

**Weder die Autoren/innen, noch die Fachschaft übernehmen irgendwelche Verantwortung für den Inhalt dieses Skriptes.**

Korrekturen und Verbesserungsvorschläge bitte an fs-psycho@uni-koeln.de mailen, oder in den FS-Briefkasten werfen.

Die Skripten sollen nicht die Lektüre der Prüfungsliteratur ersetzen.

*Die Fachschaft dankt den VerfasserInnen für die Erstellung des Skriptes!*

## Hypothesen:

**Def.:** Eine Hyp. ist eine vermutete Antwort auf eine Frage.

Sie wird aufgestellt vor der Überprüfung.

Sie erfüllt die Funktion eines Bindegliedes zwischen Theorie und Empirie im Forschungsprozeß.

Wissenschaftl. Hyp. erkennt man an der Art der Formulierung - wenn, dann - ; Widerspruchsfreiheit; Überprüfbarkeit - richtig oder falsch -; ist sie operationalisierbar.

**Überprüfung:** Alltag: Überzeugungen, Autoritäten, Beispiele  
Wissenschaft: Konfrontation mit der Empirie. Durch ein Experiment.

**Vorgehensweise:**  
Induktion: Vom Speziellen zum Allgemeinen  
Deduktion: Vom Allgemeinen zum Speziellen  
Intuition: Zufälle, Gefühlsmäßige Vermutung

### Arten:

Universelle Hyp.

unbeschränkt: Formulierung erfolgt für alle Fälle eines bestimmten Bereichs; Allgemeingültigkeit; „Die spinnen, die Züchologen.“ ▼  
beschränkt: eingeschränkt durch Raum und Zeit: „Alle Kölner Züchologen spinnen.“  
quasi-univer.: Sie beinhalten Einschränkungen, die die Allgemeingültigkeit betreffen; „Alle Züchologen weiblichen Geschlechts spinnen.“

Existenzhyp.:

unbestimmt: Sie behaupten einen bestimmten Sachverhalt für mindestens einen Fall. „Es gibt unter euch (mindestens) einen Betrüger.“ ●  
bestimmt: Beschränkung durch Raum und/oder Zeit. „Es gibt heute einen Betrüger in diesem Klassenzimmer.“ ●

Hyp. über Anteile:

Behauptung für einen mehr oder weniger scharf eingegrenzten Anteil aller möglichen Fälle; Wahrscheinlichkeiten; „95% aller Fälle ....“

Pseudo-singuläre Hyp.:

Einschränkung auf eine Person. „Kurt ist intelligent.“ ●▼

Singuläre Hyp.:

Einschränkung auf Person, Situation, Aktivität; „Heute spinnt Kurt beim Kochen.“ ●▼

Kausalhyp.:

Ein Sachverhalt wird aus einem anderen Sachverhalt erklärt, wenn, dann;

Zusammenhangshyp.:

Zwischen zwei gleichberechtigten Variablen besteht ein Zusammenhang, z. B. je größer das eine, desto größer das andere und umgekehrt.

### Hypothesenebenen:

hier gilt: Ableitungsvalidität

↓ TIH theoretisch inhaltliche Hyp.: abstrakte, komplexe Variablen, beobachtungsfern, nicht meßbar

↓ EIH empirisch inhaltliche Hyp.: Operationalisierung in einfache, konkrete Variablen, meßbar, beobachtbar  
=Variablenvalidität

↓ SV statistische Vorhersage: adäquate Übersetzung von EIH in SV; alle Informationen der EIH müssen in SV wiederzufinden sein=Suffizienz; Relationen zw. Variablen müssen korrekt übertragen sein.

↓ Testhypothese: H1 hat der SV zu entsprechen; Mittelwertsunterschiede mit passenden stat. Verfahren prüfen=statistische Validität

**Operationalisierung:** Das Zuordnen von beobachtbaren Phänomenen zu abstrakten Variablen.

Die theoretischen Begriffe der Hyp. werden beobachtbare Phänomene zugeordnet, sie werden meßbar, erfassbar. Man kann sagen, daß man einem empirisch beobachtbaren Indikator für den Begriff findet.

Eine Hyp. gilt als **verifiziert**, wenn sie als wahr bewiesen wurde. ●

Eine Hyp. gilt als **falsifiziert**, wenn sie als falsch bewiesen wurde. ▼

# Variablen

## Def. Variablen:

Variablen sind veränderliche Beobachtungsobjekte. Psychologische Variablen sind veränderliche Beobachtungsobjekte in Form von Merkmalen, Phänomenen und Ereignissen aus dem Bereich menschlichen Erlebens und Verhaltens. Jede Variable hat mindestens zwei Ausprägungen, sonst wäre sie eine Konstante.

