

# Von der Forschungsfrage zur ...

Workshop DeGöB 2012

Dipl.-Psych. Dr. Dr. Guido Strunk

guido.strunk@complexity-research.com

www.complexity-research.com

Salisstr. 5-15 / 6 / 26

A-1140 Wien



## Inhalt

1.	Frage und Wissenschaft .....	2
1.1	Faustregeln zur Auswahl einer Forschungsfrage .....	3
1.2	Grundtypen wissenschaftlicher Fragestellung .....	4
2.	Die Einleitung begründet die Forschungsfrage .....	4
3.	Von der Forschungsfrage zur fertigen Arbeit .....	5
3.1	Strukturierung – Gliederung .....	5
3.2	Methodensuche .....	6
4.	Etwas mehr über die Methoden .....	9
4.1	Datenerhebungsmethoden, Verfahren, Instrumente, Regeln .....	9
4.2	Experimente .....	9
5.	Fragen im Forschungsprozess .....	10
6.	Grundbegriffe zum Verständnis des Fragebogens .....	11
6.1	Endpunkte / abhängige Variablen .....	11
6.2	Unabhängige Variablen vs. Kontrollvariablen .....	12
6.3	Multilevel / Mehrebenenmodelle .....	12
6.4	Population und Stichprobe .....	12
6.5	Auswahl .....	12
6.6	Stichprobengröße .....	13

# 1. Frage und Wissenschaft

## Wissenschaftliches Arbeiten

- Beantwortung von Forschungsfragen ...
- .... mit Hilfe von Bildern und Modellen über die Realität.
- Folgt akzeptierten Regeln und Grundprinzipien, v.a.
  - Transparenz
  - Nachvollziehbarkeit
  - Überprüfbarkeit
- Bezugnahme auf vorhandenes, bereits „gesichertes“ Wissen. Wissenschaft ist kumulativ.

## Anforderungen an Forschungsfragen

- **Neuartigkeit.** Die Antwort schließt eine Forschungs-Lücke / oder führt eine Forschungstradition weiter (aber auch das sollte eine Lücke schließen).
- **Theoretische Fundierung.** Die Frage ist eingebettet in Theorie und die Antwort bringt die Theorie ein wenig weiter.
  - Zu schwach: Wie viele Menschen in Deutschland kennen den Unterschied zwischen Nominal- und Effektivzins?
  - Aber gut möglich: Kann die Theorie der kognitiven Dissonanz erklären, warum viele Menschen den Unterschied zwischen Nominal- und Effektivzins nicht kennen?
- **Nichttrivialität.** Die Antwort liegt nicht einfach auf der Hand (z.B.: Ist es möglich die BSC in Schulen einzusetzen?). Die Beantwortung sollte eine Herausforderung sein.
- **Umfang und Schwierigkeit.** In der Arbeit steht alles, was die Frage beantwortet (nicht mehr und nicht weniger). Für eine Diss sollte die Bearbeitung in 2-3 Jahren und in 200-300 Seiten (Hausnummern) möglich sein.

## Dilemmata

- **Neuartigkeit.** Woher soll ich das wissen? Was kommt zuerst die Forschungsfrage oder das Lesen der Literatur.
- **Theoretische Fundierung.** „Nichts ist nützlicher als eine gute Theorie!“ (wird Lewin zugeschrieben). Aber, welche Theorie passt zu meiner Frage (z.B. Erklärungsabstand)?
- **Nichttrivialität.** Warum sollte ich es mir selber so schwer machen?
- **Umfang und Schwierigkeit.** Über die Geschichte der Burnoutforschung habe ich schon einmal etwas geschrieben, damit habe ich 30 Seiten schon einmal fertig. Warum soll ich die nicht benutzen?

## Betreuung

- Beurteilung von ...
  - Neuartigkeit.
  - Theoretischer Fundierung.
  - Nichttrivialität.
  - Umfang und Schwierigkeit.
- ... fällt erfahrenen BetreuerInnen leicht.
  
- Die Festlegung der Forschungsfrage ist der Startschuss. Ohne Frage kann man nicht schreiben. Die Frage muss wortexakt festgelegt sein, dann kann ein Betreuungsvertrag geschlossen werden.

## 1.1 Faustregeln zur Auswahl einer Forschungsfrage

- **[Die Forschungsfrage] [...] soll den Interessen des Kandidaten entsprechen**
- **Die Quellen, die herangezogen werden müssen, sollen für den Kandidaten auffindbar / zugänglich sein**
- **Der Kandidat soll mit den Quellen, die herangezogen werden müssen, umgehen können**
- **Die methodischen Ansprüche des Forschungsvorhabens müssen dem Erfahrungsbereich des Kandidaten entsprechen**
- **Das Thema sollte ebenso zum Betreuer der Arbeit passen**

*(Faustregeln nach Eco, 1998, S. 14f; Faustregel 5 stammt aus der Fußnote 1; S. 15)*

### Weite und enge Themenstellungen

Das Thema Geologie beispielsweise ist zu weit.

Vulkanologie, als Zweig der Geologie, ist noch zu umfassend.

Die Vulkane Mexikos könnte eine vernünftige, wenn auch eine etwas oberflächliche Arbeit abgeben.

Eine weitere Beschränkung würde zu einer wertvolleren Untersuchung führen: Die Geschichte des Popocatepetl (den einer der Konquistadoren des Cortez' wahrscheinlich 1519 erstieg und der erst im Jahre 1702 einen heftigen Ausbruch hatte).

