

Erhöht eine einstimmige Abstimmung die Beiträge in Public-Good Spielen mit Schwellenwert-Unsicherheit?

Christian Feige (Ko-Autoren: Karl-Martin Ehrhart, Jan Krämer)
Vortrag auf der GfeW-Jahrestagung 2013 am 1. Oktober 2013

INSTITUT FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE



Hintergrund

Internationale Verhandlungen zum Klimawandel

- 2°C-Ziel (Kopenhagen Akkord) als Obergrenze erträglicher Erderwärmung
- 2°C-Ziel entspricht einer bestimmten Menge von Treibhausgasen (Schwellenwert)
- Nötige Reduktion von Treibhausgasen nur erreichbar, wenn mehrere Länder einen Beitrag leisten
- Die Situation ist ein **Public-Good Spiel mit Schwellenwert**:
 - Anreiz zum Trittbrettfahren
 - Aber: Eher Koordinationsspiel als Soziales Dilemma (keine dominante Strategie)

Hohe Beiträge werden hier nur durch **gute Koordination** (auf den Schwellenwert) erreicht!

Grundmodell – Public Good mit Schwellenwert¹

Parameter

- n Anzahl der Spieler
- q_i Beitrag Spieler i zum Public Good, wobei $q_i \in [0, \bar{q}]$
- Q Gesamtbeitrag aller Spieler, d.h. $Q = \sum_i q_i$
- \bar{Q} zufallsverteilter Schwellenwert des Public Good
- x Strafzahlung, wenn Schwellenwert verfehlt wird ($Q < \bar{Q}$)
(keine Beitragsrückerstattung!)
- e Anfangsausstattung
- c marginale Beitragskosten

Auszahlungsfunktion

■ $\pi_i = \begin{cases} e - cq_i & Q \geq \bar{Q} \\ e - cq_i - x & Q < \bar{Q} \end{cases}$ individuelle Auszahlung Spieler i

¹Vgl. Suleiman / Budescu / Rapoport (2001): Provision of Step-Level Public Goods with Uncertain Provision Threshold and Continuous Contribution. Group Decision and Negotiation, Vol. 10, S.253-74

Experimentelle Umsetzung I

Parameterwahl für das Grundmodell (alle Treatments)

- 5 Spieler
- Individuelle Beiträge q_i von bis zu 10,00 BE (2 Nachkommastellen)
- Gesamtbeitrag Q bis zu 50 BE
- **Schwellenwert \bar{Q} gleichverteilt** (diskret) über

$$\{16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24\}$$

- Auszahlung Spieler i (in ExCU):

$$\pi_i = \begin{cases} 25 - cq_i & Q \geq \bar{Q} \\ 15 - cq_i & Q < \bar{Q} \end{cases}$$

Theoretische Lösungen:

- $Q = 0$ BE (Status Quo)
- $Q = 24$ BE („ex ante“ soziales Optimum)

