächliche Anzahl:
 In der Stichprobe
 sind 19 Männer,
 die täglich Obst
 und Gemüse essen.

erwartete Anzahl:
 Wenn es keinen Ge-
 schlechtsunterschied
 beim Konsum von
 Obst und Gemüse
 gäbe, dann wären
 in der Stichprobe 24
 Männer, die täglich
 Obst und Gemüse
 essen.

Bsp.: Erwartete Anzahl Männer mit täglichem Konsum: $(34 \times 56) / 78 = 24,4$

→ das sind 44% von 56 Personen

$$24,4 / 56 = 34 / 78 = 44\%$$

→ oder 72% von 34 Personen

$$24,4 / 34 = 56 / 78 = 72\%$$

→ entspricht Spalten% für Gesamt

(44% täglicher Konsum)

→ entspricht Zeilen% für Gesamt

(72% Männer)

Kreuztabelle – absolute und standardisierte Residuen

Absolutes Residuum Männer
Die Abweichung zum Zufall beträgt -5 Personen:
5 Männer weniger als erwartet.

Absolutes Residuum Frauen
Die Abweichung zum Zufall beträgt +5 Personen:
5 Frauen mehr als erwartet.

Standardisiertes Residuum = das absolute Residuum wird auf die Skala der Standardnormalverteilung transformiert.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_a_di Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: Obst und Gemüse	1 täglich	Anzahl	19	15	34
		Erwartete Anzahl	24,4	9,6	34,0
		Residuen	-5,4	5,4	
		Standardisiertes Residuum	-1,1	1,7	
	2 seltener/nie	Anzahl	37	7	44
		Erwartete Anzahl	31,6	12,4	44,0
		Residuen	5,4	-5,4	
		Standardisiertes Residuum	1,0	-1,5	
Gesamt		Anzahl	56	22	78
		Erwartete Anzahl	56,0	22,0	78,0

f_o = frequency observed

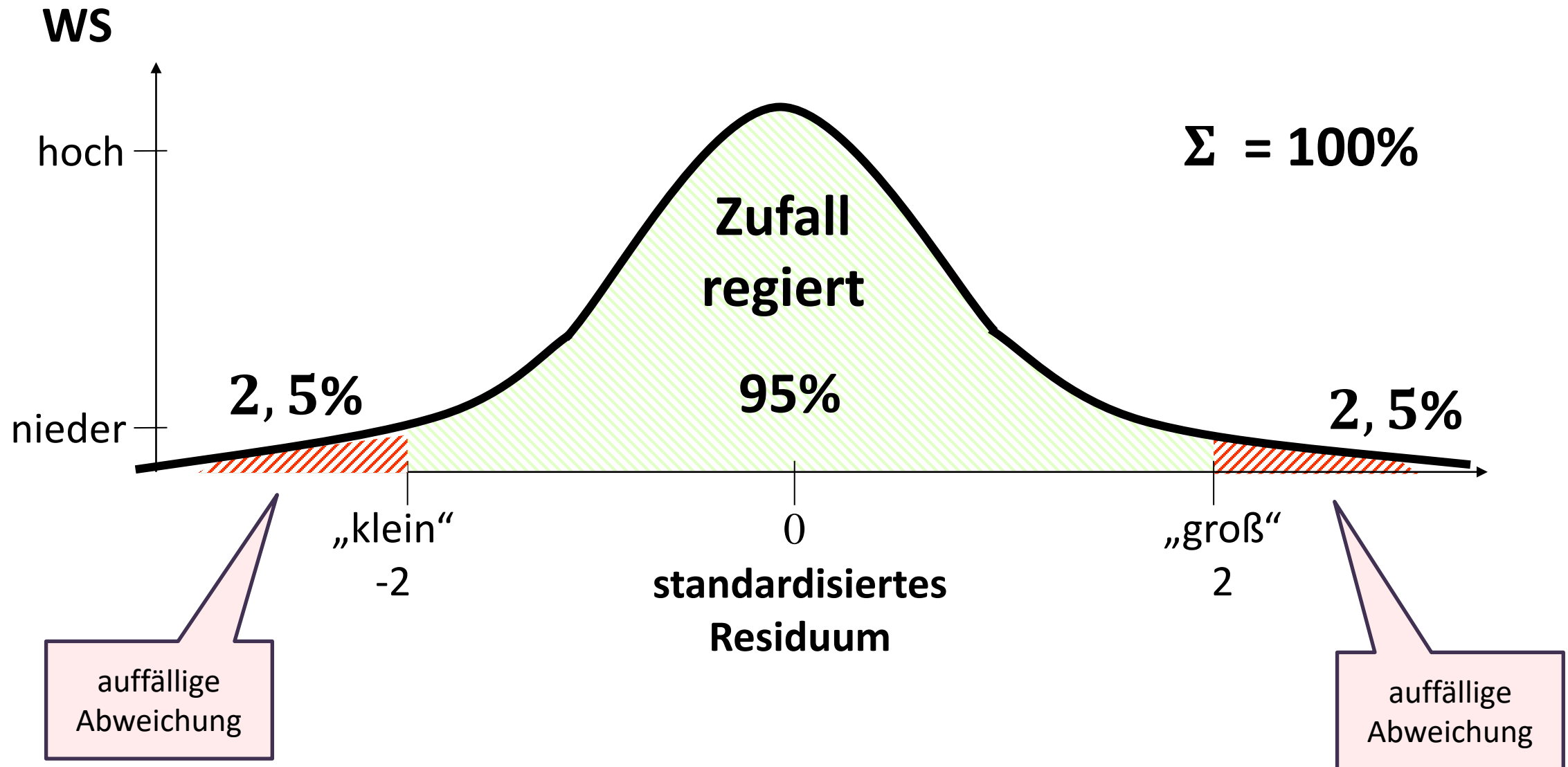
f_e = frequency expected

$$\frac{f_o - f_e}{\sqrt{f_e}}$$

$$= \frac{19 - 24,4}{\sqrt{24,4}}$$

$$= \frac{-5,4}{4,94} = -1,1$$

Zufallsverteilung = Unabhängigkeit



Standardisierte Residuen

$$\sum \frac{f_o - f_e}{\sqrt{f_e}} = 0$$

standardisiertes
Residuum

Summe der
standardisierten
Residuen

Die Summe der standardisierten Residuen ergibt immer Null.
Denn: Die Abweichungen zu den erwarteten Häufigkeiten
gleichen sich aus: Einmal mehr – einmal weniger als erwartet.

Das Prüfmaß Chi-Quadrat

$$\sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = \chi^2$$

Quadrieren!
Verhindert, dass die
Summe Null ist.

Summe der
quadrierten
standardisierten
Residuen

Der **Chi-Quadrat-Wert**
ist ein Maß für die Abweichung der
Zellhäufigkeiten von der erwarteten
Verteilung (= Zufallsverteilung)

Hohes Chi-Quadrat = viel Abweichung zum Zufall
Niedriges Chi-Quadrat = wenig Abweichung zum Zufall

Chi-Quadrat-Tests

Prüfmaß χ^2	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	7,537 ^a	1	,006
Likelihood-Quotient	7,581	1	,006
Zusammenhang linear-mit-linear	7,440	1	
Anzahl der gültigen Fälle	78		

Freiheitsgrade

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,59.

Die WS vom Prüfmaß unter Voraussetzung von Unabhängigkeit ist 0,006 oder 0,6%, also unter 1%. Das heißt: Dieses Ergebnis ist mit weniger als 1%iger Wahrscheinlichkeit zufällig zustande gekommen → Es gilt daher die **Alternativhypothese**.

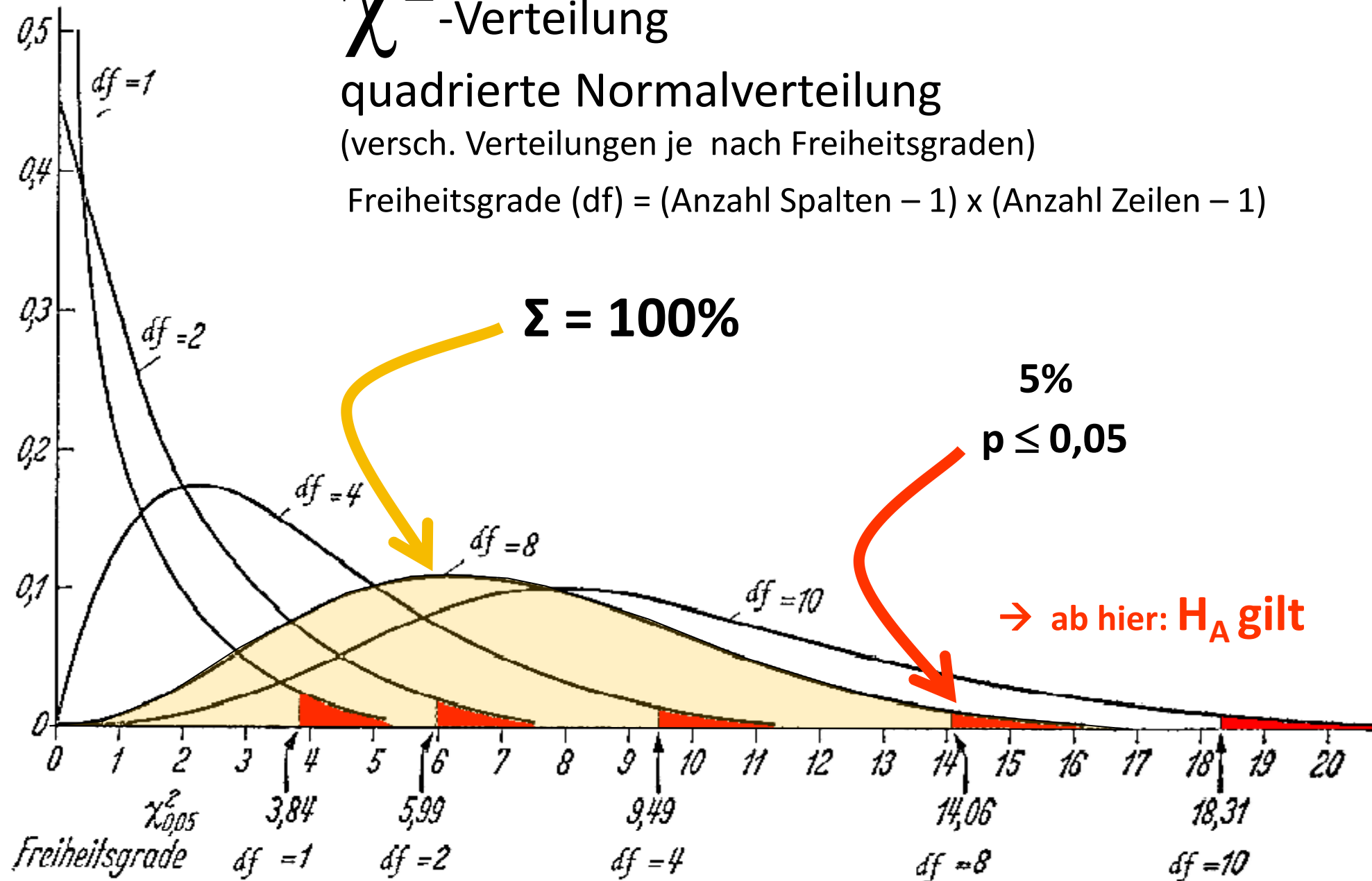
Frauen konsumieren signifikant häufiger Obst und Gemüse als Männer ($\chi^2=7,537$, $df = 1$, $p = 0,006$).

χ^2 -Verteilung

quadrierte Normalverteilung

(versch. Verteilungen je nach Freiheitsgraden)

Freiheitsgrade (df) = (Anzahl Spalten - 1) x (Anzahl Zeilen - 1)



Beispiel: Konsumhäufigkeit von fettreichen Speisen nach Geschlecht

64% der Männer und 58% der Frauen essen oft bis manchmal fettreiche Speisen.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_i_di Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: fettreiche Speisen	2 oft/manchmal	Anzahl	34	11	45
		% innerhalb von p1 Geschlecht	64,2%	57,9%	62,5%
	3 selten/nie	Anzahl	19	8	27
		% innerhalb von p1 Geschlecht	35,8%	42,1%	37,5%
Gesamt		Anzahl	53	19	72
		% innerhalb von p1 Geschlecht	100,0%	100,0%	100,0%

36% der Männer und 42% der Frauen essen selten bis nie fettreiche Speisen.

Beispiel: Konsumhäufigkeit von fettreichen Speisen nach Geschlecht

Die absolute Abweichung (absolutes Residuum) beträgt eine Person.
Die standardisierten Residuen sind sehr nahe an Null,
das spricht für eine sehr geringe bis keine Abweichung zum Zufall.

			p1 Geschlecht		Gesamt
			1 männlich	2 weiblich	
p26_i_di Häufigkeit des Konsums von Nahrungsmitteln: fettreiche Speisen	2 oft/manchmal	Anzahl	34	11	45
		Erwartete Anzahl	33,1	11,9	45,0
		Residuen	,9	-,9	
		Standardisiertes Residuum	,2	-,3	
	3 selten/nie	Anzahl	19	8	27
		Erwartete Anzahl	19,9	7,1	27,0
		Residuen	-,9	,9	
		Standardisiertes Residuum	-,2	,3	
Gesamt		Anzahl	53	19	72
		Erwartete Anzahl	53,0	19,0	72,0

Beispiel: Konsumhäufigkeit von fettreichen Speisen nach Geschlecht

Prüfmaß χ^2

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,234 ^a	1	,629
Likelihood-Quotient	,231	1	,630
Zusammenhang linear-mit-linear	,230	1	
Anzahl der gültigen Fälle	72		

Freiheitsgrade

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,13.

Die WS vom Prüfmaß unter Voraussetzung der Unabhängigkeit ist 0,629 oder 63%. Oder: Mit 63%iger Wahrscheinlichkeit ist dieses Ergebnis zufällig zustande gekommen. Es gilt daher die **Nullhypothese**.

Männer und Frauen konsumieren gleich häufig fettreiche Speisen. Der beobachtete Geschlechtsunterschied ist nicht signifikant ($\chi^2=0,234$, $df = 1$, $p = 0,629$).

Kreuztabelle – Signifikanztest: Interpretation

Signifikantes Ergebnis:

Die Patientinnen konsumieren Obst und Gemüse laut eigenen Angaben signifikant häufiger als die Patienten ($\chi^2=7,537$; $df=1$; $p=0,006$).

Die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt 0,6% und ist damit kleiner als 5%.
(hier sogar kleiner als 1% = hochsignifikantes Ergebnis)

Nicht signifikantes Ergebnis:

Frauen und Männer konsumieren laut eigenen Angaben gleich häufig fettreiche Speisen ($\chi^2=0,234$; $df=1$; $p=0,629$).

Die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt 63% und ist damit größer als 5%.

Signifikanz ist abhängig von der Fallzahl

fetteiche Speisen
n = 72

Gleiches Ergebnis,
n = 720

Gleiches Ergebnis,
n = 1440

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
2 oft/manchmal	Anzahl	34	11	45
	% von p1	64,2%	57,9%	62,5%
3 selten/nie	Anzahl	19	8	27
	% von p1	35,8%	42,1%	37,5%
Gesamt	Anzahl	53	19	72
	% von p1	100,0%	100,0%	100,0%

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
Anzahl		340	110	450
	% von p1	64,2%	57,9%	62,5%
Anzahl		190	80	270
	% von p1	35,8%	42,1%	37,5%
Anzahl		530	190	720
	% von p1	100,0%	100,0%	100,0%

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
Anzahl		680	220	900
	% von p1	64,2%	57,9%	62,5%
Anzahl		380	160	540
	% von p1	35,8%	42,1%	37,5%
Anzahl		1060	380	1440
	% von p1	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	,234 ^a	1	,629
Anzahl der gültigen Fälle	72		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,13.

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat	2,336 ^a	1	,126
Anzahl der gültigen Fälle	720		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 71,25.

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Chi-Quadrat	4,671 ^a	1	,031
Anzahl der gültigen Fälle	1440		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 142,50.

Mit steigender Fallzahl wird die Zufalls-WS kleiner

Voraussetzung: Erwartete Häufigkeit > als 5, sonst kein Chi-Quadrat-Test

Obst & Gemüse
n = 78

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
1 täglich	Anzahl	19	15	34
	% von p1	33,9%	68,2%	43,6%
2 seltener/nie	Anzahl	37	7	44
	% von p1	66,1%	31,8%	56,4%
Gesamt	Anzahl	56	22	78
	% von p1	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	7,537 ^a	1	,006
Anzahl der gültigen Fälle	78		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,59.

Obst & Gemüse
n = 39

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
1 täglich	Anzahl	9	7	16
	% von p1	32,1%	63,6%	41,0%
2 seltener/nie	Anzahl	19	4	23
	% von p1	67,9%	36,4%	59,0%
Gesamt	Anzahl	28	11	39
	% von p1	100,0%	100,0%	100,0%

annähernd gleiches
Ergebnis, n = 39

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	3,237 ^a	1	,072
Anzahl der gültigen Fälle	39		

a. 1 Zelle (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 4,51.

Hier keinen
Chi²-Test
durchführen.

Voraussetzung: Erwartete Häufigkeit > als 5, sonst kein Chi-Quadrat-Test

Obst & Gemüse
n = 78

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
1 täglich	Anzahl	19	15	34
	Erwartete Anzahl	24,4	9,6	34,0
2 seltener/nie	Anzahl	37	7	44
	Erwartete Anzahl	31,6	12,4	44,0
Gesamt	Anzahl	56	22	78
	Erwartete Anzahl	56,0	22,0	78,0

Obst & Gemüse
n = 39

		p1 Geschlecht		Gesamt
		1 männlich	2 weiblich	
1 täglich	Anzahl	9	7	16
	Erwartete Anz.	11,5	4,5	16,0
2 seltener/nie	Anzahl	19	4	23
	Erwartete Anz.	16,5	6,5	23,0
Gesamt	Anzahl	28	11	39
	Erwartete Anz.	28,0	11,0	39,0

Erwartete Häufigkeiten
n = 39

Fallzahlen sehr klein, eine erwartete Häufigkeit ist kleiner als 5.

Wichtig bei Chi²-Test: **Die erwartete Anzahl darf in keiner Zelle kleiner als 5 sein.**

Weniger streng: **Die erwartete Anzahl darf in maximal 20% der Zellen weniger als 5 sein.**

Wenn in der Fußnote ein Wert über 20% steht, dann ist der Chi-Quadrat-Test nicht zulässig.

Ergebnis unterliegt zu stark den Zufallsschwankungen.

Das Prüfmaß Chi-Quadrat kann sehr hoch werden, man weiß nicht genau, wie hoch.....

Ja... theoretisch bis unendlich..... ABER: Die Wahrscheinlichkeit ist immer zwischen 0 und 1 !

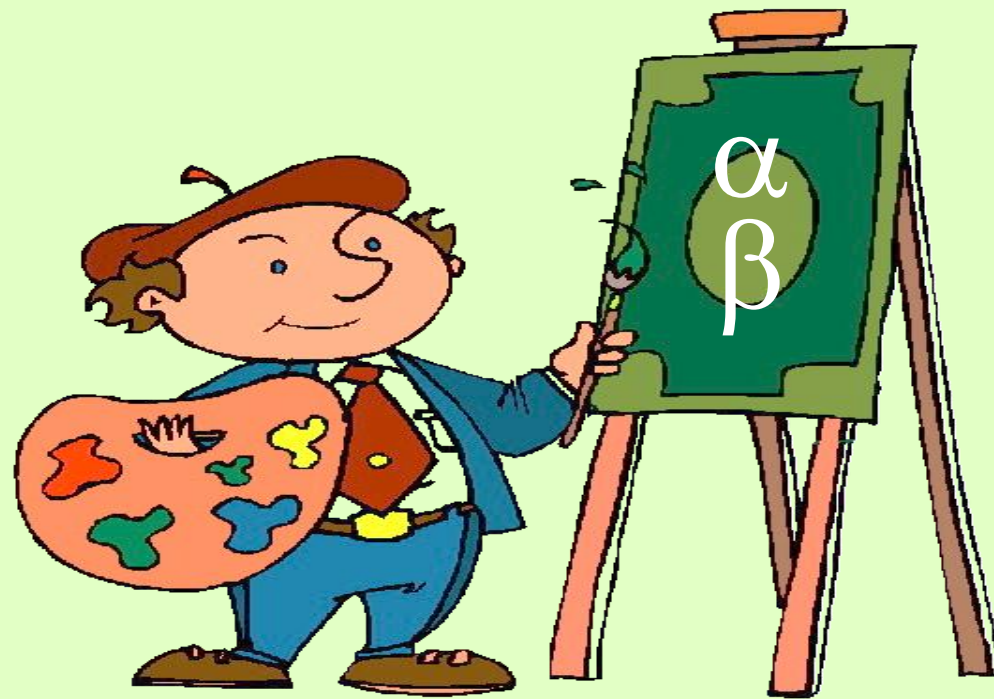
..... Ja! Und wenn das Chi-Quadrat sehr hoch ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit dafür sehr klein!

Genau! Und wenn sie kleiner oder gleich 0,05 ist, dann ist das Ergebnis signifikant!

....und dann gilt die Gesetzmäßigkeit!



Intermezzo: The Art of Fehler



Fehlerarten

Alpha-Fehler:

In der GG gilt der Zufall, aber in der Stichprobe zeigt sich ein (falscher) Zusammenhang!
Verzerrte Stichprobe?

Stichprobe

		Grundgesamtheit/Population	
		H_0	H_A
H_0	H_0	kein Zusammenhang ✓	Zusammenhang nicht erkannt β - Fehler
	H_A	Zusammenhang falsch α - Fehler	Zusammenhang ✓

Beta-Fehler:

In der GG gilt die Gesetzmäßigkeit, diese konnte aber in der Stichprobe nicht gezeigt werden.
Stichprobe zu klein?

Signifikanztests niemals mit gewichteten Daten berechnen:
Weil: Kriterium für die Signifikanz ist die Fallzahl

Fiktives Feldexperiment mit Ärzt*innen

zur Verschreibungspraxis von Antidepressiva nach Geschlecht

Von 10 weiblichen Patientinnen wurden 8 Patientinnen Antidepressiva verschrieben.

Von 10 männlichen Patienten wurden 2 Patienten Antidepressiva verschrieben.

	F	M
✓ Med.	8	2
⊗ Med.	2	8

„Regel“

„Ausnahme“

„Ausnahme“

„Regel“

Antidepressiva werden nur Frauen verschrieben.

Verschreibungspraxis von Antidepressiva nach Geschlecht

Frauen und Männern werden gleichermaßen Antidepressiva verschrieben.

	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	✓ Med.
✓ Med.	10	0	9	1	8	2	7	3	6	4	5	5	✓ Med.
⊗ Med.	0	10	1	9	2	8	3	7	4	6	5	5	⊗ Med.




Dienst hat	Dr. Maximus	Dr. von Gestern	Dr. ⁱⁿ Herzregen	Dr. Stress	Dr. Feng-Shui	Dr. Reiner	hat Dienst
χ^2	20	12,8	7,2	3,2	0,8	0	χ^2
$p(\chi^2)$	0,00000	0,0003	0,007	0,0736	0,37	1,00	$p(\chi^2)$
α -Fehler	0%	0,03%	0,7%	7,36%	37%	100%	α -Fehler
Res.	± 5	± 4	± 3	± 2	± 1	0	Res.
StddRes.	± 2,24	± 1,79	± 1,34	± 0,89	± 0,45	0	StddRes.
Φ	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	Φ



in signifikanter Mission.....

Ein Thriller mit
mehreren Protagonisten

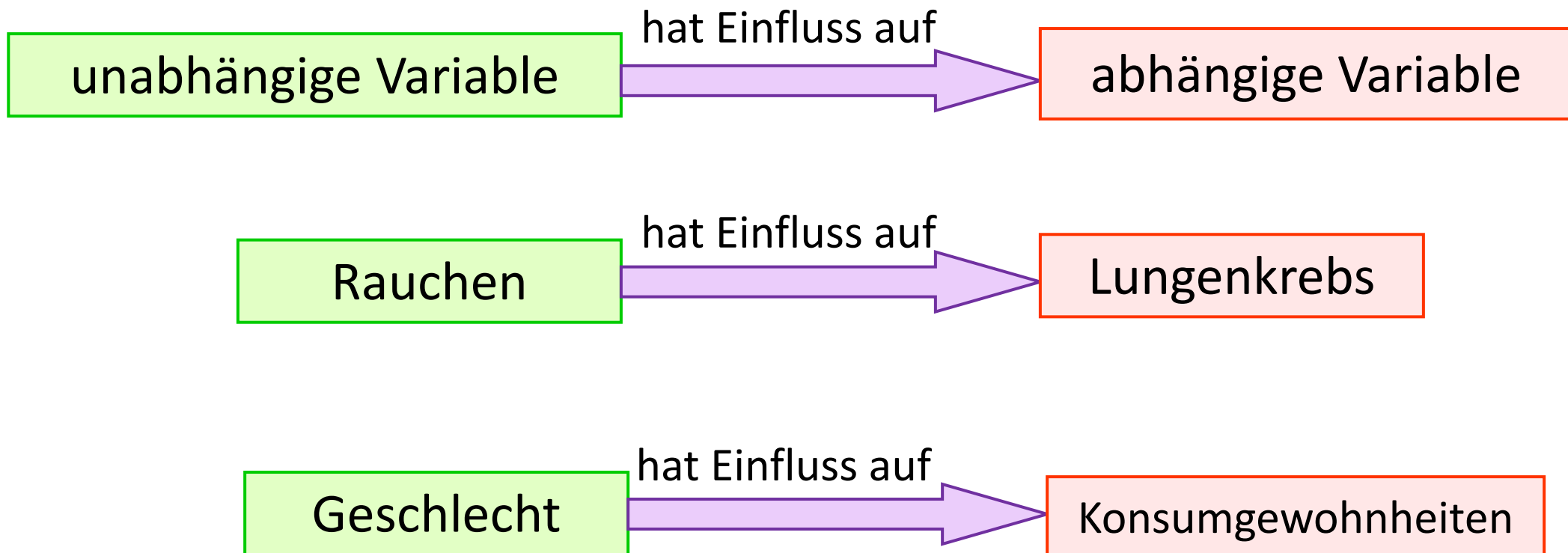
A Polaroid photograph is pinned to a wooden surface with a wooden clothespin. The photo has a white border and a black center. In the center of the black area, the German phrase "Was bisher geschah....." is written in a white, handwritten-style font. The background is a wooden surface with a visible grain and a horizontal seam.

Was bisher
geschah.....

Hypothesenprüfung = Signifikanztests

Hypothese = Wenn – dann – Beziehung

Besteht ein Zusammenhang zwischen Merkmal A und Merkmal B?



Zu jeder Hypothese gibt es zwei „Arbeitshypothesen“

Nullhypothese: H_0 Hypothese zur Unabhängigkeit

„Es besteht **kein Zusammenhang** zwischen den Rauchgewohnheiten und Lungenkrebs“ oder:

„**Unabhängig** von den Rauchgewohnheiten bekommen die untersuchten Personen gleich häufig Lungenkrebs.“

Alternativhypothese: H_A Hypothese zur Abhängigkeit

„Es besteht **ein Zusammenhang** zwischen den Rauchgewohnheiten und Lungenkrebs“ oder:

„Ob die untersuchten Personen Lungenkrebs bekommen, ist **abhängig** davon, ob sie Raucher*innen oder Nichtraucher*innen sind.“

Der Ausgangspunkt ist die Nullhypothese (Zufall)

Das heißt: Theoretisch gehen wir davon aus, dass es keine Gesetzmäßigkeit gibt.

Um zu testen, welche Hypothese gilt (H_0 oder H_A)
führen wir einen Signifikanztest durch.

Jeder Signifikanztest misst die Abweichung der Stichprobe
(= tatsächliches Ergebnis) zum Zufall (= „erwartetes Ergebnis“).

Dazu wird die Zufalls-Wahrscheinlichkeit vom Prüfmaß
– also vom Ergebnis des Signifikanztests verwendet.
Diese WS nennt man Signifikanzwert oder Irrtumswahrscheinlichkeit.

**Wann muss die Nullhypothese beibehalten und
der Zusammenhang/ H_A verworfen werden?**

Wenn das Prüfmaß **wahrscheinlicher als 5% ist (Irrtums-WS > 0,05)**,
dann spricht das Ergebnis für den Zufall.

**Wann darf die H_0 verworfen und
ein Zusammenhang/ H_A angenommen werden?**

Wenn das Prüfmaß **unwahrscheinlicher als 5% ist (Irrtums-WS \leq 0,05)**,
dann spricht das Ergebnis ist mit weniger als 5% für den Zufall.

Beachte: Das Ergebnis spricht NICHT mit 95% für den Zusammenhang, weil wir über den Zusammenhang nichts wissen, und deshalb nur für den Zufall diese Aussage treffen können.

Logik bei ALLEN Signifikanztests

= Messen der Abweichung der Stichprobe zum Zufall

= Abweichung = Prüfmaß des Tests → Bestimmen der Zufalls-WS vom Prüfmaß
wenn der Zufall beim errechneten Ergebnis....

...eher wahrscheinlich ist ($p > 0,05$)

→ Unabhängigkeit gilt

→ Nullhypothese beibehalten

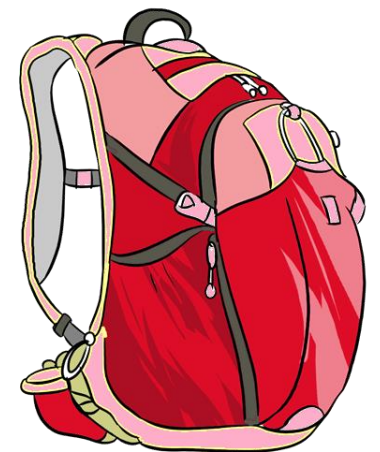
...eher unwahrscheinlich ist ($p \leq 0,05$)

→ Zusammenhang gilt

→ Alternativhypothese annehmen



„Mit der **Nullhypothese** marschiere ich los. Falls ich am Berg die **Alternativhypothese** finde, nehme ich sie an, wenn nicht, **behalte ich die Nullhypothese bei.**“



Prüfmaß		Verfahren
Chi-Quadrat	χ^2	misst Abweichung tatsächliche und erwartete Häufigkeiten
U-Test	z	misst Differenz von mittleren Rängen
Wilcoxon – Test für verbundene Ränge	z	misst Differenz von zwei verbundenen Rängen
t - Test	t	misst Differenz von zwei Mittelwerten
t - Test für gepaarte Variablen	t	misst durchschnittliche Differenz von zwei gepaarten Messwerten
Varianzanalyse	F	misst Verhältnis erklärte Varianz zur Fehlervarianz
Kolmogorov-Smirnov	z	misst Abweichung einer tatsächlichen Verteilung zur Normalverteilung

und viele andere.....

Prüfmaß		Nullhypothese
Chi-Quadrat	χ^2	tatsächliche = erwartete Häufigkeiten
U-Test	z	Differenz der mittleren Ränge = 0
Wilcoxon – Test für verbundene Ränge	z	Differenz der verbundenen Ränge = 0
t - Test	t	Differenz von zwei Mittelwerten = 0
t - Test für gepaarte Variablen	t	Die durchschnittliche Differenz der zwei gepaarten Messwerte = 0
Varianzanalyse	F	erklärte Varianz \leq Fehlervarianz
Kolmogorov-Smirnov	z	empirische Verteilung = Normalverteilung

und viele andere.....