## Arten von Variablen

### I. qualitative vs. quantitative

- *quantitative V.*: Ausprägungen und Unterschiede zwischen zwei Stufen sind numerisch auf einer Skala repräsentierbar. graduelle Unterschiede. Temperatur, Intelligenz, Schnelligkeit (ordinales, metrisches Skalenniv.)
- *qualitative V.*: Ihre Ausprägungen können nicht durch fest zuzuordnende Zahlen repräsentiert werden. Sie bezeichnen grundsätzlichere qualitative Unterschiede: Geschlecht, Studienfach, Familienstand usw. (nominales Skalenniv.)

### II. abstrakte, komplexe vs. konkrete, einfache

- *abstrakte, komplexe V.*: nicht beobachtbar, nicht quantifizierbar, sog. hypothetische Konstrukte. politische Einstellung, soziale Bezüge
- *konkrete, einfache V.*: beobachtbar, meßbar. Reaktionszeit, Hautwiderstand und ähnliches.

### III. inhaltliche Einteilungen

Problem, vollständige Beschreibung menschl. Erlebens u. Verhaltens nicht zu erhalten, da Anzahl potentieller Variablen, die beobachtet werden können, unendlich groß ist → Variablenselektion

## Variablenselektion

Notwendige Auswahl der bedeutsamen Variablen im Hinblick auf die Fragestellung. Diese Suche bringt eine bereits entscheidende Weichenstellung für den weiteren Forschungsprozeß.

## IV. experimentelle Variablen: UV, AV, Störvariablen

### unabhängige Variablen UV:

können vom Versuchsleiter aktiv und systematisch verändert werden, um deren Effekt auf eine AV zu untersuchen.

Falls kein Effekt auf AV vorhanden: entweder falsche Variablenselektion (falsche UV ausgewählt)  
oder /und falsche Operationalisierung der UV u. AV (falschen Indikator gewählt)

#### ① Einteilungskriterien bzgl. der Vp:

*aktive UV*, treatment factor, Behandlungsfaktor → unabhängig von Vp, d. h. die Vpn sind den Stufen dieser UV zufällig zuzuordnen.

*organismische UV*, zugewiesene oder Meßvariable → fest mit Vp verbunden, z.B. Geschlecht

#### ② Einteilungskriterien bzgl. der Hypothese

*hypo.relevanter Faktor*, experimenteller Faktor → fester Bestandteil d. Hypo., er wird dort ausdrücklich genannt. Die Variation dieser UV dient der Überprüfung der Hypo.

*Kontrollfaktor* → die Variation dieser UV dient der Verbesserung der Validität der Hypoprüfung. d. h. Störvariablen wurden gezielt zu UV's gemacht, um sie kontrollieren zu können.

#### ③ Einteilungskriterien bzgl. Faktorspannbreite:

*fixierter Faktor* → systematische Auswahl aus allen möglichen Stufen einer UV, mit dem Ziel, den ganzen Bereich möglicher bzw. realistischer Werte abzudecken

*zufälliger Faktor* → Zufallsauswahl aus allen möglichen Stufen einer UV, die in der Untersuchung realisiert werden → Randomisierung

### abhängige Variablen AV:

ist die V, bei der der Effekt der UV beobachtet wird. Die Reaktion der AV auf die UV ist das vorhergesagte Ereignis.

Einteilungskriterien: die Skalenniveaus → Nominal-, Ordinal-, Intervall-, Rationalskalenniveau.

## **Störvariablen:**

potentielle Einflußgrößen, die ebenfalls die AV beeinflussen, deren Wirkung aber durch verschiedene Maßnahmen neutralisiert werden muß, da sie den Effekt der Uvn auf die AV moderieren. Will heißen es ist nicht möglich die Effekte in der AV eindeutig auf die Variation in der UV zurückzuführen, falls eine StörV nicht kontrolliert wird.

## **Konfundierung:**

systematische Variation einer oder mehrerer EinflußgrößeN für eine AV. Ist das der Fall wird eine Einflußgröße zur Störvariablen und muß kontrolliert werden.

