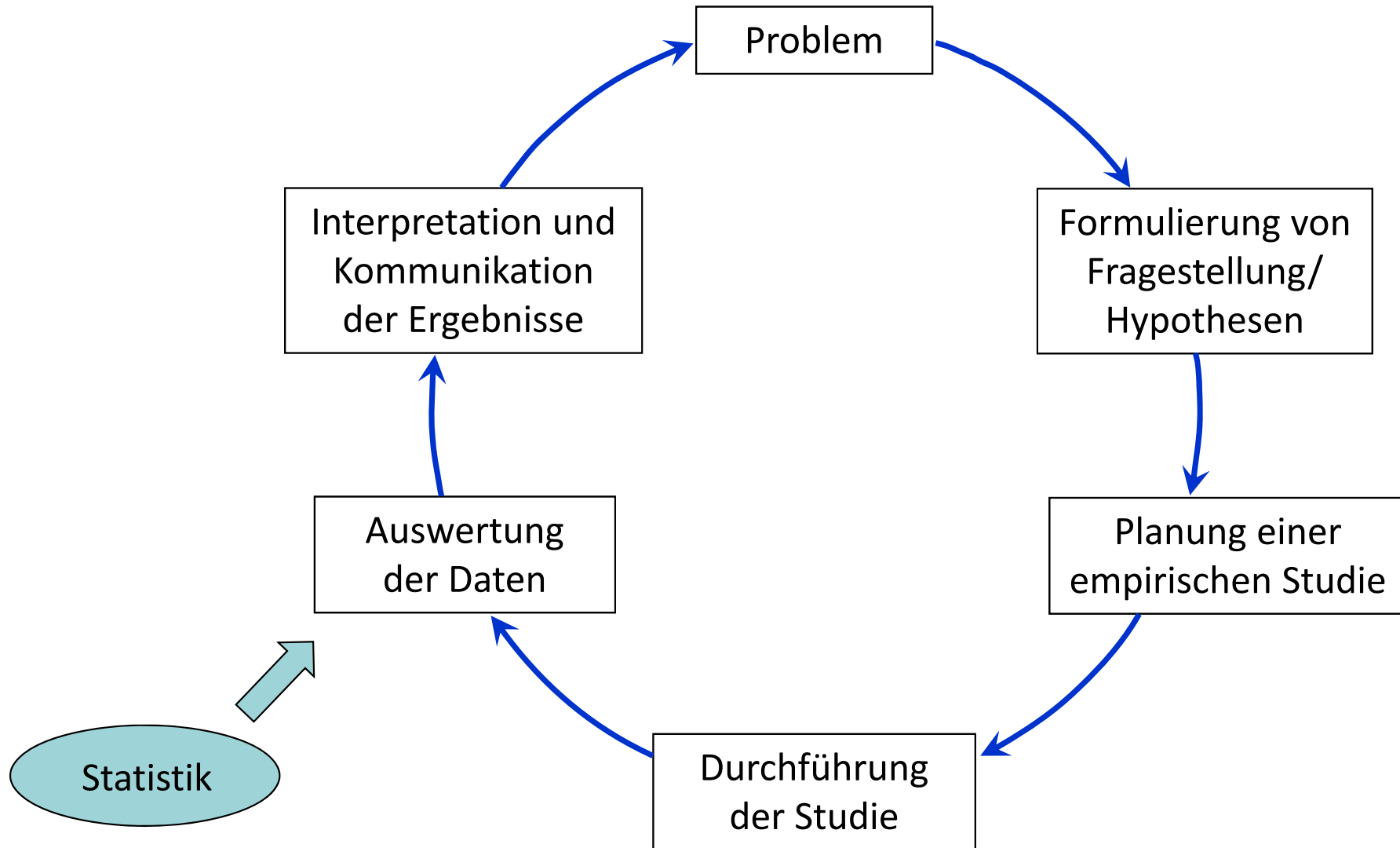


- 1 Forschungsprozess
- 2 Variablen
- 3 Messen und Skalenniveaus

# Einführung: Forschungsprozess

- Psychologie als **Wissenschaft** will das menschliche Erleben und Verhalten beschreiben, erklären, vorhersagen und verändern.
- Psychologie als **Wissenschaft** (wie auch andere Wissenschaften) versucht durch den Einsatz speziell entwickelter Vorgehensweisen und Techniken – zusammenfassend als **wissenschaftliche Methoden** bezeichnet – mögliche Fehlerquellen bei der Erkenntnisgewinnung in den Griff zu bekommen.
- Als **empirische Wissenschaft** („empirisch“ griechisch „auf Erfahrung beruhend“) geht sie so vor, dass sie Hypothesen über das menschliche Erleben und Verhalten aufstellt und dann Studien durchführt, um zu prüfen, ob diese Hypothesen gestützt werden können oder wieder verworfen oder modifiziert werden müssen.
- Die wissenschaftlichen Methoden beziehen sich dabei sowohl auf die Planung und Umsetzung der Studie (**Datengewinnung**) als auch die Auswertung der Daten, die in der Studie gewonnen werden (**Datenauswertung**).
- Die **Methodenlehre** stellt damit das Wissen bereit, um Studien durchführen zu können und Studien zu verstehen und kritisch zu bewerten zu können und ist relevant in der Forschung und Anwendung (z.B. bei der Entscheidung über die Auswahl eines Tests und der Interpretation von Testergebnissen).

