

# Voting, heterogeneity, and group preferences for fair allocations in threshold public goods games

Christian Feige  
GfeW-Jahrestagung, 23.09.2014

INSTITUTE OF ECONOMICS



# Motivation

## Unterschiedliche Fairness-Normen im Schwellenwert-Public-Good

- Beispiel: Crowdfunding (Kickstarter)
  
- Normen im Schwellen-PG mit heterogener Anfangsausstattung:
  - Gleiche Beiträge
  - Beiträge proportional zur Anfangsausstattung
  - Gleiche Auszahlung
  
- Frühere experimentelle Studien mit individuellen Beiträgen beobachten in der Regel **proportionale Beiträge** (Rapoport/Suleiman 1993, Bernard/Reuben/Riedl 2012)
  
- Was passiert, wenn die Spieler im Kollektiv entscheiden?
  - Beeinflusst die **Entscheidungsregel** das Ergebnis?
  - Führt eine **einstimmige Abstimmung** zu **gleicher Auszahlung**?

# Grundmodell eines Public Goods mit Schwelle

## Parameter

- $n$  Anzahl Spieler
- $e_i$  Anfangsausstattung Spieler  $i$
- $q_i$  individueller Beitrag von Spieler  $i$  zum Public Good
- $c_i$  Grenzbeitragskosten Spieler  $i$
- $Q$  Gesamtbeitrag aller Spieler, d.h.  $Q = \sum_i q_i$
- $\bar{Q}$  Schwellenwert
- $x$  (Straf-)Zahlung, wenn Schwelle verfehlt wird ( $Q < \bar{Q}$ )

### Individuelle Auszahlung (Spieler $i$ )

$$\pi_i = \begin{cases} e_i - c_i q_i & Q \geq \bar{Q} \\ e_i - x & Q < \bar{Q} \end{cases}$$

### Nash GGe (Grundmodell):

- $Q = \bar{Q}$  (Soziales Optimum)
- $0 < Q < \bar{Q}$  (Pareto ineffiziente GGe)
- $Q = 0$  (Status Quo)

Bei Misserfolg:  
Beitragsrückerstattung!

# Auswahlkriterien für Nash GGe des Schwellen-PGs

## Problem

- Die große Zahl an GGen erschwert die Koordination auf eine bestimmte Aufteilung des Schwellenwerts.

## Auswahlkriterien

- (viele) **wohlfahrtsmaximale** GGe
- (eindeutiges) **auszahlungsgleiches** GG mit höchster Wohlfahrt
- (eindeutiges) **beitragsgleiches** GG mit höchster Wohlfahrt
- (eindeutiges) wohlfahrtmaximierendes GG mit Beiträgen **proportional zur Anfangsausstattung**

**Sind die Spieler heterogen, so ist kein GG gleichzeitig beitragsgleich und auszahlungsgleich!**

# Experimentelles Design

## Parameterwahl

- 4 Spieler (2x Typ H, 2x Typ L)
- Individuelle Beiträge  $q_i$  von 0,00 BE bis 10,00 BE (2 Kommastellen)
- Gesamtbeitrag  $Q$  bis zu 40 BE
- Schwelle  $\bar{Q}$  bei 16 BE

		Homogen	Het. Anfangsausstattung	Het. Kosten
<b>Anfangsausstattung</b>	$e_H$	30 ExCU	33 ExCU	30 ExCU
	$e_L$	30 ExCU	27 ExCU	30 ExCU
<b>Grenzbeitragskosten</b>	$c_H$	$1.5 \frac{ExCU}{BE}$	$1.5 \frac{ExCU}{BE}$	$3 \frac{ExCU}{BE}$
	$c_L$	$1.5 \frac{ExCU}{BE}$	$1.5 \frac{ExCU}{BE}$	$1 \frac{ExCU}{BE}$

- Zahlung  $x$  bei Verfehlen der Schwelle: 25 ExCU (2 ExCU = 1 Euro)
- Entscheidungsregeln:
  - Wiederholtes Spiel (individuelle Beiträge)
  - Einstimmige Abstimmung

# Wiederholtes Spiel

## Idee

- Grundmodell wird **wiederholt** gespielt.
- Spieler lernen, ihre Beiträge auf die Schwelle zu koordinieren.