Ein noch engeres Thema, das einen kleineren Zeitraum erfasst, wäre: Der Ausbruch und das scheinbare Erlöschen des Paricutim (vom 20. Februar 1943 bis zum 4. März 1952).

*(Cooper & Robins, 1967, S. 3, zitiert nach Eco, 1998, S. 18)*

## 1.2 Grundtypen wissenschaftlicher Fragestellung

- **Beschreibung**
  - Was ist der Fall? Wie sieht die „Realität“ aus? (oder auch: Sieht die Realität wirklich so aus?)
- **Erklärung**
  - Warum ist etwas der Fall? Warum und unter welchen Bedingungen treten bestimmte Phänomene auf?
- **Prognose**
  - Was wird zukünftig der Fall sein? Wie wird etwas künftig aussehen? Welche Veränderungen werden eintreten?
- **Gestaltung/Technologie**
  - Welche Maßnahmen sind geeignet, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen?
- **Kritik, Bewertung**
  - Wie ist ein bestimmter Zustand vor dem Hintergrund explizit genannter Kriterien zu bewerten?

## 2. Die Einleitung begründet die Forschungsfrage

### Aufbau einer Einleitung

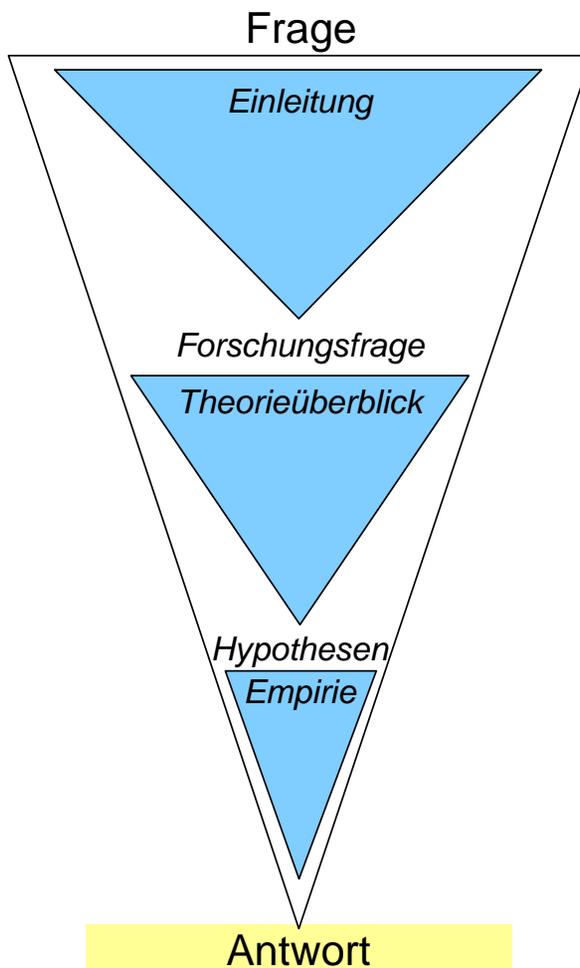
- **Das Thema ist wichtig!**
  - Zentrale Bedeutung des Themas aufzeigen („In den letzten Jahren ist es immer wichtiger geworden...“).
  - Kann auch reißerisch sein, auf Zeitungsberichte (auch Boulevard) verweisen („Selbst die Bildzeitung titelt am 05. November 2011 „...“ ...“).
- **Es gibt gesichertes Wissen, nämlich ...**
  - Beschreiben, was man im Allgemeinen zu dem Thema schon weiß („Es ist durchaus bekannt, dass ...; es gibt viele Hinweise, die vermuten lassen...“).
  - Kurzüberblick über vergleichbare Arbeiten anderer Autoren.
  - Die grundlegende Theorie kann hier genannt werden („Im Wesentlichen lassen sich diese Phänomene auf der Grundlage der SoUndSoTheorie (SUST) beschreiben“).
- **Es gibt aber eine Lücke im Wissen.**
  - Gegenargumente anführen („Die angewandten Methoden waren jedoch relativ unzulänglich...“).
  - Auf Lücken hinweisen („Offen bleibt jedoch, wie...“).
- **Frage aufwerfen (oder die Tradition fortführen).**
  - „Die vorliegende Arbeit versucht diese Lücke zu schließen. Die Forschungsfrage lautet daher „...?““
  - Ziele und Nichtziele der vorliegenden Arbeit nennen (begründen).
- **Struktur und Aufbau der Arbeit beschreiben.**
  - „In Kapitel 2 werden..., dann folgt in Kapitel 3,...“