# Einführung: Forschungsprozess



# Einführung: Forschungsprozess

➤ Ein **Problem**, ein Interesse an einer Fragestellung,

- kann sich auf vielfältige Art ergeben, z.B.
  - durch Neugier (z.B. Sinkt die Intelligenz von Menschen im Alter?)
  - durch den Wunsch, eine Theorie zu prüfen (z.B. die Frustrations-Aggressions-Theorie)
  - durch ein angewandtes Problem (z.B. die Frage, wie man mittels Personalauswahl am besten Piloten auswählt)
  - aufgrund bisheriger Forschungsbefunde, die sich widersprechen (z.B. gibt es Studien die zeigen, dass Personen in Gegenwart Anderer eine bessere und Studien, die zeigen, dass Personen unter diesen Bedingungen eine schlechtere Leistung zeigen)
- wird dann spezifischer eingegrenzt, relevante Literatur dazu studiert und die Konzepte in dem Gegenstandsbereich klarer gefasst



# Einführung: Forschungsprozess

- Formulierung von **Fragestellungen/Hypothesen**. Im Unterschied zu Fragestellungen wird in einer Hypothese eine Behauptung über einen Gegenstandsbereich aufgestellt.
  - Fragestellung: „Macht das Spielen gewalttätiger Computerspiele aggressiv?“
  - Hypothese: „Wenn Menschen gewalttätige Computerspiele spielen, zeigen sie anschließend aggressiveres Verhalten.“
- Wissenschaftliche **Hypothesen** müssen ...
  1. präzise formuliert sein,
  2. prinzipiell empirisch widerlegbar sein = **falsifiziert** werden können,  
**Gegen-Bsp. für 1. und 2.:** „Es gibt Menschen, die kein Gewissen haben“
  3. eine gewisse Allgemeingültigkeit beanspruchen (vs. Aussagen über Einzelfälle),
  4. theoretisch begründet sein.

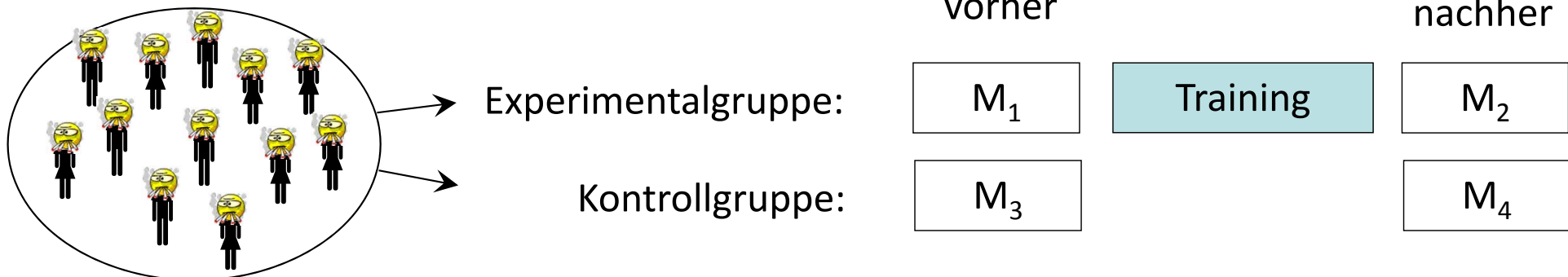


# Einführung: Forschungsprozess

- Die **Planung einer Studie** ist komplex und beinhaltet
  - die Festlegung des Aufbau der Studie (Design, Versuchsplan),
  - die Auswahl der Personen, mit denen man die Studie durchführt (Stichprobe),
  - die Festlegung, was man wie beobachten und erheben will,
  - und dabei die Kontrolle von Störeinflüssen, die die Interpretation der Ergebnisse erschweren könnten,
  - die Prüfung auf die Einhaltung ethischer Prinzipien.



- **Beispiel:** Prüfung der Wirksamkeit eines Raucherentwöhnungs-Trainings



M = Messung des Rauchverhaltens

# Einführung: Forschungsprozess

## ➤ Bei der **Durchführung** der Studie

- muss sichergestellt werden, dass diese wie geplant durchgeführt wird
- existieren Fehlerquellen (z.B. ein nicht konstantes Verhalten des **VI = Versuchsleiters**)
- können weitere Probleme auftreten (z.B. findet man nicht genügend **Vp = Versuchspersonen**)



## ➤ Bei der **Auswertung** der Daten

- müssen die Daten aufbereitet und dann mit angemessenen (statistischen) Methoden so analysiert werden, dass eine Antwort auf die Fragestellung gegeben werden kann.

## ➤ Bei der **Interpretation und Kommunikation** der Ergebnisse

- wird bewertet, was man aus der Studie in Bezug auf die Fragestellung bzw. Hypothesen schließen kann und wo möglicherweise weiterer Forschungsbedarf besteht
- werden diese in angemessener Form präsentiert (z.B. auf Tagungen) bzw. veröffentlicht (z.B. in Forschungsberichten, Fachzeitschriften oder Büchern).

