

Prof. Dr. Hendrik Godbersen

---

Kompaktkurs

# Grundlagen der Quantitativen Forschung

---

- 1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung
- 2 Exkurs: Qualitative Forschung
- 3 Gütekriterien quantitativer Forschung
- 4 Studiendesigns
- 5 Induktive Statistik
- 6 Deskriptive Statistik
- 7 Inferenzstatistik

## 1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

### 1.1 Grundverständnis von Wissenschaft & Realität im Allgemeinen

### 1.2 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der qualitativen Forschung

### 1.3 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der quantitativen Forschung

## 2 Exkurs: Qualitative Forschung

## 3 Gütekriterien quantitativer Forschung

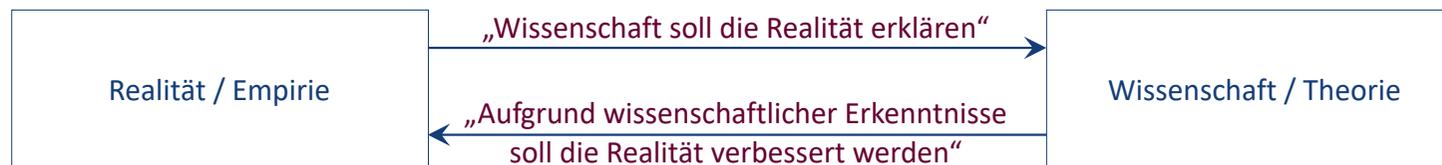
## 4 Studiendesigns

## 5 Induktive Statistik

## 6 Deskriptive Statistik

## 7 Inferenzstatistik

- Realität (das „normale“ Leben)
  - Merkmale der Realität: komplex, nicht (immer) offen sichtbar & dynamisch (ständige Veränderung)
  - Empirische Sachverhalte: Merkmalsausprägungen, Prozesse etc., die in der Realität zu finden sind
- Wissenschaft & ihr Verhältnis zur Realität
  - Abbildung der Realität/empirischer Sachverhalte in Theorien zur besseren Erklärung der Realität
  - Wissenschaftliche Erklärungen der Realität (Theorien) sollen helfen, die Realität zu verbessern



- Bestandteile von Theorien
  - Konstrukte/Konzepte = vereinfachte & verallgemeinerte Abstraktionen von empirischen Sachverhalten
  - Hypothesen = Beziehungen zwischen den Konstrukten
- Modell
  - Vereinfachtes Abbild der Realität
  - Im wissenschaftlichen Kontext: Modelle & Theorien = Synonyme

### Beispiel einer Theorie/eines Modells



## 1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

### 1.1 Grundverständnis von Wissenschaft & Realität im Allgemeinen

### 1.2 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der qualitativen Forschung

### 1.3 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der quantitativen Forschung

## 2 Exkurs: Qualitative Forschung

## 3 Gütekriterien quantitativer Forschung

## 4 Studiendesigns

## 5 Induktive Statistik

## 6 Deskriptive Statistik

## 7 Inferenzstatistik

## Sozialkonstruktivismus

- Verständnis von Realität
  - Realität = von Menschen geschaffene Wirklichkeit (& keine objektiv gegebene Realität)
  - Realität = individuell, da von jedem Menschen individuell geschaffen
  - Realität = sozial, da in sozialen Austauschprozessen geschaffen
- Beispiele für konstruierte Realitäten
  - Individuell konstruierte Realität: Individuelle Präferenzen für Filme, z.B. Thriller, Liebesfilm etc.
  - In sozialen Prozessen konstruierte Realität: In Parlamenten verabschiedete Gesetze
- Konsequenzen für die qualitative Forschung
  - Konstruktionen erster Ordnung = durch soziale Prozesse entstandene Phänomene, die „normale“ Menschen erleben
  - Konstruktionen zweiter Ordnung = konstruierte Erkenntnisse von Wissenschaftlern zur Erklärung der Konstruktionen erster Ordnung der „normalen“ Menschen

## Phänomenologie

- Etymologie
  - phainomenon = Erscheinung & logos = Lehre
- Phänomen
  - Definition: subjektives Erleben der Umwelt & Beziehung der erlebenden Person zu dieser Umwelt
  - Beachte: Phänomen = Erleben einer Sache & Phänomen ≠ Sache an sich
- Lebenswelt
  - Definition: vorwissenschaftliches & ganzheitliches Erleben der Welt durch Menschen
  - Beachte: Begriffe Phänomen & Lebenswelt werden häufig als Synonyme verwendet & sind nicht vollkommen trennscharf
- Beispiel für Phänomene/Lebenswelten
  - „Objektives“ Ereignis: Kuss mit der Liebe des Lebens
  - Phänomen/Lebenswelt: subjektives Erleben von Gefühlen wie Romantik, Leidenschaft, Erfüllung etc.
- Konsequenzen für die qualitative Forschung
  - Stärkerer Fokus auf ganzheitliche Erfassung des lebensweltlichen Erfahrens durch die Menschen
  - Geringerer Fokus auf naturwissenschaftliche Erklärung der Realität

## Zentrale Erkenntnisfigur, grundsätzliches Vorgehen & Erkenntnisziel der qualitativen Forschung

- Zentrale Erkenntnisfigur
  - Induktion (allgemeine Definition) = vom Speziellen zum Allgemeinen
  - Entwicklung von Theorien/Modellen aus konkreten Situationen/Kontexten
- Grundsätzliches Vorgehen
  - Datenerhebung: Erfassung der Lebenswelt der Probanden (z.B. qualitative Interviews)
  - Datenauswertung durch interpretative & entdeckende Verfahren
  - Theorie-/Modellentwicklung aus den Lebenswelten der Probanden
- Ziel der qualitativen Forschung
  - Verstehen & Erklären einer konstruktivistisch-phänomenologischen Realität durch...
  - ...Entwickeln von Theorien/Modellen aus den lebensweltlichen Erfahrungen von Menschen

### Alltagsweltliches Beispiel für induktiven Erkenntnisgewinn

- Konkrete Beobachtungen als Kind
  - Immer wenn ein Autofahrer das Lenkrad nach links dreht, fährt das Auto nach links.
  - Immer wenn ein Autofahrer das Lenkrad nach rechts dreht, fährt das Auto nach rechts.
- Induktive Schlussfolgerung auf allg. „Gesetz“, das später als Autofahrer genutzt wird
  - Ein Auto fährt in die Richtung, in die das Lenkrad gedreht wird.

## 1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

1.1 Grundverständnis von Wissenschaft & Realität im Allgemeinen

1.2 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der qualitativen Forschung

1.3 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der quantitativen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

## Vereinfachtes Beispiel für ein quantitatives Forschungsprojekt

- 1) Theorie: Arbeitszufriedenheit beeinflusst die Mitarbeiterbindung



- 2) Empirische Überprüfung der Theorie: Standardisierte Befragung von mehreren 100 oder 1,000 Probanden

überhaupt nicht zufrieden       voll und ganz zufrieden

überhaupt nicht verbunden       voll und ganz verbunden

- 3) Konsequenz: Theorie wird angenommen oder abgelehnt – Arbeitszufriedenheit hat einen Einfluss auf Mitarbeiterbindung oder nicht



## Kritischer Rationalismus & Wissenschaftlicher Realismus (nach Karl Popper, 1934/1989)

- Verständnis von Realität
  - Realität = objektiv existierende Welt
  - Merkmale der Realität: komplex, nicht vollständig erfassbar & dynamisch
- Konsequenzen für das Verständnis von Theorien/Wissen
  - Alles Wissen (Theorien) = lediglich Vermutungswissen (& kein absolutes Wissen)
  - Theorien = Stellenwert von allgemeinen Gesetzen/Regeln
  - Falsifikation: Man kann nicht beweisen, dass eine Theorie wahr ist – man kann nur beweisen, dass eine Theorie nicht wahr (falsifiziert) ist
- Konsequenzen für die quantitative Forschung
  - Allgemeine Theorien (Gesetze) werden in speziellen (konkreten) Situationen getestet
  - Erklärung der Realität durch Vielzahl von getesteten Theorien,...
    - ...die sich empirisch-quantitativ vorläufig bewährt haben (= nicht falsifiziert werden konnten)
    - ...die quantitativ verworfen (falsifiziert) wurden

### Falsifikation – „Schwanen-Beispiel“

- Beobachtung(See 1): weiße Schwäne
- Beobachtung(See 2): weiße Schwäne
- Beobachtung(See ...): weiße Schwäne
- Beobachtung(See n): weiße Schwäne
- „absolute“ Schlussfolgerung „alle Schwäne sind weiß“ ≠ zulässig, da möglich:
- Beobachtung(See n+1): 1 schwarzer Schwan
- Beweis, das nicht alle Schwäne weiß sind

## Zentrale Erkenntnisfigur, grundsätzliches Vorgehen & Erkenntnisziel der quantitativen Forschung

- Zentrale Erkenntnisfigur
  - Deduktion (allgemeine Definition) = vom Allgemeinen zum Speziellen
  - Anwendung von Theorien/Modellen auf konkrete Situationen/Kontexte
- Grundsätzliches Vorgehen
  - 1) Theorie-/Modellentwicklung aus bestehender Literatur
  - 2) Datenerhebung, i.d.R. mit standardisierten Fragebögen
  - 3) Datenauswertung durch statistische Verfahren
  - 4) Theorie-/Modellüberprüfung auf der Grundlage der statistischen Auswertung
- Ziel der quantitativen Forschung
  - Vereinfachte Abbildung der Realität durch...
  - ...Testen von Theorien/Modellen (vorläufig bestätigen oder falsifizieren von Theorien)

### Beispiel für ein deduktiv-nomologisches Vorgehen

- Allg. Gesetz (Wenn-Dann-Beziehung)
  - Wenn jemand ein Royal Marine ist, hat er das Fitness-Niveau eines internationalen Athleten.
- Konkrete Randbedingung (Wenn)
  - Jonathan ist ein Royal Marine.
- Konkrete Schlussfolgerung (Dann)
  - Jonathan hat das Fitness-Niveau eines internationalen Athleten.

Eplanans  
Eplanandum



1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

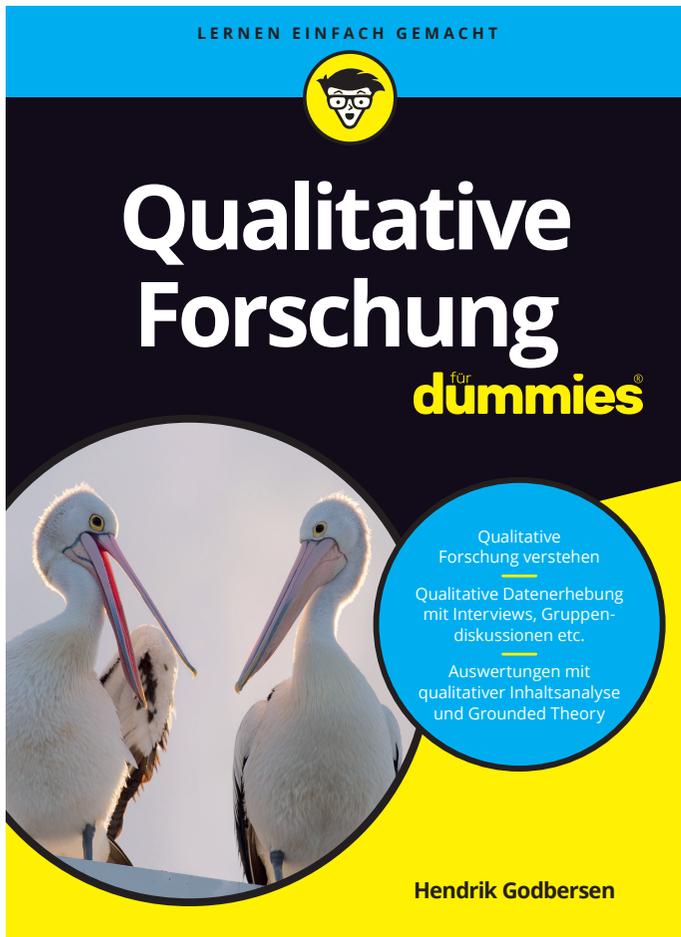
3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik



Godbersen, H. (2024). Qualitative Forschung für Dummies. Weinheim: Wiley-VCH.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

2.1 Der qualitative Forschungsansatz

2.2 Erhebung qualitativer Daten

2.3 Auswertung & Interpretation qualitativer Daten

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

**Das Ziel der qualitativen Forschung ist es,**

- auf der Grundlage von alltagsweltlichen Erfahrungen der Menschen
- unter Berücksichtigung möglichst aller lebensweltlicher Details
- das Typische in den kontextbezogenen Gedanken, Emotionen und Verhaltensweisen der Menschen zu entdecken und zu verstehen,
- um daraus verallgemeinerbare Theorien zu entwickeln.