## Ablauf

Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q

- Wiederholte freiwillige Beiträge & Schwellenereignisse (Q)
- Partner Design (feste Gruppen)
- 10 Runden, nur 1 zufällige Runde wird ausgezahlt

# Einstimmige Abstimmung

## Idee

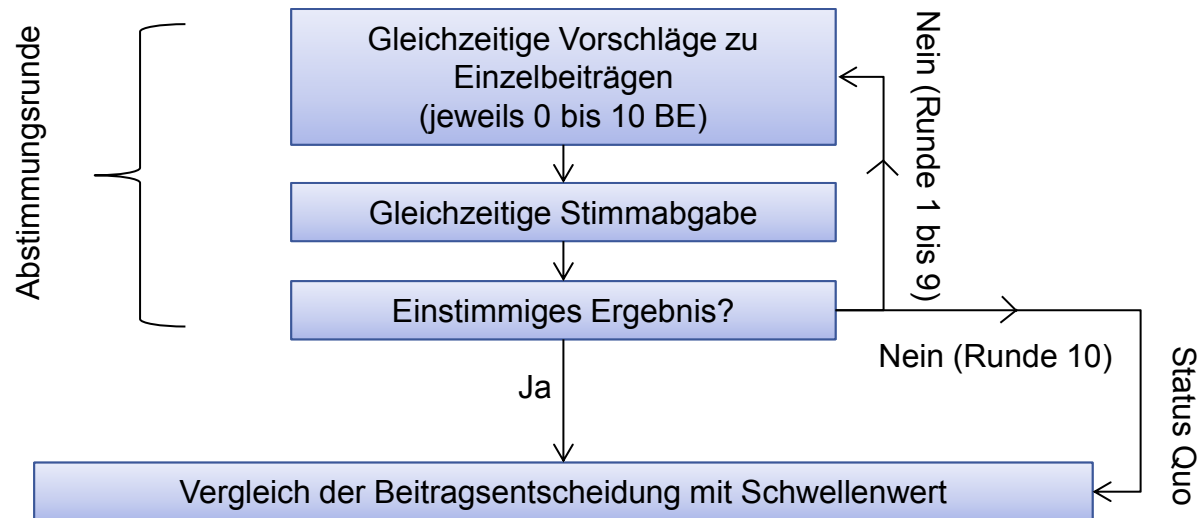
- Grundmodell wird **nur einmal** gespielt.
- Spieler handeln Beiträge aus (nicht-kooperativ durch Abstimmung) und vereinbaren sozial optimale Entscheidung.

## Ablauf

V-(V-V-V-V-V-V-V-V-V)-Q

- (wiederholte) einstimmige bindende Abstimmung (V)
- Nur ein Schwellenereignis (Q)
- Status Quo falls keine Einigung nach 10 Runden:
 
$$Q = 0 \text{ BE}, \forall i : q_i = 0 \text{ BE}$$
- Nicht-kooperativer Abstimmungsmechanismus (keine Kommunikation)
- Vorschläge sind Beitragsvektoren  $(q_1, q_2, q_3, q_4)$

# Ablauf der Abstimmung





# Was wissen die Probanden?

## Perfekte Information über vergangene Entscheidungen

- Entscheidungen aller Spieler werden anschließend veröffentlicht:
  - Individuelle und Gesamt-Beiträge
  - Individuelle Beitragskosten
  - Individuelle Auszahlungen
  
- Bei der Abstimmung außerdem:
  - Vorgeschlagene Beitragsvektoren (mit Beitragskosten und Auszahlungen)
  - Abstimmungsverhalten (Wer hat wofür abgestimmt?)

