

# TSCS Design

Kai Arzheimer | Vorlesung Forschungsmethoden

# Übersicht

Beck/Katz 1995: „What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Section Data“. APSR Vol. 89, p. 634-647.

Wilson/Butler 2007: „A Lot More to Do. The Sensitivity of Time-Series Cross-Section Analyses to Simple Alternative Specifications“. Political Analysis Vol. 15, p. 101-123.

Worum geht es hier?

$N < 50$ : Ein Problem und ein Lösungsvorschlag

Die Beck-Katz-Methode

- Erhebungsdesign und Schätzverfahren

- Die Technik

- Grenzen und Alternativen

- Software

Fazit



N. Beck



J. Katz

## Was sind TSCS-Designs?

- ▶ Spezielles Erhebungsdesign
  1. Wiederholte Beobachtung am selben Objekt (Time-Series)
  2. Für mehrere Objekte jeweils zum gleichen Zeitpunkt (Cross-Section)
- ▶ Bringt Stärken (und Probleme) zweier einfacherer Designs zusammen
  - ▶ Beobachtung über längeren Zeitraum, Dynamik, Vergleich
  - ▶ Zufällige Einflüsse haben Struktur: Autokorrelation, simultane Effekte Erhebungszeitpunkt, unit effects
- ▶ Spezielle Modelle

## Wie unterscheidet sich das von Panels?

- ▶ Im Grunde gar nicht, aber ...
- ▶ Typisches „Panel“ in Sozialwissenschaften
  - ▶ große Gruppe von Personen, die zu überschaubaren Zahl von Zeitpunkten befragt wird
  - ▶ Typische Fragestellung: Wie stabil sind individuelle Eigenschaften?
- ▶ Typisches TSCS-Design in (Politischer) Ökonomie/AVPS
  - ▶ Wenige Fälle (Firmen, Länder, Organisationen)
  - ▶ Teilweise über sehr lange Zeiträume beobachtet (Dekaden)

## Wie unterscheidet sich das von Panels?

- ▶ Im Grunde gar nicht, aber ...
- ▶ Typisches „Panel“ in Sozialwissenschaften
  - ▶ große Gruppe von Personen, die zu überschaubaren Zahl von Zeitpunkten befragt wird
  - ▶ Typische Fragestellung: Wie stabil sind individuelle Eigenschaften?
- ▶ Typisches TSCS-Design in (Politischer) Ökonomie/AVPS
  - ▶ Wenige Fälle (Firmen, Länder, Organisationen)
  - ▶ Teilweise über sehr lange Zeiträume beobachtet (Dekaden)
- ▶ Dominiert Zeitreihen- oder Querschnitts-Dimension?
- ▶ Auswirkungen auf Schätzungen/optimales Verfahren

## Warum Time-Series Cross-Sectional Analysis?

- ▶ Häufigste Untersuchungseinheit in der Vergleichenden Politikwissenschaft: Politische Systeme

## Warum Time-Series Cross-Sectional Analysis?

- ▶ Häufigste Untersuchungseinheit in der Vergleichenden Politikwissenschaft: Politische Systeme
- ▶ Aber
  - ▶ 30 OECD-Länder
  - ▶ 15 „alte“ EU-Mitgliedsstaaten

## Warum Time-Series Cross-Sectional Analysis?

- ▶ Häufigste Untersuchungseinheit in der Vergleichenden Politikwissenschaft: Politische Systeme
- ▶ Aber
  - ▶ 30 OECD-Länder
  - ▶ 15 „alte“ EU-Mitgliedsstaaten
  - ▶ 7 ex-jugoslawische Republiken, 6 EU-Gründerstaaten, 5 ständige Mitglieder im UN-Sicherheitsrat, 4 skandinavische Staaten, ...



## Warum Time-Series Cross-Sectional Analysis?

- ▶ Häufigste Untersuchungseinheit in der Vergleichenden Politikwissenschaft: Politische Systeme
- ▶ Aber
  - ▶ 30 OECD-Länder
  - ▶ 15 „alte“ EU-Mitgliedsstaaten
  - ▶ 7 ex-jugoslawische Republiken, 6 EU-Gründerstaaten, 5 ständige Mitglieder im UN-Sicherheitsrat, 4 skandinavische Staaten, ...
- ▶ (Viel) zu wenige Fälle, um statistische Modelle (sinnvoll) einsetzen zu können

## Beck/Katz: Anwendungsbeispiele

### Beck/Katz 1995

#### 1. „Time-Series Cross-Sectional“ Design



## Beck/Katz: Anwendungsbeispiele

### Beck/Katz 1995

#### 1. „Time-Series Cross-Sectional“ Design

- ▶ Vergleich über Raum *und* Zeit
- ▶ Vervielfacht die Zahl der Beobachtungen



## Beck/Katz: Anwendungsbeispiele

### Beck/Katz 1995

1. „Time-Series Cross-Sectional“ Design
  - ▶ Vergleich über Raum *und* Zeit
  - ▶ Vervielfacht die Zahl der Beobachtungen
2. Vereinfachtes Schätzverfahren
  - ▶ Einfache Regression („OLS“) zu optimistisch
  - ▶ Standardschätzverfahren (GLS) für politikwissenschaftliche Daten oft ungeeignet
  - ▶ „Kochrezept“: OLS + korrigierte Standardfehler



## Beck/Katz: Anwendungsbeispiele

- ▶ Sind heterogene Gesellschaften repressiver? (Walker 2007)
- ▶ Reduziert soziale Ungleichheit die Wahlbeteiligung? (Lister 2007)
- ▶ Reduzieren freie Medien die Wahrscheinlichkeit von Kriegen? (Choi/James 2007)