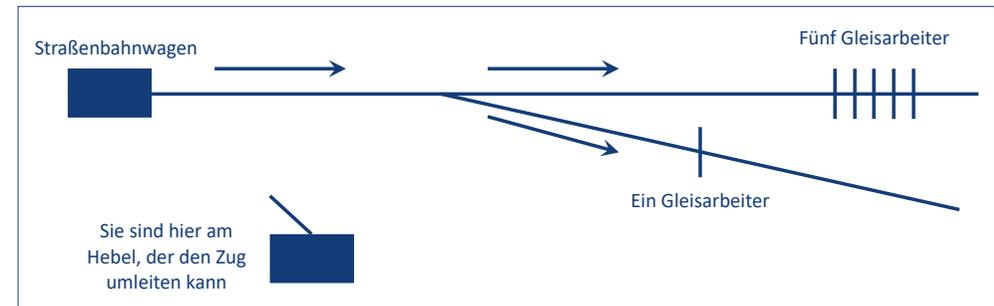
## Prinzipien der qualitativen Forschung für die praktische Anwendung

Prof. Dr.  
Godbersen

Prinzipien	Hinweise für die Umsetzung in der Forschungspraxis
Ganzheitliche Erfassung lebensweltlicher Phänomene	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untersuchungssubjekte stehen im Mittelpunkt, nicht Untersuchungsobjekte</li><li>• Ziel ist Beschreibung, Erklärung &amp; Verstehen der Lebenswelt der Untersuchungssubjekte</li><li>• Berücksichtigung aller Details für ein ganzheitliches Verständnis der Untersuchungssubjekte</li></ul>
Offenheit bei der Bildung neuer Theorien	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offene Forschungsfragen</li><li>• Offen Fragen &amp; geringe Strukturierung/Standardisierung in der Datenerhebung</li></ul>
Flexibilität & Zirkularität in der Forschung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flexibilität (mögliche Anpassungen) in der Datenerhebung &amp; Datenauswertung</li><li>• Zirkulärer Prozess &amp; kein „stures“ Abarbeiten von Forschungsschritten (insb. in der Auswertung)</li></ul>
Erkenntnisgewinn durch Interaktion zwischen Forscher und Erforschten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verhältnis von Forscher &amp; Erforschten = Kooperation zum Erkenntnisgewinn</li><li>• Interaktion Forscher-Proband – Deutungshoheit über Realität liegt immer beim Probanden</li><li>• Einzige Aufgabe des Forschers: Informationen gewinnen &amp; Lebenswelt der Probanden verstehen</li></ul>

### Anwendungsbeispiel Moral Dilemma Decisions

- „Wissenschaftliches Ur-Dilemma“: Trolley Dilemma
  - Führerloser Straßenbahnwagen würde 5 Gleisarbeiter auf Hauptgleis überrollen & töten
  - Bei Umlegen einer Weiche würde der Straßenbahnwagen auf Nebengleis geleitet & 1 Gleisarbeiter überrollen & töten
- Entscheidungsmöglichkeiten
  - Utilitaristische Entscheidung (= Umlegen der Weiche): Größtmöglicher Nutzen für möglichst viele Menschen steht im Vordergrund
  - Deontologische Entscheidung (= Nicht-Umlegen der Weiche): gegebene Regeln sowie Rechte & Pflichten von Individuen stehen im Vordergrund
- Forschungsziele: Modell-/Theorieentwicklung zu...
  - ...subjektiven Gründen für Dilemma-Entscheidungen
  - ...Umgang mit inneren Konflikten nach Dilemma-Entscheidungen
  - ...Anwendung von utilitaristischen & deontologischen Entscheidungen im „normalen“ Leben



Quelle: Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

2.1 Der qualitative Forschungsansatz

2.2 Erhebung qualitativer Daten

2.3 Auswertung & Interpretation qualitativer Daten

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

Quantitatives Verständnis der Stichprobe	Qualitatives Verständnis der Stichprobe
<b>Zielstellung</b>	
<p><b>Statistische Repräsentativität</b> (häufig, aber nicht immer): mit hoher Wahrscheinlichkeit &amp; geringer Fehlertoleranz entspricht die Merkmalsverteilung in der Stichprobe der Merkmalsverteilung in der Grundgesamtheit – Beispiel: Sonntagsfrage („Welche Partei würden Sie wählen, wenn am nächsten Sonntag Bundestagswahl wäre?“)</p>	<p><b>Inhaltliche Repräsentativität:</b> Umfassende Erklärung &amp; ganzheitliches Verstehen eines Phänomens in seiner Breite und Tiefe unter Berücksichtigung aller Details (, um auf dieser Grundlage eine Theorie zu entwickeln)</p>
<b>Stichprobenumfang</b>	
<b>Große Stichproben</b>	<b>Kleine Stichproben</b>
<b>Ansatz der Stichprobenziehung</b>	
<p>U.a. <b>Zufallsstichprobe</b> (jedes Element der Grundgesamtheit hat die gleiche Chance in die Stichprobe zu gelangen)</p>	<p><b>Bewusste Fallauswahl</b> – Fall = i.d.R. Person, bei welcher der Erkenntnisgewinn &amp; die Auskunftsbereitschaft hoch sind</p>

## Anwendungsbeispiel Moral Dilemma Decisions

### Stichprobenplan

Stichprobe (n = 18)		Entscheidung	
		Utilitaristische Entscheidung	Deontologische Entscheidung
Dilemma	Switch	3 (2 männl. / 1 weibl.)	3 (1 männl. / 2 weibl.)
	Loop	3 (2 männl. / 1 weibl.)	3 (1 männl. / 2 weibl.)
	Footbridge	3 (1 männl. / 2 weibl.)	3 (2 männl. / 1 weibl.)

**Quelle:** Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

## Screening-Fragebogen

Prof. Dr. Godbersen  
Prof. Dr. Ruiz Fernández

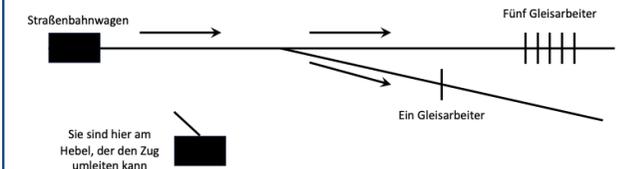
Screening-Fragebogen zur Studie „Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations“

### (A) Moralisches Dilemma & Entscheidung

Bitte lesen Sie sich die folgende Situation gründlich durch.

Ein leerer und führerloser Straßenbahnwagen rollt auf fünf Gleisarbeiter zu, die auf dem Hauptgleis arbeiten. Vor diesen Gleisarbeitern geht ein Nebengleis ab, auf dem ein Gleisarbeiter arbeitet. Wenn nichts unternommen wird, wird der Straßenbahnwagen auf dem Hauptgleis bleiben und die fünf Gleisarbeiter dort töten. (siehe Diagramm unten)

Es ist möglich, den Tod der fünf Gleisarbeiter zu vermeiden. Dazu müssen Sie einen Hebel bedienen, der den Straßenbahnwagen auf das Nebengleis umleitet. In diesem Fall tötet der Straßenbahnwagen aber den Gleisarbeiter, der auf dem Nebengleis arbeitet.



Beachten Sie bitte: Es gibt keine Alternativen zu den oben beschriebenen Optionen und keine Unsicherheiten über den Ausgang Ihrer Entscheidung.

Welche Entscheidung treffen Sie?

- Ich lege den Hebel um
- Ich lege den Hebel nicht um

## Verfahren der qualitativen Datenerhebung

- Qualitative Interviews
  - Teilstandardisiertes Leitfadeninterview
  - Narratives Interview
  - ...
- Gruppendiskussion
- Schriftliche Befragungen
- Lautes Denken
- Rollenspiele
- Beobachtungen
- Auswertung von Sekundärdaten

### Beachte:

- Qualitative Daten müssen i.d.R. in Form von Audio- oder Videoaufzeichnungen dokumentiert werden.
- Die Audio- oder Videoaufzeichnungen müssen i.d.R. transkribierte (wörtlich abgeschrieben) werden

### Teilstandardisierte Interviews

- Allgemeine Definition
  - Ein teilstandardisierte Leitfadeninterview ist die Befragung eines Probanden durch einen Forscher, die auf vorab definierten und in einem Leitfaden festgehaltenen offenen Fragen basiert. In einem Interview selbst sind die Reihenfolge und konkrete Formulierungen der Fragen flexibel einzusetzen, um sich dem Probanden und seinem lebensweltlichen Verständnis anzupassen.
- Untersuchungsgegenstand als Ausgangspunkt
  - Ausgangspunkt (& Inhalt) von teilstandardisierten Leitfadeninterviews = zu untersuchendes Phänomen
  - Voraussetzung: Untersuchungsgegenstand ist klar definiert, aber noch nicht in der Tiefe erforscht
- Rolle der Befragten & Erkenntnisziel von teilstandardisierten Interviews
  - Rolle der Befragten: Befragte & ihre lebensweltlichen Erfahrungen = Mittelpunkt von qual. Interviews
  - Erkenntnisziel: Verhalten, Motive, Einstellungen & psychische Prozesse von Menschen in Hinblick auf Forschungsgegenstand erklären & verstehen
- Voraussetzung auf Seiten der Befragten
  - Befragte sind in der Lage, ihre lebensweltlichen (& teilweise intimen) Erfahrungen zu verbalisieren
  - Befragte sind bereit, ihre lebensweltlichen (& teilweise intimen) Erfahrungen mit Forscher zu teilen

## Anwendungsbeispiel Moral Dilemma Decisions

Prof. Dr. Godbersen  
Prof. Dr. Ruiz Fernández

Quelle: Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

### Interviewleitfaden

#### (1) Begrüßung & Warm-up

- Stimulus Dilemma (Präsentation und Erklärung des Dilemmas)
- Welche Entscheidung treffen Sie?
- Wie fühlen Sie sich, wenn Sie die dargestellte Situation lesen, darüber nachdenken und eine Entscheidung treffen?

#### (2) Gründe für und gegen Entscheidung

- Warum haben Sie dafür entschieden **eingzugreifen, so dass die fünf Arbeiter überleben und ein Arbeiter stirbt?** (FF1.1)
- Warum haben Sie sich nicht für die andere Alternative entschieden; also nicht eingzugreifen, so dass der eine Arbeiter überlebt und fünf Arbeiter sterben? (FF1.2)
- Bei der Entscheidung sind Sie in einem Dilemma, da es Gründe für beide Entscheidungsmöglichkeiten gibt. Wie gehen Sie mit diesem Dilemma um? (FF2)

#### (3) Öffentliche Rechtfertigung der Entscheidung (FF1)

- Wie würden Sie Ihre Entscheidung in einem öffentlichen Interview erklären?
- Wie würden Sie Ihre Entscheidung den Angehörigen des Getöteten erklären?

#### (4) Generalisierung der Entscheidungsfindung

- Sie haben sich in der konkreten Situation für eine **utilitaristische** Entscheidung entschieden. In welchen Situationen im „normalen“ Leben ist diese Entscheidungsart richtig und warum? (FF3)
- Sie haben sich in der konkreten Situation gegen eine deontologische Entscheidung entschieden. In welchen Situationen im „normalen“ Leben ist diese Entscheidungsart richtig und warum? (FF3)
- Die beiden Entscheidungsarten – utilitaristisch und deontologisch – können in einem Konflikt stehen. Wie gehen Sie mit diesem Konflikt im Allgemeinen um? (FF2)
- Erläuterung zu Entscheidungen
  - **Utilitaristische** Entscheidung = Grundlage von Entscheidungen ist das große Ganze und die Maximierung des Nutzens für möglichst viele Menschen
  - **Deontologische** Entscheidung = Grundlage von Entscheidungen sind allgemeingültige Regeln und die Rechte des Einzelnen

#### Verabschiedung

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

2.1 Der qualitative Forschungsansatz

2.2 Erhebung qualitativer Daten

2.3 Auswertung & Interpretation qualitativer Daten

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

## Leitfaden für Analyse Modellentwicklung & Ergebnisdarstellung

### 1 Vorbereitende Schritte

1.1 Festlegen des Analyserahmens auf der Basis von Theorie, Forschungsfragen und Leitfaden

1.2 Transkription der Interviews oder Gruppendiskussionen

### 2 Codierung und Kategoriensystem

2.1 Ganzheitliches Vertrautmachen mit den Transkripten

2.2 Bildung der deduktiven Kategorien auf Basis von Theorie, Forschungsfragen und Leitfaden

2.3 Deduktive und induktive Codierung der Transkripte sowie Entwicklung eines (hierarchischen) Kategoriensystems

### 3 Modellentwicklung

3.1 Analyse des Kontexts der Kategorien

3.2 Ableitung eines theoretischen Modells aus dem Kategoriensystem und dem Kontext der Kategorien

### 4 Ergebnisdokumentation in der Forschungsarbeit

4.1 Dokumentation der Kategorien

4.2 Dokumentation des entwickelten Modells

## Kategorien & Kategoriensysteme als Kern der Analyse

- Grundsätzliches Vorgehen bei der Kategorisierung
  - 1) Identifizierung von zu kategorisierenden Daten (Wörter, Satzteile, Sätze, Absätze in Transkripten)
  - 2) Zuordnung von Kategorien zu Daten / Zuordnung von Daten zu Kategorien
- Bildung & Definition von Kategorien in qualitativen Forschungsprojekten