# Theoretische Hypothesen

## 2x3 Treatments (jeweils 8-9 Gruppen, insgesamt 212 Probanden)

- Entscheidungsregel (einstimmige Abstimmung vs. wiederh. Spiel)
- Art der Heterogenität (Anfangsausstattung vs. Grenzkosten vs. keine)

## Erwartete individuelle Beiträge (in BE)

- In jedem Fall Gesamtbeitrag  $Q = 16$  BE → Schwelle erreicht

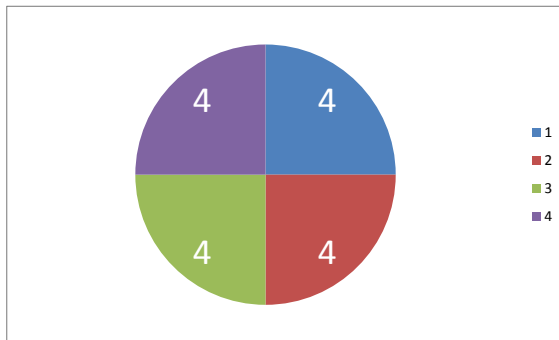
		Homogen	Het. Anfangsausstattung	Het. Grenzkosten
gleiche Beiträge	$q_H$	4	4	4
	$q_L$	4	4	4
gleiche Auszahlung	$q_H$	4	6	2
	$q_L$	4	2	6
proportionale Beiträge	$q_H$	4	4,4	4
	$q_L$	4	3,6	4
maximale Wohlfahrt	$q_H$	$Q = 16$	$Q = 16$	0
	$q_L$	$Q = 16$	$Q = 16$	8

# Forschungsfragen

- Wirkt sich die Art der Heterogenität auf die Gesamtbeiträge aus?
- Führt das wiederholte Spiel zu anderen Fairness-Normen als die einstimmige Abstimmung?
- Resultiert eine einstimmige Abstimmung in gleichen Auszahlungen?
- Beeinflusst die Entscheidungsregel das Fairness-Empfinden?

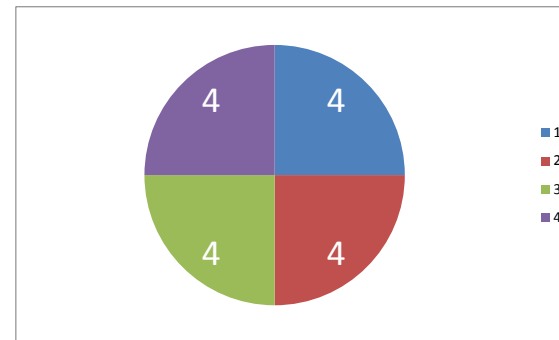


## Wiederholtes Spiel (Runde 10)



7 von 9 Gruppen:  
gleiche Beiträge

## Einstimmige Abstimmung (Ergebnis)



6 von 8 Gruppen:  
gleiche Beiträge

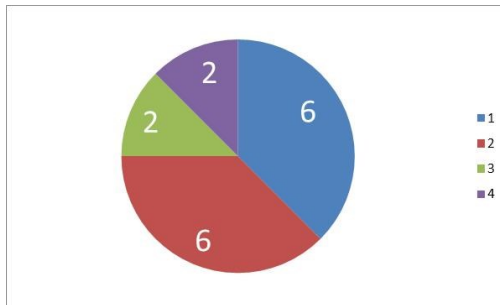
■ Spieler 1  
■ Spieler 2  
■ Spieler 3  
■ Spieler 4

## Gleiche Beiträge bzw. Auszahlungen in homogenen Gruppen

Die meisten Gruppen in beiden homogenen Treatments koordinieren sich auf gleiche Beiträge bzw. Auszahlungen.

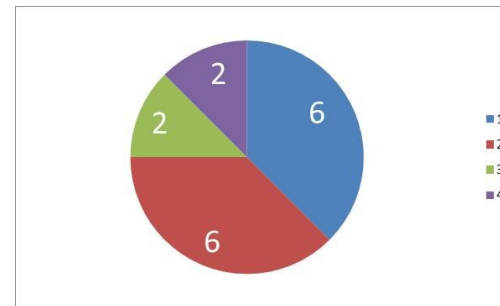
Kein statistischer Treatmentunterschied (Fisher's exact:  $p = 1,000$ ).

