

# M-FE Forschungsmethoden und Evaluation

## *Evaluation der Wirksamkeit psychologischer Interventionen anhand von Regressions-Diskontinuitäts-Analysen*


*Dominik Deffner*










- 
- *\$30k Durchschnittseinkommen*
  - *Sauberes Trinkwasser*
  - *Breite Gesundheitsversorgung*
  - *Chance auf Bildung*
  - *Sicherheit und Infrastruktur*

- *\$5k Durchschnittseinkommen*
- *Geringe Hygienestandards*
- *Niedrige Lebenserwartung*
- *Kaum Hauptschulabschlüsse*
- *Hohe Kriminalität*



- 
- The background image is an aerial photograph of a city, likely Johannesburg, South Africa, showing a stark contrast between a wealthy, green, and spacious area in the top half and a densely packed, informal settlement in the bottom half. A large white question mark is centered over the dividing line between the two areas.
- *\$30k Durchschnittseinkommen*
  - *Sauberes Trinkwasser*
  - *Breite Gesundheitsversorgung*
  - *Chance auf Bildung*
  - *Sicherheit und Infrastruktur*

- *\$5k Durchschnittseinkommen*
- *Geringe Hygienestandards*
- *Niedrige Lebenserwartung*
- *Kaum Hauptschulabschlüsse*
- *Hohe Kriminalität*






*Nogales, Arizona,  
USA*


*Nogales, Sonora,  
Mexico*



An aerial photograph of a city, likely Johannesburg, South Africa, showing a dense urban area with a grid-like street pattern and a large, open, hilly area to the left. A white rectangular box is superimposed on the image, containing text in German. The text is centered and reads: "Beinahe identische... ...Geographie ...Klima ...Rohstoffe ...Sozialisation".

*Beinahe identische...*  
*...Geographie*  
*...Klima*  
*...Rohstoffe*  
*...Sozialisation*

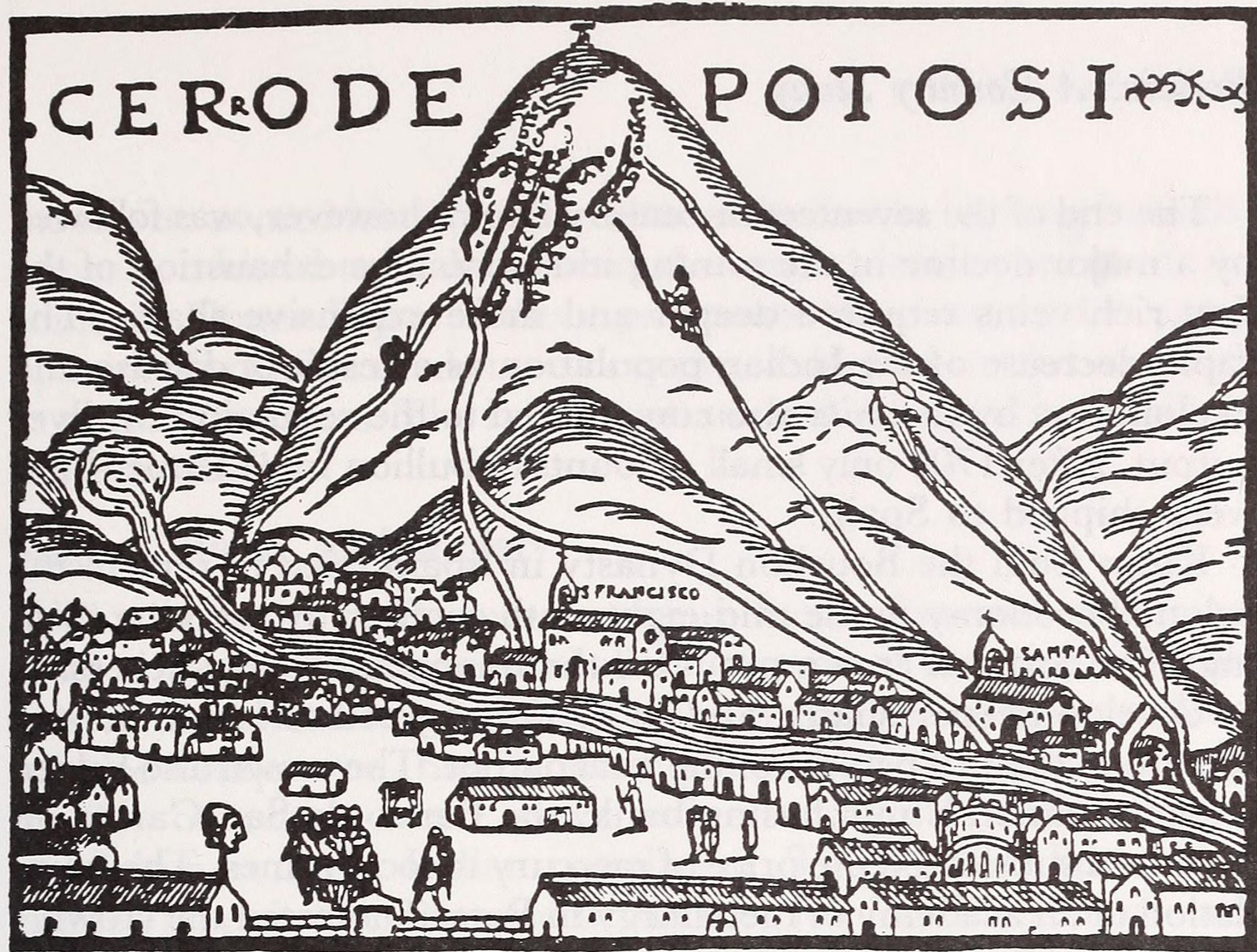


An aerial photograph showing a city divided by a multi-lane highway. The top half of the image shows a more developed area with larger buildings and green spaces, while the bottom half shows a densely packed urban area with many small, colorful buildings. A white text box is overlaid in the center.

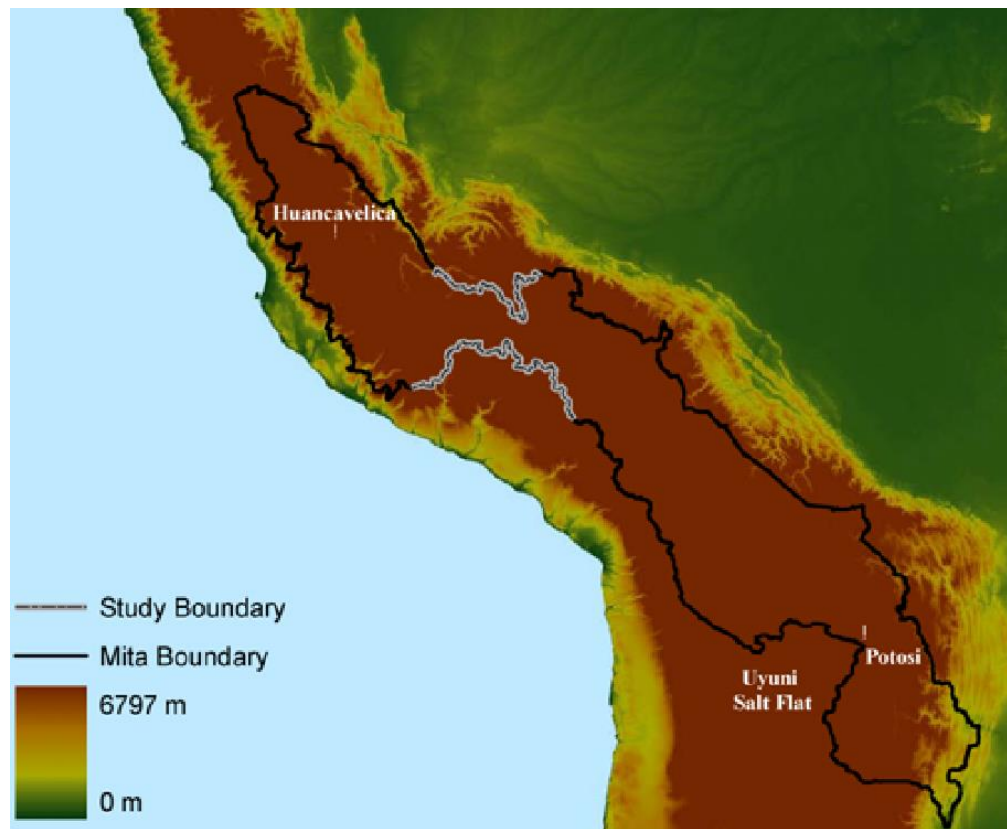
*Beinahe identische...  
...Geographie  
...Klima  
...Rohstoffe  
...Sozialisation*

*Grenzen als natürliche  
Quasi-experimente*

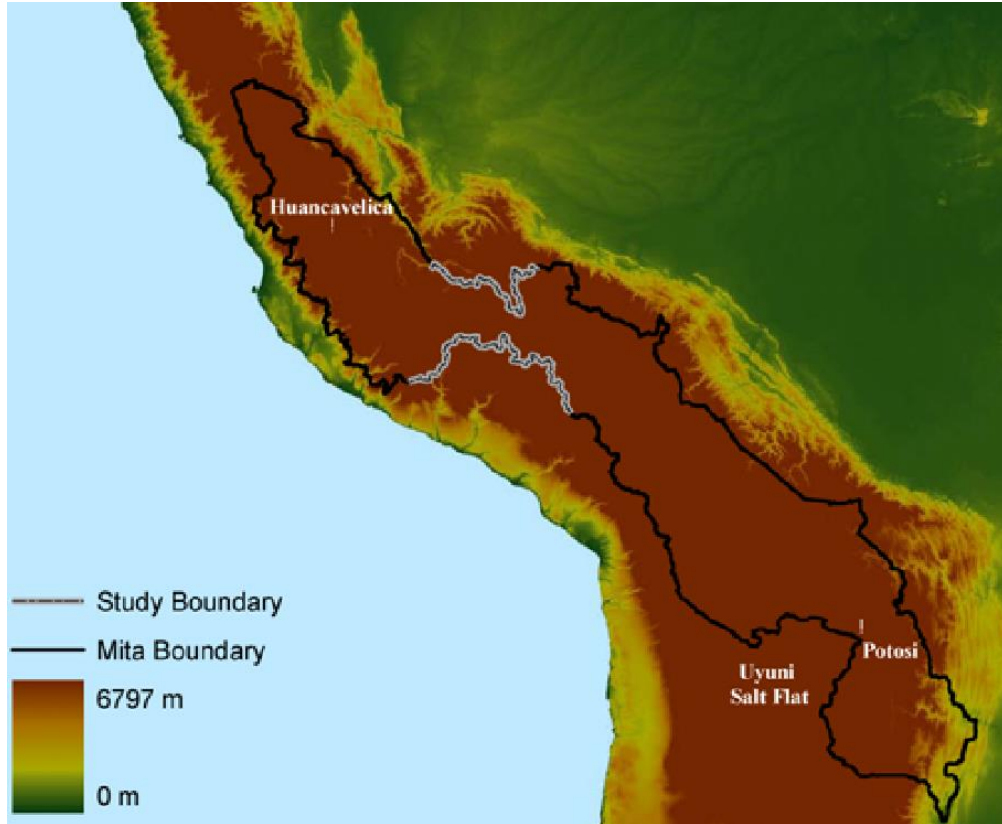






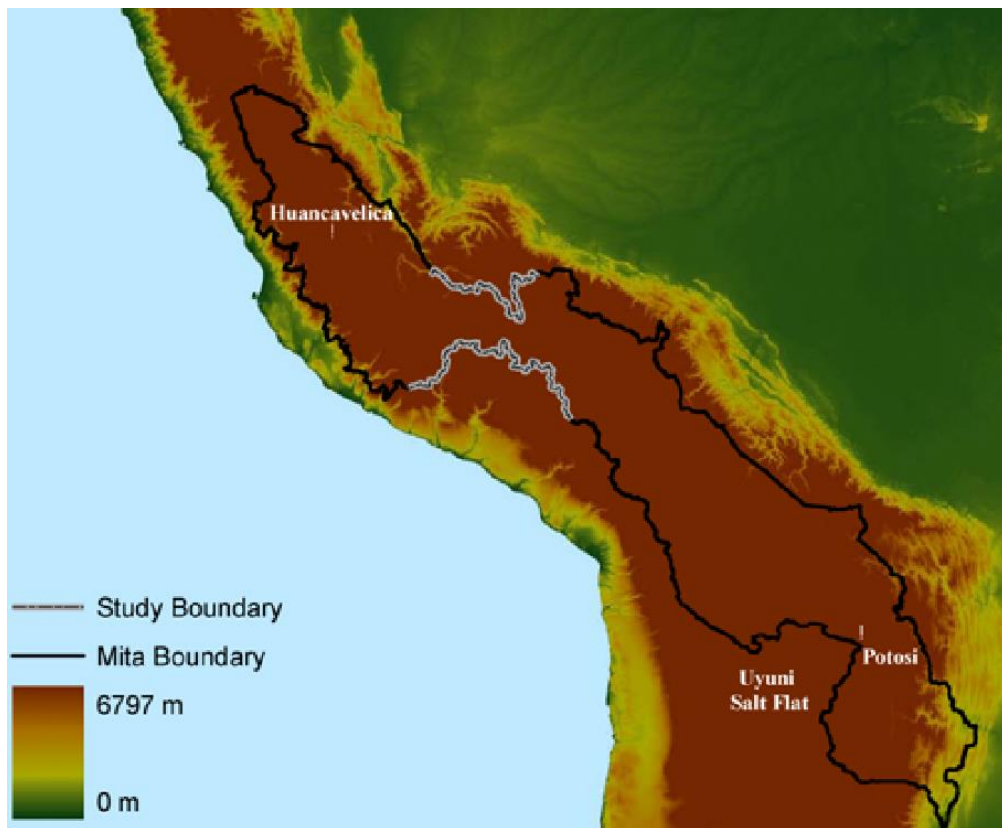






Welchen Einfluss hat das koloniale  
Mita-System auf heutige  
ökonomische, gesundheitliche und  
soziale Outcomes?