Experimentelle Umsetzung II

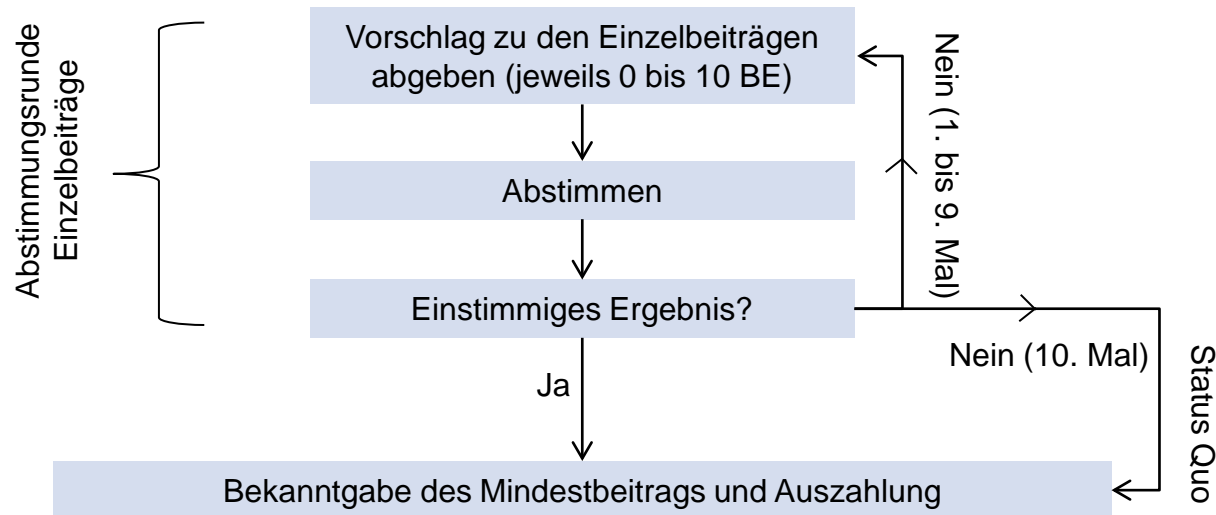
Verschiedene Koordinationsmethoden

- **Interaktion (nicht-kooperativ):** Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q-Q
 - Wiederholte Beitragsabgabe und Ziehung des Schwellenwerts (Q)
 - Partner-Design
 - 10 Runden, nur 1 Runde wird ausgezahlt

- **Abstimmung (kooperativ):** V-(V-V-V-V-V-V-V-V-V-V)-Q
 - (ggf. wiederholte) **einstimmige bindende Abstimmung (V)**,
 - **einmalige** Ziehung des Schwellenwerts (Q)
 - Status Quo bei keiner Einigung nach 10 Runden:

$$Q = 0 \text{ BE}, \forall i : q_i = 0 \text{ BE}$$

Ablauf der Abstimmungstreatments



Hypothese für Abstimmungstreatments:

Symmetrische Aufteilung der Kosten für das (ex ante) soziale Optimum ($Q = 24$ BE), d.h. $\forall i : cq_i = 4.80$ ExCU

Experimentelle Umsetzung III

Marginale Beitragskosten

■ Homogen: $c_H = c_L = 1 \frac{ExCU}{BE}$ (5x)

■ Heterogen: $c_H = 1.25 \frac{ExCU}{BE}$ (3x)

$c_L = 0.77 \frac{ExCU}{BE}$ (2x)

2x2 Treatments

n	Homogene Kosten	Heterogene Kosten
Abstimmung (kooperativ)	8	8
Interaktion (n. koop.)	8	8

Experimentelle Umsetzung IV

Informationen im Experiment

- Entscheidungen **aller** Spieler anschließend **öffentlich bekannt**:
 - Eingesetzte Beiträge
 - Vorgeschlagene Beitragsvektoren (Abstimmung)
 - Resultierende individuelle Kosten (heterogen)
 - Stimmabgabe (abstimmender Spieler und gewählter Vorschlag)

- Schwellenwert **unbekannt** bis Beiträge festgelegt
 - Abstimmung (kooperativ): erst am Ende des Experiments
 - Interaktion (wh., n.-koop.): nach jeder der 10 Runden

Ergebnisse aus der Literatur I

Soziales Dilemma mit Beitragsabstimmung (kein Schwellenwert)

- Gemeinsamkeiten bisheriger Studien:
 - Wiederholte Spiele (mehrere Beitragsrunden hintereinander)
 - keine Einigung → Spiel ohne Abstimmung

- Ergebnisse:
 - **Einstimmige Abstimmung** erzielt effiziente Ergebnisse, ist aber **nur zu 60% erfolgreich** (Walker et al. 2000)
 - **Heterogenität erschwert Einigung** bei Mehrheitsentscheid (Margreiter et al. 2005)
 - Bindende Mehrheitsregel erzielt höhere Beiträge als nicht-bindende Regel (Kroll et al. 2007)

Ergebnisse aus der Literatur II

Public Good mit Schwellenwert (keine Abstimmung)

- Im wiederholten nicht-kooperativen Spiel (**Interaktion**) schwankt der Gesamtbeitrag um den Schwellenwert (z.B. Croson & Marks, 2000).