- 1 Alltags- vs. wissenschaftliche Psychologie
- 2 Variablen
- 3 Messen und Skalenniveaus



# Einführung: Variablen

- **Variablen** sind veränderliche Größen, die Objekte beschreiben (im Gegensatz zu Konstanten). Objekte können z.B. Personen oder Situationen sein. Die Werte oder Ausprägungen, die Variablen annehmen können, bezeichnet man als **Wertebereich**.
- Bei Personen bezeichnet man die Variablen als **Merkmale** und die Werte der Personen als **Merkmalsausprägungen**. Statt Personen können auch Tiere, Personengruppen etc. von Interesse sein (allg. Untersuchungseinheiten, Merkmalsträger).

Variable	Variablenausprägung z.B.	Wertebereich	
Alter	27 Jahre	0 ... 115 (?)	Person
Intelligenz	IQ von 105	70 ... 130	
Geschlecht	weiblich	{weiblich, männlich}	
Schulabschluss	Abitur	{kein, Hauptschule, Mittl. Reife, Abitur, ...}	
Zahl an Versuchen bis zur richtigen Lösung einer Aufgabe	5	1 ... 50	Situation
Anwesenheit einer anderen Person	ja	{ja, nein}	
Schwierigkeit einer Aufgabe	wird von 50% gelöst	0% ... 100%	

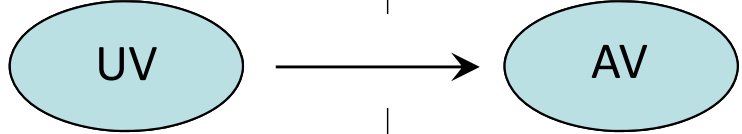
# Einführung: Variablen

- Variablen werden bezeichnet als
  - **diskret** bei endlich vielen möglichen Ausprägungen (auch als **Kategorien** bzw. **kategoriale Variable** bezeichnet): z.B. Familienstand, Geschlecht, Schulabschluss
  - **kontinuierlich** oder **stetig**, wenn dies nicht der Fall ist, prinzipiell also beliebig feine Abstufungen in den Ausprägungen möglich wären: z.B. Körpergröße, Reaktionszeit, Intelligenz
- Variablen bezeichnen wir mit großen, kursiven Buchstaben
  - z.B.  $X$  für „Intelligenz“ oder  $Y$  für „Alter“
- Die Ausprägungen der Variablen bezeichnen wir mit kleinen, kursiven Buchstaben
  - z.B.  $x = 105$  für einen IQ von 105 bei einer Person (alternativ mit einem Subskript, z.B.  $x_A = 105$  für den IQ-Wert der Person A) oder  $y = 50$  für eine Aufgabe mit einer Schwierigkeit von 50%.

# Einführung: Arten von Variablen

## ➤ Unterscheidung von Variablen:

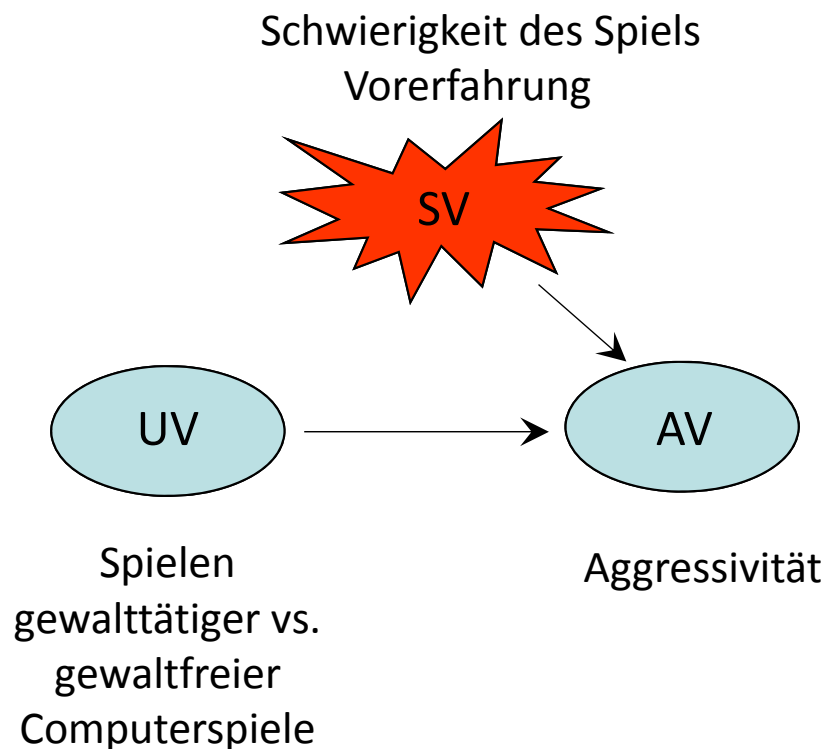
- **Unabhängige Variable (UV):** Variable, deren (kausaler) Einfluss auf die abhängige Variable in einer Hypothese behauptet wird. Die UV wird in einer Studie hergestellt (z.B. Computerspielen) oder erfasst (z.B. Interesse, Religionszugehörigkeit).
- **Abhängige Variable (AV):** Variable, auf die die UV einen Einfluss ausüben soll, in der sich ein Effekt zeigen soll. Die AV wird beobachtet (gemessen, erfasst).