<b>Dimensionen der Bildung &amp; Definition von Kategorien</b>	<b>Anwendungsbeispiel Moral Dilemma Decisions</b>
Aussagekräftige Benennung	Hoffen auf Verständnis & Vergebung
Inhaltliche Definition	Proband äußert, dass er im Hinblick auf den Umgang mit der Verantwortung & Schuld aufgrund seiner Entscheidung hofft, dass Dritte/Betroffene seine Entscheidung verstehen/vergeben können.
Beispiel in Form von Zitat aus Transkripten	„...ist mir natürlich auch die Vergebung oder das Verständnis von den Hinterbliebenen wichtig.“
Optional: Anwendungsregel für Kategorisierung	

Quelle: Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

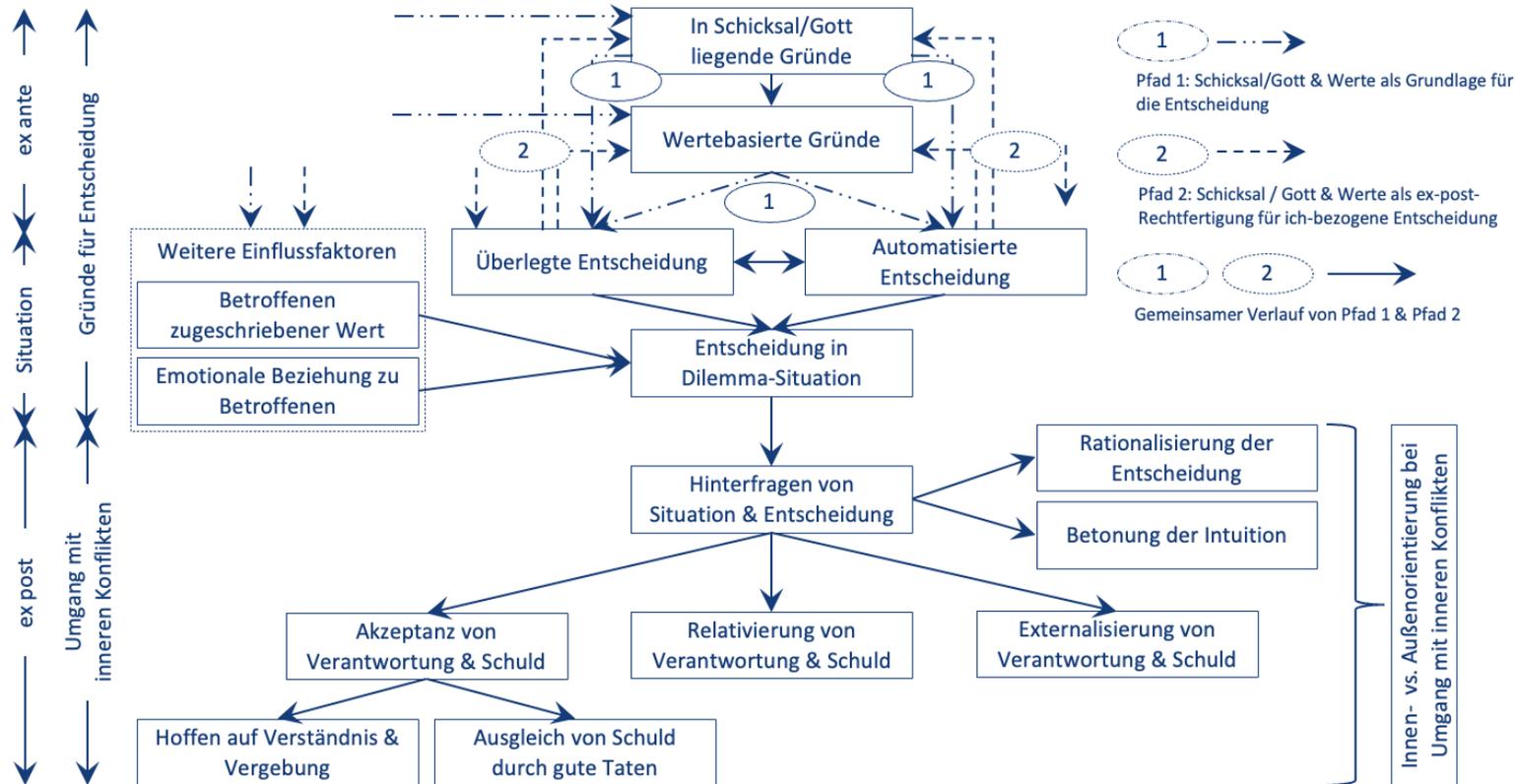
## Kategorien & Kategoriensysteme als Kern der Analyse

### Beispiel für hierarchisches Kategoriensystem – Moral Dilemma Decisions

- 1.1 Gründe für utilitaristische Entscheidung → Deduktive Kategorie
    - 1.1.1 Situations- & entscheidungsbezogene Gründe
    - 1.1.2 Wertebasierte Gründe
    - 1.1.3 Bestimmung der eigenen Handlungen durch Schicksal/Gott
  - 1.2 Gründe für deontologische Entscheidung → Deduktive Kategorie
    - 1.2.1 Situations- & entscheidungsbezogene Gründe
    - 1.2.2 Wertebasierte Gründe
    - 1.2.3 Nicht-Eingreifen in von Gott/Schicksal vorherbestimmten Lauf
    - 1.2.4 De-Involvement aufgrund von Gleichgültigkeit gegenüber Menschen
  - ...
- } Induktive Kategorien
- } Induktive Kategorien

Quelle: Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

## Anwendungsbeispiel Moral Dilemma Decisions: Entwickeltes Modell als zentrales Ergebnis



Quelle: Godbersen, H. & Ruiz Fernández, S. (in preparation). Subjective Decision-making and Reasoning in Moral Dilemma Situations.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

3.1 Gütekriterien im Überblick

3.2 Reliabilität

3.3 Validität

4 Studiendesigns

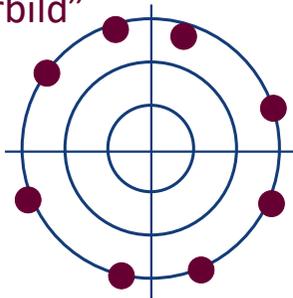
5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

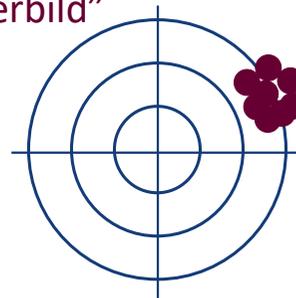
7 Inferenzstatistik

Gütekriterium	Definition	„Kontrollfrage“
Objektivität	Unabhängigkeit der Messung/Forschung vom durchführenden Forscher	Ist die Messung/Forschung unabhängig vom durchführenden Forscher?
Reliabilität	Zuverlässigkeit oder Genauigkeit der Messung/Forschung	Wurde genau gemessen?
Validität	Gültigkeit der Messung/Forschung für die theoretischen Konstrukte/Theorien	Wurde das gemessen/erforscht, was gemessen/erforscht werden sollte?

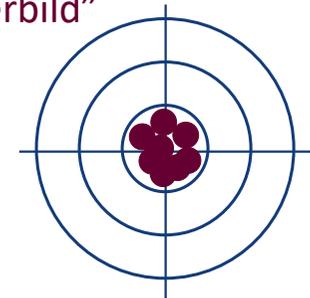
Nicht-reliables (& damit nicht valides) "Trefferbild"



Reliables aber nicht valides "Trefferbild"



Reliables & valides "Trefferbild"



1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

3.1 Gütekriterien im Überblick

3.2 Reliabilität

3.3 Validität

4 Studiendesigns

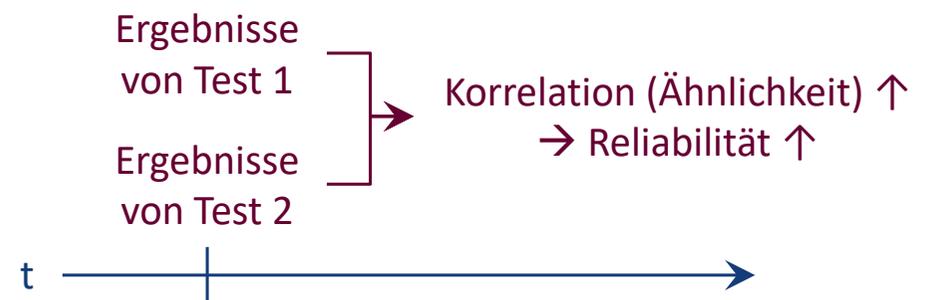
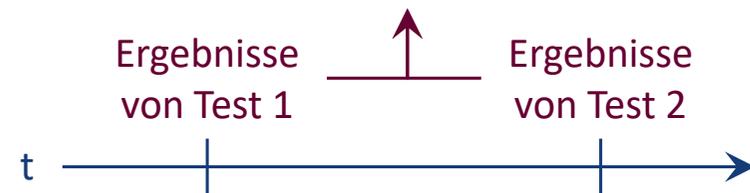
5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

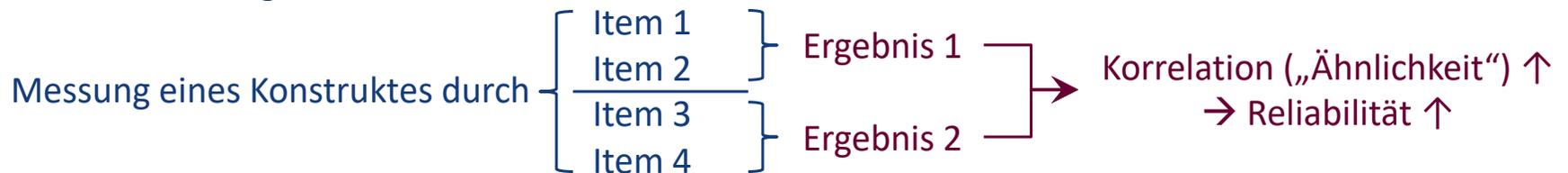
7 Inferenzstatistik

- Konzept der Reliabilität & methodische Konsequenz
  - Definition: Zuverlässigkeit oder Genauigkeit der Messung/Forschung („Kontrollfrage“: Wurde genau gemessen?)
  - Methodische Konsequenz: Bei wiederholter Messung werden die gleichen Ergebnisse erzielt
- Verfahren zum Testen der Reliabilität
  - Test-Retest-Reliabilität
    - Test-Retest-Reliabilität liegt vor, wenn wiederholte Messungen zu gleichen/ähnlichen Ergebnissen kommen
  - Parallel-Test-Reliabilität
    - Parallel-Test-Reliabilität liegt vor, wenn zwei oder mehr parallel durchgeführte Messungen zu gleichen/ähnlichen Ergebnissen kommen
  - Split-half-Test & Cronbachs Alpha
    - Siehe nächste Folie

Korrelation (Ähnlichkeit)  $\uparrow$   $\rightarrow$  Reliabilität  $\uparrow$



- Einsatz von Split-Half-Test & Cronbachs Alpha
  - Reflektive Multi-Item-Messungen: mehrere Items messen ein Konstrukt / spiegeln ein Konstrukt wider
- Split-half-Test
  - Korrelation der Ergebnisse von zwei Item-Hälften



- Cronbachs Alpha
  - Durchschnittliche Inter-Item-Korrelation: Korrelationen („Ähnlichkeiten“) von allen Item-Kombinationen
  - Werte von 0 bis 1
  - Je näher Alpha an 1 → desto höher die Korrelation („Ähnlichkeit“) → desto höher die Reliabilität

Konstrukt: Normative Mitarbeiterbindung	Es wäre nicht fair, die Beziehung mit meinem Arbeitgeber aufzukündigen, weil er sich stets um mich als Arbeitnehmer bemüht hat.	Cronbachs Alpha = .80
	Aufgrund der langen Beziehung mit meinem Arbeitgeber fühle ich mich zu einer gewissen Rücksichtnahme verpflichtet.	
	Ich fühle mich in der Angestelltenbeziehung mit dem Arbeitgeber zur Fairness verpflichtet.	
	Moralische Verpflichtungen gegenüber dem Arbeitgeber spielen für mich auch eine Rolle.	