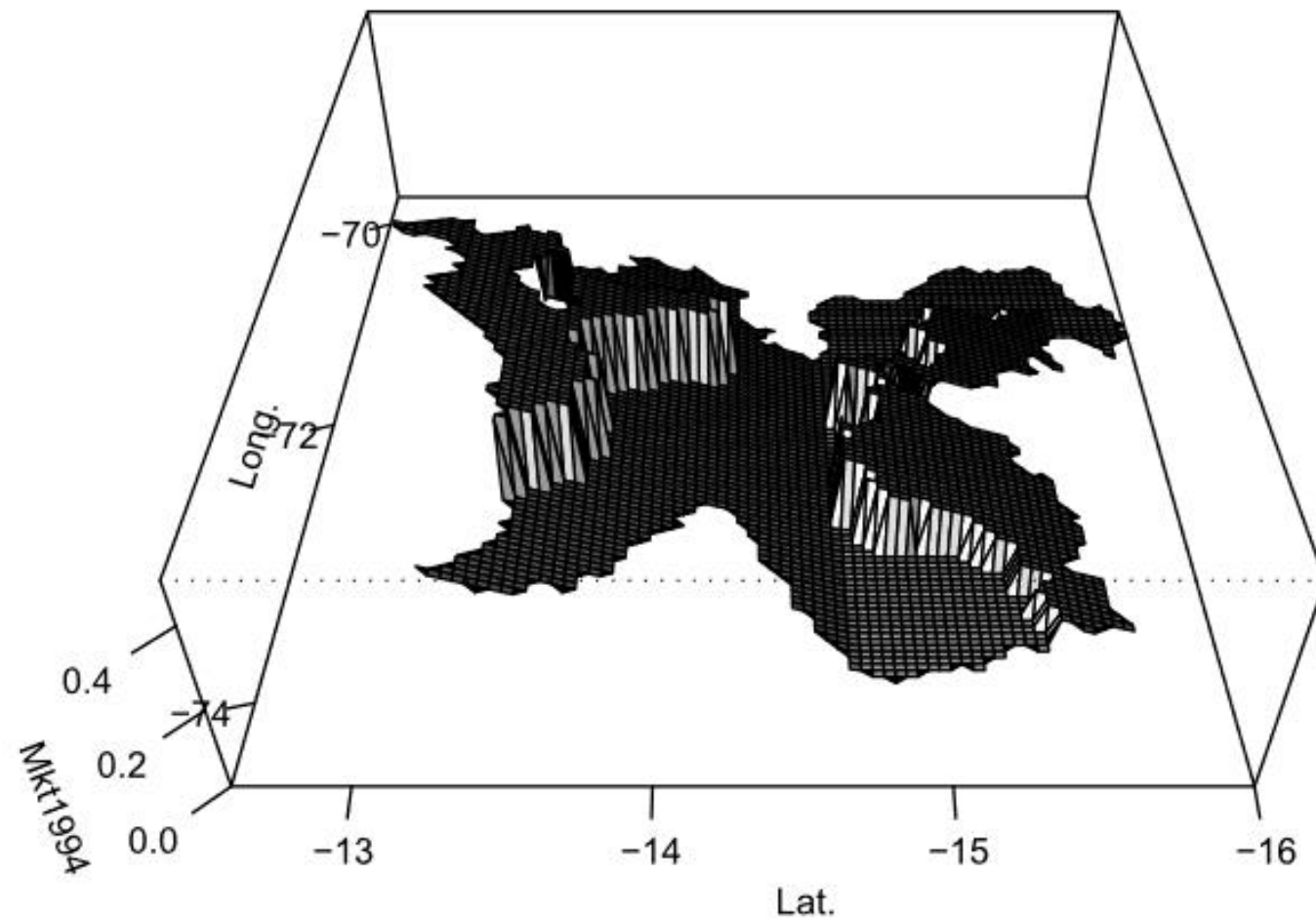
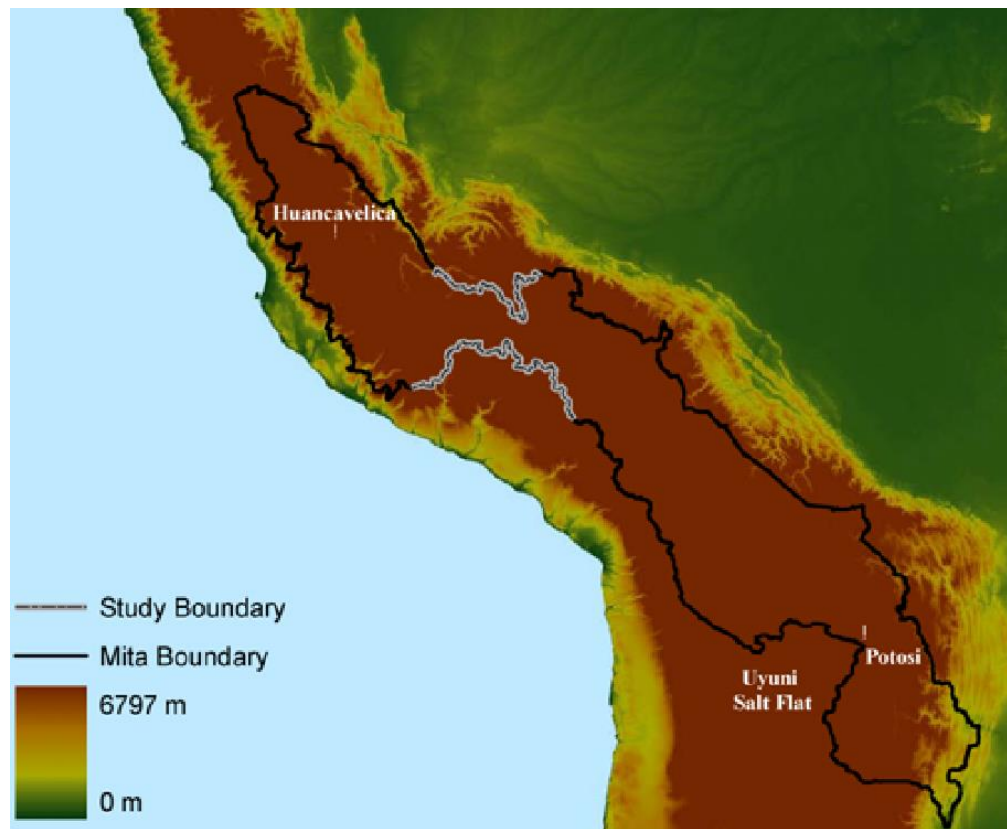




Welchen Einfluss hat das koloniale  
Mita-System auf heutige  
ökonomische, gesundheitliche und  
soziale Outcomes?

Grenzregion als natürliches Quasi-  
Experiment!



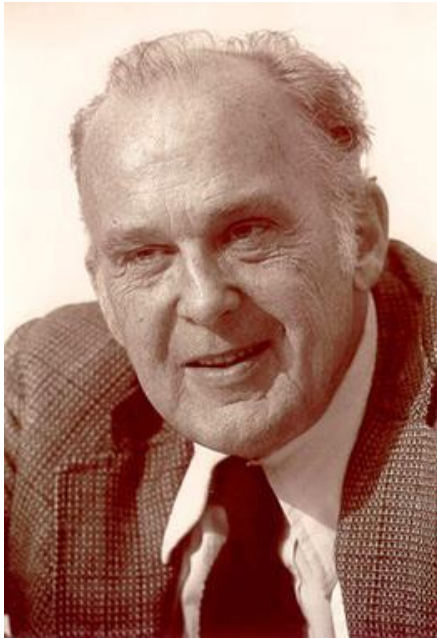




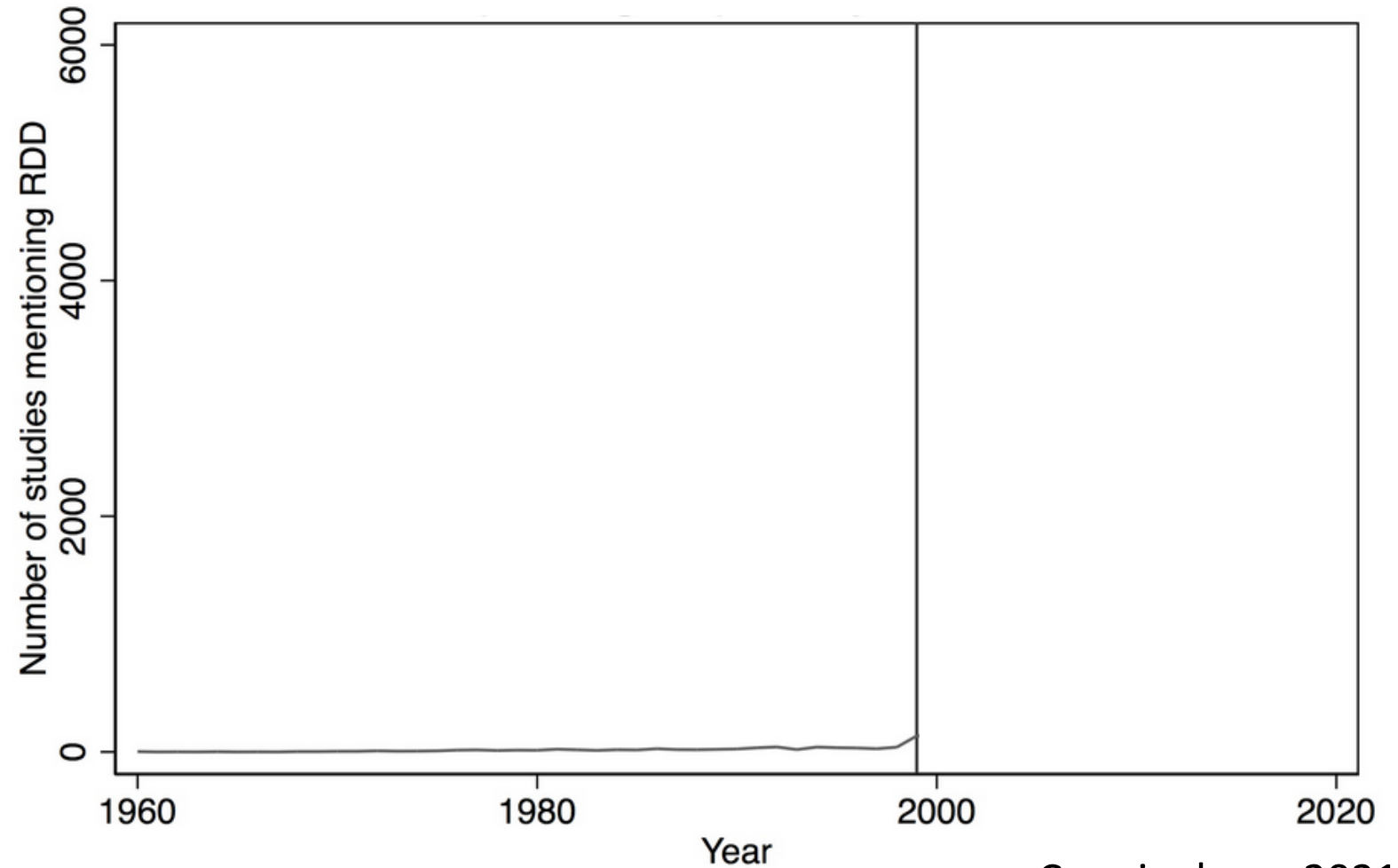
# Regressions-Diskontinuitäts-Analysen in der Evaluation psychologischer Interventionen



# Regressions-Diskontinuitäts-Analysen (RDA)



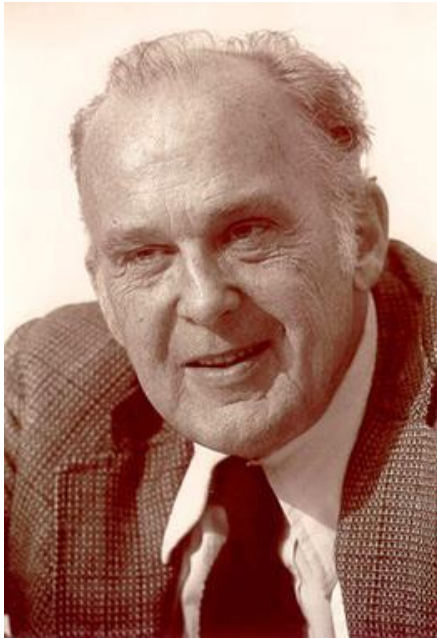
Donald T. Campbell



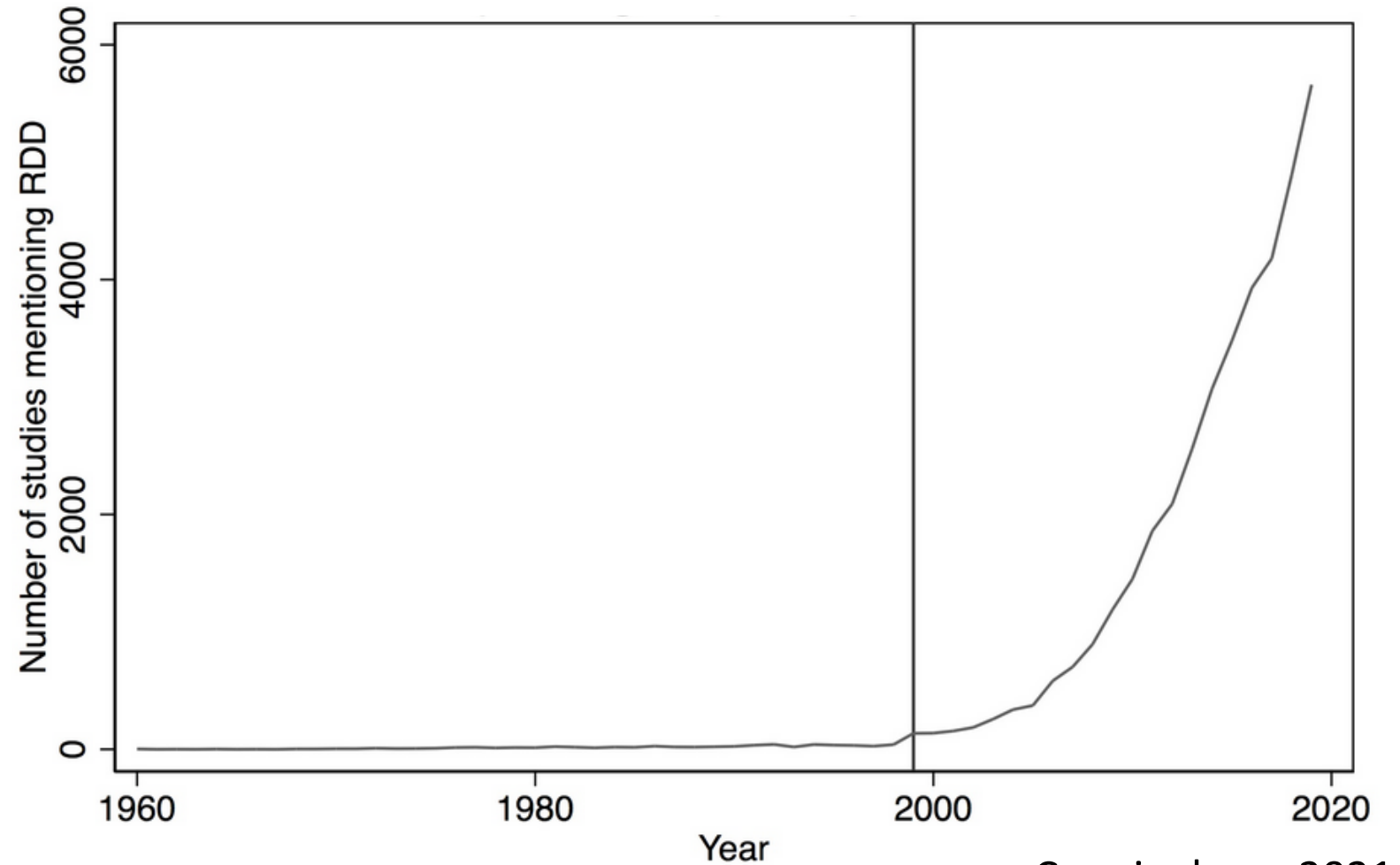
Cunningham, 2021



# Regressions-Diskontinuitäts-Analysen (RDA)



Donald T. Campbell



Cunningham, 2021



An aerial photograph of a city, likely Johannesburg, showing a dense urban area with a grid-like street pattern and a large, open, hilly area in the background. A white rectangular box is superimposed over the center of the image, containing text and a bulleted list.

