

Kausalität und Designs

VL Forschungsmethoden

Einführung/Wiederholung

Kausalität

Was ist Kausalität?

Große Fragen, kleine Mechanismen

Das Neyman-Rubin-Holland Framework

Designs

Designs im weiteren Sinne

Designs im engeren Sinne

Fazit/Ausblick



(Firefox & witchcraft: the connection)

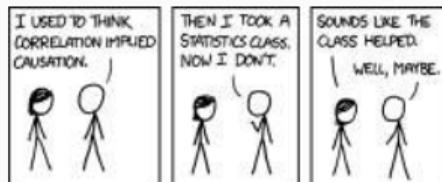
Einführung/Wiederholung

- Ziel der Veranstaltung
 - Vertiefung Kenntnisse BA
 - Verständnis für aktuelle Forschung
 - Vorbereitung Haus-/Projekt-/Masterarbeiten

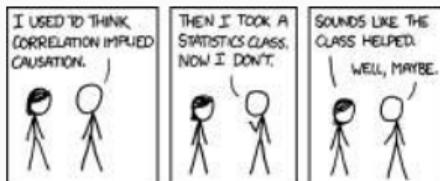
- Ziel der Veranstaltung
 - Vertiefung Kenntnisse BA
 - Verständnis für aktuelle Forschung
 - Vorbereitung Haus-/Projekt-/Masterarbeiten
- Kausalaussagen in der Politik:
 - “Staatsverschuldung in den Krisenländern ... nicht die **Ursache** der Euro-Krise” (ND)
 - Selbstmord von Mohammed Bouazizi war “**Auslöser** für den Aufstand in Tunesien” (Welt)
 - Christine Lieberknecht: Niedrigere Löhne in Ostdeutschland “**Grund** für die Abwanderung gerade junger Leute” → Mindestlöhne (heute)

Kausalität

Was ist Kausalität?

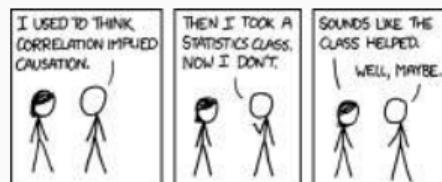


Was ist Kausalität?



- Aussage: **Ursache und Wirkung**
 - Begründung
 - Systematik
 - Asymmetrie
 - Manipulierbarkeit
- *Wissenschaft vs Alltagsdenken*
 - Wissenschaft besser?
 - Warum?

Was ist Kausalität?



Wiederholung: vier Voraussetzungen für Kausalaussagen (Faustregel)

1. Korrelation
2. Zeitliche Reihenfolge
3. Kein Einfluß von Drittvariablen
4. Theoretische Begründung

Vier Ideen über Kausalität

- Endlose philosophische, erkenntnistheoretische, wissenschaftliche Debatten
- Für uns: Anwendungsperspektive

Vier Ideen über Kausalität

- Endlose philosophische, erkenntnistheoretische, wissenschaftliche Debatten
- Für uns: Anwendungsperspektive

- Vier Hauptideen/-ansätze:
 1. Hume: Assoziation und Regelmäßigkeit
 2. Manipulation
 3. Mechanismen und Kapazitäten
 4. Kontrafaktische Ansätze



Empirische Politikwissenschaftler drücken sich um sind *sehr* vorsichtig mit Kausalaussagen

- Ilabaca/Lucero/Pineda 2010: “Media consumption is correlated with political predispositions and economic perceptions. But the direction of causality is not evident”

Empirische Politikwissenschaftler drücken sich um sind *sehr* vorsichtig mit Kausalaussagen

- Ilabaca/Lucero/Pineda 2010: “Media consumption is correlated with political predispositions and economic perceptions. But the direction of causality is not evident”
- Hanushek 2002: “While it is generally difficult to infer causation from aggregate trends, ...”

Empirische Politikwissenschaftler drücken sich um sind *sehr* vorsichtig mit Kausalaussagen

- Ilabaca/Lucero/Pineda 2010: “Media consumption is correlated with political predispositions and economic perceptions. But the direction of causality is not evident”
- Hanushek 2002: “While it is generally difficult to infer causation from aggregate trends, ...”
- Chomsky 2000: “Democratic theorists observe high correlations between public opinion and government policy, but it is difficult to determine the direction of causation”

Warum (manchmal) lieber *keine* Kausalaussagen?

- Keine passenden Daten/Designs

Warum (manchmal) lieber *keine* Kausalaussagen?