Quelle: Gansser, O. & Godbersen, H. (2023). Vier-Komponenten-Modell der Mitarbeiterbindung. *Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS)*.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

3.1 Gütekriterien im Überblick

3.2 Reliabilität

3.3 Validität

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

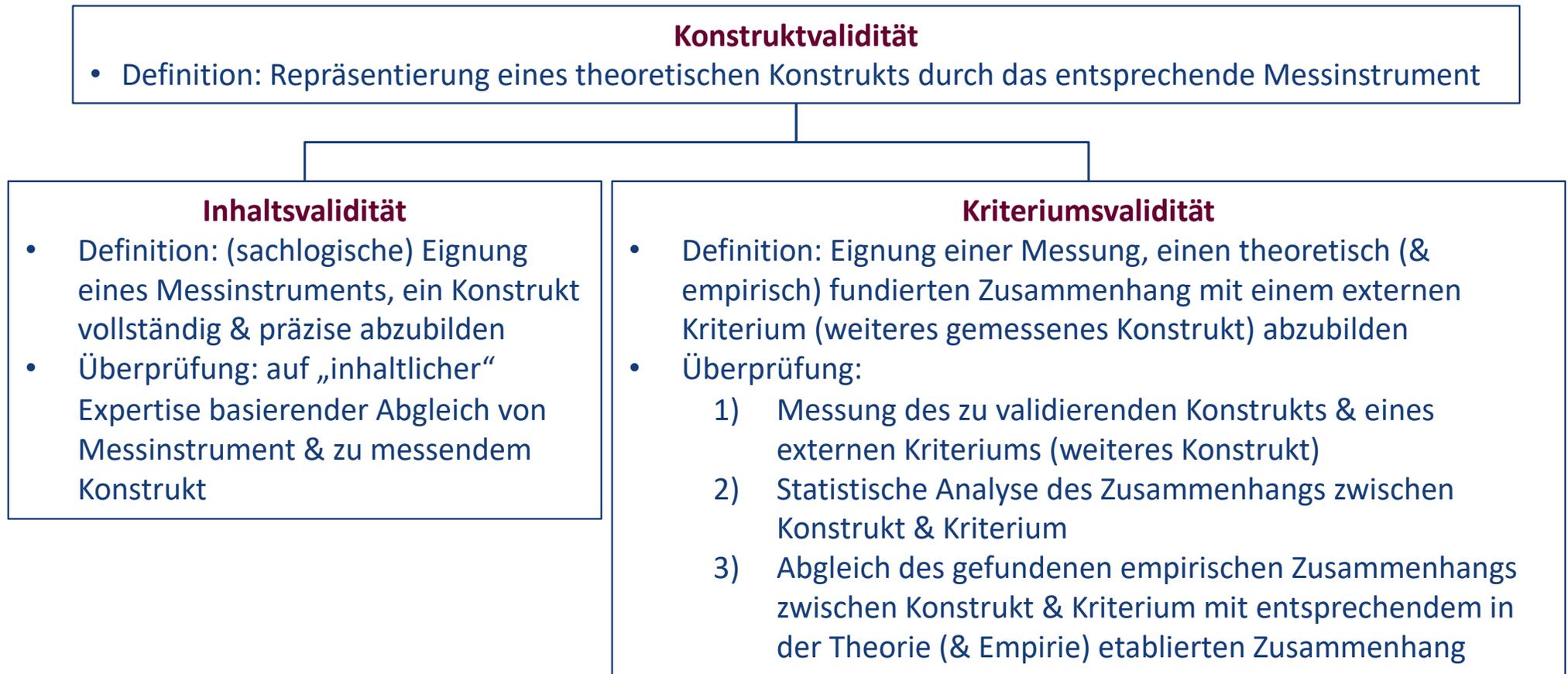
## Konzept & Arten der Validität

- Konzept der Validität
  - Definition: Gültigkeit der Messung & Forschungsergebnisse für die theoretischen Konstrukte/Theorien
  - Kontrollfrage: Wurde das gemessen, was gemessen werden sollte?
- Arten der Validität
  - Konstruktvalidität
    - Inhaltsvalidität
    - Kriteriumsvalidität
  - Interne Validität
  - Externe Validität
  - Statistische Validität

### Beachte:

- In der Literatur finden sich weitere Arten der Validität (z.B. Konvergenzvalidität & Diskriminanzvalidität).
- In der Literatur werden die Arten der Validität teilweise unterschiedlich systematisiert (z.B. Konstrukt-, Inhalts- & Kriteriumsvalidität auf einer Ebene).

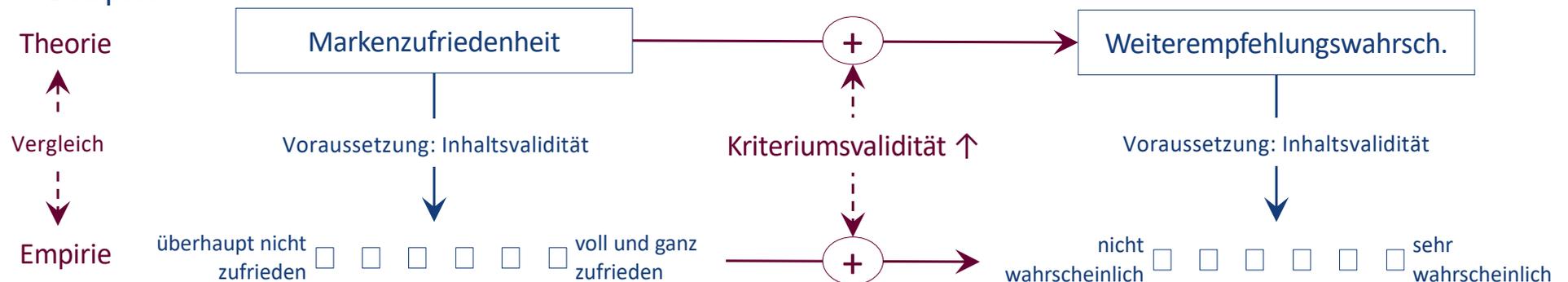
## Konstruktvalidität mit Inhaltsvalidität & Kriteriumsvalidität





## Kriteriumsvalidität

- Definition
  - Eignung einer Messung, einen theoretisch (& empirisch) fundierten Zusammenhang mit einem externen Kriterium (weiteres gemessenes Konstrukt) abzubilden
- Überprüfung
  - 1) Messung des zu validierenden Konstrukts & eines externen Kriteriums (weiteres Konstrukt)
  - 2) Statistische Analyse des Zusammenhangs zwischen Konstrukt & Kriterium
  - 3) Abgleich des gefundenen empirischen Zusammenhangs zwischen Konstrukt & Kriterium mit entsprechendem in der Theorie (& Empirie) etablierten Zusammenhang
- Beispiel

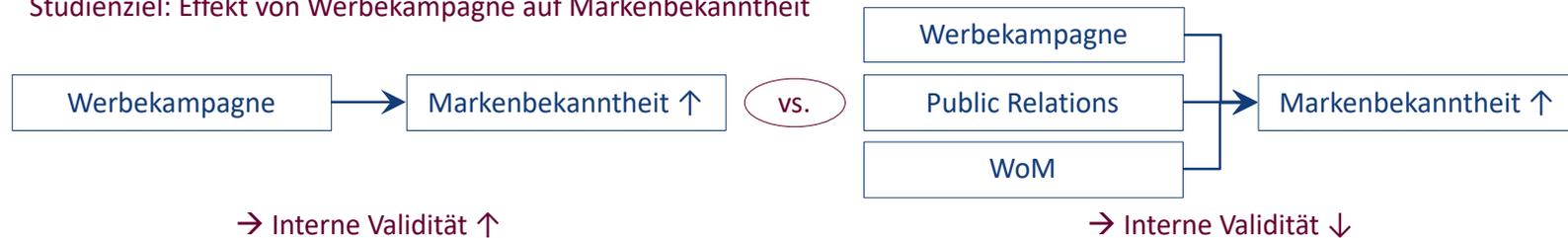


## Interne Validität, externe Validität & statistische Validität

- Interne Validität

- Sicherheit, mit welcher die Veränderung einer abhängigen Variable ausschließlich durch die Veränderung der unabhängige(n) Variable(n) erklärt werden kann

- Beispiel Studienziel: Effekt von Werbekampagne auf Markenbekanntheit



- Externe Validität

- Verallgemeinerung der Ergebnisse auf andere Personen, Orte, Zeitpunkte, Kontexte etc.

- Beispiel



- Statistische Validität

- Angemessenheit & Korrektheit der Durchführung der statistischen Analysen

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

4.1 Beziehungen zwischen Variablen/Konstrukten

4.2 Experimentaldesigns

4.3 Längsschnittdesigns

4.4 Querschnittdesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

## Beziehungen zwischen Variablen/Konstrukten

- Korrelative Beziehung (ungerichteter Zusammenhang)



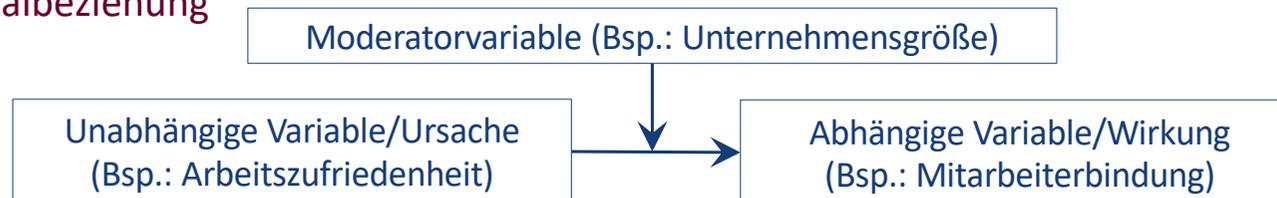
- Direkte Kausalbeziehung (gerichteter Zusammenhang)



- Mediierte Kausalbeziehung (indirekte Kausalbeziehung)



- Moderierte Kausalbeziehung



- Scheinbeziehung (Nonsens-Korrelation)



1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

4.1 Beziehungen zwischen Variablen/Konstrukten

4.2 Experimentaldesigns

4.3 Längsschnittdesigns

4.4 Querschnittdesigns

5 Induktive Statistik

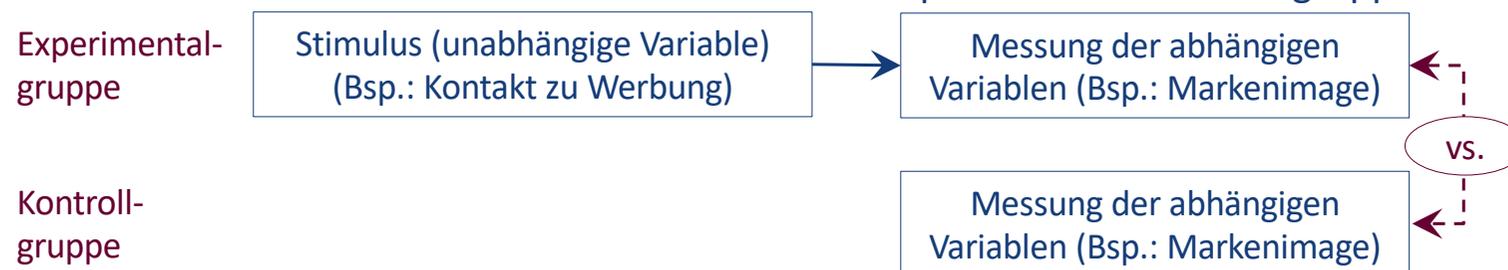
6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

## Experimentaldesigns

### Erkenntnisziel & Aufbau von Experimenten

- Erkenntnisziel & Fragestellung von Experimenten
  - Erkenntnisziel: Überprüfung des kausalen Einflusses von einer oder mehrerer unabhängigen Variablen (UV) auf eine oder mehrere abhängige Variablen (AV)
  - Fragestellung: Hat eine oder mehrere unabhängige Variablen (UV) einen kausalen Einfluss auf eine oder mehrere abhängige Variablen (AV)?
- Aufbau eines einfachen Experiments (Zwei-Gruppen-Experiment)
  - 1) Bildung von zwei Gruppen
    - Experimentalgruppe (Versuchsgruppe)
    - Kontrollgruppe
  - 2) Experimentelle Manipulation
    - Experimentalgruppe → Exposition zum Stimulus (UV)
    - Kontrollgruppe → keine Exposition zum Stimulus (UV)
  - 3) Messung & Vergleich der abhängigen Variable (AV) bei Experimental & Kontrollgruppe

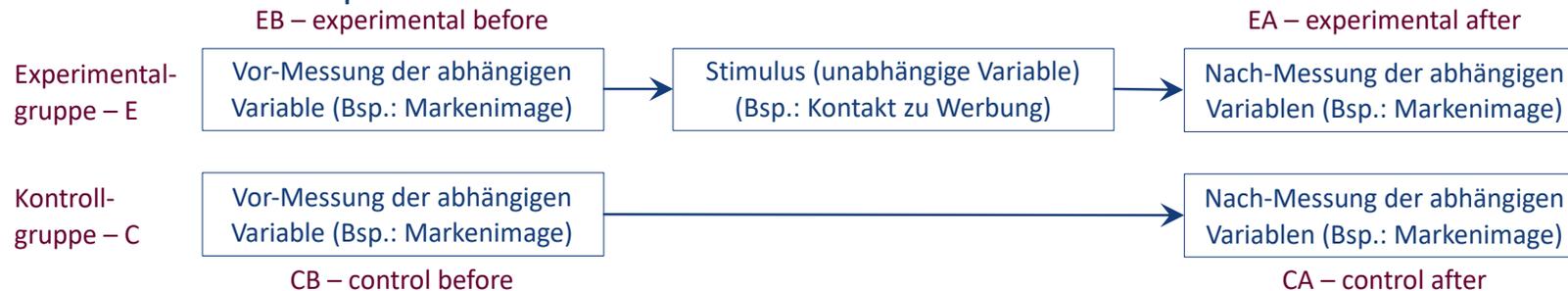


## Experimente, Validität & Quasi-Experimente

- Charakteristika von („echten“) Experimenten
  - Vermeiden/Minimieren des Einflusses von umweltbezogenen Variablen
    - Durchführung von Experimenten unter Laborbedingungen (konstante Umweltbedingungen)
  - Vermeiden/Minimieren des Einflusses von personenbezogenen Variablen
    - Ziehung möglichst homogener Stichproben
    - Randomisierung der Zuteilung von Probanden zu Experimental- & Kontrollgruppe
- Implikationen für die interne & externe Validität
  - Interne Validität (Erklärung der Veränderung der AV ausschließlich durch Veränderung der UV) ↑
  - Externe Validität (Verallgemeinerung der Ergebnisse auf andere Personen, Orte, Zeitpunkte etc.) ↓
- Quasi-Experiment
  - Quasi-Experiment liegt vor, wenn von den o.a. Charakteristika abgewichen wird
  - Beispiel: Feldexperiment (im Vgl. zu „echten“ Experimenten: interne Validität ↓ & externe Validität ↑)

