

Schlüsselqualifikationen

Forschungsprojekt

Wissenschaftliches Arbeiten (mit Menschen)

Prof. Dr. Dirk Reichardt



prof. dr. dirk reichardt

Informatik

Univ. Kaiserslautern

Promotion

Autonomes Fahren

Diplomarbeit

Verkehrszeichenerkennung

VSTC

Vehicle Systems



prof. dr. dirk reichardt

Informatik

Univ. Kaiserslautern

Promotion

Autonomes Fahren

Studienarbeit: Fallbasierte Motordiagnose

Diplomarbeit

Verkehrszeichenerkennung

Forschung: Emotional Computing

**BA / DHBW
Stuttgart**

Prof. für Informatik

Forschung: Handtherapie / IILAB

DHBW
Beauftragter FIT

Forschungsarten

Grundlagen | freie Forschung

Grundlagen | am Anwendungsbeispiel
kein direkter Produktbezug

Grundlagen | am Anwendungsbeispiel
kein direkter Produktbezug

Grundlagen | freie Forschung

Anwendung | direkter Produktbezug



Universitäten



HAW
DHBW

Forschung
Angewandte
Forschung
Kooperative
Forschung

Forschungsarten

Grundlagen | freie Forschung

Grundlagen | am Anwendungsbeispiel
kein direkter Produktbezug

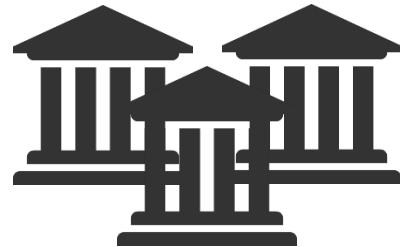
Grundlagen | am Anwendungsbeispiel
kein direkter Produktbezug

Grundlagen | freie Forschung

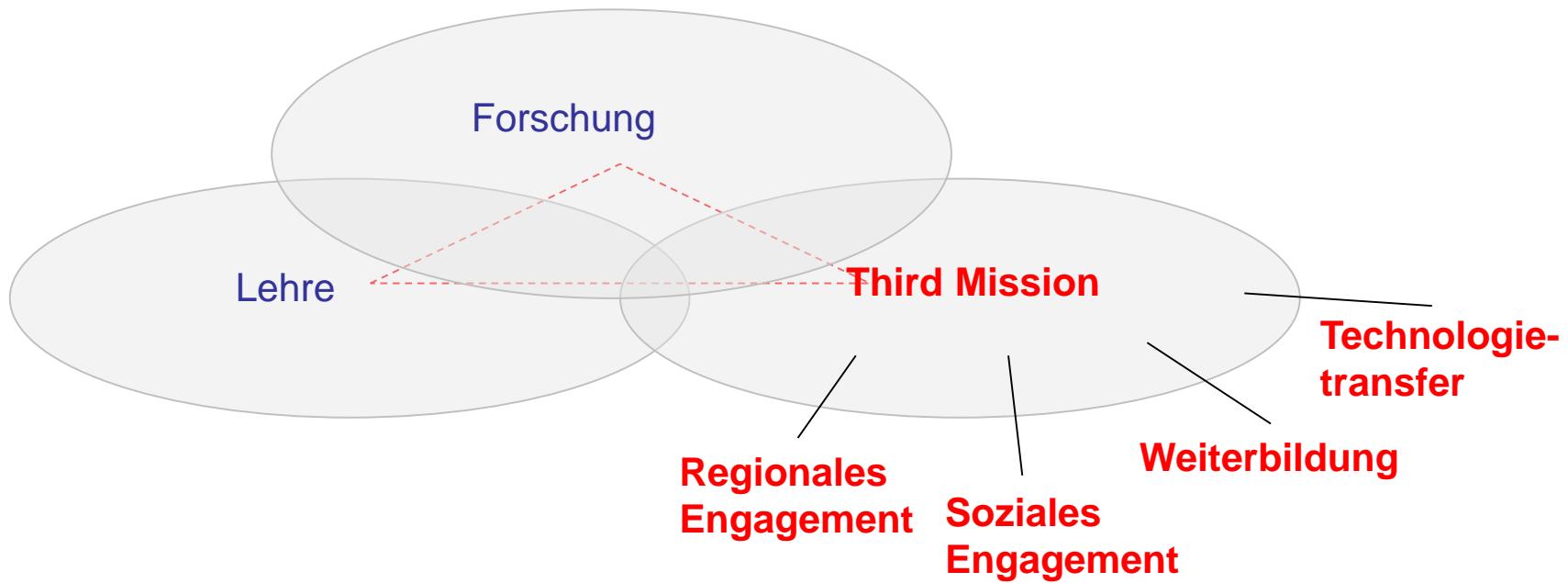
Nicht im strategischen Fokus

Anwendung | direkter Produktbezug

strategischer Fokus



Aufgaben der Hochschulen





 Bundesministerium für Bildung und Forschung
förderung in der Forschung - BMBF



 PASCH-net
Medizinische Forschung in Deutschland - PASCH-Ini...



 Bundesministerium für Bildung und For...
Innovationsorientierung der Forschung - B...



 UKM
Forschung | Uniklinik Münster



 www.br.de
Forschung und Technik | BR24



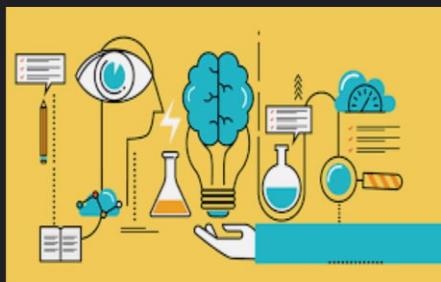
 EU-Fördermittel
Wissenschaft - EU-Fördermittel-Plattform



 Hochschule Neu-Ulm
Forschung - Hochschule Neu-Ulm



 MSD
Forschung für die Menschheit - innovati...



 Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik
Forschung - dghd



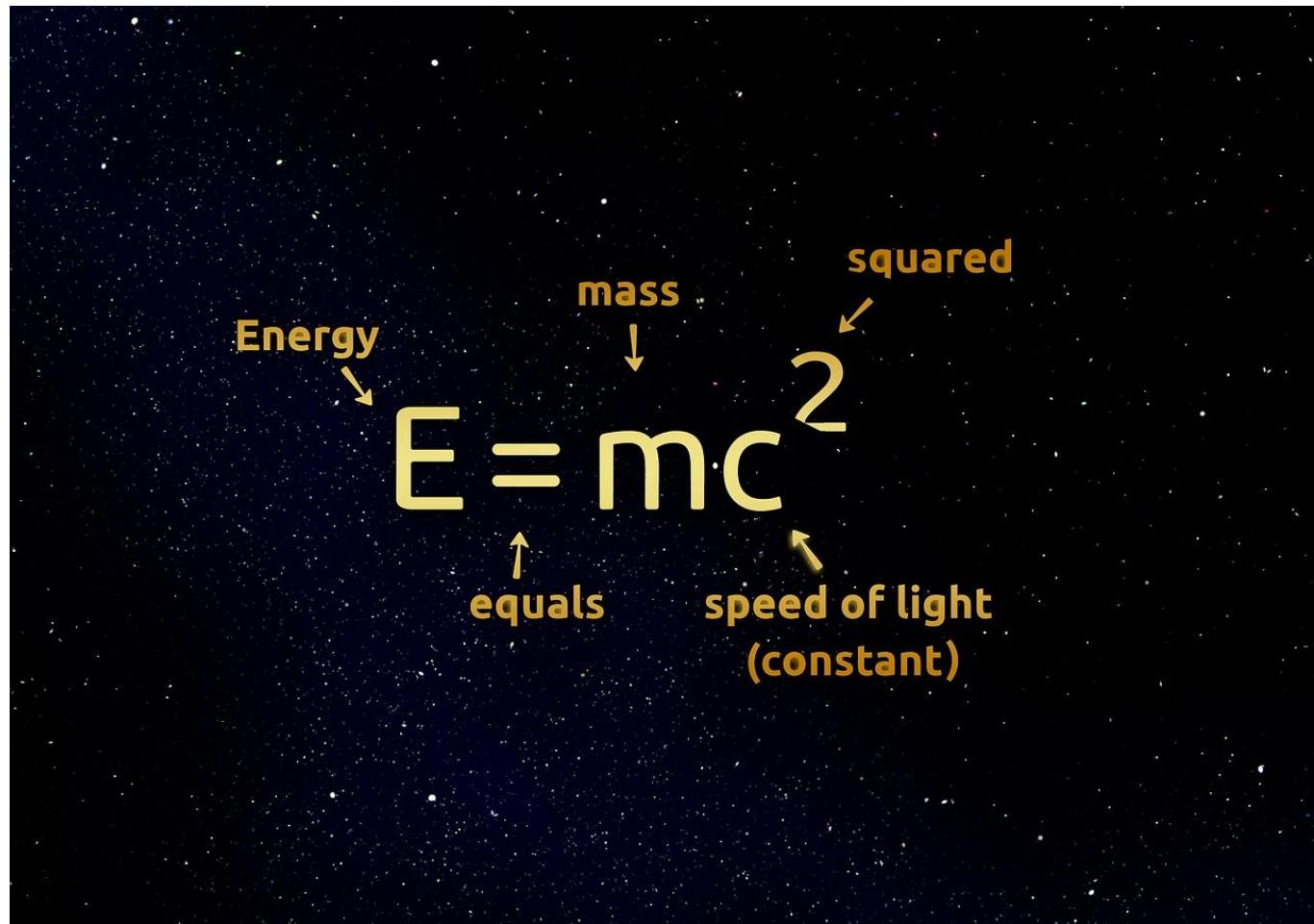
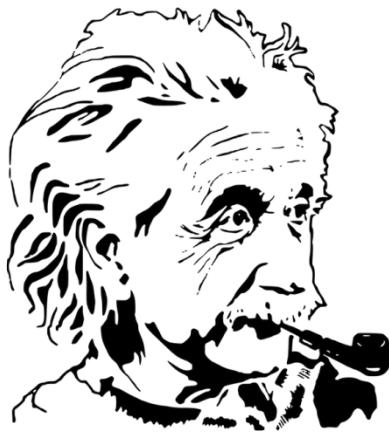
 Johnson & Johnson GmbH
Johnson & Johnson GmbH: Forschung & Entwicklung



Forschungsmethoden ...?