## **Allgemeine Störeffekte:**

- ① Probandenmerkmale: Sie sind unzählig und wir können nicht wissen, welches M. auf die AV Einfluß nimmt.  
Alter, Geschlecht, Konfession, Ausbildung, Tagesform
- ② Situationsmerkmale: Räumlichkeiten, Tageszeit, Helligkeit, Lärm, Untersuchungsmaterial...
- ③ Versuchsleitermerkmale, Versuchsleitereffekte: sind kaum kontrollierbar und bedeuten, daß die Erwartung der Vp bzgl. des VL und der Untersuchungssituation das Verhalten der Vp beeinflussen.  
biosoziale Effekte: Alter, Geschlecht des VL  
psychologische Effekte: Status, Ängstlichkeit, Attraktivität d. VL  
situative Effekte: Freundlichkeit, Erfahrung d. VL  
Effekte d. Vlerwartungen. (was erwartet der VL von mir...) → beste Kontrolle: Doppelt-Blind-Versuch

## **Kontrolle von Störvariablen:**

- ① beim Versuchsleiter: Standardisierung der Versuchsbedingungen, z. B. Video, Computer  
Manipulation der Erwartungen des VL → Blind-Versuch
- ② bei den Versuchspersonen:
  - Parallelisieren geht nur bei Probandenmerkmalen und Materialmerkmalen (z. B. Paralleltests).  
Zufallsaufteilung der ähnlichen Paare auf die jeweiligen Gruppen.
  - Randomisieren Zufälliges Zuweisen der Vpn zu den Versuchsbedingungen. Bezieht sich nur auf Probandenmerkmale. Im Idealfall bewirkt die Randomisierung die stat. Äquivalenz der Versuchsgruppen hinsichtlich einer Vielzahl von bekannten und unbekanntem Merkmalen vor der Durchführung einer Untersuchung. Wichtig: Große Vpn-Zahl.Systematische Variation: Kontrollfaktor, hier wird die StörV systematisch in die Untersuchung miteinbezogen und zum Faktor, der damit kontrolliert beobachtet werden kann.
- ③ der Situationen:
  - Konstanthaltung Aus der Variablen wird versucht eine Konstante zu machen. z. B. Tageszeit der Untersuchung, Lärm, Geschlecht usw. Nachteil: Verfälschung d. Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Av, Konsequenzen für Verallgemeinerung der Ergebnisse.
  - Elimination Ausschalten einer StörV. Nachteil: Laborbedingungen entsprechen nicht dem realen Leben, Konsequenzen für Verallgemeinerung der Ergebnisse. Geht relativ gut bei Situationsm.Systematische Variation: Kontrollfaktor, hier wird die StörV systematisch in die Untersuchung miteinbezogen und zum Faktor, der damit kontrolliert beobachtet werden kann.
- Zufallsvariation verschiedene Stufen der StörV variieren nicht parallel mit der Variation der UV
- Kontrollgruppe Einführung einer 2. Gruppe mit gleichem StörVEinfluß

## Störvariablen bei Meßwiederholungen = Sequenzeffekte:

Sie treten speziell im Zusammenhang mit Meßwiederholungen auf. Sie stören - wie alle StörV. - die Kausalbeziehung zwischen UV und AV, so daß die EIH im Extremfall nicht richtig überprüft werden kann.

- 1 Positionseffekte sie sind eine Folge des zeitlichen Abstandes der Realisierung verschiedener Versuchsbedingungen an der gleichen Vp. Pos.ef. kumulieren sich.  
- Sensibilisierung, Übungseffekte, Ermüdungseffekte, Erinnerungseffekte
- 2 Übertragungseffekte zeitlich frühere Behandlungen beeinflussen die Werte der Vp auf der AV in zeitlich spätere Behandlungen inhaltlich und zwar unabhängig von der Position einer Versuchsbedingung → carry over-effect Beispiel: clustering, Gruppierungsverhalten
- 3 zwischenzeitliches Geschehen: StörV, die nicht mit eigentlichem Versuch, sondern mit externen Einflüssen zusammenhängt → dem, was zwischen den Versuchsbedingungen mit der Vp passiert. Z. B. Kurze Pausen: kleiner Effekt, lange Pausen (Tage, Wochen, Monate): großer Effekt.

### Kontrolle von Sequenzeffekten:

SeqE treten bei Meßwiederholungen zwangsläufig auf. Sie werden kontrolliert, indem man ihre Auswirkungen möglichst gleichmäßig auf alle Bedingungen verteilt:

#### Bei Positionseffekten:

- ① *intraindividuelles Ausbalancieren* der möglichen Reihenfolge von Behandlungen: ABBA Schema oder Spiegelbildmethode. Die Vp durchläuft die Bedingungskombination einmal vorwärts und einmal rückwärts. Nachteil: man merzt bestimmte PositionsE aus, bekommt dafür aber andere. Nur bei kleinen Kombinationen ökonomisch. Quasi-Experiment
- ② *interindividuelles Ausbalancieren* der möglichen Behandlungsreihenfolgen:
  - a) vollständiges interindividuelles Ausbalancieren: Jede mögliche Reihenfolge von Bedingungen wird tatsächlich realisiert und von je einer Vp, bzw. einer festen Gruppe durchlaufen. So werden Positionseffekte über alle Vpn hinweg ausgeglichen.
  - b) unvollständiges interindividuelles Ausbalancieren: Eine (u. U. sehr kleine) Untermenge aus allen Reihenfolgen von experimentellen Bedingungen im Experiment werden realisiert. Lateinisches Quadrat: Man greift genau so viele Reihenfolgen heraus, wie es exper. Bedingungen gibt. Die Vpn werden gleichmäßig auf diese Reihenfolge aufgeteilt. Die Reihenfolgen werden ganz gezielt nach einem bestimmten Schema konstruiert. So werden Positionseffekte über alle Vpn hinweg ausgeglichen.
  - b) uneingeschränkte Zufallsauswahl aus allen möglichen Bedingungsreihenfolgen: Mit Hilfe eines Zufallsverfahrens werden diejenigen Reihenfolgen ausgewählt, die den Vpn zugeordnet werden. Jede Vp erhält eine andere Reihenfolge. Sehr gut bei vielen Vps. Ermöglicht Kontrolle des Positionseffektes über alle Vpn hinweg.

#### Bei Übertragungseffekten:

- ① Wenn man die Ursache des Carry-over-Effekt kennt, kann man versuchen, die experimentelleN BedingungeN so umzugestalten, daß diese Ursache beseitigt wird, falls dadurch nicht die Hypo-prüfung beeinträchtigt wird.
- ② Rückkehr zu einem Versuchsplan, bei dem jede Vp nur einer einzigen experimentellen Bedingung ausgesetzt wird.
- ③ Lassen sich Meßwiederholungen nicht vermeiden, sollte man wenigstens zwischen den Applikationen der einzelnen exp. Bed. bei jeder Vp möglichst viel Zeit verstreichen lassen.

**Merke:** Intraindividuelle Bedingungsvariation → jeder Proband hat mehrere Werte auf der AV=Meßwiederholung, kann durch intra- oder interindividuelles Ausbalancieren realisiert werden. In einem mehrfaktoriellen Plan kann intra- und interindividuelle Bedingungsvariation gleichzeitig auftreten.

## Validität

Gute Gültigkeit, wenn die Daten das erfassen, was die Ausgangsfrage betrifft. Zuverlässigkeit einer Entscheidung über das Zutreffen oder Nichtzutreffen einer Hypo. hängt von der Validität einer Untersuchung ab. Sie ist umso valider, je besser es gelingt, die UV u. AV zu operationalisieren, StörV. zu kontrollieren, und das richtige stat. Verfahren zu wählen.

### Arten der Validität:

#### I. Ableitungsvalidität:

Qualität der Konkretisierung der abstrakten psychol. Hypothes bis hin zu der Test hyp. Habe ich auch wirklich die Hypothese untersucht, die ich untersuchen wollte.

Von TIH zu EIH: a) die Operationalisierung trifft den Bedeutungskern der abstrakten V. der TIH → Variablenvalidität  
b) die Relation zwischen den V wird adäquat übersetzt.

Verstoß: Störung der Ableitungsval. der EIH.

Von EIH zu SV: a) die Relation der EIH wird korrekt in die SV übertragen → adäquat  
b) zusätzlich sind alle Informationen der EIH berücksichtigt. → suffizient

Verstoß: Störung der Ableitungsval. der SV

Von SV zu TH a) die Formulierung der Th entspricht der statistischen Vorhersage ( $H_1$ )  
b) der gewählte Signifikanztest entspricht der SV

Verstoß: entspricht der Sig.Test nicht der SV, kommt es zu einer Verletzung der Ableitungsval. der TH.

von TH zur Wahl des Sig.Tests: Wenn Voraussetzungen des stat. Sig.Tests erfüllt sind - Verteilungs-, Skalenniveau-, Homogenitätsannahmen usw. -

Verstoß: liegen die Voraussetzungen nicht vor, ist die statistische Validität gestört.

#### II. Variablenvalidität (Konstruktvalidität)

Operationalisierung trifft den Bedeutungskern der abstrakten UV und AV der TIH. Es ist genau darauf zu achten, was wirklich untersucht werden soll.

#### III. Interne Validität (V. der ceteris-paribus Bedingung)

Gelungene Kontrolle der möglicherweise bedeutsamen Störvariablen (allg. Störeffekte oder Sequenzeffekte). Verstöße führen zur Reduzierung der internen Validität. Allerdings führt Randomisierung hier auch zu größerer Validität.

#### IV. Statistische Validität

Sind die gewählten statistischen Auswertungsverfahren angemessen und hinsichtlich ihrer Voraussetzungen erfüllt, dann kann ich die vorliegenden Daten auch valide auswerten. Verstoß: Anwendung eines Verfahrens, daß durch die vorliegenden Daten nicht gerechtfertigt wird.

