

Prüfung im Fach Panel- und Evaluationsverfahren im SS 2017 Lösungsskizze

Vorbemerkungen:

**Anzahl der
Aufgaben:
Bewertung:**

- Die Klausur besteht aus 4 Aufgaben, die alle bearbeitet werden müssen.
- Es können maximal 60 Punkte erworben werden. Die Punktzahl ist für jede Aufgabe in Klammern angegeben. Sie entspricht der für die Aufgabe empfohlenen Bearbeitungszeit in Minuten.

**Erlaubte
Hilfsmittel:**

- Taschenrechner
- Fremdwörterbuch

Wichtige Hinweise:

- Sollte es vorkommen, dass bei einer Berechnung eine erforderliche Annahme oder Angabe fehlt, machen Sie dies kenntlich und treffen Sie für den fehlenden Wert eine plausible Annahme.

Aufgabe 1 (18,5 Punkte)

Mit gepoolten Querschnittsdaten wird folgendes Modell für den Gesundheitszustand von Angestellten im öffentlichen Dienst geschätzt:

$$gesund_i = \beta_0 + \beta_1 stunden_i + \beta_2 welle_i + u_i$$

Dabei bezeichnet *gesund* den Gesundheitszustand (gemessen auf einer aufsteigenden Skala von 0-100), *stunden* die Arbeitsstunden (pro Woche) und *welle* das Interviewjahr des *i*-ten Individuums. *u* ist ein Störterm. Gehen Sie davon aus, dass *stunden* endogen und *welle* exogen ist.

- 1.1 Erklären Sie am Beispiel der Variable *stunden* das *reverse-causality*-Problem. (1 Punkt)
- 1.2 Sie verwenden die vorgeschriebene Standardarbeitszeit (*standard*) als Instrument für *stunden*. Stellen Sie anhand des Beispiels die Schätzgleichungen für die erste Stufe und die reduzierte Form zur Ermittlung des *Indirect Least Squares* (ILS) Schätzers auf. (3 Punkte)
- 1.3 Erläutern Sie zwei Eigenschaften, die vom validen Instrument erfüllt werden müssen. (2 Punkte)
- 1.4 Stellen Sie für das Beispiel eine für die Instrumentierung benötigte Momentenbedingung auf. (1 Punkt)
- 1.5 Kann im vorliegenden Beispiel die Gültigkeit von *standard* als Instrument mit einem Test der überidentifizierenden Bedingungen überprüft werden? Begründen Sie kurz Ihre Antwort. (1,5 Punkte)
- 1.6 Der geschätzte Koeffizient für *standard* auf der ersten Stufe beträgt 0,565 und in der Schätzung der reduzierten Form -1,13. Berechnen Sie den *Indirect Least Squares* (ILS) Schätzer für den Effekt der Arbeitszeit auf die Gesundheit. Interpretieren Sie das Ergebnis inhaltlich. (2,5 Punkte)
- 1.7 Was versteht man unter schwachen Instrumenten? Antworten Sie knapp. (1 Punkt)
- 1.8 Der geschätzte Koeffizient für *standard* auf der ersten Stufe beträgt 0,565 und sein Standardfehler 0,1. Führen Sie auf Basis dieser Angaben einen F-Test auf schwache Instrumente durch. Berechnen Sie die zur Durchführung des Tests notwendige Teststatistik, geben Sie das Entscheidungskriterium sowie das Testergebnis an. (3,5 Punkte)
- 1.9 Im Potential Outcomes Framework bezeichnet man den Treatmentindikator mit D_i und die Potential Outcomes mit $y_i(\cdot)$, wobei $y_i(1)$ die Outcomevariable mit Treatment und $y_i(0)$ die Outcomevariable ohne Treatment ist. Benennen Sie den Treatment Effekt, der im two-stage-least-squares (2SLS) Verfahren geschätzt wird. Stellen Sie den Effekt mit Hilfe der oben genannten Notation sowie einer Instrumentenvariable Z_i formal dar. (3 Punkte)

Aufgabe 2 (12,5 Punkte)

Mit einem im Jahr 2017 erhobenen Datensatz von 250 erwerbstätigen Geschwisterpaaren wird der Zusammenhang zwischen Bildungsjahren (x_i) des *i*-ten Individuums und dessen Löhnen (y_i) geschätzt. Es stehen keine weiteren Variablen zur Verfügung.

- 2.1 Geben Sie die Gesamtzahl der Beobachtungen im vorliegenden Datensatz an. (0,5 Punkt)
- 2.2 Erläutern Sie knapp, wie Sie mit den vorliegenden Daten eine *least-squares-dummy-variables* (LSDV) Schätzung durchführen können. Wie viele Parameter werden insgesamt geschätzt? (2 Punkte)

- 2.3 In der vorliegenden Aufgabenstellung würden zwei weitere Schätzverfahren vergleichbare Parameterschätzer für den Bildungskoeffizienten wie der LSDV-Schätzer liefern. Benennen Sie die beiden Schätzer und erklären Sie jeweils die benötigte Datentransformation. (4 Punkte)
- 2.4 Sie schätzen ein Fixed-Effects-Modell. Ein Kommilitone behauptet, dass Ihre Ergebnisse verzerrt sind, da Sie für die Anzahl übriger Geschwister nicht kontrollieren. Hat er Recht? Begründen Sie kurz Ihre Antwort. (2 Punkte)
- 2.5 Mit einem Hausman-Test wurde geprüft, ob ein Fixed-Effects- oder ein Random-Effects-Modell für die Schätzung verwendet werden sollte. Erläutern Sie die Null- und Alternativhypothese und die Anzahl der Freiheitsgrade an. Treffen Sie eine Testentscheidung auf Basis folgender Test-Ergebnisse. Welches Schätzverfahren wird bevorzugt? (4 Punkte)

$$\begin{aligned} \text{chi2(?)} &= (\mathbf{b}-\mathbf{B})' [(\mathbf{V}_b-\mathbf{V}_B)^{-1}] (\mathbf{b}-\mathbf{B}) \\ &= 147.2 \\ \text{Prob>chi2} &= 0.000 \end{aligned}$$