Was ist eigentlich Forschung ...



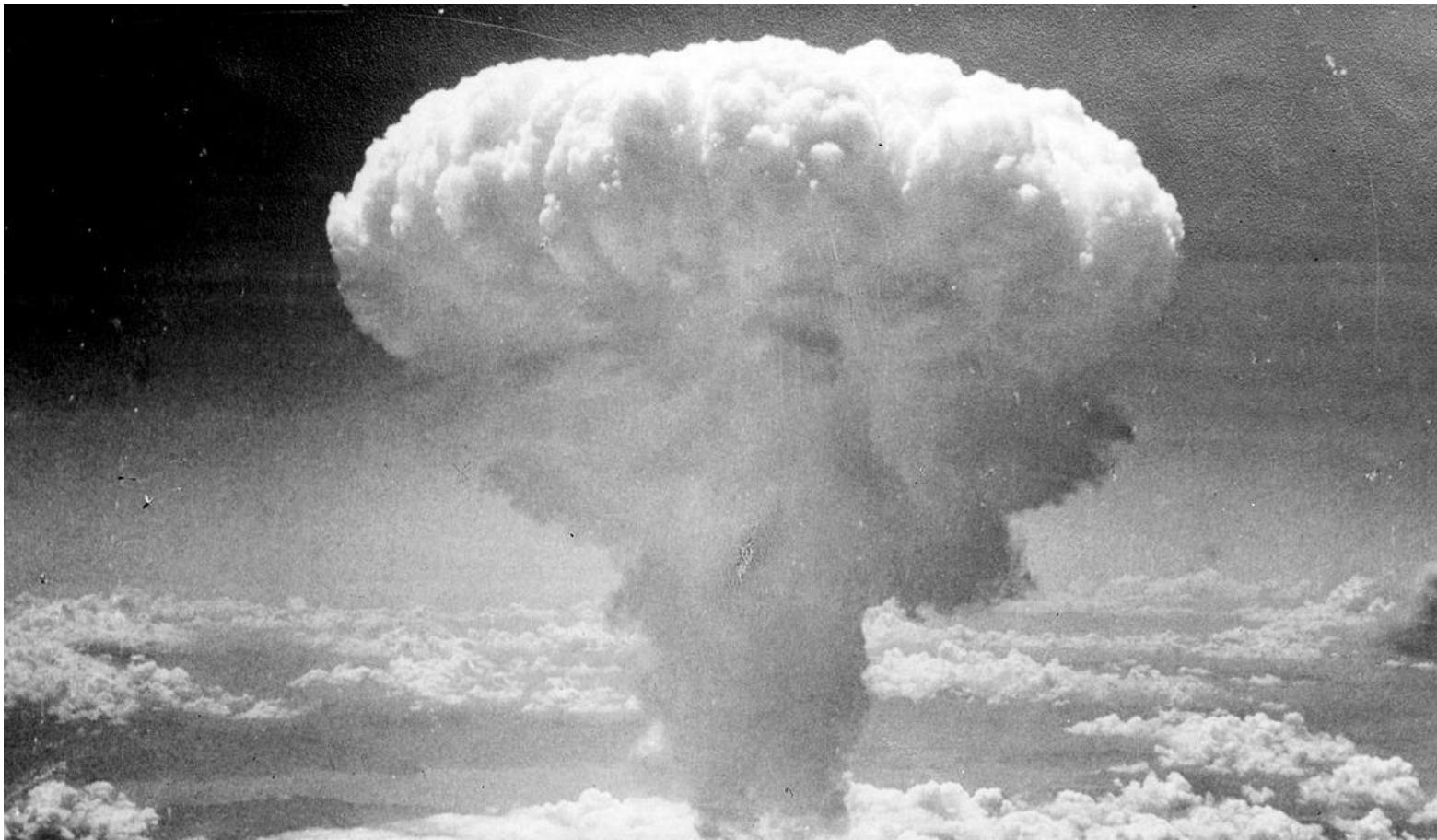






Impressionen





Wer ist das?



Berühmte Personen aus der Wissenschaft



Welchen Namen haben Sie schonmal gehört?

Wen hätten Sie am Bild erkannt?

Wie heißt das Forschungsgebiet der jeweiligen Personen?

Was war der bekannteste Beitrag zur Wissenschaft?

Welche Forschungsmethoden wurde wohl eingesetzt?

Wissenschaftliche Forschung

Wer wissenschaftliche Forschung („scientific research“) betreibt, sucht mithilfe

- anerkannter wissenschaftlicher Methoden und Methodologien
- auf der Basis des bisherigen Forschungsstandes (d. h. vorliegender Theorien und empirischer Befunde)
- zielgerichtet nach
- gesicherten neuen Erkenntnissen,
- dokumentiert den Forschungsprozess sowie dessen Ergebnisse in nachvollziehbarer Weise und
- stellt die Studie in Vorträgen und Publikationen der Fachöffentlichkeit vor.

Und was für Forschungsmethoden gibt es?

Als **Forschungsmethoden** werden in den Wissenschaften Verfahren und Analysetechniken bezeichnet, die zur Klärung von wissenschaftlichen Fragestellungen dienen.

Insbesondere in den Sozialwissenschaften ist die Unterscheidung in Quantitative Forschungsmethoden und Qualitative Forschungsmethoden geläufig.

Die Wissenschaftstheorie befasst sich unter anderem mit Voraussetzungen für Forschungsmethoden.

Qualitative und Quantitative Forschung

| | Qualitative Forschung | Quantitative Forschung |
|---------------------------|--|--|
| Definition | umfassende Analyse eines Phänomens | Erfassung eines genau definierten Ausschnitts der Realität |
| Ziel | Entwicklung neuer Theorien | Prüfung bestehender Theorien oder Hypothesen |
| Vorgehensweise | induktiv | deduktiv |
| Messung | nicht standardisierte Messung, um möglichst detaillierte Informationen zu gewinnen | standardisierte Messung |
| Auswertung | interpretative Auswertung | statistische Auswertung |
| Größe der Fallzahl | kleine Fallzahlen und stärker auf Einzelfälle bezogen, um mehr in die Tiefe zu gehen | möglichst große Fallzahlen, um viele Informationen zu erhalten und kausale Zusammenhänge zu erklären |

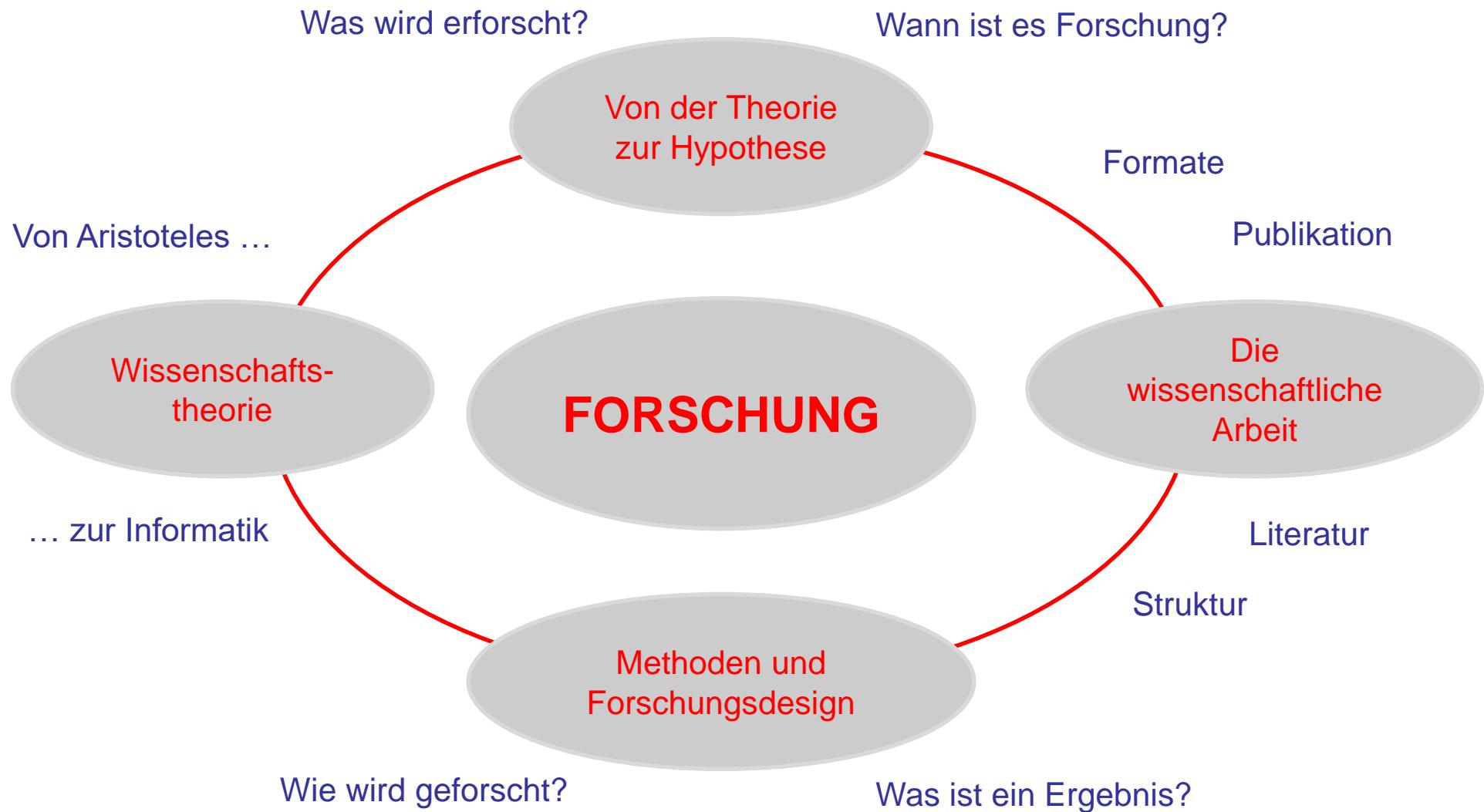
Wann ist Forschung gut?