- Keine passenden Daten/Designs
- Soziale Prozesse *extrem* komplex & nicht deterministisch

Warum (manchmal) lieber *keine* Kausalaussagen?

- Keine passenden Daten/Designs
- Soziale Prozesse *extrem* komplex & nicht deterministisch
- Vollständige Kausalerklärungen
 - Riskant
 - Kaum vorstellbar
 - Führen ins Uferlose

Warum (manchmal) lieber *keine* Kausalaussagen?

- Keine passenden Daten/Designs
- Soziale Prozesse *extrem* komplex & nicht deterministisch
- Vollständige Kausalerklärungen
 - Riskant
 - Kaum vorstellbar
 - Führen ins Uferlose
- Nicht alles hat einen Sinn/eine Funktion (Funktionalismus)

Warum sind Kausalaussagen trotzdem wichtig?

- *Verstehen* ohne Kausalität?
 - Alphabetisierungsgrad und Demokratie stark korreliert
 - Aber warum?

Warum sind Kausalaussagen trotzdem wichtig?

- *Verstehen* ohne Kausalität?
 - Alphabetisierungsgrad und Demokratie stark korreliert
 - Aber warum?
- *Vorhersagen* ohne Kausalität?
 - Instrumentalismus: Sichere Vorhersagen ohne Verständnis (zeitliche Stabilität)?!?
 - Modell funktioniert gut
 - Ohne kausale Absicherung kann es jederzeit zusammenbrechen
 - Verwandt mit Induktionsproblem
 - Hume: Wenn Sonne bisher jeden Tag aufgegangen ist, wird sie auch morgen aufgehen?

Warum sind Kausalaussagen trotzdem wichtig?

- *Verstehen* ohne Kausalität?
 - Alphabetisierungsgrad und Demokratie stark korreliert
 - Aber warum?
- *Vorhersagen* ohne Kausalität?
 - Instrumentalismus: Sichere Vorhersagen ohne Verständnis (zeitliche Stabilität)?!?
 - Modell funktioniert gut
 - Ohne kausale Absicherung kann es jederzeit zusammenbrechen
 - Verwandt mit Induktionsproblem
 - Hume: Wenn Sonne bisher jeden Tag aufgegangen ist, wird sie auch morgen aufgehen?
- *Manipulation* ohne Kausalität?
 - Policy: More bang for my buck
 - Kausale Theorie + (quasi-)experimenteller Test

Hempel-Oppenheim als Idealfall?

Gesetz

Alle Schwäne weiß

Mehrheitswahlrecht → Zweiparteiensystem

↓

Randbedingung

X ist Schwan

UK hat Mehrheitswahlrecht

↓

Konklusion

X ist weiß weil Schwan

Zweiparteiensystem weil Mehrheitswahlrecht

Probleme mit dem Hempel-Oppenheim Schema

- (Hier: empirisch falsch, zumindest in allgemeiner Form)
- Setzt nur Korrelation voraus, keinen kausalen Zusammenhang
- Drittvariablenprobleme und Pre-Emption

Probleme mit dem Hempel-Oppenheim Schema

- (Hier: empirisch falsch, zumindest in allgemeiner Form)
- Setzt nur Korrelation voraus, keinen kausalen Zusammenhang
- Drittvariablenprobleme und Pre-Emption
- Oft wollen wir Einzelfälle erklären
- Sozialwissenschaften: kaum allgemeine Gesetze, “Theorien mittlerer Reichweite”
- Probabilistische “Gesetze” angemessener
 - Menschen/soziale Beziehungen *noch* chaotischer als Gasmoleküle
 - Theorien postulieren keine exakten Wahrscheinlichkeiten

Probleme mit dem Hempel-Oppenheim Schema

- (Hier: empirisch falsch, zumindest in allgemeiner Form)
- Setzt nur Korrelation voraus, keinen kausalen Zusammenhang
- Drittvariablenprobleme und Pre-Emption
- Oft wollen wir Einzelfälle erklären
- Sozialwissenschaften: kaum allgemeine Gesetze, “Theorien mittlerer Reichweite”
- Probabilistische “Gesetze” angemessener
 - Menschen/soziale Beziehungen *noch* chaotischer als Gasmoleküle
 - Theorien postulieren keine exakten Wahrscheinlichkeiten
- Suche nach und Anwendung von allgemeinen Gesetzen (mittlerer Reichweite) nicht immer zielführend

Was ist ein Mechanismus?