Am besten geeignet bei Regeln oder Vorgehen  
mit klaren Grenzwerten:

- Hochbegabtenförderung ab **IQ von 130**
- Medikamentöse Therapie i.d.R. bei schwerer Depression (**BDI  $\geq$  29**)
- Substitution bei Suchterkrankungen **ab bestimmten Marker-Scores**
- ...



HESSEN



**Hessisches  
Kultusministerium**

Die Hessische Landesregierung implementiert an Modellschulen verpflichtenden Nachhilfeunterricht für Kinder mit geringem Haushaltseinkommen.

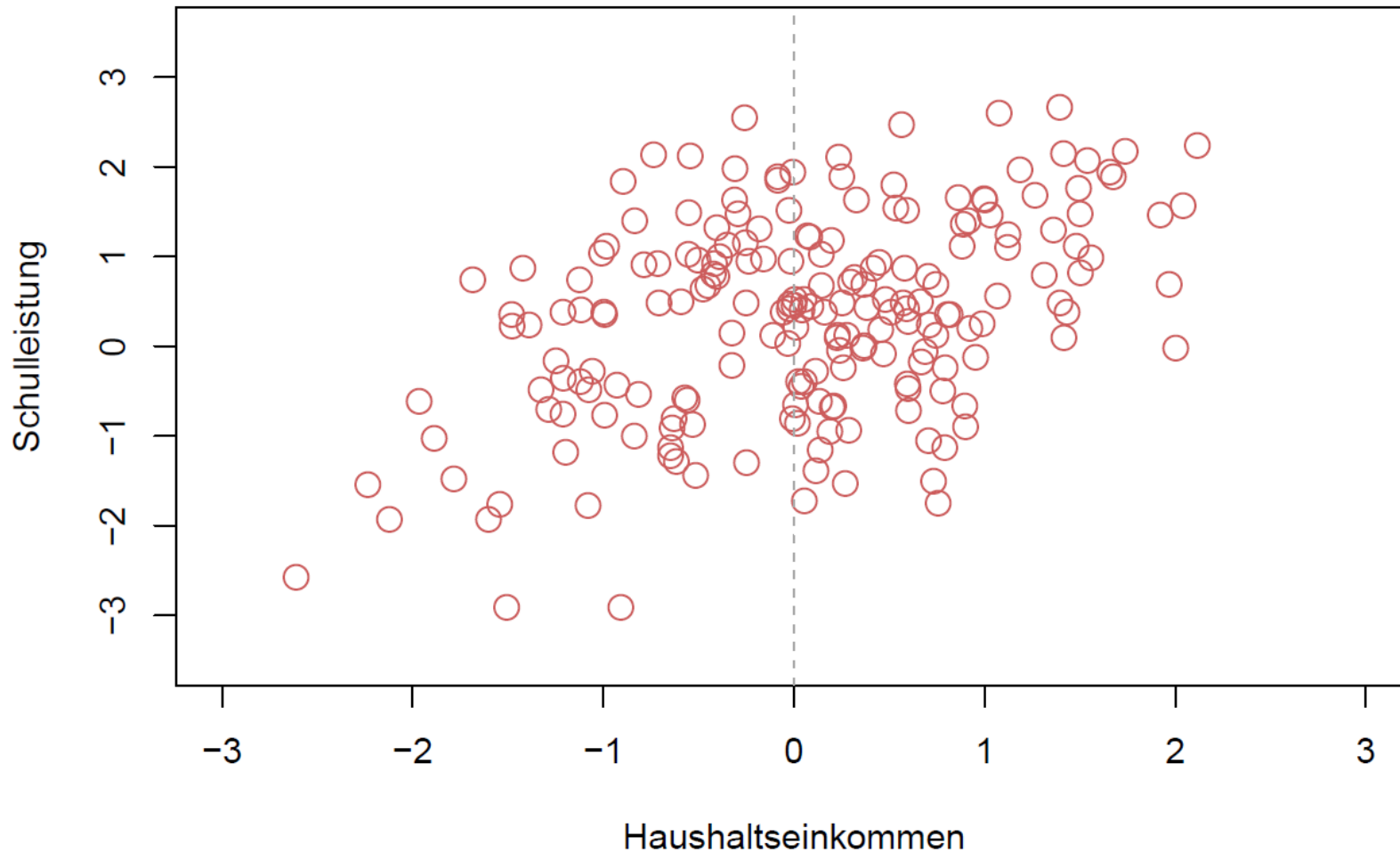
Führt diese Intervention zu verbesserten Schulleistungen?



```
N <- 200 #Stichprobengröße
X <- rnorm(N) #Haushaltseinkommen ("running variable")
c0 <- 0 #Cutoff wert
I <- ifelse(X < c0, 1, 0) #Dummy Variable für Intervention
b_X <- 1 #Effekt von Haushaltseinkommen
b_I <- 1 #Effekt der Intervention
Y <- rnorm(N, b_X*X + b_I*I, 1) #Simuliere Schulleistung
```

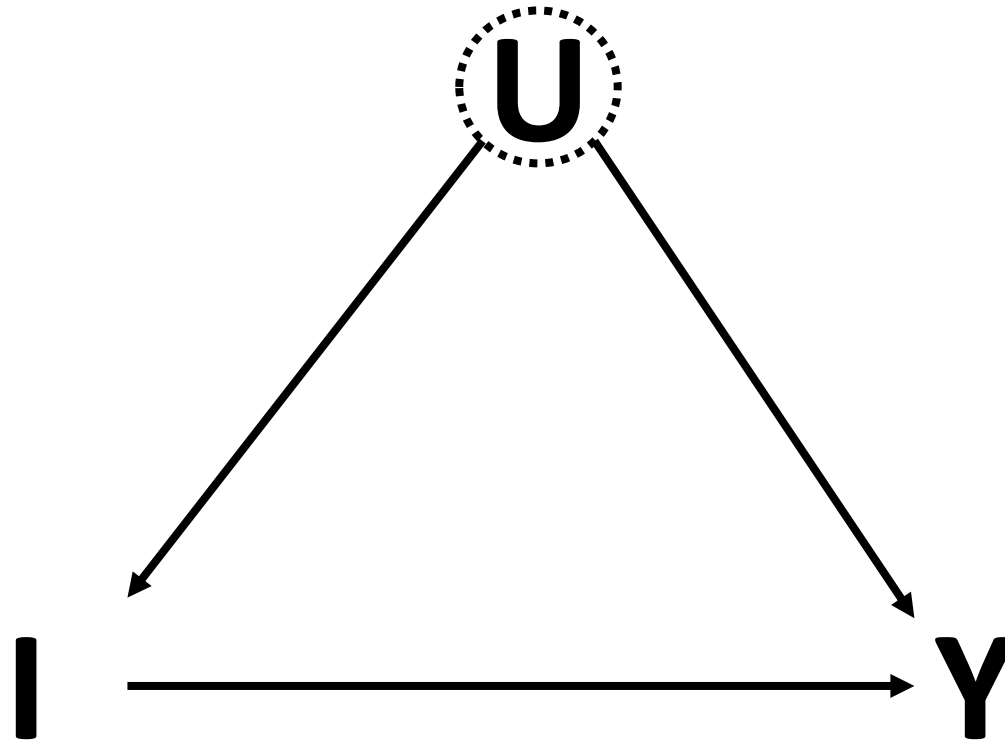


```
N <- 200                                #Stichprobengröße
X <- rnorm(N)                            #Haushaltseinkommen ("running variable")
c0 <- 0                                  #Cutoff wert
I <- ifelse(X < c0, 1, 0)                 #Dummy Variable für Intervention
b_X <- 1                                 #Effekt von Haushaltseinkommen
b_I <- 1                                 #Effekt der Intervention
Y <- rnorm(N,b_X*X + b_I*I, 1)           #Simuliere Schulleistung
```





# Directed Acyclic Graphs (DAGs)

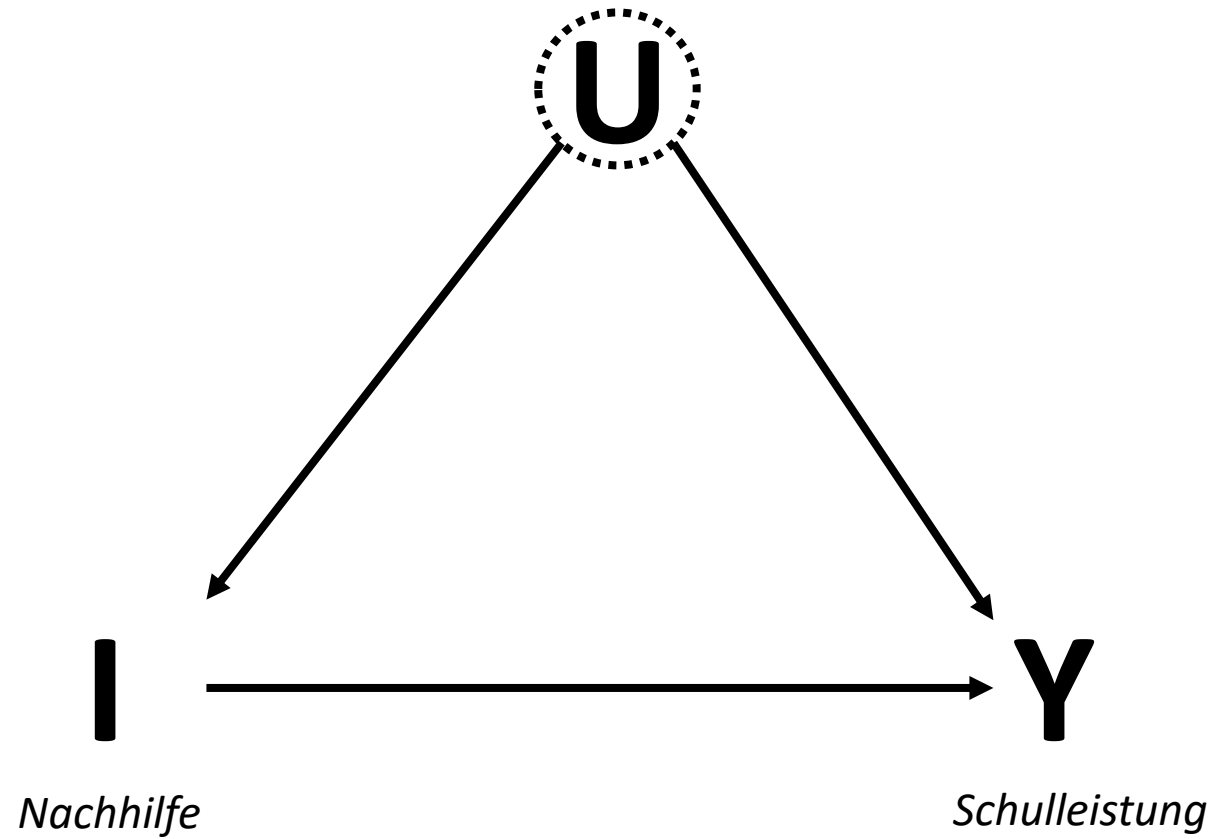


$$I = f(U)$$

$$Y = f(I, U)$$



*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*





*EvaluatorInnen*

*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*

**E**

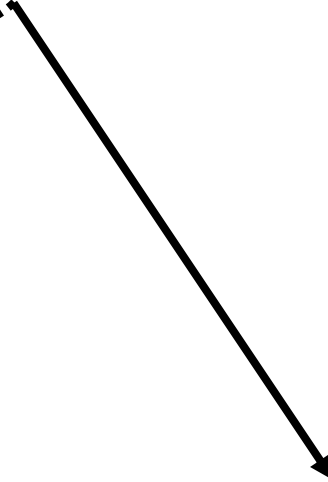
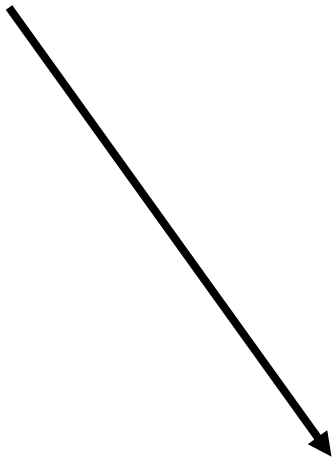
**U**

