

Wissenschaftliche Schlussfolgerungen

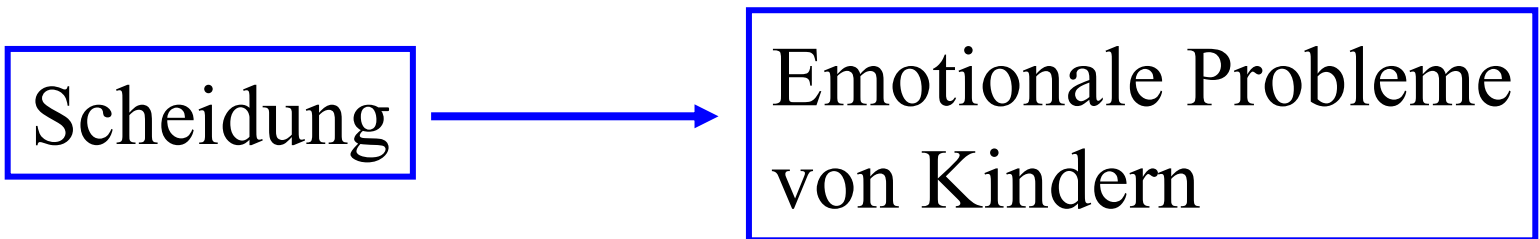
1. Aussagefähige (kontrollierte) empirische
Vergleiche (systematische Beobachtung)

Proposition:

Scheidung führt zu emotionalen Problemen
bei jungen Kindern

Beobachtung:

Viele Kinder geschiedener Eltern haben
emotionale Probleme.



Läßt die Beobachtung eine kausale Schlußfolgerung zu?

Proposition:

Privatschulen produzieren ein hohes Schulleistungsniveau unter ihren Schülern

Beobachtung:

Es gibt viele Beispiele von Schülern von Privatschulen, die starke Schulleistungen zeigen.



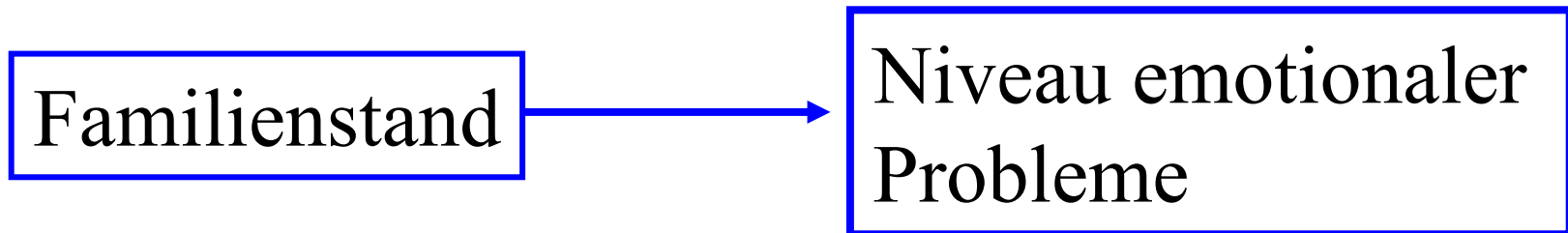
Läßt die Beobachtung eine kausale Schlußfolgerung zu?

Proposition:

Scheidung führt zu emotionalen Problemen bei jungen Kindern.

Reformulierte Proposition:

Kinder, deren Eltern geschieden sind, haben mit größerer Wahrscheinlichkeit emotionale Probleme, als Kinder, deren Eltern nicht geschieden sind.



Proposition:

Privatschulen produzieren ein hohes
Schulleistungsniveau unter ihren Schülern

Reformulierte Proposition:

Privatschulen produzieren ein höheres
Schulleistungsniveau unter ihren Schülern
als öffentliche Schulen.



A

X Schultyp

G1 (privat)

G2 (öffentlich)

Y Mittleres

Schulleistungs-
niveau

Mittelwert_G1

Mittelwert_G2

BG1 (privat; nicht-
konfessionell)G2 (privat;
konfessionell)

G3 (öffentlich)

Y Mittleres

Schulleistungs-
niveau

Mittelwert_G1

Mittelwert_G2

Mittelwert_G2

		X	
		1 (PI)	2 (HH)
Y	-	I 20	II 40
	+	III 30	IV 60
		50	100
		$30/50 = 0,6$	$60/100 = 0,6$

Bedeutungsvolle Vergleiche anstellen

Hat die Hypothese eine **faire Chance**, an der Erfahrung zu scheitern?

