

# Asymmetrische Ausstattungen im Public Goods-Experiment — eine Analyse über das Beitragsverhalten von Arm und Reich

Empirische Methoden II

Silvano Gehri   Vivien Kappel   Andreas Syz

8. März 2003

## **Zusammenfassung**

Dieses Gruppen-Experiment wird im Rahmen der Übung Empirische Methoden II durchgeführt. Die Studierenden entwerfen ein eigenes Experiment und führen dieses anschliessend an realen Subjekten durch. Es bietet den Studierenden einen ersten Einblick in Techniken und Methodik der experimentellen Wirtschaftsforschung.

Mit dem folgenden Experiment soll untersucht werden, wie sich die Beitragszahlungen zu einem öffentlichen Gut mit unterschiedlichen Anfangsausstattungen der Individuen über die Zeit entwickeln. Hierfür werden drei Treatments durchgeführt, die sich hinsichtlich der Transparenz und der Möglichkeit von Bestrafung unterscheiden. Das vorliegende Paper möchte herausfinden, ob Individuen mit hoher Anfangsausstattung ("Reiche") bei Transparenz der Einkommen bereit sind, mehr zum öffentlichen Projekt beizutragen (absolut betrachtet) als jene mit tiefer Anfangsausstattung ("Arme"). Basis ist das Grunddesign eines Public Goods-Experimentes.

"Rituals are superstitions; they are adventitiously reinforced.  
The more conspicuous and stereotyped the behavior upon which  
the reinforcer is accidentally contingent, the greater the effect."

Skinner, B. F. (1980), *Notebooks*, 303-304.

# 1 Einleitung

## *Hintergrund und Motivation*

Bei der Entscheidung über die Bereitstellung und Finanzierung öffentlicher Güter ist der Staat mit zwei Problemen konfrontiert. Einerseits ist dies die Freerider Problematik und andererseits das Problem, dass die Rendite eines öffentlichen Gutes für den Einzelnen tiefer ist als für die Gesellschaft gesamthaft betrachtet. Die Entscheidung des Einzelnen bezüglich seines Beitrags zum öffentlichen Gut wird durch den Vergleich seiner marginalen Kosten mit dem *privaten* marginalen Ertrag bestimmt. Dass sein Beitrag auch Nutzen für andere stiftet (positive Externalität), wird von ihm nicht berücksichtigt. Seine Optimalitätsbedingung lautet deshalb „marginale Kosten gleich privater marginaler Ertrag“. Für den Staat lautet die Optimalitätsbedingung jedoch „marginale Kosten gleich sozialer marginaler Ertrag“. Aufgrund der positiven externen Effekte ist der soziale marginale Ertrag jedoch höher als der private marginale Ertrag. Das Verhalten des Einzelnen führt dazu, dass ineffizient wenig beigetragen wird.

## *Stand der Forschung*

Bisher wurde versucht, dem Freerider-Problem mit anreizkompatiblen Mechanismen wie z.B. dem Falkingermechanismus und Bestrafungsmöglichkeiten (Fehr/Gächter: Cooperation and Punishment) sowie sozialer Anerkennung oder mit Normdurchsetzung beizukommen. Viele dieser experimentellen Untersuchungen basieren auf gleichen Anfangsausstattungen.

Das vorliegende Experiment geht von asymmetrischen Ausstattungen aus, wobei die Population in „Arme“ und „Reiche“ unterteilt ist. Die Arbeiten von Warr (1983) oder Bergstrom, Blume and Varian (1986) zeigen, dass die Beiträge der Gruppe invariant gegenüber Umverteilungen in den Einkommen sind, so dass wir ein Verhältnis zwischen „Reich“ und „Arm“ von 1:4 zugrunde gelegt haben.

Es stellen sich somit folgende Fragen: Erstens, führt ungleiche Anfangsausstattung zu unterschiedlicher Beitragshöhe (relative und absolute) von Arm und Reich, und zweitens, führt Transparenz bezüglich Anfangsausstattung und Beitragshöhe dazu, dass das spieltheoretische Gleichgewicht (Beitrag Null ) schneller erreicht wird.

## *Gliederung*

Im nächsten Abschnitt wird das verwendete experimentelle Design anhand der klassischen Elemente eines Spiels detailliert erklärt. Ebenso wird auf die Unterschiede der drei verschiedenen Treatments eingegangen.