Prüfmaß		Datenqualität
Chi-Quadrat	χ^2	Nominal, ordinal
U-Test	z	Ordinal bzw. Metrisch und nicht normalverteilt
Wilcoxon – Test für verbundene Ränge	z	Ordinal bzw. Metrisch und nicht normalverteilt
t - Test	t	Verteilung der Testvariable in beiden Vergleichsgruppen metrisch und normalverteilt
t - Test für gepaarte Variablen	t	Testvariablen metrisch und Verteilung der Differenzvariable ist normalverteilt
Varianzanalyse	F	Gruppenvariable: nominal, ordinal Abhängige Variable: Metrisch und normalverteilt und: homogene Varianzen in den Untergruppen
Kolmogorov-Smirnov	z	ab ordinal

und viele andere.....

**Signifikanz-Test
bei Kreuztabellen**

**Vergleich von
Häufigkeiten**

*Der Chi-
Quadrat-
Test.....*

**nominal, ordinal
(kategorial)**

Chi-Quadrat-Test bei Kreuztabelle: Vergleich zwischen beobachteten und erwarteten Häufigkeiten

→ Voraussetzungen:

- Kreuztabelle mit zwei Variablen mit kategorialem Datenniveau
- ausreichende Fallzahlen in den Zellen der Kreuztabelle
(= in mehr als 20% der Zellen eine erwartete Häufigkeit von > 5)

→ **Nullhypothese:** Die Einstellung zur Nützlichkeit von Statistik unterscheidet sich nicht nach der Berufstätigkeit.



→ **Rechenlogik:** Untersucht wird die Abweichung zwischen den beobachteten und den erwarteten Häufigkeiten der Kreuztabelle.

→ Prüfmaß = Chi-Quadrat

Beispiel Chi-Quadrat: Zusammenhang Berufstätigkeit und Einstellung „Statistik ist nützlich“

„Berufstätige bewerten Statistik signifikant häufiger als „nützlich“ als nicht berufstätige Studierende.“

Kreuztabelle

		F3_3DI STATISTIK ist nützlich		Gesamt	
		trifft zu	trifft nicht zu		
BERUF_NE Berufstätig	berufstätig	Anzahl	89	4	93
		% von BERUF_NE	95,7%	4,3%	100,0%
	nicht berufstätig	Anzahl	56	13	69
		% von BERUF_NE	81,2%	18,8%	100,0%
Gesamt		Anzahl	145	17	162
		% von BERUF_NE	89,5%	10,5%	100,0%

$$\chi^2 = 8,915$$

$$p(\chi^2) = 0,003$$

		F3_3DI STATISTIK ist nützlich		Gesamt	
		trifft zu	trifft nicht zu		
BERUF_NE Berufstätig	berufstätig	Anzahl	89	4	93
		Erwartete Anzahl	83,2	9,8	93,0
	nicht berufstätig	Anzahl	56	13	69
		Erwartete Anzahl	61,8	7,2	69,0
Gesamt		Anzahl	145	17	162
		Erwartete Anzahl	145,0	17,0	162,0

Beispiel Chi-Quadrat: Zusammenhang Berufstätigkeit und Einstellung „Statistik ist langweilig“

„Berufstätige und nicht berufstätige Studierende bewerten Statistik gleich häufig als „langweilig““.

Kreuztabelle

		F3_2DI STATISTIK ist langweilig		Gesamt	
		trifft zu	trifft nicht zu		
BERUF_NE Berufstätig	berufstätig	Anzahl	38	55	93
		% von BERUF_NE	40,9%	59,1%	100,0%
	nicht berufstätig	Anzahl	28	41	69
		% von BERUF_NE	40,6%	59,4%	100,0%
Gesamt		Anzahl	66	96	162
		% von BERUF_NE	40,7%	59,3%	100,0%

$$\chi^2 = 0,001$$

$$p(\chi^2) = 0,971$$

		F3_2DI STATISTIK ist langweilig		Gesamt	
		trifft zu	trifft nicht zu		
BERUF_NE Berufstätig	berufstätig	Anzahl	38	55	93
		Erwartete Anzahl	37,9	55,1	93,0
	nicht berufstätig	Anzahl	28	41	69
		Erwartete Anzahl	28,1	40,9	69,0
Gesamt		Anzahl	66	96	162
		Erwartete Anzahl	66,0	96,0	162,0

**Signifikanz-Test
bei ordinalem
Datenniveau**

**Vergleich von
mittleren Rängen**

*Der Mann-
Withney-
U-Test.....*

**Zwei Gruppen
und eine ordinale
Testvariable**

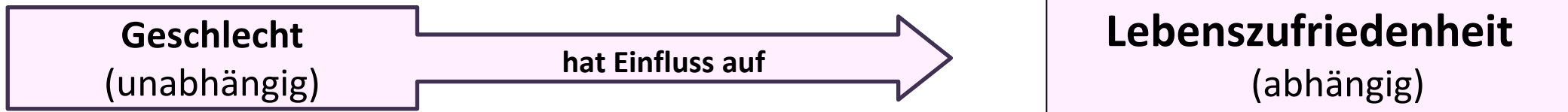
U-Test: Vergleich der Verteilungen zwischen **zwei** Gruppen

→ **Voraussetzungen:**

- mind. **ordinales** Datenniveau bei der Test-Variable (abhängige Variable)
- zwei Ausprägungen bei der Gruppenvariable (unabhängige Variable)

→ **Nullhypothese:**

Die Lebenszufriedenheit unterscheidet sich nicht nach Geschlecht.



→ **Rechenlogik:** Alle Werte beider Gruppen werden in eine gemeinsame Reihenfolge gebracht, die Rangplätze werden ermittelt, die mittleren Ränge beider Gruppen werden verglichen.

→ Prüfmaß = **z**

U-Test: Rechenbeispiel

Zusammenhang Geschlecht und Lebenszufriedenheit

Rangplatzvergleich bei zwei Gruppen bei einer ordinalen Variable

	Name Männer	LZ
1	Hubsi	1
2	Josef	1
3	Max	1
4	Bertl	1
5	Sepp	1
6	Ali	2
7	Heinz	2
8	Werner	3
9	Lothar	3
10	Willi	4

	Name Frauen	LZ
1	Trixi	1
2	Babsi	2
3	Josefine	2
4	Alberta	3
5	Huberta	3
6	Siegline	3
7	Conny	4
8	Pamela	4
9	Uschi	4
10	Susi	4

1 = sehr zufrieden / 2 = eher zufrieden / 3 = eher unzufrieden / 4 = sehr unzufrieden

Mann-Whitney-U-Test – Prüfmaß z

durchschnittlicher
Rang Gruppe A

durchschnittlicher
Rang Gruppe B

$$z = \frac{\bar{R}_1 - \bar{R}_2}{\sqrt{\frac{(m+n)^2(m+n+1)}{12mn}}}$$

Streuung

Abweichung zwischen zwei mittleren Rängen (R_1 und R_2)

Wenn 0 \rightarrow dann besteht kein Gruppenunterschied

U-Test: Zusammenhang Geschlecht und Lebenszufriedenheit

$$z = \frac{R_1 - R_2}{\sqrt{\frac{(m+n)^2(m+n+1)}{12mn}}}$$

Prüfmaß z
Abweichung zwischen
zwei mittleren Rängen

Ränge

		GESCH Geschlecht	N	Mittlerer Rang
LZ Lebenszufriedenheit	männlich		10	7,85
	weiblich		10	13,15
	Gesamt		20	

Rangplätze bilden:

- 1 = sehr zufrieden
2 = eher zufrieden
3 = eher unzufrieden
4 = sehr unzufrieden

	Männer	Frauen
1	1	1
2	1	2
3	1	2
4	1	3
5	1	3
6	2	3
7	2	4
8	3	4
9	3	4
10	4	4

	sex	LZ	Rangplatz
1	m	1	3,5
2	m	1	3,5
3	m	1	3,5
4	m	1	3,5
5	m	1	3,5
6	w	1	3,5
7	m	2	8,5
8	m	2	8,5
9	w	2	8,5
10	w	2	8,5
11	m	3	13
12	m	3	13
13	w	3	13
14	w	3	13
15	w	3	13
16	m	4	18
17	w	4	18
18	w	4	18
19	w	4	18
20	w	4	18

U-Test: Zusammenhang Geschlecht und Lebenszufriedenheit

Ränge

	GESCH Geschlecht	N	Mittlerer Rang
LZ Lebenszufriedenheit	männlich	10	7,85
	weiblich	10	13,15
	Gesamt	20	

1 = sehr zufrieden

4 = sehr unzufrieden

← Wer weiter „vorne“ steht,
hat den niedrigeren Messwert

→ Männer mittlerer Rang = 7,85
Rangsumme / m (m = 10)

→ Frauen mittlerer Rang = 13,15
Rangsumme / n (n = 10)

„Männer sind signifikant zufriedener
mit ihrem Leben als Frauen.“

Statistik für Test^a

	LZ Lebens- zufriedenheit
Z	-2,070
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	.038

b. Gruppenvariable: GESCH Geschlecht

WS von z (= -2,070)
unter Voraussetzung der
Nullhypothese = 0,038

z ist signifikant ab $\pm 1,96$!

Beispiel U-Test:

Zusammenhang Berufstätigkeit und „Statistik ist langweilig“ (4er-Skala)

„Statistik ist nützlich“ (4er-Skala)

- 1 = trifft sehr zu
- 2 = trifft eher zu
- 3 = trifft eher nicht zu
- 4 = trifft gar nicht zu

Ränge

	BERUF_NE Berufstätig	N	Mittlerer Rang
F3_2 STATISTIK ist langweilig	berufstätig	93	82,46
	nicht berufstätig	69	80,21
	Gesamt	162	
F3_3 STATISTIK ist nützlich	berufstätig	93	77,38
	nicht berufstätig	69	87,05
	Gesamt	162	

Wer weiter „vorne“ steht, stimmt mehr zu

Statistik für Test^a

	F3_2 STATISTIK ist langweilig	F3_3 STATISTIK ist nützlich
Z	-,320	-1,434
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,749	,152

WS von z unter Voraussetzung der Nullhypothese ist > 0,05

a. Gruppenvariable: BERUF_NE Berufstätig

**Signifikanz-Test
bei ordinalem
Datenniveau**

**Vergleich von
Rangplatz-
differenzen**

*Der
Wilcoxon-
Test.....*

**Zwei abhängige Messungen
bei einer ordinalen Testung**

Wilcoxon-Test: Vergleich der Rangplätze einer Veränderung zwischen **zwei** Messzeitpunkten

→ **Voraussetzungen:**

- zwei Testvariablen, die inhaltlich voneinander abhängig sind
- mindestens **ordinales** Datenniveau der Test-Variablen

→ **Nullhypothese:**

Die Meinung, dass Statistik Spaß macht, verändert sich nicht zwischen Beginn und Ende der Statistik-Vorlesung.

→ **Rechenlogik:** Testen der Differenz zwischen VORHER und NACHHER:

- negative Ränge: Nach der VO nimmt die Meinung, dass Statistik Spaß macht, ab
- positive Ränge: Nach der VO nimmt die Meinung, dass Statistik Spaß macht, zu
- Bindungen: Die Meinung, dass Statistik Spaß macht, bleibt gleich

→ Prüfmaß = **z** oder Wilcoxon-W

Wilcoxon-Test: Rechenbeispiel

Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik vor und nach der LV

= Rangplatzvergleich bei einer ordinalen Variable vorher-nachher

	Name Studi	vorher	nachher	diff
1	Trixi	1	1	0
2	Babsi	2	1	- 1
3	Josefine	2	3	+ 1
4	Anna	3	1	- 2
5	Laura	3	2	- 1
6	Sieglinde	3	3	0
7	Conny	3	1	- 2
8	Pamela	4	1	- 3
9	Uschi	4	3	- 1
10	Susi	4	4	0

„Statistik ist nützlich“

1 = trifft sehr zu

2 = trifft eher zu

3 = trifft eher nicht zu

4 = trifft gar nicht zu

gleichbleibend

verbessert sich

verschlechtert sich

Wilcoxon-Test: Rechenbeispiel

Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik vor und nach der LV

Abweichung zwischen verbundenen Rangplätzen

	vorher	nachher	
	1	1	0
	3	3	0
	4	4	0
1	2	1	- 1
2	3	2	- 1
3	4	3	- 1
4	2	3	+1
5	3	1	- 2
6	3	1	- 2
7	4	1	- 3

Rangplatz
-
-
-
2,5
2,5
2,5
2,5
5,5
5,5
7

„Statistik ist nützlich“

1 = trifft sehr zu

2 = trifft eher zu

3 = trifft eher nicht zu

4 = trifft gar nicht zu

gleichbleibend

verbessert sich

Mittlerer Rang = 4,25

verschlechtert sich

Mittlerer Rang = 2,5

Wilcoxon-Test: Rechenbeispiel

Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik vor und nach der LV

Ränge

		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
NACHHER - VORHER	Negative Ränge	6 ^a	4,25	25,50
	Positive Ränge	1 ^b	2,50	2,50
	Bindungen	3 ^c		
	Gesamt	10		

a. NACHHER < VORHER

verbessert sich

b. NACHHER > VORHER

verschlechtert sich

c. NACHHER = VORHER

gleichbleibend

Rangplätze nach dem Ausmaß der Veränderung

Wer den höheren Rang hat,
hat eine stärkere Veränderung

„Nach der LV bewerten die Studierenden
Statistik signifikant „nützlicher“ als vorher.“

Statistik für Test^b

	NACHHER - VORHER
Z	-1,983 ^a
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,047

a. Basiert auf positiven Rängen.

b. Wilcoxon-Test

WS von z (-1,983) unter
Voraussetzung der Nullhypothese
= 0,047

z ist signifikant ab $\pm 1,96$!

Signifikanz-Test
bei metrischem
Datenniveau

Vergleich
von zwei
Mittelwerten

Zwei Gruppen und
eine metrische
Testvariable....

Der
t-Test bei
unabhängigen
Stichproben

...die in den
Untergruppen
normalverteilt ist

t-Test für unabhängige Stichproben: Vergleich **zweier** Mittelwerte

→ Voraussetzungen:

- **metrisches** Datenniveau bei der Test-Variable (abhängige Variable)
- zwei Ausprägungen bei der Gruppenvariable (unabhängige Variable)
- Fallzahl in beiden Gruppen über 30 (Ausnahmen möglich)
- Test-Variable in beiden Gruppen annähernd **normalverteilt**

→ Nullhypothese:

Der durchschnittliche Score zur Nützlichkeit von Statistik unterscheidet sich nicht nach der Altersgruppe der Studierenden.



→ **Rechenlogik:** Vergleich der Mittelwerte beider Gruppen in Relation zur Streuung

→ Prüfmaß = **t**

Beispiel: t-Test für unabhängige Stichproben

Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (11er-Skala) der Studierenden bei zwei Altersgruppen (unter und über 21-Jährige)?

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ oder } \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A: \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \text{ oder } \mu_1 \neq \mu_2$$

Mittelwert
Gruppe A

Mittelwert
Gruppe B

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

Streuung

Prüfmaß t misst die Abweichung zwischen zwei Mittelwerten

Wenn 0 → dann besteht kein Gruppenunterschied

t-Test für unabhängige Stichproben

→ Varianzen sind gleich (homogen)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

→ Varianzen sind nicht gleich (heterogen)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad \text{oder} \quad t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

In SPSS werden beide Varianten gerechnet, daher vorher Test auf Gleichheit der Varianzen (Levene-Test)

Kolmogorov-Smirnov-Test:

Ist die zu testende Variable f4_3 „Nützlichkeitsausmaß von Statistik“ normalverteilt?

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

		f4_3 Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass
N		160
Parameter der Normalverteilung ^{a,b}	Mittelwert	76,75
	Standardabweichung	19,508
Extremste Differenzen	Absolut	,191
	Positiv	,124
	Negativ	-,191
Kolmogorov-Smirnov-Z		2,418
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000

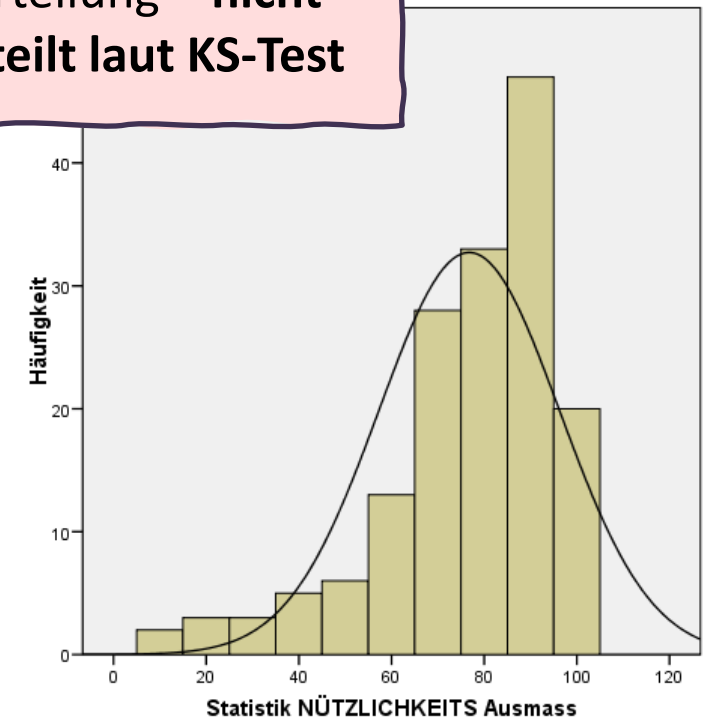
a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

Beachte: Der KS-Test ist sehr „streng“. Bei größerer Fallzahl wird selten eine NV erreicht. Deshalb werden bei sozialwissenschaftlichen Umfragen Testungen mit einer Fallzahl > 30 meist als normalverteilt angenommen.

H_0 : empirische Variable = normalverteilt

H_A : empirische Variable \neq normalverteilt

Signifikanter Unterschied zur Normalverteilung = **nicht normalverteilt laut KS-Test**



Beispiel: t-Test für unabhängige Stichproben

Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (11er-Skala) der Studierenden bei zwei Altersgruppen (unter und über 21-Jährige)?

deskriptiv

	ALTER	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
F4_3 Statistik NÜTZLICHKEITS	>= 21	71	79,01	18,060	2,143
	< 21	86	74,65	20,677	2,230

Über 21-jährige Studierende (n=71) geben dem Nützlichkeitsausmaß von Statistik durchschnittlich 79 Punkte (von 100 Punkten).

Unter 21-jährige Studierende (n=86) bewerten das Nützlichkeitsausmaß der Statistik etwas geringer mit durchschnittlich 75 Punkten.

Beispiel: t-Test für unabhängige Stichproben

$$H_0: S^2_{(A)} = S^2_{(B)}$$

$$H_A: S^2_{(A)} \neq S^2_{(B)}$$

$$H_0: \bar{x}_A = \bar{x}_B$$

$$H_A: \bar{x}_A \neq \bar{x}_B$$

Test bei unabhängigen Stichproben

$$p_{(t)} = 0,166$$

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit					
		F	Sig	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
								Untere	Obere
f4_3 Statistik NÜTZLICHKEIT	Varianzen sind gleich	,831	,363	1,393	155	,166	4,363	-1,826	10,552
S Ausmass	Varianzen sind nicht gleich			1,411	154,5	,160	4,363	-1,747	10,472

Die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik auf einer Skala von 0-100 unterscheidet sich **nicht signifikant** zwischen den unter 21-jährigen (75 Punkte) und den über 21-jährigen Studierenden (79 Punkte) ($t=1,39$, $df = 155$, $p = 0,166$).

**Signifikanz-Test
bei metrischem
Datenniveau**

**Vergleich einer
Mittelwertdifferenz**

**Zwei abhängige Messungen
bei einer metrischen Testung**

*Der
t-Test bei
abhängigen
Stichproben*

= „gepaart“
= „verbunden“

t-Test für abhängige Stichproben: Vergleich der Mittelwerte einer Veränderung/ Paarung

→ Voraussetzungen:

- zwei Testvariablen, die inhaltlich voneinander abhängig sind
- **metrisches** Datenniveau der Test-Variablen, Fallzahl über 30
- Differenz der beiden Test-Variablen annähernd **normalverteilt**

→ Nullhypothese:

Das durchschnittliche Score der Nützlichkeit von Statistik verändert sich nicht zwischen Beginn und Ende der Statistik-Vorlesung.

→ Rechenlogik:

Berechnen der Differenzen zwischen den Messwerten zu beiden Messzeitpunkten:
Weicht der Mittelwert der Differenz signifikant von Null ab?

→ Prüfmaß = t

t-Test für abhängige Stichproben:

Vergleich von **zwei „gepaarten“ Mittelwerten**

Abhängig = gepaart = verbunden → Es gibt immer **zwei Messwerte für einen Fall**:
Jeder Messwert der einen Stichprobe ist einem Messwert der anderen Stichprobe zugeordnet, man hat also Paare von Messwerten.

→ **vorher – nachher:**

Gewicht vor und nach der Diät

Aggressionsbereitschaft vor und nach einem Film/Experiment

Schmerzintensität vor und nach einer Behandlung ...

→ andere „**Paare**“: Messwert Befragte*r und „gepaarte Person“

Jobzufriedenheit/Einkommen von Ehepartner*innen,

Selbstbewertung von Patient*n und Fremdbewertung der Pflegeperson ...

t-Test für abhängige Stichproben:

„Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (0-100) der Studierenden vor und nach der LV?“

$$H_0 : \bar{d} = 0 \quad d_i = x_{i1} - x_{i2}$$

Für jede Person wird die Differenz zwischen „vorher“ und „nachher“ berechnet.

$$H_A : \bar{d} \neq 0 \quad \bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

Die durchschnittliche Differenz der beiden Messwerte.

$$t = \frac{\bar{d}}{\sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}} = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Streuung

t-Test für abhängige Stichproben:

„Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (0-100) der Studierenden vor und nach der LV?“

Statistik bei gepaarten Stichproben

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	VOR Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass VORHER	49,00	20	26,338	5,889
	NACH Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass NACHHER	63,00	20	24,516	5,482

Vor der LV bewerteten die Studierenden das Nützlichkeitsausmaß von Statistik mit durchschnittlich 49 Punkten, nach der LV mit durchschnittlich 63 Punkten von 100 Punkten. Das Nützlichkeitsausmaß ist somit durchschnittlich um 14 Punkte gestiegen.

t-Test für abhängige Stichproben:

„Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (0-100) der Studierenden vor und nach der LV?“

Test bei gepaarten Stichproben

		Gepaarte Differenzen		T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung			
Paaren 1	Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass VORHER - NACHHER	14,00	13,917	-4,5	19	,000

Prüfmaß „t“

Die Studierenden bewerten die Nützlichkeit von Statistik nach der LV um durchschnittlich 14 Punkte besser.

$$p(t) = 0,000$$

Die durchschnittliche Bewertung der Nützlichkeit von Statistik (0-100) der Studierenden verändert sich signifikant zwischen Beginn und Ende der Lehrveranstaltung.
Die Mittelwertdifferenz beträgt durchschnittlich 14 Punkte ($t = -4,5$, $df = 19$, $p = 0,000$).

**Signifikanz-Test
bei metrischem
Datenniveau**

**Multipler
Mittelwertvergleich**

*Die
einfaktorielle
Varianz-
analyse*

**Mehrere Gruppen und
eine metrische, in den
Untergruppen normal-
verteilte Testvariable**

Einfaktorielle Varianzanalyse: Vergleich **mehrerer** Mittelwerte

→ Voraussetzungen:

- **metrisches** Datenniveau bei der Test-Variable (abhängige Variable)
- kategoriale Gruppenvariable (unabhängige Variable)
- Fallzahl in den Gruppen über 30
- Test-Variable in den Gruppen annähernd **normalverteilt**

→ Nullhypothese:

Der durchschnittliche Punktescore zur Nützlichkeit von Statistik unterscheidet sich nicht nach dem Ausmaß der Berufstätigkeit.



→ Rechenlogik:

Verhältnis zwischen der Streuung der Gruppenmittelwerte um den Gesamtmittelwert („erklärte Varianz) und der individuellen Streuung innerhalb der Gruppen (= „Fehlervarianz“) Quotient = F

→ Prüfmaß = F

Varianzanalyse: Multipler Mittelwertvergleich

Das Prüfmaß F misst das Verhältnis der erklärten Varianz zur Fehlervarianz

Wenn die Mittelwerte der einzelnen Gruppen weit auseinander liegen
= hohe erklärte Varianz

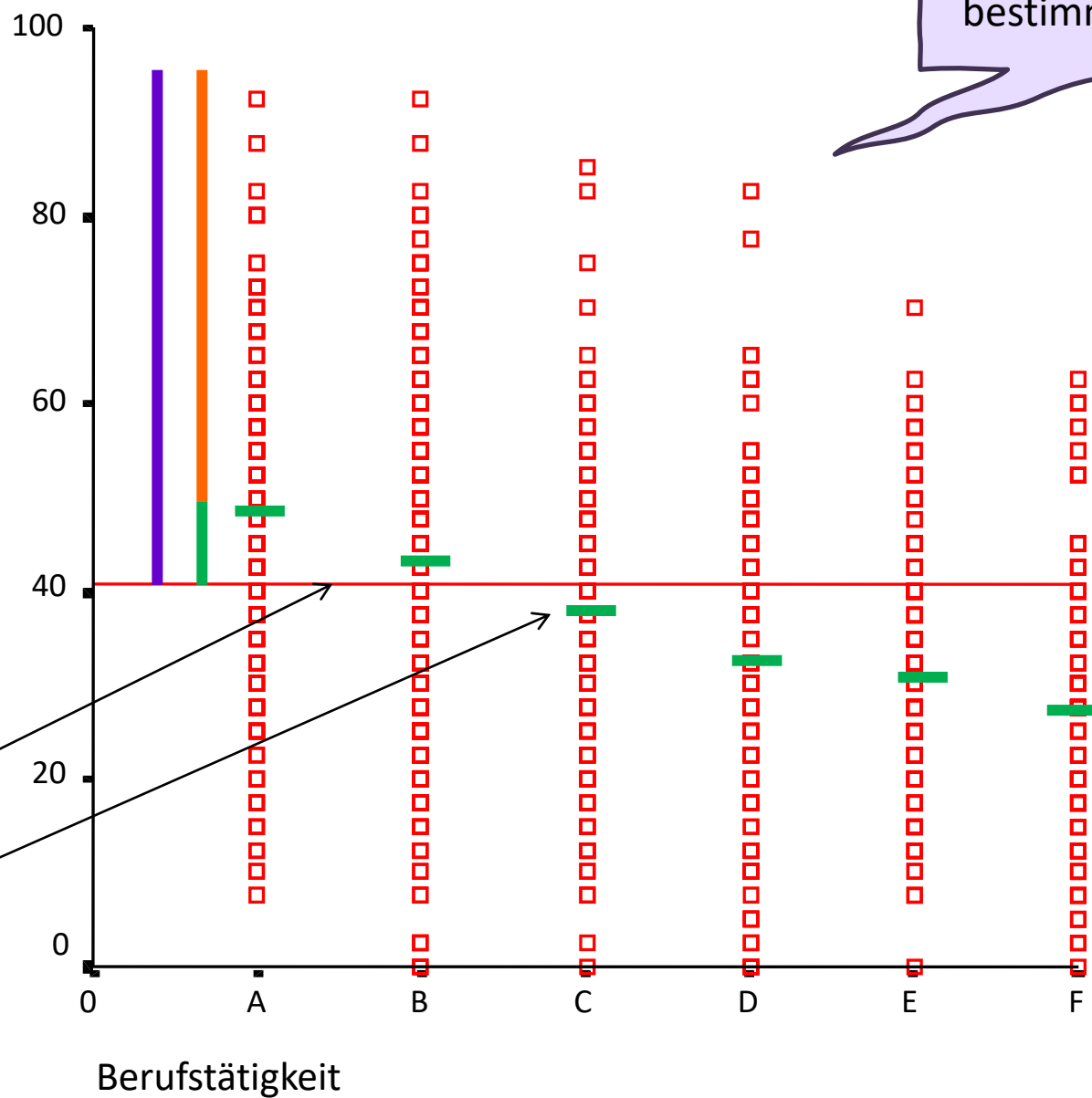
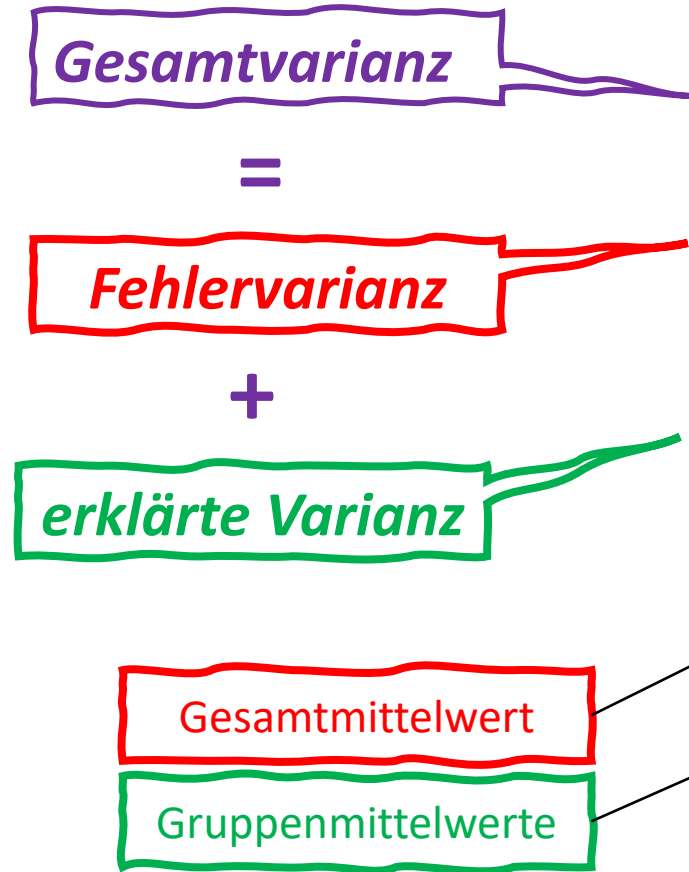
$$F = \frac{\text{erklärte Varianz} / df}{\text{Fehlervarianz} / df}$$

Wenn die Messwerte innerhalb der Gruppen breit streuen
= hohe Fehlervarianz

$$F = \frac{\text{Streuung der Gruppen-MW um Gesamt-Mittelwert} / df}{\text{Streuung der Einzelwerte um Gruppen-Mittelwert} / df}$$

Varianzzerlegung: Was heißt „erklärte Varianz“?

Nützlichkeitsausmaß von Statistik



Jede Gruppe weist eine bestimmte Streuung auf.

Varianzanalyse: Multipler Mittelwertvergleich:

„Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (0-100) nach dem Ausmaß von Berufstätigkeit der Studierenden?“

ONEWAY deskriptive Statistiken

f4_3 Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass

	N	Mittelwert	Standardabweichung
1 voll/teilzeit	71	79,86	20,177
2 gelegentlich	55	79,64	17,947
3 derzeit nicht	50	76,80	14,490
4 noch nie	61	75,25	18,673
Gesamt	237	77,97	18,183

Test der Homogenität der Varianzen

f4_3 Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
1,529	3	233	,208

Mit dem Ausmaß der Berufstätigkeit nimmt die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit leicht zu, und zwar von durchschnittlich 75 Punkten bei jenen, die noch nie berufstätig waren auf durchschnittlich knapp 80 Punkten von jenen, die voll- bzw. teilzeit-berufstätig sind.

H_0 : Varianzen sind homogen

H_A : Varianzen sind heterogen

Varianzen sind homogen.
Nullhypothese gilt!