**I**

**Y**

*Nachhilfeintervention*

*Schulleistung*





*Evaluationsteam*

*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*

**E** HESSEN



*Nachhilfeintervention*



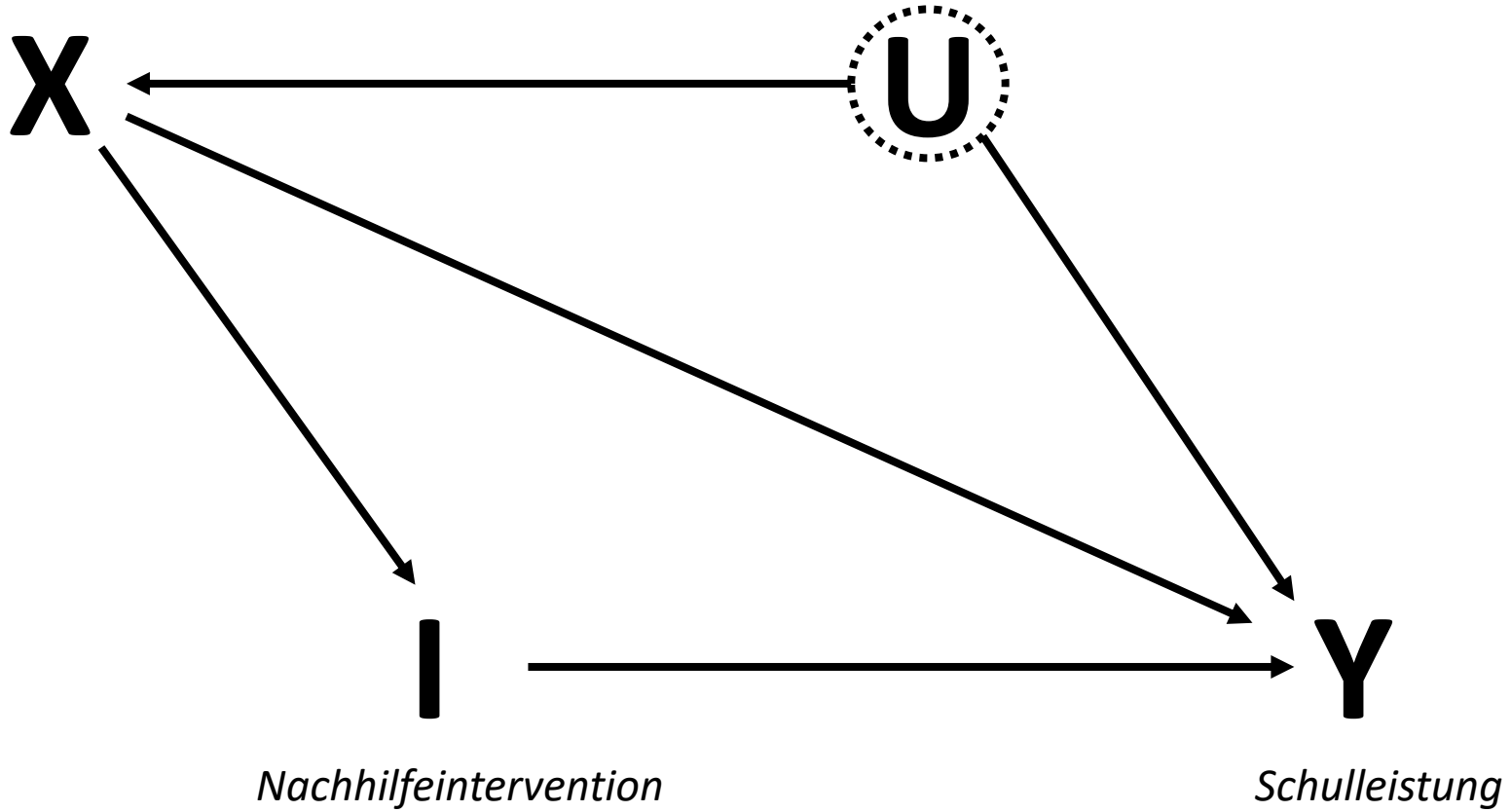
**Hessisches  
Kultusministerium**

*Schulleistung*



*Haushaltseinkommen*

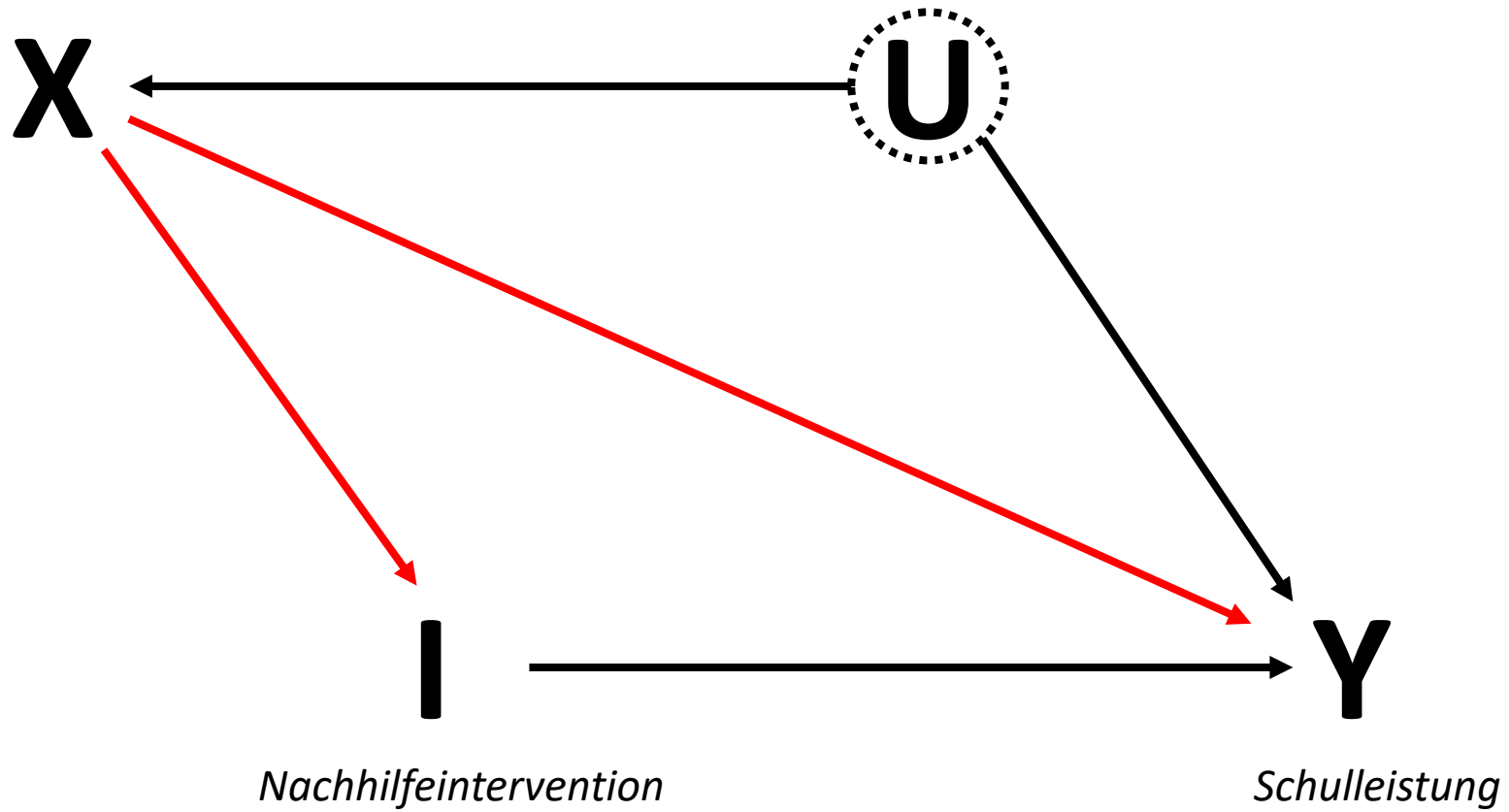
*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*





*Haushaltseinkommen*

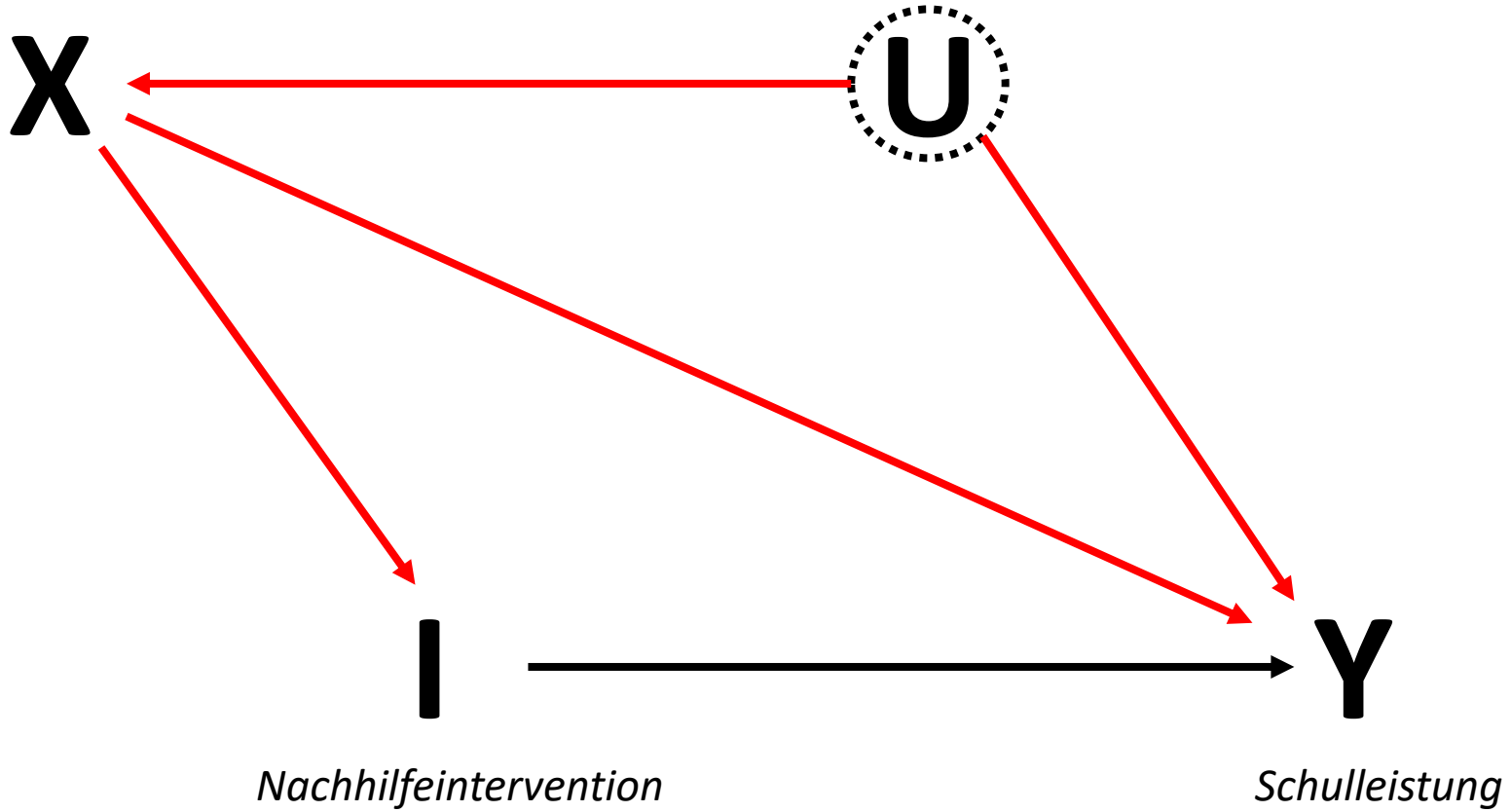
*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*