- Angelehnt an Naturwissenschaften (Biologie)
- Sozialwissenschaftliche Definitionen oft nicht sehr klar

Definition (Mechanismus)

- Stellt kausale Verbindung zwischen zwei Ereignisse her
- “Constellation of entities [with their properties] and activities that are organized such that they regularly bring about a particular type of outcome” (Hedström 2008)
- Beispiele (Elster)
 - Nutzenmaximierung
 - Soziale Dilemmata
 - Kognitive Dissonanz
 - Sour grapes
 - Selbsterfüllende/-zerstörende Prophezeiungen
 - ...

“Make it testable”

- Mechanismen haben selbst tiefere Ursachen
 - Normalerweise ignorieren
 - Aber: Zusammenarbeit mit Naturwissenschaftlern
- Stückwerk
 - Zwischen allgemeinen Gesetzen und bloßen Regelmäßigkeiten
 - Auswahl zwischen Mechanismen
- Verschiedene Mechanismen können zum gleichen Ergebnis führen
 - Storytelling?
 - Wirkung von Mechanismen prüfen; Prognosen
- Nochmal: Was ist Kausalität bzw. *kausale Effekte*?

Die Heilige Dreifaltigkeit



Jerzy Neyman: Begründer der Perspektive (zusammen mit Fisher), 1923



Donald B. Rubin: Weitere Formalisierung, missing data problem (1974, 1978)

?

Paul W. Holland: Synthese (1986)

Kontrafaktische Definition kausaler Effekte

- “Vorgehen”

1. Beobachte Wert Y_{i0} an Objekt i in Welt wo $X_{i=0}$; z.B. X = Arbeitslosigkeit, Y = Rechtsextremismus, $i \equiv$ Petra Musterfrau
2. Beobachte Y_{i1} in einer “closest possible world” wo $X_i = 1$ (ansonsten keine Veränderungen)
3. Kausaler Effekt von X auf $Y = Y_{i1} - Y_{i0}$

Kontrafaktische Definition kausaler Effekte

- “Vorgehen”
 1. Beobachte Wert Y_{i0} an Objekt i in Welt wo $X_{i=0}$; z.B. X = Arbeitslosigkeit, Y = Rechtsextremismus, $i \equiv$ Petra Musterfrau
 2. Beobachte Y_{i1} in einer “closest possible world” wo $X_i = 1$ (ansonsten keine Veränderungen)
 3. Kausaler Effekt von X auf $Y = Y_{i1} - Y_{i0}$
- Probleme
 - Kann X unabhängig vom Rest der Welt variieren?

Kontrafaktische Definition kausaler Effekte

- “Vorgehen”
 1. Beobachte Wert Y_{i0} an Objekt i in Welt wo $X_{i=0}$; z.B. X = Arbeitslosigkeit, Y = Rechtsextremismus, $i \equiv$ Petra Musterfrau
 2. Beobachte Y_{i1} in einer “closest possible world” wo $X_i = 1$ (ansonsten keine Veränderungen)
 3. Kausaler Effekt von X auf $Y = Y_{i1} - Y_{i0}$
- Probleme
 - Kann X unabhängig vom Rest der Welt variieren?

Kontrafaktische Definition kausaler Effekte

- “Vorgehen”
 1. Beobachte Wert Y_{i0} an Objekt i in Welt wo $X_{i=0}$; z.B. X = Arbeitslosigkeit, Y = Rechtsextremismus, $i \equiv$ Petra Musterfrau
 2. Beobachte Y_{i1} in einer “closest possible world” wo $X_i = 1$ (ansonsten keine Veränderungen)
 3. Kausaler Effekt von X auf $Y = Y_{i1} - Y_{i0}$
- Probleme
 - Kann X unabhängig vom Rest der Welt variieren?
 - **In der Realität kann man Y_{i0} und Y_{i1} niemals gleichzeitig beobachten**