Gütekriterien qualitativer Forschung

1. Transparenz
2. Reichweite
3. Intersubjektivität

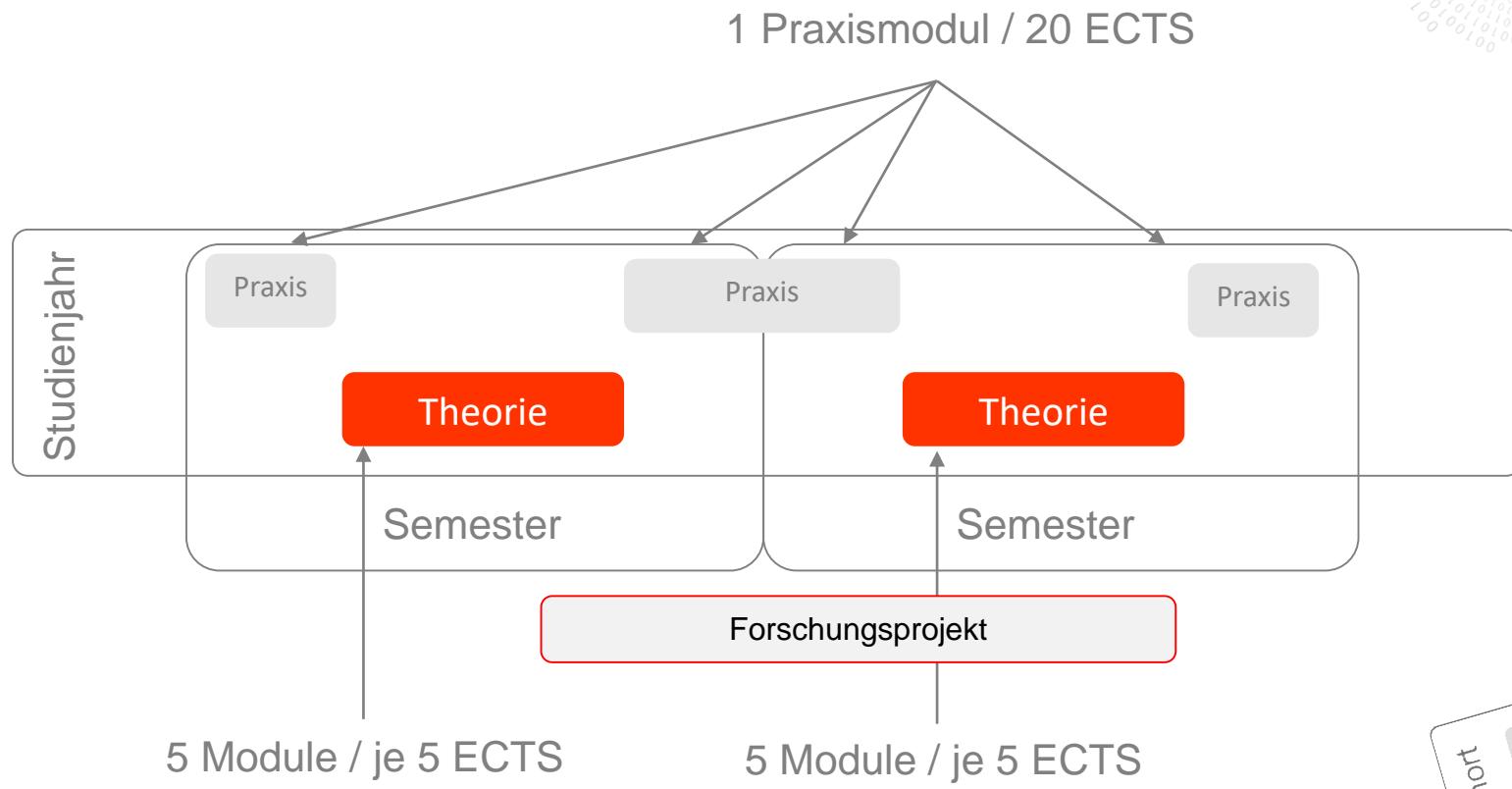
Gütekriterien quantitativer Forschung

1. Validität
2. Reliabilität
3. Objektivität

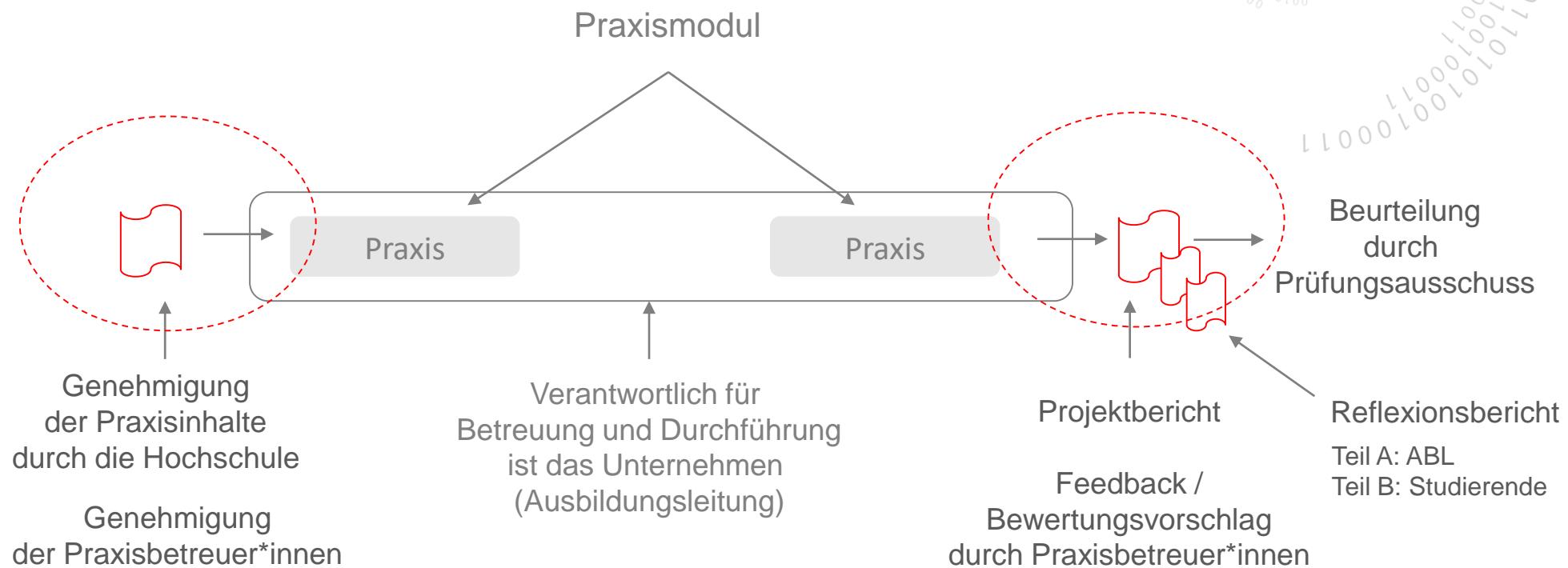


Erstes Studienjahr Informatik

Forschungsmethoden?