Nach der Formlierung der Null-Hypothese und möglicher Alternativ-Hypothesen werden die in den Experimenten gewonnen Daten mittels des Wilcoxon Signed Rank Test überprüft und entsprechend interpretiert. Ein Fazit und einige Schlussfolgerungen bilden den Abschluss dieses Papers.

## 2 Experimentelles Design

Im Folgenden wird ein *Partnerdesign* verwendet, da einerseits Interaktion über mehrere Perioden möglich sein soll und eine unabhängige Beobachtung pro Gruppe wünschenswert erscheint. Andererseits erlaubt dieses Design die Analyse strategischer Entscheidungen über die Zeit.

Die Session besteht aus drei Treatments, die sich hinsichtlich der *Transparenz* und der Möglichkeit von *Bestrafung* unterscheiden. Das klassische Public Goods-Experiment wird als Kontroll-Treatment herangezogen.

Im *ersten Treatment* wird das Standard Public Goods-Experiment, jedoch mit *asymmetrischer Anfangsausstattung*, durchgeführt.

Im *zweiten Treatment* sehen die Subjekte vor jeder Beitragsentscheidung wie hoch die Ausstattungen der anderen Subjekte sind und welche Beiträge (ausser in der ersten Periode) sie zum öffentlichen Gut beigesteuert haben.

Das *dritte Treatment* ist zweistufig. Die Subjekte haben im Vergleich zu den vorhergehenden Treatments nach erfolgter Beitragszahlung die Möglichkeit, die übrigen Gruppenmitglieder mit Abzugspunkten zu belegen. Jeder vergebene Punkt kostet jedoch 1/3 Punkte und senkt das Einkommen der bestraften Mitspieler jeweils um einen Punkt.

Der Aufbau orientiert sich an den klassischen Elementen eines Spiels:

- *Die Spieler:*  $i=1,\dots,I$  Subjekte mit möglichst nicht-ökonomischem Hintergrund, die jeweils in Gruppen zu  $n$  Individuen unterteilt sind
- *Die Strategien:* Die Subjekte interagieren über mehrere Perioden und entscheiden *simultan*, welchen Betrag,  $c_i$ , sie von ihrem Anfangsvermögen,  $z_i$ , zum öffentlichen Gut beitragen möchten. Der zulässige Bereich muss im Intervall  $[0, z_i]$  liegen; der Restbetrag wird auf einem Privatkonto gutgeschrieben.

Der Strafmechanismus in Treatment 3 funktioniert wie folgt: Pro Abzugspunkt, der einem anderen Gruppenmitglied zugewiesen wird, senkt sich das Einkommen des anderen um jeweils einen Punkt,  $X$ . Die Vergabe von Abzugspunkten senkt aber auch das eigene Einkommen. Jeder Abzugspunkt, der vergeben wird, senkt das Einkommen um 1/3 Punkte,  $p_i$ . ( $p_i = 1/3$ ,  $X = 1$ ; Strafverhältnis 1:3)

- *Die Payoffs:* Die Summe aller Beiträge wird mit einem Faktor  $\alpha \in (0,1)$  multipliziert und anschliessend gleichmässig auf die Subjekte derselben Gruppe ausbezahlt. Das Periodeneinkommen von Subjekt  $i$  setzt sich wie folgt zusammen:

$$\text{ohne Bestrafung: } \pi_i = (z_i - c_i) + \alpha \sum_{j=1}^n c_j$$

$$\text{mit Bestrafung: } \pi_i = (z_i - c_i) + \alpha \sum_{j=1}^n c_j - p_i - X \sum_{-i} P_{-i}$$

### 3 Hypothesen

#### *Spieltheoretische Prognosen und alternative Hypothesen*

Im folgenden Abschnitt werden für die einzelnen Treatments jeweils die spieltheoretische Prognose sowie mögliche Alternativ-Hypothesen formuliert. In den bisher durchgeführten Experimenten hat sich gezeigt, dass sich die Subjekte nicht gemäss der Standard-Prognose verhalten; insbesondere kann *Rationalität der Individuen*, *Eigennutzmaximierung* und die *Common-Knowledge-Annahme* nicht als gegeben erachtet werden.