Varianzanalyse: Multipler Mittelwertvergleich:

Beispiel: Unterscheidet sich die durchschnittliche Einschätzung der Nützlichkeit von Statistik (11er-Skala) nach dem Ausmaß der Berufstätigkeit?

$$F = 0,934$$

$$p(F) = 0,425$$

Es besteht kein signifikanter Gruppenunterschied nach Berufstätigkeit hinsichtlich der Bewertung der Nützlichkeit von Statistik.

Einfaktorielle ANOVA

f4_3 Statistik NÜTZLICHKEITS Ausmass

	Quadrat-summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signifi-kanz
Zwischen den Gruppen	927,218	3	309,073	,934	,425
Innerhalb der Gruppen	77100,6	233	330,904		
Gesamt	78027,8	236			

df = 3 → weil 4 Gruppenmittelwerte
df = Anzahl Gruppen - 1

df = 233 → weil: n = 237
df = (n-1) - (Anz. Gruppen - 1)
df = 236 - 3

Phantastischer Ausblick:

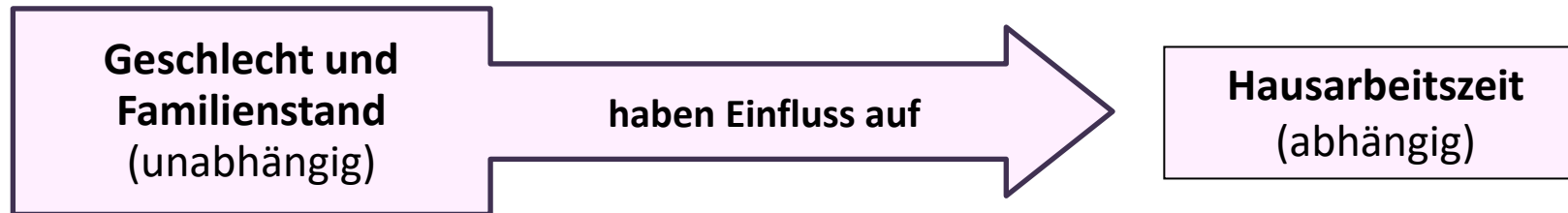
Mehrfaktorielle Varianzanalyse



→ **Voraussetzungen:**

- **metrisches** Datenniveau bei der Test-Variable (abhängige Variable)
- unabhängige kategoriale Gruppenvariable/n (unabhängige Variable)
- weitere unabhängige metrische Variable/n
- Fallzahl in den Gruppen über 30
- Test-Variable in den Gruppen annähernd **normalverteilt**

→ **Nullhypothese:** Die durchschnittliche Hausarbeitszeit in Minuten unterscheidet sich nicht nach dem Geschlecht und dem Familienstand der Befragten.



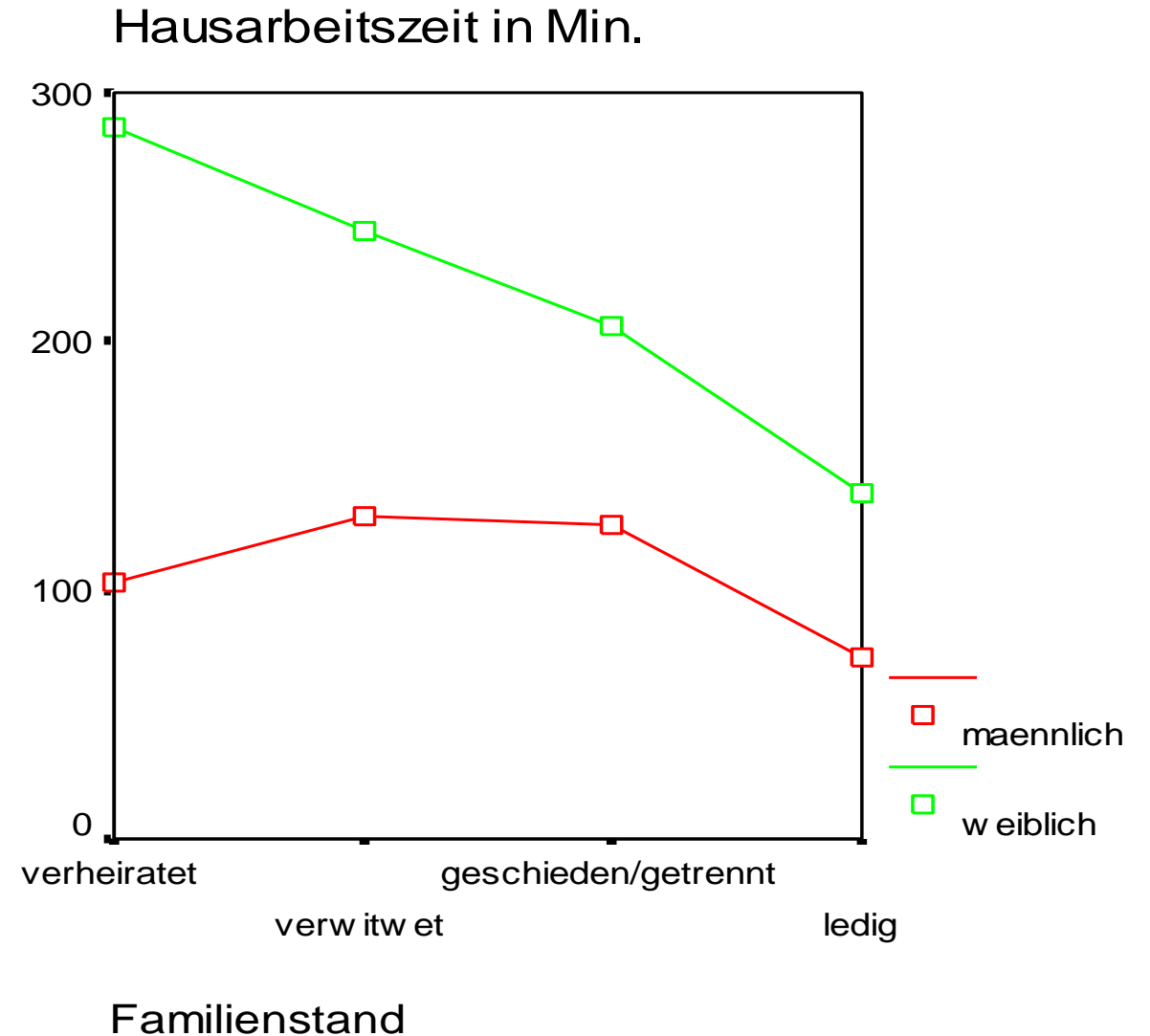
→ **Rechenlogik:**

Verhältnis zwischen der Streuung der Gruppenmittelwerte um den Gesamtmittelwert („erklärte Varianz“) und der individuellen Streuung innerhalb der Gruppen (= „Fehlervarianz“) Quotient = F

→ Prüfmaß = F

Mehrfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA)

Unterscheidet sich die durchschnittliche Hausarbeitszeit nach Geschlecht und Familienstand?



Ergebnisse aus der einfaktoriellen Varianzanalyse

G893 Hausarbeitszeit in Min.

SEX	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	6520422,643	1	6520422,6	377,80	,000
Innerhalb der Gruppen	25249903,023	1463	17258,990		
Gesamt	31770325,666	1464			

nach Geschlecht:
signifikant

G893 Hausarbeitszeit in Min.

Familienstand	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	3582137,166	3	1194045,7	61,888	,000
Innerhalb der Gruppen	28188188,500	1461	19293,764		
Gesamt	31770325,666	1464			

nach Familienstand:
signifikant

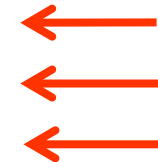
Beide Faktoren in einer Analyse: Mehrfaktorielle Varianzanalyse

nach Geschlecht: signifikant, nach Familienstand: signifikant
Interaktion zwischen Geschlecht und Familienstand: signifikant

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable: G893 Hausarbeitszeit in Min.

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Korrigiertes Modell	9881910,041 ^a	7	1411701,4	93,970	,000
Konstanter Term	16426274,004	1	16426274	1093,413	,000
SEX93	1906112,012	1	1906112,0	126,880	,000
C1FAMST	1612804,753	3	537601,58	35,785	,000
SEX93 * C1FAMST	810887,477	3	270295,83	17,992	,000
Fehler	21888415,625	1457	15022,935		
Gesamt	93201725,000	1465			
Korrigierte Gesamtvariation	31770325,666	1464			



a. R-Quadrat = ,311 (korrigiertes R-Quadrat = ,308)

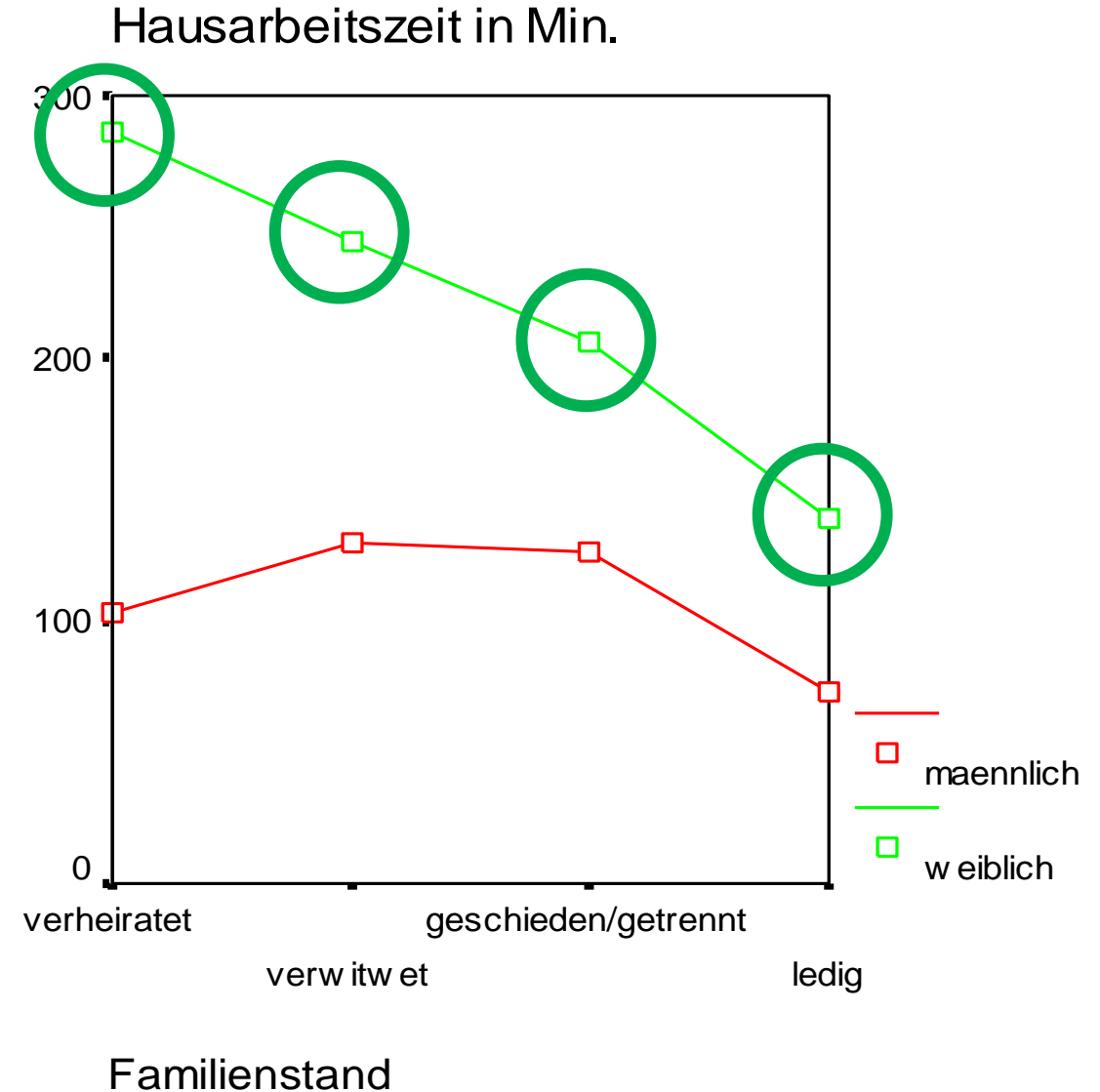
Mehrfachvergleiche - FRAUEN

Abhängige Variable: G893 Hausarbeitszeit in Min.

LSD

SEX93 Geschlecht	(I) C1FAMST Familienstand	(J) C1FAMST Familienstand	Mittlere Differenz (I-J)	
2 weiblich	1 verheiratet	3 verwitwet	41,13*	
		4 geschieden/ getrennt	80,09*	
		5 ledig	146,67*	
	3 verwitwet	1 verheiratet	4 geschieden/ getrennt	-41,13*
			5 ledig	38,96*
			4 geschieden/ getrennt	105,54*
	4 gesch/getr	1 verheiratet	3 verwitwet	-80,09*
			5 ledig	-38,96*
			4 geschieden/ getrennt	66,59*
	5 ledig	1 verheiratet	3 verwitwet	-146,67*
			4 geschieden/ getrennt	-105,54*
			5 ledig	-66,59*

*. Die mittlere Differenz ist auf der Stufe .05 signifikant.



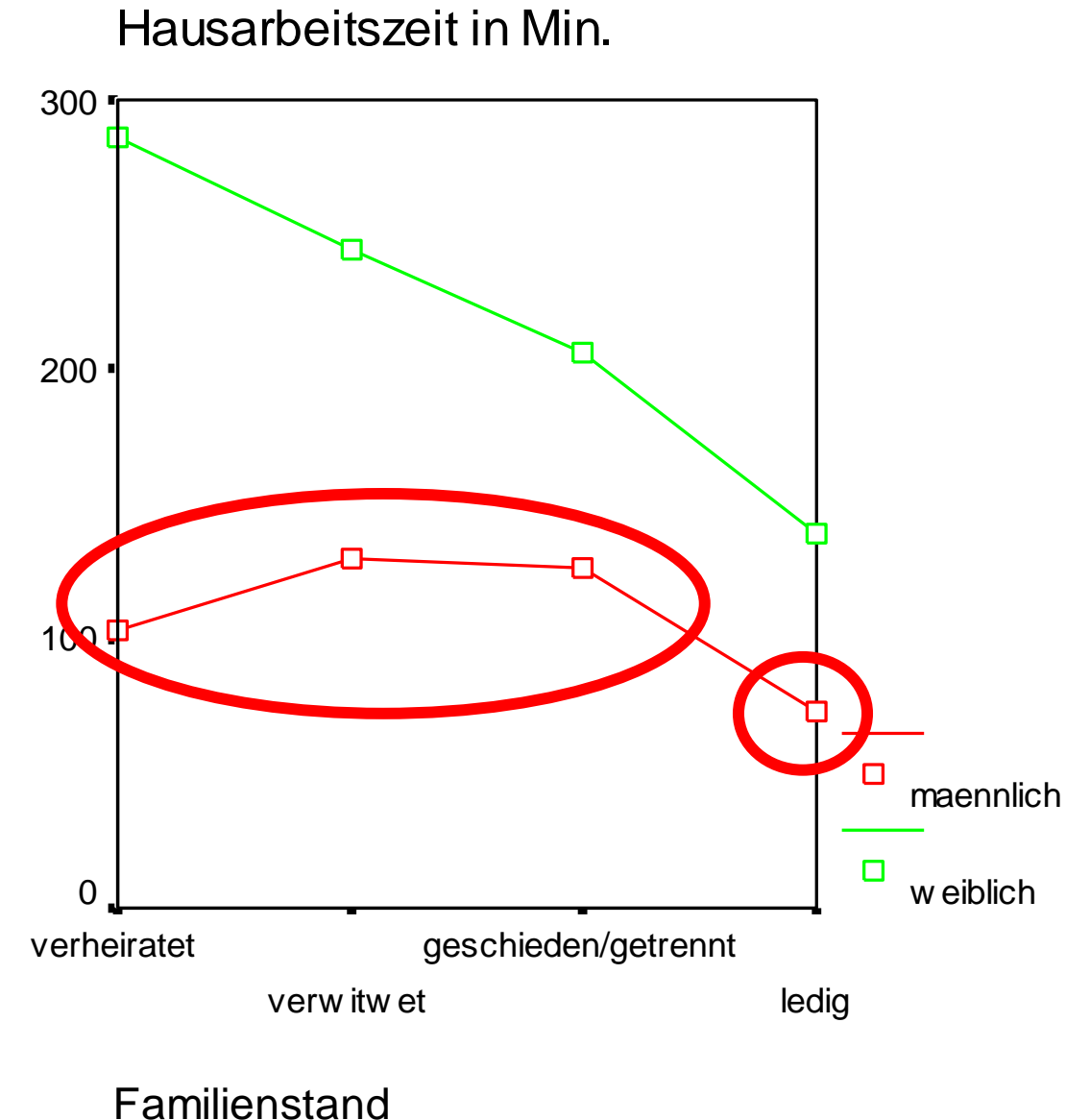
Mehrfachvergleiche - MÄNNER

Abhängige Variable: G893 Hausarbeitszeit in Min.

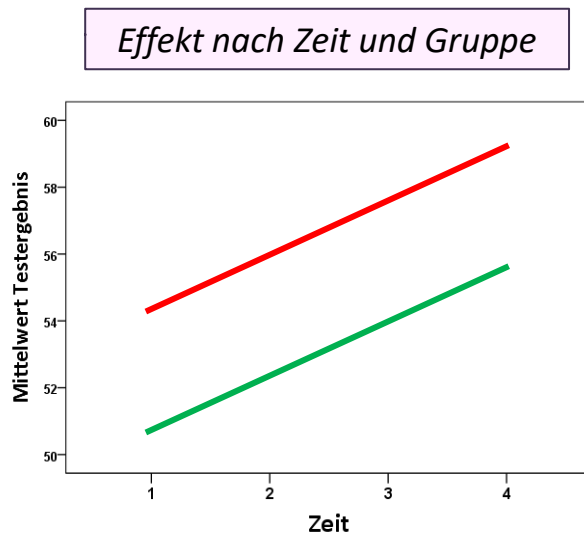
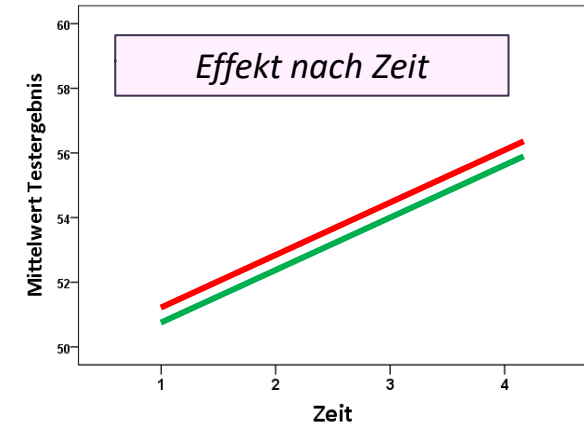
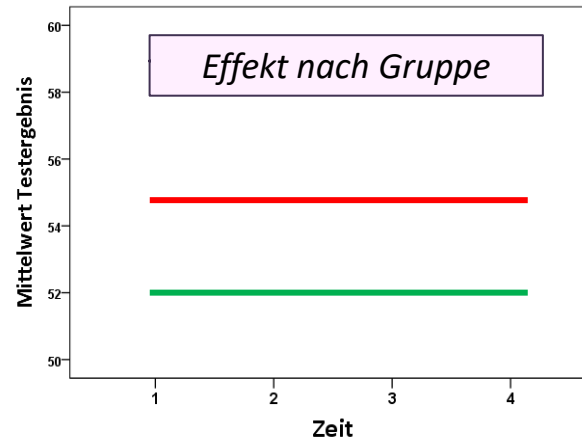
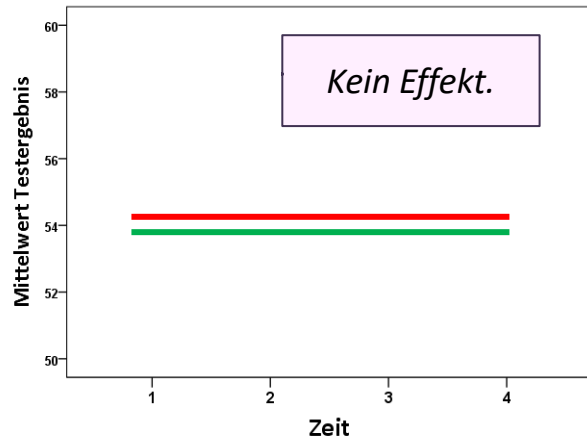
LSD

SEX93 Geschlecht des/der	(I) C1FAMST Familienstand	(J) C1FAMST Familienstand	Mittlere Differenz (I-J)
1 maennlich	1 verheiratet	3 verwitwet	-27,09
		4 geschieden/ getrennt	-23,49
		5 ledig	29,97*
3 verwitwet	1 verheiratet	1 verheiratet	27,09
		4 geschieden/ getrennt	3,60
		5 ledig	57,06*
4 gesch/getr	1 verheiratet	1 verheiratet	23,49
		3 verwitwet	-3,60
		5 ledig	53,46*
5 ledig	1 verheiratet	1 verheiratet	-29,97*
		3 verwitwet	-57,06*
		4 geschieden/ getrennt	-53,46*
		5 ledig	

*. Die mittlere Differenz ist auf der Stufe .05 signifikant.

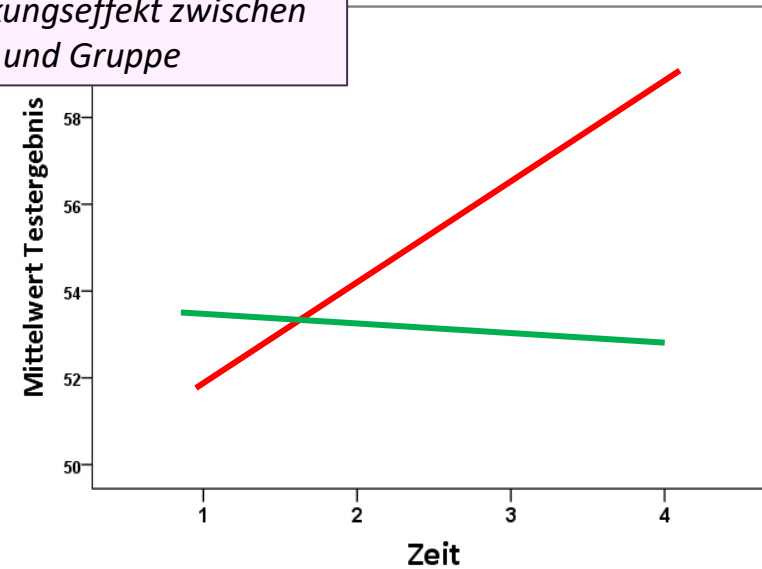


Effekte bei multivariater Varianzanalyse - Interaktionen



Interaktion von Zeit mit Gruppe = Wechselwirkungseffekt zwischen Zeit und Gruppe

— Gruppe A
— Gruppe B



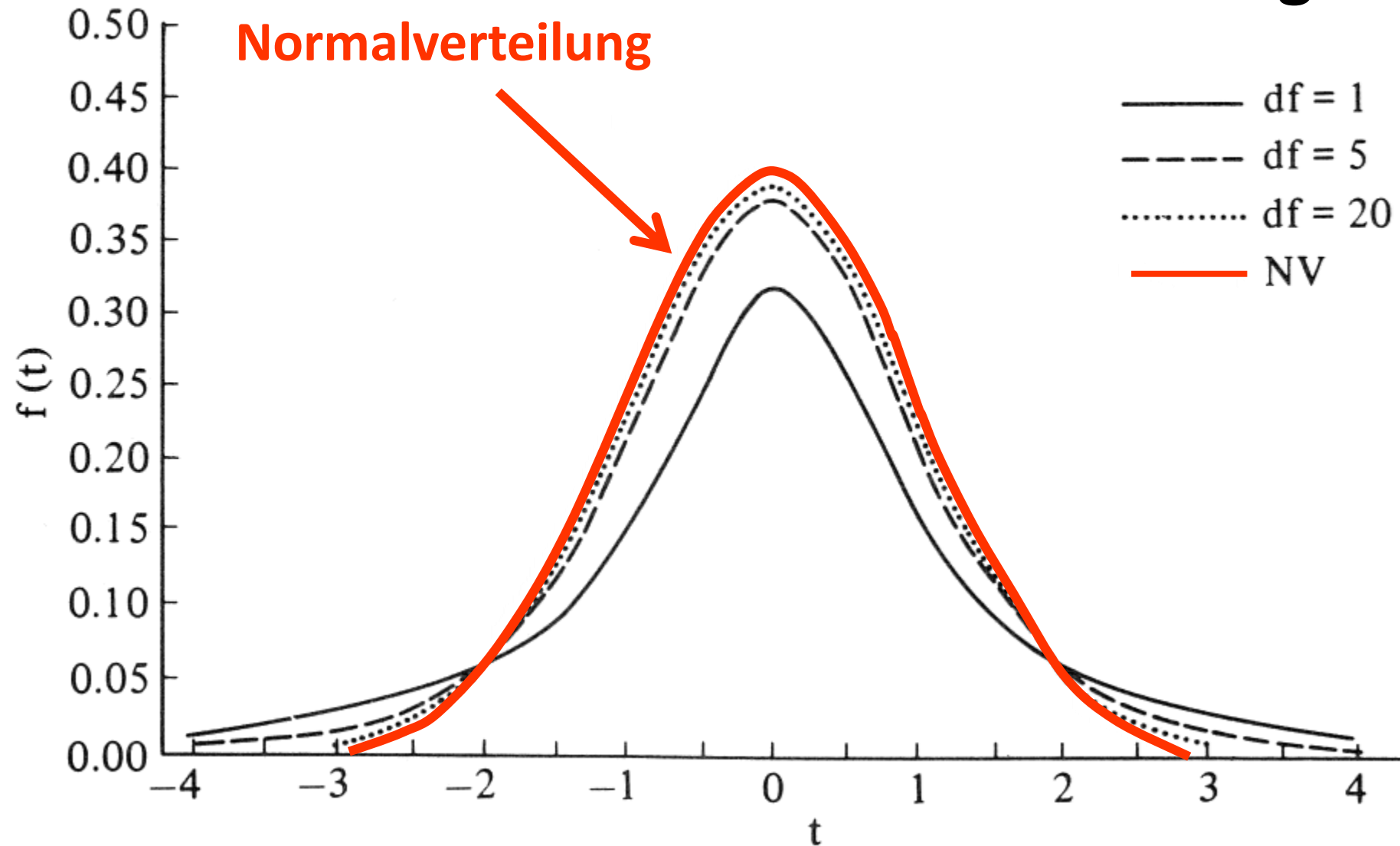
... bei genügend viel
Freiheitsgraden ($df \rightarrow \infty$)
gehen alle

... ob t , ob F , ob Z ...