Kontrafaktische Definition kausaler Effekte

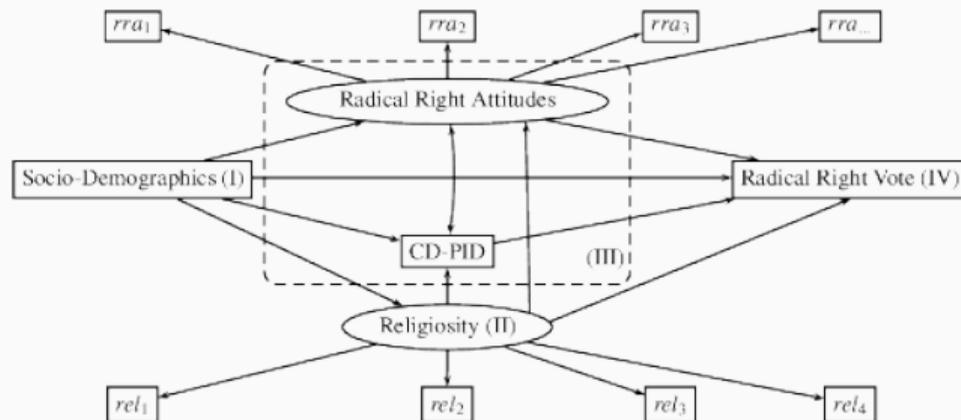
- “Vorgehen”
 1. Beobachte Wert Y_{i0} an Objekt i in Welt wo $X_{i=0}$; z.B. X = Arbeitslosigkeit, Y = Rechtsextremismus, $i \equiv$ Petra Musterfrau
 2. Beobachte Y_{i1} in einer “closest possible world” wo $X_i = 1$ (ansonsten keine Veränderungen)
 3. Kausaler Effekt von X auf $Y = Y_{i1} - Y_{i0}$
- Probleme
 - Kann X unabhängig vom Rest der Welt variieren?
 - **In der Realität kann man Y_{i0} und Y_{i1} niemals gleichzeitig beobachten**
- Aber:
 - Klare Definition (Rubin): “nur” ein missing data problem
 - Erklärung dafür, was mit welchen Designs geht (oder auch nicht)

Designs

- Klarheit über theoretische Grundannahmen
 - Fragestellung?
 - Was wird geprüft?
 - Was wird angenommen
- Eindeutige Operationalisierung
- Messung
 - Möglichst viel Kontrolle (Experiment)
 - Möglichst Messung über Zeit (Verläufe)
 - Potentielle Dritt-/Hintergrundvariablen erfassen
 - Kontextvariablen erfassen
- Mögliche Probleme möglichst früh identifizieren
- Logik und Ereignisse als Hebel nutzen

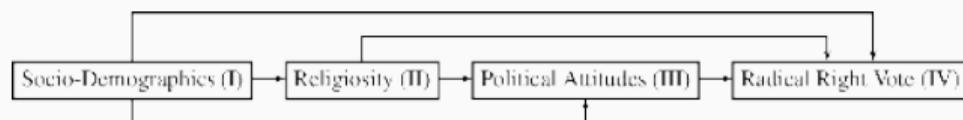
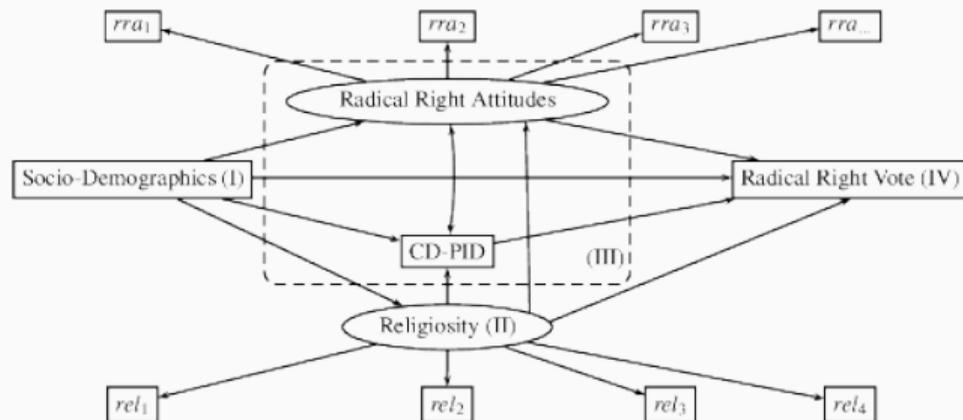
Manchmal hilft Logik: Block-Kausalität

- Arzheimer/Carter 2009: Religion und Rechtsextremismus



Manchmal hilft Logik: Block-Kausalität

- Arzheimer/Carter 2009: Religion und Rechtsextremismus



Was gehört zum Design?