Aufgabe 3 (14 Punkte)

Eine wissenschaftliche Studie untersucht den Zusammenhang zwischen der Verkürzung der Gymnasialstufe von 9 auf 8 Jahre (G8-Reform) und der schulischen Leistungen von Gymnasiasten. Die Reform wurde zu unterschiedlichen Zeitpunkten in den Bundesländern eingeführt. Die Studie verwendet gepoolte Querschnittsdaten der PISA Studie aus den Jahren 2003, 2006, 2009 und 2012 und schätzt folgende Regressionsgleichung:

$$y_{ist} = \beta G8_{st} + \mu_s + \kappa_t + \epsilon_{ist}$$

Dabei bezeichnet y_{ist} die Lesekompetenzen (gemessen auf einer aufsteigenden Skala mit Mittelwert 500) des Schülers i in Bundesland s zum Zeitpunkt t , μ_s ist ein Vektor von Bundesland fixen Effekten, κ_t ist ein Vektor von fixen Effekten für das Befragungsjahr, ϵ_{ist} ist ein Störterm.

Die folgende Tabelle zeigt den geschätzten Steigungsparameter eines einfachen linearen Modells; die Spalte (1) zeigt die KQ-Ergebnisse, die Spalten (2) bis (6) enthalten die Ergebnisse einer Quantilsregression. Die Standardfehler sind in Klammern angegeben.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	KQ	Quantil				
		10%	25%	50%	75%	90%
G8	5.76 (1.91)	2.92 (2.25)	4.59 (1.79)	6.01 (2.15)	7.56 (3.03)	7.93 (2.98)

- 3.1 Erläutern Sie die Bedingung, die zutreffen muss, damit der Parameter β den kausalen Effekt der Reform schätzt? Diskutieren Sie, ob diese Bedingung hier zutrifft. (4 Punkte)
- 3.2 Interpretieren Sie die geschätzten Koeffizienten der KQ-Regression und der Regression am 10. Quantil jeweils inhaltlich und statistisch. (4 Punkte)
- 3.3 Nennen Sie zwei Vorteile der Quantilsregression gegenüber des Kleinstquadrateschätzers. (2 Punkte)
- 3.4 Weisen die Schätzergebnisse der Quantilsregression darauf hin, dass die Reform die Ungleichheit zwischen leistungsstarken und -schwachen Schülern verändert hat? Unterstellen Sie hier, dass die Reform exogen war. Begründen Sie knapp. (2 Punkte)
- 3.5 Welchen empirischen Ansatz verwendet die Studie, um mittels KQ den kausalen Effekt der Einführung der G8 Reform zu schätzen? Welchen Treatmenteffekt identifiziert dieses Verfahren? (2 Punkte)

Aufgabe 4 (15 Punkte)

- 4.1 Zeigen Sie formal, was ein Average Treatment Effect (ATE) und ein Average Treatment Effect on the Treated (ATT) ist. Verwenden Sie die Notation des Potential Outcome Frameworks. (Dieser Ansatz beschreibt den Treatmentindikator mit D_i , die Outcomevariable mit Treatment mit $y_i(1)$ und die Outcomevariable ohne Treatment mit $y_i(0)$.) (3 Punkte)
- 4.2 Leiten Sie die Selektionsverzerrung bei der Schätzung des ATTs mittels beobachtbarer Größen formal unter Verwendung des Potential Outcome Frameworks her. Erklären Sie kurz verbal, wann Sie den ATT unverzerrt schätzen können. (3 Punkte)
- 4.3 Sie untersuchen anhand von englischen Surveydaten, ob sich ein Notfallkaiserschnitt bei Geburt auf den Body-Mass-Index von Kindern im Alter 14 auswirkt. Insgesamt werden in England knapp 12% aller Geburten per Notfallkaiserschnitt entbunden. Sie führen dazu ein Radius-Caliper Matching durch.
- 4.3.1 Wie wirkt sich das Radius-Matching mit Caliper auf Verzerrung und Varianz des Schätzers aus, im Vergleich zu Radius-Matching ohne Caliper? (2 Punkte)
- 4.3.2 Bei Durchführung des Matchings erhalten Sie bezüglich der Mittelwerte des Body-Mass-Indexes folgende Ergebnisse:

	<i>Kaiserschnitt=1</i>	<i>Kaiserschnitt=0</i>
Unmatched Sample	20,61	19,94
Matched Sample	20,61	19,95

Unterstellen Sie die Gültigkeit der conditional independence assumption (CIA). Berechnen Sie den ATT und nutzen Sie die Mittelwerte, um eine Aussage zu der Selektion der Teilnehmer zu treffen. Unterscheiden sich Treatment und Kontrollgruppen in ihren potential outcomes ohne Treatment? (3 Punkte)

- 4.3.3 Definieren Sie die SUTVA (stable unit treatment value assumption). Ist diese Annahme in dem vorliegenden Beispiel problematisch? Begründen Sie knapp. (4 Punkte)