Gibt es **konkurrierende** Erklärungen?

Handelt es sich um einen **echten** oder scheinbaren Zusammenhang?

Forschungsdesign

- um empirische Vergleiche **unverzerrt** anstellen zu können
[→ Auswahlprozeß; Standardisierung]
- um Einflussfaktoren **isolieren** zu können
[→ Problem konfundierter Effekte]

Forschungsdesign

- um festzustellen,
- ob ein Einflussfaktor für eine zu erklärende
Größe (Explanandum) **ursächlicher** Natur
ist oder nicht

[→ Korrelation und Kausalität sind nicht dasselbe]

Funktion eines Forschungsdesigns

sicherzustellen,
dass die anfängliche Forschungsfrage
so eindeutig wie möglich beantwortet
werden kann.

Ein Forschungsdesign
legt die logische Struktur der Untersuchung fest;
es stellt **keine Methode der Datenerhebung**
dar.

2. Deskriptive und kausale Inferenz

Identifizierung von systematischen und zufälligen Komponenten in Beobachtungsdaten über interessierende Phänomene, z.B. qua Replikation und wiederholter Beobacht.

Fakten als beobachtbare Implikationen einer Theorie oder Hypothese verstehen

3. Kausale Inferenz

in der nichtexperimentellen Forschung

Ursachen werden nicht beobachtet, sondern erschlossen.

Kriterien, um eine Kausalbeziehung zu erschließen

1.) Kovariation (Korrelation)
zwischen X und Y

Die Behauptung, eine Kovariation reflektiere eine kausale Beziehung, muss plausibel sein:

2.) Zeitordnung: X geht Y zeitlich voraus

3.) Y muss zu **Veränderung** in der Lage sein

alternativ: → *konkomitante* Veränderung

4.) **Theoretische** Plausibilität

5.) Die anfängliche Korrelation bleibt erhalten,
wenn Drittvariablen einbezogen werden

4. Entscheidungslogik

Schlussregeln*

modus ponens

Wenn A B impliziert
und A als wahr akzeptiert wird,
dann ist auch B zu akzeptieren

$$A \rightarrow B$$

$$A$$

$$\therefore B$$

modus tollens

Wenn A B impliziert
und B nicht als wahr akzeptiert wird
dann ist auch A zu verwerfen

$$A \rightarrow B$$

$$\sim B$$

$$\therefore \sim A$$

Die kategorielle Prämisse **bekräftigt** die
Antecedenz der hypothetischen Prämisse,
und die Konklusion **bestätigt** deren Konsequenz

Die kategorielle Prämisse **bestreitet** die
Konsequenz der hypothetischen Prämisse,
und die Konklusion **bestreitet** deren Antecedenz

Wissenschaftliche Erklärungen

Im **deduktiv-nomologischen** Erklärungsmodell wird das Auftreten eines Ereignisses durch Deduktion des singulären Satzes, der das Ereignis beschreibt, aus einer nomologischen Hypothese und den Randbedingungen (Anfangsbedingungen, Antecedenzbedingungen) erklärt.

[1]	Nomologische Hypothese(n) z.B.: „wenn A, dann B“	}	Explanans
[2]	Randbedingung(en) z.B. singulärer Satz: „es gilt A“		
<hr/>			
[3]	Singulärer Satz, der das zu erklärende Ereignis beschreibt („es gilt B“)		Explanandum

Beispiel

- | | | |
|---|---|-------------|
| (1) „Wenn in einer parlamentarischen Demokratie ein umfassendes Referendumsrecht besteht (A), wird sich ein Regierungssystem mit breiter parlamentarischer Mehrheit ausbilden (B) | } | Explanans |
| (2) „Die Schweiz ist eine parlamentarische Demokratie mit umfassendem Referendumsrecht“ (A) | | |
| <hr/> | | |
| (3) In der Schweiz besteht ein Regierungssystem mit breiter parlamentarischer Mehrheit (B) | | Explanandum |

**„the fallacy of affirming
the consequent“**

Wenn A B impliziert
und B als wahr akzeptiert wird,
dann ist auch A zu akzeptieren