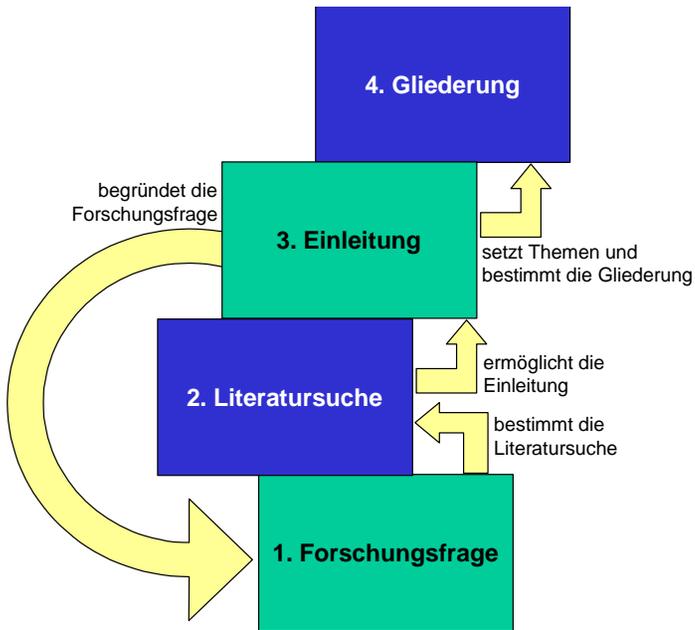
Das Thema ist wichtig!	breit, umfassend, plakativ	Hilfe! Problem!
Es gibt bereits gesichertes Wissen.	eingeeengt auf Wissenschaft	Bisherige Lösungsversuche.
Es gibt aber eine Lücke im Wissen.	zugespitzt auf ein Detail	Scheitern der bisherigen Lösung.
Fragen aufwerfen oder die Tradition fortführen.	enger geht es nicht, nun ist es auf den Punkt gebracht	Erarbeiten einer neuen Lösung.

Das Thema ist wichtig!		Hilfe! Problem!
Es gibt bereits gesichertes Wissen.		Bisherige Lösungsversuche.
Es gibt aber eine Lücke im Wissen.		Scheitern der bisherigen Lösung.
Fragen aufwerfen oder die Tradition fortführen.		Erarbeiten einer neuen Lösung.

### 3. Von der Forschungsfrage zur fertigen Arbeit

#### 3.1 Strukturierung – Gliederung

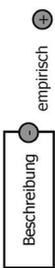




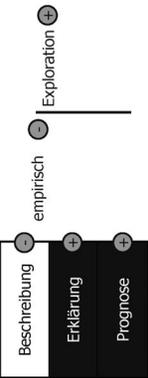
## 3.2 Methodensuche

Beschreibung	+	Was ist der Fall? Wie sieht das aus?
Erklärung	+	Wie kommt es dazu? Besteht ein Unterschied zwischen? Führt dies zu dem?
Prognose	+	Wie wird die Zukunft aussehen? Was wird passieren? Wohin führt das?
Technologie	+	Kann man das auch anders machen? Welches Vorgehen bringt bessere Resultate? Was kann man tun?
Kritik	+	Werden die Vorgaben erfüllt? ist es berechtigt so vorzugehen?

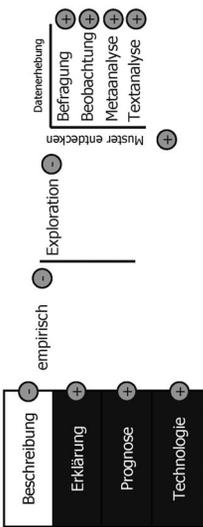
Wie sieht diese Realität aus?



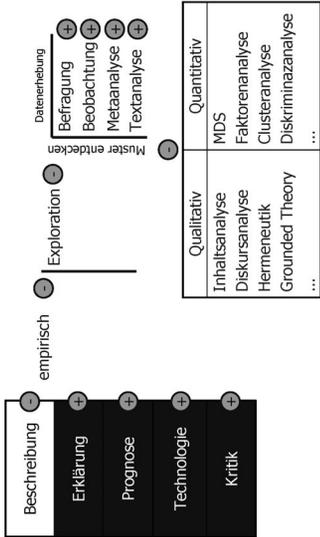
Wie sieht diese Realität aus? Was gibt es dort Neues zu entdecken?



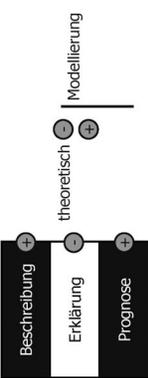
Wie sieht diese Realität aus? Gibt es Muster, Besonderheiten? Kann man erste Erklärungen versuchen?



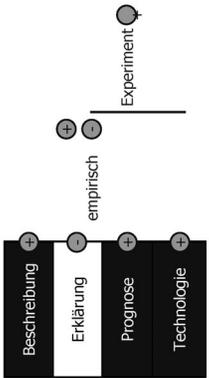
Wie sieht diese Realität aus? Welche Faktoren gibt es? Welche Hypothesen lassen sich aufstellen?



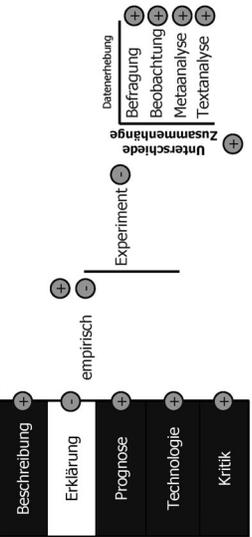
Welches Systemverhalten ergibt sich bei diesen Modellannahmen?



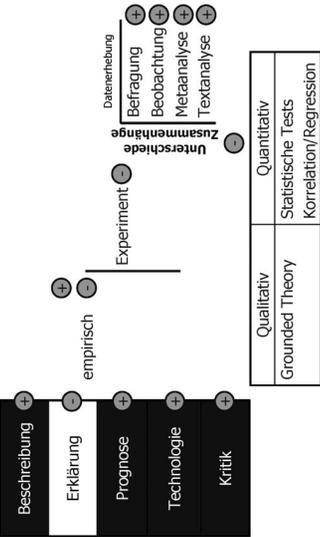
Trifft es zu, dass dies zu dem führt?