- Faktoren die Koordination auf Schwellenwert erschweren:
 - **Heterogenität** bzgl. Anfangsausstattung (z.B. Rapoport & Suleiman, 1993)
 - „**Public bad**“-Framing (Sonnemans et al. 1998)
 - **Unsicherheit**, umso mehr je größer die Bandbreite möglicher Schwellenwerte (Suleiman et al. 2001)

Ergebnisse

Treatmentvergleich Gesamtbeitrag (bei Interaktion: Runde 10)

■ Paarweiser Mann-Whitney-U-Test¹

	Abstimmung heterogen (21 BE; 7 von 8)	Interaktion heterogen (17,5 BE; 6 von 8)	Interaktion homogen (5,2 BE; 2 von 8)
Abstimmung homogen (24 BE; 8 von 8)	≈ (p = 0,3173)	> (p = 0,0012)**	> (p = 0,0003)***
Abstimmung heterogen (21 BE; 7 von 8)		> (p = 0,0184)*	> (p = 0,0028)**
Interaktion heterogen (17,5 BE; 6 von 8)			> (p = 0,0204)*

*p < 0,05

**p < 0,01

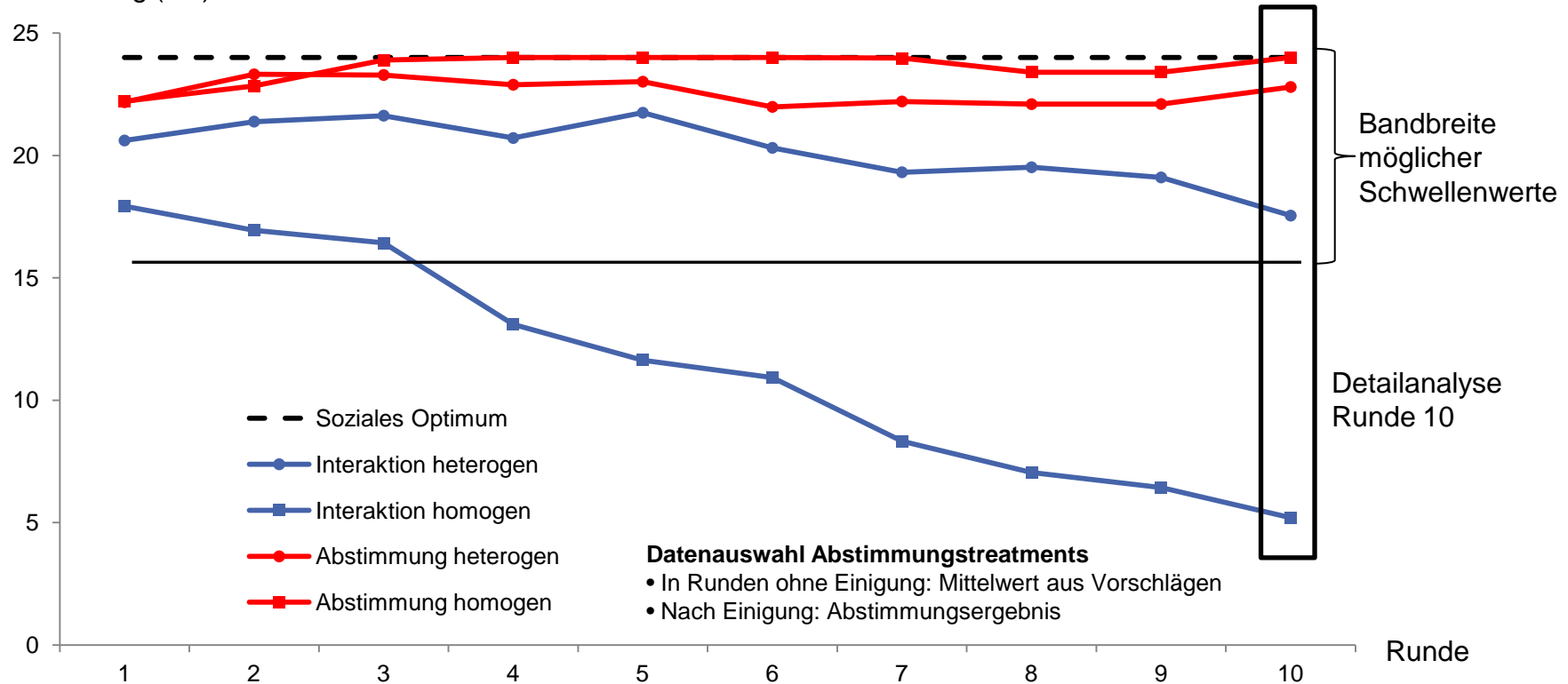
***p < 0,001

In Klammern: mittlerer Gesamtbeitrag und Erfolgsquote

- Höhere Gesamtbeiträge bei Abstimmung
- Interaktion (n.-koop.): Heterogene Kosten erhöhen Gesamtbeitrag

¹anwendbar, da Kruskal-Wallis-Populationstest hoch signifikant (p < 0,001)

Mittlerer Gesamtbeitrag (BE)



Gesamtbeitrag Treatments im Rundenvergleich

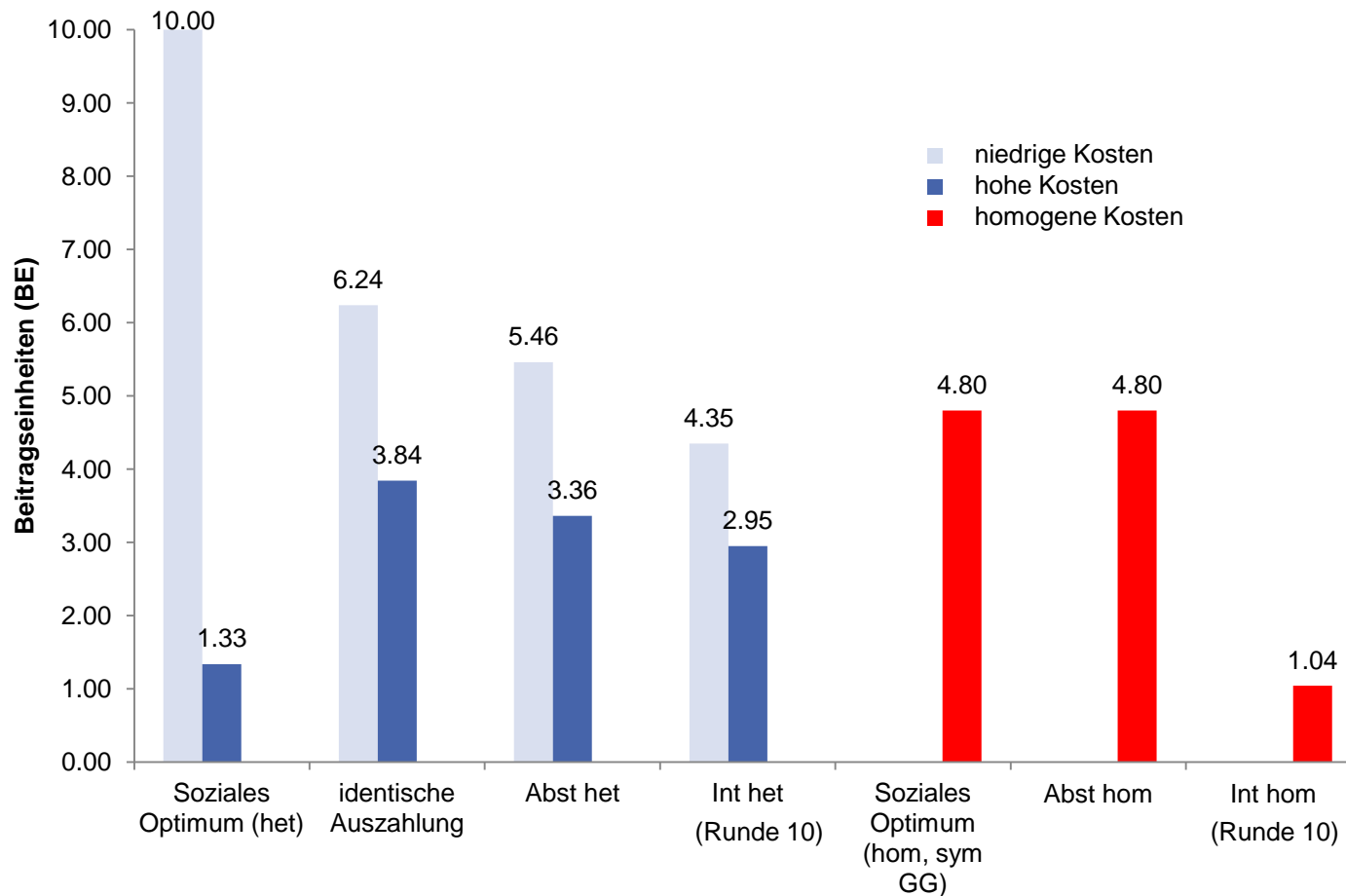
Abstimmung (kooperativ):