## Beck/Katz: Anwendungsbeispiele

- ▶ Sind heterogene Gesellschaften repressiver? (Walker 2007)
- ▶ Reduziert soziale Ungleichheit die Wahlbeteiligung? (Lister 2007)
- ▶ Reduzieren freie Medien die Wahrscheinlichkeit von Kriegen? (Choi/James 2007)
- ▶ Einfluß des israelisch-arabischen Konflikts auf das Repressionsniveau innerhalb anderer Staaten im Nahen Osten? (Lebovic/Thompson 2006)
- ▶ Einfluß von „third parties“ auf die Verwaltungen US-amerikanischer Bundesstaaten (Kelleher/Yackee 2006)

## Was passiert beim Time-Series Cross-Sectional Design?

Beobachtungen:  $N = 4$

Land = 1, t=1

Land = 2, t=1

Land = ..., t=1

Land = N, t=1

## Was passiert beim Time-Series Cross-Sectional Design?

Beobachtungen:  $N \times T = 16$

Land = 1, t=1

Land = 2, t=1

Land = ..., t=1

Land = N, t=1

Land = 1, t=2

Land = 2, t=2

Land = ..., t=2

Land = N, t=2

Land = 1, t = ...

Land = 2, t = ...

Land = ..., t = ...

Land = N, t = ...

Land = 1, t=T

Land = 2, t=T

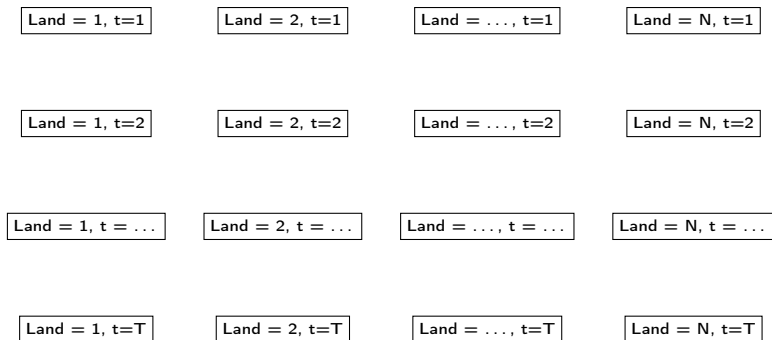
Land = ..., t=T

Land = N, t=T



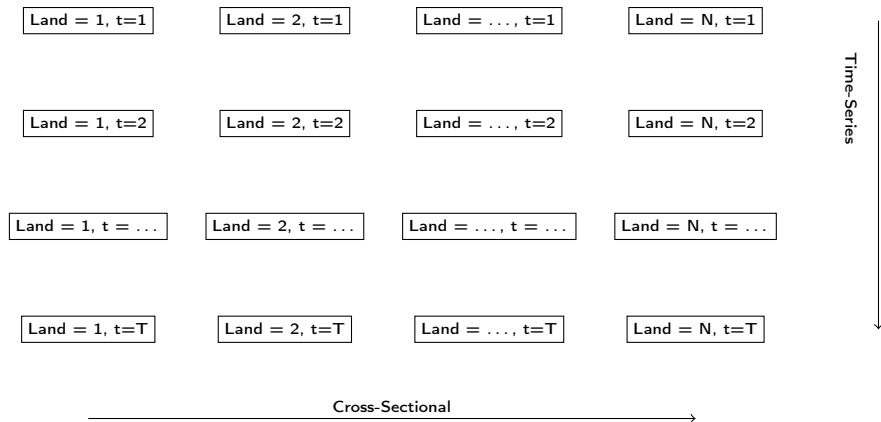
## Was passiert beim Time-Series Cross-Sectional Design?

Beobachtungen:  $N \times T = 16$



# Was passiert beim Time-Series Cross-Sectional Design?

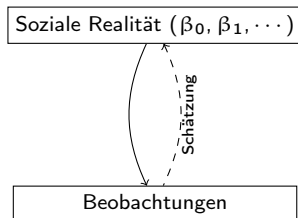
Beobachtungen:  $N \times T$



„Panel“ mit wenigen Teilnehmern (Ländern) und sehr vielen Zeitpunkten

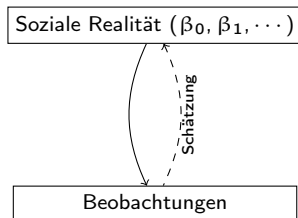
## Wiederholung: Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

- ▶ Grundannahme: politische Realität läßt sich durch ein mathematisches Modell beschreiben
- ▶  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \epsilon$
- ▶ Z.B. Regression = Konstante + unabhängige Variablen + zufällige Einflüsse
- ▶ Wahre Parameter sind unbekannt  
→ *Schätzung* der Parameter  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$
- ▶ Eine Konsequenz der zufälligen Einflüsse



## Wiederholung: Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

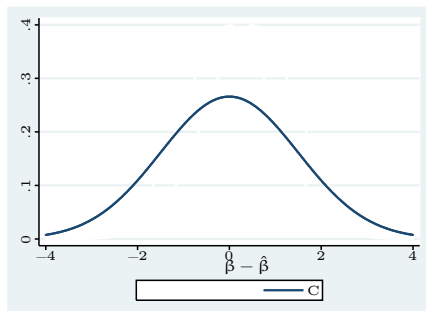
- ▶ Optimales Schätzverfahren:  
Unverzerrt, effizient, konsistent
- ▶ Schätzung für die Präzision der  
Schätzungen – Standardfehler



## Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

Konsequenzen der zufälligen Einflüsse:

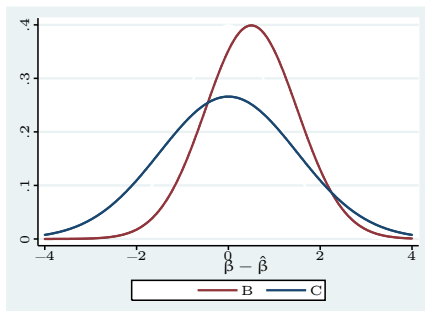
- ▶ Schätzungen sind probabilistisch
- ▶ Schätzungen für die Parameter ( $\hat{\beta}$ ) und Schätzungen für deren zufällige Streuung um den wahren Wert (Standardfehler,  $\sigma_{\hat{\beta}}$ )
- ▶ Vergleich von Schätzverfahren
- ▶ Optimales Schätzverfahren
  - ▶ Unverzerrt
  - ▶ Effizient



## Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

Konsequenzen der zufälligen Einflüsse:

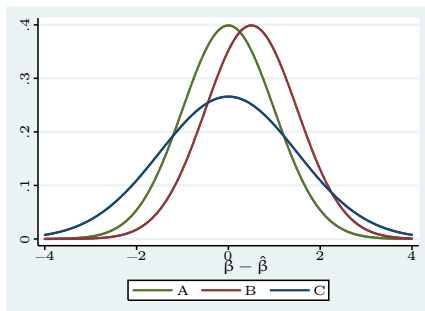
- ▶ Schätzungen sind probabilistisch
- ▶ Schätzungen für die Parameter ( $\hat{\beta}$ ) und Schätzungen für deren zufällige Streuung um den wahren Wert (Standardfehler,  $\sigma_{\hat{\beta}}$ )
- ▶ Vergleich von Schätzverfahren
- ▶ Optimales Schätzverfahren
  - ▶ Unverzerrt
  - ▶ Effizient



## Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

Konsequenzen der zufälligen Einflüsse:

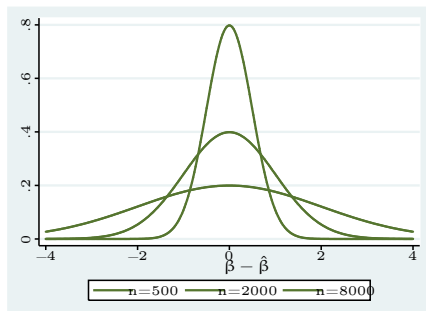
- ▶ Schätzungen sind probabilistisch
- ▶ Schätzungen für die Parameter ( $\hat{\beta}$ ) und Schätzungen für deren zufällige Streuung um den wahren Wert (Standardfehler,  $\sigma_{\hat{\beta}}$ )
- ▶ Vergleich von Schätzverfahren
- ▶ Optimales Schätzverfahren
  - ▶ Unverzerrt
  - ▶ Effizient



## Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

Konsequenzen der zufälligen Einflüsse:

- ▶ Schätzungen sind probabilistisch
- ▶ Schätzungen für die Parameter ( $\hat{\beta}$ ) und Schätzungen für deren zufällige Streuung um den wahren Wert (Standardfehler,  $\sigma_{\hat{\beta}}$ )
- ▶ Vergleich von Schätzverfahren
- ▶ Optimales Schätzverfahren
  - ▶ Unverzerrt
  - ▶ Effizient
  - ▶ Konsistent





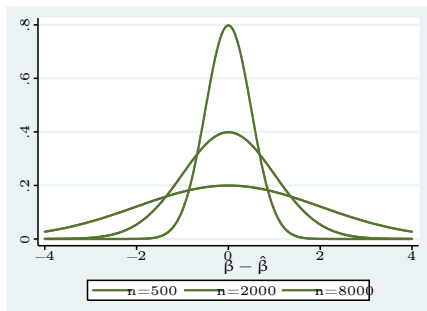
## Was ist und wozu braucht man ein Schätzverfahren?

Konsequenzen der zufälligen Einflüsse:

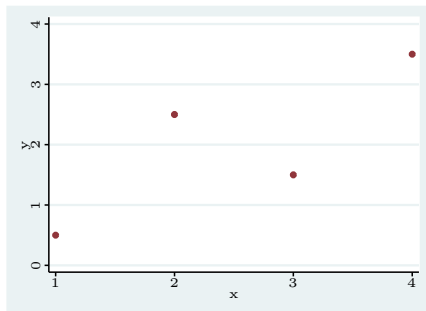
- ▶ Schätzungen sind probabilistisch
- ▶ Schätzungen für die Parameter ( $\hat{\beta}$ ) und Schätzungen für deren zufällige Streuung um den wahren Wert (Standardfehler,  $\sigma_{\hat{\beta}}$ )
- ▶ Vergleich von Schätzverfahren
- ▶ Optimales Schätzverfahren
  - ▶ Unverzerrt
  - ▶ Effizient
  - ▶ Konsistent
- ▶ Plus realistische Einschätzung der Präzision (Standardfehler)

Standard in der Politikwissenschaft: Ordinary Least Squares = Methode der minimalen quadrierten Abweichungssummen

- ▶ Annahmen über die Struktur der zufälligen Einflüsse erforderlich

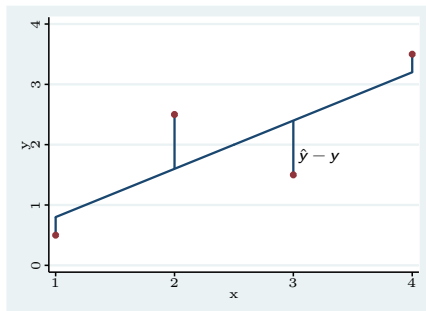


## Wann ist OLS unverzerrt, effizient und konsistent?



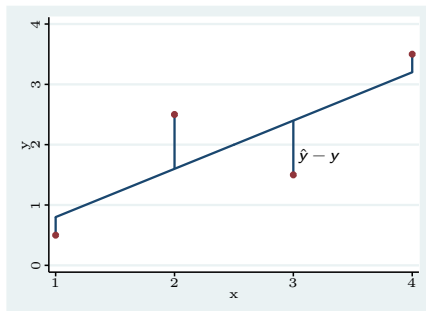
- ▶ OLS = Ordinary Least Squares

## Wann ist OLS unverzerzt, effizient und konsistent?



- ▶ OLS = Ordinary Least Squares
- ▶ Minimiere quadrierte Distanz zwischen beobachteten und prognostizierten Werten