1. Anzahl Objekte
2. Auswahl Objekte
3. Anzahl Messungen
4. Zeitliche Anordnung Messungen
(vor/nach Veränderung von X)
5. Kontrolle über Veränderung von X

Kontrollierte Experimente

- Beste Annäherung an kontrafaktische Messung kausaler Effekte
- Zwei Objekte sind absolut identisch (unit homogeneity)
- Experimentelle Manipulation von X; Messung vorher/nachher
- Andere Faktoren sind identisch

Kontrollierte Experimente

- Beste Annäherung an kontrafaktische Messung kausaler Effekte
- Zwei Objekte sind absolut identisch (unit homogeneity)
- Experimentelle Manipulation von X; Messung vorher/nachher
- Andere Faktoren sind identisch
- Beispiel: Chemische Lösung mit/ohne Katalysator
- Politikwissenschaft:
 - Gedankenexperimente
 - Simulationen

Randomisierte Experimente

- Experimentelle Manipulation von X ; Messung vorher/nachher
- Andere Faktoren möglichst identisch
- Zufällige Zuordnung Experimental-/Kontrollgruppe
 - *Gruppen* sind homogen (bzgl. anderer Variablen)
 - Zuordnungsmechanismus von Y statistisch unabhängig (keine Selbstselektion)
- Differenz der Mittelwerte von Y in Kontroll-/Experimentalgruppe
 - Annäherung an kontrafaktische Differenz
 - *Mittlerer* kausaler Effekt
- Voraussetzung: keine Effekte durch Selektion/Messung
 - Doppelblindversuche
 - Solomon-Pläne (z.B. vier Gruppen)

Randomisierte Experimente

- Experimentelle Manipulation von X ; Messung vorher/nachher
- Andere Faktoren möglichst identisch
- Zufällige Zuordnung Experimental-/Kontrollgruppe
 - *Gruppen* sind homogen (bzgl. anderer Variablen)
 - Zuordnungsmechanismus von Y statistisch unabhängig (keine Selbstselektion)
- Differenz der Mittelwerte von Y in Kontroll-/Experimentalgruppe
 - Annäherung an kontrafaktische Differenz
 - *Mittlerer* kausaler Effekt
- Voraussetzung: keine Effekte durch Selektion/Messung
 - Doppelblindversuche
 - Solomon-Pläne (z.B. vier Gruppen)
- “Goldstandard” für Sozialwissenschaften

Randomisierte Experimente

- Experimentelle Manipulation von X ; Messung vorher/nachher
- Andere Faktoren möglichst identisch
- Zufällige Zuordnung Experimental-/Kontrollgruppe
 - *Gruppen* sind homogen (bzgl. anderer Variablen)
 - Zuordnungsmechanismus von Y statistisch unabhängig (keine Selbstselektion)
- Differenz der Mittelwerte von Y in Kontroll-/Experimentalgruppe
 - Annäherung an kontrafaktische Differenz
 - *Mittlerer* kausaler Effekt
- Voraussetzung: keine Effekte durch Selektion/Messung
 - Doppelblindversuche
 - Solomon-Pläne (z.B. vier Gruppen)
- “Goldstandard” für Sozialwissenschaften
- Feldexperimente vs. Laborexperimente (interne/externe Validität)

Ex-Post-Facto Designs (observational data)

- (Häufig) keine vorher/nachher Messung (aber: Panelstudien)
- Keine zufällige Zuordnung
 - Gruppen heterogen (unterscheiden sich bzgl. anderer Merkmale; statistische Kontrolle notwendig)
 - X mit Auswahlmechanismus und anderen Variablen eng korreliert (Beispiel: Bildung → Arbeitslosigkeit / Rechtsextremismus)

Ex-Post-Facto Designs (observational data)

- (Häufig) keine vorher/nachher Messung (aber: Panelstudien)
- Keine zufällige Zuordnung
 - Gruppen heterogen (unterscheiden sich bzgl. anderer Merkmale; statistische Kontrolle notwendig)
 - X mit Auswahlmechanismus und anderen Variablen eng korreliert (Beispiel: Bildung → Arbeitslosigkeit / Rechtsextremismus)
- Kausalitätsprüfung sehr problematisch, aber:
 - Logik
 - Drittvariablenkontrolle
 - Informationen über zeitlich Reihenfolge/Wiederholungsmessungen
 - Ggf. matching

- “Natur” (Politik, soziale Realität etc.) ersetzt Experimentator
- Gute externe Validität
- Variation oft nicht anders möglich
- Kernfrage: Wie zufällig ist die Zuweisung?
- Beispiele
 - Einführung neuer Wahlsysteme
 - Änderung der ethnischen Zusammensetzung von Wahlkreisen nach Katrina
 - Hilfeleistungen der Bundesregierung nach Elbe-Flut 2002 – SPD-Stimmenanteil 2005 (differences in differences)