## EBA-CBA-Experiment

- Aufbau eines EBA-CBA-Experiments



- Beispiel: Einfluss einer Werbung auf das Markenimage (Messung: „0 nicht gut“ bis „100 sehr gut“)



- $EBA = EA - EB = 81 - 70 = 11$
- $CBA = CA - CB = 72 - 68 = 4$
- $EBA - CBA = 11 - 4 = 7$

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

4.1 Beziehungen zwischen Variablen/Konstrukten

4.2 Experimentaldesigns

4.3 Längsschnittdesigns

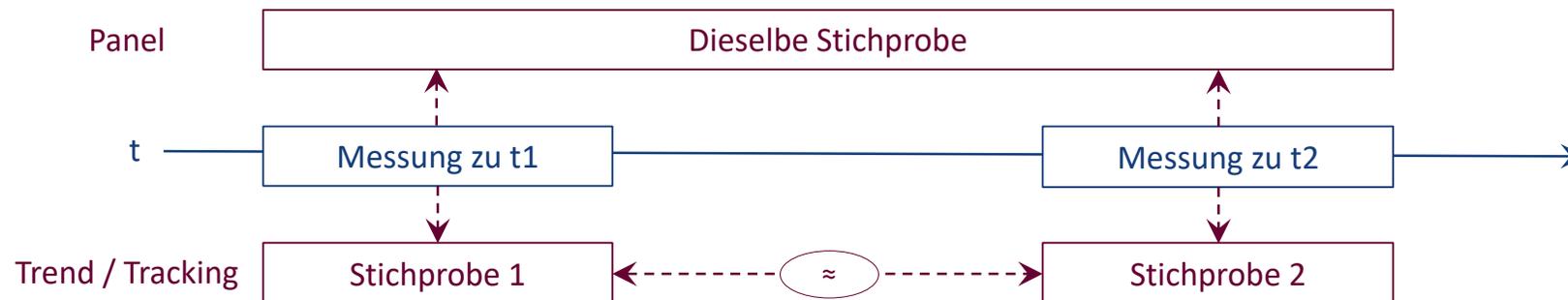
4.4 Querschnittdesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

- Erkenntnisziel
  - Erfassung der Veränderung von Merkmalen und/oder Effekten über die Zeit
- Differenzierung von Längsschnittuntersuchungen nach Stichproben
  - dieselbe Stichprobe → Panelforschung
  - gleiche/ähnliche Stichproben → Trendforschung/Tracking



- Vor- & Nachteile – Panel vs. Trend/Tracking

Längsschnittdesign	Vorteil	Nachteil
<b>Panel</b>	Messung von „echten“ Veränderungen „innerhalb“ der Probanden	Mögl. Paneffekt (Beeinflussung von Messungen durch vorherige Messungen)
<b>Trend/Tracking</b>	Keine Beeinflussung von Messungen durch vorherige Messungen (Paneffekt)	Mögl. Effekte aufgrund von strukturelle unterschiedlichen Stichproben

## Beispiel

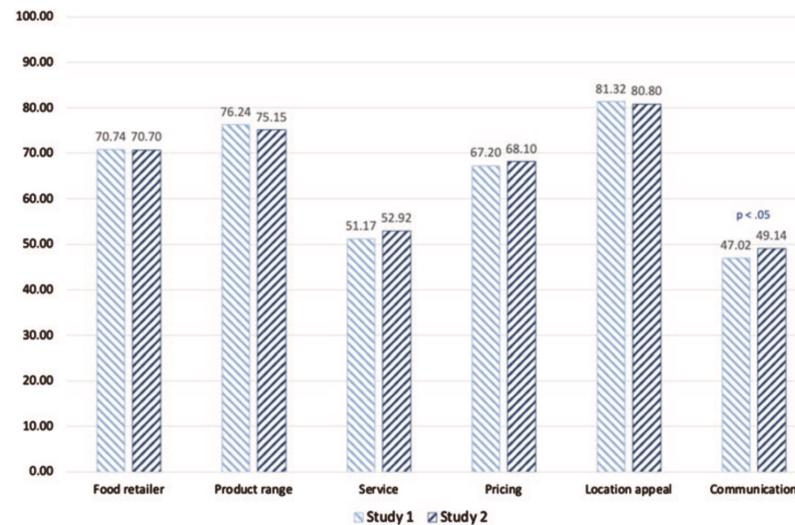
- Studie: Customer Expectations and Their Fulfilment in the German Food Retail Market Before and During the Covid-19 Pandemic – A Longitudinal Study with the Means-End Theory of Complex Cognitive Structures.
- Ziel: Erfassung der Veränderungen von Kundenerwartungen & deren Erfüllung an den Lebensmitteleinzelhandel im Verlauf der Covid-19-Pandemie
- Datenerhebung: März/April 2019 & März/April 2022

Study 1							
Age	Mikrozensus		Sample				
	Abs.	%	Male	Female	Diverse	Total (abs.)	Total (%)
18 to 29	11,392,991	19.12%	136	154	0	290	24.13%
30 to 39	9,494,804	15.93%	98	105	0	203	16.89%
40 to 49	13,350,868	22.40%	116	123	0	239	19.88%
50 to 64	16,328,559	27.40%	149	158	0	307	25.54%
65 to 74	9,034,590	15.16%	76	87	0	163	13.56%
Sum	59,601,812	100.00%	575	627	0	1,202	100.00%

Study 2							
Age	Mikrozensus		Sample				
	Abs.	%	Male	Female	Diverse	Total (abs.)	Total (%)
18 to 29	11,392,991	19.12%	105	115	0	220	19.86%
30 to 39	9,494,804	15.93%	104	105	0	209	18.86%
40 to 49	13,350,868	22.40%	95	105	0	200	18.05%
50 to 64	16,328,559	27.40%	141	158	1	300	27.08%
65 to 74	9,034,590	15.16%	89	90	0	179	16.16%
Sum	59,601,812	100.00%	534	573	1	1,108	100.00%

**Fig. 9.2** Distribution of Age and Gender (n for Study 1=1202; n for Study 2=1108) and Age Distribution in the German Population According to Mikrozensus 2011 *Source:* Statistisches Bundesamt n. d.



**Fig. 9.5** Calculated Quality for the Food Retailers as a Whole and their Performance Categories on a Scale from 0 “Not Good” to 100 “Very Good” (n for Study 1=1202; n for Study 2=1108)

Quelle: Godbersen, H., Szabo, T. & Ruiz Fernández, S. (2023). Customer Expectations and Their Fulfilment in the German Food Retail Market Before and During the Covid-19 Pandemic – A Longitudinal Study with the Means-End Theory of Complex Cognitive Structures. In: L. Rothe, J. Naskrent & M. Stumpf & J. Westphal (eds.), Marketing & Innovation 2023: Future Shopping - Der Handel in der (Nach-)Coronazeit (pp. 173-198).

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

4.1 Beziehungen zwischen Variablen/Konstrukten

4.2 Experimentaldesigns

4.3 Längsschnittdesigns

4.4 Querschnittdesigns

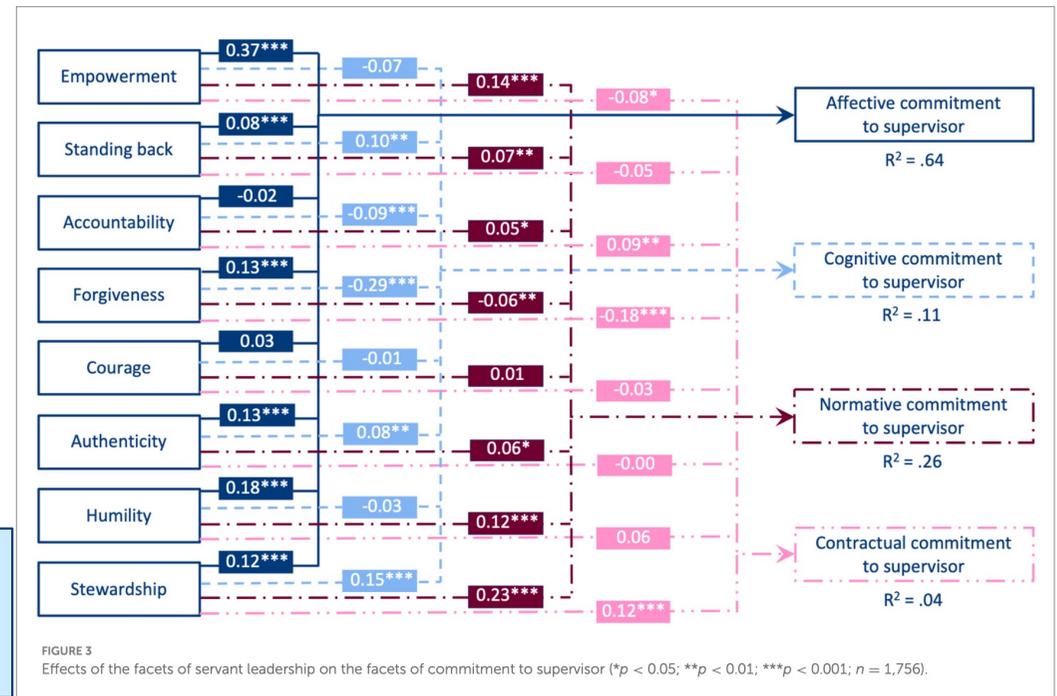
5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

- Erkenntnisziel
  - Erfassung von Merkmalen und/oder Effekten zu einem Zeitpunkt
- Beispiel
  - Studie: The Relationship Between Organizational Commitment, Commitment to Supervisor and Servant Leadership
  - Forschungsfrage (u.a.): Welchen Einfluss haben die Facetten des Servant Leadership auf die Facetten der Vorgesetztenbindung?
  - Datenerhebung: September & Oktober 2023

Quelle: Godbersen, H., Dudek, B. & Ruiz Fernández, S. (2024). The Relationship Between Organizational Commitment, Commitment to Supervisor and Servant Leadership. *Frontiers in Organizational Psychology*, doi: 10.3389/forgp.2024.1353959.



1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

5.1 „Funktionsweise“ der induktiven Statistik

5.2 Induktive Statistik & Stichprobenumfang

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

- Kernfrage der induktiven Statistik

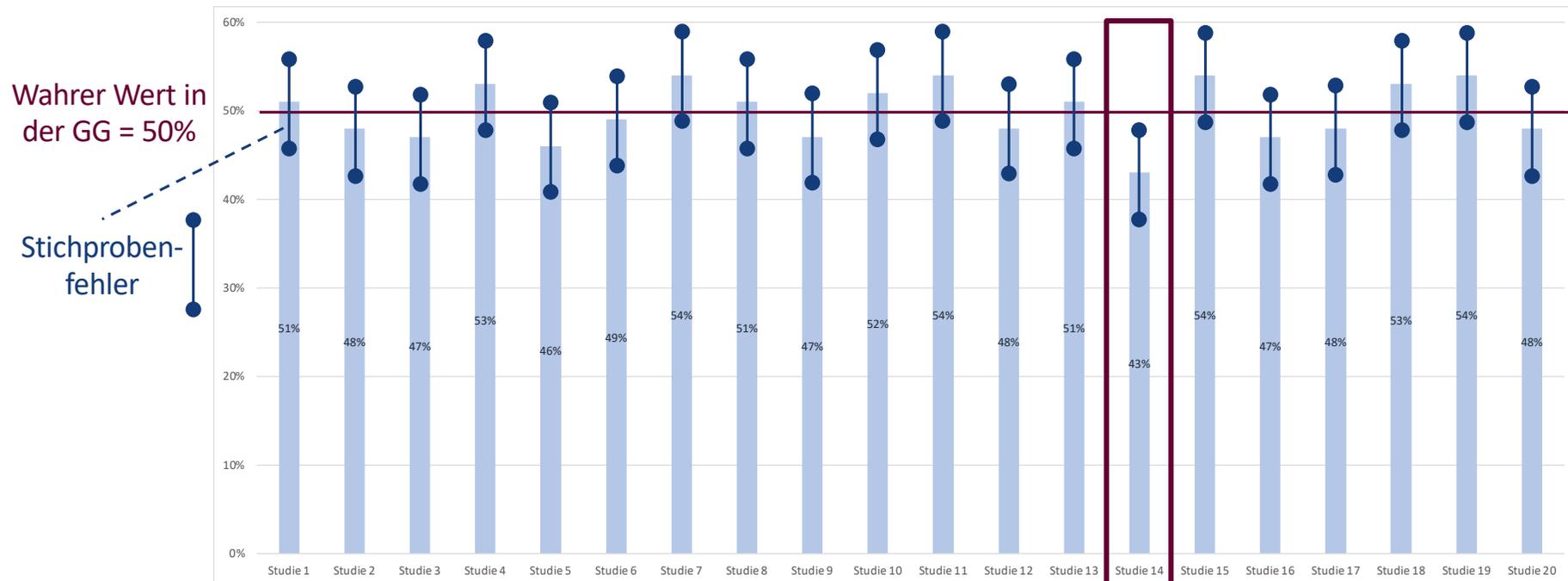
Mit welcher Wahrscheinlichkeit (Konfidenzniveau) & welchem Stichprobenfehler („Trefferbereich“) kann von den gemessenen Werten auf die wahren Werte geschlossen werden?