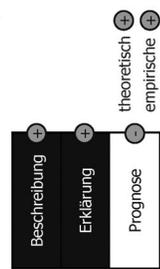
Trifft die Hypothese (Unterschied / Zusammenhang) zu?



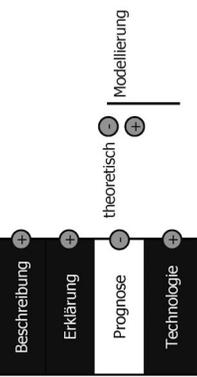
Ist der Unterschied statistisch signifikant? Ist der Zusammenhang bedeutsam? Sehen Arbeitslose die Welt negativer?



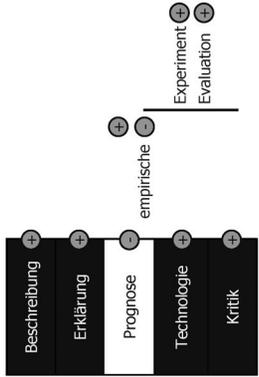
Was wird die Zukunft bringen?



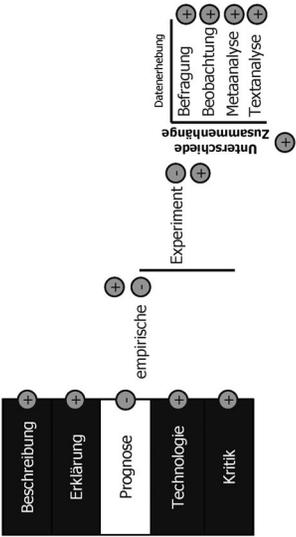
Ausgehend von diesen Modellannahmen, wie sieht dann die Zukunft aus?



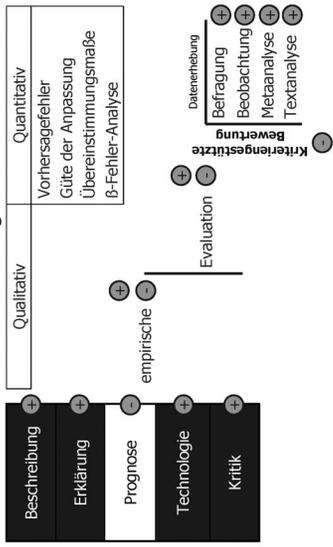
Stimmt das Zukunftsszenario tatsächlich?



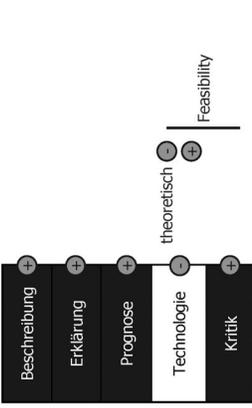
Stimmt das Zukunftsszenario ceteris paribus tatsächlich? Wie wirken sich andere Faktoren aus?



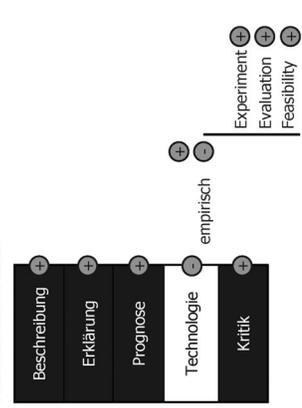
**Stimmt die Vorhersage? Wie gut trifft sie zu? Wie hoch sind die Abweichungen?**



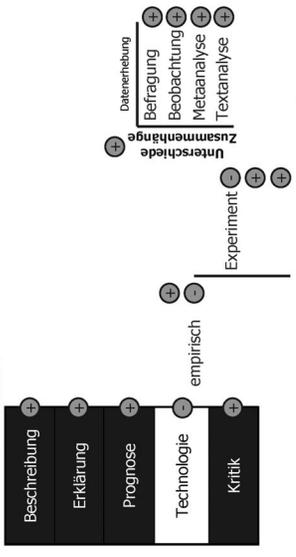
**Ist es theoretisch möglich ...? Könnte man – rein rechnerisch – dieses Ziel erreichen?**



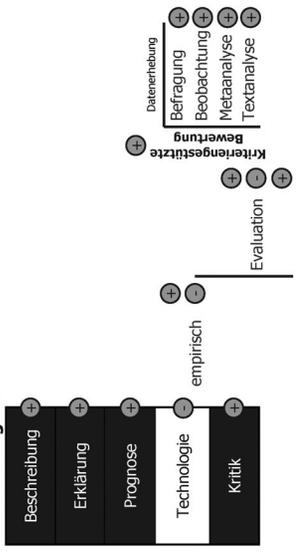
**Funktioniert das?**



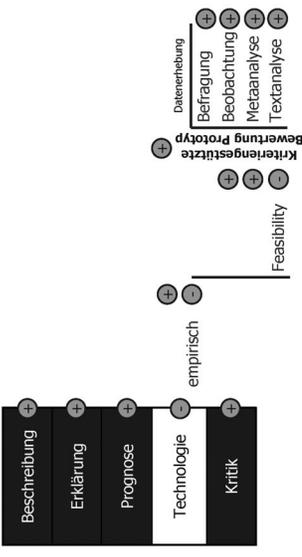
**Welche Methode funktioniert, welche funktioniert besser?**