#### V. Externe Validität

Verallgemeinbarkeit der Ergebnisse der Untersuchung, d. h. etwa auf andere VP, Situationen und Operationalisierungen sind sie übertragbar. Die Populationsvalidität, die Situationsvalidität und die Variablenvalidität müssen entsprechend erfüllt sein.

#### Merke: Konflikt zwischen interner und externer Validität

Die Kontrolle der StörV. führt zu einer Spezifizierung und damit zu einer Einschränkung der externen Val..

Lösungen:

- Die interne Val. kommt zuerst, es werden die ext. Einschränkungen in Kauf genommen. Dann Systematisierung indem der Gültigkeitsbereich meiner Hypo. sukzessive ausgetestet wird
- Wahl der Stichprobe: echte Zufallsstichprobe: Sie ist intern valide und hinsichtl. der Populationsvalidität in Ordnung.
- Mögliche StörV werden kontrolliert durch systematische Variation im Sinne eines Kontrollfaktors.

## Ablaufschema experimentelle Untersuchung

- ◆ Globale Fragestellung
- ◆ Literatursuche
- ◆ Analyse d. gesammelten empirischen Befunde und theoretischen Ansätze
- ◆ Formulierung der allgemeinen Arbeitshypo. → TIH

### Versuchsplanung

- ◆ Operationalisierung der Av u. UV → EIH
- ◆ Kontrolle d. StörV.
- ◆ Voruntersuchung
- ◆ Anpassung d. Operationalisierungen an de. Ergebnisse d. Voruntersuchung
- ◆ Spezifizierung der Hypo. → stat. Vorhersage SV
- ◆ Bestimmung der Untersuchungsstichprobe → ZufallsSP, repräsentative SP, angefallene SP usw.
- ◆ Durchführung der Untersuchung → Datenerhebung
- ◆ Auswertung der gesammelten Daten anhand stat. Verfahren aufgrund Testhypo. → Datenanalyse
- ◆ Interpretation der Ergebnisse in Bezug auf die spezifizierte Hypo, d. h. in Bezug auf die stat. Vorhersage
- ◆ Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die gesammelten empirischen Befunde und theoretischen Ansätze → Rückschluß auf TIH
- ◆ Mündlicher und/oder schriftlicher Untersuchungsbericht → Forschungsbericht

## Versuchsplanung

**Def. Versuch:** systematische Beobachtungen, um Aufschluß über Zutreffen bzw. Nichtzutreffen psychologischer Hypo.'s zu erhalten, und die zu ihrer Erhebung notwendigen Handlungen u. Maßnahmen.

**Def. Experiment:** Eine Untersuchung ist bezüglich einer UV X ein Experiment, wenn:

1. die gleichen Sachverhalte unter *verschiedenen Bedingungen* von X systematisch beobachtet werden
2. die Probanden und die Bedingungen einander *zufällig zugeordnet* werden, bzw. die Pbn und die Reihenfolgen, in denen sie unter den Bedingungen von X systematische beobachtet werden, einander zufällig zugeordnet werden.

**Def. Versuchsplanung:** Komplexer Prozess der Planung, der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines psych. Versuches mit dem Ziel, eine möglichst valide und ökonomische Prüfung einer vorgegebenen Hypo. zu erreichen.

### Def.: Versuchsplananlage → VPL-A

Vielzahl von bewährten Schemata zur Anordnung von UV → Faktoren und ihren Ausprägungen → Stufen, mit deren Hilfe eine möglichst informationshaltige und gleichzeitig ökonomische symbolische Repräsentation der Variablenausprägungen → Faktorstufen erreicht werden soll.

*Merke: eine VPL-A ist ein abstraktes Schema*

### Der Versuchsplan

Um aus dem abstrakten Schema der VPL-A einen konkreten Versuchsplan zu machen, gibt es verschiedene prozedurale Maßnahmen, die sich aus den Entscheidungen des Forschers hinsichtlich der folgenden prozeduralen Alternativen ergeben:

❶ Anzahl der Bedingungskombinationen

Realisierung aller Bedingungskombinationen, die sich aus der gewählten faktoriellen Anlage ergeben ► **vollständig gekreuzter Versuchsplan**. (Die Regel)

Werden weniger als die maximal mögliche Anzahl von Bedingungskombinationen realisiert ► **hierarchischen Versuchsplan** oder auch Versuchsplan mit eingestuetzten Faktoren.