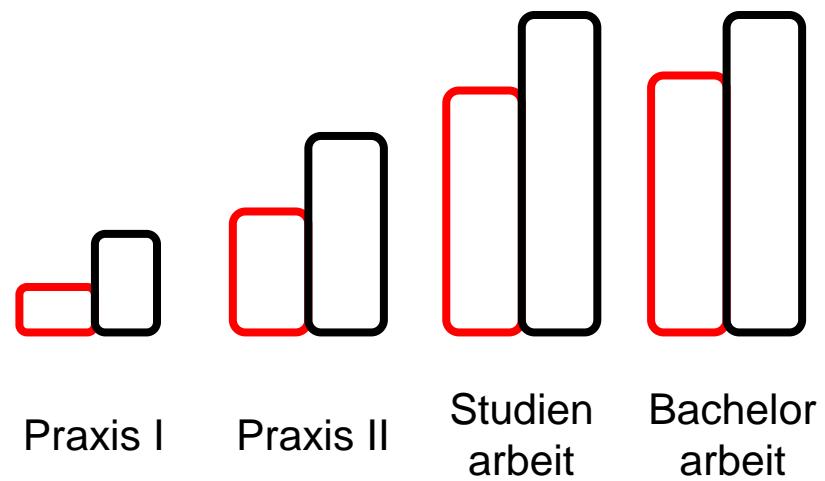


Integration eines Praxismoduls in das Studium





Forschungsmethoden, wissenschaftliches Arbeiten und wissenschaftliches Schreiben



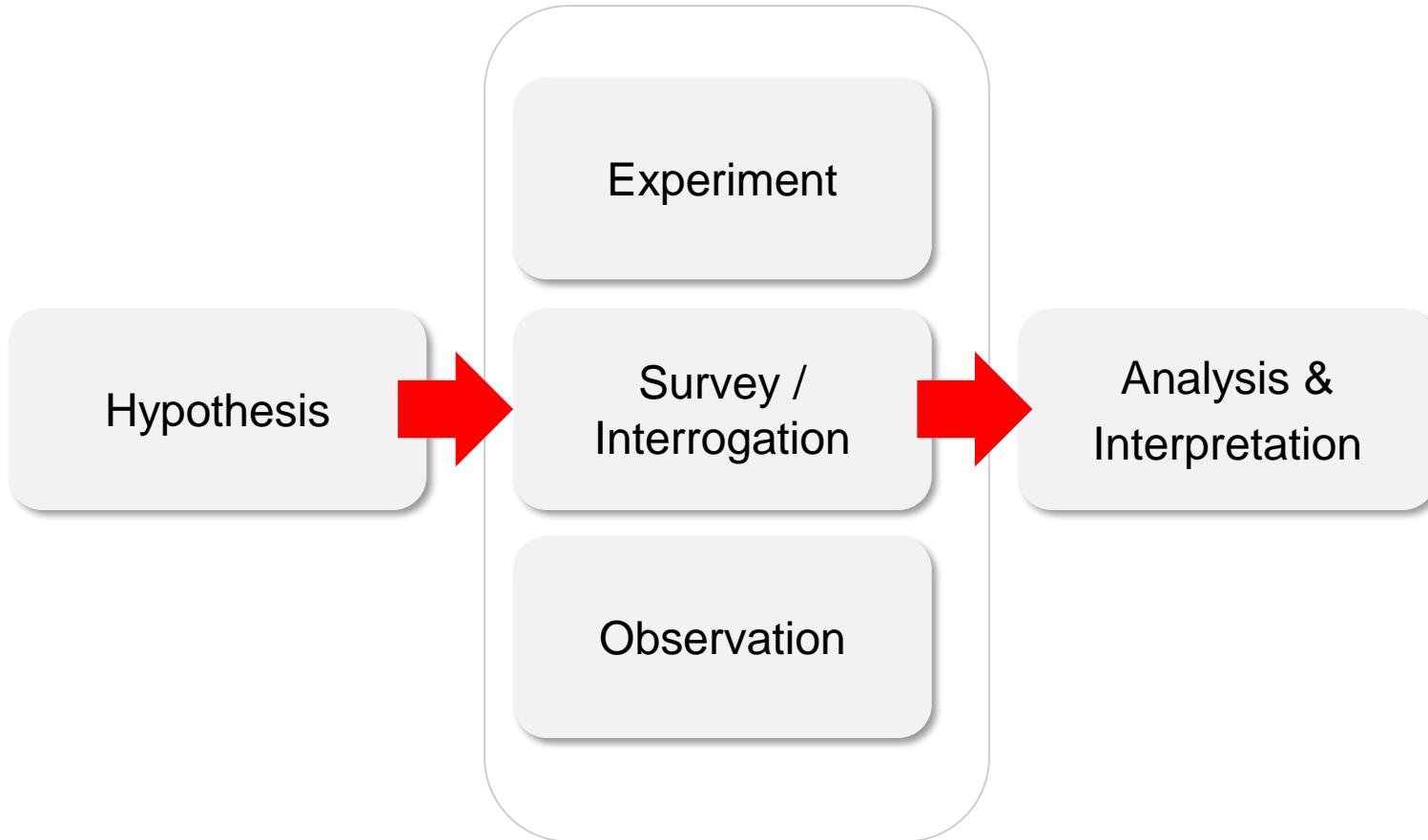
Was erwartet Sie in dieser Lehrveranstaltung?

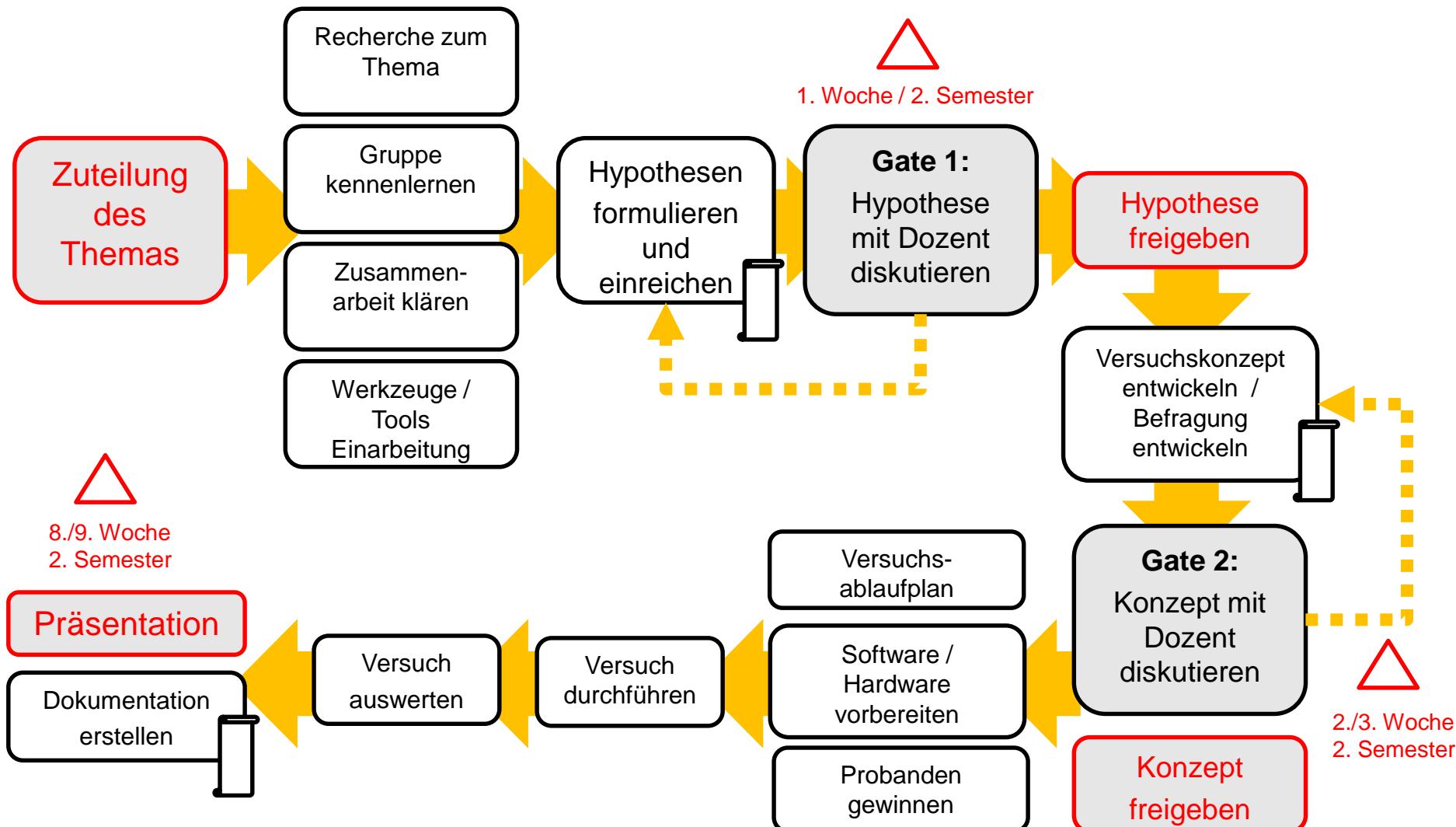
Schlüsselqualifikationen

Forschungsprojekt



Modulprüfung: 20 % |
Form: Seminararbeit/Präsentation





Was versteht man unter Wissenschaft?



In jeder Disziplin könnte das etwas anders sein!

Etwas Struktur für die Wissenschaften ...