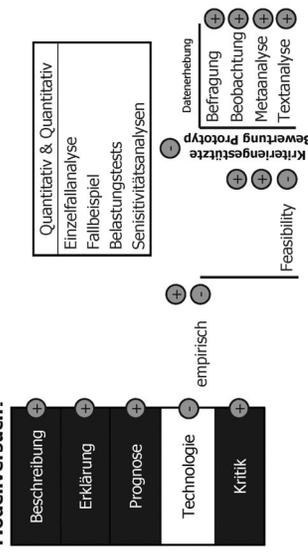
**Erfüllt die Methode die an sie gestellten Anforderungen?**



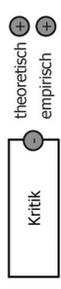
**Funktioniert der Prototyp? Gelingt der Modellversuch?**



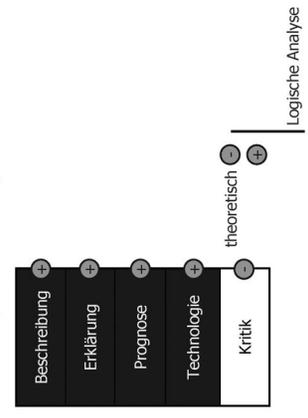
**Funktioniert der Prototyp? Gelingt der Modellversuch?**



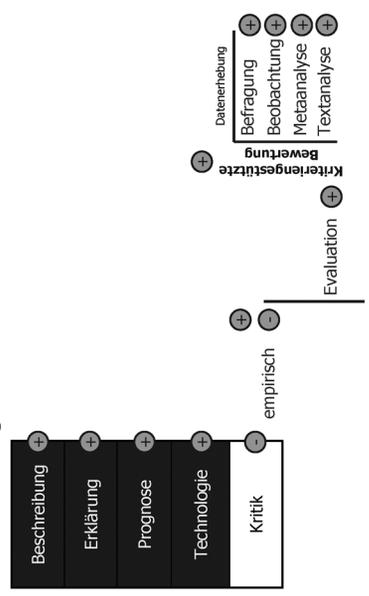
**Werden die Kriterien erfüllt?**



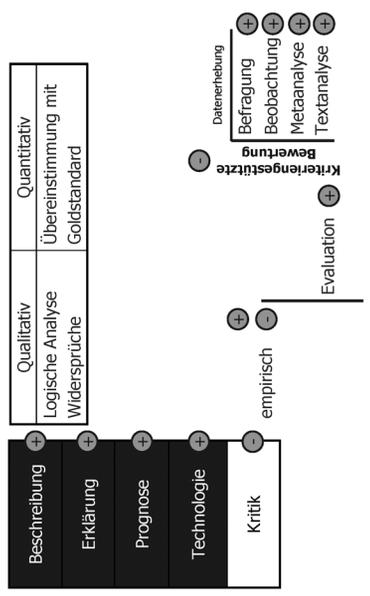
**Gibt es logische Widersprüche?**



Werden die Vorgaben erfüllt?



Wird der Goldstandard erreicht?



## 4. Etwas mehr über die Methoden

### 4.1 Datenerhebungsmethoden, Verfahren, Instrumente, Regeln

Methoden	Verfahren	Instrumente	Regeln
Befragung	mündlich: strukturiert / unstrukturiert / Intensivinterview schriftlich: standardisiert / nicht standardisiert / Tagebuch Delphi-Methode	Fragebogen Interview-Leitfaden Testverfahren ...	angemessene Sprache, keine Suggestivfragen, ...
Beobachtung	teilnehmend / nicht teilnehmend offen / verdeckt standardisiert / nicht standardisiert / reaktiv / non-reaktiv	Beobachtungsleitfaden, Beobachtungsschema, Notationssystem ...	Definition der kleinsten Beobachtungseinheit, ...
Textanalyse	qualitativ / quantitativ interpretativ / messend Inhaltsanalyse Diskursanalyse ...	Kategorien-schemata, Beispielsammlung ...	Definition von Bedeutungseinheiten, Abgrenzung relevanter Textstellen, Codierung
Metaanalyse	Review Boxcounting Effektstärkenanalyse	Bewertungskataloge	Vollständigkeit

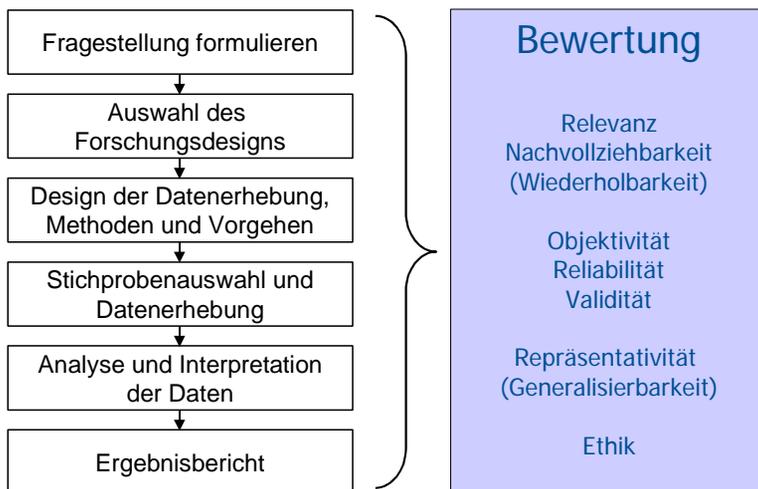
### 4.2 Experimente

Methoden	Verfahren	Instrumente	Regeln
Experiment	Laborexperiment / Feldexperiment / Quasi-Experiment	nutzt Instrumente anderer Methoden bei gezielter Manipulation der Experimentalsituation	Isolierende Variation