Vorschläge und später Ergebnisse nahe am Optimum

Interaktion (nicht-kooperativ):

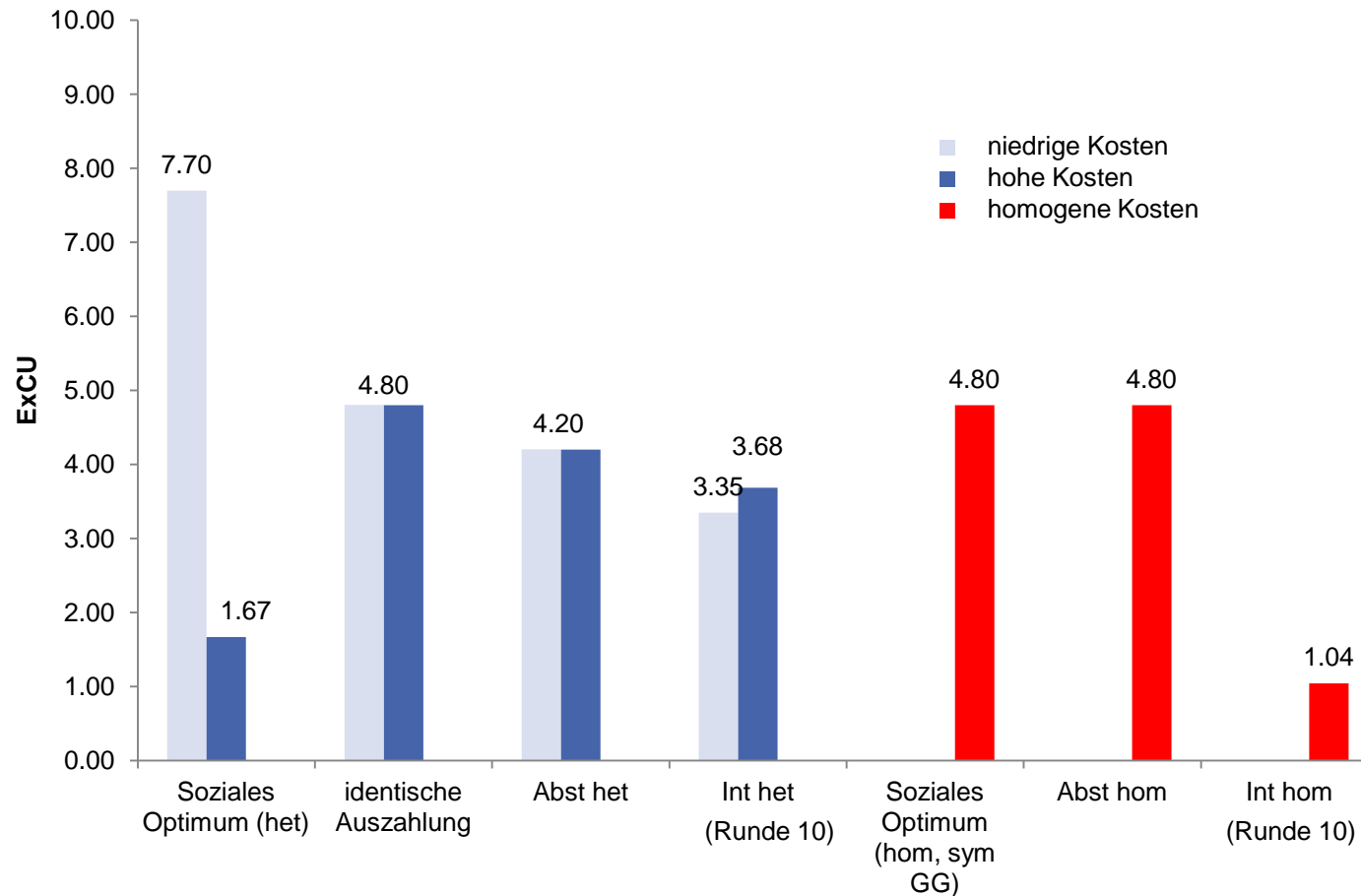
Heterogene Gruppen halten hohes Beitragsniveau