Wahrscheinlichkeits-
verteilungen

... über in eine
Normalverteilung

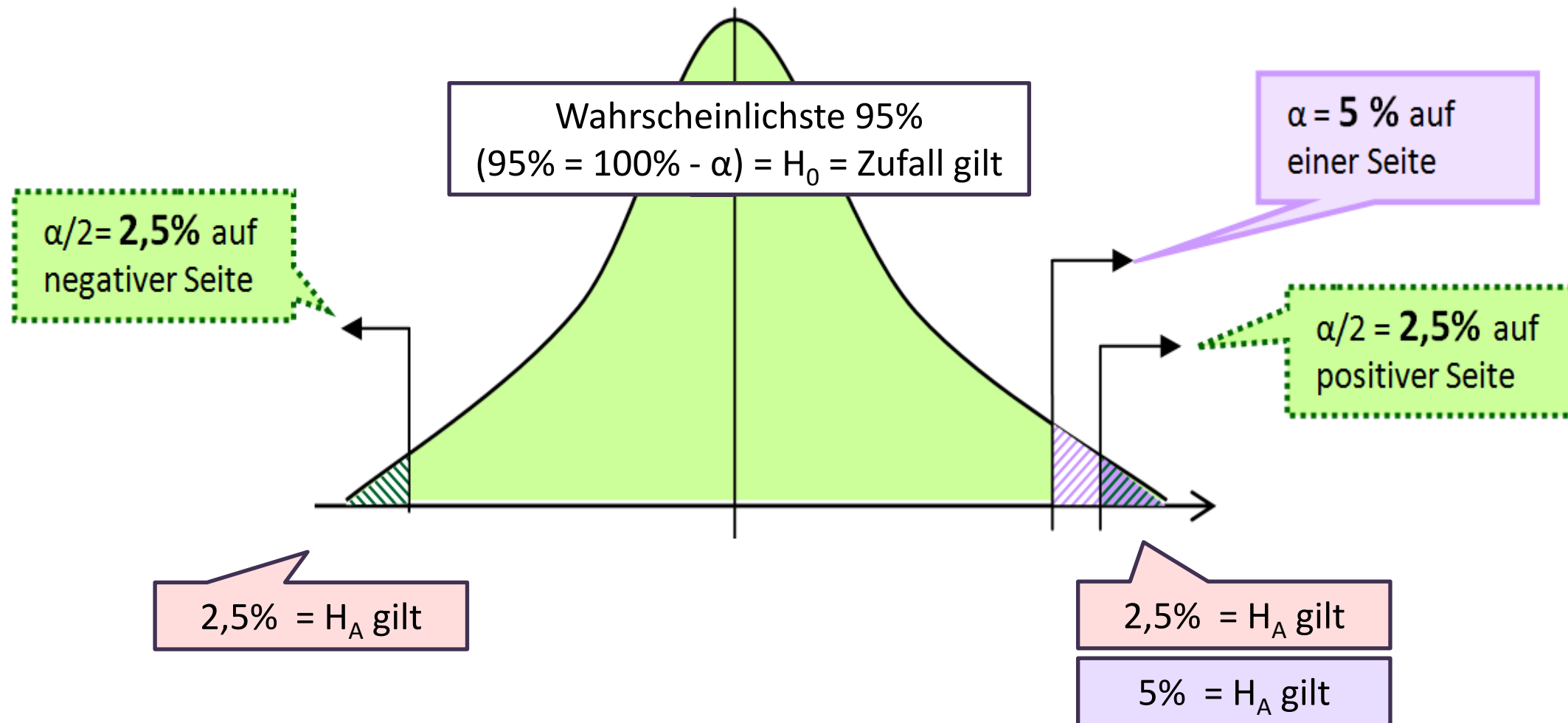
t - Verteilung



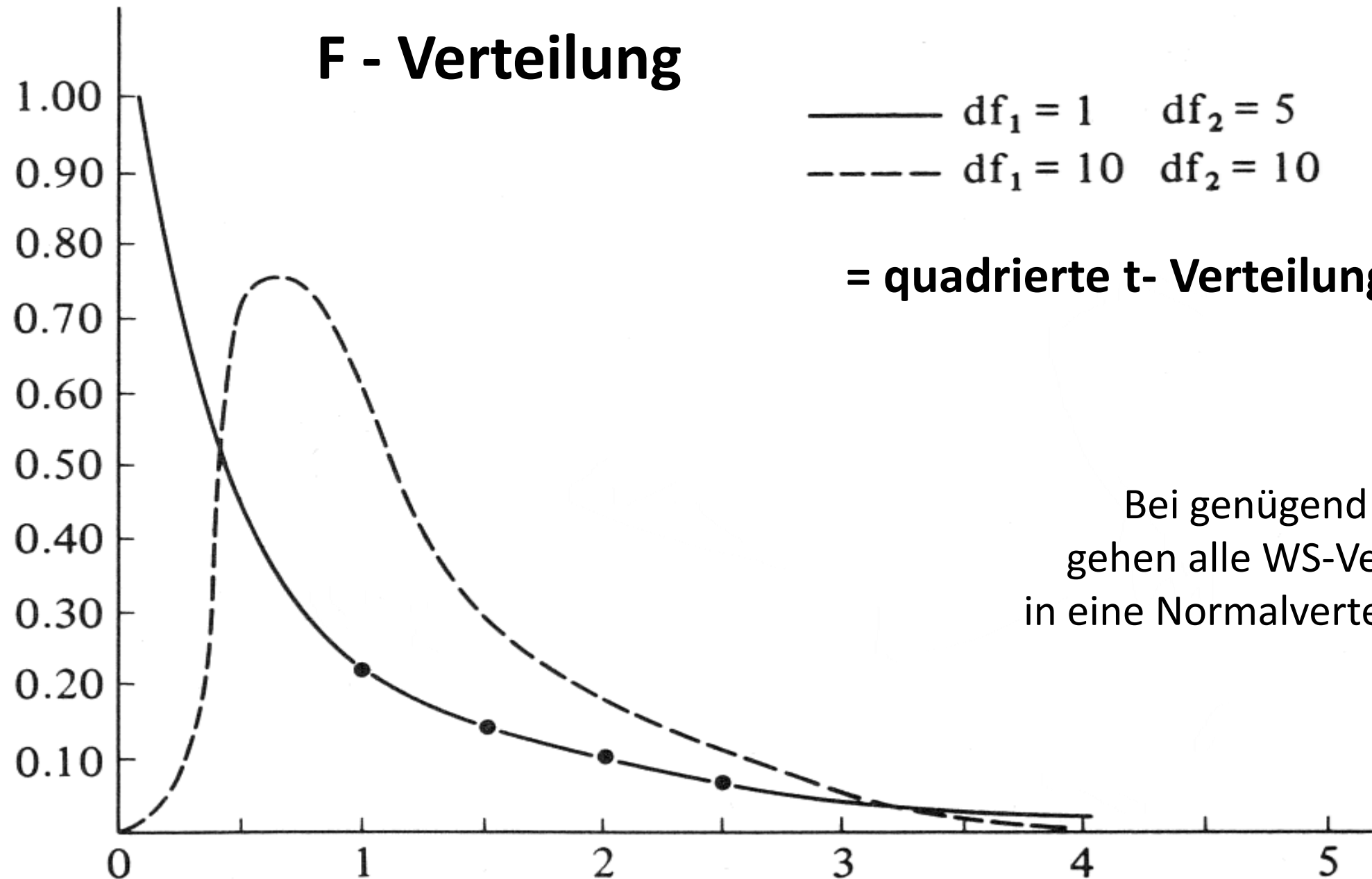
df bei unabhängigen Gruppen = $n - 2$

df bei abhängigen Messungen = $n - 1$

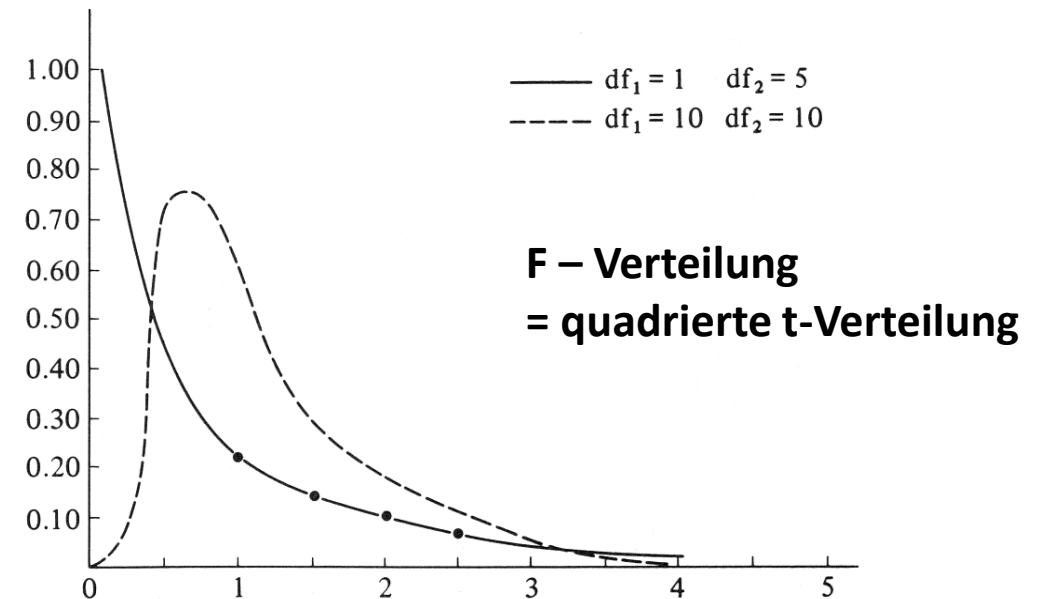
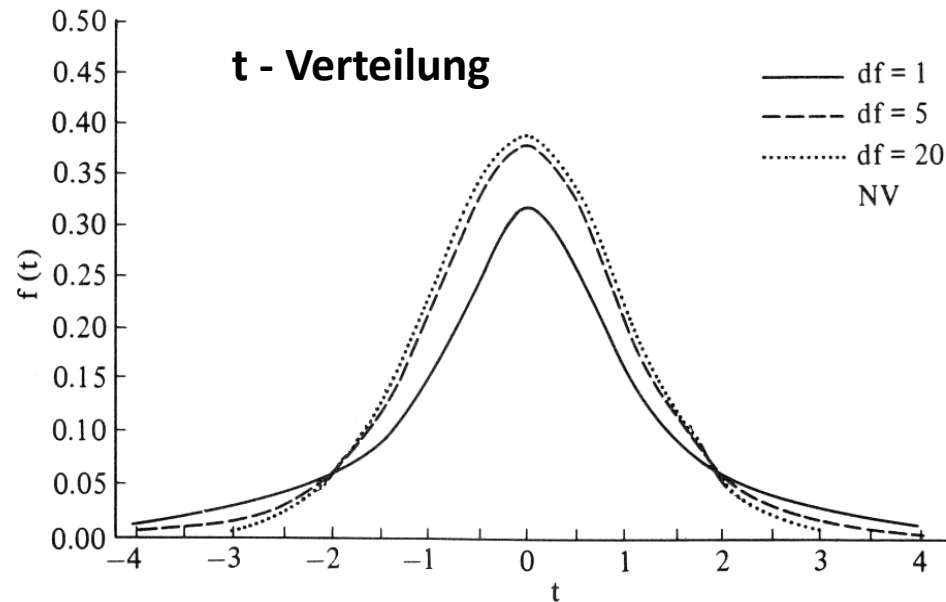
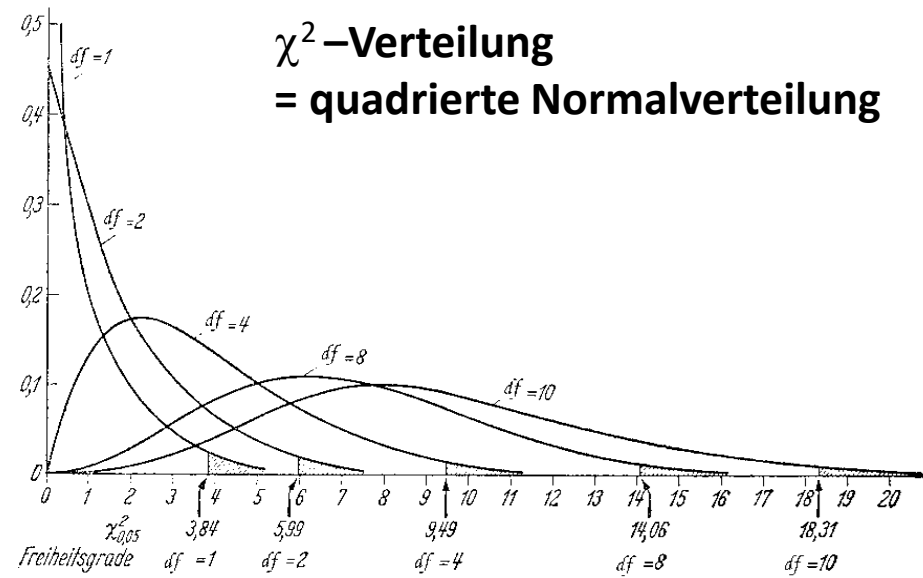
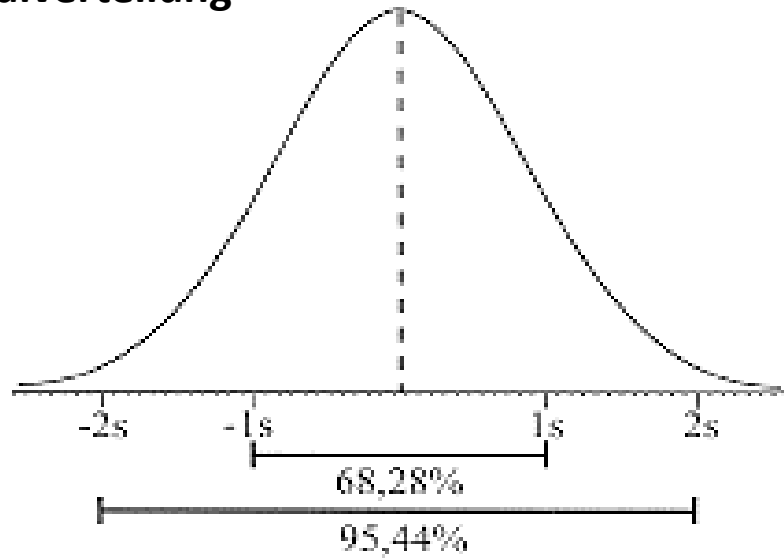
Hypothesenentscheidung Annahme- und Ablehnungsbereiche



F - Verteilung



Normalverteilung



Die Logik von Signifikanztests

- Wie ist das empirische Ergebnis in meiner Stichprobe? (empirisch, Prüfmaß)
- Wie wahrscheinlich ist mein Ergebnis, wenn der Zufall gilt? (Fehler-WS)
- Ist diese Fehler-WS kleiner als 5% ($< 0,05$)?
Wenn ja: Signifikantes Ergebnis / Wenn nein: Nullhypothese beibehalten

Wie geht das???

1. Ich wähle jenes Verfahren (Prüfmaß), das für meine Testung geeignet ist.
2. Ich ermittle die WS-Verteilung von diesem Prüfmaß, wenn der Zufall gilt.
3. Anhand dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung sehe ich, wie wahrscheinlich das erhaltene Prüfmaß ist.
 - Wenn **Zufall**: PM ist klein, Fehler-WS ist hoch, Zufall ist wahrscheinlich.
 - Wenn **Gesetz**: PM ist hoch, Fehler-WS ist niedrig, Zufall ist unwahrscheinlich.

Begriffsdefinitionen

1. Das **Prüfmaß** misst, wie weit das empirische Ergebnis in der Stichprobe vom Zufall abweicht.

2. Die **Signifikanz** wird anhand der Zufallsverteilung vom Prüfmaß ermittelt:

Von 100% Wahrscheinlichkeit werden die „äußersten“ 5% abgeschnitten: ab dieser Grenze ist das Prüfmaß so hoch, dass der Zufall sehr unwahrscheinlich ist ($p \leq 0,05$), dann gilt die **Gesetzmäßigkeit**.

Die Signifikanz ist also die WS dafür, dass das Ergebnis zufällig zustande gekommen ist.

ODER: Die Signifikanz ist die WS für das Prüfmaß, unter der Voraussetzung, dass der Zufall/die Unabhängigkeit gilt.

p = probability = Wahrscheinlichkeit

Diese WS wird auch „**Fehlerwahrscheinlichkeit**“ oder „**Irrtumswahrscheinlichkeit**“ genannt.

= der Fehler, den ich begehe, wenn ich eine Gesetzmäßigkeit behaupte.

3. **Signifikanzniveau**: Die WS-Grenze, ab der von einer signifikanten Prüfgröße gesprochen wird. In der Sozialwissenschaft laut Konvention 5%: Wenn WS der Prüfgröße zwischen 0 und 0,05 liegt, dann ist das Ergebnis signifikant. Der tolerierte „Fehler“ darf also nicht größer als 5% sein.

Interpretation der Entscheidung

Wenn H_0 beibehalten wird:

Die Daten aus der Stichprobe bieten keine ausreichende Evidenz um H_A anzunehmen.

Wir gehen dann davon aus, dass in der GG kein Zusammenhang / keine „Gesetzmäßigkeit“ besteht, sondern das Ergebnis zufällig zustande gekommen ist.

Wenn H_A angenommen wird:

Die Daten aus der Stichprobe lassen mit einer festgelegten (kleinen) Fehlerwahrscheinlichkeit den Schluss zu, dass H_0 verworfen wird und H_A angenommen wird.

Wir gehen dann davon aus, dass das Stichprobenergebnis mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zufällig ist und postulieren eine in der GG gültigen Gesetzmäßigkeit.

Signifikanz \neq Relevanz

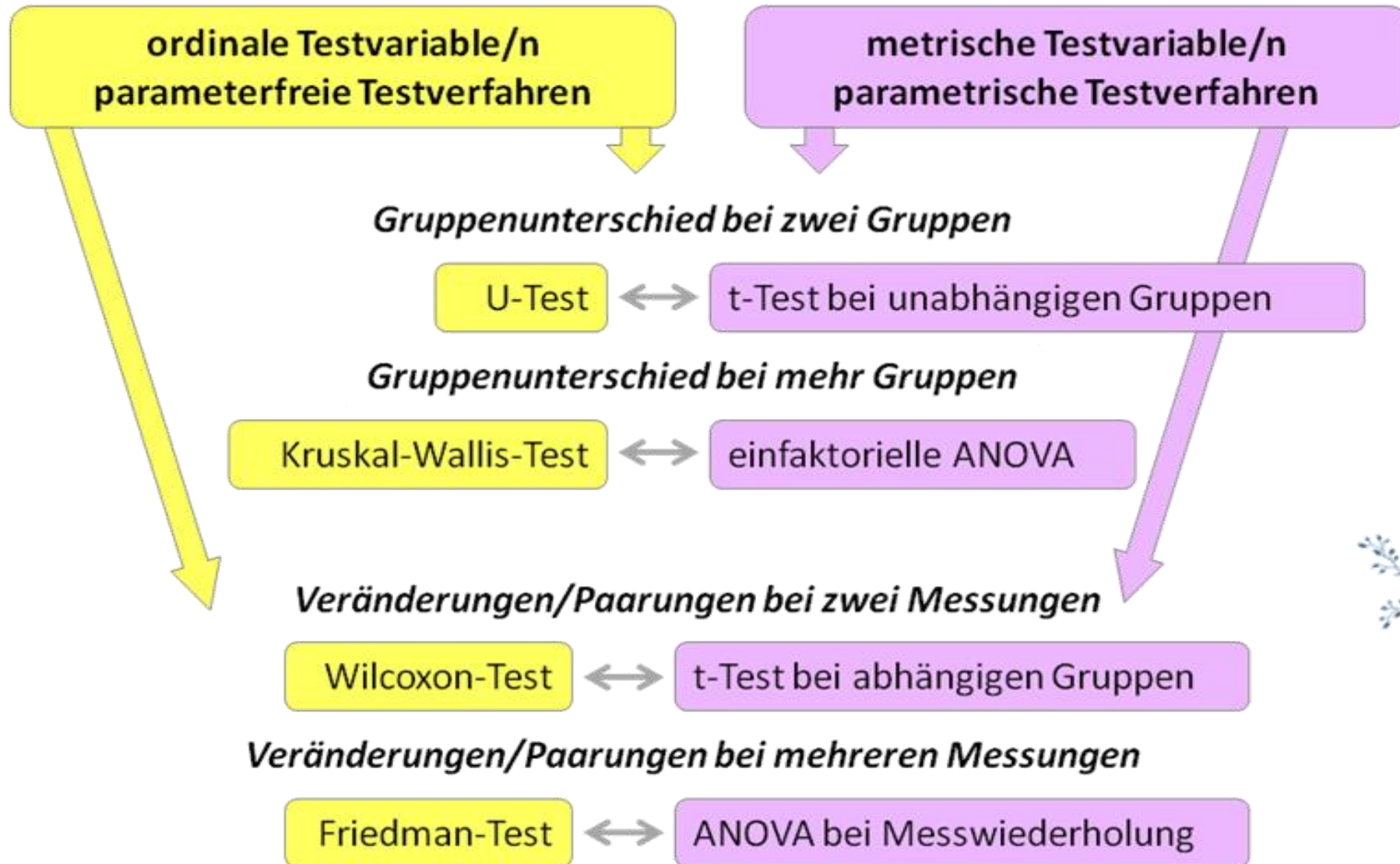
Nicht alles, was statistisch signifikant ist, ist auch inhaltlich relevant!

Je größer die Stichprobe, desto kleinere Testergebnisse sind bereits signifikant.

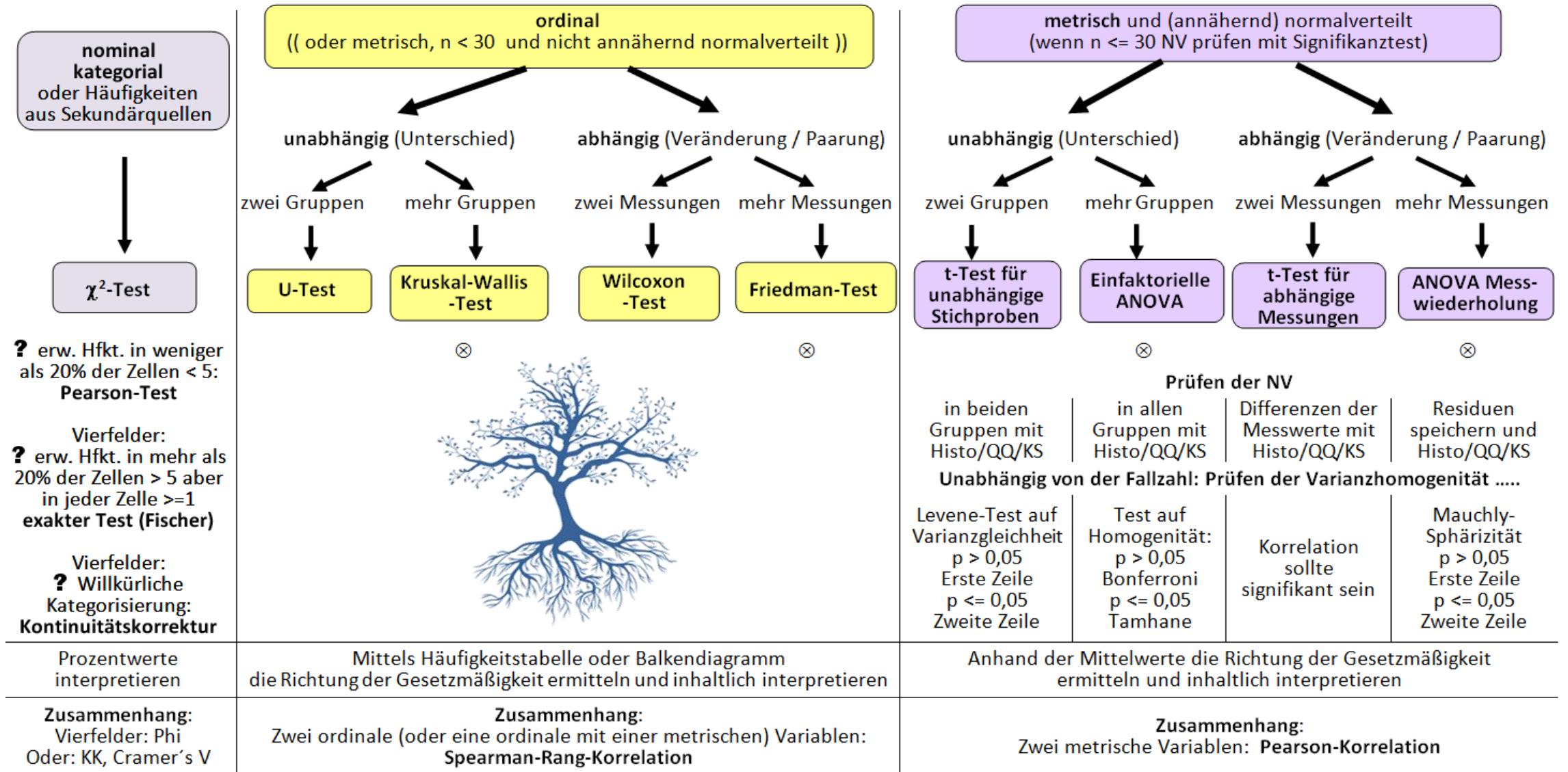
In einer sehr großen Stichprobe wird jeder noch so kleine Unterschied als statistisch signifikant gewertet.

Beispiel: Im Mikrozensus ($n = 70.000$) wird die Wohnungsgröße erhoben. Es könnte herauskommen, dass die durchschnittliche Wohnungsgröße in den letzten 10 Jahren um $0,05\text{m}^2$ gestiegen ist (statistisch signifikant wegen der hohen Fallzahlen), diese Änderung ist aber völlig irrelevant.

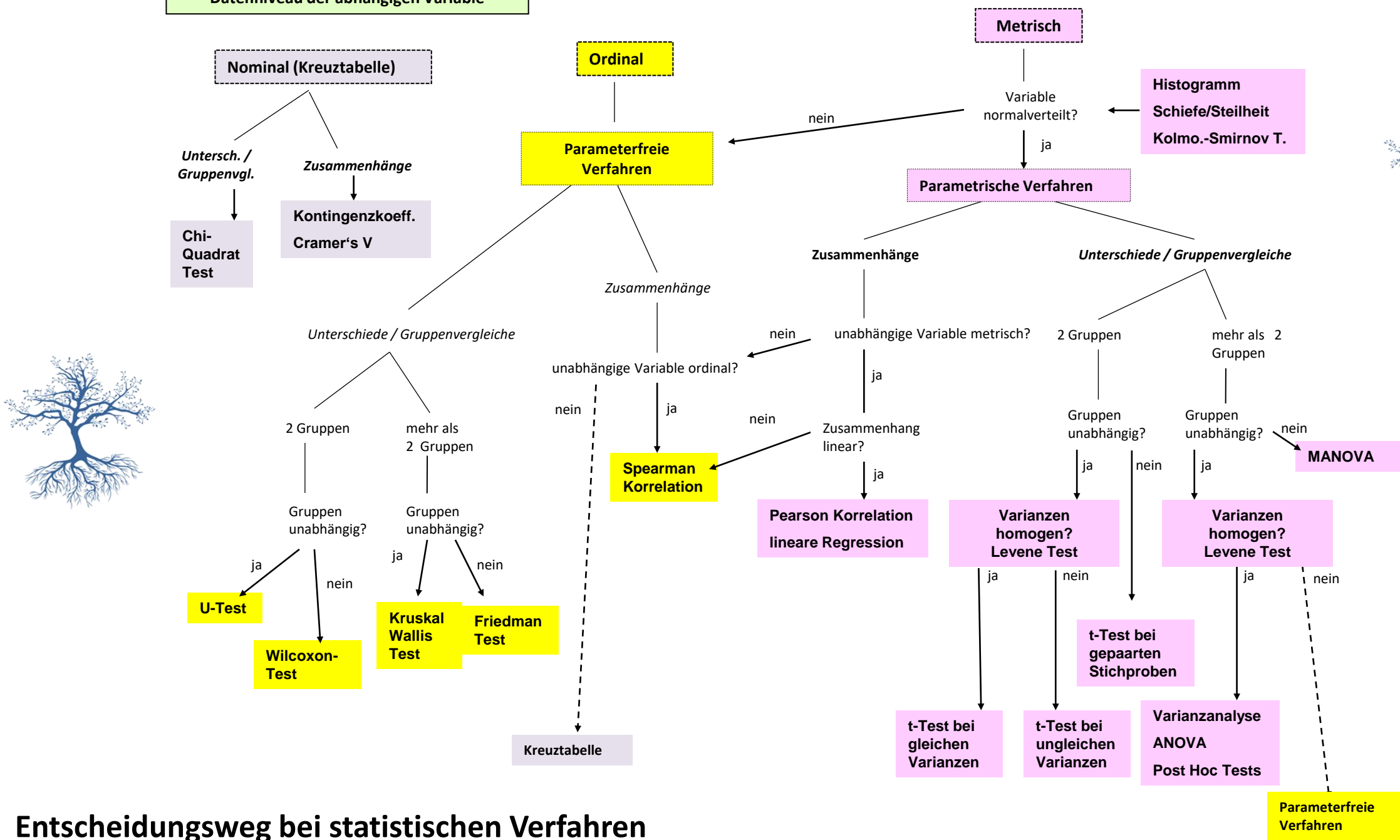
Entscheidungsbaum für statistische Verfahren



Entscheidungsbaum für statistische Verfahren



Datenniveau der abhängigen Variable



Entscheidungsweg bei statistischen Verfahren

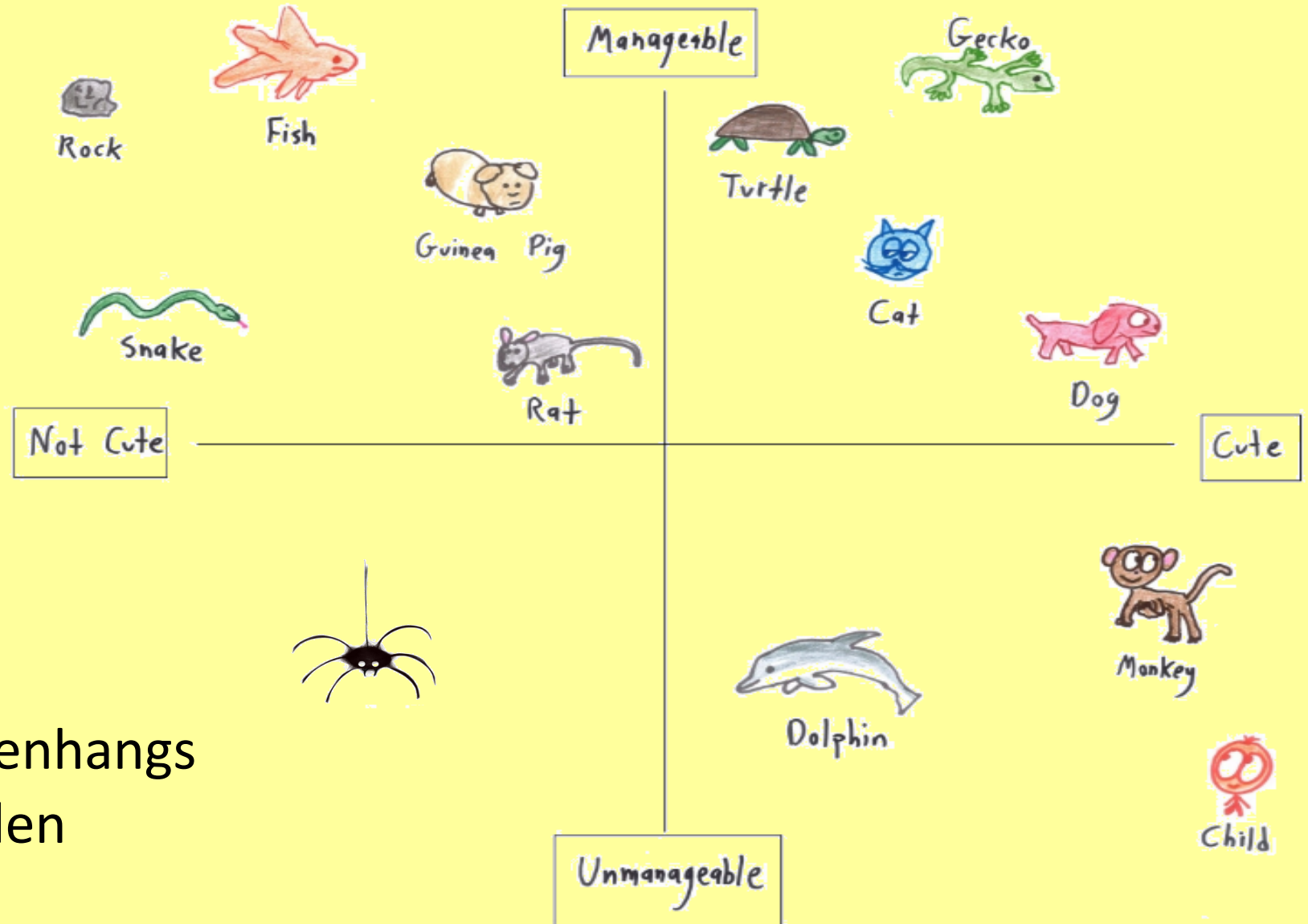
Zum Üben für die Prüfung...

Formulieren Sie zum Thema Ihrer pflegewissenschaftlichen Fragestellung je eine Hypothese für einen:

1. Chi-Quadrat-Test
2. U-Test
3. Wilcoxon-Test
4. t-Test für unabhängige Gruppen
5. t-Test für abhängige Messungen



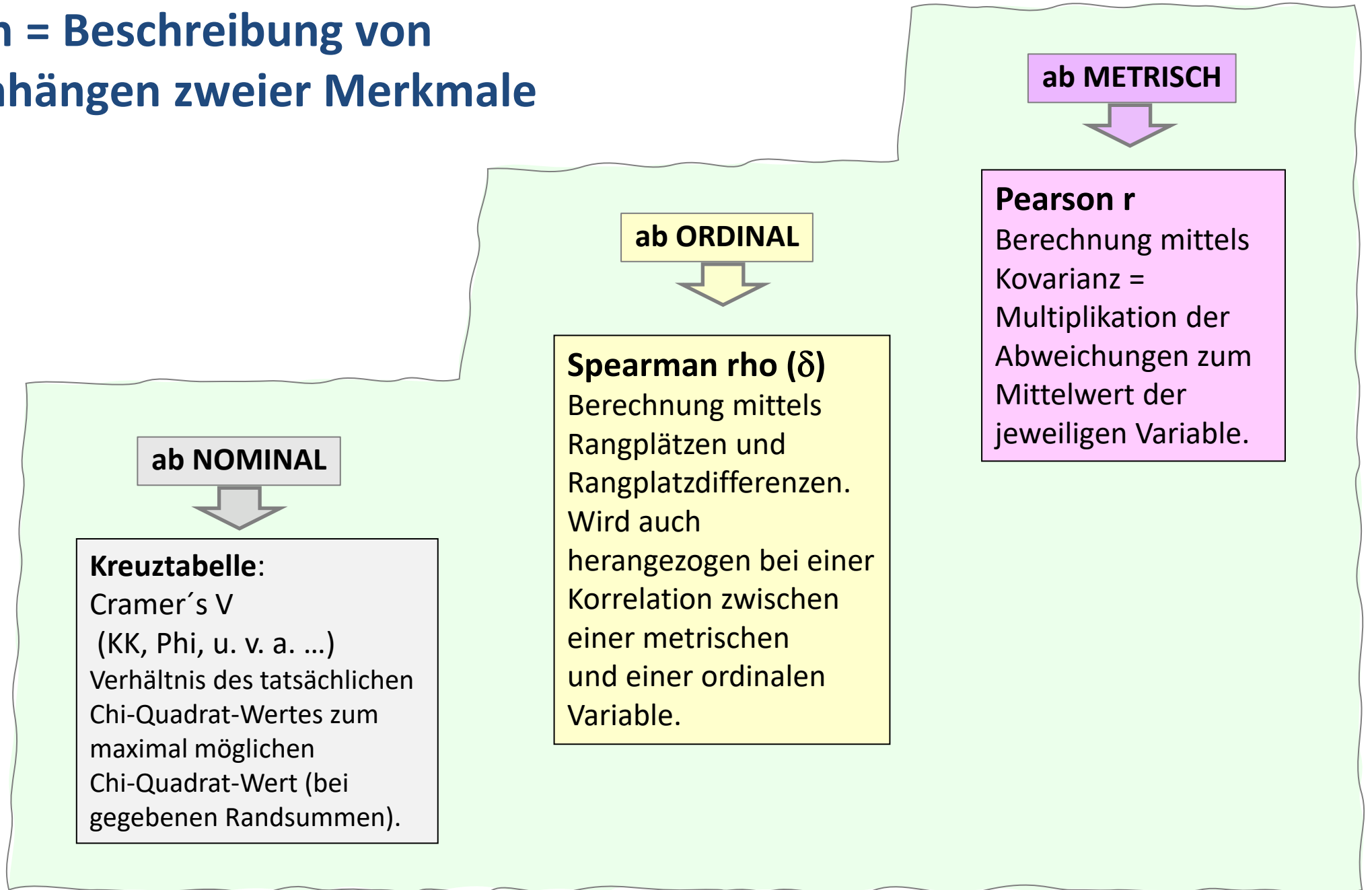
Korrelation



= Stärke eines Zusammenhangs
zwischen zwei Variablen

.... und alles was damit zusammenhängt.....