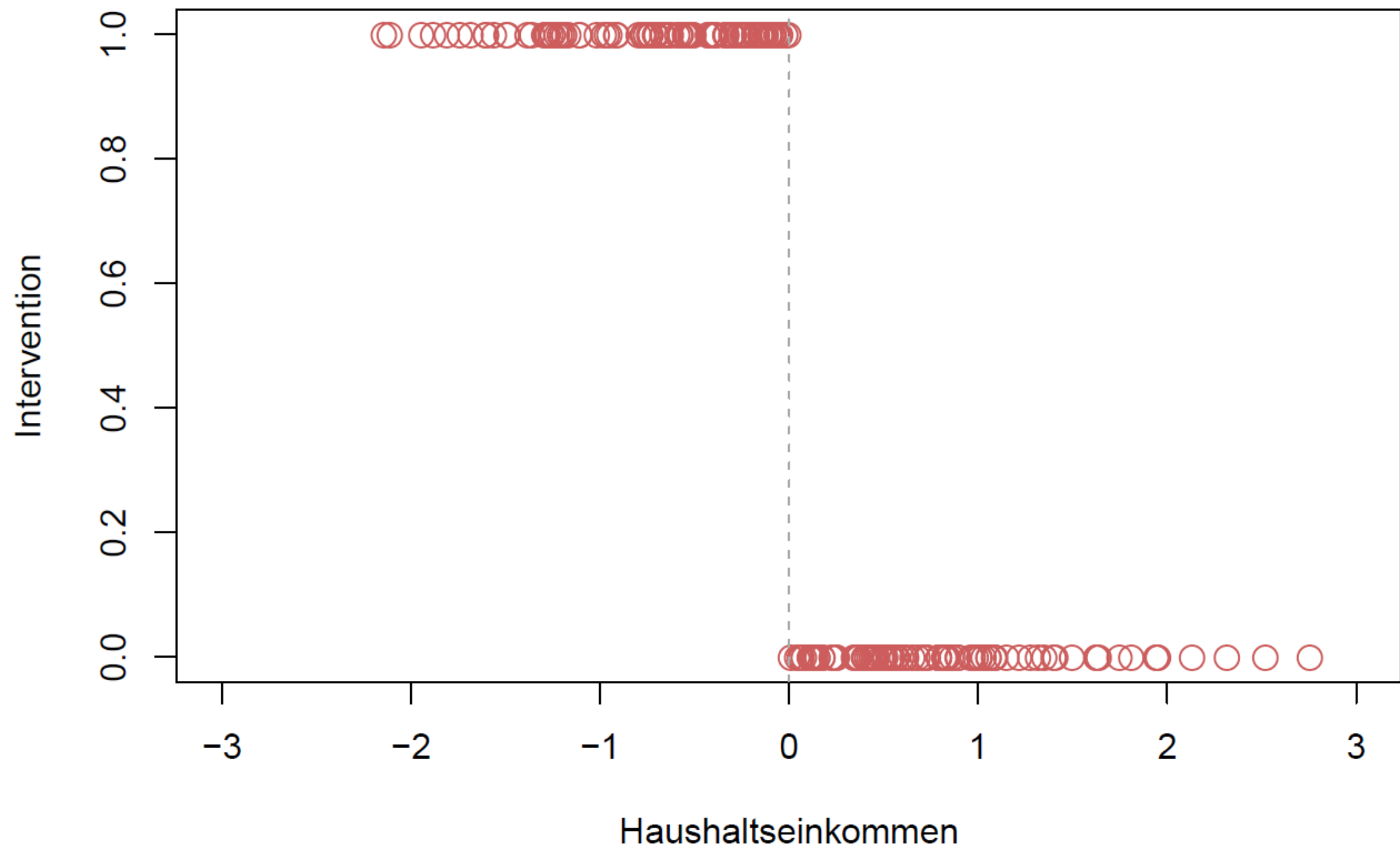


*Haushaltseinkommen*

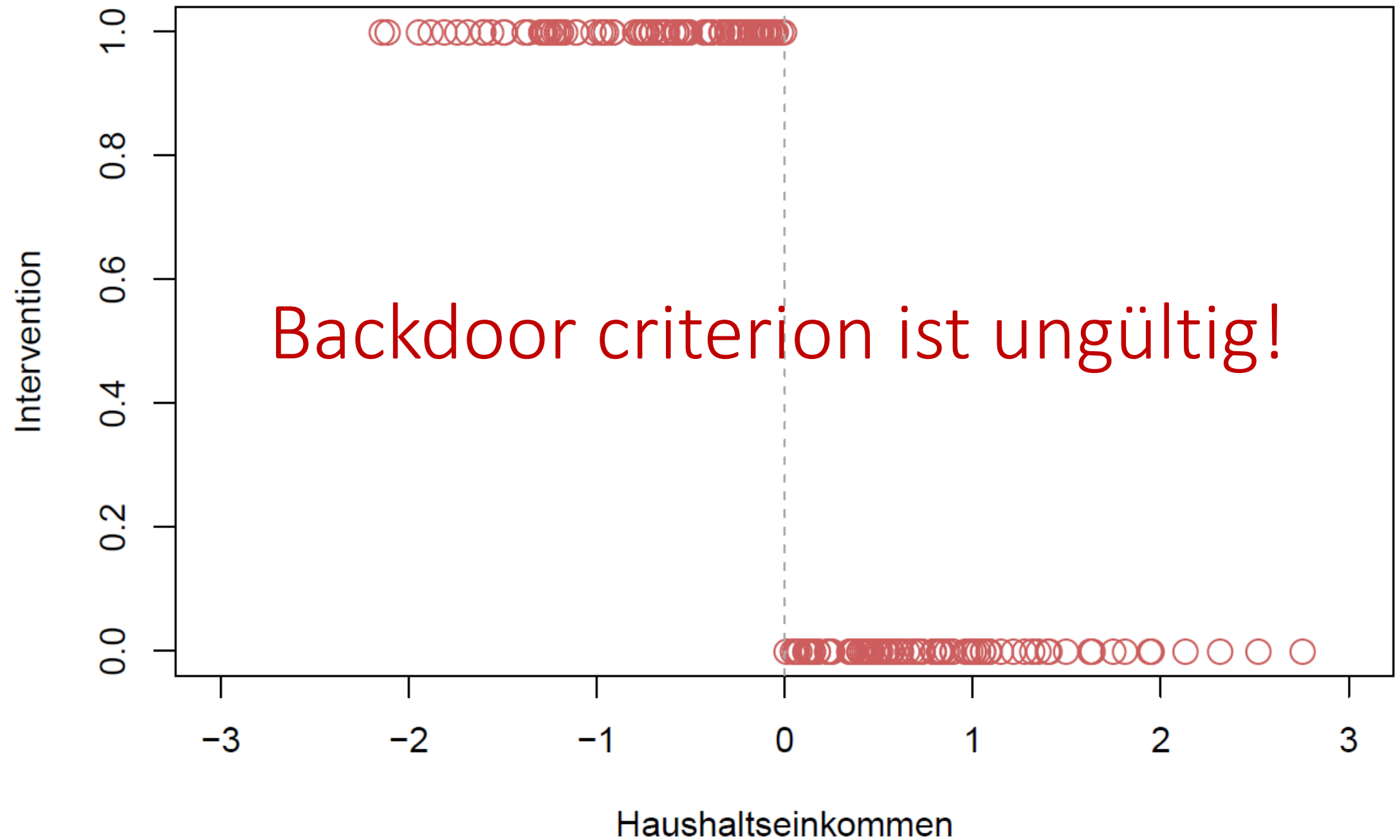
*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*













*EvaluatorInnen*

*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*

**E**

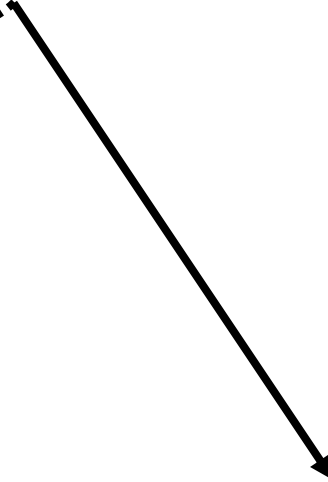
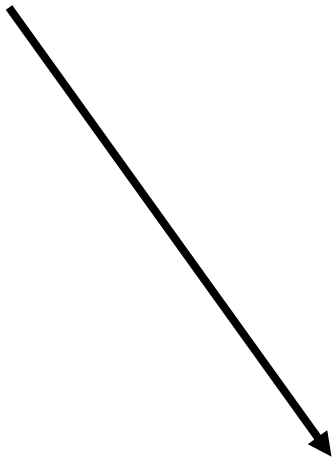
**U**