Bei Homogenität bricht Koordination oft ganz zusammen (6 von 8 Gruppen)



Individuelle Beiträge nach Kostentyp

Die individuellen Beiträge lassen ein Streben nach Auszahlungsgleichheit vermuten.



Individuelle Kosten nach Kostentyp

Einstimmige Abstimmung führt in allen Fällen zu egalitärer Kostenteilung.

Aber auch bei (wiederholter nicht-kooperativer) Interaktion setzen beide Typen im Mittel etwa gleiche Kosten ein.

Fazit

- Eine bindende einstimmige Abstimmung führt zu besserer Koordination als eine wiederholte nicht-kooperative Interaktion.

- Heterogene marginale Beitragskosten...
 - ...erschweren die Koordination bei einer bindenden Abstimmung.
 - ...verbessern die Koordination bei wiederholter nicht-kooperativer Interaktion.

- Die Probanden bevorzugen eine egalitäre Kostenaufteilung gegenüber einer Verbesserung der Gruppenauszahlung.



CORE
Cooperative regimes for
future climate policy

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Literatur

- Croson / Marks (2000): Step Returns in Threshold Public Goods: A Meta- and Experimental Analysis. *Experimental Economics*, Vol. 2, S. 239–259.
- Kroll, S. / Cherry, T. L. / Shogren, J. F. (2007): Voting, Punishment, and Public Goods. *Economic Inquiry*, Vol. 45, S. 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, S. 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, S. 171–194.
- Sonnemans, J. / Schram, A. / Offerman, T. (1998): Public good provision and public bad prevention: The effect of framing. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 34, S. 143–161.
- 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, S.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, S. 212–234.

Abstimmung über individuelle Beiträge

1. **Simultane Vorschlagsabgabe:**

Ein Vorschlag je Spieler: Beitragsvektor (q_1, \dots, q_n)

Status Quo $(0, \dots, 0)$ mit $Q = 0$ ist weiterer Vorschlag

2. **Simultane Stimmabgabe:**

Eine Stimme je Spieler

3. **Ergebnis:**

Fall a): Alle Spieler stimmen für denselben Vorschlag (**einstimmig**) und dieser wird umgesetzt (**bindende Entscheidung**).

Fall b): Andernfalls wiederhole 1. und 2.

4. **Stoppregel:**

Wurde nach $k < \infty$ Runden immer noch kein Vorschlag akzeptiert, so wird der Status Quo $(0, \dots, 0)$ mit $Q = 0$ umgesetzt.

Weitere Ergebnisse

■ Rohdaten zu Gesamtbeiträgen (in BE):

- Abstimmung, homogene Kosten: 24; 24; 24; 24; 24; 24; 24; 24
- Abstimmung, heterogene Kosten: 24; 24; 24; 24; 24; 24; 24; 0
- Interaktion, homogen (Rundenmittel): 21; 18,6; 2; 0; 0; 0; 0; 0
- Interaktion, heterogen (Rundenmittel): 24; 23,7; 23,2; 20; 19,7; 19,4; 10,3; 0