Hypothese		
„Wenn Menschen gewalttätige Computerspiele spielen, macht sie das aggressiv.“	Spielen gewalttätiger Computerspiele (vs. anderer Computerspiele)	Aggressivität
„Je mehr Stressoren Personen in der Arbeit ausgesetzt sind, desto unzufriedener sind sie mit ihrer Arbeit.“	Ausmaß der Stressoren am Arbeitsplatz (gering, mittel, hoch)	Arbeitszufriedenheit
„Die Leistung von Schülern in einem Unterrichtsfach ist umso besser, je größer ihr Interesse an dem Fach ist.“	Interesse am Unterrichtsfach (schwach bis stark)	Schulleistung

# Einführung: Arten von Variablen

## ➤ Unterscheidung von Variablen:

- **Störvariable (SV):** Variable, die auf die AV einwirkt, nicht aber systematisch als UV untersucht wird. Sie kann zu Scheineffekten (**Artefakten**) führen, wenn sie **systematisch** mit der UV zusammenhängt (**Konfundierung**). Handelt es sich um **unsystematische SV**, so wird es schwieriger, bestehende Effekte aufzudecken.

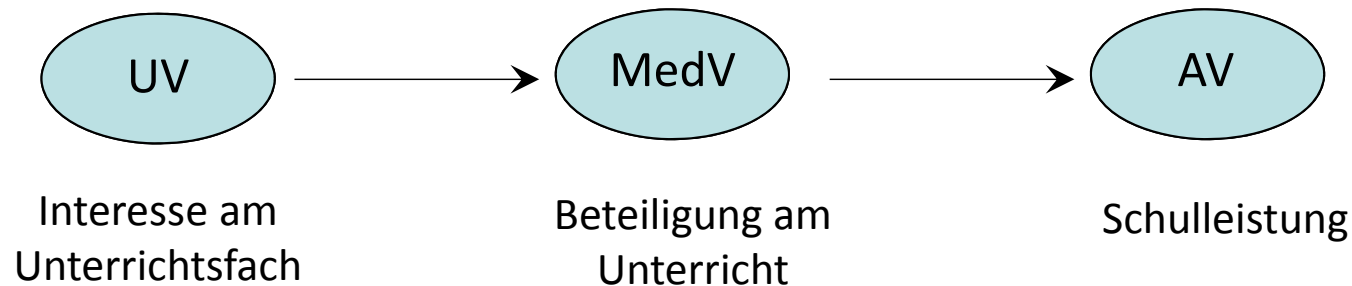


**Bsp. systematische SV:** Wenn das gewalttätige Spiel auch schwieriger zu spielen wäre als das gewaltfreie, so könnte es sein, dass eine erhöhte Aggressivität nach dem Spielen gewalttätiger Spiele nicht auf die Gewalthaltigkeit zurückzuführen wäre, sondern auf die stärkeren Frustrationen beim Spiel, die durch die erhöhte Schwierigkeit hervorgerufen wird.

**Bsp. unsystematische SV:** Die Vorerfahrung mit gewalttätigen Spielen könnte einen Einfluss auf die AV haben. Verteilen sich Personen mit viel und wenig Vorerfahrung auf beide Gruppen gleich, so gibt es keine Konfundierung. Es wird aber schwieriger, einen Effekt nachzuweisen.

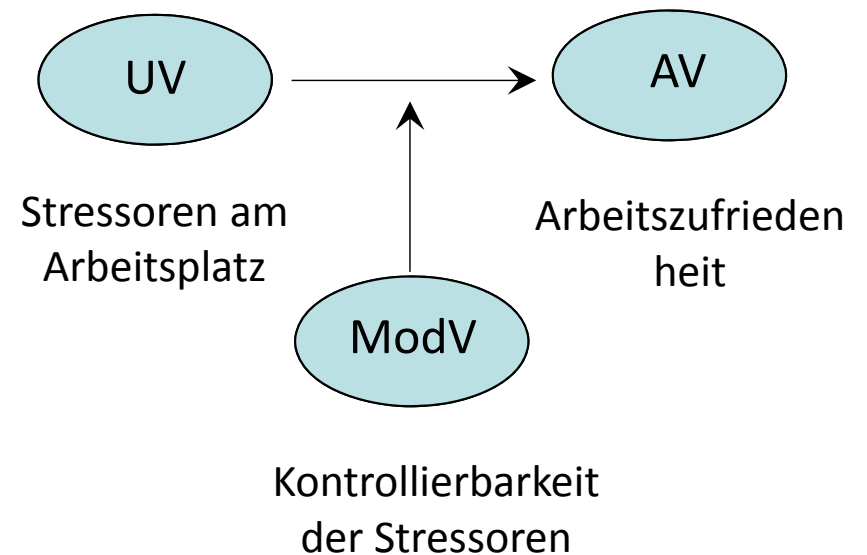
# Einführung: Arten von Variablen

- **Mediatorvariable (MedV):** Variable, die den Einfluss der UV auf die AV vermittelt. Die UV wirkt also auf die Mediatorvariable und die Mediatorvariable auf die AV.



- **Moderatorvariable (ModV):** Variable, die die Art oder die Stärke der Wirkung der UV auf die AV beeinflusst (bzw. die Stärke des Zusammenhangs zwischen beiden Variablen).