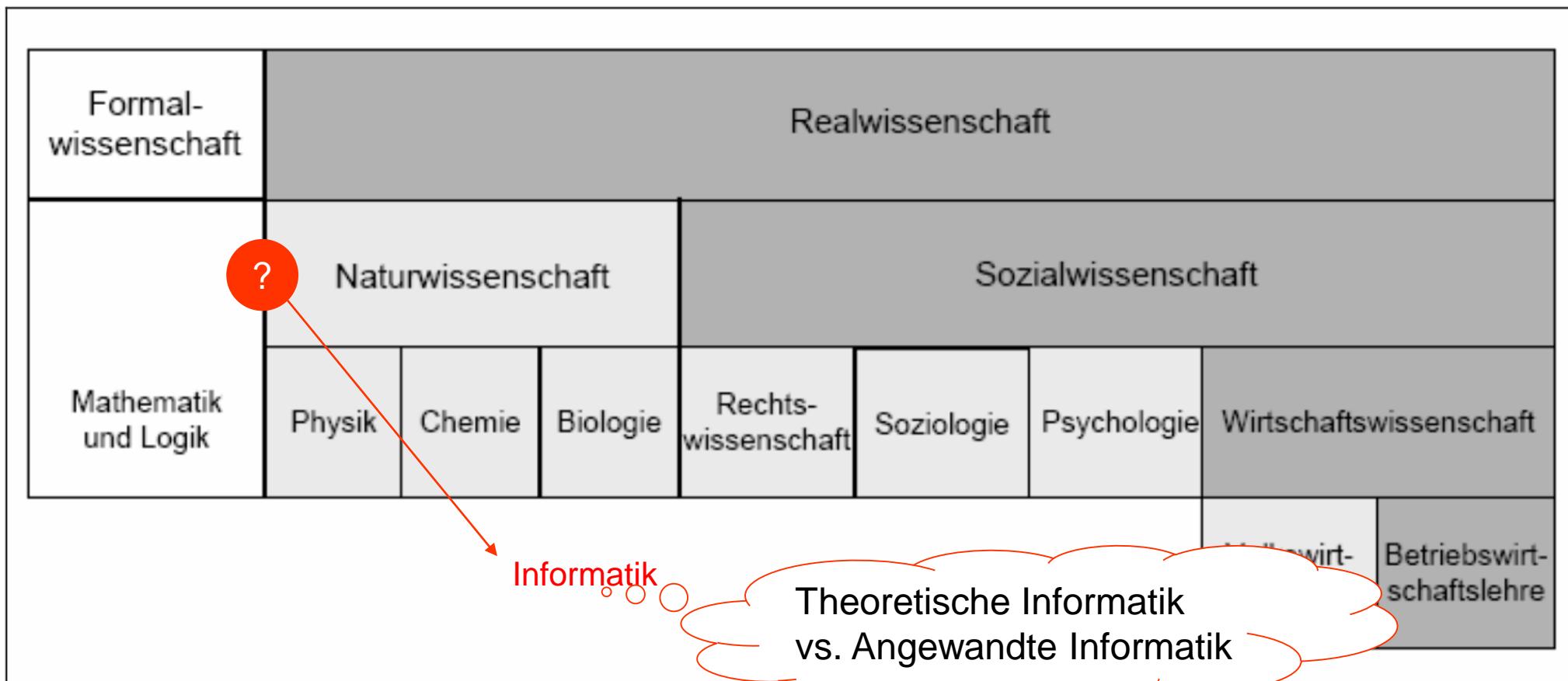
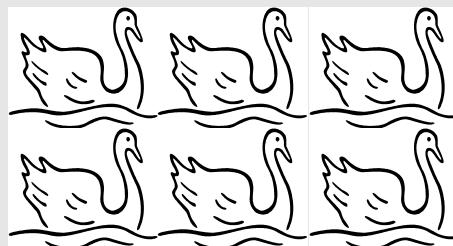


Bild:

J. Borchert / P. Goos / B. Strahler, "Forschungsansätze", Arbeitsbericht Nr. 25/2004, Institut für Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen, 2004

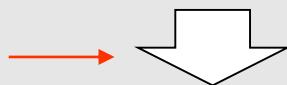
Gibt es einen gemeinsamen Nenner? Erkenntnisgewinn!

Induktion



Einzelne Beobachtungen

unsicher &
vielleicht falsch

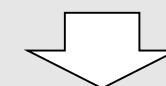


Gesetz

„Alle Schwäne sind weiß“

Deduktion

Bekannte Theorie
Annahmen



sicher & korrekt

Schlussfolgerung

Gibt es einen gemeinsamen Nenner? Erkenntnisgewinn!

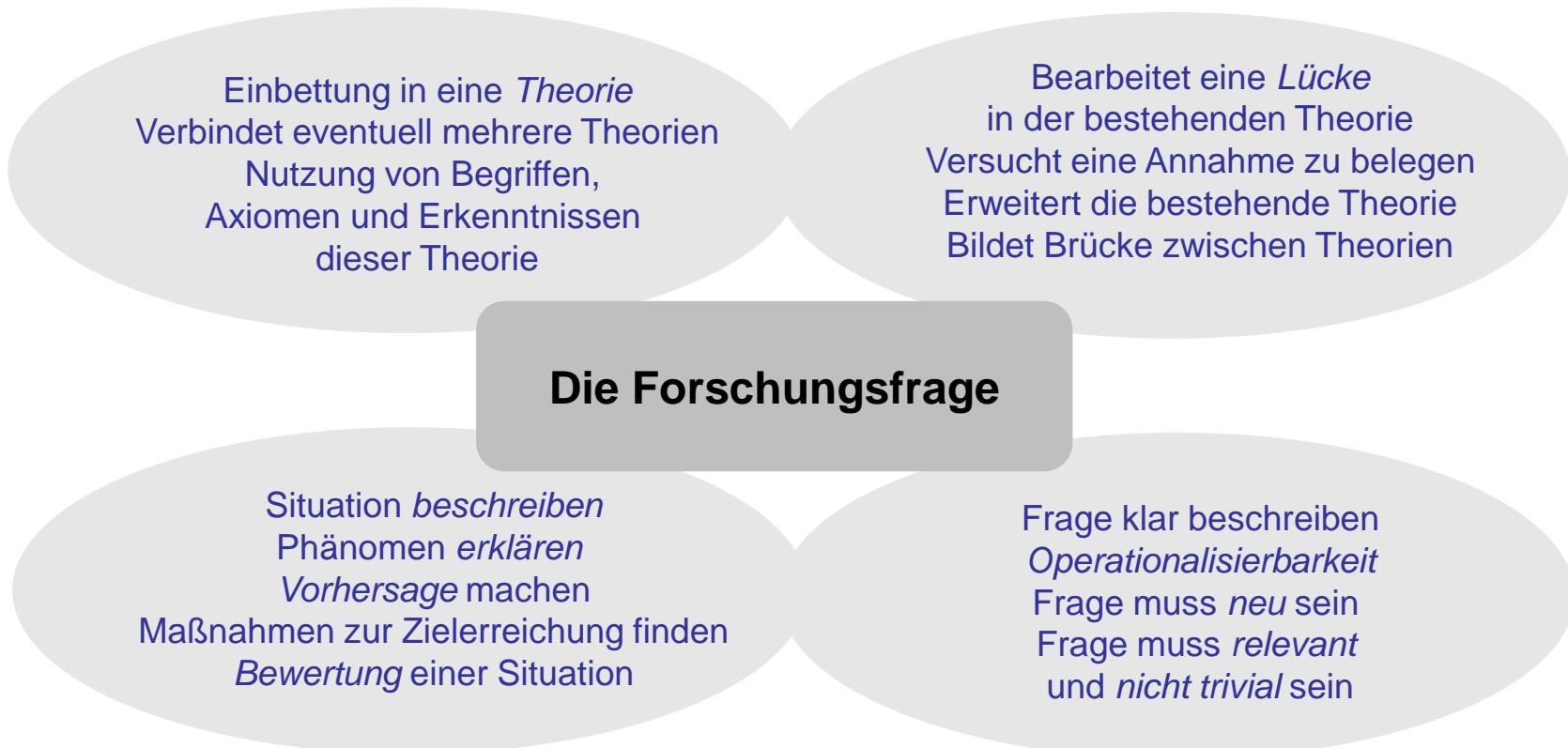
Induktion

Ableiten einer eigenen
Theorie
oder Erweiterung
einer bestehenden

Deduktion

Prüfen einer
bestehenden
Theorie

Was ist eine Forschungsfrage?



Welche Forschungsstrategie wird gewählt?

Ist die Strategie passend und angemessen für die Forschungsfrage?

Ist die Strategie mit den vorhandenen Ressourcen machbar?

Ist die Strategie ethisch vertretbar?