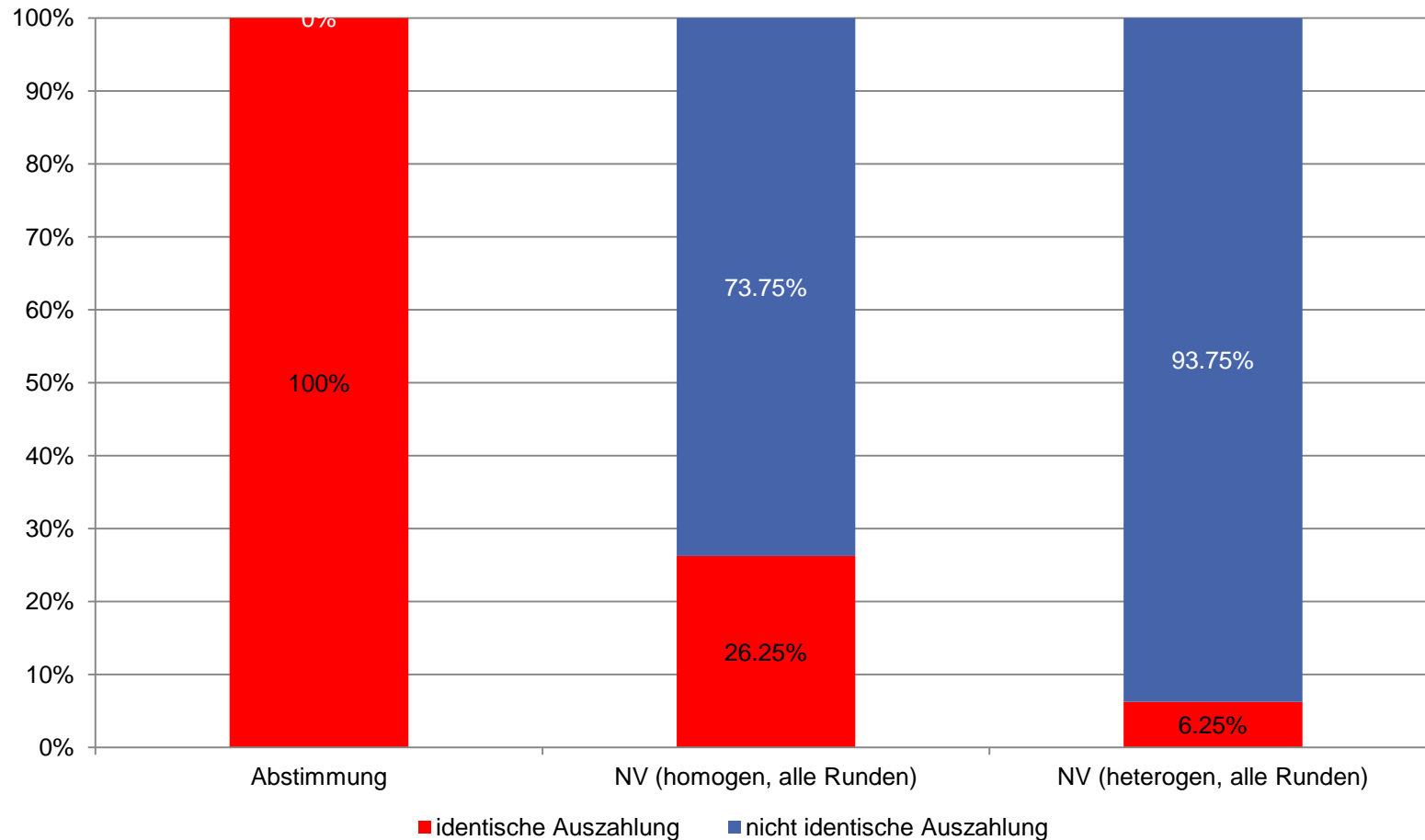
■ Prozent Schwellenwert erreicht (alle Runden)

- Interaktion, homogen: 24 von 80 30,0 %
- Interaktion, heterogen: 50 von 80 62,5 %
- Abstimmung, homogen: 8 von 8 100 %
- Abstimmung, heterogen: 7 von 8 87,5 %