## Wann ist OLS unverzerrt, effizient und konsistent?



- ▶ OLS = Ordinary Least Squares
- ▶ Minimiere quadrierte Distanz zwischen beobachteten und prognostizierten Werten

Optimal, wenn die zufälligen Einflüsse  $\epsilon$  unabhängig voneinander sind (zufällige Auswahl unabhängiger Fälle)

## OLS optimal wenn ...

Annahmen über  $\epsilon$ , u. a.:

1. Für jede Beobachtung ist  $\epsilon$  eine Ziehung aus einer Zufallsverteilung

## OLS optimal wenn ...

Annahmen über  $\epsilon$ , u. a.:

1. Für jede Beobachtung ist  $\epsilon$  eine Ziehung aus einer Zufallsverteilung
2. Diese Verteilungen haben identische Varianz und sind voneinander unabhängig

## OLS optimal wenn ...

Annahmen über  $\epsilon$ , u. a.:

1. Für jede Beobachtung ist  $\epsilon$  eine Ziehung aus einer Zufallsverteilung
2. Diese Verteilungen haben identische Varianz und sind voneinander unabhängig
3. Die Ziehungen/zufälligen Einflüsse sind voneinander unabhängig

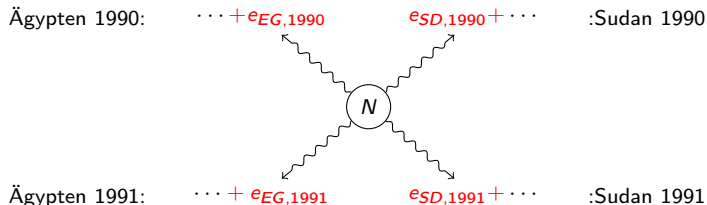
## OLS optimal wenn ...

Annahmen über  $\epsilon$ , u. a.:

1. Für jede Beobachtung ist  $\epsilon$  eine Ziehung aus einer Zufallsverteilung
2. Diese Verteilungen haben identische Varianz und sind voneinander unabhängig
3. Die Ziehungen/zufälligen Einflüsse sind voneinander unabhängig
4. Die Ziehungen sind von den systematischen Einflüssen ( $x$ ) unabhängig

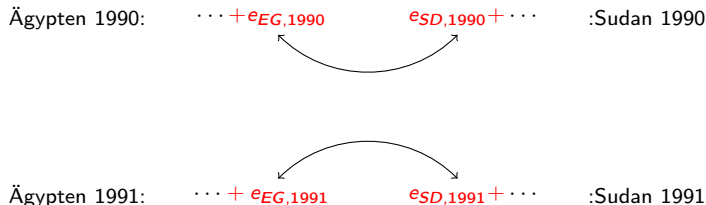


## Warum macht das TSCS-Design Probleme?



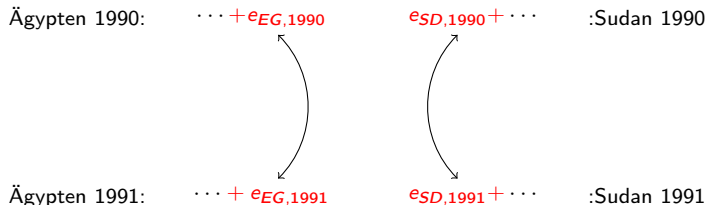
# Warum macht das TSCS-Design Probleme?

## 1. Räumliche Korrelation



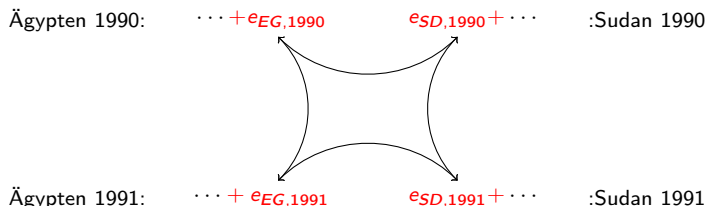
## Warum macht das TSCS-Design Probleme?

1. Räumliche Korrelation
2. Zeitliche Korrelation (Autokorrelation)



## Warum macht das TSCS-Design Probleme?

1. Räumliche Korrelation
2. Zeitliche Korrelation (Autokorrelation)
3. Unit-Effekte (nächste Folie) und länderspezifische Varianz



## Warum macht das TSCS-Design Probleme?

1. Räumliche Korrelation
  2. Zeitliche Korrelation (Autokorrelation)
  3. Unit-Effekte (nächste Folie) und länderspezifische Varianz
- ▶ OLS immer noch unverzerrt und konsistent, aber nicht mehr effizient
  - ▶ Standardfehler viel zu optimistisch ( $\approx 600\%$ )

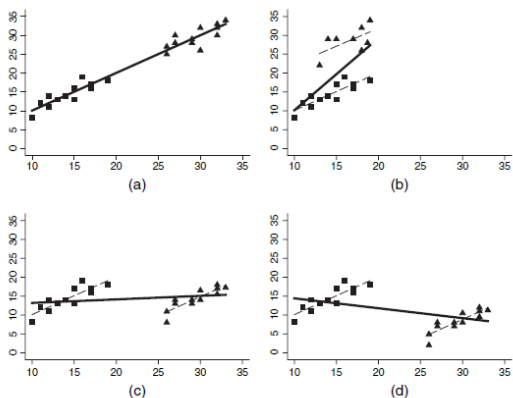
## Warum macht das TSCS-Design Probleme?