Unser
methodischer
Fokus

Das Experiment

Die Erhebung

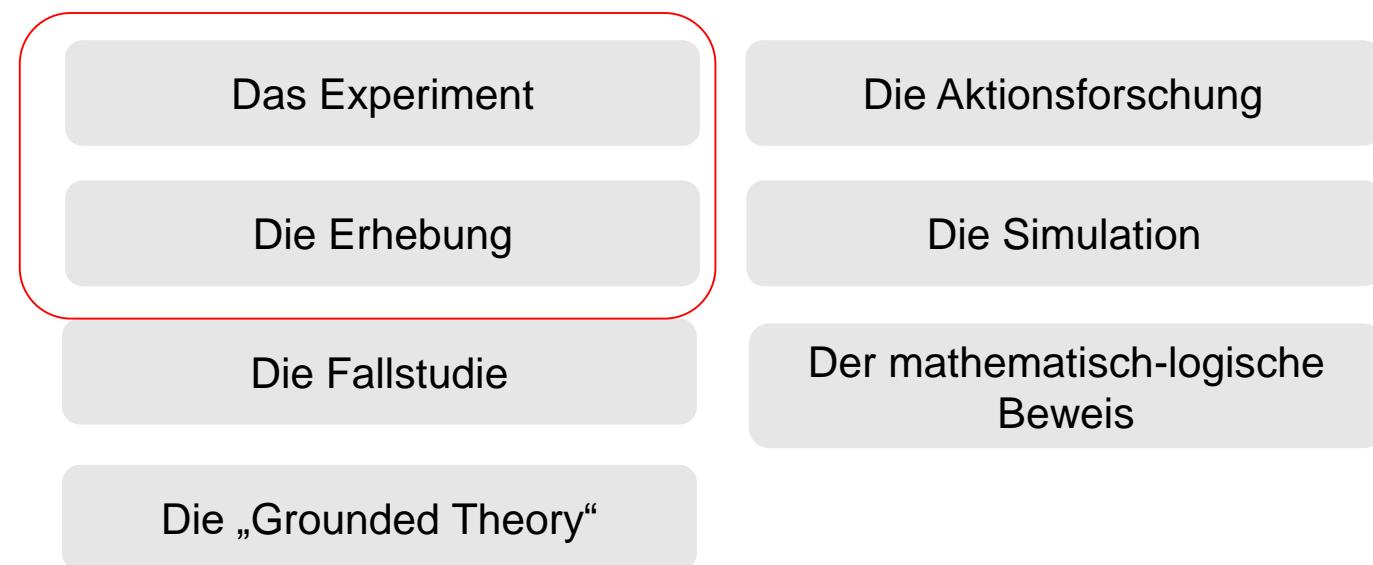
Die Fallstudie

Die „Grounded Theory“

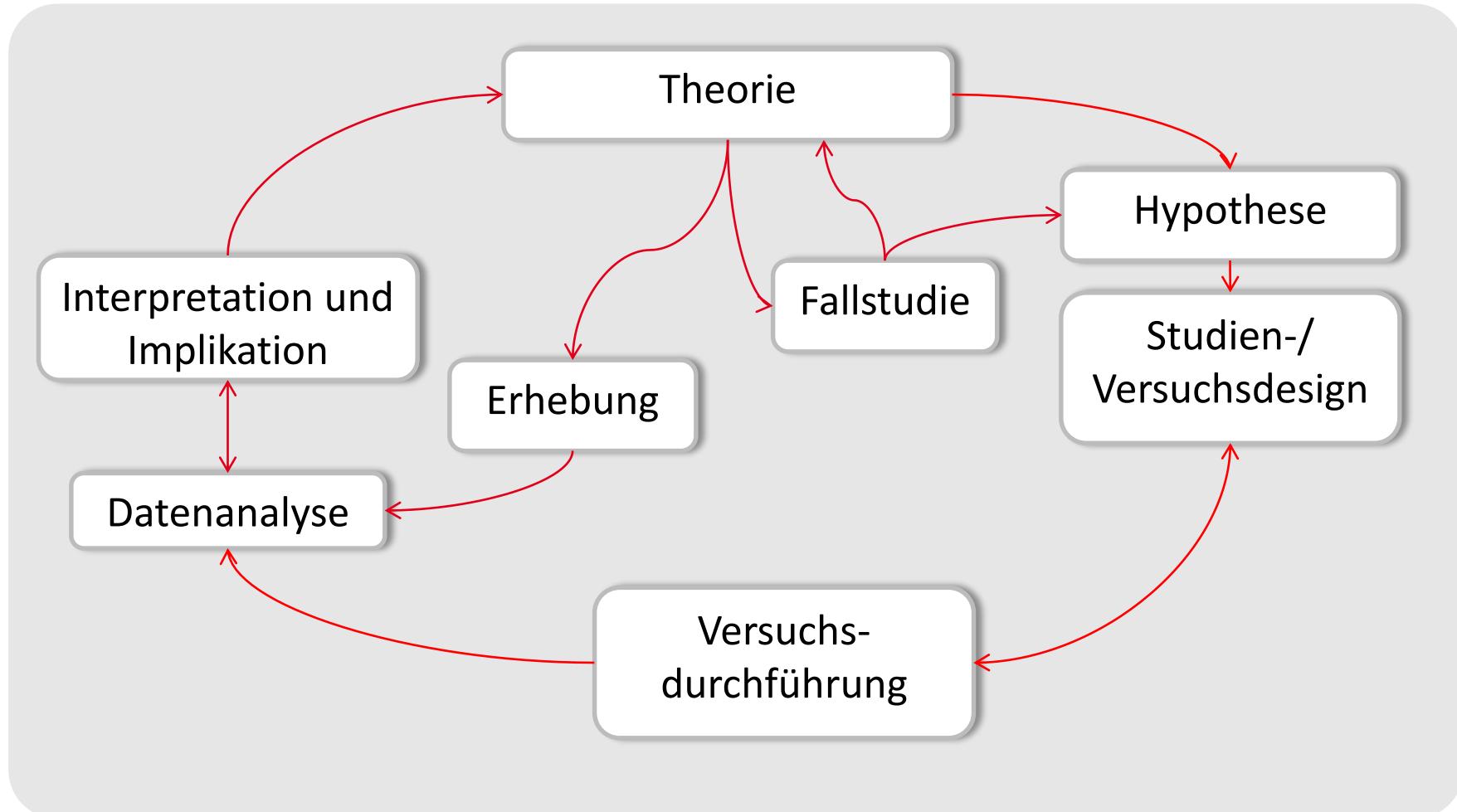
Die Aktionsforschung

Die Simulation

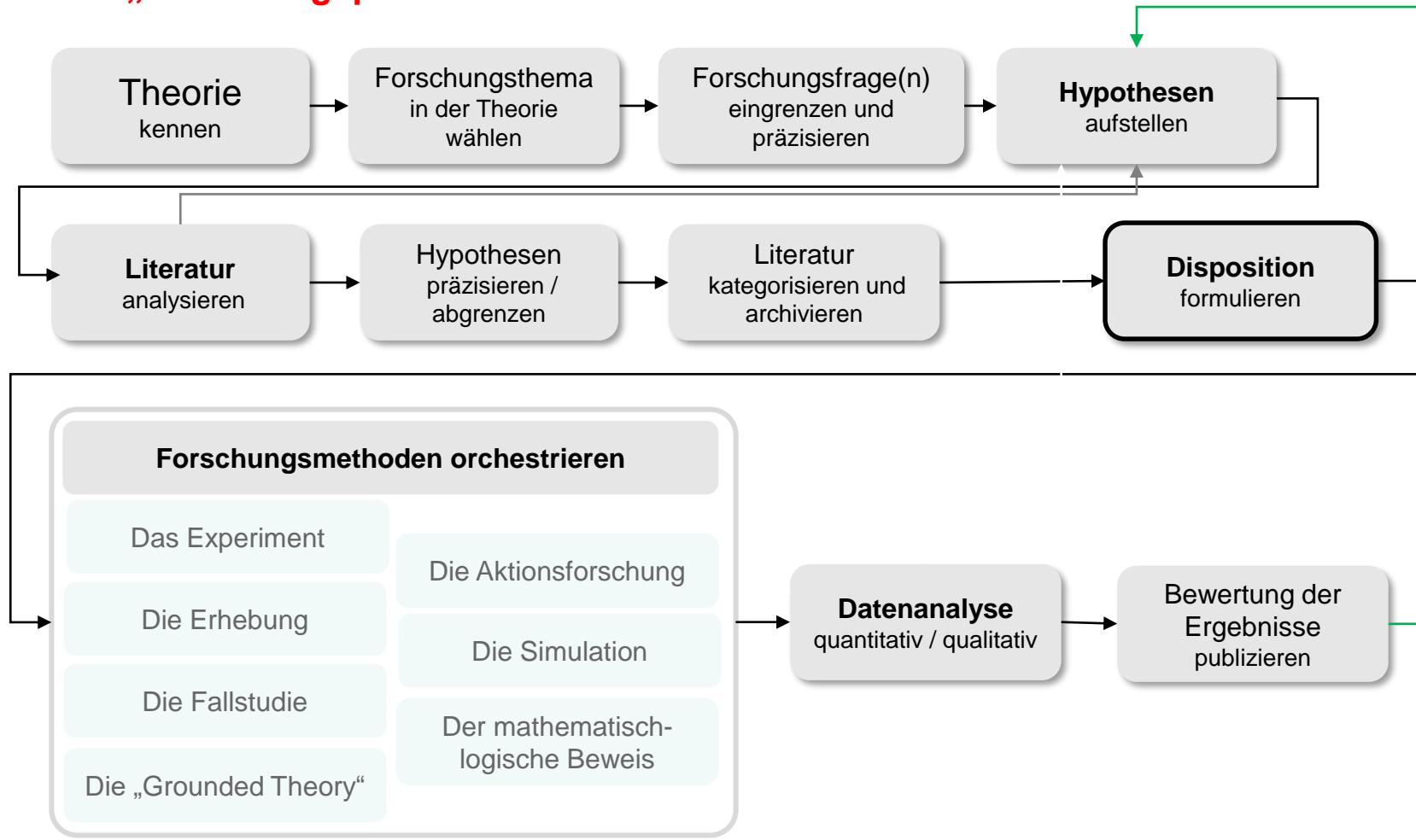
Der mathematisch-logische
Beweis



Forschung



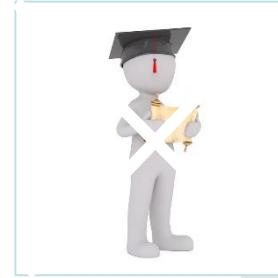
Der „Forschungsprozess“



Wie ordnet man eine praktische Aufgabenstellung ein?