**I**

**Y**

*Nachhilfeintervention*

*Schulleistung*



*Haushaltseinkommen  
am cutoff*

*SES, Wohnort, soziales Netzwerk, Intelligenz, Kultur.....*

**X -> c0**

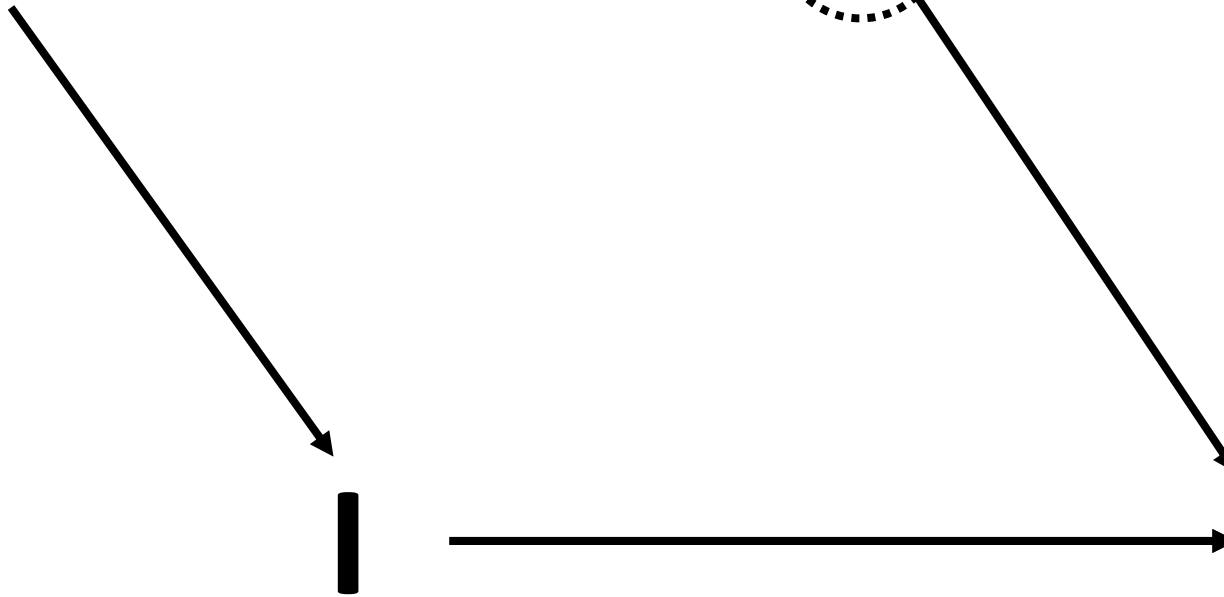
**U**

**I**

**Y**

*Nachhilfeintervention*

*Schulleistung*

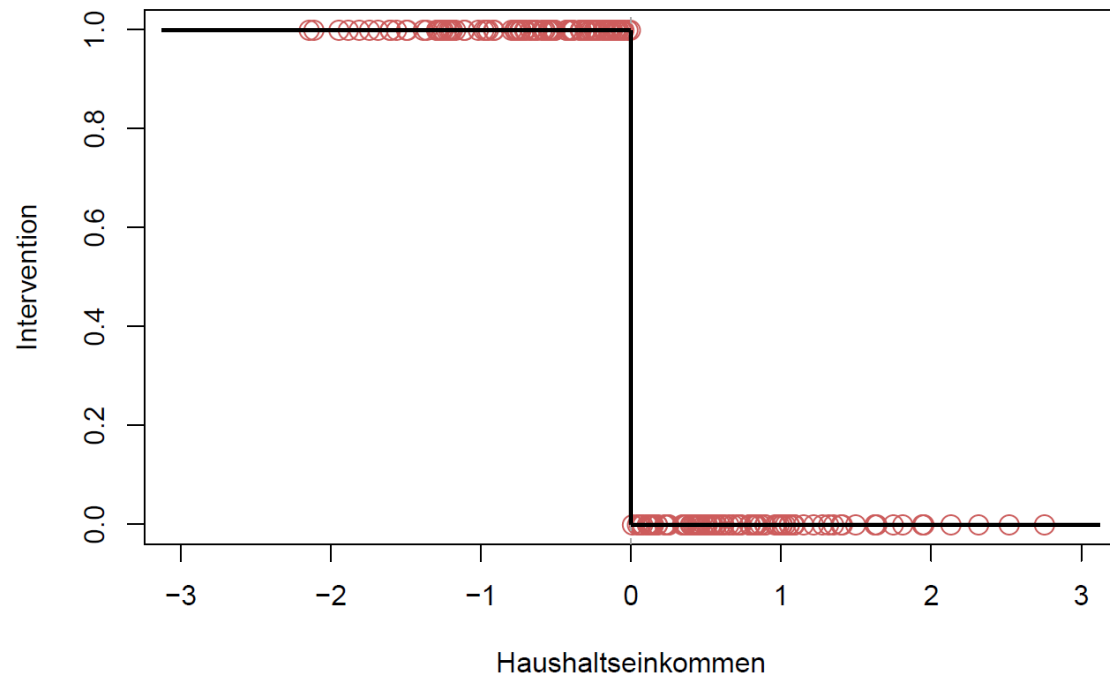




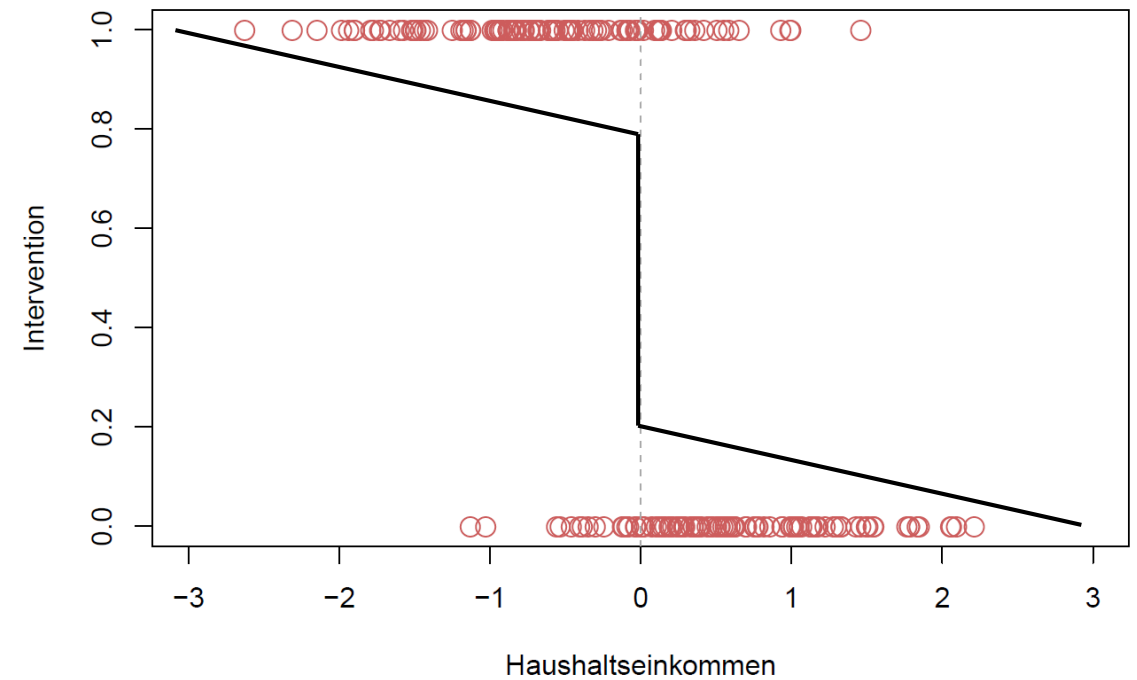




Scharfe (“sharp”) RD-Analyse

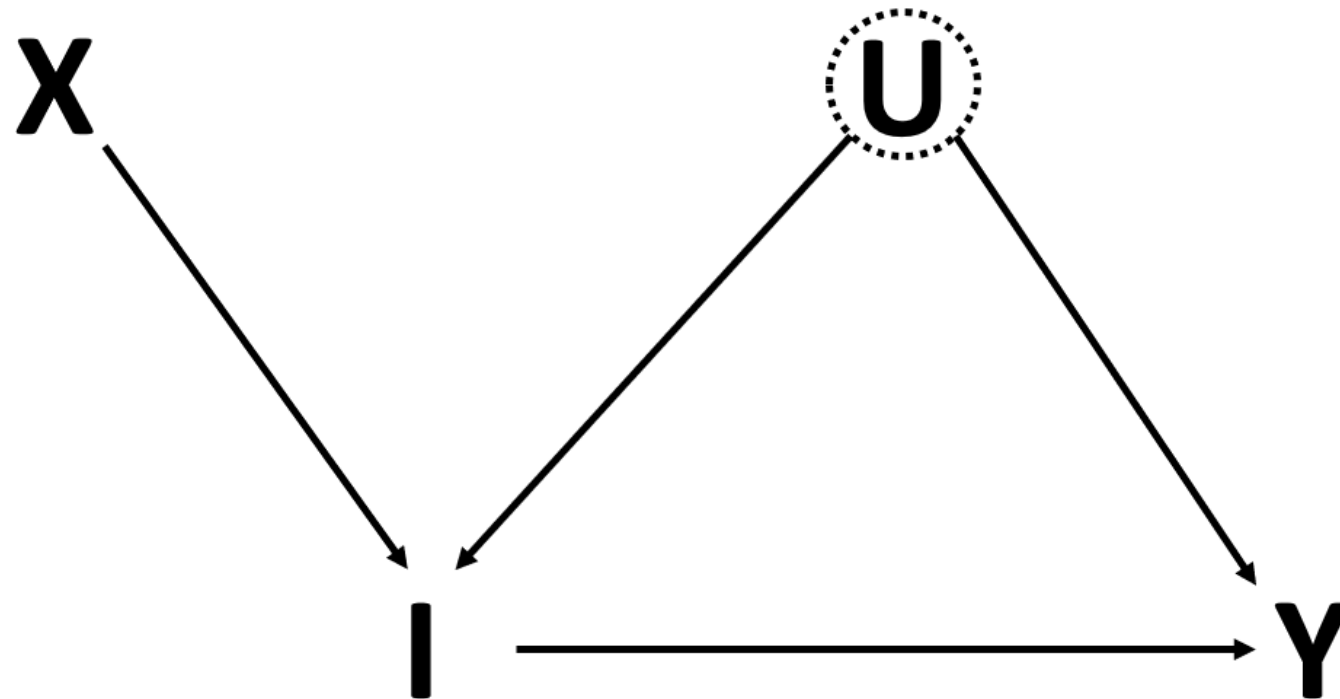


vs. Unscharfe (“fuzzy”) RD-Analyse

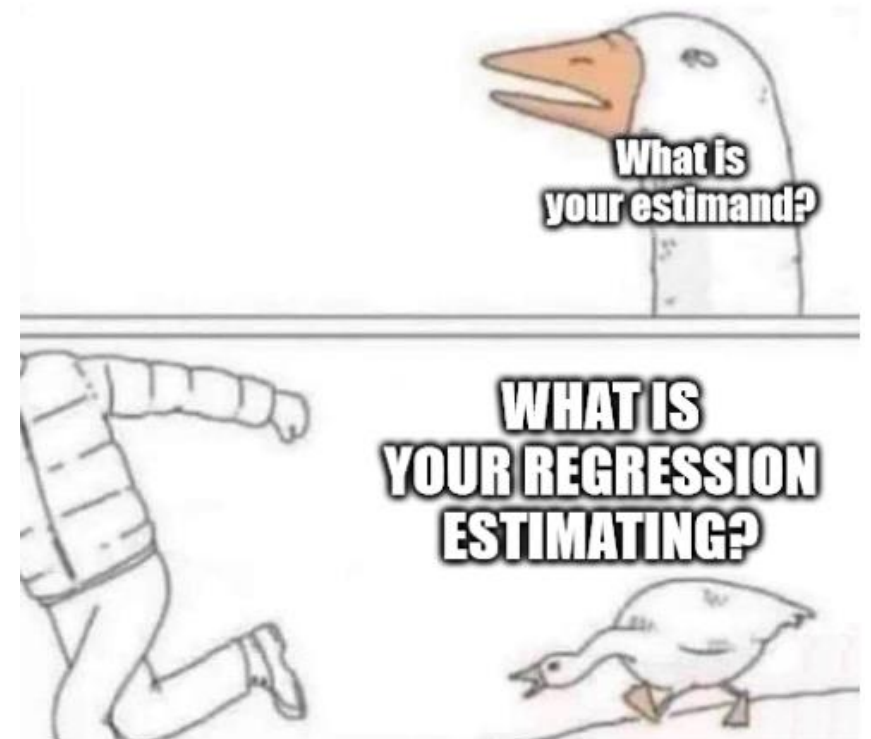




Nächste Woche: Instrumentvariablenschätzung



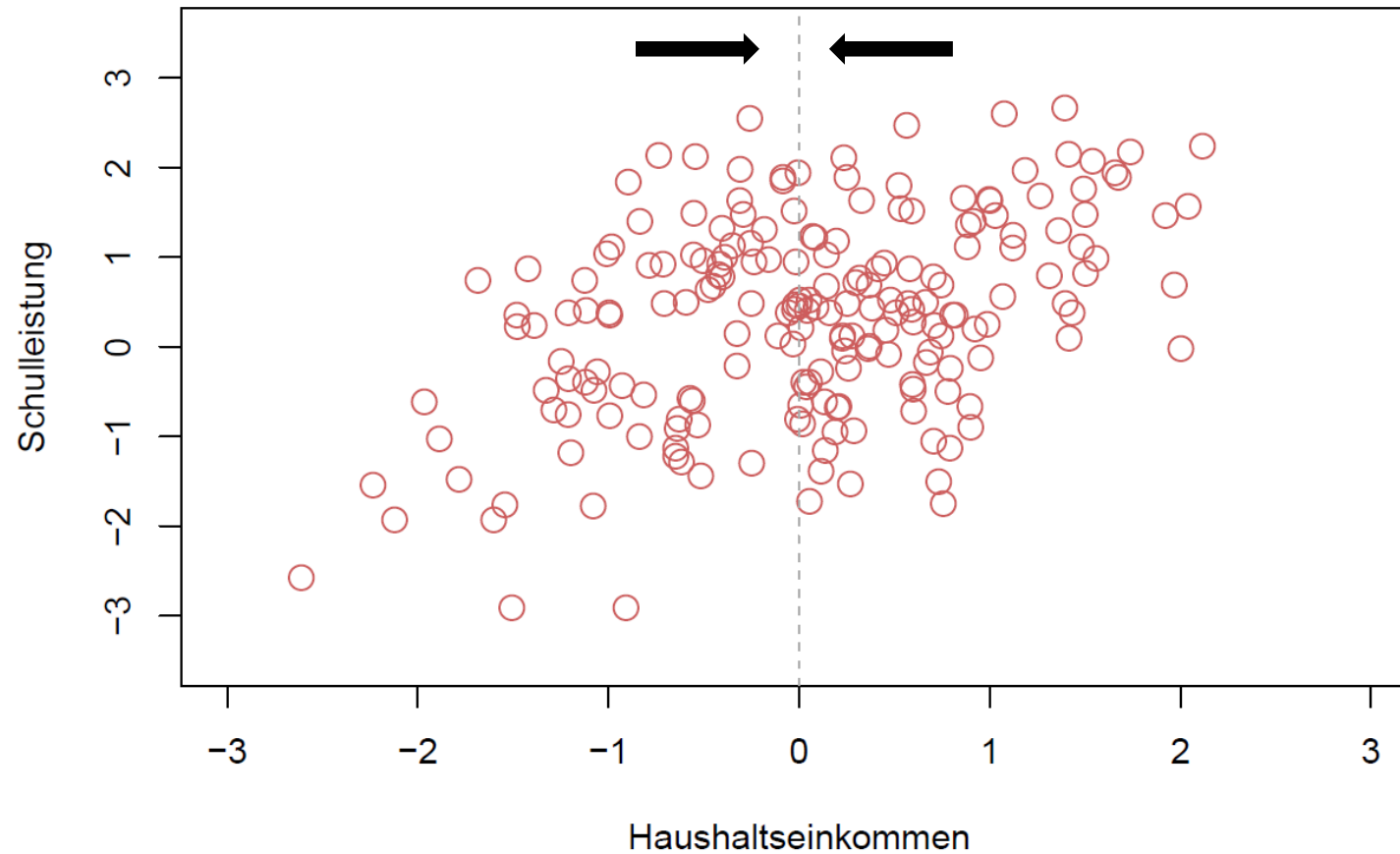
Was wollen wir schätzen?



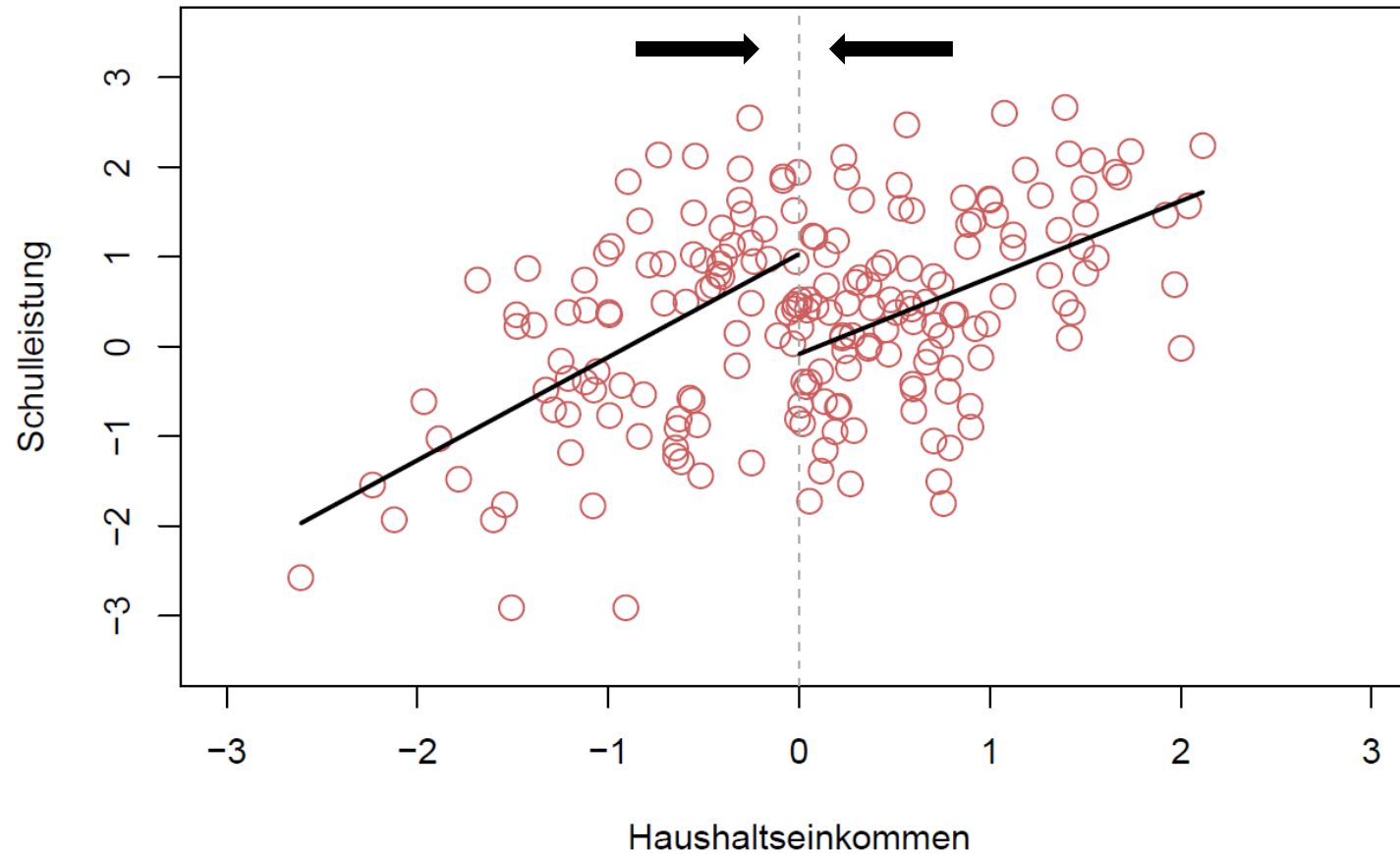
@krichard1212



# Local average treatment effect (LATE)



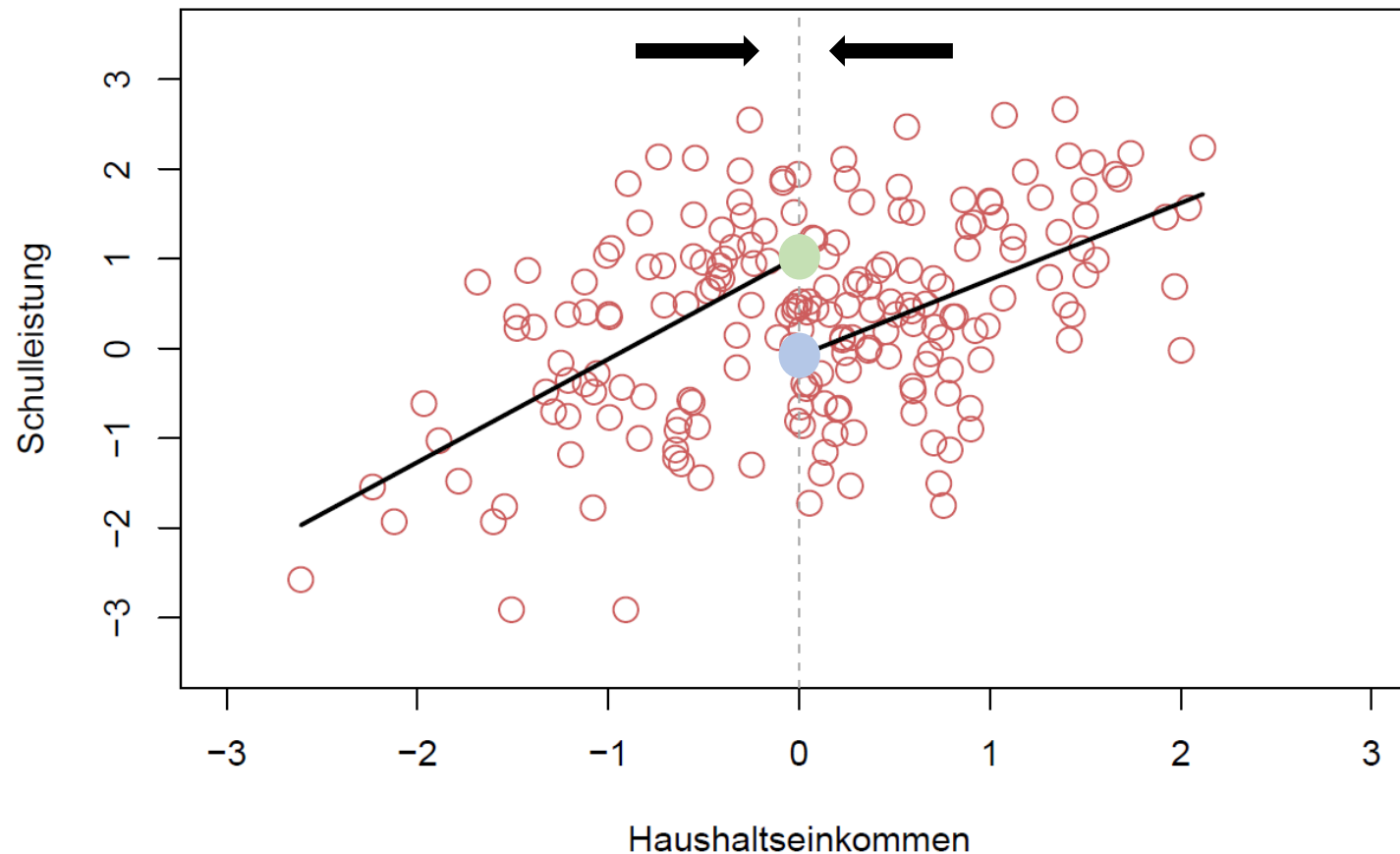
# Local average treatment effect (LATE)