1. Räumliche Korrelation
2. Zeitliche Korrelation (Autokorrelation)
3. Unit-Effekte (nächste Folie) und länderspezifische Varianz
  - ▶ OLS immer noch unverzerrt und konsistent, aber nicht mehr effizient
  - ▶ Standardfehler viel zu optimistisch ( $\approx 600\%$ )
  - ▶ Ökonometrisches Standardverfahren: GLS

## Warum macht das TSCS-Design Probleme?

1. Räumliche Korrelation
  2. Zeitliche Korrelation (Autokorrelation)
  3. Unit-Effekte (nächste Folie) und länderspezifische Varianz
- ▶ OLS immer noch unverzerrt und konsistent, aber nicht mehr effizient
  - ▶ **Standardfehler viel zu optimistisch ( $\approx 600\%$ )**
  - ▶ Ökonometrisches Standardverfahren: GLS
  - ▶ *Computersimulation*: GLS produziert ebenfalls zu optimistische Standardfehler wenn Zahl der Länder  $< 30$  und die Zahl der Zeitpunkte nicht mindestens dreimal größer
  - ▶ Beck & Katz: „fix OLS“

## (Unit-Effekte)



**Fig. 1** The thick line in each panel is the estimated slope from the pooled regression. (a) Pooled regression correctly estimates slope; (b) pooled regression overestimates slope; (c) pooled regression underestimates slope; and (d) pooled regression estimates incorrect sign for slope.



## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

$$e_{i,t} \sim \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{2,1}^2 & \cdots & \sigma_{N,1}^2 \\ \sigma_{1,2}^2 & \sigma_{2,2}^2 & \cdots & \sigma_{N,2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1,T}^2 & \sigma_{2,T}^2 & \cdots & \sigma_{N,T}^2 \end{pmatrix}$$

- ▶ GLS: Für jede der  $(N \times T)$  Beobachtungen individuelle Varianz für  $e_{i,t}$  + Kovarianzen zwischen diesen Verteilungen

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

$$e_{i,t} \sim \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{2,1}^2 & \cdots & \sigma_{N,1}^2 \\ \sigma_{1,2}^2 & \sigma_{2,2}^2 & \cdots & \sigma_{N,2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1,T}^2 & \sigma_{2,T}^2 & \cdots & \sigma_{N,T}^2 \end{pmatrix}$$

- ▶ GLS: Für jede der  $(N \times T)$  Beobachtungen individuelle Varianz für  $e_{i,t}$  + Kovarianzen zwischen diesen Verteilungen
- ▶ Für 20 Länder und 30 Jahre (=600 Beobachtungen) → 180 300 individuelle Varianzparameter → „infeasible“

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

$$e_{i,t} \sim \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{2,1}^2 & \cdots & \sigma_{N,1}^2 \\ \sigma_{1,2}^2 & \sigma_{2,2}^2 & \cdots & \sigma_{N,2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1,T}^2 & \sigma_{2,T}^2 & \cdots & \sigma_{N,T}^2 \end{pmatrix}$$

- ▶ GLS: Für jede der  $(N \times T)$  Beobachtungen individuelle Varianz für  $e_{i,t}$  + Kovarianzen zwischen diesen Verteilungen
- ▶ Für 20 Länder und 30 Jahre (=600 Beobachtungen) → 180 300 individuelle Varianzparameter → „infeasible“
- ▶ *Annahmen* über Struktur der zufälligen Einflüsse (räumliche/zeitliche Korrelation etc.) → „feasible“ GLS

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

$$e_{i,t} \sim \begin{pmatrix} \sigma_{1,1}^2 & \sigma_{2,1}^2 & \cdots & \sigma_{N,1}^2 \\ \sigma_{1,2}^2 & \sigma_{2,2}^2 & \cdots & \sigma_{N,2}^2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1,T}^2 & \sigma_{2,T}^2 & \cdots & \sigma_{N,T}^2 \end{pmatrix}$$

- ▶ GLS: Für jede der  $(N \times T)$  Beobachtungen individuelle Varianz für  $e_{i,t}$  + Kovarianzen zwischen diesen Verteilungen
- ▶ Für 20 Länder und 30 Jahre (=600 Beobachtungen)  $\rightarrow$  180 300 individuelle Varianzparameter  $\rightarrow$  „infeasible“
- ▶ *Annahmen* über Struktur der zufälligen Einflüsse (räumliche/zeitliche Korrelation etc.)  $\rightarrow$  „feasible“ GLS
- ▶ *Computersimulation*: (F)GLS produziert ebenfalls zu optimistische Standardfehler wenn Zahl der Länder  $< 30$  und die Zahl der Zeitpunkte nicht mindestens dreimal größer

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

- ▶ OLS läßt sich „reparieren“:

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

- ▶ OLS läßt sich „reparieren“:
  1. Homogenitätsannahme: Identische Zusammenhänge in allen Ländern
  2. Kompensation der zeitlichen Korrelation von  $\epsilon$  durch dynamische Spezifikation („LDV“, Regression von  $y$  auf Vorjahreswert)
  3. Abschließende Korrektur der Standardfehler durch eine Gewichtungsprozedur  $\rightarrow$  „Panel Corrected Standard Errors“

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

- ▶ OLS läßt sich „reparieren“:
  1. Homogenitätsannahme: Identische Zusammenhänge in allen Ländern
  2. Kompensation der zeitlichen Korrelation von  $\epsilon$  durch dynamische Spezifikation („LDV“, Regression von  $y$  auf Vorjahreswert)
  3. Abschließende Korrektur der Standardfehler durch eine Gewichtungsprozedur  $\rightarrow$  „Panel Corrected Standard Errors“
- ▶ Computersimulation: *besser* als GLS

## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

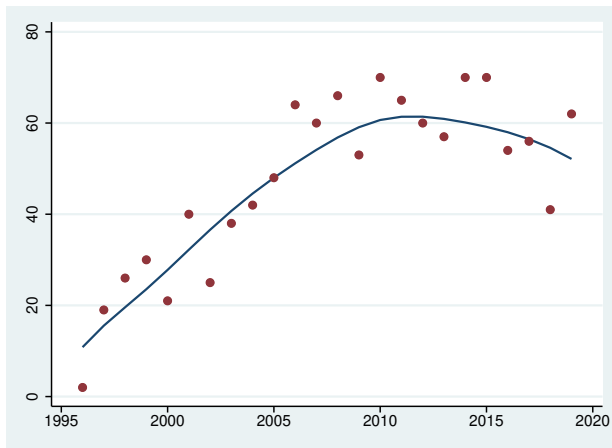
- ▶ OLS läßt sich „reparieren“:
  1. Homogenitätsannahme: Identische Zusammenhänge in allen Ländern
  2. Kompensation der zeitlichen Korrelation von  $\epsilon$  durch dynamische Spezifikation („LDV“, Regression von  $y$  auf Vorjahreswert)
  3. Abschließende Korrektur der Standardfehler durch eine Gewichtungsprozedur  $\rightarrow$  „Panel Corrected Standard Errors“
- ▶ Computersimulation: *besser* als GLS
- ▶ „Beck-Katz-Ansatz“ seit Ende der 1990er Jahre dominanter Zugang zu TSCS-Analysen



## Wie lautet das Argument von Beck und Katz?

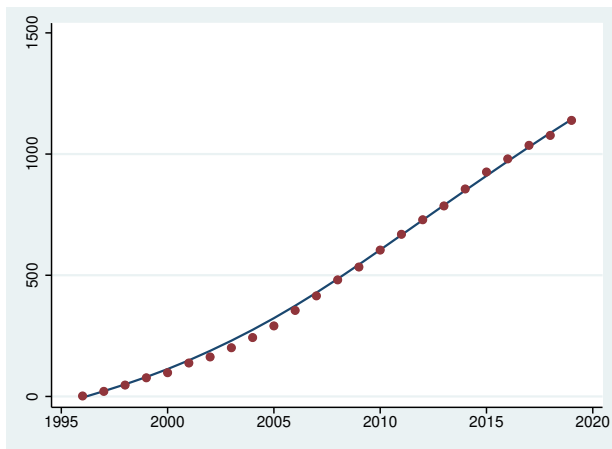
- ▶ OLS läßt sich „reparieren“:
  1. Homogenitätsannahme: Identische Zusammenhänge in allen Ländern
  2. Kompensation der zeitlichen Korrelation von  $\epsilon$  durch dynamische Spezifikation („LDV“, Regression von  $y$  auf Vorjahreswert)
  3. Abschließende Korrektur der Standardfehler durch eine Gewichtungszprozedur  $\rightarrow$  „Panel Corrected Standard Errors“
- ▶ Computersimulation: *besser* als GLS
- ▶ „Beck-Katz-Ansatz“ seit Ende der 1990er Jahre dominanter Zugang zu TSCS-Analysen
- ▶ TSCS à la Beck/Katz als Standardverfahren in manchen Sub-Disziplinen (Political Economy)

## Auswirkungen auf politikwissenschaftliche Forschung?



Zitationen von Beck/Katz 1995 im Social Science Citation Index, nur politikwissenschaftliche Zeitschriften

## Auswirkungen auf politikwissenschaftliche Forschung?



Zitationen von Beck/Katz 1995 im Social Science Citation Index, nur politikwissenschaftliche Zeitschriften

## Wie groß ist der Informationsgewinn durch TSCS?

20 Länder  $\times$  30 Jahre  $\neq$  600 unabhängige Beobachtungen

- ▶ Mehr Information durch Zeitdimension (jährliche, monatliche, wöchentliche Erhebung)?

- ▶ Makroquantitative Datensätze oft „schwach“

## Wie groß ist der Informationsgewinn durch TSCS?

20 Länder  $\times$  30 Jahre  $\neq$  600 unabhängige Beobachtungen

- ▶ Mehr Information durch Zeitdimension (jährliche, monatliche, wöchentliche Erhebung)?
- ▶ Häufig kaum Variation *innerhalb* der Länder (Föderalismus, Wahlsystem)
  - ▶ Mögliche kausale Effekte werden in Zeitdimension nicht sichtbar
  - ▶ Trennung systematischer Effekte von unit-Effekten nicht möglich
- ▶ Makroquantitative Datensätze oft „schwach“

## Wie groß ist der Informationsgewinn durch TSCS?

20 Länder  $\times$  30 Jahre  $\neq$  600 unabhängige Beobachtungen

- ▶ Mehr Information durch Zeitdimension (jährliche, monatliche, wöchentliche Erhebung)?
- ▶ Häufig kaum Variation *innerhalb* der Länder (Föderalismus, Wahlsystem)
  - ▶ Mögliche kausale Effekte werden in Zeitdimension nicht sichtbar
  - ▶ Trennung systematischer Effekte von unit-Effekten nicht möglich
- ▶ Korrelationen zwischen Variablen (Föderalismus  $\times$  Wahlsystem in Westeuropa)
  - ▶ Multikollinearität
  - ▶ Effekte nicht separierbar/schätzbar
- ▶ Makroquantitative Datensätze oft „schwach“

## Ist die *Anwendung* des Beck/Katz-Ansatzes problematisch?

Wilson/Butler (2007): „A lot more to do“

- ▶ Untersuchen 195 publizierte Artikel (SSCI)