Problem wird beschrieben
Auftrag wird spezifiziert
Durchführung wird beauftragt
Ergebnis wird abgenommen

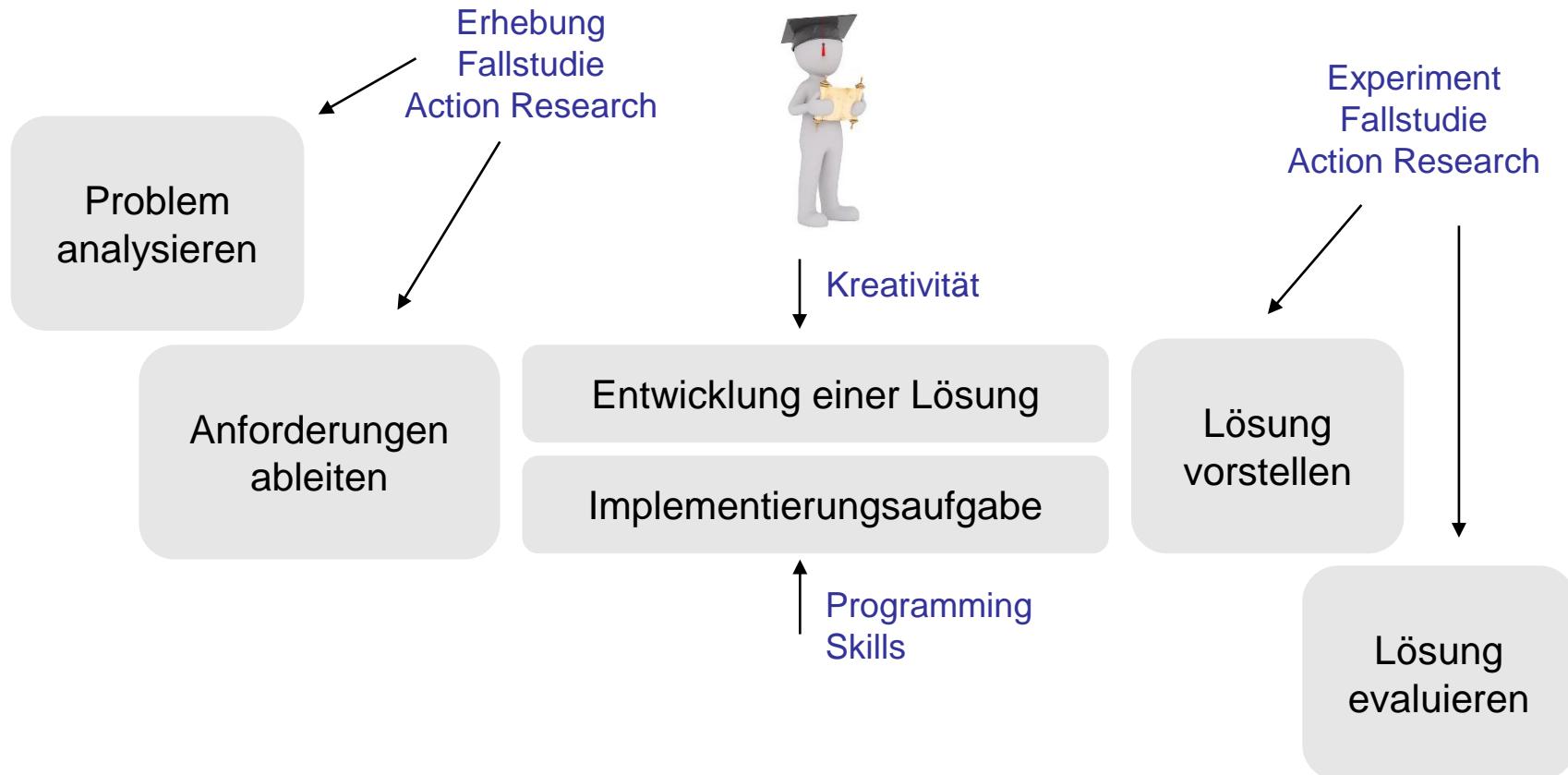


Ich habe die Aufgabe erhalten
und fehlerfrei umgesetzt ...
wo ist die Forschung?

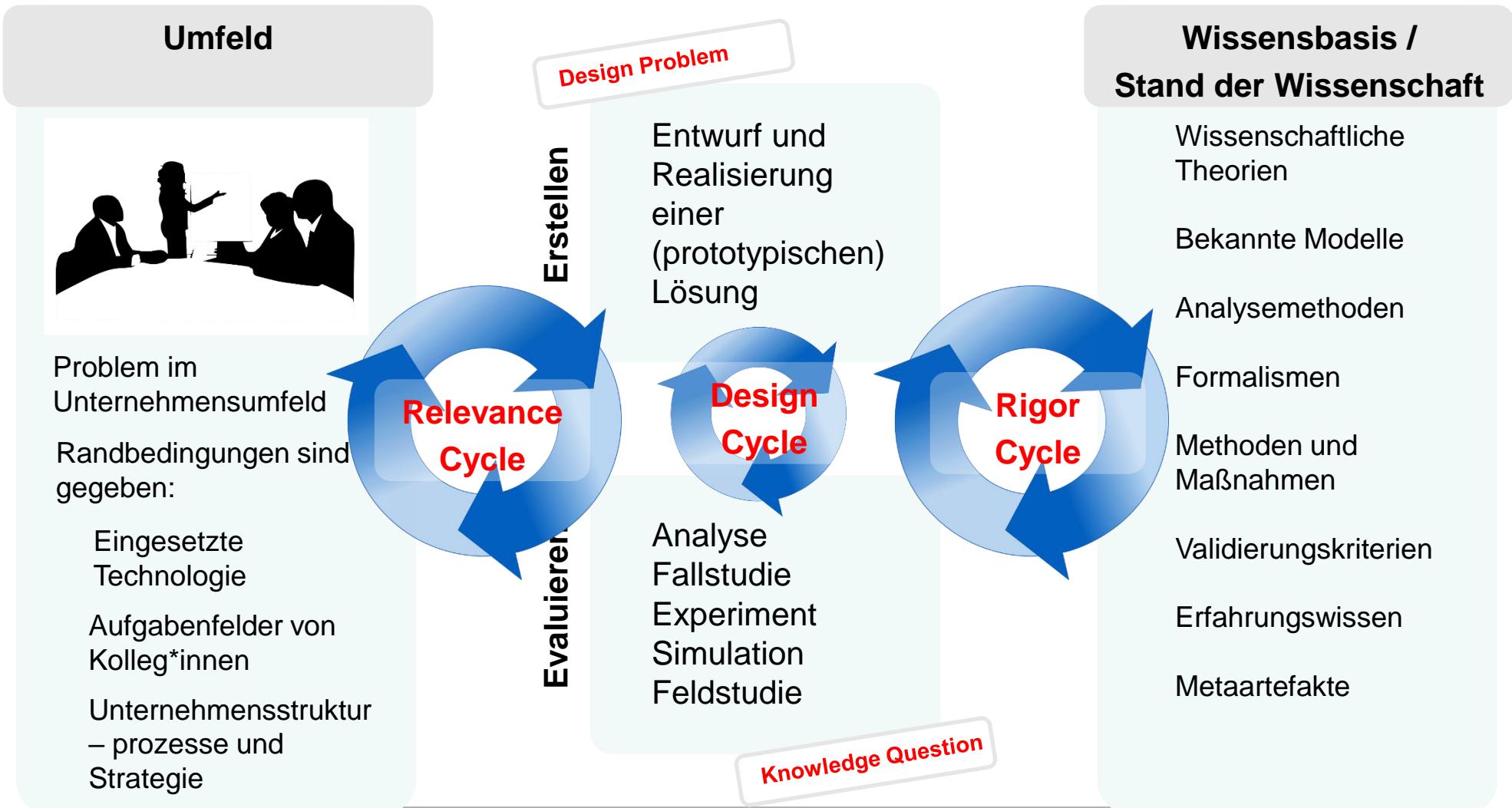
Implementierungsaufgabe



Wie ordnet man eine praktische Aufgabenstellung ein?



Design Science Research



Forschungsthema

Was ist die Motivation zur Forschung?

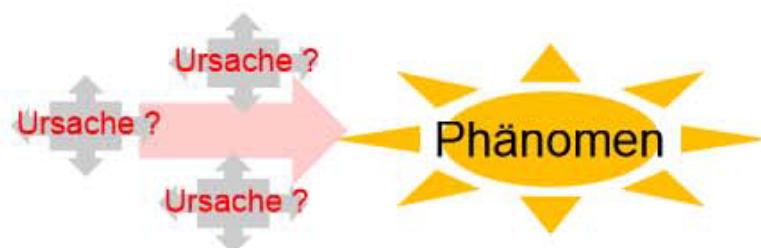
Was ist das eigentliche Interesse?

Wann handelt es sich um ein wissenschaftliches Thema
bzw. eine wissenschaftliche Aufgabenstellung?

Halte nur ich das Thema für relevant oder auch andere?

Grundsätzliche Forschungsinteressen

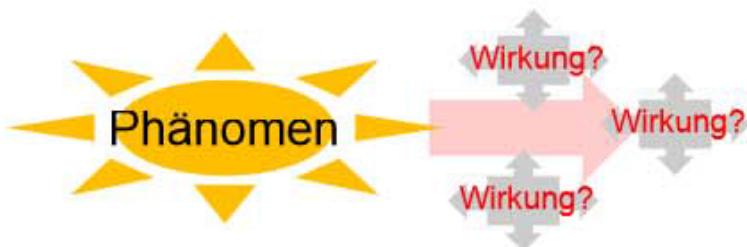
nach T.Plümper



y-basiertes Design

Der Versuch ein Phänomen möglichst vollständig zu verstehen und alle Ursachen zu finden, welche dieses beeinflussen.