Korrelation = Beschreibung von Zusammenhängen zweier Merkmale



Kreuztabelle: Korrelation = Zusammenhang zwischen zwei Variablen

„Das Strickmuster erkennen“

Zellhäufigkeiten bei einer Kreuztabelle:

10	0
0	10

$$\phi = 1$$

9	1
1	9

$$\phi = 0,8$$

8	2
2	8

$$\phi = 0,6$$

7	3
3	7

$$\phi = 0,4$$

6	4
4	6

$$\phi = 0,2$$

5	5
5	5

$$\phi = 0$$

Maximaler Zusammenhang

z.B. Allen Frauen werden Antidepressiva verschrieben, den Männern nicht.

**Phi = Korrelationsmaß
bei 2x2-Kreuztabellen**

Kein Zusammenhang

z.B. Frauen und Männern werden gleich häufig Antidepressiva verschrieben.

Kreuztabelle – Assoziationsmaße: Ausgangspunkt ist das Prüfmaß χ^2

$$KK = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

Kontingenzkoeffizient
zwischen 0 und „fast“ 1

$$KK_{corr} = \sqrt{\frac{k}{k-1}} \cdot \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

Korrigierter KK
zwischen 0 und 1

$k = \min(\text{Zeilen}, \text{Spalten})$

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(k-1)}} = \sqrt{\frac{\chi_{\text{tatsächlich}}^2}{\chi_{\text{maximal möglich}}^2}}$$

Cramer's V
zwischen 0 und 1

$k = \min(\text{Zeilen}, \text{Spalten})$

Kreuztabelle – Assoziation: Beispiel: Konsumhäufigkeit Obst/Gemüse mit Geschlecht

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	7,537 ^a	1	,006
Anzahl der gültigen Fälle	78		

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,59.

Signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen beim Konsum von Obst und Gemüse

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	-,311	,006
	Cramer-V	,311	,006
	Kontingenzkoeffizient	,297	,006
Anzahl der gültigen Fälle		78	

Mittlerer Zusammenhang zwischen Geschlecht und Konsum von Obst/Gemüse

Kreuztabelle – Assoziation: Beispiel: Konsumhäufigkeit fettreiche Speisen mit Geschlecht

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	,650 ^a	3	,885
Anzahl der gültigen Fälle	72		

a. 3 Zellen (37,5%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.
Die minimale erwartete Häufigkeit ist 1,32.

Kein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen beim Konsum von fettreichen Speisen

Symmetrische Maße

		Wert	Näherungsweise Signifikanz
Nominal- bzgl. Nominalmaß	Phi	,095	,885
	Cramer-V	,095	,885
	Kontingenzkoeffizient	,095	,885
Anzahl der gültigen Fälle		72	

Sehr schwacher Zusammenhang zwischen Geschlecht und Konsum von fettreichen Speisen

Korrelation =

Zusammenhang zwischen zwei metrischen oder ordinalen Variablen

= Maß für Stärke und Richtung eines Zusammenhangs zweier Variablen

Korrelationskoeffizient:

Das Ausmaß der Stärke ist normiert zwischen -1 0 +1.

Dadurch kann zwischen stärkeren und schwächeren Zusammenhängen differiert werden.

Korrelation ermöglicht also den Vergleich von Abhängigkeiten:

*Die **Arbeitszufriedenheit** hängt **sehr stark** von der Zusammenarbeit im Team ab.*

*Die Belastung durch Monotonie geht mit einer **starken** Reduktion der Arbeitszufriedenheit einher.*

*Die Arbeitszufriedenheit hängt auch, aber **weniger stark**, vom Verhältnis zur/m Vorgesetzten ab.*

*Die Platz- und Lichtverhältnisse beeinflussen die Arbeitszufriedenheit **kaum**.*

Korrelation – Stärke und Richtung eines Zusammenhanges

→ **positiver Zusammenhang (maximal +1):**

Je **höher** die Ausprägung in Variable A, desto **höher** die Ausprägung in Variable B.

Bsp: *"Je älter die Befragten, desto höher ist deren Einkommen."*

→ **kein Zusammenhang (nahe bei 0):**

Die Ausprägungen von Variable A sind **unabhängig** von jenen von Variable B.

Bsp: *"Wie oft die Befragten ins Kino gehen hat nichts mit deren Einkommen zu tun."*
Oder: *„Die Häufigkeit ins Kino zu gehen ist unabhängig vom Einkommen“.*

→ **negativer Zusammenhang (maximal -1):**

Je **höher** die Ausprägung in Variable A, desto **niedriger** die Ausprägung in Variable B.

Bsp: *"Je älter die Befragten, desto seltener gehen sie ins Kino."*

Korrelation = Zusammenhang zwischen zwei Variablen (bivariat)

„Das Strickmuster erkennen“

	Note	
	Mathe	Physik
Susi	1	1
Trixi	2	2
Max	3	3
Eva	4	4
Otto	5	5

**Positiver
Zusammenhang**
"Glatt"

Je besser die Note in
Mathe, desto besser
die Note in Physik.

**Maximale
Korrelation**

+1

	Note	
	Mathe	Deutsch
Susi	1	5
Trixi	2	4
Max	3	3
Eva	4	2
Otto	5	1

**Negativer
Zusammenhang**
"Verkehrt"

Je besser die Note in
Mathe, desto schlechter
die Note in Deutsch.

**Maximale
Korrelation**

-1

	Note	
	Mathe	Turnen
Susi	1	1
Trixi	2	2
Max	3	3
Eva	4	2
Otto	5	1

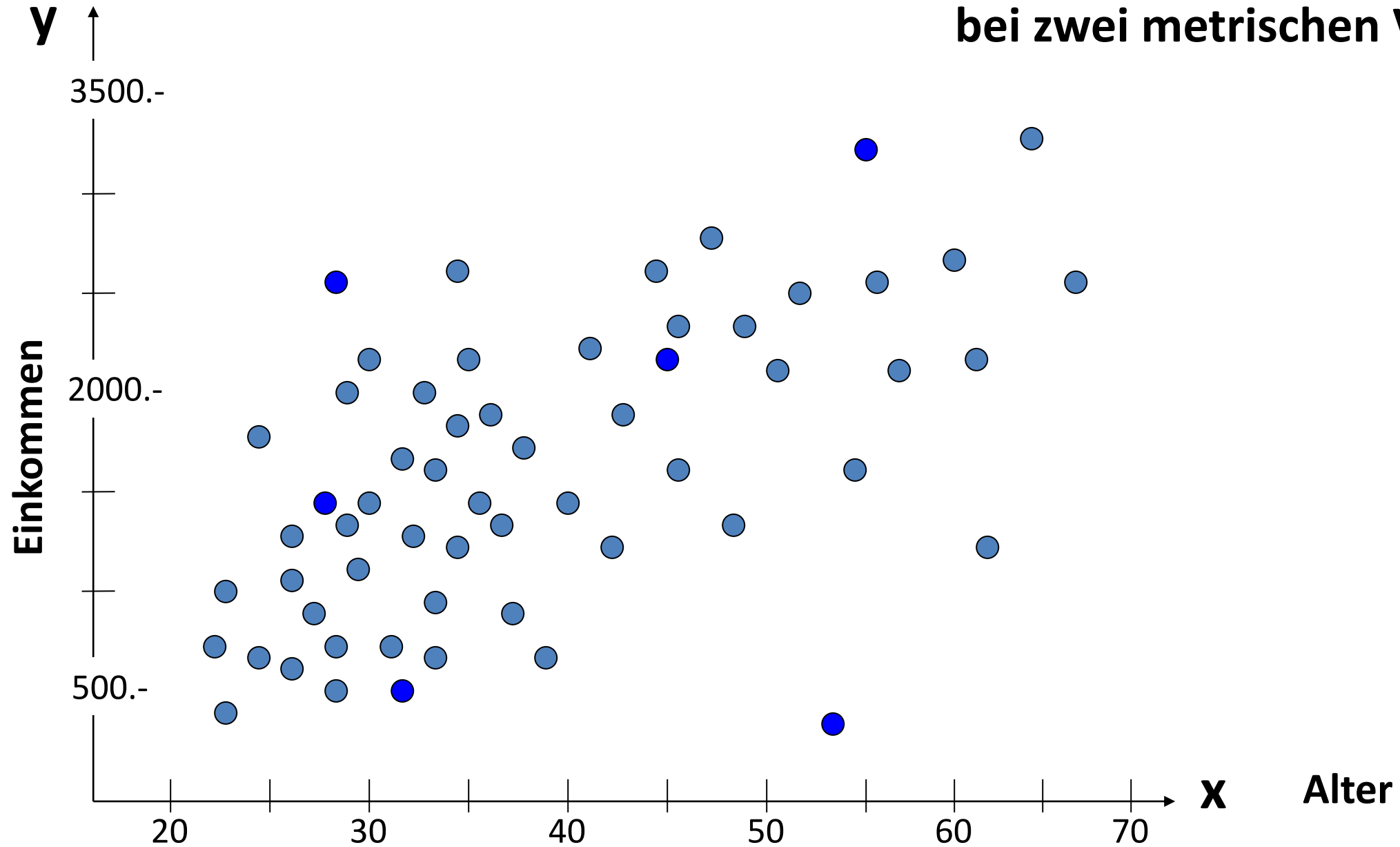
**Kein
Zusammenhang**
"Glatt und verkehrt"

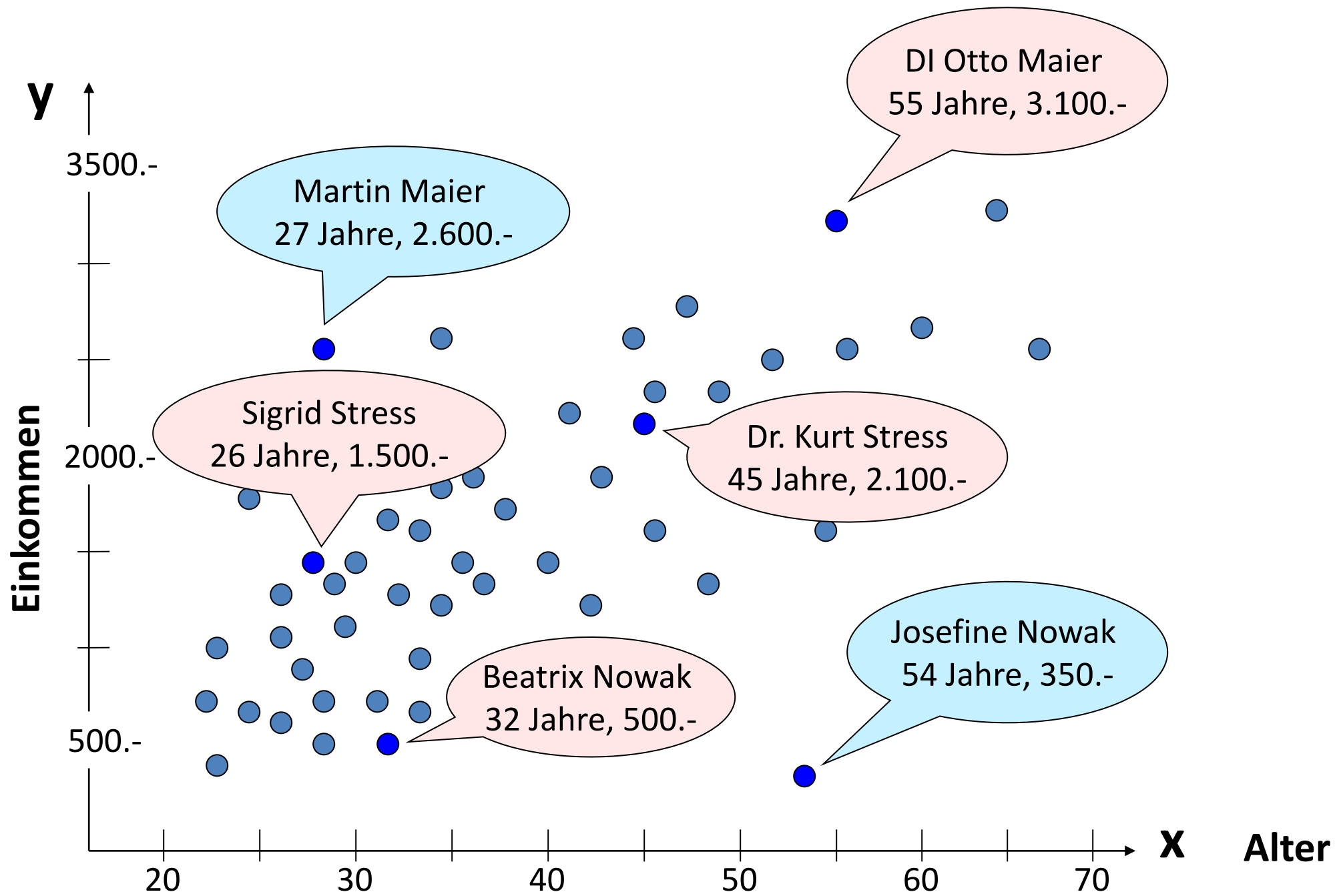
Die Note in Mathe hat
nichts zu tun mit der
Note in Turnen.

**Minimale
Korrelation**

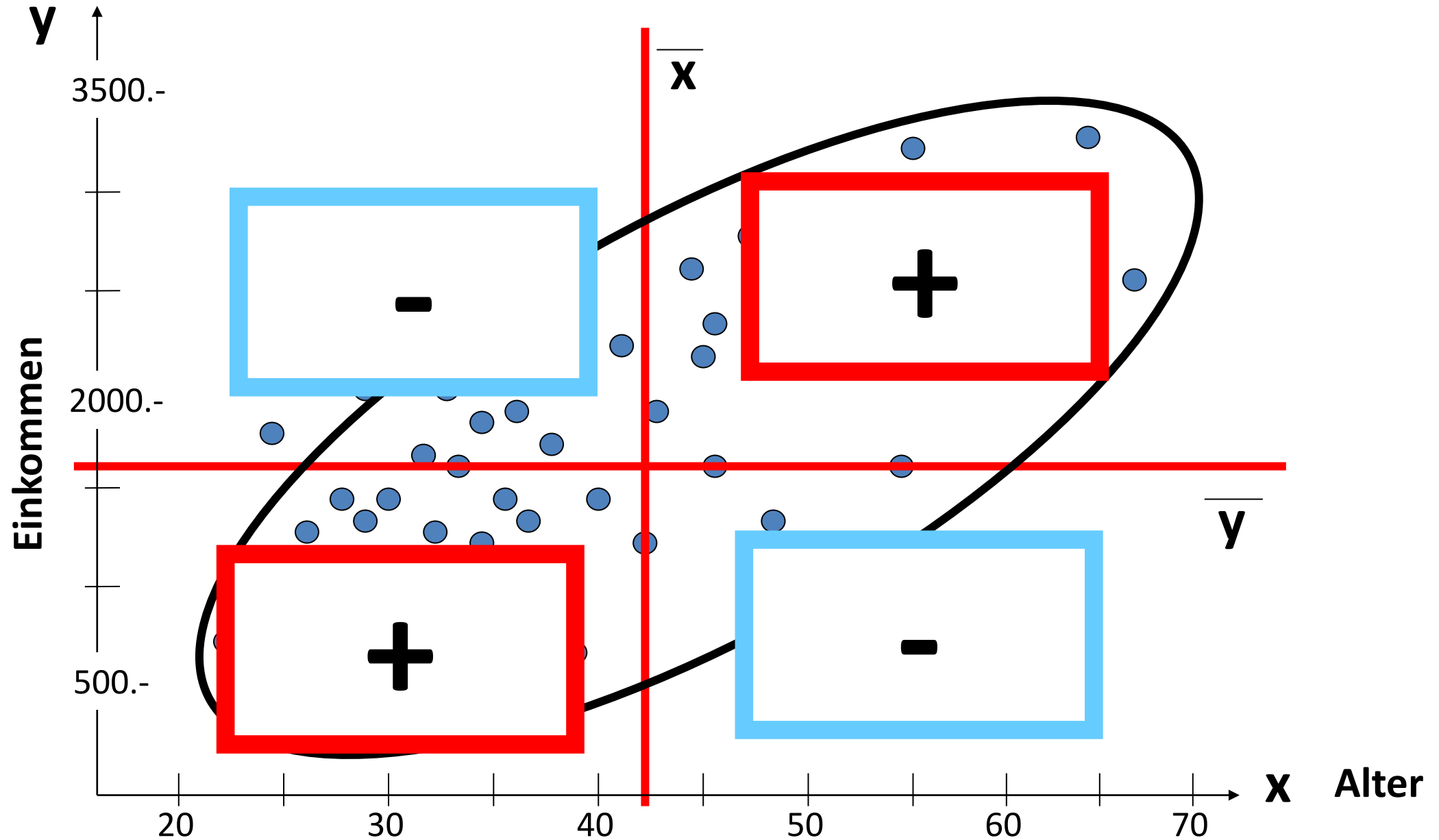
0

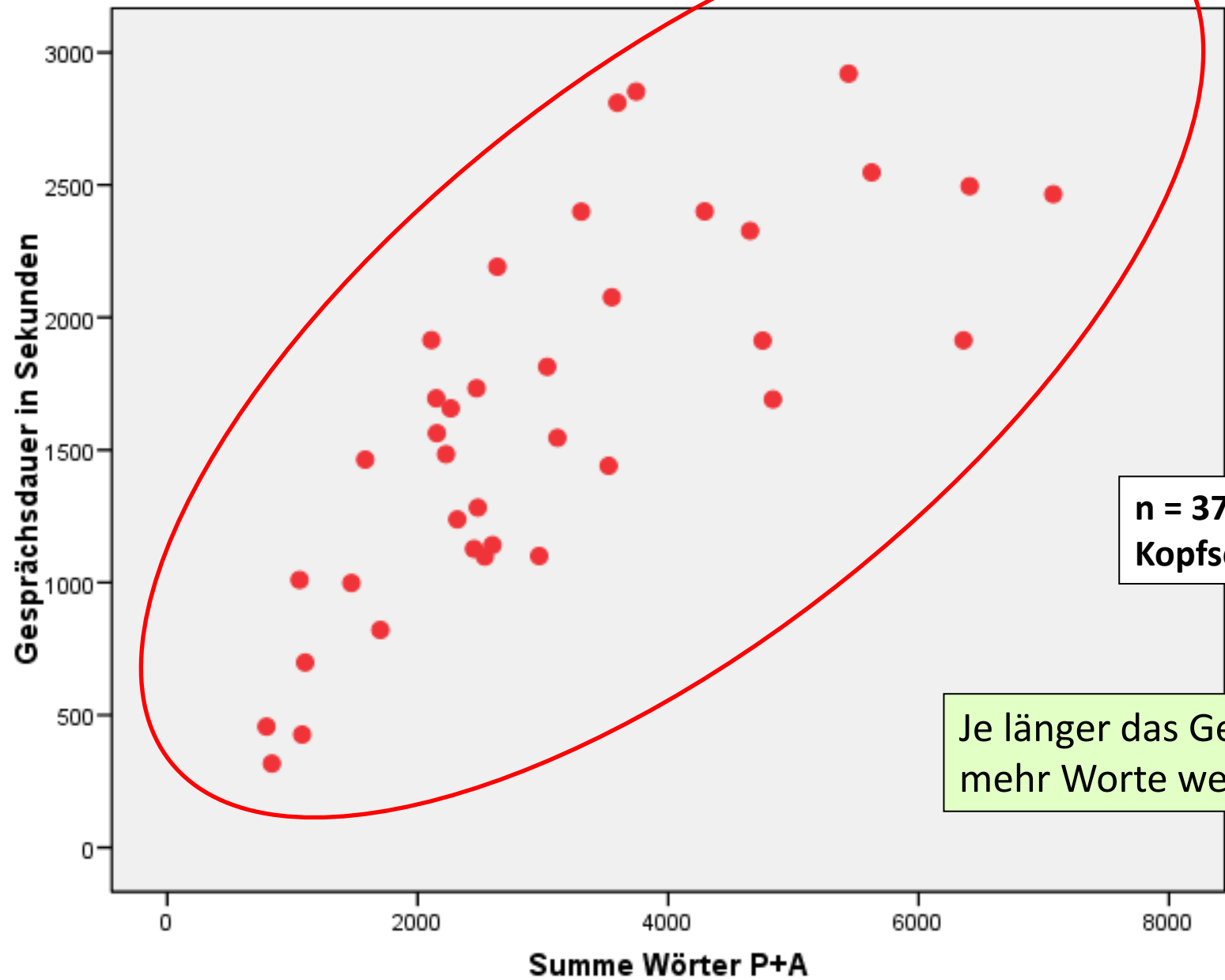
Streudiagramm: Zusammenhang bei zwei metrischen Variablen





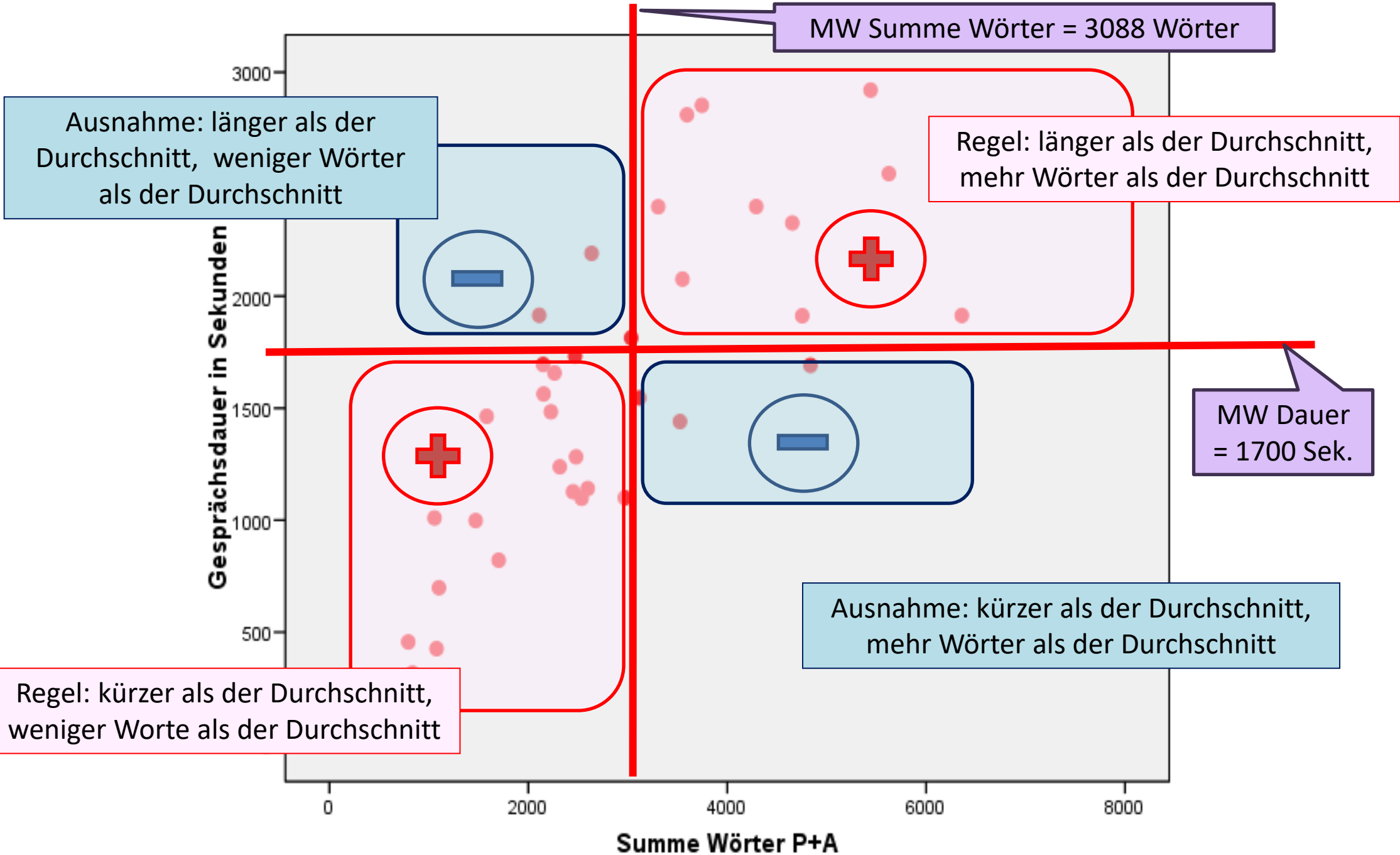
Pearson-Korrelation: Berechnung der Kovarianz





**n = 37 Gespräche in einer
Kopfschmerzambulanz**

Je länger das Gespräch, desto
mehr Worte werden gesprochen.



Kovarianz xy

$$\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$r =$

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Standardabweichung von Variable x

Standardabweichung von Variable y

Pearson-Korrelation: Berechnung der Korrelation

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} * \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

$$\phi = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{\sqrt{(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)}}$$

	A=0	A=1	Summe
B=0	a	b	a+b
B=1	c	d	c+d
Summe	a+c	b+d	a+b+c+d

Modell: es besteht ein **linearer** Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen X und Y, in einem Streudiagramm der beiden Merkmale lässt sich eine Gerade in die Punktwolke einzeichnen.

Die Korrelation nach Pearson misst, wie **eng** die Punkte um die Gerade liegen.
(Und nicht wie steil die Gerade verläuft.)

Pearson-Korrelation

Um den Zusammenhang zwischen zwei metrisch skalierten Merkmalen zu messen, wird der Pearson-Korrelationskoeffizient verwendet.

Die Berechnung beruht auf der Berechnung der Kovarianz und der anschließenden Normierung derselben.

Die Kovarianz kann sehr hohe Werte annehmen und ist nicht interpretierbar. Durch die Normierung (Division durch $s_x s_y$) liegt der Wertebereich dann zwischen -1 und +1.

Anmerkung: Kovarianz = r, wenn man die Kovarianz aus zwei standardisierten Variablen berechnet, dann liegt diese ebenfalls zwischen -1 und +1.