- **Isolierte Manipulation** der unabhängigen Variablen
- **Messung** der abhängigen Variablen durch Instrumente anderer Methoden
- **Kontrolle** aller anderen eventuell relevanten Bedingungen durch:
  - **Elimination von Störvariablen** (sofern möglich)
  - **Konstanthaltung der Störvariablen**
  - **Umwandlung von Störvariablen in weitere unabhängige Variablen**
  - **Parallelisierung von Experimental- und Kontrollgruppe** („matching“)
  - **Zufallszuweisung** („Randomisierung“) der Versuchsteilnehmer zur Experimental- bzw. Kontrollgruppe

## 5. Fragen im Forschungsprozess

### Phasen im Forschungsprozess



Frei nach: Churchill & Iacobucci 2002, 56

### Fragen, für die es Antworten (in der Arbeit) geben sollte

Phase des Prozesses	Typische Fragen
<i>Problemstellung formulieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist das Ziel der Studie? Ein Problem zu lösen? Möglichkeiten aufzuzeigen? Welche Frage soll beantwortet werden?</li> <li>• Welche Informationen sind nötig, um die Ziele der Studie zu erreichen?</li> <li>• Werden zusätzliche, andere Informationen benötigt?</li> <li>• Wie werden die Ergebnisse der Studie wohl Verwendung finden?</li> </ul>
<i>Auswahl des Forschungsdesigns</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist eigentlich bereits bekannt?</li> <li>• Können konkrete <b>Hypothesen</b> formuliert werden?</li> <li>• Welche Arten von Fragen sollen konkret beantwortet werden? Beschreibung, Erklärung, Prognose, Gestaltung, Kritik, Bewertung?</li> <li>• Welche Art von Studie (<b>qualitativ, quantitativ, Primärstudie, Sekundäranalysen</b> etc.) kann die Forschungsfragen am besten beantworten?</li> <li>• Welches Vorgehen wird in der Literatur bei ähnlichen Fragen gewählt?</li> </ul>

Phase des Prozesses	Typische Fragen
Design der Datenerhebung, Methoden und Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann bereits existierendes Datenmaterial genutzt werden?</li> <li>• Was soll gemessen werden? Wie? <b>Operationalisierung?</b></li> <li>• Welche Datenquellen stehen zur Verfügung?</li> <li>• Sind kulturelle, legale, ethische oder andere Faktoren bei der Datenerhebung zu berücksichtigen?</li> <li>• Können durch Befragungen „objektive“ Daten erwartet werden? Was geht sonst?</li> <li>• Wie sollte man befragen (<b>offene Fragen, Antwortkategorien, Ratings</b> etc.)?</li> <li>• Können Beobachtungen mit technischen Hilfsmitteln erleichtert werden?</li> <li>• Bei einer Beobachtung, was genau soll beobachtet werden?</li> <li>• <b>Experiment</b> oder <b>Quasi-Experiment?</b></li> </ul>
Stichprobenauswahl und Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist die Ziel-<b>Population</b>?</li> <li>• Gibt es ein vollständiges Verzeichnis der Ziel-<b>Population</b>?</li> <li>• Ist es notwendig eine Stichprobe zu untersuchen?</li> <li>• Ist eine Zufallsstichprobe möglich und nötig?</li> <li>• Wie groß sollte die Stichprobe sein?</li> <li>• Wie wird die Stichprobe ausgewählt?</li> <li>• Wer erhebt die Daten?</li> <li>• Wie lange wird die Erhebung dauern?</li> <li>• Wie wird die Qualität der erhobenen Daten sichergestellt?</li> </ul>
Analyse und Interpretation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie werden die erhobenen Daten kodiert?</li> <li>• Wer kodiert und wie wird die Qualität überwacht?</li> <li>• Welche <b>Software</b> soll genutzt werden?</li> <li>• Welche <b>deskriptiven</b> Darstellungen (Tabellen, Abbildungen, Kennwerte) werden benötigt?</li> <li>• Mit welchen (<b>inferenz-</b>)<b>statistischen</b> Methoden soll gearbeitet werden?</li> </ul>
Ergebnisbericht erstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer wird den Forschungsbericht lesen?</li> <li>• Wie kompliziert darf der Bericht werden?</li> <li>• In welcher Form soll der Bericht erstellt werden?</li> <li>• Soll es auch eine mündliche Präsentation geben?</li> <li>• Wie ist die mündliche Präsentation zu strukturieren?</li> </ul>