Fixe abhängige Variable - Suche nach Determinanten



x-basiertes Design

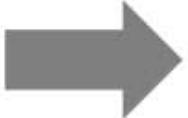
Der Versuch die (ggf.) Auswirkungen eines Phänomens zu erfassen und zu erklären.

Fixe unabhängige Variable - Suche nach Folgen

Grundsätzliche Forschungsinteressen

nach T.Plümper

$y=f(x)$ -basiertes Design

unabhängige Variable(n)  abhängige Variable(n)

Herstellen eines Zusammenhangs zwischen einer oder mehreren unabhängigen Variablen und einer abhängigen (oder mehreren ähnlichen)

Welche Vor- und Nachteile haben die Ansätze?

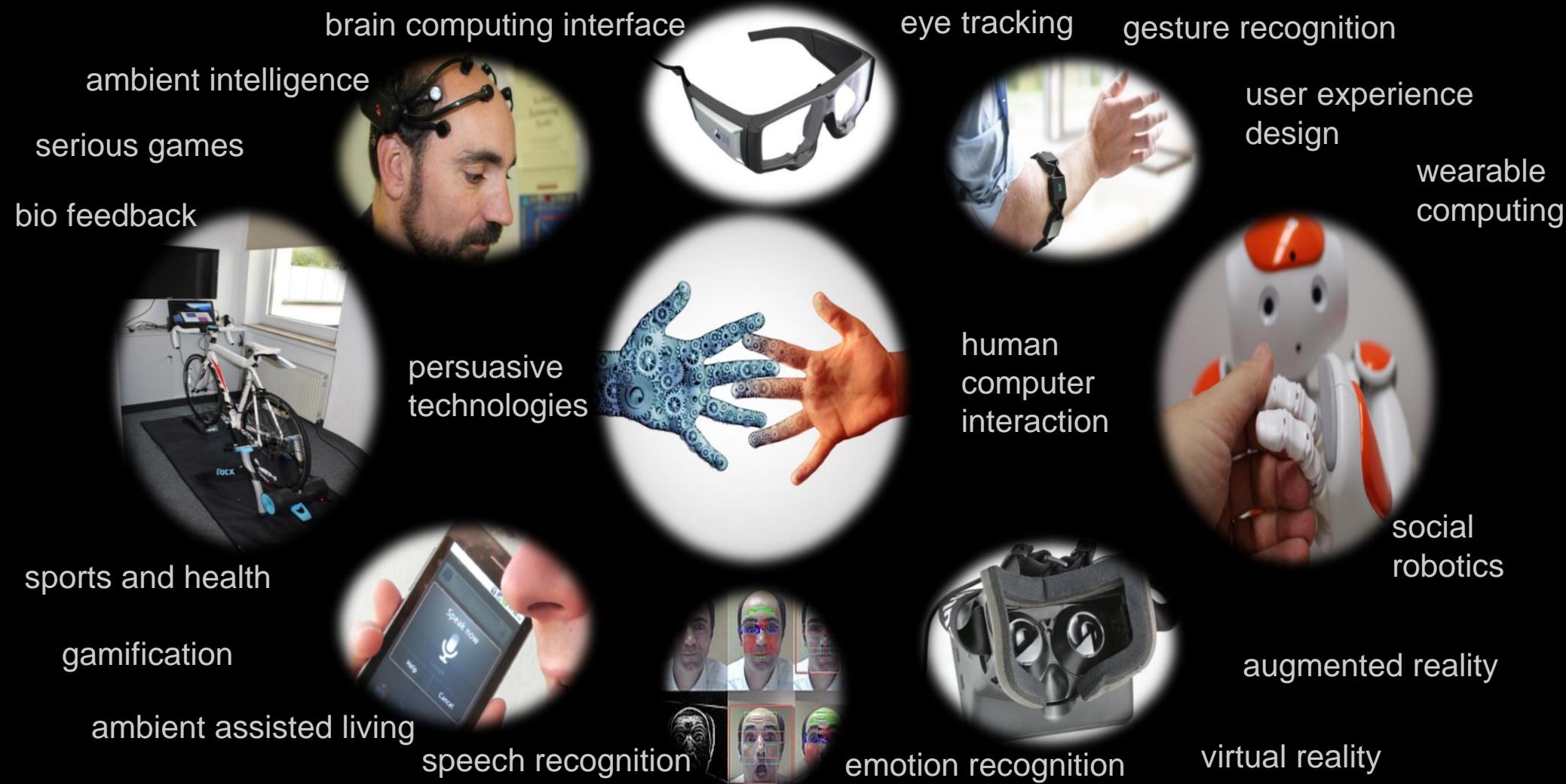
Welche sind in unserem Umfeld üblich?

Diskussion:

**Finden Sie Beispiele für
x-basierte und y-basierte Forschungsdesigns**

Diskutieren Sie dies
mit der Nachbarin / dem Nachbarn.







Cycle Trainer



Hand Therapy



Robotics

Cycling in Stuttgart

Home Automation

IoT

Von der Theorie zur Hypothese

Wichtig zur Begründung
der Forschung, des Zwecks
und der Sinnhaftigkeit

Literatur
Arbeit!

Theorie: Man nimmt an es gibt Auswirkungen von Radonstrahlung aus dem Erzgebirge auf die Einwohner von Sachsen. Bei längerem Einwirken soll es zu genetischen Änderungen bei Neugeborenen kommen. Die Veränderungen im Gehirn bewirken eine erhöhte Intelligenz.

Hypothese: „Sachsen sind intelligenter als andere Deutsche“

Präzisieren und Operationalisieren der Hypothese

Hypothese: „Sachsen sind intelligenter als andere Deutsche“

- H1: Der Anteil der Erwachsenen (> 18 J.), deren Eltern vor ihrer Geburt mindestens ein Jahr in Sachsen gelebt haben und deren IQ Wert (gemäß Test X) über dem Durchschnittswert (100) liegt, ist um mindestens 5 % höher als der entsprechende Anteil im Bundesdurchschnitt.
- H2: Erwachsene (> 18 J.), deren Eltern vor ihrer Geburt mindestens ein Jahr in Sachsen gelebt haben, erzielen im Durchschnitt mindestens 5 IQ Punkte (im Text X) über den bundesdeutschen Durchschnittswerten.
- H3: Erwachsene (> 18 J.), deren Eltern vor ihrer Geburt mindestens ein Jahr in Sachsen gelebt haben, erzielen im Durchschnitt mindestens 5 IQ Punkte (im Text X) mehr als Erwachsene (> 18 J.) deren Eltern nie in Sachsen gelebt haben.

Frage: Wie prüfen Sie diese Hypothesen ?

Präzisieren und Operationalisieren der Hypothese

Hypothese: „Sachsen sind intelligenter als andere Deutsche“

H1: $\pi(\text{Sachsen IQ} > 100) \geq 55\%$

Populationsanteil

H2: $\mu(\text{Sachsen IQ}) \geq 105 \text{ IQ Punkte}$

Populationsmittelwert

H3: $\mu(\text{Sachsen IQ}) \geq \mu(\text{andere Deutsche IQ}) + f \dots \text{Punkte}$

Präziser
Geltungsbereich
eingeschränkt
Subjektivität

Frage: Wie prüfen Sie diese Hypothesen ?

Messen - Signifikanztests

Vom Messen zum Testen

Testen = erfassen/ermitteln von nicht direkt beobachtbaren Merkmalen

Gütekriterien für Tests:

Objektivität

↓
*Der Test kommt
unabhängig vom
Testleiter zu gleichen
Ergebnissen*

Reliabilität

↓
*Zuverlässig:
Gegenstand unverändert
dann Messwert unverändert*

Validität

↓
*Der Test misst
was er zu messen
vorgibt*

Vom Messen zum Testen

| | | |
|---------------------|-----------------------------|--|
| Objektivität | Durchführungsobjektivität | z.B. Erläuterungen unterschiedlich durch Testleiter |
| | Auswertungsobjektivität | Verschiedene Anwender kommen zum gleichen Ergebnis |
| | Interpretationsobjektivität | Verschiedene Anwender ziehen aus dem Ergebnis die gleichen Schlüsse |
| Reliabilität | Testtheorie $X = T + E$ | Zufallsfehler, unsystematisch, Annahme: mehrere Messungen führen im Mittel zum Fehlerausgleich |
| Stabilität | → Retest Methode | Test zweimal durchführen – Korrelation bestimmen Problem: Lern-/Übungs-/Erinnerungseffekte |
| | Paralleltest Methode | Verschiedene Test-Items mit gleicher Methode messen (zeitlicher Abstand) |
| | Testhalbierungsmethode | Korrelation zwischen zwei Aufgabenblöcken. Problem: Ansteigende Schwierigkeit der Aufgaben |

Vom Messen zum Testen

In der Physik ganz klar – bei psychometrischen Tests nicht: Validität!

Validität

Inhaltsvalidität

Wesentliche Merkmale identifizieren und messen
Schule: Aufgaben decken Unterrichtsstoff ab

Kriteriumsvalidität

Vorhersagevalidität, innere Validierung (andere
Tests), Bsp.: Berufseinstiegstest, Zugangstest

Konstruktvalidität

Viele Hypothesen über das Merkmal werden
getestet, längerer Prozess

Diskussion:

**Bewerten Sie die folgenden
„Tests“ bezüglich**

Objektivität

Reliabilität (im Sinne der Testtheorie)

Inhaltsvalidität

- A) Abitur
- B) Klausur im Fach Mathematik
- C) Klausur im Fach Deutsch
- D) Bachelorarbeit