Standardisierung einer Variable: $X \rightarrow Z$: $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

Pearson-Korrelation: Berechnung in Excel

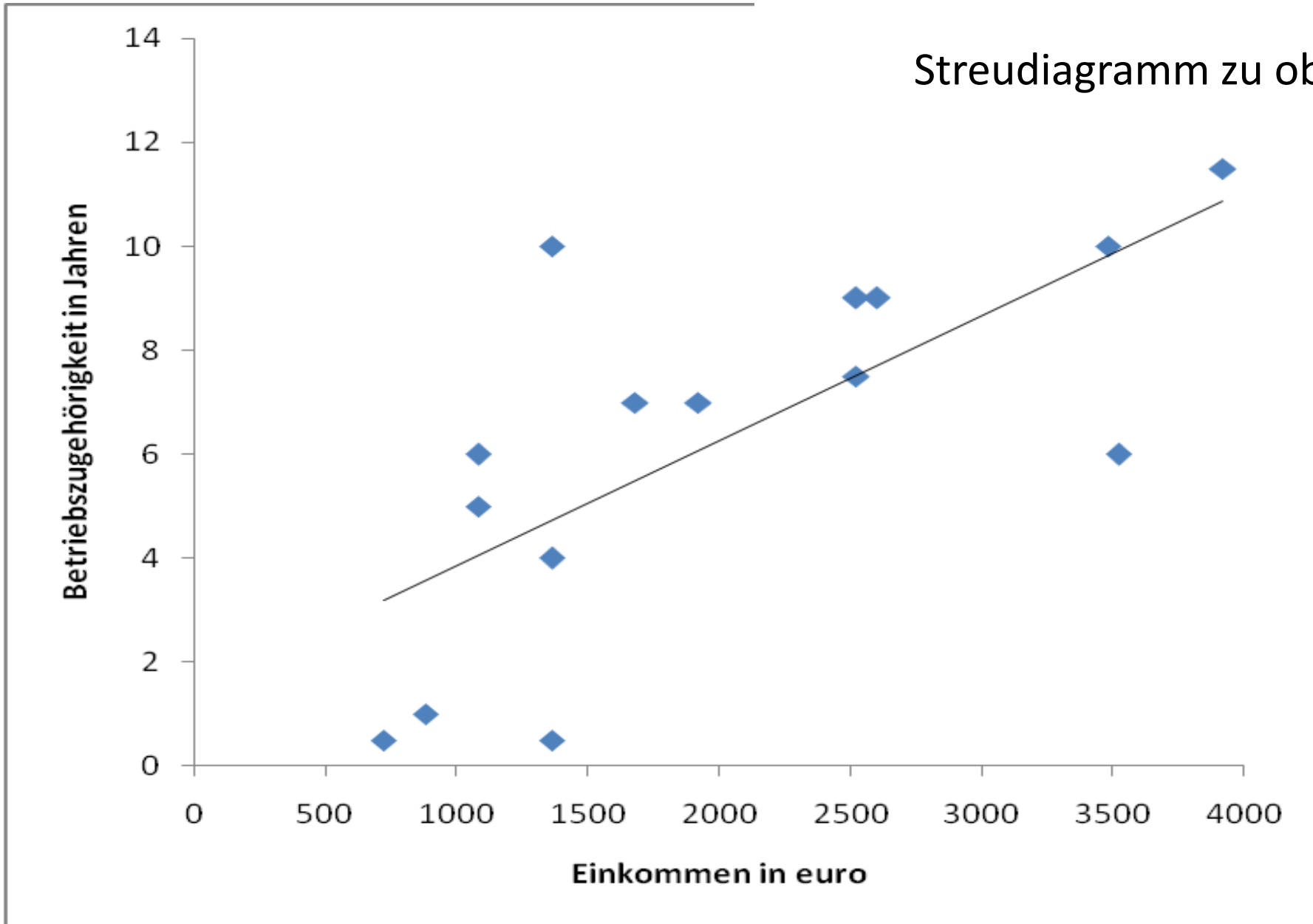
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Pearson-Korrelation Einkommen mit Dauer Betriebszugehörigkeit										
2	nr	X euro	Y Betr.z	① x-xq	② y-yq	(x-xq)* (y-yq)	(x-xq) ²	(y-yq) ²			
3	1	1680	7	-320	0,73	-234,667	102400	0,53778			
4	2	2520	7,5	520	1,23	641,333	270400	1,52111	Kov. =	2401,33	
5	3	1360	4	-640	-2,27	1450,67	409600	5,13778	Koeff r =	0,70493	
6	4	2600	9	600	2,73	1640	360000	7,47111		③	
7	5	3480	10	1480	3,73	5525,33	2190400	13,9378			
8	6	1920	7	-80	0,73	-58,6667	6400	0,53778	SPSS r =	0,70493	
9	7	1360	10	-640	3,73	-2389,33	409600	13,9378			
10	8	720	0,5	-1280	-5,77	7381,33	1638400	33,2544			
11	9	3920	11,5	1920	5,23	10048	3686400	27,3878			
12	10	1080	5	-920	-1,27	1165,33	846400	1,60444			
13	11	1360	0,5	-640	-5,77	3690,67	409600	33,2544			
14	12	2520	9	520	2,73	1421,33	270400	7,47111			
15	13	1080	6	-920	-0,27	245,333	846400	0,07111			
16	14	3520	6	1520	-0,27	-405,333	2310400	0,07111			
17	15	880	1	-1120	-5,27	5898,67	1254400	27,7378			
18	summ	30000	94	0	0	36020	15011200	173,933			
19	summ/n	2000	6,2667			2401,33	1000747	11,5956			
20	s (Stdabw.)						1000,373	3,40522			

③ = F19 / (G20 * H20)

Wichtigste Formeln in Excel (Mit dem \$-Zeichen werden Spalten/Zeilen festgesetzt):
 Spalte D (für ersten Fall) ① = B3-\$B\$19 Spalte E (für ersten Fall) ② = C3-\$C\$19

Pearson-Korrelation:

Streudiagramm zu obigem Rechenbeispiel

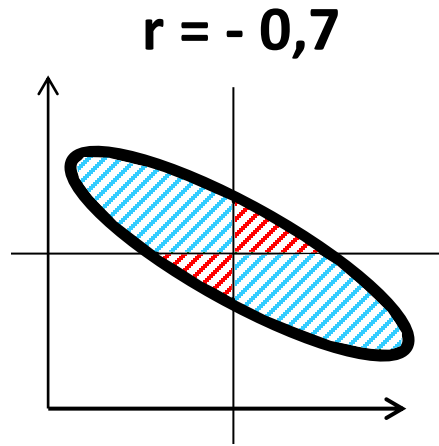
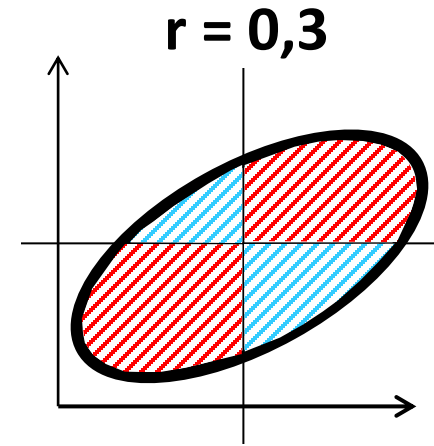
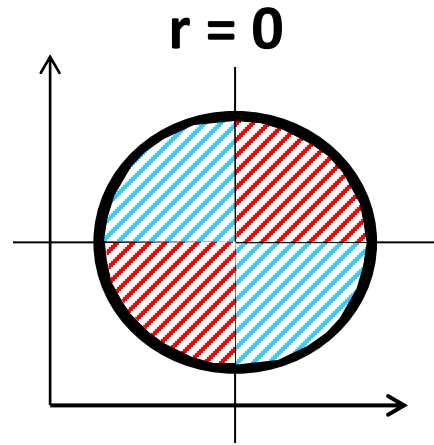
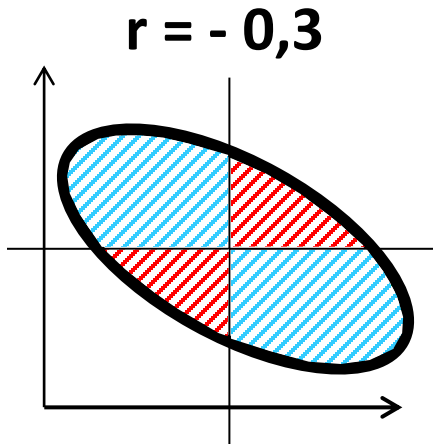


Checkliste bei der Berechnung von Korrelationen

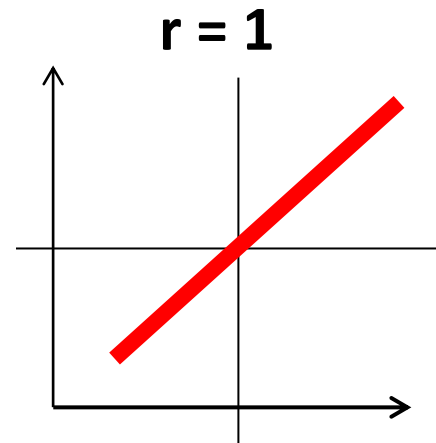
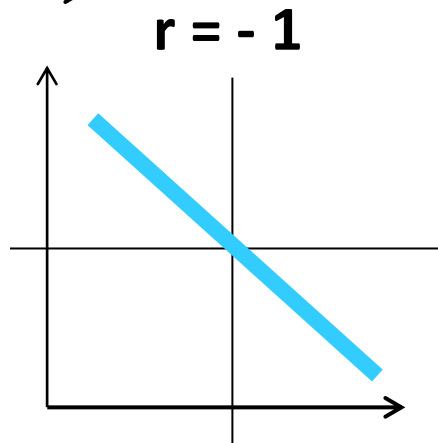
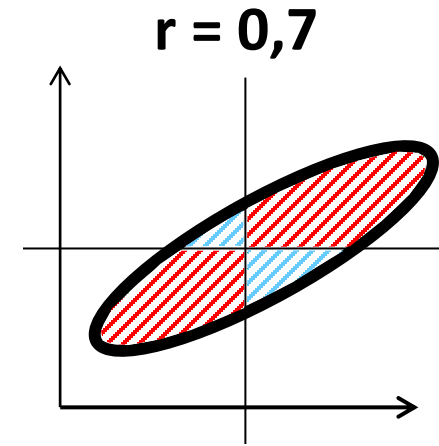
1. Vorher: **missing values** als solche definieren !!! (99 = k.a.)
2. Linearität des Zusammenhangs überprüfen:
 - a) in der Theorie (macht das überhaupt Sinn)
 - b) in der Empirie (Streudiagramm=Scatterplot)
3. Positive/negative Korrelation: ein höherer Wert bei Merkmal A geht mit einem höheren/niedrigeren Wert bei Merkmal B einher- Achtung: Bevor Sie eine inhaltliche Interpretation abgeben: Überprüfung der **Richtung** der Kodierung!!!
4. Gefahr von Scheinkorrelation / Redundanz:

kein kausaler Zusammenhang, aber gemeinsame Ursache, oder: selbst wenn es eine Korrelation gibt, sagt das nichts darüber aus, was die Ursache, und was die Wirkung ist (SMV: sexueller Missbrauch und Trennung der Eltern)

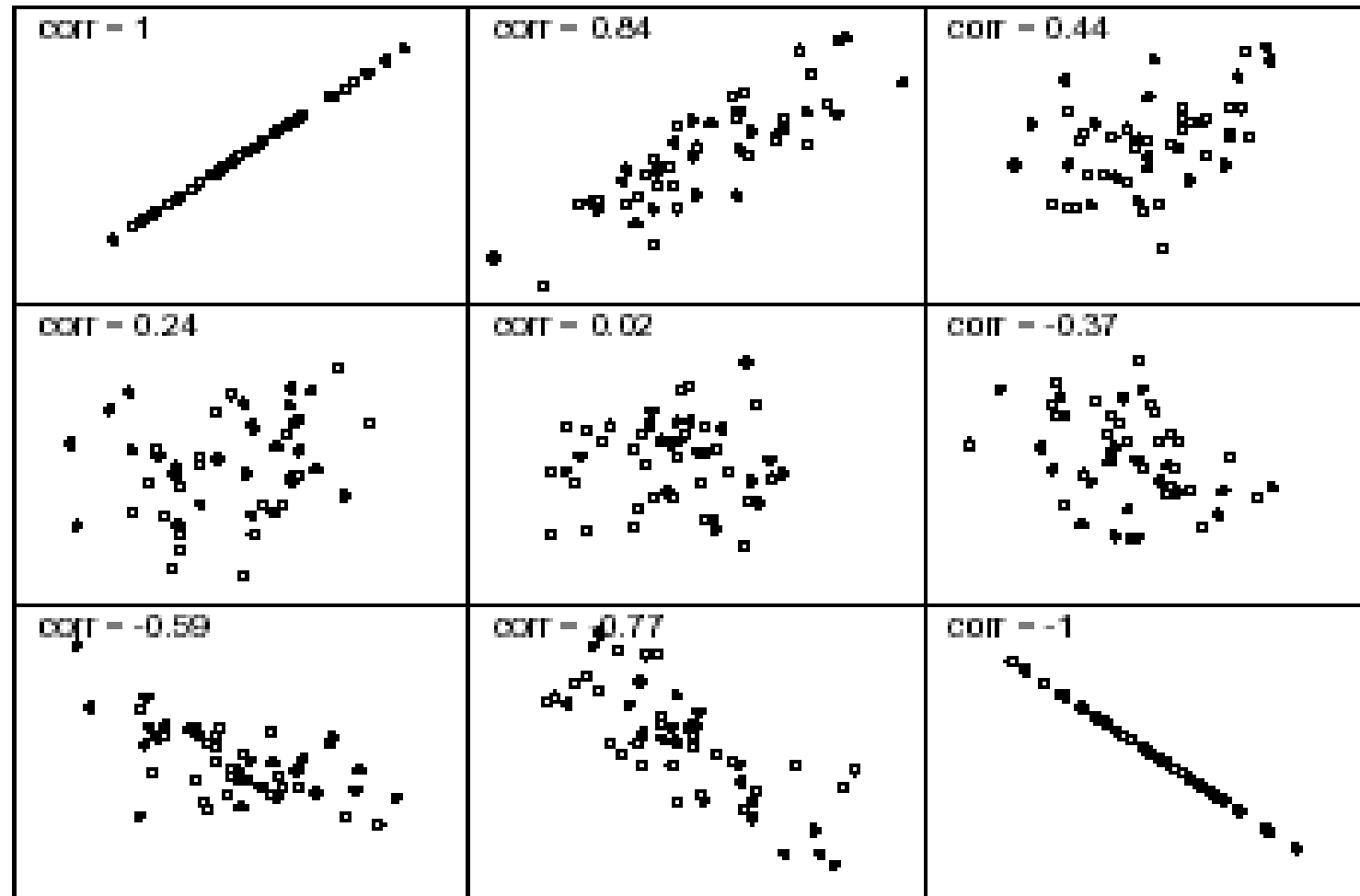
Intervenierende Variablen abchecken!



Korrelation im Bereich
-1 0 +1



Punkteschwärme: Stärke der Korrelation



Pearson-Korrelation von zwei metrischen Variablen: Je länger das Gespräch dauert, desto mehr Wörter werden gesprochen.

Anzahl der gesprochenen Wörter
von Ärzt:in und Patient:in

Korrelationen

		summ P A
dauer	Korrelation nach Pearson	,760**
	Signifikanz (2-seitig)	,000
	N	37

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig)

Gesprächsdauer

Korrelations-
koeffizient r

Signifikanz

Fallzahl

Signifikanz der Korrelation in Abhängigkeit von der Fallzahl

Spearman-Rho	v19 Lebenszufriedenheit	
v22 Zufriedenheit mit dem Pflegepersonal	Korr-Koeff.	,291*
	Sign.	,119
	n	30

ungewichtete Daten:
Korrelation nicht signifikant

11,9% ist > 5%
(nicht signifikant)

Spearman-Rho	v19 Lebenszufriedenheit	
v22 Zufriedenheit mit dem Pflegepersonal	Korr-Koeff.	,291*
	Sign.	,024
	n	60

Fallzahl x 2:
Korrelation signifikant ($p < 0,05$)

Spearman-Rho	v19 Lebenszufriedenheit	
v22 Zufriedenheit mit dem Pflegepersonal	Korr-Koeff.	,291*
	Sign.	,005
	n	90


Fallzahl x 3:
Korrelation hochsignifikant ($p < 0,01$)
schwacher Zusammenhang

Spearman-Rho	v19 Lebenszufriedenheit	
v22 Zufriedenheit mit dem Pflegepersonal	Korr-Koeff.	,291*
	Sign.	,000
	n	300

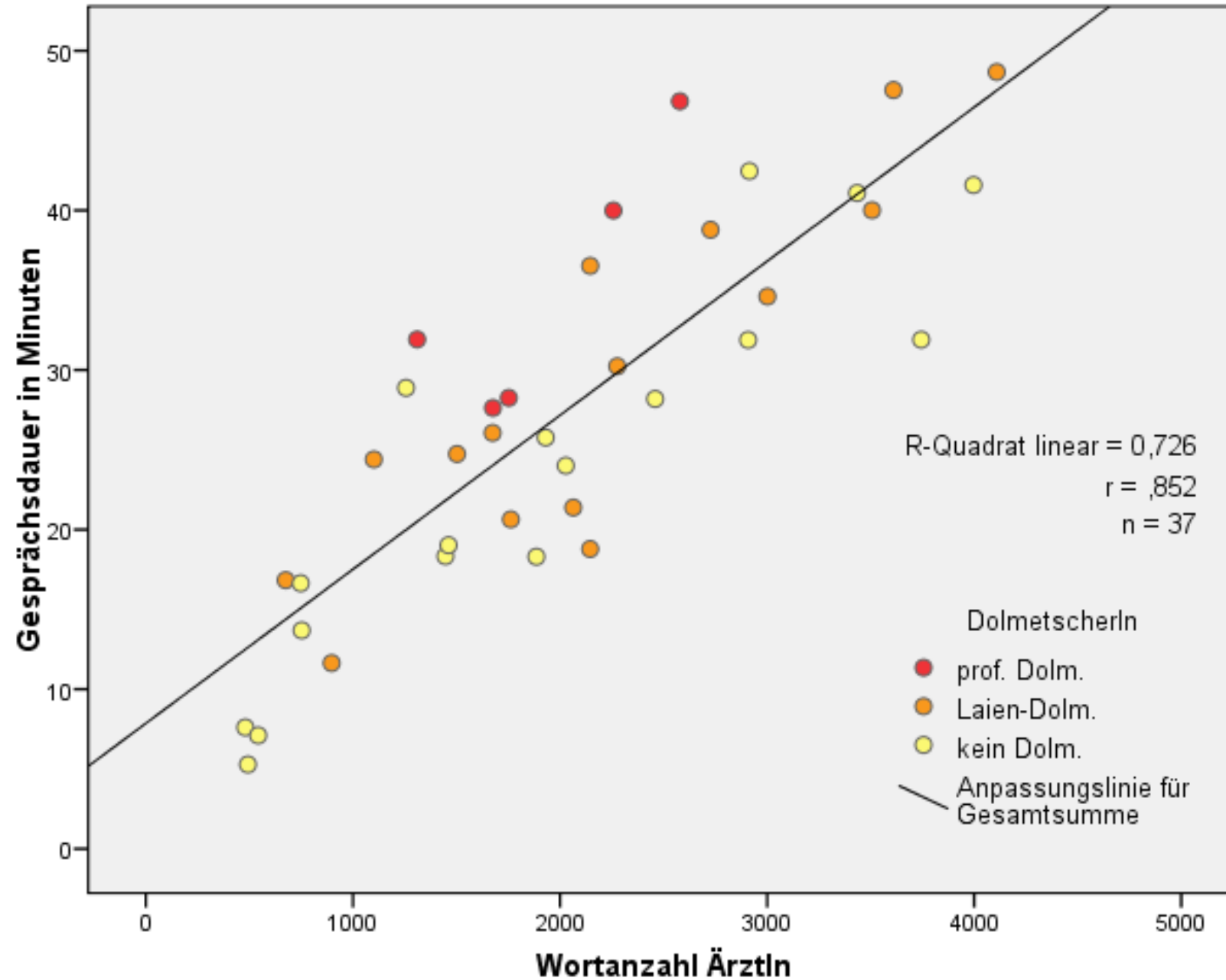
Fallzahl x 10:
Korrelation hochsignifikant ($p < 0,01$)
mittlerer Zusammenhang

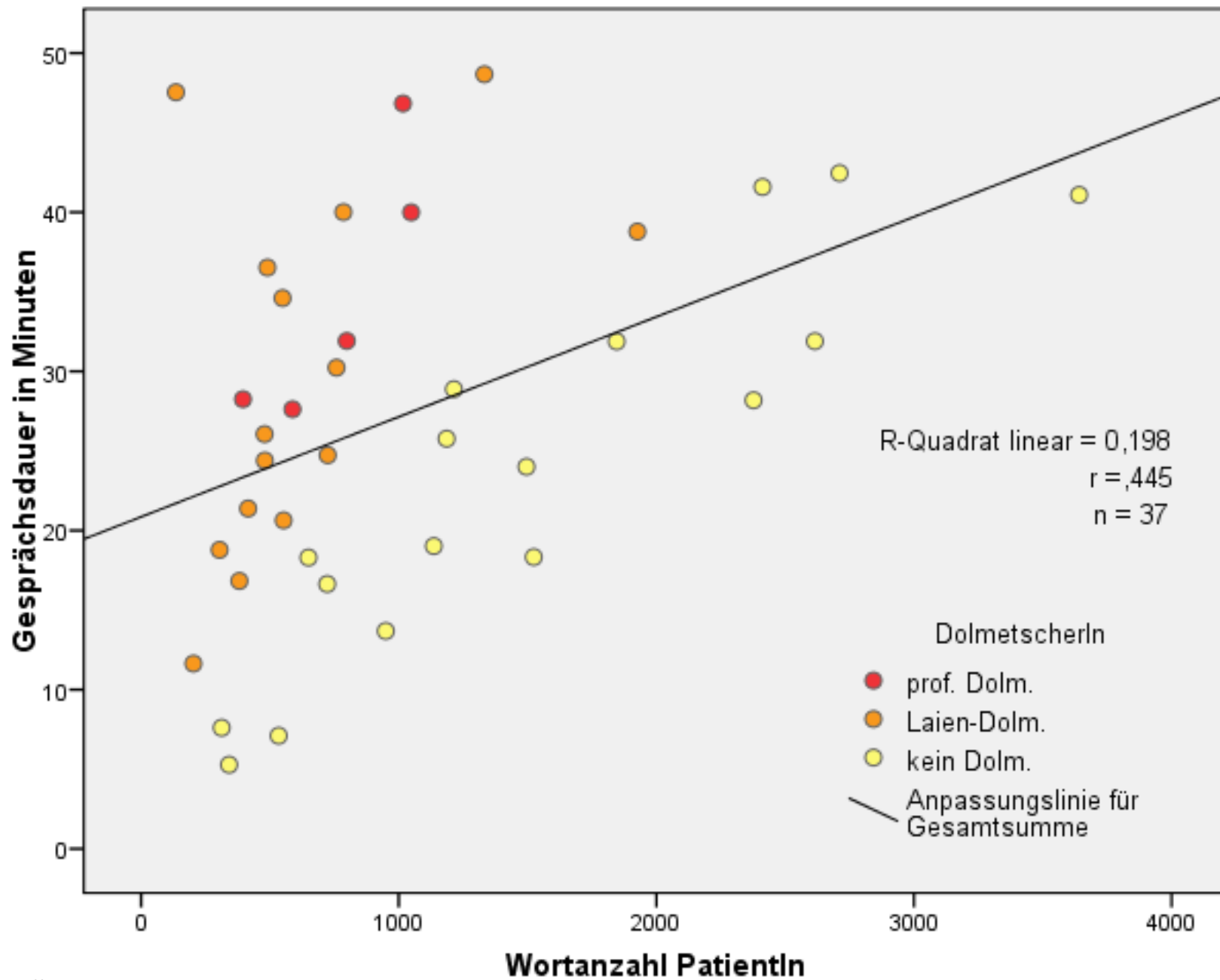
Korrelation und Signifikanz

Zu jedem Prüfmaß bei einem Signifikanztest gibt es eine Signifikanz.
 Auch zu jedem Korrelationskoeffizienten gibt es eine Signifikanz. Wieder gilt:
 Je höher die Fallzahl, desto schwächere Korrelationen sind bereits signifikant.

n	r ab dem die Korrelation signifikant ist	schwacher Zushg.	mittlerer Zushg.	starker Zushg.
5	0,75			
10	0,58			
25	0,40	0,5	0,6	0,7
50	0,27	0,4	0,5	0,6
100	0,2	0,3	0,4	0,5
500	0,09	0,2	0,3	0,4
1000	0,06	0,15	0,25	0,35
2000	0,04	0,1	0,2	0,3

Richtwerte für die Interpretation



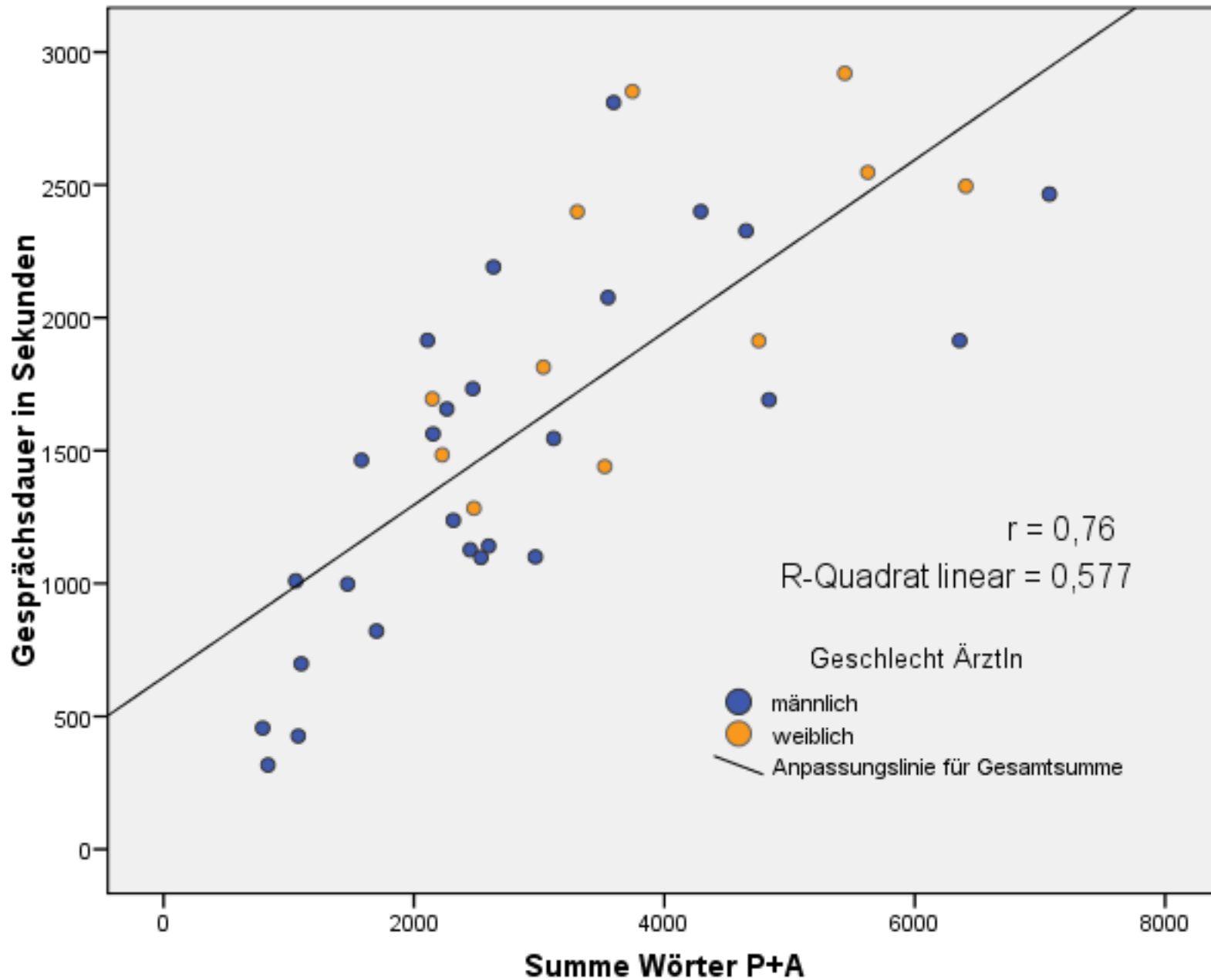


r = 0,44

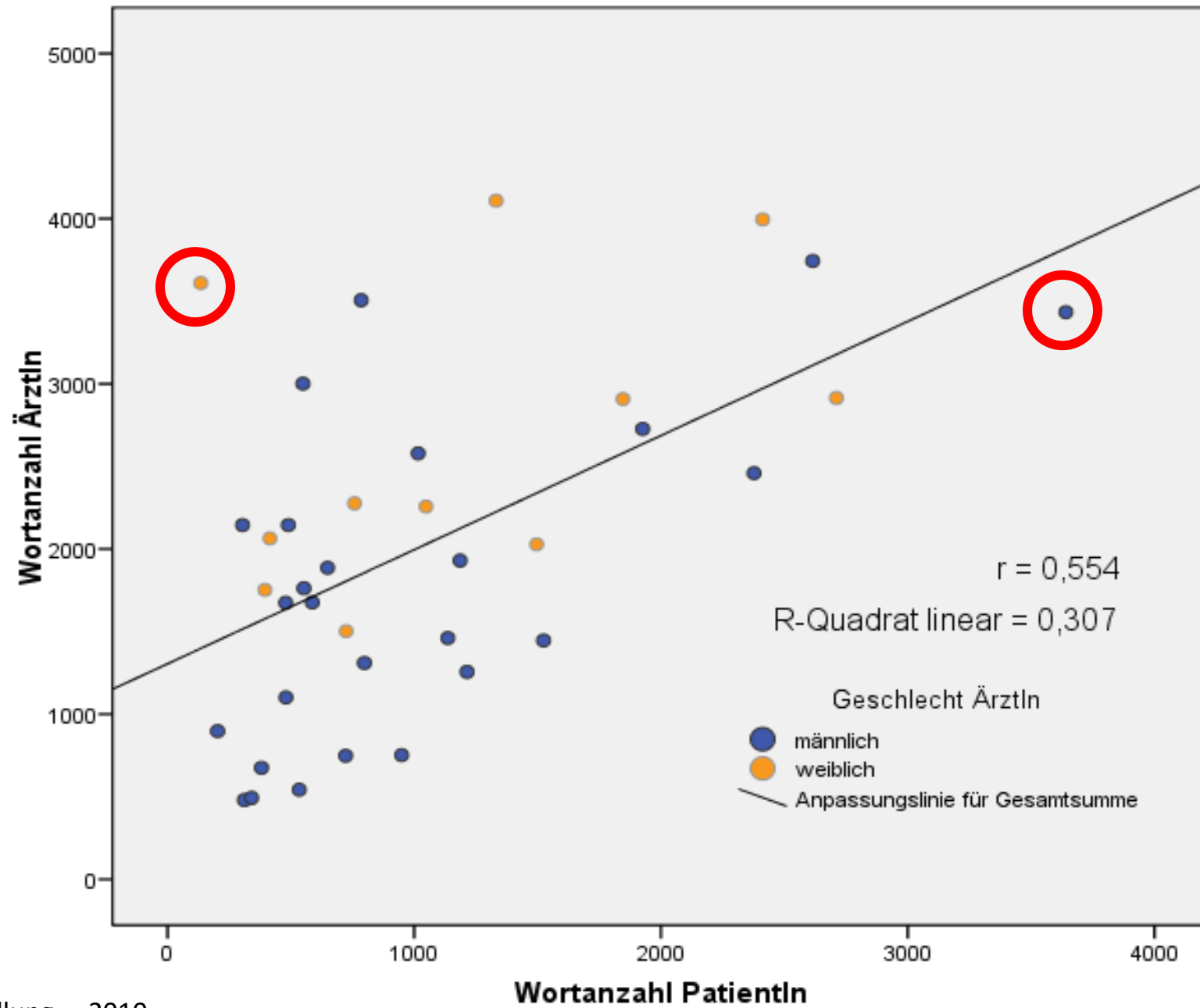
R-Quadrat linear = 0,198
r = ,445
n = 37

DolmetscherIn

- prof. Dolm.
- Laien-Dolm.
- kein Dolm.
- Anpassungslinie für Gesamtsumme



$r = 0,76$



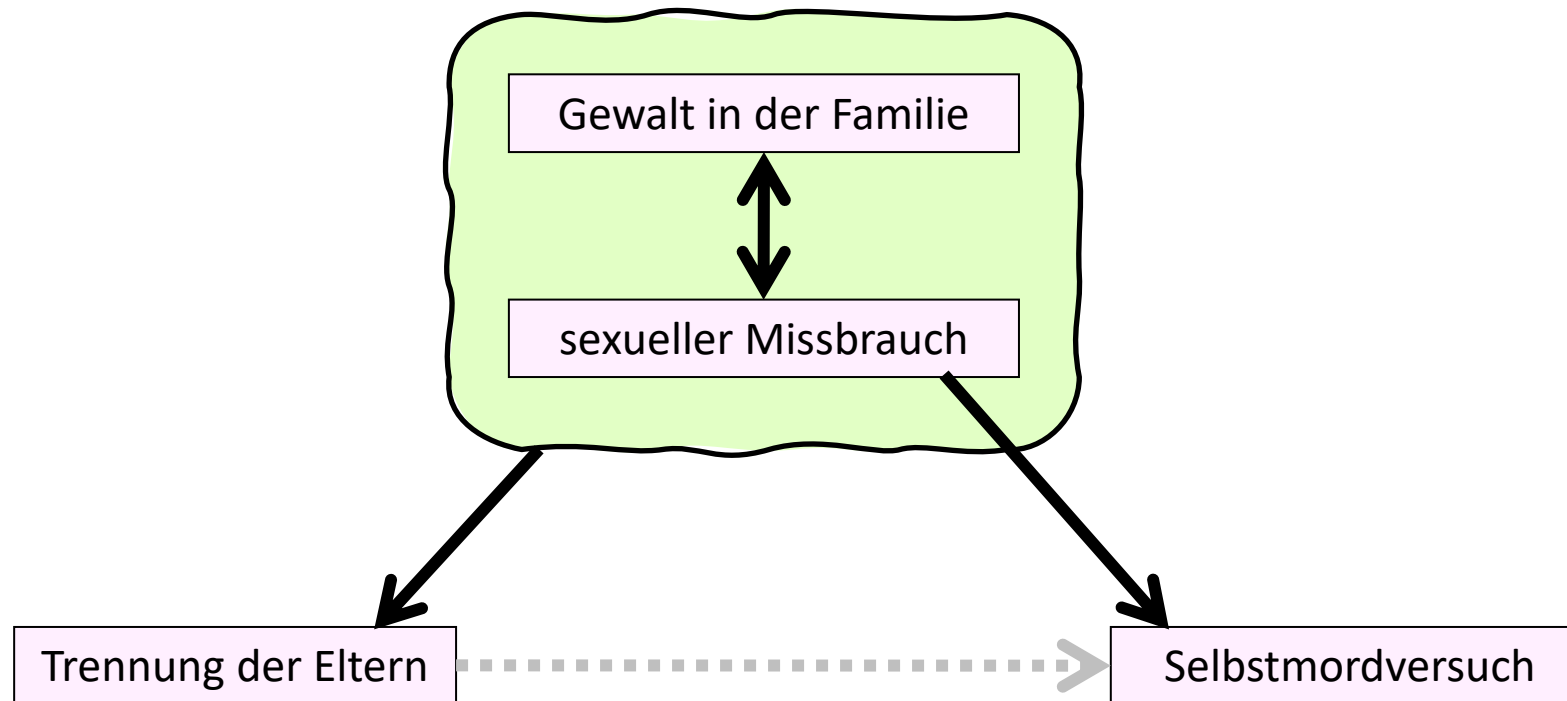
$r = 0,55$

Korrelation gibt keine Auskunft über Kausalität

Vorsicht vor Scheinkorrelationen.