Bsp.: Nehmen Personen die Stressoren als stärker kontrollierbar wahr, so wirken sich die Stressoren weniger stark negativ auf die Arbeitszufriedenheit aus, als wenn Personen die Stressoren als weniger beeinflussbar erleben.



- 1 Alltags- vs. wissenschaftliche Psychologie
- 2 Variablen
- 3 Messen und Skalenniveaus

# Einführung: Messen und Skalenniveaus

- In einer Studie gibt es also in der Regel mehrere Variablen, für die wir uns interessieren. Um diese Variablen einer Analyse zugänglich zu machen, werden den Ausprägungen der Objekte in den Variablen fast immer **Zahlen zugeordnet (numerische Codierung)**.  
= „...business of pinning numbers to things“ (Stevens, 1959, S. 18)

- Bei manchen Variablen ist die Codierung naheliegend:


Variable $X$	Variablenausprägung	numerische Codierung
Alter	27 Jahre	$x = 27$
Intelligenz	IQ von 105	$x = 105$
Körpergewicht	88 kg	$x = 88$

- Aber auch andere Variablen lassen sich numerisch codieren:

Variable $X$	Variablenausprägung	numerische Codierung
Geschlecht	weiblich	$x = 2$ wobei $1 = \{\text{männlich}\}$ , $2 = \{\text{weiblich}\}$
Augenfarbe	blau	$x = 3$ wobei $1 = \{\text{braun}\}$ , $2 = \{\text{grün}\}$ , $3 = \{\text{blau}\}$ , $4 = \{\text{grau}\}$ , $5 = \{\text{andere}\}$


# Einführung: Messen und Skalenniveaus

- Bei der Zuordnung der Zahlen zu den Variablenausprägungen der Objekte soll man so vorgehen, dass die Beziehungen (**Relationen**) zwischen den Zahlen die Beziehungen zwischen den Objekten widerspiegeln. Wenn das der Fall ist, spricht man von **Messen** oder **Skalierung**.
- Was sind z.B. empirisch bedeutsame Relationen zwischen Objekten?
- **Beispiel 1:** Variable Körpergewicht bei zwei Personen A und B mit  $x_A = 60$  und  $x_B = 120$  kg.



Relation zwischen den Objekten	Relationen zwischen den Zahlen
A und B unterscheiden sich in ihrem Gewicht.	$x_A \neq x_B$
A ist leichter als B.	$x_A < x_B$
B ist doppelt so schwer wie A.	$2 \cdot x_A = x_B$

- **Beispiel 2:** Variable Geschlecht bei zwei Personen A und B mit  $x_A = 1$  (♂) und  $x_B = 2$  (♀).



Relation zwischen den Objekten	Relationen zwischen den Zahlen
A und B unterscheiden sich in ihrem Geschlecht.	$x_A \neq x_B$
-	$x_A < x_B$
-	$2 \cdot x_A = x_B$



# Einführung: Messen und Skalenniveaus

- Die uns vertrauten Zahlen verleiten dazu, die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen (z.B. eine Zahl ist doppelt so groß wie eine andere) auch auf die Beziehungen zwischen Ausprägungen einer Variablen zu übertragen. Wie wir gesehen haben, ist dies nicht immer gerechtfertigt.
- Die Frage, welche Relationen zwischen den Objekten und den Zahlen in einer Variable bedeutsam sind bezeichnet man auch als **Skalenniveau** der Variable. Das Skalenniveau von Variablen ist auch deshalb wichtig, weil davon abhängt, welche statistischen Analysen mit einer Variable durchgeführt werden können.

Variable X	numerische Codierung	Statistiken einer Gruppe von Personen
Körpergewicht	in kg	2% wiegen 65 kg. Das mittlere Körpergewicht beträgt 68.3 kg.
Augenfarbe	1={braun}, 2={grün}, 3={blau}, 4={grau}, 5={andere}	90% haben die Augenfarbe 1 = braun. <del>Die mittlere Augenfarbe beträgt 2.0.</del>

- Das Skalenniveau der Variable Körpergewicht bezeichnet man als **Verhältnisskalenniveau**, (es erlaubt Aussagen über Verhältnisse von Ausprägungen, z.B. „doppelt so schwer“), das der Augenfarbe als **Nominalskalenniveau** (hier sind nur Aussagen über Gleichheit oder Ungleichheit sinnvoll).