■ Runden bis Einigung

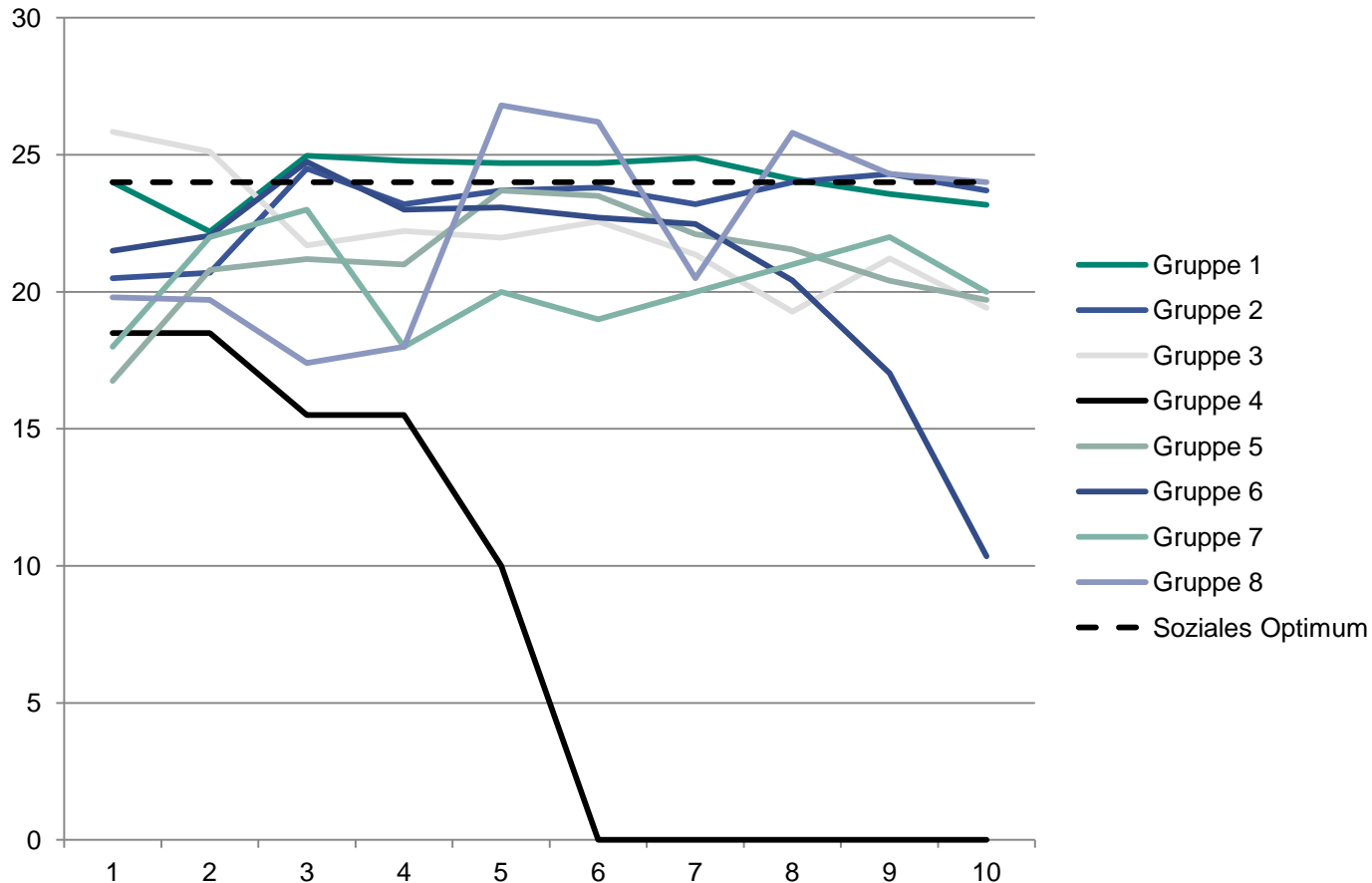
- Heterogen: 10;10;8;6;4;3;3;2 Mittelwert: 5,75
- Homogen: 10;7;2;1;1;1;1;1 Mittelwert: 3,0
- Unterschied ist signifikant bei Mann-Whitney-U-Test ($p < 0,05$)

Gleichmäßigkeit der Auszahlung



Gesamtbeitrag nach Gruppe

– Interaktion heterogen



Gesamtbeitrag nach Gruppe

– Interaktion homogen