Wichtig: Bezugnahme auf ein theoretisches Modell der Gesetzmäßigkeiten.

Mehrere Variablen in die Analyse miteinbeziehen.



„Im Bett ist es gefährlich! – Im Bett sterben die meisten Menschen.“

Siehe kuriose Scheinkorrelationen unter: <http://www.tylervigen.com/spurious-correlations>



Ausblick:
Strukturprüfendes Verfahren:
Regressionsanalyse

Regressionsanalyse: „Erklären“ einer abhängigen Variable

→ Voraussetzungen:

Abhängige Variable: Metrisch, annähernd normalverteilt

Unabhängige Variablen:

metrisch, annähernd normalverteilt oder dichotome „Dummy-Variablen“

→ Fragestellung:

Im Mittelpunkt steht EINE abhängige Variable. Untersucht wird, inwieweit diese abhängige Variable von den relevanten unabhängigen Variablen „erklärt“ wird.

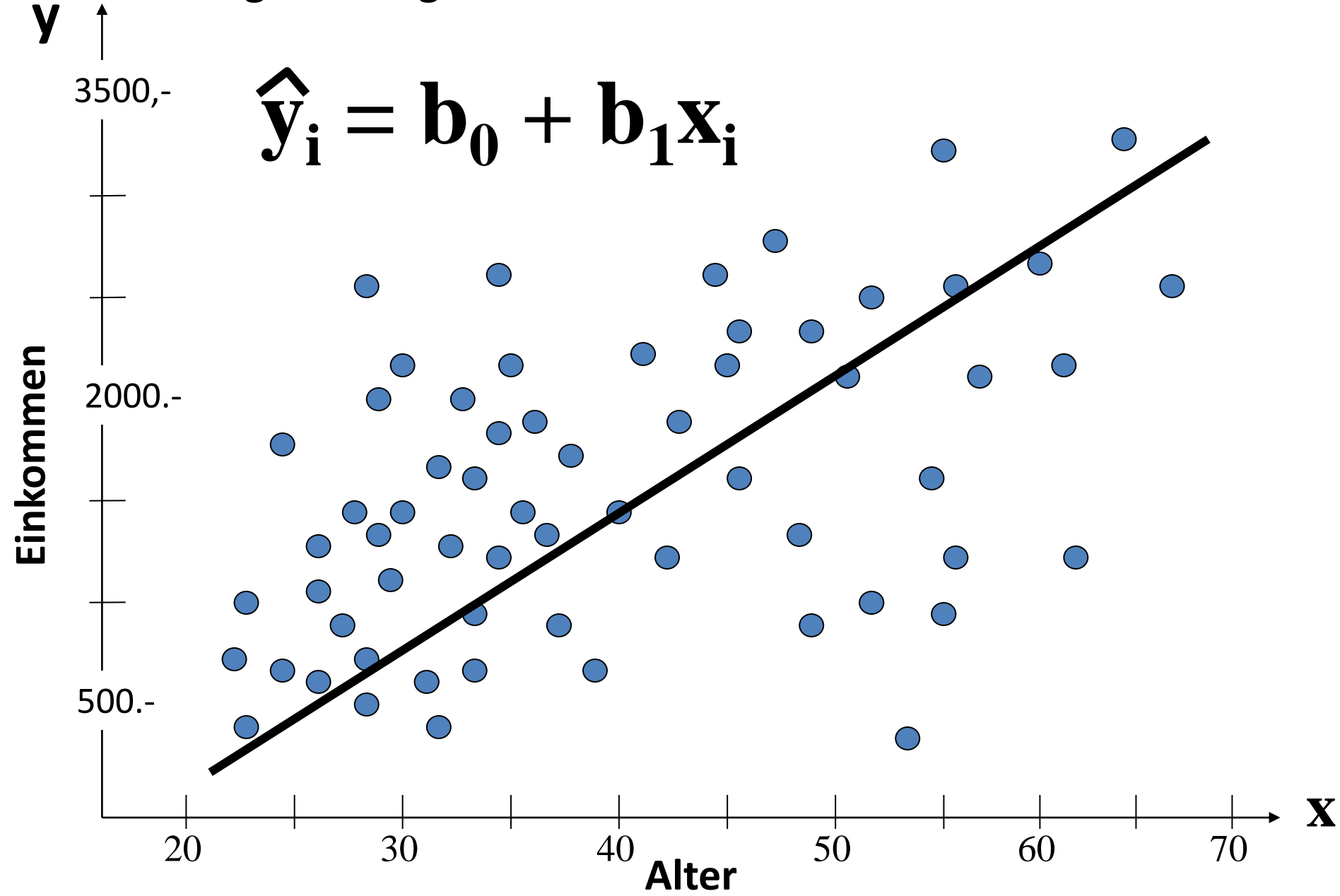
z.B. Durch welche Faktoren kann die Testvariable „erfülltes Leben“ erklärt werden?

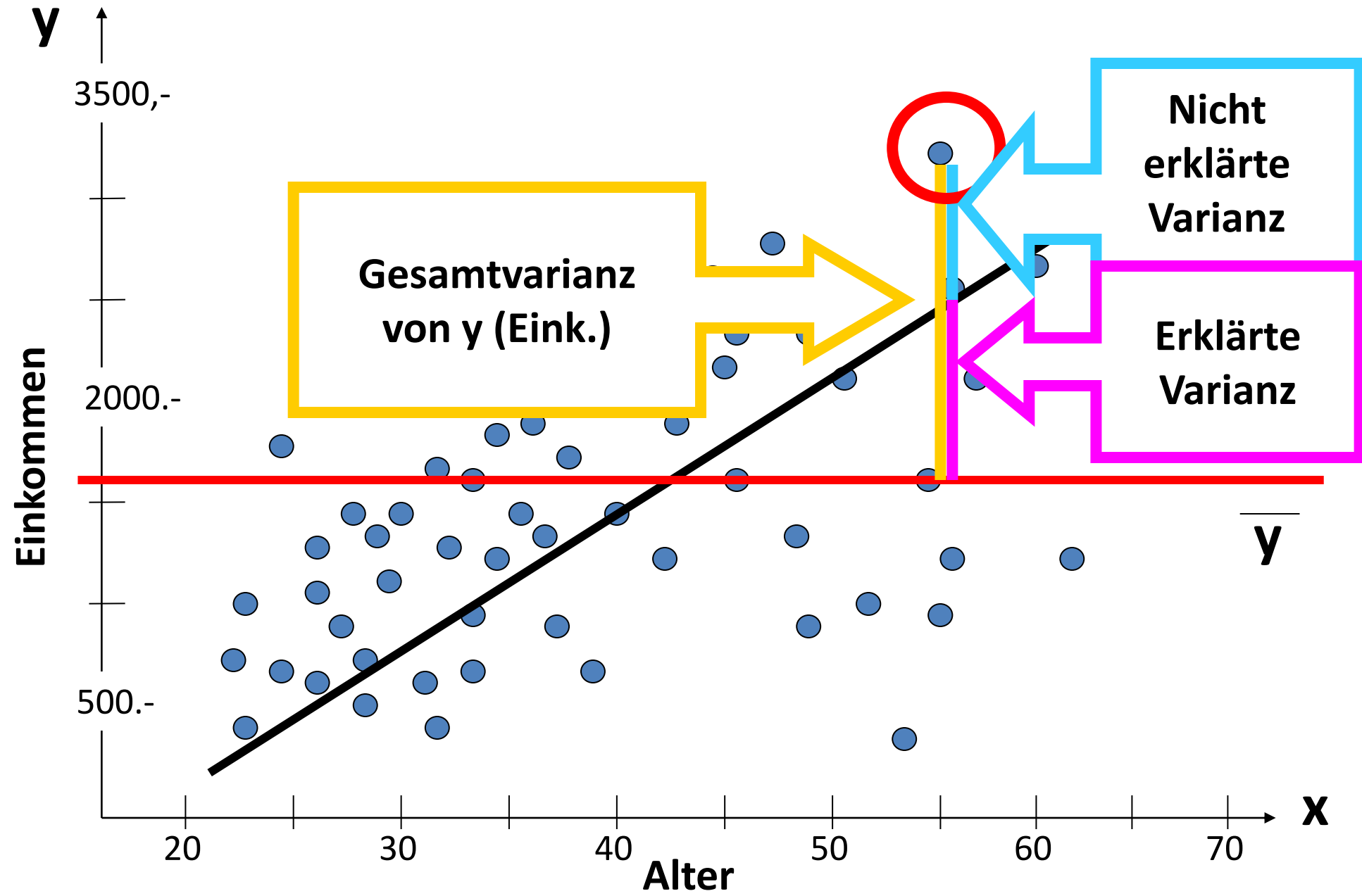
→ Rechenlogik:

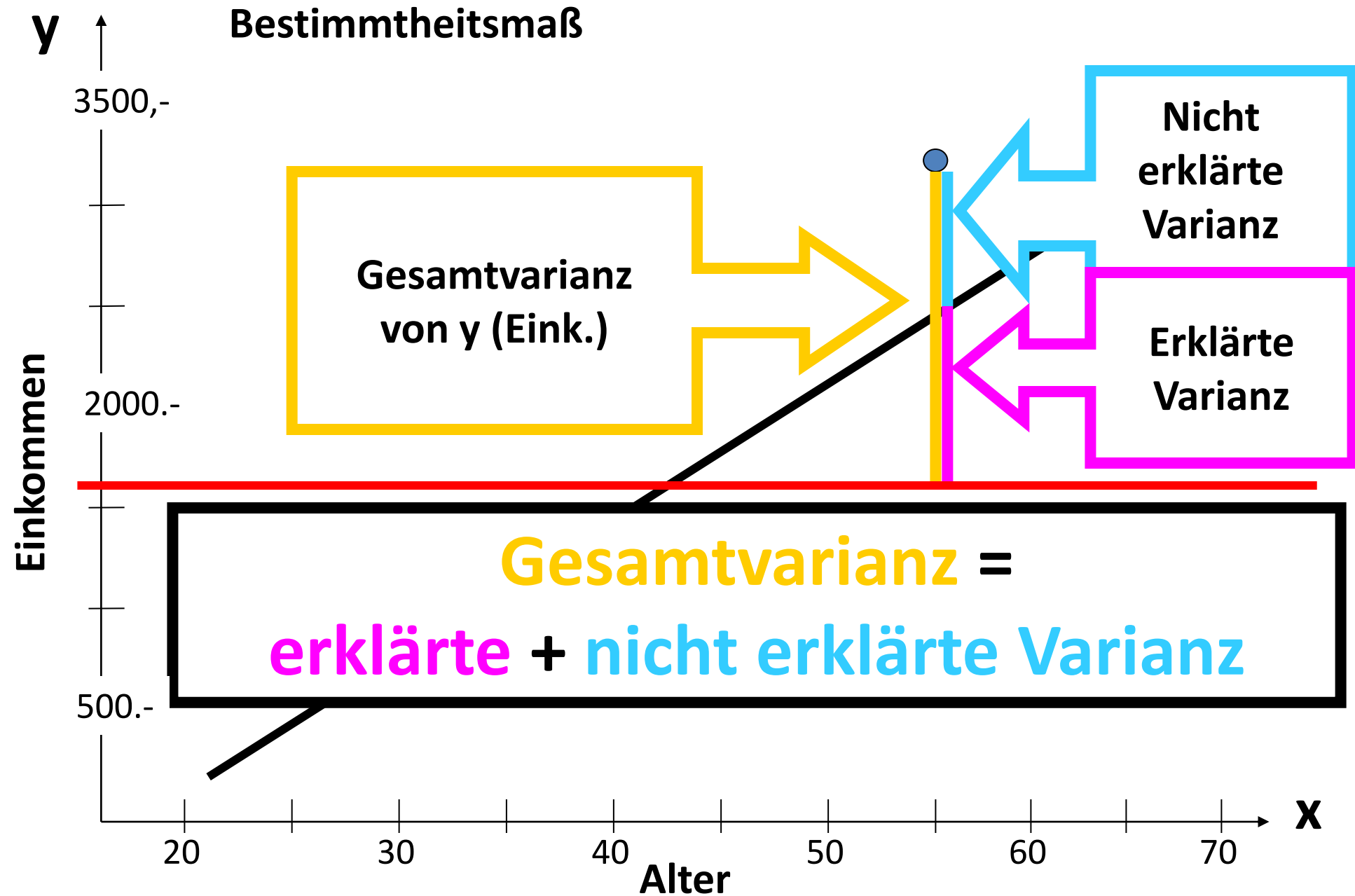
Regressionsgerade: minimale Abstände durch den Punkteschwarm

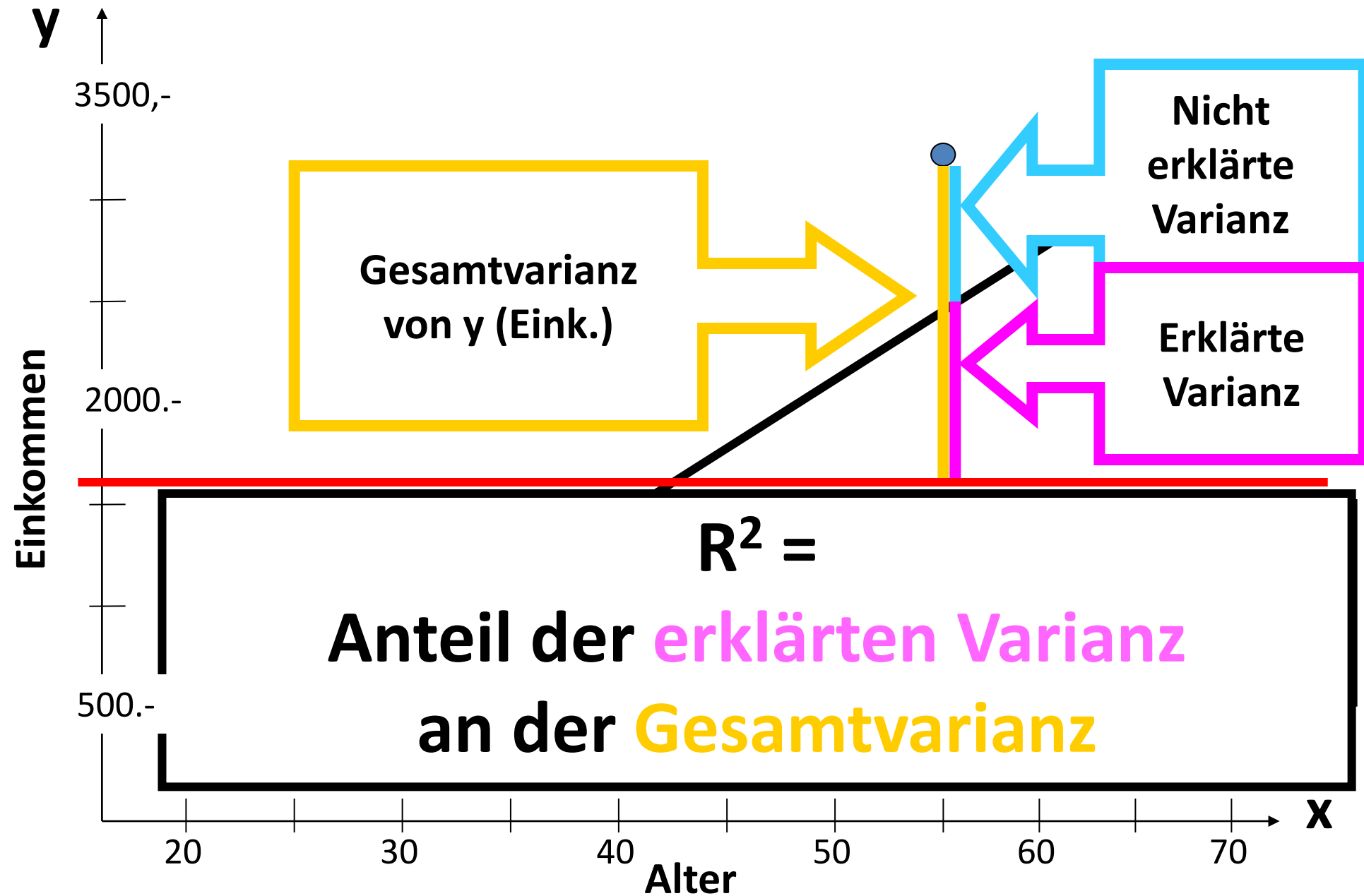
→ Ergebnis: Signifikanz und Ausmaß des Erklärungsbeitrags der unabhängigen Variablen

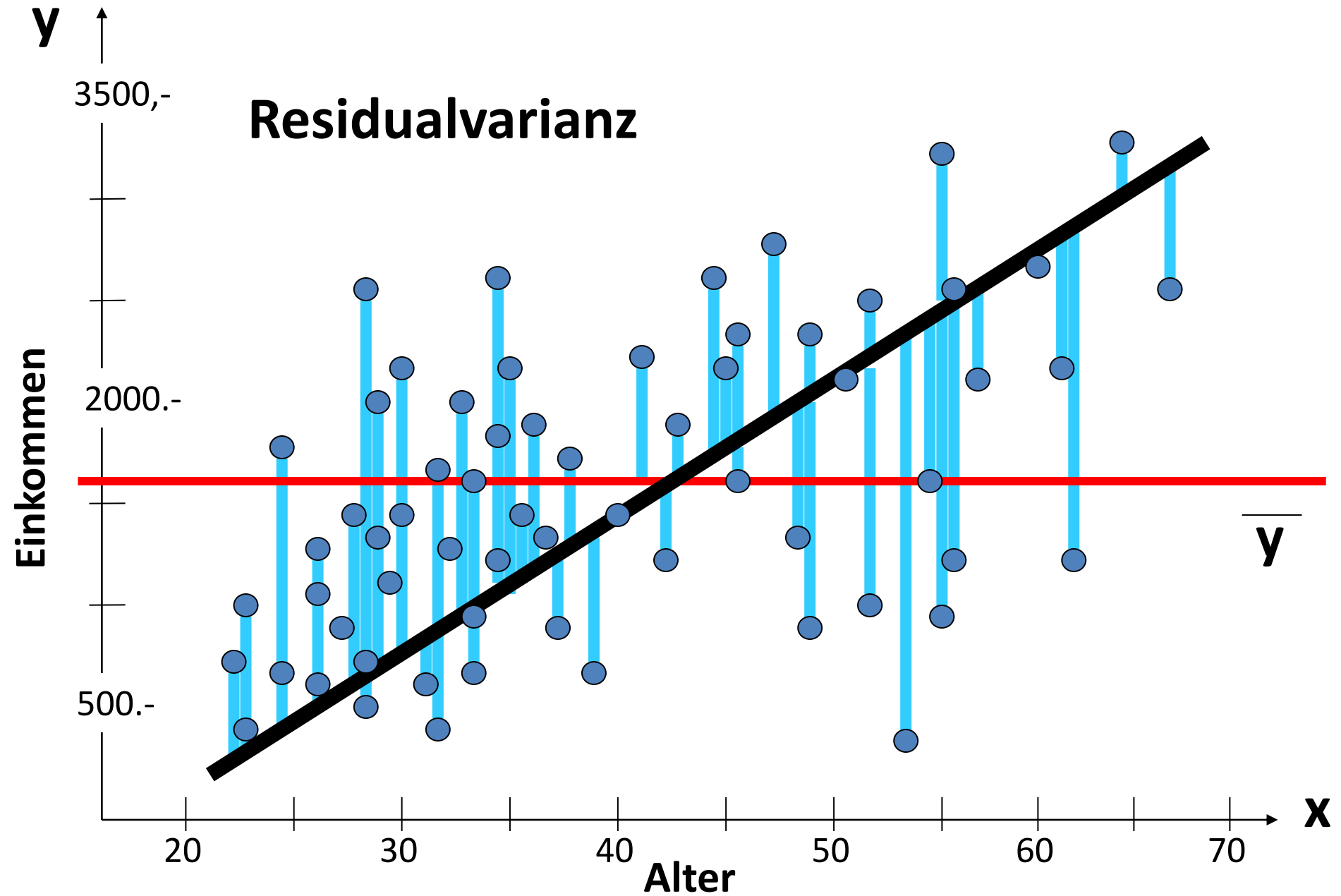
Regressionsgerade

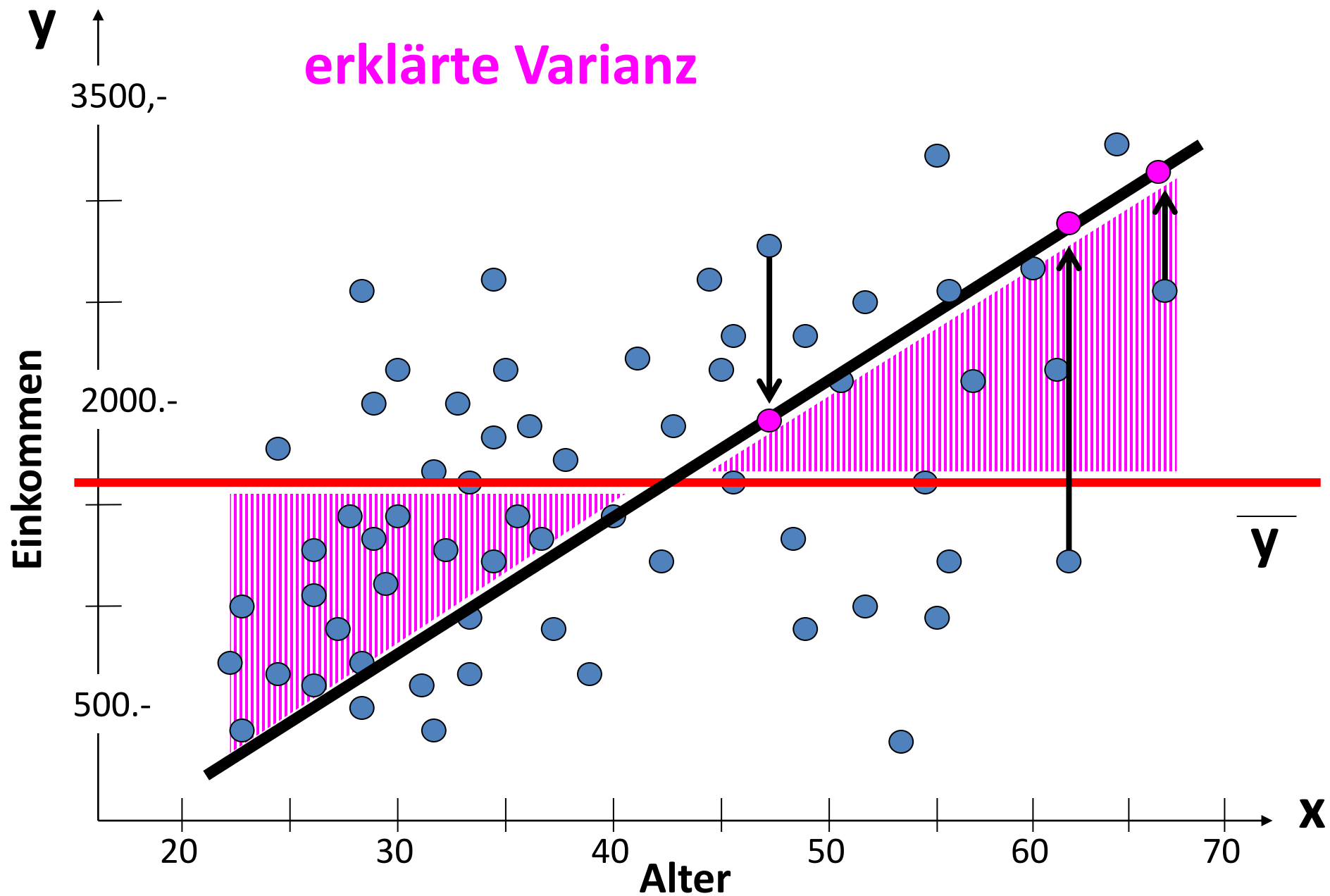












Beispiel Regressionsanalyse – psychologischer Score „erfülltes Leben“

(bei heroinabhängigen Patient*innen einer Entzugsstation n = 318)

die unabhängigen
Variablen

Koeffizienten^a

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Std. Koeffizienten		Sig.
		Regression skoeffizient B	Std.-Fehler	Beta	T	
1	(Konstante)	-,370	,200		-1,855	,065
	u1t003 GW_Zufrieden mit Arbeit	-,036	,047	-,035	-,760	,448
	u1t004 GW_Zufrieden mit Finanzen	-,084	,054	-,073	-1,565	,119
	u1t005 GW_Zufrieden mit Wohnen	,024	,041	,026	,574	,567
	u1t006 GW_Zufrieden mit Justiz	-,067	,046	-,068	-1,465	,144
	u1t007 GW_Zufrieden mit Freizeit	-,163	,052	-,150	-3,155	,002
	u1t008 GW_Zufriedenheit mit Kontakten	-,131	,064	-,101	-2,034	,043
	u1t014 GW_Abhängigkeit von Anderen	-,180	,058	-,161	-3,117	,002
	u1t015 GW_Abhängigkeit vom Schicksal	-,210	,058	-,180	-3,611	,000
	u1t016 GW_Freundliche Umdeutung	-,017	,061	-,017	-,282	,778
	u1t017 GW_Intellektualisierung	,001	,064	,001	,022	,983
	u1t018 GW_Aggressionsbereitschaft	-,184	,065	-,140	-2,833	,005
	u1t020 GW_Gewichtung eigener Anteile	-,289	,058	-,249	-4,957	,000
	d1t52 BDI Skalenwert Depression	-,008	,005	-,073	-1,594	,112

Keinen Einfluss hat die „Zufriedenheit mit dem Wohnen“
Beta = 0,026, p = 0,567

Höchsten Einfluss hat die „Gewichtung eigener Anteile“ (= Schuldgefühle)
Beta = -0,249, p = 0,000

a. Abhängige Variable: u1t023 GW_Erfülltes Leben1

Beispiel Regressionsanalyse – psychologischer Score „erfülltes Leben“

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,690 ^a	,475	,453	1,019

$R^2 = 45\%$ der Gesamtvarianz von „erfülltes Leben“ können durch die unabhängigen Variablen erklärt werden.

Erklärte Varianz

Fehlervarianz


Gesamtvarianz

ANOVA^a

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	285,963	13	21,997	21,194	,000 ^b
	Nicht standardisierte Residuen	315,524	304	1,038		
	Gesamt	601,487	317			

Das Modell ist signifikant.
(Prüfmaß F)

a. Abhängige Variable: u1t023 GW_Erfülltes Leben1



Ausblick:
Dimensionierende Verfahren:
Faktoranalyse
(und Indexberechnung)

Faktoranalyse: Dimensionierung von Itembatterien

→ Voraussetzungen:

- Metrisches Datenniveau, annähernd normalverteilte Variablen
- Gleiche Skala der verwendeten Variablen

→ Fragestellung:

Explorativ: Gibt es wechselseitig zusammenhängende „Bündel“ (Faktoren) von Variablen, die eine neue Messdimension bilden?

z.B. Lassen sich die einzelnen Konsumhäufigkeiten in „Konsumtypen“ zusammenfassen?

Konfirmatorisch:

Bestehen die postulierten „Bündel“ (Messdimensionen) in der Stichprobe?

z.B. Zeigen sich die in Studie A entdeckten „Konsumtypen“ auch in meiner Stichprobe?

→ Rechenlogik: Regression anhand Matrizenrechnung;

Ausgangspunkt ist die Pearson-Korrelationsmatrix

→ Ergebnis: neue Korrelationsmatrix (rotierte Komponentenmatrix) anhand Faktorladungen

Dimensionierendes Verfahren: Faktoranalyse

Hinter mehreren Einzelitems sollen latente Dimensionen (Bündel, Faktoren) aufgefunden werden.

26. Wie häufig konsumieren Sie die folgenden **Nahrungsmittel**?

		täglich					nie	
a	Obst und Gemüse	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
b	Vollkornprodukte, Müsli	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
c	süße Speisen, Süßigkeiten	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
d	Fleisch oder Wurstwaren	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
e	fastfood oder salziges Knabbergebäck	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
f	scharf gewürzte Speisen	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
g	Fertigprodukte	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
h	fettarme Speisen	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
i	fetteiche Speisen	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
j	Milchprodukte	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

Die Korrelationsmatrix ist die Grundlage für die Bündelung bei der Faktoranalyse.

Korrelationsmatrix										
	Obst + Gemüse	Vollkorn- produkte, Müsli	süße Speisen, Süßigkeiten	Fleisch oder Wurstwaren	fastfood oder Knabbergebäck	scharf gewürzte Speisen	Fertigprodukte	fettarme Speisen	Fettreiche Speisen	Milch- produkte
p26_a Obst und Gemüse	1,000	0,386	-0,159	-0,141	-0,182	-0,044	-0,084	0,390	0,029	0,414
p26_b Vollkornprodukte, Müsli	0,386	1,000	-0,023	-0,331	-0,058	0,007	-0,028	0,442	-0,270	0,382
p26_c süße Speisen, Süßigkeiten	-0,159	-0,023	1,000	0,247	0,084	0,097	0,224	-0,083	0,050	0,029
p26_d Fleisch oder Wurstwaren	-0,141	-0,331	0,247	1,000	0,123	0,308	0,141	-0,461	0,487	-0,194
p26_e fastfood + Knabbergebäck	-0,182	-0,058	0,084	0,123	1,000	0,092	0,413	-0,050	0,349	-0,084
p26_f scharf gewürzte Speisen	-0,044	0,007	0,097	0,308	0,092	1,000	0,164	-0,172	0,159	-0,223
p26_g Fertigprodukte	-0,084	-0,028	0,224	0,141	0,413	0,164	1,000	-0,024	0,242	-0,061
p26_h fettarme Speisen	0,390	0,442	-0,083	-0,461	-0,050	-0,172	-0,024	1,000	-0,360	0,390
p26_i fettreiche Speisen	0,029	-0,270	0,050	0,487	0,349	0,159	0,242	-0,360	1,000	-0,192
p26_j Milchprodukte	0,414	0,382	0,029	-0,194	-0,084	-0,223	-0,061	0,390	-0,192	1,000

Faktorladungen pro Variable und Komponente („Bündel“)

Richtwert 0,5: Variablen mit **Faktorladungen** über $\pm 0,5$ in einer Komponente können dem Faktor zugeordnet werden.

Rotierte Komponentenmatrix^a

	Komponente			
	1	2	3	4
p26_a Obst und Gemüse	,799			-,310
p26_b Vollkornprodukte, Müsli	,728			
p26_j Milchprodukte	,714			
p26_h fettarme Speisen	,649	-,477		
p26_d Fleisch oder Wurstwaren		,801		
p26_i fettreiche Speisen		,704	,410	-,308
p26_f scharf gewürzte Speisen		,549		,312
p26_e fastfood oder salziges Knabbergeback			,863	
p26_g Fertigprodukte			,767	
p26_c süße Speisen, Süßigkeiten				,848

„gesunde Speisen“

„deftige Speisen“

„industriell gefertigte Speisen“

„süße Speisen“

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.

a. Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	2,886	28,858	28,858	2,190	21,903	21,903
2	1,563	15,630	44,488	1,808	18,084	39,987
3	1,162	11,622	56,111	1,545	15,450	55,437
4	1,057	10,573	66,683	1,125	11,246	66,683

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

67% erklärte Varianz sind ein guter Wert für die Analyse ✓

Insgesamt wurden die 10 Variablen zu **vier „Bündel“** gebündelt (auch „Faktoren“ oder „Komponenten“ genannt):

Das erste "Paket" erklärt so viel wie 2,89 Variablen (Eigenwert), das sind 28,9% der Varianz.