## Wiederholtes Spiel (Runde 10)



4 von 9 Gruppen:  
gleiche Auszahlung

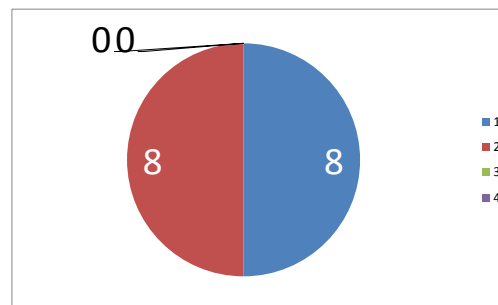
## Einstimmige Abstimmung (Ergebnis)



9 von 9 Gruppen:  
gleiche Auszahlung

- Spieler 1 (L)
- Spieler 2 (L)
- Spieler 3 (H)
- Spieler 4 (H)

Wohlfahrtsmaximierend:  
0 von 18 Gruppen

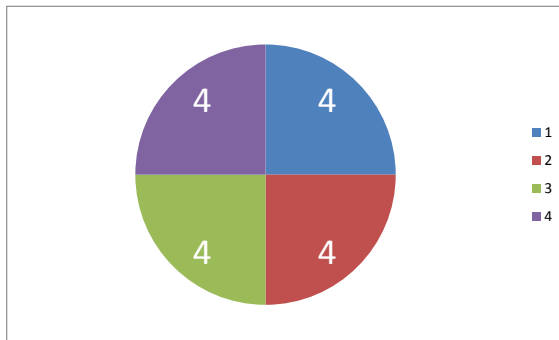


## Gleiche Auszahlungen in Gruppen mit heterogenen Grenzkosten

Alle Abstimmungsgruppen und viele Gruppen im wiederholten Spiel koordinieren sich auf gleiche Auszahlungen. Keine der Gruppen maximiert die Gesamtauszahlung.

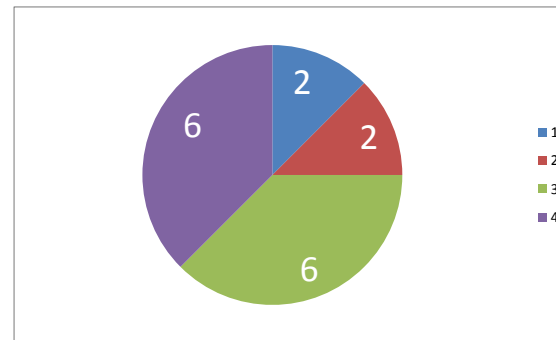
Trotzdem Treatmentunterschiede hinsichtlich Wahl der Fairness-Norm (Fisher's exact:  $p < 0,05$ ).

## Wiederholtes Spiel (Runde 10)



5 von 9 Gruppen:  
gleiche **Beiträge**

## Einstimmige Abstimmung (Ergebnis)



8 von 9 Gruppen:  
gleiche **Auszahlung**

- Spieler 1 (L)
- Spieler 2 (L)
- Spieler 3 (H)
- Spieler 4 (H)

## Unterschiedliche Fairness-Normen bei het. Anfangsausstattung

Fast alle Abstimmungsgruppen bevorzugen gleiche Auszahlungen, gegenüber nur einer einzigen Gruppe im wiederholten Spiel.

Im wiederholten Spiel resultieren dafür mehrheitlich gleiche Beiträge in den Gruppen.

Dieser Unterschied ist statistisch signifikant (Fisher's exact:  $p < 0.05$ ).

# Fragebogen (self-reported preferences)

## Frage 1 (vgl. Konow 1996, 11)

Bob und John sind identisch in Bezug auf ihre körperlichen und geistigen Fähigkeiten. Die beiden erleiden Schiffbruch auf einer unbewohnten Insel, auf welcher Bananen die einzige Nahrung sind. 10 Bananen pro Tag fallen vor ihren Füßen auf den Boden, andere fallen ins Meer. Die beiden können so viele Bananen sammeln wie sie wollen, indem sie auf einen Baum klettern, die Bananen pflücken, bevor sie ins Meer fallen, und dann auf einen Haufen werfen. Auf diese Weise pflückt Bob 7 Bananen pro Tag und John 3 pro Tag. Insgesamt gibt es also 20 Bananen pro Tag auf der Insel. Wenn Sie über die Aufteilung der Bananen entscheiden könnten und gerecht sein möchten, welche der folgenden Aufteilungen würden Sie wählen?