# Einführung: Messen und Skalenniveaus

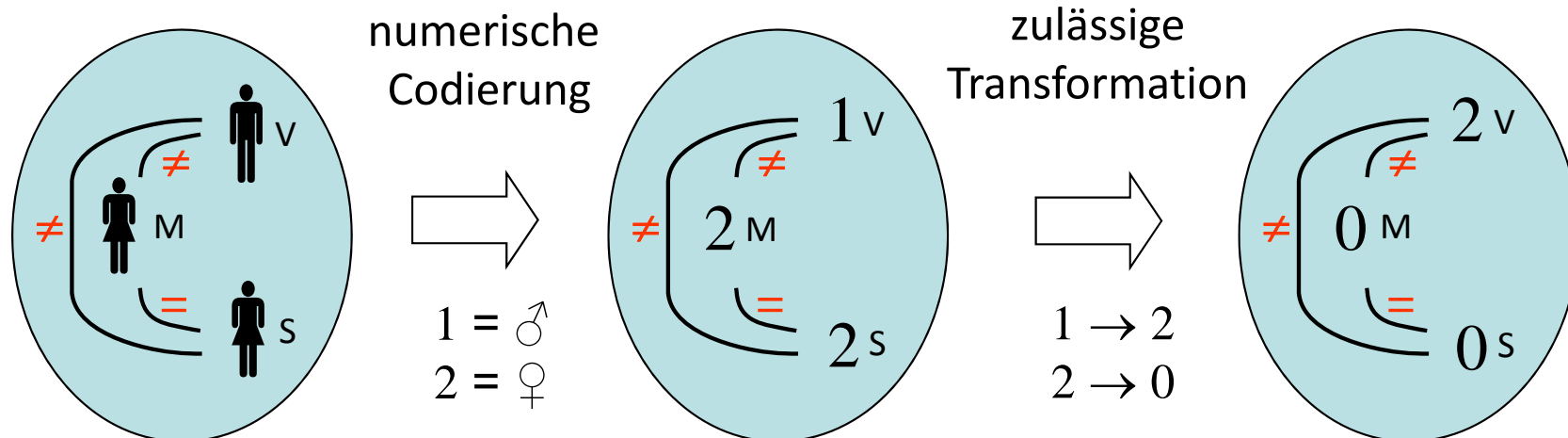
- Die vier wichtigsten Skalenniveaus sind (nach Stevens, 1959):
  - **Nominalskalenniveau**
  - **Ordinalskalenniveau**
  - **Intervallskalenniveau**
  - **Verhältnisskalenniveau**

Die betreffende Variablen werden auch als **Nominalskala**, **Ordinalskala** etc. und deren Ausprägungen auch als **Skalenwerte** bezeichnet.

- Jedes Skalenniveau stellt bestimmte Anforderungen an die Relationen der Ausprägungen in der Variable, die empirisch gelten müssen.
- Bei der **Nominalskala** ist die Voraussetzung, dass man jedem Objekt **eindeutig** eine Merkmalsausprägung (auch als **Kategorie** bezeichnet) zuweisen kann. Die Einteilung muss dabei **erschöpfend** sowie **nicht überlappend (disjunkt)** sein.
  - **Gegen-Bsp.:** Variable Augenfarbe mit den Ausprägungen {grau, blau, grün} ist nicht erschöpfend (z.B. fehlt braun) und auch noch überlappend (bei Augenfarbe graublau).
- Bei der **Ordinalskala** muss darüber hinaus auch eine (Rang-) Ordnung der Ausprägungen gegeben sein (d.h. eine Relation wie „größer“, „schneller“ etc. muss bedeutsam sein).

# Einführung: Messen und Skalenniveaus

- Liegt ein bestimmtes Skalenniveau für eine Variable vor, so folgt daraus ...
  - welche Freiheiten man bei der numerischen Codierung hat oder anders ausgedrückt, wie man die Zahlen transformieren darf (**zulässige Transformationen**).
  - welche Relationen man zwischen den Zahlen deuten/interpretieren darf und welche nicht. Deuten darf man genau die Relationen, die unter allen zulässigen Transformationen unverändert (**invariant**) bleiben.
- Bei der Nominalskala sind alle Transformationen zulässig, die die Verschiedenheit und Gleichheit von Objekten erhält (**eindeutige Transformationen**).
- **Beispiel:** Nominalskalenniveau bei Variable Geschlecht (mit 3 Objekten=Personen)



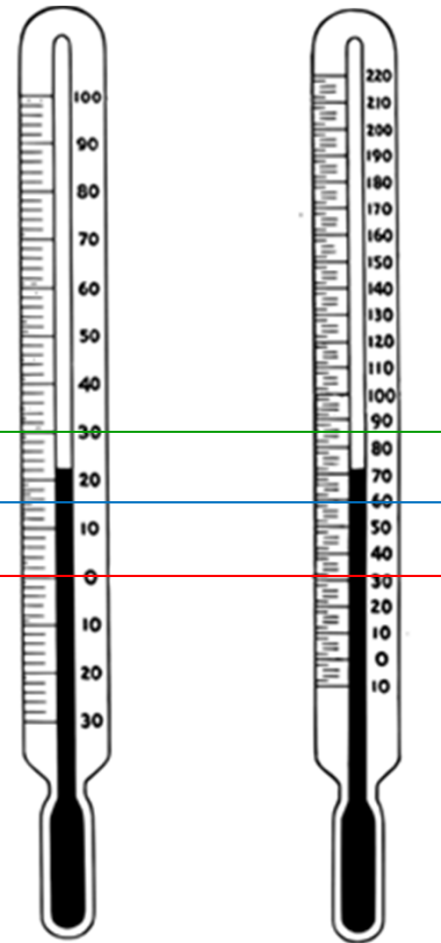
- Auf dem **Nominalskalenniveau** werden Objekte also hinsichtlich einer Variablen in Kategorien (Klassen) eingeteilt und den Kategorien eineindeutig Zahlen zugeordnet. Man verwendet die Zahlen also „nur“, um die Kategorien unterscheiden zu können.
  - **Beispiele:** Variablen Geschlecht: 1 = {männlich}, 2 = {weiblich}; Blutgruppe; psychische Krankheiten in Klassifikationssystemen ICD (z.B. F32 für Depression); Studienfach ...
  - **Voraussetzung:** Jedes Objekt muss eindeutig einer Kategorie zugeordnet werden können.
  - **Zulässige Transformationen:** Man kann die Zahlenzuordnung beliebig ändern, sie muss nur eineindeutig bleiben; also z.B. 3 = {weiblich}, -2.89 = {männlich}. (=eineindeutige Transformationen)
  - **Deutbarkeit:** Man kann deuten, dass zwei Zahlen (Objekte) gleich (äquivalent) oder ungleich sind. Dass eine Zahl größer oder kleiner ist als eine andere, ist ohne Bedeutung, d.h. sagt nichts aus über eine "größer/kleiner"-Beziehung der Objekte hinsichtlich der betrachteten Variablen.
  - Zulässige **Statistiken:** Häufigkeiten, Prozentwerte, Modalwert usw.