*Klassifikation: vollständige Kreuzung vs. Hierarchisierung der Faktoren*

❷ Relative Anzahl von Beobachtungen pro Bedingung (unifaktoriell) oder Bedingungskombination (mehrfaktoriell)

Erhebung von gleich vielen Beobachtungen unter jeder möglichen Bedingungskombination, anzustreben ist dabei in allen Zellen gleichviele N, man kann auf die Varianzanalyse verzichten ►

**balancierter und orthogonaler Versuchsplan**

Unterscheidet sich die Anzahl an Beobachtungen in mindestens zwei Bedingungskombinationen ► **unbalancierten Versuchsplan**

Ist das Verhältnis der Beobachtungen pro Zeile konstant über alle Spalten und umgekehrt ► **unbalancierter und orthogonaler Versuchsplan**

*Klassifikation: balancierte (orthogonale vs. unbalancierte (nonorthogonale) Pläne*

❸ Die Art der Bedingungsvariation pro UV

Entspricht die Anzahl der Beobachtungen der Anzahl an Vpn, jedeR Pbn erbringt nur 1 Wert auf 1 AV ► **interindividuelle Bedingungsvariation**

Ist die Anzahl der Beobachtungen größer als die Anzahl der Pbn, jedeR Pbn erbringt mehr als 1 Wert auf 1 AV (Meßwiederholung) ►

**intraindividuelle Bedingungsvariation**

*Klassifikation: inter- vs intraindividuelle Bedingungsvariation*

⇒ intraindividuell variierte Faktoren ► (W) von Meßwiederholung

⇒ Ein quasi-exp. Faktor Q kann zustande kommen: 1. Vpn werden systematisch zu den Versuchsbedingungen zugeordnet  
2. durch Meßwiederholung ► Q (W)

❹ die Art der Zuweisung der Pbn zu den realisierten Bedingungen oder Bedingungskombinationen

Die Zuweisung bei der Bedingungskombinationen zu den Pbn erfolgt *zufällig* ► **randomisierter Versuchsplan**

Die Zuweisung bei der Bedingungskombinationen zu den Pbn erfolgt *nichtzufällig* ► **nicht-randomisierter Versuchsplan**

Merke: Bei aktiver UV grundsätzlich Randomisierung möglich.

Bei organischer UV spricht man von einer eingeschränkten Zufallszuteilung, wenn pro Stufe Pbn randomisiert zugeteilt werden. Ansonsten keine Randomisierung möglich.

*(Haupt)Klassifikation: zufällige vs. nichtzufällige Zuordnung d. Vp zu den Bedingungen*

In mehrfaktoriellen Plänen sind beide Vorgehensweisen realisierbar.

Zufällige Zuordnung ► Zufallsgruppenpläne, randomisierte oder experimentelle Pläne  
experimentelle Faktoren ► (R) von randomisieren

Nicht zufällige Zuo. ► Quasi-experimentelle Pläne  
quasi-experimentelle Faktoren ► (Q)

**Weitere Klassifikationen:**

❶ Uni- vs. multifaktorielle Pläne

Bezogen auf die Anzahl d. UV: 1 UV vs. mehrere UV

❷ Uni- vs. multivariate Pläne

Bezogen auf die Anzahl d. AV: 1 AV vs. mehrere AV

❸ multifaktorielle vs. multivariate Pläne

## Durchführung der Untersuchung ► Datenerhebung

Entscheidung für welches Experiment

in Gruppensituationen mehr Störfaktoren, aber Zeitersparnis  
in Einzelsituationen Variablen besser kontrollierbar

Ziel der Versuchsdurchführung:

Um Validität d. Hypo.prüfung zu sichern, bei Versuchsdurchführung darauf achten, Bedingungskombination konstant zuhalten und verschiedene Bedingungskombinationen systematisch zu variieren.

## Auswertung der Untersuchung ► Datenanalyse

angemessenes statistisches Verfahren wählen (s. auch Ableitungsvalidität)

### • Primärvarianz - Sekundärvarianz (experimentelle Richtlinie)

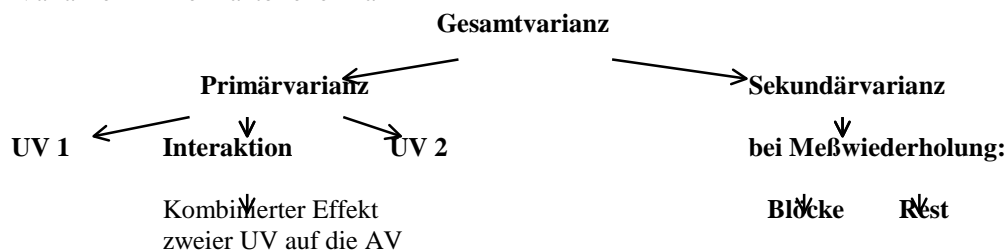
Maximiere die Primärvarianz (Varianz 'zwischen') bedingt durch die UV

Minimiere die Sekundärvarianz (Restv., Residualv., Fehlerv.) bedingt durch die Vpn.