- Anwendungsoptionen
  - **Ex ante** (vor der Datenerhebung): **Bestimmung des Stichprobenumfangs** (Anzahl der Befragten) bei gegebenem Konfidenzniveau (Wahrscheinlichkeit, mit der von einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen werden kann) & **Stichprobenfehler** (Abweichung der gemessenen Werte von den wahren Werten in der Grundgesamtheit)
  - **Ex post** (nach der Datenerhebung): Bestimmung von **Konfidenzniveau** (Wahrscheinlichkeit, mit der von einer Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen werden kann) & **Stichprobenfehler** (Abweichung der gemessenen Werte von den wahren Werten in der Grundgesamtheit) einer Messung bei gegebenem Stichprobenumfang (Anzahl der Befragten)

## „Funktionsweise“ der induktiven Statistik

- **Konfidenzniveau:** Wahrscheinlichkeit, mit der von den in der Stichprobe gemessenen Werte auf den wahren Wert der Grundgesamtheit geschlossen werden kann – Bsp.: 95%
- **Stichprobenfehler:** Abweichung der in der Stichprobe gemessenen Werte vom wahren Wert in der Grundgesamtheit („Trefferbereich“) – Bsp.: 5%



## „Funktionsweise“ der induktiven Statistik

---

- Anwendung von induktiver Statistik
  - Induktive Statistik  $\neq$  erforderlich: eher explorativ/explanativ ausgerichtete Designs, z.B. Untersuchung, ob grundsätzlich ein Effekt von A auf B besteht
  - Induktive Statistik = erforderlich: eher deskriptiv-repräsentativ ausgerichtete Designs, z.B. Sonntagsfrage („Welche Partei würden Sie wählen, wenn am nächsten Sonntag Bundestagswahl wäre?“)
- Beachte:
  - Repräsentativität: Verteilung der forschungsrelevanten Merkmale in der Stichprobe entspricht der Verteilung der Merkmale in der Grundgesamtheit.
  - → Induktive Statistik bestimmt nicht den Grad der Repräsentativität einer Studie, sondern nur das Konfidenzniveau & den Stichprobenfehler
  - → Mögl. Verfahren der Ziehung einer repräsentativen Stichprobe
    - Quotierte Stichprobe: Rekrutierung der Teilnehmer nach vorab festgelegter Quote, welche die Merkmalsverteilung in der Grundgesamtheit widerspiegelt
    - Zufallsstichprobe: Jedes Element der Grundgesamtheit hat die gleiche Wahrscheinlichkeit, in die Stichprobe zu kommen

**Exkurs: Beispiel für eine quotierte Stichprobe**

TABLE 1 Employed population in Germany by gender and age groups (Statistisches Bundesamt, 2023) and sample by gender and age groups (n = 1,756).

Age groups	Employed population in 1,000				Sample				
	Female	Male	Total	Total in %	Female	Male	Diverse	Total	Total in %
25 to <35 years	3,987	4,746	8,733	23.68%	239	228	0	467	26.59%
35 to <45 year	4,272	4,868	9,140	24.78%	209	214	2	425	24.20%
45 to <55 year	4,601	4,942	9,543	25.88%	209	216	1	426	24.26%
55 to <65 year	4,515	4,947	9,462	25.66%	221	217	0	438	24.94%
Gesamt	17,375	19,503	36,878	100.00%	878	875	3	1,756	100.00%

Quelle: Godbersen, H., Dudek, B. & Ruiz Fernández, S. (2024). The Relationship Between Organizational Commitment, Commitment to Supervisor and Servant Leadership. *Frontiers in Organizational Psychology*, doi: 10.3389/forgp.2024.1353959.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

5.1 „Funktionsweise“ der induktiven Statistik

5.2 Induktive Statistik & Stichprobenumfang

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

- Formeln

- Formel für unendliche Grundgesamtheit: 
$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\Delta p^2}$$

- Formel für endliche Grundgesamtheit: 
$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\Delta p^2 + \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{N}}$$

- Faustregel: Wenn  $n/N < 0.05 \rightarrow$  Formel für unendliche Grundgesamtheit kann genutzt werden

- Variablen

- $n$  = Stichprobenumfang
- $N$  = Umfang der Grundgesamtheit
- $z$  = z-value, abhängig vom Konfidenzniveau (mit welcher Wahrscheinlichkeit kann von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit geschlossen werden; Standard: 95%)
- $\Delta p$  = Stichprobenfehler (um wieviel Prozentpunkte weichen die gemessenen Werte von den wahren Werten in der Grundgesamtheit ab; Standardwert: 3%)
- $p$  = Merkmalsverteilung in der Stichprobe (wenn unbekannt, 50%)

## Stichprobenumfang bei unendlicher Grundgesamtheit

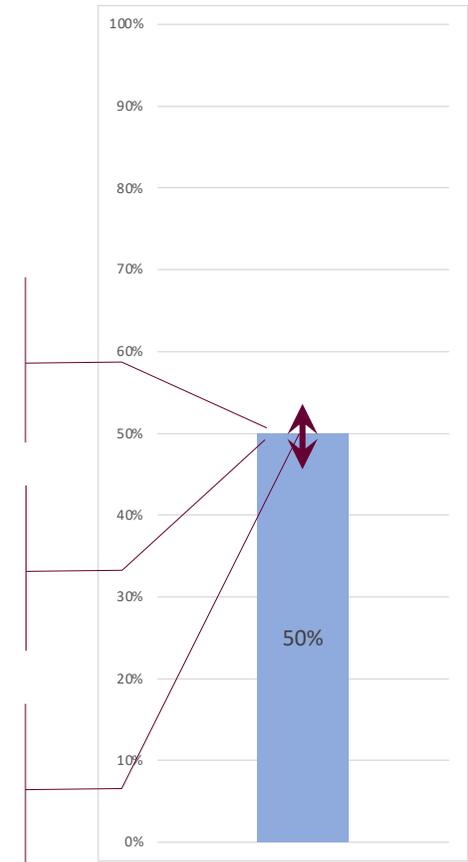
$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\Delta p^2}$$

p (angen. Merkmalsverteilung)	50%	(1)
(1-p)	50%	
z (bei Konfidenzniveau 95%)	1.96	(2)
Δp (Stichprobenfehler)	3%	(3)
n (Stichprobenumfang)	1,067	(4)

(1) Annahme einer Merkmalsverteilung von 50%

(2) Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% stimmen die Werte der Stichprobe mit den wahren Werten der Grundgesamtheit überein

(3) Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% (2) liegen die wahren Werten der Grundgesamtheit im Bereich von +/- 3% des gemessenen Wertes (47% bis 53%)



- **Ex ante:** Stichprobenumfänge können mit Online-Tools berechnet werden

**Sample Size Calculator**

Modify the values and click the Calculate button to use

**Find Out The Sample Size**  
This calculator computes the minimum number of necessary samples to meet the desired statistical constraints.

Confidence Level: 95%  
Margin of Error: 5 %  
Population Proportion: 50 % Use 50% if not sure  
Population Size: Leave blank if unlimited population size.

Calculate Clear

**Find Out the Margin of Error**  
This calculator gives out the margin of error or confidence interval of observation or survey.

Confidence Level: 95%  
Sample Size: 100  
Population Proportion: 60 %  
Population Size: Leave blank if unlimited population size.

Calculate Clear

**Quelle:** <https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html>.  
Accessed: 2023-08-24

- **Ex post:** Nach der Datenerhebung kann die Formel für die Berechnung des Stichprobenumfangs umgestellt werden, so dass bei einer gegebenen Merkmalsverteilung das Konfidenzniveau & der Stichprobenfehler neu bestimmt werden können.

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\Delta p^2}$$

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{\Delta p^2 + \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{N}}$$

- 1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung
- 2 Exkurs: Qualitative Forschung
- 3 Gütekriterien quantitativer Forschung
- 4 Studiendesigns
- 5 Induktive Statistik

## 6 Deskriptive Statistik

### 6.1 „Aufgabe“ der deskriptiven Statistik

6.2 Skalenniveaus

6.3 Häufigkeiten

6.4 Lageparameter & Verteilungsformen

6.5 Streuungsmaße

## 7 Inferenzstatistik

## „Aufgabe“ der deskriptive Statistik

- Ziel der deskriptiven Statistik
  - Deskriptive Statistik zielt darauf ab, eine Stichprobe / Datenmenge zu beschreiben.
- Beispiele für deskriptive Statistik

TABLE 1 Employed population in Germany by gender and age groups (Statistisches Bundesamt, 2023) and sample by gender and age groups (n = 1,756).

Age groups	Employed population in 1,000				Sample				
	Female	Male	Total	Total in %	Female	Male	Diverse	Total	Total in %
25 to <35 years	3,987	4,746	8,733	23.68%	239	228	0	467	26.59%
35 to <45 year	4,272	4,868	9,140	24.78%	209	214	2	425	24.20%
45 to <55 year	4,601	4,942	9,543	25.88%	209	216	1	426	24.26%
55 to <65 year	4,515	4,947	9,462	25.66%	221	217	0	438	24.94%
Gesamt	17,375	19,503	36,878	100.00%	878	875	3	1,756	100.00%

Quelle: Godbersen, H., Dudek, B. & Ruiz Fernández, S. (2024). The Relationship Between Organizational Commitment, Commitment to Supervisor and Servant Leadership. *Frontiers in Organizational Psychology*, doi: 10.3389/forgp.2024.1353959.

- **Beachte:** In der wissenschaftlichen Forschung dient die deskriptive Statistik vornehmlich dazu, eine Stichprobe nach soziodemographischen Variablen und Kontextvariablen zu beschreiben. Ausschließlich auf deskriptiver Statistik basierende Forschung wird wissenschaftlichen Standards i.d.R. nicht gerecht.

TABLE 5 Descriptive statistics of the facets of organizational commitment, commitment to supervisor and servant leadership (n = 1,756).

Construct	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation	VIF
<b>Organizational commitment</b>					
Affective organizational commitment	1.20	6.00	4.55	1.03	
Cognitive organizational commitment	1.00	6.00	2.91	1.24	
Normative organizational commitment	1.00	6.00	3.71	1.19	
Contractual organizational commitment	1.00	6.00	4.08	1.79	
<b>Commitment to supervisor</b>					
Affective commitment to supervisor	1.00	6.00	4.23	1.28	1.59
Cognitive commitment to supervisor	1.00	6.00	2.93	1.20	1.21
Normative commitment to supervisor	1.00	6.00	3.81	1.16	1.79
Contractual commitment to supervisor	1.00	6.00	3.87	1.70	1.13
<b>Servant leadership</b>					
Empowerment	1.00	6.00	4.53	1.05	2.55
Standing back	1.00	6.00	3.91	1.17	1.70
Accountability	1.00	6.00	5.01	0.88	1.41
Forgiveness	1.00	6.00	4.33	1.26	1.35
Courage	1.00	6.00	3.86	1.26	1.30
Authenticity	1.00	6.00	3.39	1.15	1.63
Humility	1.00	6.00	4.03	1.18	2.70
Stewardship	1.00	6.00	4.09	1.17	1.69

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

6.1 „Aufgabe“ der deskriptiven Statistik

6.2 Skalenniveaus

6.3 Häufigkeiten

6.4 Lageparameter & Verteilungsformen

6.5 Streuungsmaße

7 Inferenzstatistik

Skalenniveau		Math. Eigenschaften	Beschreibung der Messwertcharakteristika	Beispiel	Vorwiegende Analyse
Kategorial	Nominal	$\neq$	Die Messwerte sind identisch oder nicht identisch.	Geschlecht	Häufigkeiten
	Ordinal	$\neq$ ; $</>$	Die Messwerte sind größer, kleiner oder identisch.	Olympische Ränge	
Metrisch	Intervall	$\neq$ ; $</>$ ; - ; +	Die Distanz zwischen den Messwerten kann angegeben werden.	Temperatur	Arithm. Mittel & Streuungsmaße
	Verhältnis	$\neq$ ; $</>$ ; + / - ; * / ÷	Die Distanz zwischen den Messwerten und deren Verhältnis kann angegeben werden.	Körpergröße	

## Skalenniveaus

- Nominales Skalenniveau

Welches Geschlecht haben Sie?

Männlich

Weiblich

Divers

- Ordinales Skalenniveau

Bitte bewerten Sie die folgenden Produkte, indem Sie diese in eine Reihenfolge von 1 (bestes Produkt) bis 3 (schlechtestes Produkt) bringen.