- Beim **Ordinalskalenniveau** werden Objekten Zahlen so zugeordnet, dass eine höhere Ausprägung in der Variablen mit einer höheren Zahl versehen wird. Dadurch ergibt sich eine **Rangordnung**.
- **Beispiele:** Variablen Schulbildung: 1 = {ohne Schulabschluss}, 2 = {Hauptschulabschluss}, 3 = {Mittlere Reife}, 4 = {Abitur}; Tennis-Rangliste; Single-Charts; Härte von Mineralien ...
  - **Voraussetzungen:** Die Objekte müssen hinsichtlich der Variablen in eine Rangfolge gebracht werden können.
  - **Zulässige Transformationen:** Man kann die Zahlenzuordnung beliebig ändern, nur die Rangfolge muss erhalten bleiben; also z.B. -8 = {ohne Schulabschluss}; 1 = {Hauptschulabschluss}, 200 = {Mittlere Reife}, 200.5 = {Abitur} (= **ordinale Transformationen = ordnungserhaltende Transformationen = streng monoton wachsende Abbildungen**)
  - **Deutbarkeit:** Man kann deuten, ob eine Zahl (ein Objekt) in der Variablen größer, kleiner oder gleich einer anderen ist. Gleiche Abstände (=Differenzen) zwischen zwei Zahlen lassen nicht auf gleiche Unterschiede in den Variablenausprägungen schließen.
  - Zulässige **Statistiken:** wie bei Nominalskala plus kumulierte Prozenträge, Median, Rangkorrelationen, Rangvarianzanalysen usw.

- Beim **Intervallskalenniveau** werden Objekten hinsichtlich einer Variablen Zahlen so zugeordnet, dass gleiche Unterschiede in den Variablenausprägungen mit gleich großen Differenzen der Zahlen einhergehen.
  - **Beispiele:** Variablen „Temperatur“ in Grad Celsius; Intelligenz-Testwerte (und Werte anderer Tests; s.u.) ...
  - **Voraussetzungen:** Die Differenzen zwischen Variablenausprägungen müssen bedeutsam sein.
  - **Zulässige Transformationen:** Man kann zu den Zahlen eine beliebige Konstante addieren und die Zahlen mit einer beliebigen positiven Konstanten multiplizieren; also z.B. Temperatur in Fahrenheit statt Grad Celsius: "Grad Fahrenheit" =  $32 + 1.8 \cdot$  "Grad Celsius" (=lineare Transformationen); s.u.
  - **Deutbarkeit:** Man kann deuten, dass eine Zahlendifferenz (ein Unterschied in einer Variablen) gleich einer anderen ist bzw. um welchen Faktor sie größer oder kleiner ist. Man kann nicht deuten, dass eine Zahl um einen bestimmten Faktor größer oder kleiner als eine andere ist; der Nullpunkt hat keine besondere Bedeutung.
  - Zulässige **Statistiken:** wie bei Ordinalskala plus Mittelwert, Varianz usw.

# Einführung: Skalenniveau

- Lineare Transformation zur Umrechnung einer Temperatur in Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )  $T_C$  in den Maßstab Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )  $T_F$ :  $T_F = 1.8 \cdot T_C + 32$



15  $^{\circ}\text{C}$  { Pfingsten (30  $^{\circ}\text{C}$ ) ← Pfingsten (86  $^{\circ}\text{F}$ ) } 27  $^{\circ}\text{F}$   
15  $^{\circ}\text{C}$  { Ostern (15  $^{\circ}\text{C}$ ) ← Ostern (59  $^{\circ}\text{F}$ ) } 27  $^{\circ}\text{F}$   
Weihnachten (0  $^{\circ}\text{C}$ ) ← Weihnachten (32  $^{\circ}\text{F}$ )

Celsius

Fahrenheit

## Zulässige Aussagen:

„Der Temperaturunterschied zwischen Pfingsten und Ostern war genau so groß wie der zwischen Ostern und Weihnachten.“

„Der Temperaturunterschied zwischen Pfingsten und Weihnachten war doppelt so groß wie der zwischen Pfingsten und Ostern.“

→ Korrekt für  $^{\circ}\text{C}$  und  $^{\circ}\text{F}$  (und jede andere lineare Transformation  $x' = a + b \cdot x$  mit  $b > 0$ )

## Unzulässige Aussage:

„Pfingsten war es doppelt so warm wie Ostern“

→ Korrekt für  $^{\circ}\text{C}$ , nicht aber für  $^{\circ}\text{F}$ . Nicht allgemein gültig unter linearen Transformationen.