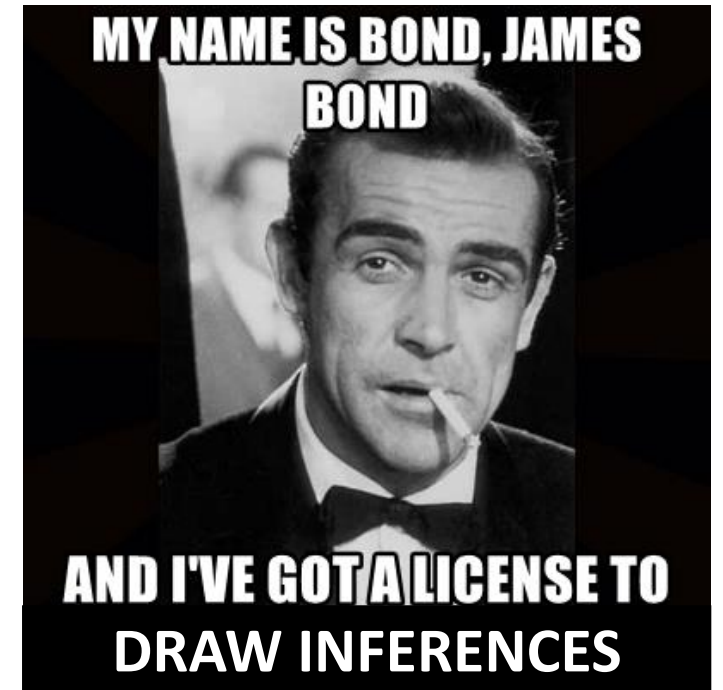
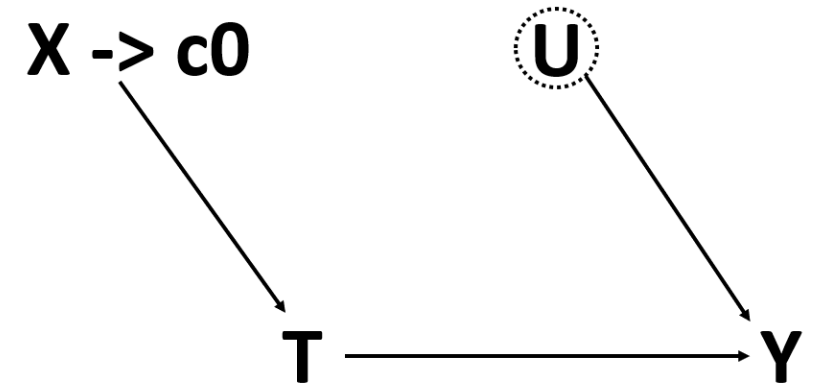


# Local average treatment effect (LATE)

$$\lim_{x \rightarrow 0} E[Y^1 | x] - \lim_{0 \leftarrow x} E[Y^0 | x]$$



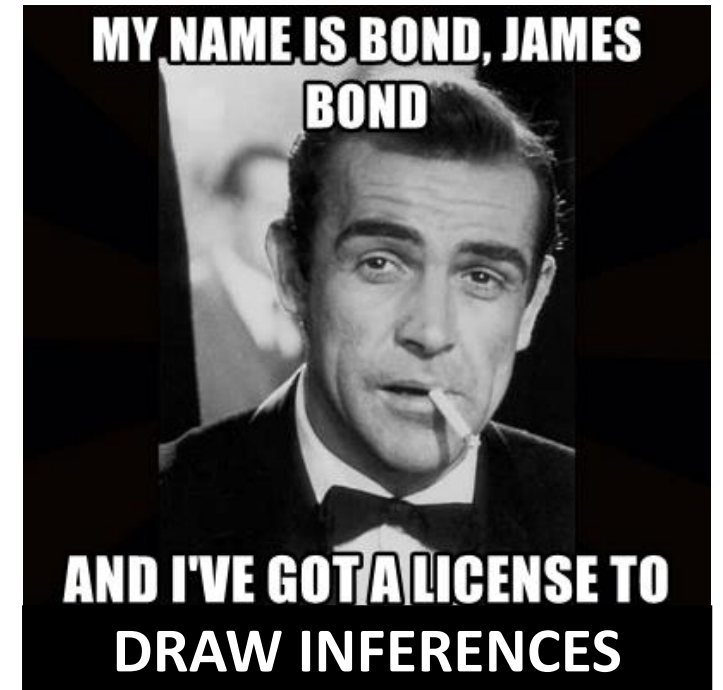
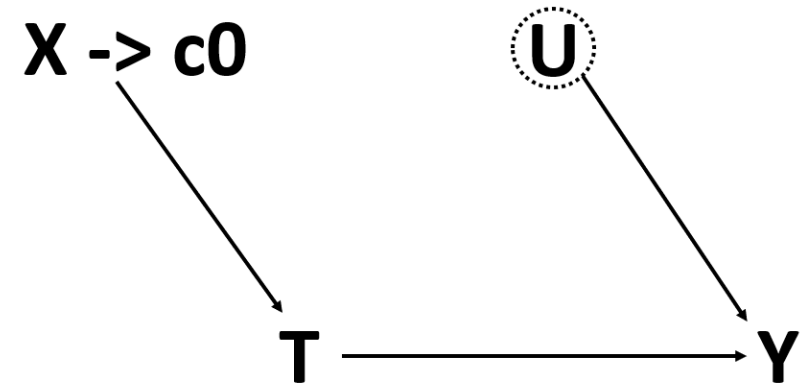
# Annahmen des LATE





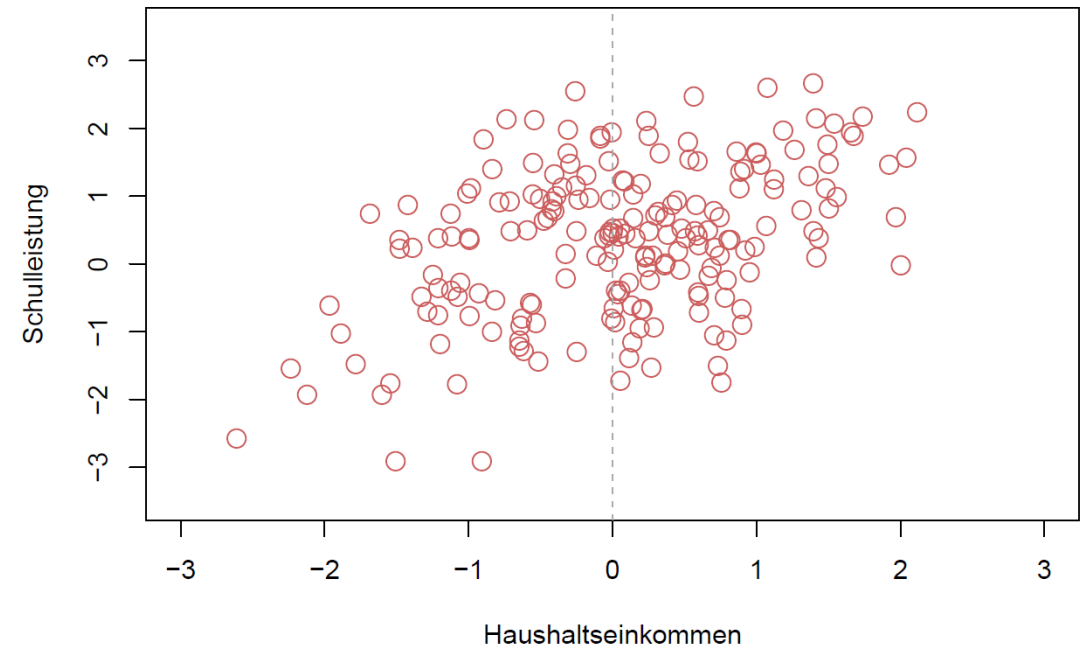
# Annahmen des LATE

- Kontinuität relevanter Kovariaten am Cutoff
- Kein “Sortieren” über den Cutoff hinweg



# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle

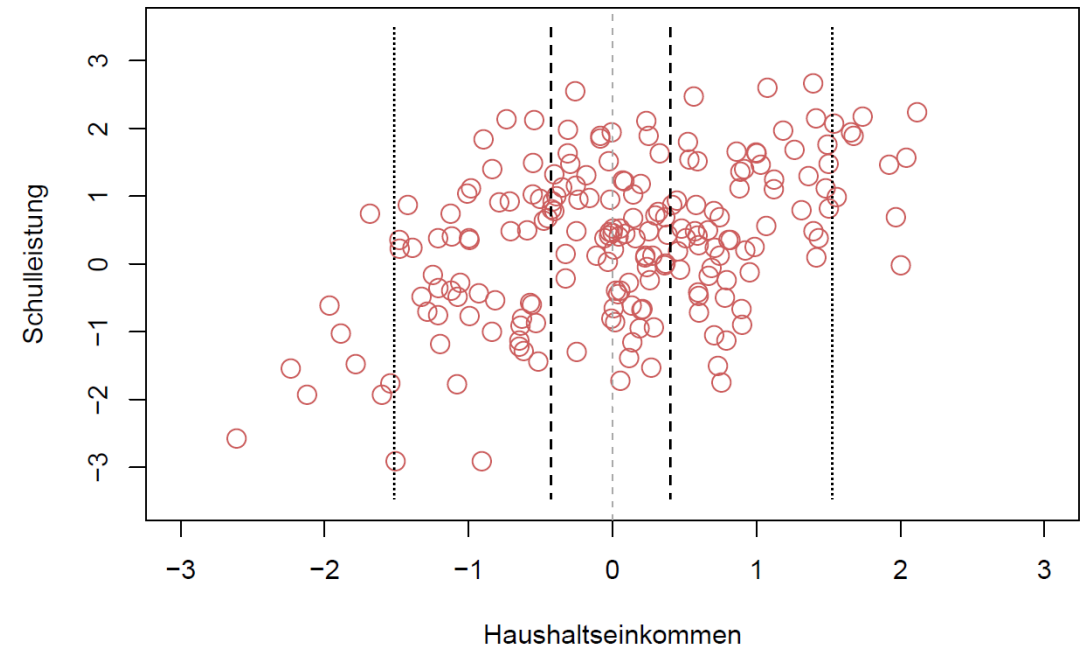




# Schätzung des LATE

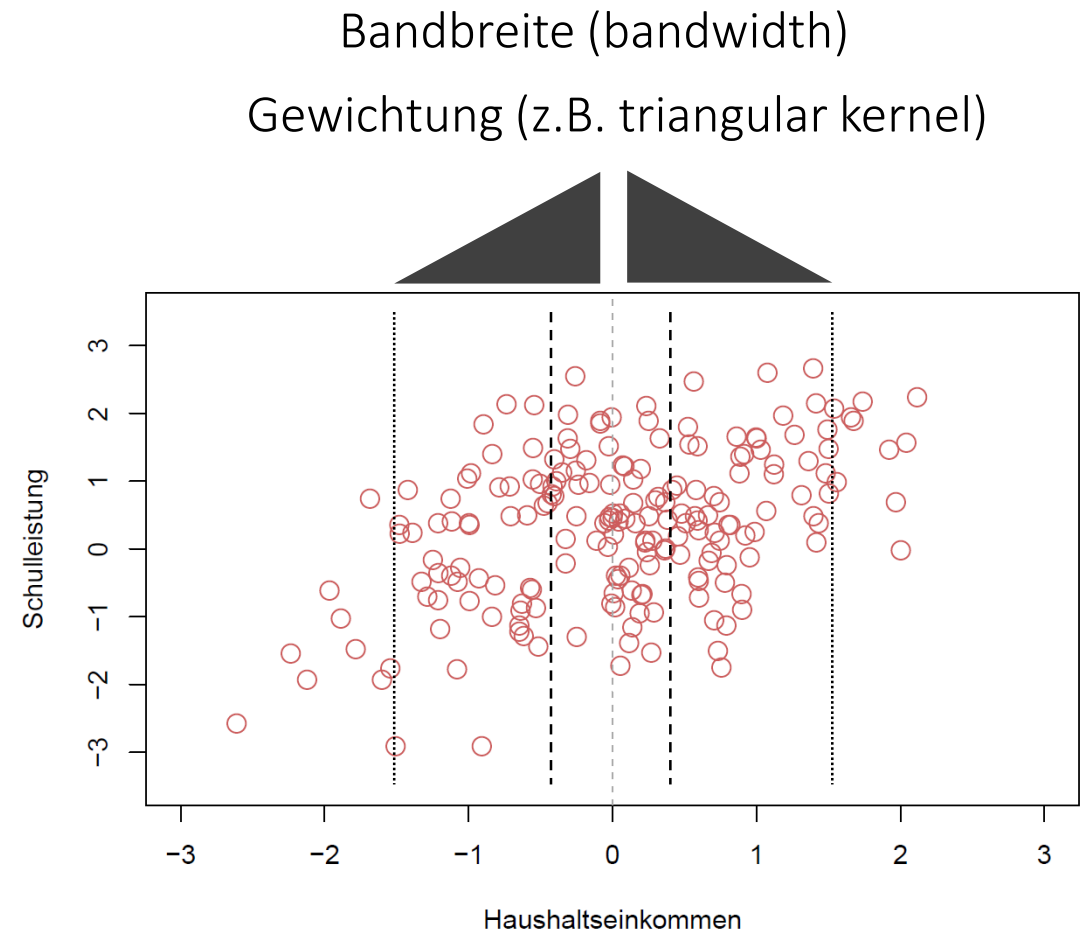
- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle

Bandbreite (bandwidth)



# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle

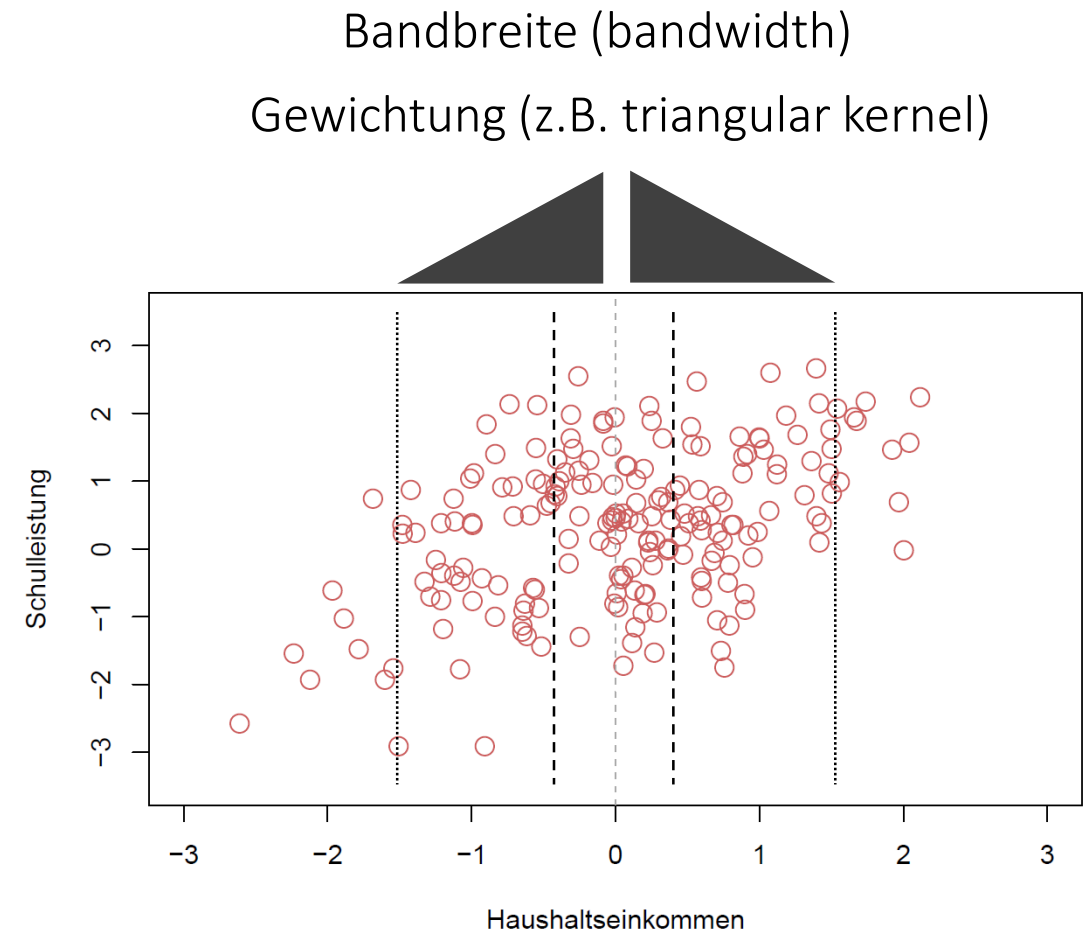




# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle

In Praxis oft datengetriebene Methoden



# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle
- Welche Form nehmen wir für den  
Zusammenhang an?  
overfitting vs. underfitting

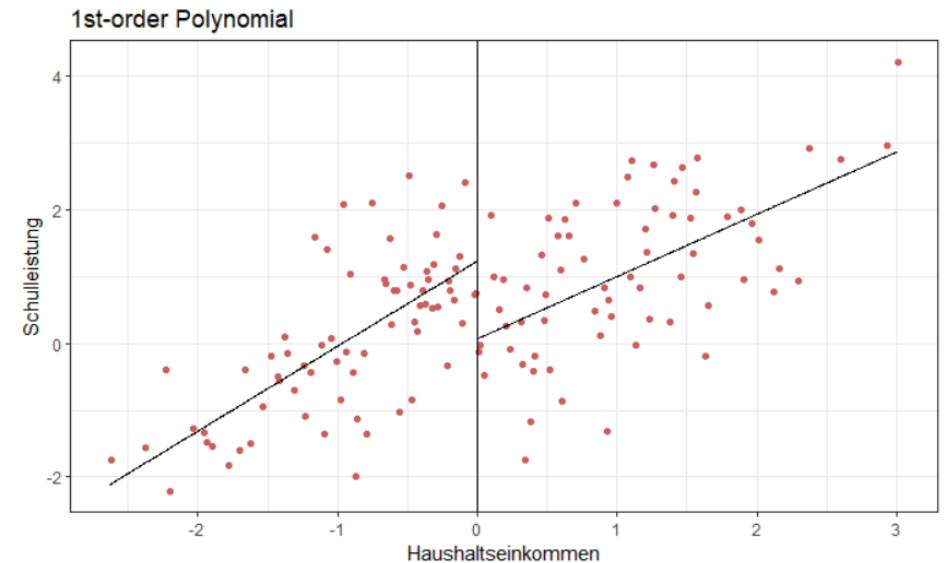


# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle
- Welche Form nehmen wir für den  
Zusammenhang an?  
overfitting vs. underfitting

```
library(rdrobust)
llr <- rdrobust::rdrobust(Y,X,c = 0,p=1, kernel = "tri",bwselect = "mserd")
```

“triangular” “Mean Square Error”

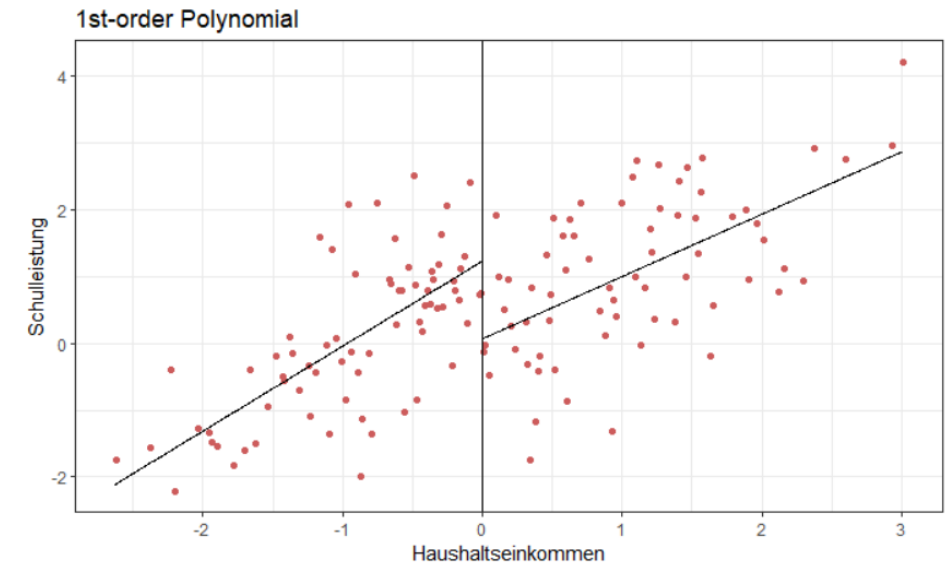


# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle
- Welche Form nehmen wir für den  
Zusammenhang an?  
overfitting vs. underfitting

```
library(rdrobust)
llr <- rdrobust::rdrobust(Y,X,c = 0,p=1, kernel = "tri",bwselect = "mserd")
```

“triangular” “Mean Square Error”



Method	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[ 95% C.I. ]
Conventional	-1.016	0.502	-2.023	0.043	[-2.000 , -0.032]
Robust	-	-	-1.818	0.069	[-2.262 , 0.085]

```
N <- 200 #Stichprobengröße
X <- rnorm(N) #Haushaltseinkommen ("running variable")
c0 <- 0 #Cutoff Wert
I <- ifelse(X < c0, 1, 0) #Dummy Variable für Intervention
b_X <- 1 #Effekt von Haushaltseinkommen
b_I <- 1 #Effekt der Intervention
Y <- rnorm(N,b_X*X + b_I*I, 1) #Simuliere Schulleistung
```

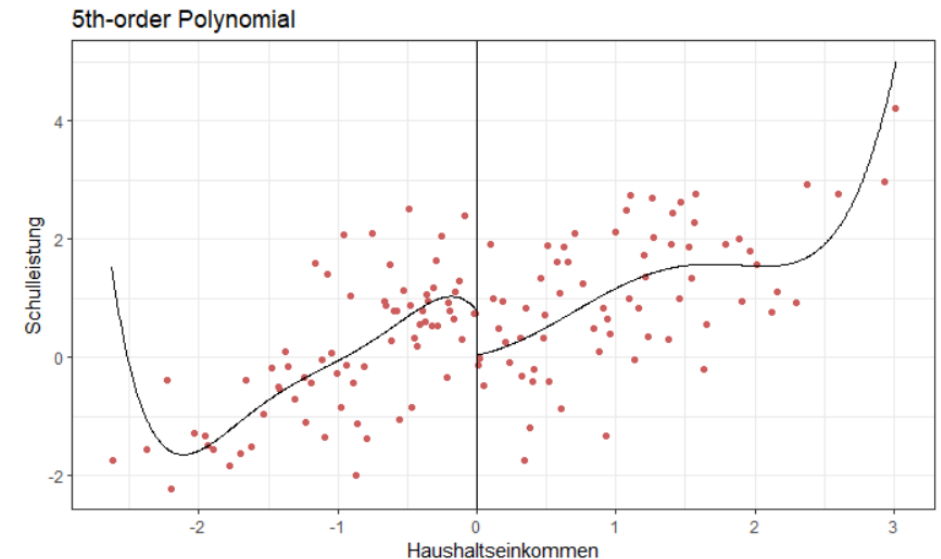


# Schätzung des LATE

- Wie “lokal” soll die Schätzung sein?  
mehr Daten vs. präzisere Kontrolle
- Welche Form nehmen wir für den  
Zusammenhang an?  
overfitting vs. underfitting

“triangular” “Mean Square Error”

```
library(rdrobust)
llr <- rdrobust::rdrobust(Y,X,c = 0,p=5, kernel = "tri",bwselect = "mserd")
```



Method	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[ 95% C.I. ]
Conventional	-0.661	0.915	-0.723	0.470	[-2.454 , 1.131]
Robust		-	-0.706	0.480	[-2.612 , 1.228]

```
N <- 200 #Stichprobengröße
X <- rnorm(N) #Haushaltseinkommen ("running variable")
c0 <- 0 #Cutoff wert
I <- ifelse(X < c0, 1, 0) #Dummy Variable für Intervention
b_X <- 1 #Effekt von Haushaltseinkommen
b_I <- 1 #Effekt der Intervention
Y <- rnorm(N,b_X*X + b_I*I, 1) #Simuliere Schulleistung
```

# Praktische Übung in R



Lehrprobe\_RDA Private

main 1 Branch 0 Tags

Go to file Add file Code

DominikDeffner Include tasks and script 2e977fa · 17 minutes ago 2 Commits

- RDA\_simulation.R Include tasks and script 17 minutes ago
- README.md Include tasks and script 17 minutes ago

README

## Lehrprobe\_RDA

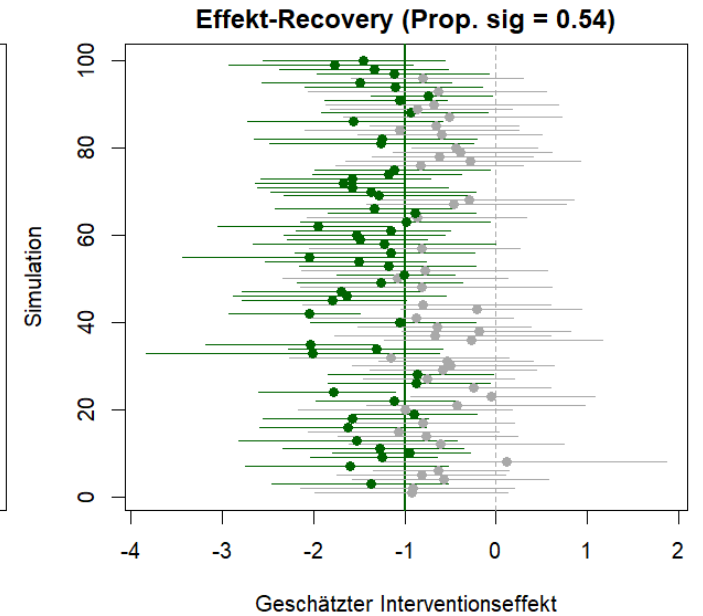
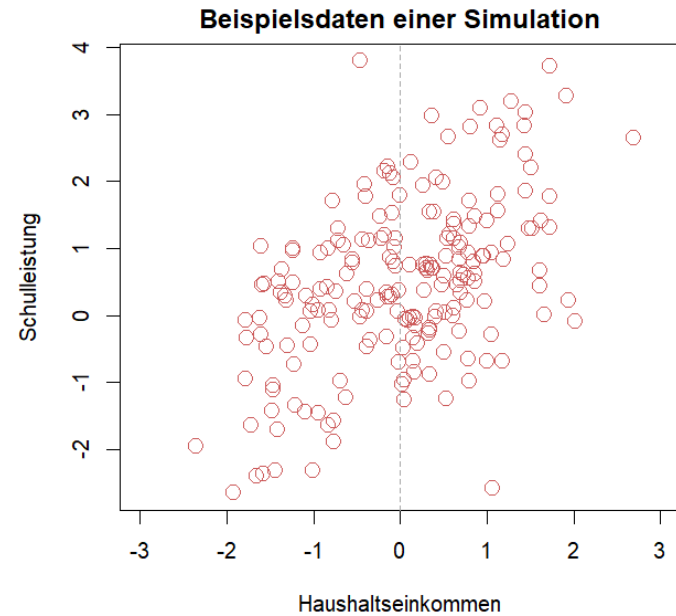
Liebe Studierende,

hier finden Sie die begleitenden Aufgaben zur Regressions-Diskontinuitäts-Analyse.

Öffnen Sie das Skript "RDA\_simulation" in R Studio und installieren Sie das Package "rdrobust" ("install.packages("rdrobust")" in der Konsole ausführen).

Bearbeiten Sie bitte selbstständig folgende Aufgaben. Dazu müssen Sie die Parameterwerte im oberen Teil des Skripts ändern, das gesamte Skript laufen lassen, und dann die Ergebnisgraphik interpretieren. Setzen Sie bitte nach jeder Aufgabe die Parameter wieder auf ihre Ursprungswerte zurück.

(1) Bedeutung der Stichprobengröße: Variieren Sie systematisch "N" und beschreiben Sie, was das für die Schätzung des Interventionseffekts bedeutet.



[https://github.com/DominikDeffner/Lehrprobe\\_RDA/](https://github.com/DominikDeffner/Lehrprobe_RDA/)