Das zweite "Paket" erklärt so viel wie 1,56 Variablen, das sind 15,6% der Varianz,usw.

Dimensionierendes Verfahren: Faktoranalyse

Hinter mehreren Einzelitems sollen latente Dimensionen (Bündel, Faktoren) aufgefunden werden.

Interpretation:

- Befragte, die häufig Obst und Gemüse essen, essen auch häufiger Vollkornprodukte, Müsli, Milchprodukte und fettarme Speisen.
- Wer oft Fleisch oder Wurst isst, der/die isst auch öfters fettreich oder scharf gewürzt.
- Befragte, die häufig Knabbergebäck konsumieren, greifen auch öfters zu Fertigprodukten.
- Befragte, die öfters Süßspeisen essen, essen deshalb nicht öfters oder seltener gesunde, deftige oder industrielle Speisen.
- Beachte: Dies gilt auch für die anderen Dimensionen: Wer einen hohen Wert in der Komponente "gesunde Speisen" hat, konsumiert die Nahrungsmittel aus den anderen Komponenten deshalb nicht zwangsläufig seltener (oder öfter).

Indexberechnung = Information aus mehreren Items wird in einer Variable zusammengefasst

Indexberechnung mittels COUNT-Befehl: **ZÄHL-INDEX**

z.B. Index „Anzahl besonderer Ereignisse“ aus 11 Items-Mehrfachantwort zu „lifeevents“ (1 = genannt)
→ aus mehreren dichotomen Variablen wird eine metrische Variable.

Indexberechnung mittels COMPUTE-Befehl: **SUMMEN-INDEX**

z.B. Index „Allgemeines Wohlbefinden“ aus den Variablen

(1 „very well“ bis 5 „very bad“)

g14 Contentedness with life

g15 your physical condition

g16 your emotional / mental health

→ aus mehreren ordinalen Variablen wird eine metrische Variable.

Wozu: Bei umfangreichen Erhebungsinstrumenten werden Einzelitems, die laut theoretischem Modell „das gleiche“ messen, in **Messdimensionen (= Indizes)** zusammengefasst.

Erleichtert korrelative und multivariate Verfahren, Erkenntnisgewinn.

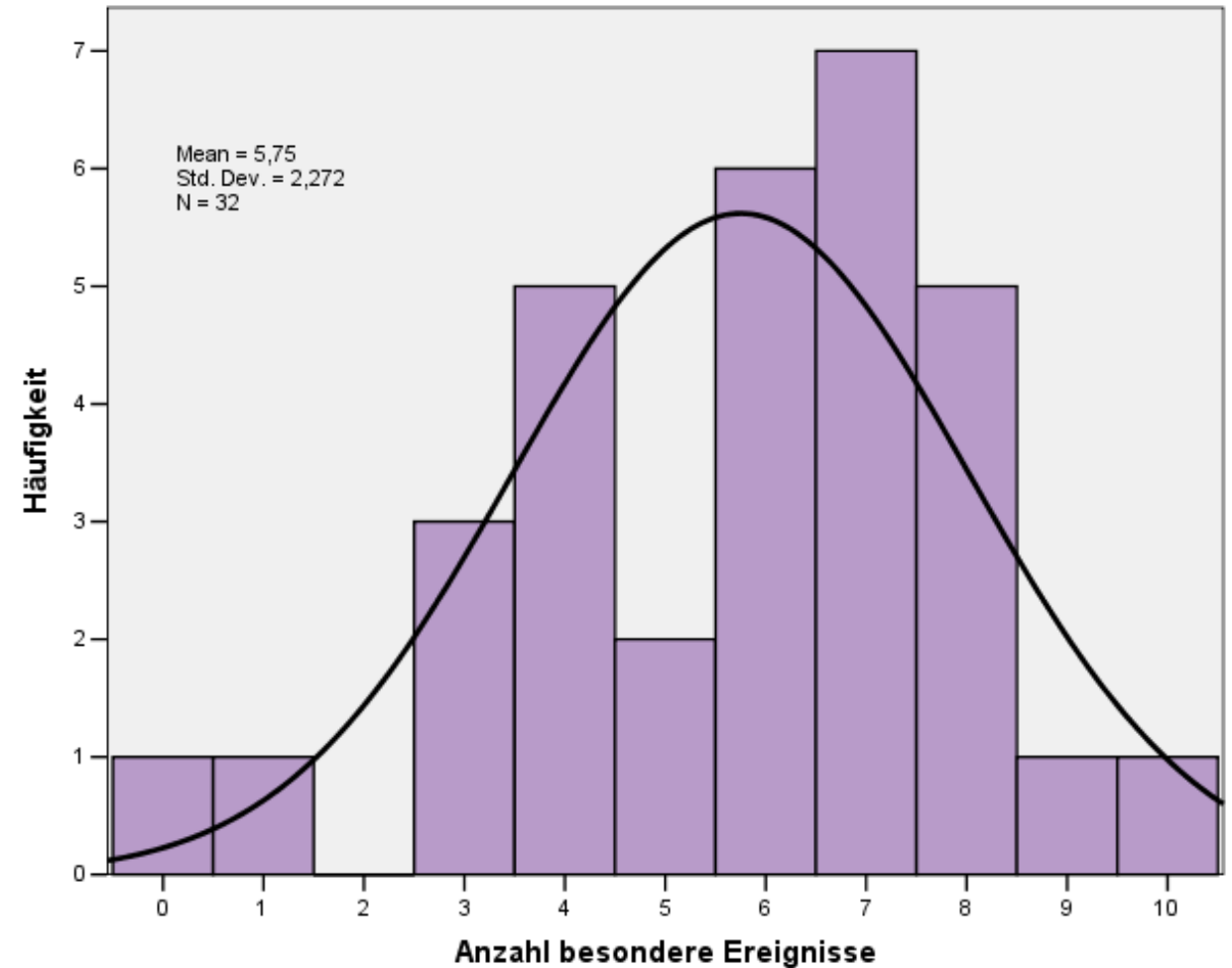
Mehrfachantworttabelle

	Anzahl	Anzahl als Spalten (%)
b1 separation or divorce of parents	22	68,8%
b2 death of mother or father	10	31,3%
b3 alcohol, medicament or drug abuse of father or mother	16	50,0%
b4 grow up in a foster family	5	15,6%
b5 physical violence or threats from family members, relatives or known persons	15	46,9%
b6 sexual harassments or sexual abuse from family members, relatives or known persons	14	43,8%
b7 runaway from home as child or adolescent because of conflicts	19	59,4%
b8 death of a close girlfriend or boy friend	24	75,0%
b9 serious sickness of a close person	17	53,1%
b10 own serious sickness	24	75,0%
b11 attempted suicide	18	56,3%
b0 none	1	3,1%
Gesamt	32	100,0%

Zählindex = Indexberechnung mittels „COUNT“

anz_lifevents Anzahl besondere Ereignisse

		Anz.	%	Kum. %
Gültig	0	1	3,1	3,1
	1	1	3,1	6,3
	3	3	9,4	15,6
	4	5	15,6	31,3
	5	2	6,3	37,5
	6	6	18,8	56,3
	7	7	21,9	78,1
	8	5	15,6	93,8
	9	1	3,1	96,9
	10	1	3,1	100,0
Ges.		32	100,0	



Summenindex = Indexberechnung mit „COMPUTE“

	g14	g15	g16
	Contentedness with life	your physical condition	your emotional / mental health
	%	%	%
1 very well	9,4%	15,6%	9,4%
2 fine	31,3%	34,4%	15,6%
3 mean	37,5%	28,1%	37,5%
4 bad	9,4%	12,5%	21,9%
5 very bad	12,5%	9,4%	15,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Summieren: Summe der Werte in den Variablen g14 + g15 + g16

Index ohne Normierung

COMPUTE sum_wohlbefinden =
g14 + g15 + g16 .

sum_wohlbefindenxx Index Allgemeines Wohlbefinden

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	4	1	3,1
	5	2	6,3
	6	4	12,5
	7	5	15,6
	8	7	21,9
	9	4	12,5
	10	2	6,3
	11	2	6,3
	13	2	6,3
	15	3	9,4
	Gesamt	32	100,0

Skala 3 -15

Index mit Normierung

COMPUTE sum_wohlbefinden =
(((g14 + g15 + g16) - 3) / 12) * 100 .

sum_wohlbefinden Index Allgemeines Wohlbefinden

		Häufigkeit	Prozent	Kum. %
Gültig	8	1	3,1	3,1
	17	2	6,3	9,4
	25	4	12,5	21,9
	33	5	15,6	37,5
	42	7	21,9	59,4
	50	4	12,5	71,9
	58	2	6,3	78,1
	67	2	6,3	84,4
	83	2	6,3	90,6
	100	3	9,4	100,0
	Gesamt	32	100,0	

Skala 0 -100

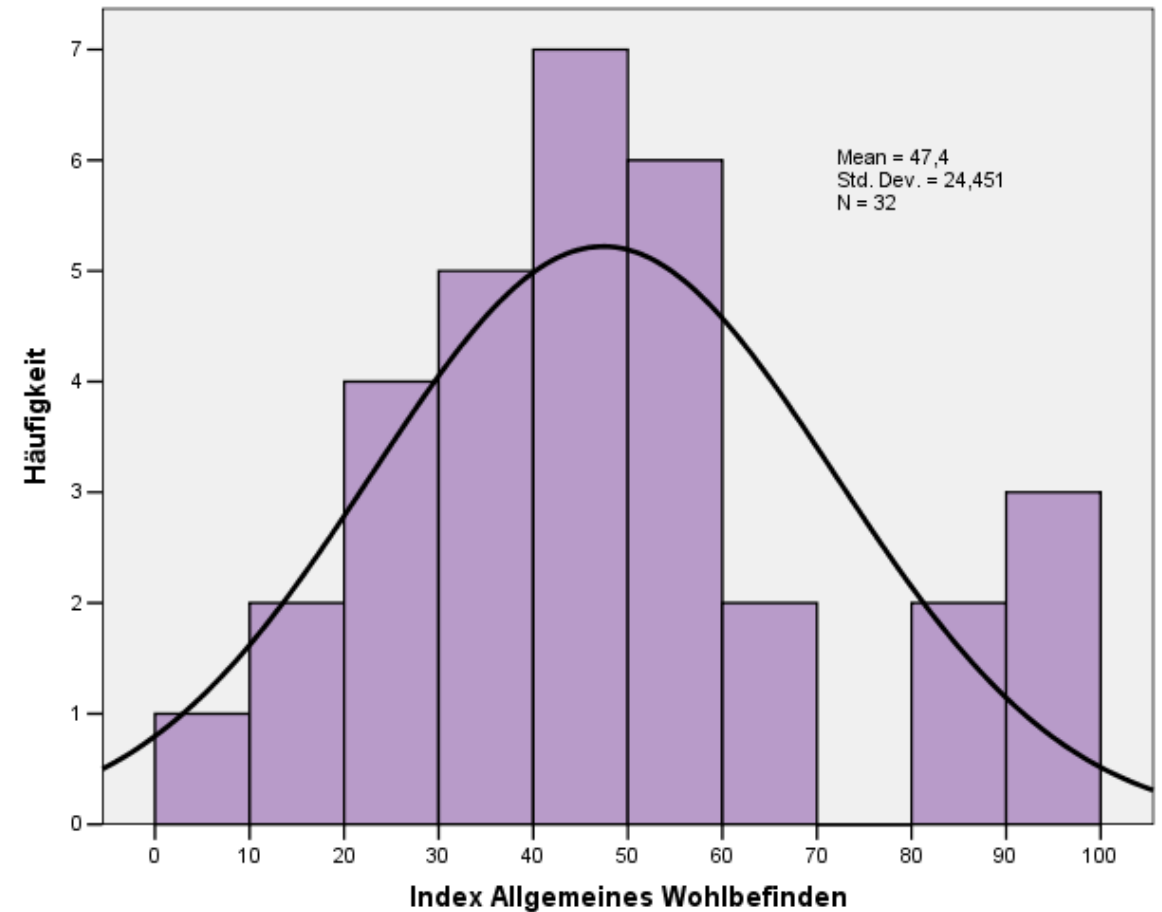
Index-Normierung

```
COMPUTE sum_wohlbefinden = (((g14 + g15 + g16) - 3) / 12) * 100 .
```

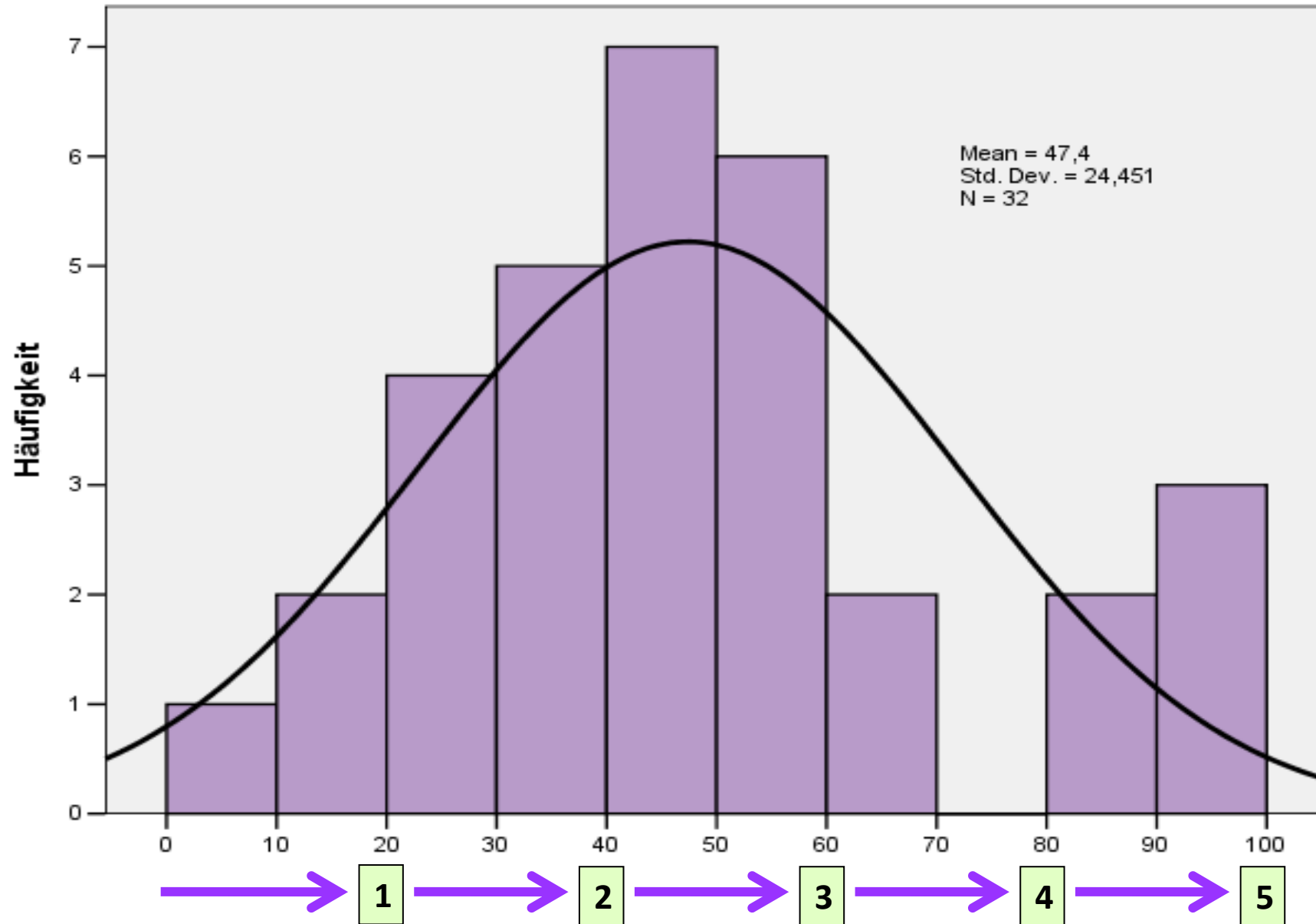
Skala 3-15: kleinsten Wert abziehen
(= Verankern im Nullpunkt)

Skala 0-12: durch größten Wert
(= Normieren auf 1)

Skala 0-1: * 100 (= Prozentuieren)

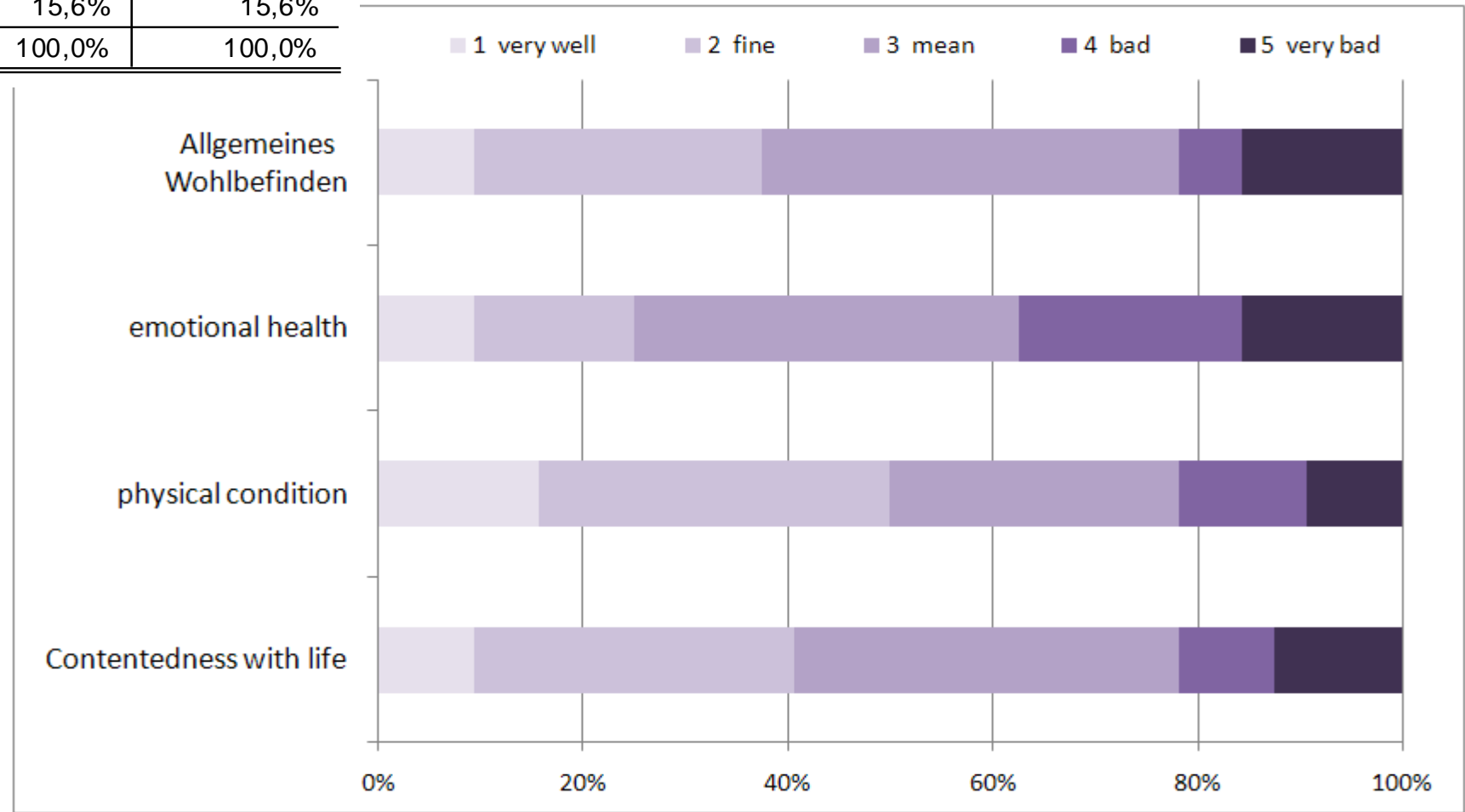


Rückführung des Index in die Originalskala



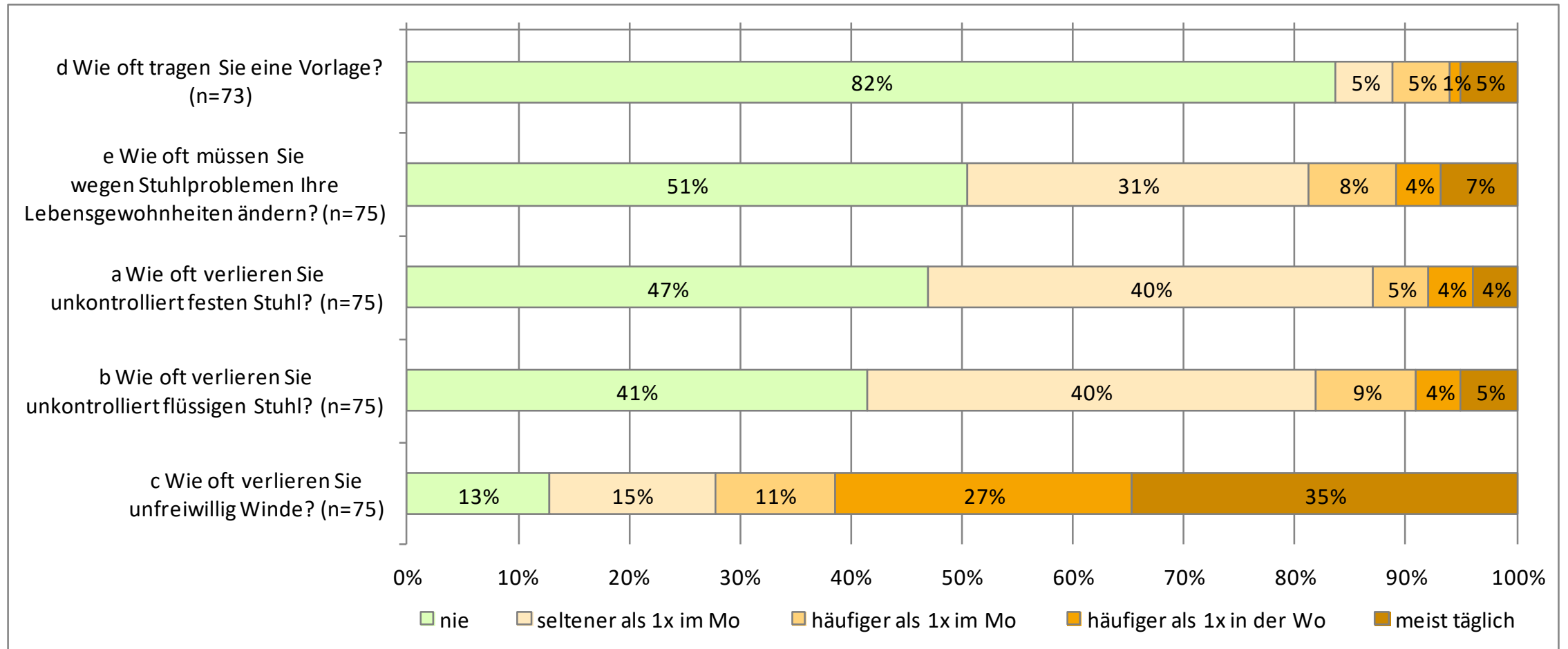
	Contentedness with life	your physical condition	your emotional / mental health	Allgemeines Wohlbefinden
	%	%	%	%
1 very well	9,4%	15,6%	9,4%	9,4%
2 fine	31,3%	34,4%	15,6%	28,1%
3 mean	37,5%	28,1%	37,5%	40,6%
4 bad	9,4%	12,5%	21,9%	6,3%
5 very bad	12,5%	9,4%	15,6%	15,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Was fehlt bei dieser Grafik???



Überprüfen der Eindimensionalität einer Skala - Reliabilitätsanalyse

Bsp: 5 Items des Cleveland-Clinic-Inkontinenz-Score



Überprüfen der Eindimensionalität einer Skala - Reliabilitätsanalyse

Reliabilitätsstatistiken		
Cronbachs Alpha	Cronbachs Alpha für standardisierte Items	Anzahl der Items
,806	,830	5

Cronbachs Alpha	Eignung der Items zur Indexbildung
> 0,9	exzellent
> 0,8	gut
> 0,7	akzeptabel
> 0,6	fragwürdig
> 0,5	schlecht
≤ 0,5	inakzeptabel

vgl. Blanz M.: Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit, 2015

Inter-Item-Korrelationsmatrix

	a	b	c	d	e
a Stuhlverlust fester Stuhl	1	,810	,429	,522	,549
b Stuhlverlust flüssiger Stuhl	,810	1	,339	,551	,624
c unfreiwilliger Verlust von Winde	,429	,339	1	,221	,295
d Wie oft tragen von Vorlage	,522	,551	,221	1	,598
e Ändern der Lebensgewohnheiten	,549	,624	,295	,598	1

Überprüfen der Eindimensionalität einer Skala - Reliabilitätsanalyse

Mittelwert des Index, wenn das Item weggelassen wird

„Trennschärfe“ – Korrelation des Items mit dem Index aus den jeweils anderen 4 Items

Cronbachs Alpha, wenn das Item weggelassen wird

Item-Skala-Statistiken

	Skalen- mittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala- Korrelation	Quadrierte multiple Korrelation	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen
a Stuhlverlust fester Stuhl	15,46	11,614	,752	,690	,726
b Stuhlverlust flüssiger Stuhl	15,57	11,379	,741	,707	,726
c unfreiwilliger Verlust von Winde	17,24	11,752	,381	,193	,862
d Wie oft tragen von Vorlage	15,10	12,671	,575	,420	,776
e Ändern der Lebensgewohnheiten	15,49	11,819	,642	,488	,755

Überprüfen der Eindimensionalität einer Skala - Reliabilitätsanalyse

Formel zur Indexberechnung

$$\text{Index} = (a + b + c + d + e - 5) / (25 - 5) \cdot 100$$

The diagram illustrates the formula for index calculation. The formula is $\text{Index} = (a + b + c + d + e - 5) / (25 - 5) \cdot 100$. A purple bracket underlines the sum $(a + b + c + d + e)$. A purple arrow points from the first explanatory box to the sum. Another purple arrow points from the second explanatory box to the -5 term. A purple arrow points from the third explanatory box to the denominator $(25 - 5)$. A purple arrow points from the fourth explanatory box to the multiplier 100 .

Die Summation der 5 Items ergibt bei einer Skala von 1-5 einen Wertebereich von 5-25 für den Index.

Der kleinste Wert (min=5) wird abgezogen, das verankert den Index im Nullpunkt. (Wenn die Skala im Original bereits mit 0 beginnt, dann ist dieser Schritt nicht notwendig.)

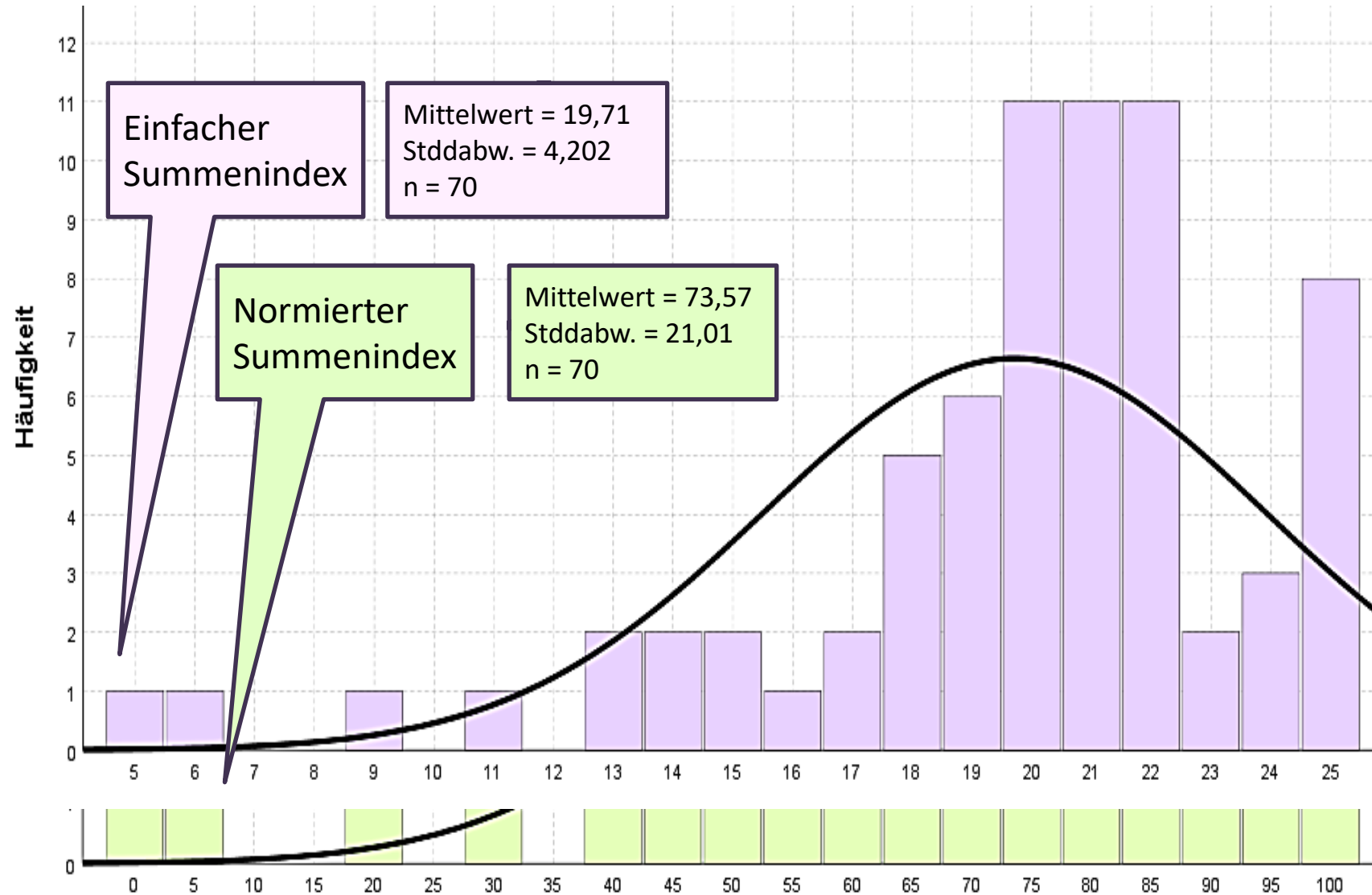
Dann wird dividiert durch (max – min), also größter Wert 25 minus kleinster Wert 5 (in unserem Beispiel also 20), jetzt liegen alle Werte zwischen 0-1.

Die Multiplikation mit 100 transformiert die Skala auf 0 bis 100.

Cleveland-Clinic-Inkontinenz-Score

		Anz.	%	Gültige %	Kum. %	
Skala des einfachen Summen-Index 5 - 25	Gültig	5	0	1	1,2	1,4
		6	5	1	1,2	1,4
		9	20	1	1,2	1,4
		11	30	1	1,2	1,4
		13	40	2	2,5	2,9
		14	45	2	2,5	2,9
		15	50	2	2,5	2,9
		16	55	1	1,2	1,4
		17	60	2	2,5	2,9
		18	65	5	6,2	7,1
		19	70	6	7,4	8,6
		20	75	11	13,6	15,7
		21	80	11	13,6	15,7
		22	85	11	13,6	15,7
		23	90	2	2,5	2,9
		24	95	3	3,7	4,3
		25	100	8	9,9	11,4
	Gesamt		70	86,4	100,0	
Skala des normierten Summen-Index 0 - 100	Fehlend	System	11	13,6		
	Gesamt		81	100,0		

Cleveland-Clinic-Inkontinenz-Score



*Danke
und alles Gute
bei der Prüfung!*