- Nutzt die Existenz von Schwellenwerten in Verordnungen/Gesetzen
- Z.B.
 - Sozialleistungen werden bezahlt, wenn exakter Einkommenswert unterschritten
 - Zuweisungen an Regionen aus EU-Programmen, wenn Bedingungen erfüllt
 - (Erheblich) größeres Gemeindeparlament, wenn mehr als 5000 Einwohner (Skandinavien)

- Nutzt die Existenz von Schwellenwerten in Verordnungen/Gesetzen
- Z.B.
 - Sozialleistungen werden bezahlt, wenn exakter Einkommenswert unterschritten
 - Zuweisungen an Regionen aus EU-Programmen, wenn Bedingungen erfüllt
 - (Erheblich) größeres Gemeindeparlament, wenn mehr als 5000 Einwohner (Skandinavien)
- Logik
 - Vergleich von Objekten “in der Nähe” des Schwellenwertes
 - *Fast* identisch (im Mittel), aber Intervention/keine Intervention

- Nutzt die Existenz von Schwellenwerten in Verordnungen/Gesetzen
- Z.B.
 - Sozialleistungen werden bezahlt, wenn exakter Einkommenswert unterschritten
 - Zuweisungen an Regionen aus EU-Programmen, wenn Bedingungen erfüllt
 - (Erheblich) größeres Gemeindeparlament, wenn mehr als 5000 Einwohner (Skandinavien)
- Logik
 - Vergleich von Objekten “in der Nähe” des Schwellenwertes
 - *Fast* identisch (im Mittel), aber Intervention/keine Intervention
- Problem: meist nur wenige Fälle in der Nähe

Gemeindegröße, Zahl der Parlamentarier und Ausgaben in Skandinavien

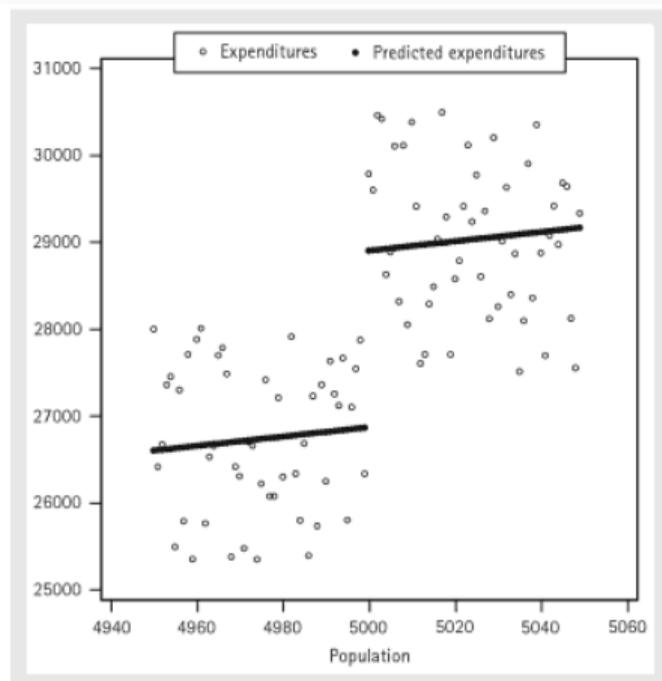


Fig. 15.1 Example of a regression discontinuity

Quelle: Gerber/Green 2008: 375

DESIGNS *Designs im engeren Sinne*

Fazit/Ausblick

- Kausalität schwierig, aber interessant
- “Theorien mittlerer Reichweite”, aber: ohne Kausalität keine echte Wissenschaft
- Kausale Effekte kontrafaktisch definiert
- Kontrafaktische Definition erleichtert Verständnis der Probleme
- Verschiedene Designs bieten unterschiedliche gute/schlechte Annäherung an verborgenen kausalen Effekt

- (Wieder) zunehmendes Interesse an Schätzung kausaler Effekte
- Sehr viel mehr Experimente
- Matching

- Heute: Designs und Kausalität als Grundlage jeder Sozialforschung
- Maximum-Likelihood-Schätzungen als Grundlage vieler statistischer Verfahren
- Zur Vorbereitung:
 - Probability concepts explained: Maximum likelihood estimation ([link](#))
 - King 1999 (Unifying Political Methodology), Kapitel 1
 - Eliason 1993 (Maximum Likelihood Estimation: Logic and Practice)