## 6. Grundgebriffe zum Verständnis des Fragebogens

### 6.1 Endpunkte / abhängige Variablen

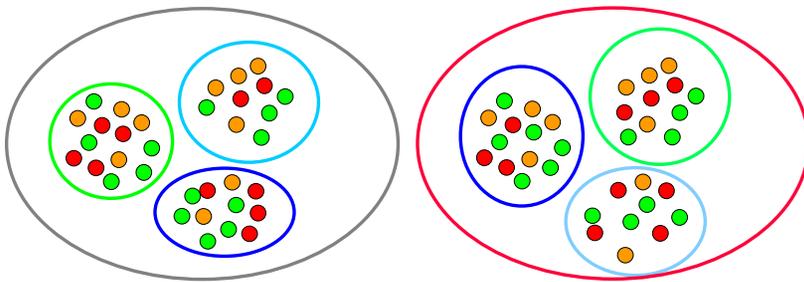
Beschreibung	Das was beschrieben werden soll.	Zentrale Größen, die zur Beschreibung geeignet sind.
Erklärung	Das was erklärt werden soll. x führt zu y. y ist abhängig.	Die abhängige Variable (aV) wird durch unabhängige (uV) erklärt.
Prognose	Das was vorhergesagt werden soll.	Die Entwicklung der abhängigen Variable wird durch unabhängige erklärt.
Technologie	Die Zielgröße, die erreicht werden soll.	Die Zielgröße (aV) wird durch Technologien (uV) erreicht.
Kritik	Das Kriterium, das erreicht werden soll.	Das Kriterium (aV) wird (unter bestimmten Umständen, uV) erreicht, oder eben nicht.

## 6.2 Unabhängige Variablen vs. Kontrollvariablen

- Bei den Variablen, die einen Einfluss auf die *aV* besitzen sind einige zentral. Sie sind Gegenstand der Theorie und die sollen untersucht werden. Das sind die zentralen *uVs*.
- Andere Variablen spielen eventuell auch einen Einfluss, sollen aber eigentlich nicht untersucht werden. Wenn man diese Störeinflüsse nicht experimentell ausschließen kann, müssen mit erhoben und mitberücksichtigt werden. Diese Variablen werden als Kontrollvariablen bezeichnet.

## 6.3 Multilevel / Mehrebenenmodelle

- Die *uVs* gehören unterschiedlichen Ebenen an. Die *uVs* bilden Klumpen.
- z.B. Einfluss von Intelligenz, Schulform und Bundesland auf das Schuldenmachen.



## 6.4 Population und Stichprobe

### 6.5 Auswahl

- Eine Studie soll Aussagen über eine bestimmte Gruppe von Personen treffen. Welche Gruppe ist gemeint? Wie kann die Gruppe definiert und abgegrenzt werden?
- Die abgegrenzte und definierte Gruppe ist die *Population bzw. Grundgesamtheit der Studie*.
- Ist keine *Vollerhebung möglich, muss eine Stichprobe aus der Population zusammengestellt werden, die für diese möglichst repräsentativ ist*.
- Eine *Zufallsstichprobe* liegt dann vor, wenn...
  - ... für jedes Element in der Grundgesamtheit die selbe Wahrscheinlichkeit besteht, in die Stichprobe aufgenommen zu werden.
  - ... die Entnahme der einzelnen Elemente unabhängig voneinander erfolgt.
- *Schichtung*: Bei einer *proportional geschichteten Stichprobe* wird die Grundgesamtheit zunächst in Schichten mit homogenen Merkmalen unterteilt, aus denen dann *Zufallsstichproben* gezogen werden, deren Größenverhältnis untereinander dem Verhältnis der Teilgesamtheiten in der Grundgesamtheit entspricht.
- *Klumpenstichprobe*: Eine *Klumpenstichprobe* liegt dann vor, wenn mehrere zufällig ausgewählte Klumpen (natürliche Gruppen, z.B. Schulklassen) vollständig untersucht werden.

- Bei einer mehrstufigen Auswahl werden nach einer Klumpenauswahl, in einem zweiten Schritt, die UntersuchungsteilnehmerInnen nach einem anderen Verfahren gewählt.
- Eine bewusste, gezielte Auswahl der UntersuchungsteilnehmerInnen ist bei explorativen Studien sinnvoll (z.B. Fallstudien). Rückschlüsse auf eine Grundgesamtheit sind dann aber nur mit Einschränkungen möglich.

## Stichprobenauswahl - nicht zufällig

Verfahren	Regel
Bequemlichkeit	Auswahl derjenigen, die für die Studie erreicht werden können.
sehr ähnliche, sehr unterschiedliche	Auswahl von Fällen, die in sich besonders ähnlich sind; oder als Alternative: Auswahl von Fällen, die möglichst unterschiedlich sind.
typische Fälle	Auswahl von Fällen, bei denen man im Vorhinein weiß, dass sie typisch sind und nicht extrem aus dem Rahmen fallen.
kritische Fälle	Auswahl von Fällen, die kritisch sind oder Schlüsselfunktionen haben bei der späteren Anwendung der Studienergebnisse.
Schneeball	Die UntersuchungsteilnehmerInnen verteilen die Fragebögen weiter.
Quotierung	Gezielte Auswahl von Personen, die zur Grundgesamtheit in Hinblick auf bestimmte Merkmale passen.