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ B \\ \therefore A \end{array}$$

modus ponens

Wenn A B impliziert
und A als wahr akzeptiert wird
dann ist auch B zu akzeptieren

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ A \\ \therefore B \end{array}$$

Fehlschluss,
die **Konsequenz** zu bekräftigen

Die kategorielle Prämisse bekräftigt
die **Antecedenz** der hypothetischen
Prämisse, und die Konklusion bestätigt
deren Konsequenz

Wenn Theorie und Daten konsistent sind,

wäre es ein Fehlschluss, aus

- wenn A wahr ist, dann sollte B folgen
und
- wir beobachten B

zu folgern, dass

- folglich A wahr ist

Anfängliche Behauptung:

Private Schulen produzieren bessere Schüler als öffentliche Schulen

Wenn A, dann B

Wenn private Schulen bessere Schüler produzieren (A), dann sollten ihre Schüler bessere Abschlußnoten erhalten als solche von öffentlichen Schulen (B)

B ist wahr

Schüler von Privatschulen erzielen bessere Abschlußnoten als Schüler von öffentlichen Schulen (wir beobachten B)

Folglich ist A wahr

Folglich produzieren Privatschulen bessere Schüler (A ist wahr)

Wir sind jedoch nur in der Position zu sagen:

- Wenn A [oder C, oder D, oder E, ...], dann B
- Wir beobachten B
- Folglich ist A [oder C, oder D, oder E, ...] wahr

Im Beispiel könnten C, D, E, ..sein:

Intelligenz; Aspirationen; elterliche Ressourcen;
Wert, der auf Ausbildung gelegt wird,

Entscheidungslogisch in stärkerer Position,
wenn:

- Wenn die Theorie A wahr ist,
dann sollte B folgen
- B folgt **nicht**
- Folglich ist A nicht wahr

Situation I

$A \rightarrow B$
B falsch
 $\therefore A$ falsch

Situation II

$A \rightarrow B$
B wahr
 $\therefore A$ glaubhafter

Situation III

$A \rightarrow B1, B2, B3$
B1, B2, B3 alle wahr; ähnlich
 $\therefore A$ substantiell glaubhafter

Situation IV

$A \rightarrow B1, B2, B3$
B1, B2, B3 alle wahr; verschieden
 $\therefore A$ sehr viel mehr glaubhafter

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
w	w	w	w	w	w
f	w	f	w	w	f
w	f	f	w	f	f
f	f	f	f	w	w

Wahrheitstafel

- \wedge Konjunktion (logisches “und”)
- \vee Disjunktion (logisches “oder”)
- \rightarrow **Materiale Implikation**
- \leftrightarrow Äquivalenz

	MODUS PONENS					MODUS TOLLENS				
p q	$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$					$[(p \rightarrow q) \wedge (\sim q)] \rightarrow (\sim p)$				
w w	w	w	w	w	w	w	f	f	w	f
w f	f	f	w	w	f	f	f	w	w	f
f w	w	f	f	w	w	w	f	f	w	w
f f	w	f	f	w	f	w	w	w	w	w
Schritt	1	3	2	5	4	1	3	2	5	4

					HYPOTHETISCHER SYLLOGISMUS
p q r	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow r$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$	$p \rightarrow r$	$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$
w w w	w	w	w	w	w
w w f	w	f	f	f	w
w f w	f	w	f	w	w
w f f	f	w	f	f	w
f w w	w	w	w	w	w
f w f	w	f	f	w	w
f f w	w	w	w	w	w
f f f	w	w	w	w	w
Schritt	1	2	3	4	5

Ökologischer Fehlschluss

Inwieweit können wir von statistischen Beziehungen zwischen **Aggregat**merkmalen auf die Beziehungen zwischen den korrespondierenden **Individual**merkmalen schließen?

Kann z.B. aus einer Korrelation, die „**im Aggregat**“ zwischen zwei Merkmalen besteht, auf die Korrelation zwischen den korrespondierenden **Individual**merkmalen geschlossen werden?

Analyseebenen

Aggregatebene(n)

Kollektive
Eigenschaften

Aggregatdaten-
analyse

[Inklusion]

Individualebene

Individuelle
Eigenschaften

Individualdaten-
analyse