- A. **Bob bekommt 10 Bananen**, die 7, die er gepflückt hat, **plus 3** die heruntergefallen sind, und **John bekommt 10**, die 3, die er gepflückt hat, **plus 7** die heruntergefallen sind.
- B. **Bob bekommt 12 Bananen**, die 7, die er gepflückt hat, **plus 5** die heruntergefallen sind, und **John bekommt 8**, die 3, die er gepflückt hat, **plus 5** die heruntergefallen sind.
- C. **Bob bekommt 14 Bananen**, die **7**, die er gepflückt hat, **plus 7** die heruntergefallen sind, und **John bekommt 10**, die 3, die er gepflückt hat, **plus 3** die heruntergefallen sind.



# Fragebogen (self-reported preferences)

## Antworten auf Frage 1 (nach Treatment)

		A (gl. Summe)	B (gl. Aufteilung)	C (prop.)	Beobachtungen
<b>Wh. Spiel</b>	hom.	9 (25%)	27 (75%)	0 (0%)	36
	het. Anfangsausstattung	12 (33%)	23 (64%)	1 (3%)	36
	het. Grenzkosten	12 (33%)	23 (64%)	1 (3%)	36
<b>Abstimmung</b>	hom.	9 (28%)	23 (72%)	0 (0%)	32
	het. Anfangsausstattung	16 (44%)	20 (56%)	0 (0%)	36
	het. Grenzkosten	15 (42%)	18 (50%)	3 (8%)	36
<b>Gesamt</b>		73 (34%)	134 (63%)	5 (3%)	212
<b>Konow (1996)</b>		68 (33%)	125 (61%)	12 (6%)	205

Keine statistischen Unterschiede zwischen Treatments oder zur Stichprobe von Konow (1996) (Fisher's exact:  $p > 0,1$  überall)

# Forschungsfragen und Antworten

- **Wirkt sich die Art der Heterogenität auf die Gesamtbeiträge aus?**  
NEIN, auch die Erfolgsquote sinkt durch Heterogenität nur leicht.
- **Führt das wiederholte Spiel zu anderen Fairness-Normen als die einstimmige Abstimmung?**  
JA, wenigstens bei heterogener Anfangsausstattung (gleiche Beiträge vs. gleiche Auszahlung)
- **Resultiert eine einstimmige Abstimmung in gleichen Auszahlungen?**  
JA, zum Teil sogar auf Kosten der Gesamtauszahlung.
- **Beeinflusst die Entscheidungsregel das Fairness-Empfinden?**  
NEIN (jedenfalls nicht signifikant)

Was sind die tatsächlichen Präferenzen der Gruppen?

# CORE

Cooperative regimes for  
future climate policy

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

# References

- Croson / Marks (2000): Step Returns in Threshold Public Goods: A Meta- and Experimental Analysis. *Experimental Economics*, Vol. 2, p. 239–259.
- Fehr, E. / Gächter, S. (2000). Cooperation and punishment in public goods experiments. *The American Economic Review*, 90(4), 980-994.
- Hansen / Sato / Kharecha / Beerling / Berner / Masson-Delmotte / Pagani / Raymo / Royer / Zachos (2008): Target Atmosphere CO<sub>2</sub>: Where Should Humanity Aim. *The Open Atmospheric Science Journal*, Vol. 2, p. 217-231.
- Kroll, S. / Cherry, T. L. / Shogren, J. F. (2007): Voting, Punishment, and Public Goods. *Economic Inquiry*, Vol. 45, p. 557–570.
- Margreiter, M. / Sutter, M. / Dittrich, D. (2005): Individual and Collective Choice and Voting in Common Pool Resource Problem with Heterogeneous Actors. *Environmental and Resource Economics*, Vol. 32, p. 241–271.
- Rapoport, A. / Suleiman, R. (1993): Incremental Contribution in Step-level Public Goods Games with Asymmetric Players. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 55, p. 171–194.
- Sefton, M. / Shupp, R. / Walker, J. M. (2007). The effect of rewards and sanctions in provision of public goods. *Economic Inquiry*, 45(4), 671-690.
- Suleiman, R. / Budescu / Rapoport, A. (2001): Provision of Step-Level Public Goods with Uncertain Provision Threshold and Continuous Contribution. *Group Decision and Negotiation*, Vol. 10, p.253–274.
- Walker / Gardner, R. / Herr / Ostrom, E. (2000): Collective Choice in the Commons: Experimental Results on Proposed Allocation Rules and Votes. *The Economic Journal*, Vol. 110, p. 212–234.