## 6.6 Stichprobengröße

- Bedeutsam für die Festlegung der Stichprobengröße sind eine Reihe von Faktoren:
  - Forschungsansatz: Qualitative Untersuchungen beruhen auf Daten von einigen wenigen Personen. Das Abbruchkriterium rät dazu mit der Erhebung aufzuhören sobald sich keine neuen Informationen mehr ergeben.
  - Größe der Grundgesamtheit: Wenn es weltweit nur 10 Personen mit der oder der Krankheit gibt, können auch nicht mehr untersucht werden. Ist die Verfügbarkeit gegeben, sollte bei einer kleinen Grundgesamtheit grundsätzlich die gesamte Grundgesamtheit untersucht werden (Vollerhebung).
  - Verfügbarkeit: Die finanziellen, zeitlichen oder sonstigen Beschränkungen in der Verfügbarkeit einer Stichprobe spielt eine Rolle. Es macht wenig Sinn ein Stichprobe von 100 Personen zu fordern, wenn jede Untersuchung Unsummen kostet.
  - Repräsentativität: Die Repräsentativität wächst bei einer echten Zufallsstichprobe mit der Größe der Stichprobe.

Bei einer Zufallsstichprobe entscheidet der blinde Zufall über die Repräsentativität. Das ist gut, weil man damit keine systematischen Verzerrungen vornimmt. Das ist schlecht, weil die Stichprobe groß sein muss, damit man „alles mit drin hat“.

Repräsentativ ist eine Stichprobe dann, wenn sie hinsichtlich aller relevanter Merkmale mit der Grundgesamtheit übereinstimmt. Man könnte daher diese relevanten Merkmale in der Stichprobe mit denen in der Grundgesamtheit vergleichen (z.B. über amtliche Statistiken). Probleme bereiten häufig Untersuchungsverweigerer (echte Zufallsstichproben kann es eigentlich nicht geben).

Hier kann man die schnell Antwortenden (die ersten 20%) mit den Nachzügler (die letzten 20%) vergleichen.

- Statistisches Verfahren: Viele statistische Verfahren erfordern die Normalverteilung der Mittelwerte der Datenstichproben. Diese ist ab 30 bis 50 Befragten Personen pro Untersuchungsgruppe ungefähr erreicht (zentraler Grenzwertsatz). Faktorenanalysen gelten ab  $n=300$  als stabil. Auch die Regel  $n = 15 \text{ mal}$  Zahl der Items wird im Zusammenhang mit Faktorenanalysen diskutiert. Bei einer dichotomen  $aV$  sollten pro  $uV$  10 Ereignisse vorliegen.

- Zu erwartende Effektgröße: In der Regel gilt, dass mit der Größe der Stichprobe auch die Chance wächst tatsächlich vorhandene Unterschiede als signifikant nachzuweisen. Störgrößen mitteln sich bei großen Stichproben heraus und der eigentliche Effekt wird klarer sichtbar. Daher gilt, dass die Stichprobe so groß wie möglich sein sollte.
  - Aus finanziellen oder anderen Gründen muss die Stichprobe aber dennoch meistens begrenzt bleiben. Die Frage danach, wie groß die Stichprobe denn mindestens sein muss, um einen vermuteten Effekt auch zu zeigen, wird durch die Power-Analyse beantwortet.

## Power-Analyse

### Kleine Effekte

Alpha = 0,05 1-Beta = 0,80	Unterschieds- Hypothesen	Zusammenhangs- Hypothesen
2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Einfache Gruppenvergleiche</b> 310 Fälle pro Gruppe	<b>Einfache Korrelation</b> 614 Fälle Die Angabe meint die Gesamtgröße.
Mehr als 2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Multiple Gruppenvergleiche</b> 3 Gruppen: 969 Fälle 4 Gruppen: 1096 Fälle 5 Gruppen: 1200 Fälle Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.	<b>Multiple Korrelation</b> 2 Prädiktoren: 485 3 Prädiktoren: 550 4 Prädiktoren: 602 Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.

## Power-Analyse

### Mittelgroße Effekte

Alpha = 0,05 1-Beta = 0,80	Unterschieds- Hypothesen	Zusammenhangs- Hypothesen
2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Einfache Gruppenvergleiche</b> 50 Fälle pro Gruppe	<b>Einfache Korrelation</b> 64 Fälle Die Angabe meint die Gesamtgröße.
Mehr als 2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Multiple Gruppenvergleiche</b> 3 Gruppen: 159 Fälle 4 Gruppen: 180 Fälle 5 Gruppen: 200 Fälle Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.	<b>Multiple Korrelation</b> 2 Prädiktoren: 68 3 Prädiktoren: 77 4 Prädiktoren: 85 Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.

## Power-Analyse

### Große Effekte

Alpha = 0,05 1-Beta = 0,80	Unterschieds- Hypothesen	Zusammenhangs- Hypothesen
2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Einfache Gruppenvergleiche</b> 20 Fälle pro Gruppe	<b>Einfache Korrelation</b> 22 Fälle Die Angabe meint die Gesamtgröße.
Mehr als 2 Gruppen / Variablen / Objekte	<b>Multiple Gruppenvergleiche</b> 3 Gruppen: 66 Fälle 4 Gruppen: 76 Fälle 5 Gruppen: 80 Fälle Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.	<b>Multiple Korrelation</b> 2 Prädiktoren: 31 3 Prädiktoren: 36 4 Prädiktoren: 40 Die Angabe meint jeweils die Gesamtgröße.

Das Programm G\*Power wird seit 1992 programmiert und kann als Freeware aus dem Internet bezogen werden.  
[www.psych.uni-duesseldorf.de/aap/projects/gpower/](http://www.psych.uni-duesseldorf.de/aap/projects/gpower/)