Produkt A \_\_\_\_\_

Produkt B \_\_\_\_\_

Produkt C \_\_\_\_\_

- Metrisches Skalenniveau

Wie alt sind Sie in Jahren? \_\_\_\_\_

- Ratingskala (streng genommen ordinales Skalenniveau; kann aber metrisch behandelt werden)

Wie zufrieden sind Sie mit Produkt XY auf einer Skala von 1 „überhaupt nicht zufrieden“ bis 6 „voll und ganz zufrieden“?

überhaupt nicht zufrieden       voll und ganz zufrieden

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

6.1 „Aufgabe“ der deskriptiven Statistik

6.2 Skalenniveaus

6.3 Häufigkeiten

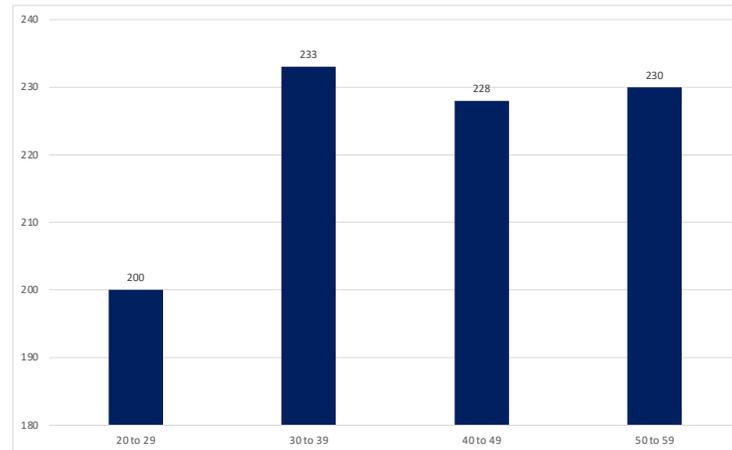
6.4 Lageparameter & Verteilungsformen

6.5 Streuungsmaße

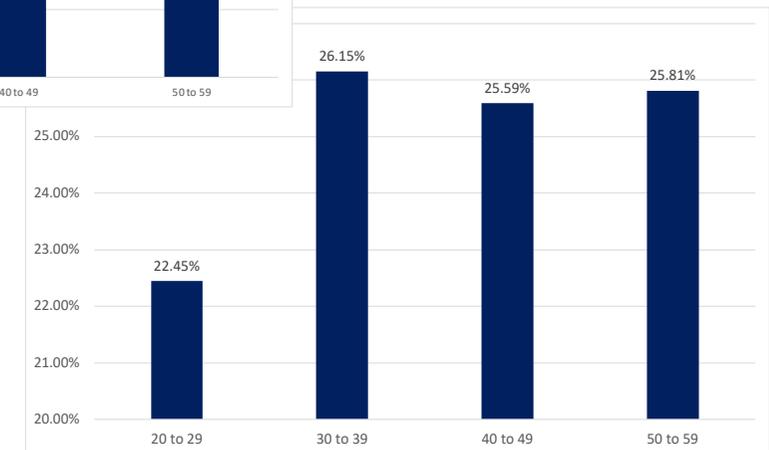
7 Inferenzstatistik

## Häufigkeiten

- Absolute Häufigkeit:
  - Gibt an wie häufig ein Wert auftritt



- Relative Häufigkeit:
  - Gibt das Verhältnis eines untersuchten Merkmalsträgers zu einem Wert oder einer Klasse von Werten an



Age group	female	male	total
20 to 29	22.08%	22.84%	22.45%
30 to 39	28.35%	23.78%	26.15%
40 to 49	23.16%	28.21%	25.59%
50 to 59	26.41%	25.17%	25.81%
SUM	100.00%	100.00%	100.00%

- Kreuztabelle:
  - Darstellung der gemeinsamen Verteilung zweier Variablen

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

6.1 „Aufgabe“ der deskriptiven Statistik

6.2 Skalenniveaus

6.3 Häufigkeiten

6.4 Lageparameter & Verteilungsformen

6.5 Streuungsmaße

7 Inferenzstatistik

## Lageparameter

- Arithmetisches Mittel
  - Division der Summe aller Werte durch die Anzahl der Werte; metrisches Skalenniveau notwendig
- Median
  - Wert, der die Grenze zwischen unterer und oberer Hälfte eines Datensatzes markiert; mindestens ordinales Skalenniveau
- Modalwert/Modus
  - Häufigste Wert einer Häufigkeitsverteilung; mindestens nominales Skalenniveau

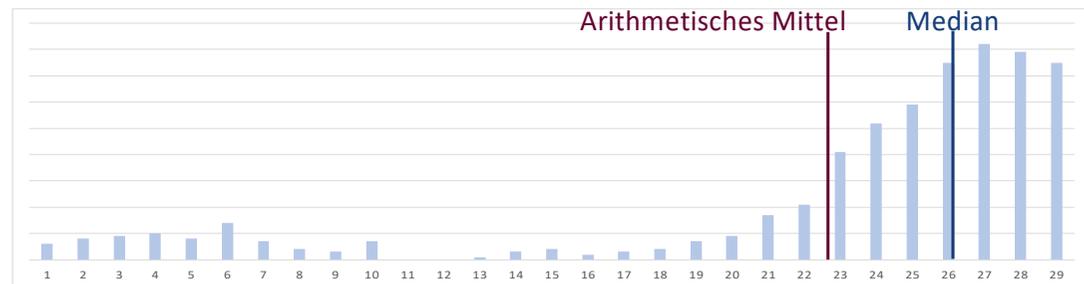
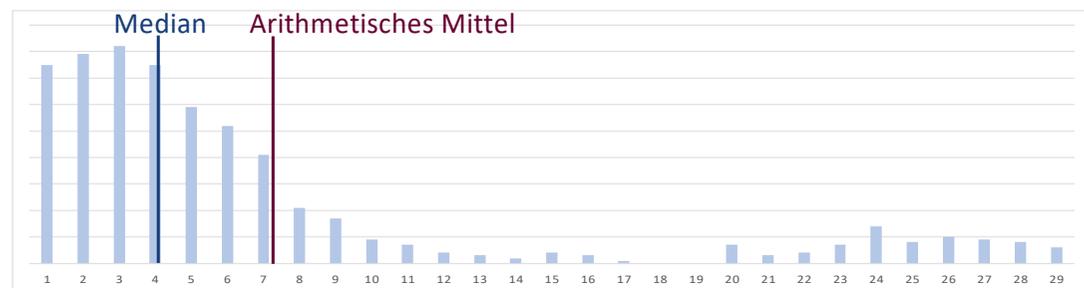
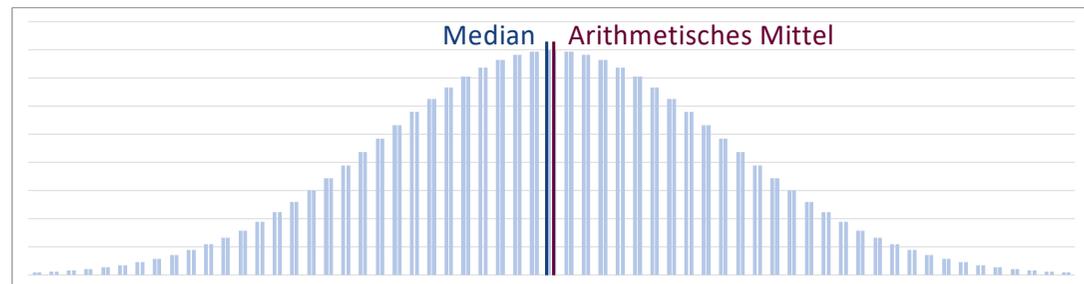
Proband	Variable A
1	23
2	27
3	30
4	35
5	40
6	55
7	60
8	60
9	75
Summe	405
Arith. Mittel	45

Median

Modus

## Verteilungsformen

- Normalverteilung
  - Arithmetisches Mittel  $\approx$  Median
- Linkssteile / rechtsschiefe Verteilung
  - Arithmetisches Mittel  $>$  Median
- Rechtssteile / linksschiefe Verteilung
  - Arithmetisches Mittel  $<$  Median



1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

6.1 „Aufgabe“ der deskriptiven Statistik

6.2 Skalenniveaus

6.3 Häufigkeiten

6.4 Lageparameter & Verteilungsformen

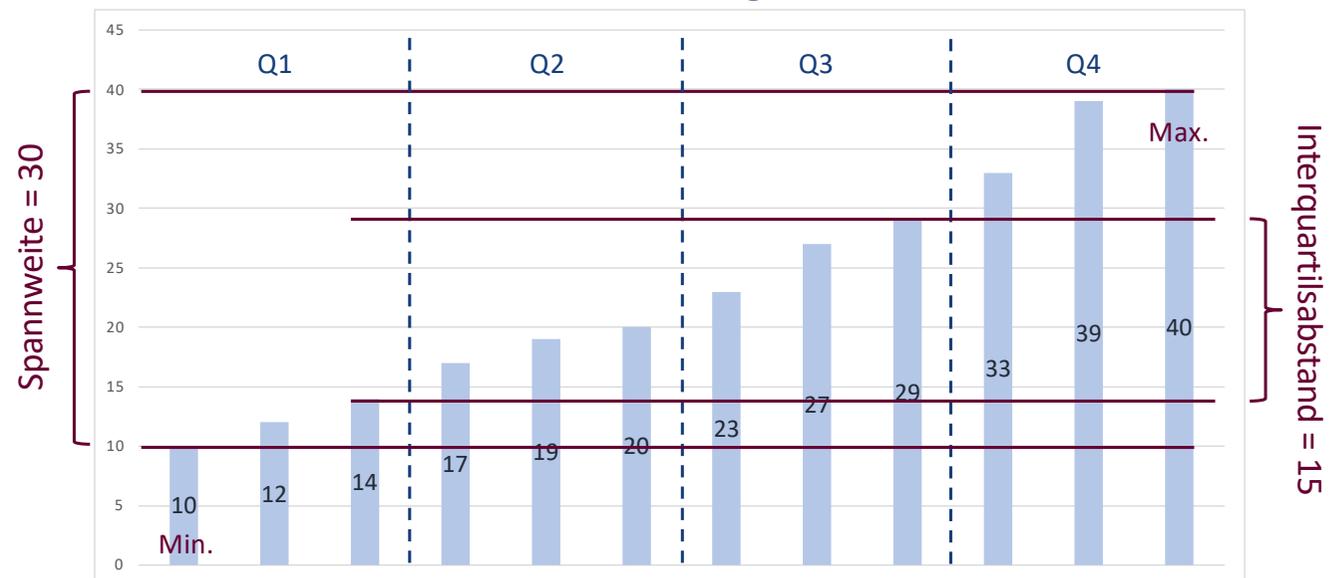
6.5 Streuungsmaße

7 Inferenzstatistik

## Spannweite & Inrerquartilsabstand

- Minimum, Maximum & Quartile
  - Minimum = kleinster gemessener Wert einer Variable
  - Maximum = größter gemessener Wert einer Variable
  - Quartil 1 (Q1) = Wert, der die Grenze der niedrigsten 25% eines Datensatzes markiert
  - Quartil 3 (Q3) = Wert, über dem die höchsten 25% eines Datensatzes liegen

- Spannweite = Max. – Min.
- Interquartilsabstand = Q3 – Q1



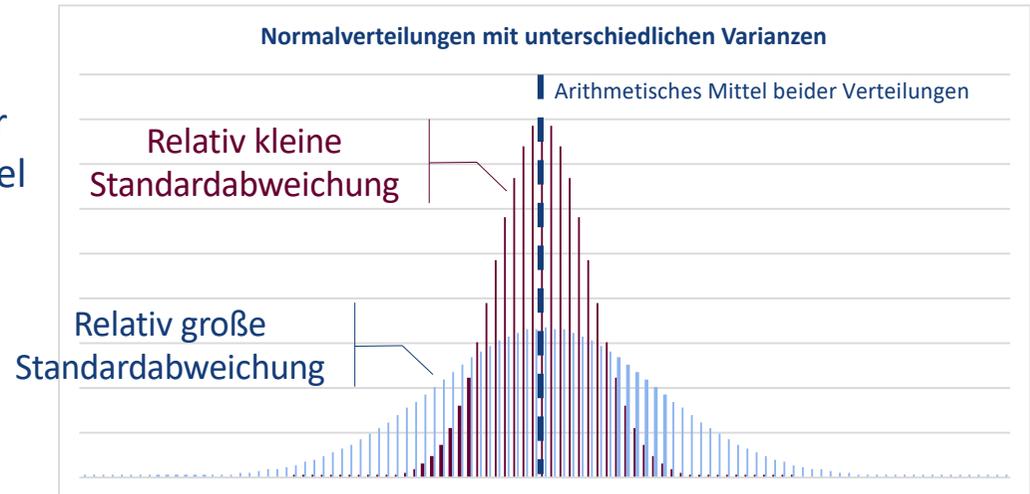
## Varianz & Standardabweichung

- Varianz
  - Durchschnittliche quadrierte Abweichung der gemessenen Werte vom arithmetischen Mittel (beachte: empirische Varianz  $\rightarrow /n$ ; Stichprobenvarianz  $\rightarrow /n-1$ )

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

- Standardabweichung
  - Durchschnittliche Abweichung der gemessenen Werte vom arithmetischen Mittel