## Ist die *Anwendung* des Beck/Katz-Ansatzes problematisch?

Wilson/Butler (2007): „A lot more to do“

- ▶ Untersuchen 195 publizierte Artikel (SSCI)
  1. Homogenität der Länder diskutiert?
  2. Werden andere dynamische Spezifikationen als LDV diskutiert?  
Wird Autokorrelation getestet?
  3. (LDV führt bei Autokorrelation zu verzerrten/inkonsistenten Schätzungen)



## Ist die *Anwendung* des Beck/Katz-Ansatzes problematisch?

Wilson/Butler (2007): „A lot more to do“

- ▶ Untersuchen 195 publizierte Artikel (SSCI)
  1. Homogenität der Länder diskutiert?
  2. Werden andere dynamische Spezifikationen als LDV diskutiert?  
Wird Autokorrelation getestet?
  3. (LDV führt bei Autokorrelation zu verzerrten/inkonsistenten Schätzungen)
- ▶ Re-Analyse von acht Artikeln aus erstrangigen Zeitschriften
- ▶ Ergebnisse robust bei alternativen Spezifikationen?
- ▶ (Voraussetzungen des Beck/Katz Ansatzes ( $N, T$ ))

## Welche alternativen dynamischen Spezifikationen gibt es?

$$\text{Static model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + u_t, \quad (2)$$

$$\text{AR(1) model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + u_t; \quad u_t = \rho u_{t-1} + e_t, \quad (3)$$

$$\text{DL(1) model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + u_t, \quad (4)$$

$$\text{LDV model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \gamma_1 Y_{t-1} + u_t, \quad (5)$$

$$\text{ARDL(1, 1) model : } Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \gamma_1 Y_{t-1} + u_t, \quad (6)$$

$$\text{FD model : } Y_t - Y_{t-1} = \beta_0 (X_t - X_{t-1}) + u_t \quad (7)$$

(AR: autoregressive; DL: distributed lag; ARDL: autoregressive, distributed lag<sup>10</sup>;  
FD: first difference).

## Was zeigt die Untersuchung von Wilson/Butler?

- ▶ 61 Prozent setzen Homogenität ungeprüft voraus
- ▶ 75 Prozent ignorieren alternative dynamische Spezifikationen

## Was zeigt die Untersuchung von Wilson/Butler?

- ▶ 61 Prozent setzen Homogenität ungeprüft voraus
- ▶ 75 Prozent ignorieren alternative dynamische Spezifikationen
- ▶ **5 Prozent** erfüllen minimale Voraussetzungen für problembewußte Analyse
- ▶ Researchers „are using B&K (1995) as a complete and authoritative guide to conducting TSCS analysis“

## Was zeigt die Untersuchung von Wilson/Butler?

- ▶ 61 Prozent setzen Homogenität ungeprüft voraus
- ▶ 75 Prozent ignorieren alternative dynamische Spezifikationen
- ▶ **5 Prozent** erfüllen minimale Voraussetzungen für problembewußte Analyse
- ▶ Researchers „are using B&K (1995) as a complete and authoritative guide to conducting TSCS analysis“
- ▶ Re-Analyse von acht prominenten Artikeln mit
  - ▶ Fixed Unit Effects (individuelle Konstanten)
  - ▶ Alternativen dynamischen Spezifikationen

## Was zeigt die Untersuchung von Wilson/Butler?

- ▶ 61 Prozent setzen Homogenität ungeprüft voraus
- ▶ 75 Prozent ignorieren alternative dynamische Spezifikationen
- ▶ **5 Prozent** erfüllen minimale Voraussetzungen für problembewußte Analyse
- ▶ Researchers „are using B&K (1995) as a complete and authoritative guide to conducting TSCS analysis“
- ▶ Re-Analyse von acht prominenten Artikeln mit
  - ▶ Fixed Unit Effects (individuelle Konstanten)
  - ▶ Alternativen dynamischen Spezifikationen
- ▶ **In sechs von acht Fällen Ergebnisse nicht robust**

## Was zeigt die Untersuchung von Wilson/Butler?

- ▶ 61 Prozent setzen Homogenität ungeprüft voraus
- ▶ 75 Prozent ignorieren alternative dynamische Spezifikationen
- ▶ **5 Prozent** erfüllen minimale Voraussetzungen für problembewußte Analyse
- ▶ Researchers „are using B&K (1995) as a complete and authoritative guide to conducting TSCS analysis“
- ▶ Re-Analyse von acht prominenten Artikeln mit
  - ▶ Fixed Unit Effects (individuelle Konstanten)
  - ▶ Alternativen dynamischen Spezifikationen
- ▶ **In sechs von acht Fällen Ergebnisse nicht robust**
  - ▶ Signifikanz von Effekten
  - ▶ Größenordnung von Effekten
  - ▶ **Vorzeichen von Effekten**

## Wie macht man das in Stata?

- ▶ Daten in Panelformat bringen (ein Fall pro Land/Jahr)
- ▶ Panelstruktur definieren (Gruppenvariable und evtl. Zeitvariable setzen) mit `xtset`
- ▶ `xt`-Kommandos verwenden, z. B. `xtpcse` für den Beck-Katz-Ansatz



## Accountability und Korruption

- ▶ Hat accountability einen Einfluß auf Korruption?
- ▶ Weltbank Daten für 209 Länder (Afghanistan – Zimbabwe) zu fünf Zeitpunkten (1996-2004)
- ▶ Laden Sie den Datensatz von der Homepage herunter :  
`https://www.kai-arzheimer.com/forschungsmethoden/wbgovernance.dta`
  - ▶ Schauen Sie sich die Daten und die Dokumentation von `xtset` an. Wie können Sie die TSCS-Struktur definieren?
  - ▶ Rechnen Sie eine normale Regression von Korruption auf Accountability
  - ▶ Lesen Sie die Dokumentation zu `xtpcse`. Versuchen Sie mit `xtpcse` eine panel-korrigierte Regression von Korruption auf Accountability zu rechnen. Vergleichen Sie die Ergebnisse.