Vorüberlegung des Forschers:

Anwendbarkeit eines stat. Verfahrens, daß zw. Primär- u. Sekundär- differenziert. (Varianzanalyse)

Zerlegung der Varianzen im mehrfaktoriellen Fall



### • Haupteffekte

isolierte Betrachtung eines Faktors hinsichtlich seines Effekts auf die AV. Die Interpretation des HE bezieht auf alle Stufen des anderen Faktors.

HE A = Differenzen zwischen den Zeilenmittelwerten von A

HE B = Differenzen zwischen den Spaltenmittelwerten von B

### • einfache Haupteffekte

kombinierte Betrachtung zweier UV hinsichtlich ihres Effektes auf die AV

einfacher Haupteffekt A in B (=EHE A in B): Mittelwerte des Faktors A in **einer** jeweiligen Stufe von B vergleichen  
Achtung! Vorgehensweise Spaltenweise

einfacher Haupteffekt B in A (=EHE B in A): Mittelwerte des Faktors B in **einer** jeweiligen Stufe von A vergleichen  
Achtung! Vorgehensweise Zeilenweise

### • Interaktion bzw. Wechselwirkung

Ist eine **kombinierte** Wirkung von **mindestens** zwei UV auf eine AV

Eine Wechselwirkung liegt vor, wenn die Wirkung einer UV auf eine AV **nicht** unabhängig von den Stufen einer zweiten UV ist. Folglich liegt keine Wechselwirkung vor, wenn die Wirkung einer UV auf eine AV unabhängig von den Stufen einer zweiten UV ist.

Konkreter formuliert bedeutet dieses: Eine Wechselwirkung liegt vor, wenn eine UV A die AV auf der Stufe 1 der UV B anders beeinflusst als auf der Stufe „...“, k der UV B. Beeinflusst dagegen eine UV A die AV auf allen Stufen einer UV B in gleicher Weise, so liegt keine Wechselwirkung vor.

## Interaktionsdiagramm

Interaktion B in A heißt: Stufen von A auf x-Achse eintragen, Mittelwerte von B auf y-Achse

Interaktion A in B heißt Stufen von B auf x-Achse eintragen, Mittelwerte von A auf y-Achse

## Arten der Interaktion

Nullinteraktion: Interaktion f. B und Interaktion f. A zeigen beide parallele Kurvenverläufe → keine Wechselwirkung

*Ordinale Interaktion:* Interaktion f. B und Interaktion f. A zeigen beide Abweichungen im Kurvenverlauf, dabei bleiben die Rangplätze erhalten, beide HE können interpretiert werden.

*Disordinale Interaktion:* Interaktion f. B und Interaktion f. A zeigen beide sich kreuzende Kurvenverläufe. Beide HE dürfen nicht interpretiert werden. Man darf die EHE beschreiben.

*Semiordinale Interaktion:* Ein Faktor im anderen, z.B. B in A, zeigt eine disordinale Interaktion, der andere Faktor, A in B zeigt eine ordinale Interaktion. Es darf nur der ordinale Haupteffekt interpretiert werden. Die EHE des disordinalen Interaktion darf man beschreiben.

---

**Experimenteller Faktor:** intraindividuelle und zufällige Zuweisung der VP zu den Bedingungsreihenfolgen = interindividuelles Ausbalancieren → alle VP durchlaufen alle Bedingungen, aber in je anderer Reihenfolge.

## Varianten f. VPL 1 - einfaktoriell / eine UV:

VPL 1 R	Vpn wurden Stufen (Bedingungen) der UV randomisiert zugewiesen.
VPL 1 Q	Vpn wurden Stufen (Bedingungen) der UV systematisch zugewiesen.
VPL 1 Q(W)	intraindividuelle Bedingungsvariation; systematische Zuweisung durch Meßwiederholung. (Alle Vpn durchlaufen A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> ...)
VPL 1 R(W)	intraindividuelle Bedingungsvariation; interindividuell ausbalanciert. (Alle Vp durchlaufen je andere Bedingungsreihenfolge = Kontrolle von Sequenzeffekten)