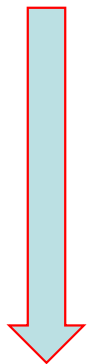
- Beim **Verhältnisskalenniveau** werden Objekten Zahlen wie bei der Intervallskala zugeordnet. Darüber hinaus gibt es noch einen bedeutsamen Null-Wert der Variablenausprägung.
  - **Beispiele:** Variablen "Länge" in Metern; Gewicht; Zeit; Geschwindigkeit ...
  - **Voraussetzungen:** Die Verhältnisse von Variablenausprägungen müssen bedeutsam sein und entsprechend ein Nullpunkt existieren.
  - **Zulässige Transformationen:** Man kann die Zahlen mit einer beliebigen positiven Konstanten multiplizieren; also z.B. Länge in Zoll statt Meter: "Zoll" =  $0.0254 \cdot \text{"Meter"}$  (=Ähnlichkeitstransformationen)
  - **Deutbarkeit:** Man kann deuten, dass eine Zahl (ein Objekt) gleich einer anderen bzw. um einen bestimmten Faktor größer oder kleiner als eine andere ist. Man kann nicht deuten, dass eine Zahl einen bestimmten absoluten Wert hat.
  - Zulässige **Statistiken:** wie bei Intervallskala plus Variations- und Kongruenzkoeffizient usw.



# Einführung: Skalenniveau

- Vom Nominalskalenniveau bis zum Verhältnisskalenniveau ...
  - wird das Skalenniveau und damit die Anforderungen an das Messen immer höher.
  - werden die zulässigen Transformationen immer stärker eingeschränkt. Alle Transformationen eines Skalenniveaus sind auch auf den niedrigeren Skalenniveaus zulässig.
  - ist immer mehr an den Zahlen empirisch bedeutsam. Alles das, was man auf einem Skalenniveau deuten kann, kann man auch auf allen höheren Skalenniveaus deuten.
  - werden die zulässigen Statistiken immer mehr: Alle Statistiken, die auf einem Skalenniveau berechnet werden dürfen, dürfen auch bei allen höheren Skalenniveaus Verwendung finden.

Skalenniveau	zulässige Transformationen	Deutbarkeit
Nominal	eindeutige	Gleichheit / Unterschiedlichkeit
Ordinal	ordnungserhaltende	+ Rangfolge: mehr/weniger
Intervall	lineare $x' = a + b \cdot x$ mit $b > 0$	+ Verhältnis von Differenzen
Verhältnis	Ähnlichkeitstransformationen: $x' = b \cdot x$ mit $b > 0$	+ Verhältnis von Ausprägungen



# Einführung: Skalenniveau

- Welches Skalenniveau vorliegt, ist bei psychologischen Messungen nicht immer einfach zu beantworten.
  - Relativ eindeutig ist meist das Nominalskalenniveau zu identifizieren.
  - Verhältnisskalenniveau kommt in der Psychologie nur sehr selten vor.
  - Kritisch ist insbesondere häufig die Entscheidung, ob eine Variable ordinal- oder intervallskaliert ist, z.B. bei den häufig verwendeten Ratingskalen:

„Alles in allem bin ich mit meinem Leben sehr zufrieden“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	stimme überhaupt nicht zu	stimme eher nicht zu	teils-teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
	1	2	3	4	5

- In der Forschungspraxis entscheidet man sich in den Zweifelsfällen häufig für das stärkere Intervallskalenniveau; auch deshalb, weil viele statistischen Verfahren mit attraktiven Eigenschaften diese Annahme machen.
- Begründen lässt sich das Skalenniveau durch Skalierungsverfahren (vgl. Borg & Staufenbiel., 2007) und Testtheorien (z.B. die Klassische Testtheorie → Intervallskalenniveau; vgl. Moosbrugger & Kelava, 2012)

➤ Welches Skalenniveau eine Variable aufweist, hängt nicht (nur) von dem Merkmal ab, das ich erfassen möchte (z.B. **Monatseinkommen**), sondern auch, wie ich die Variable erhebe.

- Bsp. 1: „Wie hoch ist Ihr Monatseinkommen?“

1450 €

Verhältnisskala

- Bsp. 2: „Wie hoch ist Ihr Monatseinkommen?“

- unter 1000 € (1)
- 1000 € bis 2000 € (2)
- über 2000 € (3)



Ordinalskala

- Bsp. 3: „Wie hoch ist Ihr Monatseinkommen?“

- unter 1000 € (1)
- 1000 € bis 2000 € (2)
- über 2000 € (3)
- dazu will ich mich nicht äußern (4)

Nominalskala

## Zitierte Quellen

-  Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2. Auflage). Berlin: Springer.
-  Stevens, S. S. (1959). Measurement. In C. W. Churchman (Hrsg.), *Measurement: Definitions and theories* (S. 18–36). New York: Wiley.