## TSCS Regression in Stata

- ▶ Struktur definieren:

```
. xtset id year
      panel variable:  id (strongly balanced)
      time variable:  year, 1996 to 2004, but with gaps
      delta:         1 unit
```

## xtdescribe

```
. xtdescribe
```

```
id: 1, 2, ..., 209          n =          209
year: 1996, 1998, ..., 2004  T =           5
Delta(year) = 2 units
Span(year) = 5 periods
(id*year uniquely identifies each observation)
```

```
Distribution of T_i:  min      5%      25%      50%      75%      95%      max
                   5         5         5         5         5         5         5
```

```
      Freq.  Percent  Cum. | Pattern
-----+-----
      209    100.00  100.00 | 11111
-----+-----
      209    100.00      | XXXXX
```

## Regression Korruption/Accountability

```
. reg cc va
```

Source	SS	df	MS	
Model	483.021235	1	483.021235	Number of obs = 917
Residual	429.9069	915	.469843606	F( 1, 915) = 1028.05
				Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.5291
				Adj R-squared = 0.5286
Total	912.928135	916	.996646436	Root MSE = .68545

cc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
va	.733515	.0228772	32.06	0.000	.6886171 .7784128
_cons	.0202968	.0226481	0.90	0.370	-.0241515 .0647451

## TSCS Regression

```
. xtpcse cc va
```

Number of gaps in sample: 714

(note: the number of observations per panel,  $e(n\_sigma) = 1.029556650246305$ , used to compute the disturbance of covariance matrix  $e(Sigma)$  is less than half of the average number of observations per panel,  $e(n\_avg) = 4.5172414$ ; you may want to consider the pairwise option)

## Besser: Welle

```
gen wave = (year - 1996) / 2 + 1
```

```
xtset id wave  
    panel variable:  id (strongly balanced)  
    time variable:  wave, 1 to 5  
        delta: 1 unit
```

## TSCS Regression

Linear regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:	id	Number of obs	=	917
Time variable:	year	Number of groups	=	203
Panels:	correlated (unbalanced)	Obs per group: min	=	1
Autocorrelation:	no autocorrelation	avg	=	4.517241
Sigma computed by	casewise selection	max	=	5
Estimated covariances	= 20706	R-squared	=	0.5291
Estimated autocorrelations	= 0	Wald chi2(1)	=	509.80
Estimated coefficients	= 2	Prob > chi2	=	0.0000

	Panel-corrected					
cc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
va	.733515	.0324868	22.58	0.000	.669842	.797188
_cons	.0202968	.0115091	1.76	0.078	-.0022606	.0428541

## Mit LDV

```
. xtpcse cc va L.cc
```

Linear regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

```
Group variable:      id                Number of obs      =          715
Time variable:      wave                Number of groups   =          196
Panels:              correlated (unbalanced)  Obs per group: min =           1
Autocorrelation:    no autocorrelation      avg               =   3.647959
Sigma computed by   casewise selection      max               =           4
Estimated covariances =          19306      R-squared          =          0.9139
Estimated autocorrelations =          0      Wald chi2(2)      =   75894.19
Estimated coefficients =          3        Prob > chi2       =          0.0000
```

	Panel-corrected					
cc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
va	.1081241	.0144759	7.47	0.000	.0797519	.1364963
cc						
L1.	.8945857	.0221865	40.32	0.000	.851101	.9380704
_cons	.0031015	.0124429	0.25	0.803	-.0212862	.0274892



## Was folgt für uns daraus?

### Wilson/Butler 2007

„It is more than a little ironic that even though B&K's analysis focused on the danger of using estimators without fully understanding their properties, so many in the profession applied the B&K method without paying any attention to the simple textbook issues“

## Was folgt für uns daraus?

### Wilson/Butler 2007

„It is more than a little ironic that even though B&K's analysis focused on the danger of using estimators without fully understanding their properties, so many in the profession applied the B&K method without paying any attention to the simple textbook issues“

- ▶ Informationsgehalt von komparativen Datensätzen auch bei Berücksichtigung der Zeitdimension beschränkt

## Was folgt für uns daraus?

### Wilson/Butler 2007

„It is more than a little ironic that even though B&K's analysis focused on the danger of using estimators without fully understanding their properties, so many in the profession applied the B&K method without paying any attention to the simple textbook issues“

- ▶ Informationsgehalt von komparativen Datensätzen auch bei Berücksichtigung der Zeitdimension beschränkt
- ▶ TSCS Analysis ist ein mächtiges Werkzeug ...
- ▶ ... das aber reflektiert angewendet werden muß

## Was folgt für uns daraus?

### Wilson/Butler 2007

„It is more than a little ironic that even though B&K's analysis focused on the danger of using estimators without fully understanding their properties, so many in the profession applied the B&K method without paying any attention to the simple textbook issues“

- ▶ Informationsgehalt von komparativen Datensätzen auch bei Berücksichtigung der Zeitdimension beschränkt
- ▶ TSCS Analysis ist ein mächtiges Werkzeug ...
- ▶ ... das aber reflektiert angewendet werden muß
- ▶ Methodologisches Hintergrundwissen *und* fachwissenschaftliches Verständnis des Forschungsproblems statt blinder Anwendung von „Kochrezepten“

## Nächste Woche...

- ▶ Ereignisdaten
- ▶ Zur Vorbereitung: An Introduction to Survival Analysis Using Stata, Kapitel 1 (+2)