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



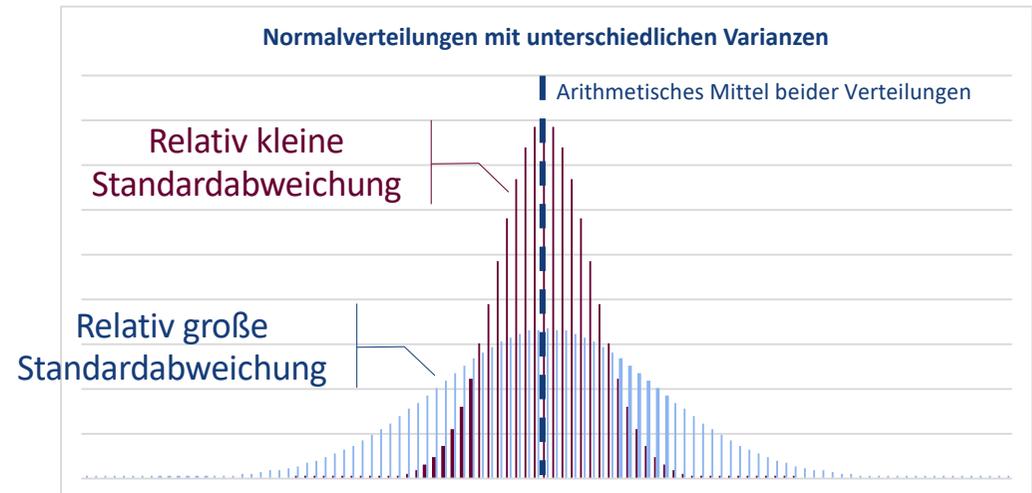
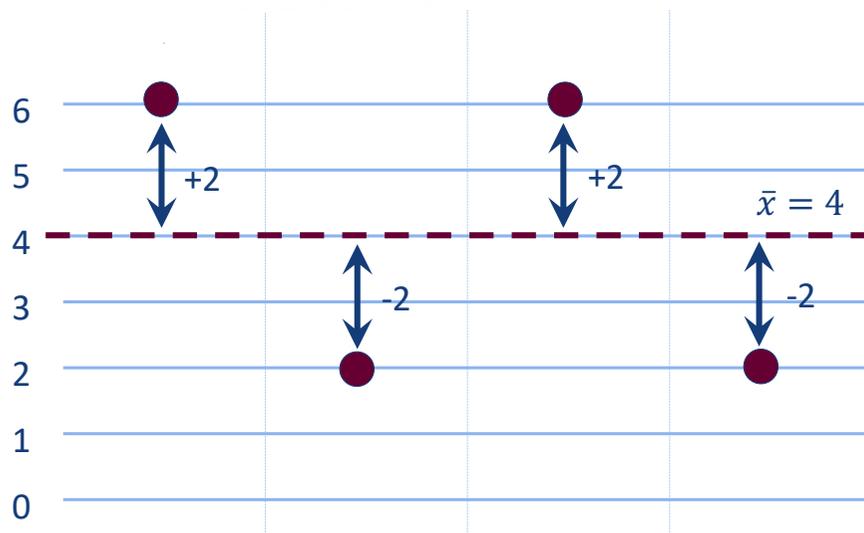
## Varianz & Standardabweichung

- Varianz

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

- Standardabweichung

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



$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) &= \{ (+2) + (-2) + (+2) + (-2) = 0 \} \\ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 &= \{ (+2)^2 + (-2)^2 + (+2)^2 + (-2)^2 = 4 + 4 + 4 + 4 = 16 \} \\ \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} &= \{ 16 / 4 = 4 \} \\ \sigma = \sqrt{\sigma^2} &= \{ \sqrt{4} = 2 \} \end{aligned}$$

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

7 Inferenzstatistik

7.1 Hypothesen, Alpha-Fehler & Beta-Fehler

7.2 „Funktionsweise“ & Verfahren der Inferenzstatistik

## Hypothesen, Alpha-Fehler & Beta-Fehler

- „Aufgabe“ von Inferenzstatistik
  - Prüfung ob nicht-zufällige (signifikante/“echte“) Effekte angenommen werden können
  - Testen von Hypothesen
- Hypothesen
  - Forschungshypothese (Alternativhypothese)  $H_1$ 
    - Effekt (Einfluss, Zusammenhang, Unterschied) liegt vor
    - Bsp.: Frauen & Männer haben eine unterschiedliche Lieblingsfarbe.
  - Nullhypothese  $H_0$ 
    - Effekt (Einfluss, Zusammenhang, Unterschied) liegt nicht vor
    - Bsp.: Frauen & Männer haben keine unterschiedliche Lieblingsfarbe.
- Quantitative Forschung als „Schwarz-Weiß-Welt“
  - Es muss entweder die Forschungshypothese  $H_1$  oder die Nullhypothese  $H_0$  gelten

**Beachte:**

- In einer quantitativen Forschungsarbeit wird nur die Forschungshypothese  $H_1$  dokumentiert. Die statistischen Verfahren testen aber gegen die Nullhypothese  $H_0$  (siehe „quantitative Schwarz-Weiß-Welt“).
- In einer Forschungsarbeit müssen nicht zwangsläufig Hypothesen aufgestellt werden. Es kann auch mit Forschungsfragen gearbeitet werden. Diese müssen dann aber eindeutig beantwortbar sein („Ja-Nein-Prinzip“)

## Hypothesen, Alpha-Fehler & Beta-Fehler

- Quantitative „Schwarz-Weiß-Welt“:  $H_1$  vs.  $H_0$
- Alpha-Fehler
  - Verwerfen von  $H_0$ , obwohl  $H_0$  richtig ist ( $\approx$  „ $H_1$  wird angenommen, obwohl  $H_1$  falsch ist“)
- Beta-Fehler
  - Beibehalten von  $H_0$ , obwohl  $H_0$  falsch ist ( $\approx$  „ $H_1$  wird abgelehnt, obwohl  $H_1$  richtig ist“)

Alpha- & Beta-Fehler am Beispiel von medizinischer Diagnose		Gemessener Effekt	
		$H_1$ : Patient = krank	$H_0$ : Patient = gesund
Wahrer Effekt	$H_1$ : Patient = krank	✓	Beta-Fehler
	$H_0$ : Patient = gesund	Alpha-Fehler	✓

- $\alpha$ -Niveau  $\approx$  p-value mit Werten zwischen 0.00 & 1.00 (Alpha-Fehler-Wahrscheinlichkeit)

## Ungerichtete vs. gerichtete Hypothesen & zweiseitige vs. einseitige Hypothesentests

Hypothese	Hypothesentest
Ungerichtete Hypothese Bsp.: Gruppe A & Gruppe B verdienen unterschiedlich viel.	Zweiseitiger Hypothesentest $A > B$ & $B > A$
Gerichtete Hypothese Bsp.: Gruppe A verdient mehr als Gruppe B.	Einseitiger Hypothesentest $A > B$

### Beachte:

- $\alpha$ -Niveau bei gleichem Datensatz
  - $\alpha(\text{einseitiger Test}) = \frac{1}{2} \alpha(\text{zweiseitiger Test})$
  - $\alpha(\text{zweiseitiger Test}) = 2 \alpha(\text{einseitiger Test})$
- Gerichtete Hypothesen dürfen nur aufgestellt werden, wenn die Richtung des Zusammenhangs gut aus bestehender Literatur begründet werden kann.

1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen der empirischen Forschung

2 Exkurs: Qualitative Forschung

3 Gütekriterien quantitativer Forschung

4 Studiendesigns

5 Induktive Statistik

6 Deskriptive Statistik

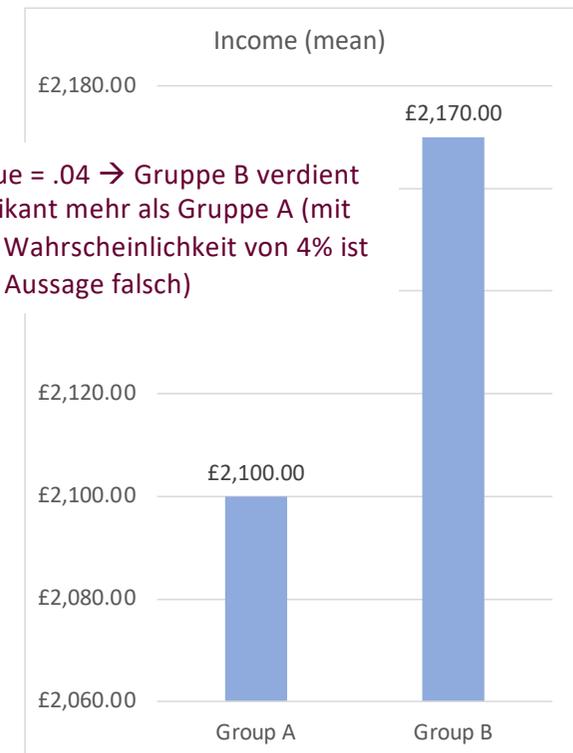
7 Inferenzstatistik

7.1 Hypothesen, Alpha-Fehler & Beta-Fehler

7.2 „Funktionsweise“ & Verfahren der Inferenzstatistik

## Grundidee der Inferenzstatistik

- Mit Inferenzstatistik wird bestimmt, ob gemessene Effekte signifikant sind. Dabei bedeuten:
  - Signifikant = nicht-zufällig (umgangssprachlich : es gibt „wirklich“ einen Effekt)
  - Nicht-signifikant = zufällig (umgangssprachlich : es gibt keinen Effekt)
- Die quantitative „Schwarz-Weiß-Welt“
  - $H_1$ : Effekt XY liegt vor.
  - $H_0$ : Effekt XY liegt nicht vor.
- „Logik“ der inferenzstatistischen Verfahren
  - Die inferenzstatistischen Verfahren versuchen  $H_0$  zu verwerfen.
  - Ergebnis: p-value mit Werten zwischen 0 und 1.
  - p-value = Wahrscheinlich, dass  $H_0$  gilt, obwohl  $H_0$  verworfen wurde.
- Vorgehen bei der Analyse
  - (1) p-value → Signifikanz:  $p < .05$  = signifikant,  $p < .01$  = hochsignifikant,  $p < .001$  = höchstsignifikant
  - (2) Bei p-value  $< .05$ : gemessene Werte (arith. Mittel, Häufigkeiten etc.) anschauen → Richtung & Stärke des Effekts



**Beispiel Chi<sup>2</sup>-Test**

- H<sub>1</sub>: Männer und Frauen haben unterschiedliche Lieblingsfarben.
- H<sub>0</sub>: Männer und Frauen haben keine unterschiedliche Lieblingsfarben.
- „Statistische“ Analyseschritte („im Hintergrund“):
  - 1) Berechnung der erwarteten Häufigkeiten (e), wenn kein Unterschied zwischen den Variablen bestehen würde (Spaltensumme \* Zeilensumme / Merkmalsträger)
  - 2) Bestimmung, ob die gemessenen Werte (h) signifikant von den erwarteten Werten abweichen?

V1	männlich	weiblich	Summe
blau	h = 15 e = 25	h = 35 e = 25	50
rot	h = 35 e = 25	h = 15 e = 25	50
Summe	50	50	100

p-value = 0.0001447

V2	männlich	weiblich	Summe
blau	h = 24 e = 25	h = 26 e = 25	50
rot	h = 26 e = 25	h = 24 e = 25	50
Summe	50	50	100

p-value = 0.8415

**Skalenniveaus**

Skalenniveau		Math. Eigenschaften	Beschreibung der Messwertcharakteristika	Beispiel
Kategorial	Nominal	$\neq$	Die Messwerte sind identisch oder nicht identisch.	Geschlecht
	Ordinal	$\neq$ ; $</>$	Die Messwerte sind größer, kleiner oder identisch.	Olympische Ränge
Metrisch	Intervall	$\neq$ ; $</>$ ; - ; +	Die Distanz zwischen den Messwerten kann angegeben werden.	Temperatur
	Verhältnis	$\neq$ ; $</>$ ; + / - ; * / ÷	Die Distanz zwischen den Messwerten und deren Verhältnis kann angegeben werden.	Körpergröße

**Überblick & Systematisierung der inferenzstatistischen Verfahren**

Strukturprüfende Verfahren		Unabhängige Variable	
		nicht-metrisch	metrisch
Abhängige Variable	nicht-metrisch	Chi <sup>2</sup> -Test	Diskriminanzanalyse
	metrisch	t-Test*** (bei 2 Gruppen) & Varianzanalyse (bei ≥ 3 Gruppen)	Regressionsanalyse (Dependenz) & Korrelationsanalyse (Interdependenz)

\*\*\* „Ergänzende“ Tests:

- Shapiro-Wilk-Test  
(prüft Stichproben auf Normalverteilung, die für den t-Test notwendig ist)
- Mann-Whitney-Test/Wilcoxon-Test  
(prüft mind. ordinal skalierte Daten auf Unterschiede ohne Berücksichtigung der Verteilungsform)

<b>Strukturentdeckende Verfahren</b>	Hauptkomponentenanalyse / Clusteranalyse (keine Inferenzstatistik)
--------------------------------------	--

Prof. Dr. Hendrik Godbersen

[www.godbersen.online](http://www.godbersen.online)