## Varianten für VPL 2 - mehrfaktoriell / zwei UV:

VPL 2 RR	Vpn werden den Stufen beider UV jeweils randomisiert zugewiesen = experimenteller Plan
VPL 2 RQ	Systematische Zuweisung der Vpn zu den Stufen von Faktor A - quasi-exper. Faktor - und zufällige Zuweisung der Vpn zu den Stufen von B - exper. Faktor -.
VPL 2 QR	umgekehrt zu VPL 2 RQ
Vpl 2 QQ	systematische Zuweisung der Vpn auf beiden Faktorstufen = quasi-experimenteller Plan
VPL 2 QQ(W)	auf Faktor A systematische Zuweisung der Vpn zu Faktorstufen; auf Faktor B intraindividuelle Bedingungsvariation (Meßwiederholung), d. h. Vp der Faktorstufe A <sub>1</sub> durchlaufen B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub> , Vp der Faktorstufe A <sub>2</sub> ebenfalls B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub> .
VPL 2 Q(W)Q	auf Faktor A intraindividuelle Bedingungsvariation; Faktor B: systematische Zuweisung der VP. (Vp auf Faktorstufen A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> identisch)
VPL2 Q(W)Q(W)	Eine einzige Vp, bzw. eine feste Gruppe von Vpn durchläuft eine bestimmte Bedingungskombination, intraindividuelle Bedingungsvariation. Achtung: Sequenzeffekte!
VPL 2 R(W)Q	intraindividuelle Bedingungsvariation auf Stufen von A, interindividuell ausbalanciert, d. h. auf A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> gleiche Vpn (Meßwiederholung), die in je anderer Reihenfolge A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> durchlaufen; B = quasi-exper. Faktor, d. h. organismische UV oder systematisch zugewiesene aktive UV, B interind. Bed.variation.
VPL2 R(W)Q(W)	intraindividuelle Bedingungsvariation auf Stufen von A, interindividuell ausbalanciert, d. h. auf A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> gleiche Vpn (Meßwiederholung), die in je anderer Reihenfolge A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> durchlaufen; auf B intrain. Bed.variation (Meßwiederholung) → diegleichen Vpn, die A <sub>1</sub> und A <sub>2</sub> interind. ausbal. auf B <sub>1</sub> durchlaufen, durchlaufen auch B <sub>2</sub> entsprechend.
VPL 2 Q(W)R(W)	siehe oben, umgekehrt
VPL 2R(W)R(W)	intraindiv. Bed.variation auf A und B und auf beiden Faktoren vollständig interind. aufbalanciert → jede Vpn durchläuft eine je andere Reihenfolge von Bedingungen, sowohl bzgl A als auch B

## Schriftlicher Forschungsbericht

0. Inhaltsverzeichnis
1. Einleitung: Problemstellung, Untersuchungsgegenstand, Anliegen, umgangssprachlich
2. Theoretischer u. empirischer Hintergrund: Fachsprach einführen, UV, AV spezifizieren, Aufarbeitung d. Wissens, das bereits zur Fragestellung existiert.
3. Methode: Bericht über Erhebungsmethoden u. Analyseverfahren, Versuchsplanung
  - 3.1.1 UV und AV - wie werden sie operationalisiert? → Variablenvalidität  
Versuchsplananlage: symbolisch-schematische Darstellung von UV/AV, Ausprägungen und Kombinationen.  
Prozedurale Maßnahmen beschreiben wie aus VPL-A versuchsplan erstellt wurde.  
Schließlich: Klassifikation des Versuchsplanes.
  - 3.1.2 Wie wurde aus EIH SV abgeleitet? Aufstellung d. Testhypo. und Planung der zugehörigen Test →  
Ableitungsvalidität: Auswahl eines Verfahrens, das unsere Hypo. auch tatsächlich überprüft. → stat. Validität
  - 3.2 Probanden
  - 3.3 Instruktion, Material, Hilfsmittel u. Geräte
    - 3.3.1 Versuchsinstruktion
    - 3.3.2 Versuchsmaterial
    - 3.3.3 Hilfsmittel u. Geräte
  - 3.4 Was wurde getan, um StörV zu kontrollieren? → Maßnahmen zur Erhaltung der internen Validität
  - 3.5 Versuchsdurchführung → Wie lief das Ganze ab? Einzel- oder Gruppenuntersuchung, Rolle des Versuchsleiters, Voruntersuchung ja oder nein.
4. Ergebnisse: abgeleitete EIH, SV und TH werden hier dargestellt. Ein Ergebnisbericht ist keine Ergebnissinterpretation, es wird berichtet, ob stat. Validität gegeben ist. Sind die Anwendungsvoraussetzungen für das stat. Verfahren erfüllt?
5. Diskussion der Ergebnisse: von TH zurückschließen auf TIH, nur möglich, wenn Validität gegeben ist, Verletzungen derselben beschreiben → Ergebnis nur unter Einschränkungen gültig.
6. Zusammenfassung
7. Literaturverzeichnis
8. Anhang: ausführliche Tabellen, Rohdaten, Instruktionen, Textmaterial