#### Treatment 1: keine Transparenz, keine Bestrafung

- *Spieltheoretische Prognose*: Die Subjekte tragen nichts zum öffentlichen Gut bei (Beiträge=0).
- *Alternativhypothese*: Aufgrund von *Fairness-Präferenzen* oder Reziprozität leisten die Subjekte (positive) Beiträge zum öffentlichen Gut. Allerdings konvergieren die Beiträge – wie im Public Goods-Experiment mit symmetrischer Anfangsausstattung – über die Zeit gegen Null. Die Subjekte lernen mit der Zeit die *dominante Strategie*, sind *reziprok* oder merken, dass sich die Mitglieder der Gruppe egoistisch verhalten.

#### Treatment 2: Transparenz, keine Bestrafung

- *Spieltheoretische Prognose*: Die Subjekte tragen nichts zum öffentlichen Gut bei (Beiträge = 0) ↔ vgl. Treatment 1.
- *Alternativhypothese*: Es ergeben sich sowohl für die „Armen“ als auch für die „Reichen“ verschiedene Motive.

#### Reiche Individuen:

- Aufgrund der Transparenz über die unterschiedliche Ausstattung stellt sich ein *Gefühl der Verantwortung* gegenüber den sozial Schwächeren innerhalb der Gruppe ein. Zusätzlich spielt die Fairness eine entscheidende Rolle, sodass die reichen Subjekte einer Gruppe viel zum öffentlichen Gut beitragen, unabhängig davon, was die Armen beitragen.
- Aufgrund der Transparenz der asymmetrischen Anfangsausstattung fühlen sich die Reichen in die Rolle gezwängt, mehr beitragen zu müssen und empfinden dies als unfair, sodass sie deshalb wenig beitragen.

#### Arme Individuen:

- Durch die Transparenz der unterschiedlichen Anfangsausstattung werden bei den Armen starke Fairness-Präferenzen geweckt, sodass sie von Anfang an nichts oder nur wenig beitragen.

### Treatment 3: Transparenz, Bestrafung

- *Spieltheoretische Prognose*: Die Subjekte tragen nichts zum öffentlichen Gut bei (Beiträge = 0) ↔ vgl. Treatment 1 und 2.
- *Alternativhypothese*: Wiederum können für "Arme" und "Reiche" mehrere Argumente angeführt werden.

#### Reiche Individuen:

- Aufgrund von Fairness-Präferenzen der Reichen werden die Armen nicht von den Reichen gestraft, da sie sowieso schon über eine sehr viel geringere Ausstattung verfügen.
- Die Reichen strafen arme Subjekte, wenn diese nichts oder nur sehr wenig (relativ) beitragen; d.h. „*Freeriden wird nicht geduldet, nur weil man arm ist*“.

#### Arme Individuen:

- Die Armen strafen nicht, weil es sie relativ viel kostet (vgl. Spieltheoretische Prognose)
- Arme Subjekte strafen sowohl Reiche als auch Arme aufgrund ihrer Fairnesspräferenzen

## 4 Wilcoxon Signed-Rank Test

Um zu überprüfen, ob zwischen den verschiedenen Treatments statistisch signifikante Unterschiede vorliegen, wird auf der Basis der erhobenen Daten ein Hypothesentest durchgeführt.

Aufgrund der "verbundenen" Stichproben, d.h. da Abhängigkeiten zwischen den Stichproben vorhanden sind, wird der Wilcoxon-Signed Rank Test verwendet.

Im Folgenden werden wir einen paarweisen "Within-Subject"-Vergleich zwischen den Treatments vornehmen. Im speziellen interessiert uns, wie sich die *Gruppenbeiträge* unter Intransparenz, Transparenz und Bestrafungsmöglichkeit verhalten, dessen Auswirkungen nun überprüft werden.

Die **Nullhypothese** lautet folgendermassen:

Die Treatments sind gleich, d.h. es gibt keine signifikanten Unterschiede im Beitragsverhalten zwischen den verschiedenen Treatments. Da wir jede der formulierten Alternativ-Hypothesen durchaus als realistisch und möglich ansehen, wird ein zweiseitiger Hypothesentest durchgeführt; es soll vor allem überprüft werden, *ob* es signifikante Unterschiede zwischen den Treatments gibt. Weiterführende Überlegungen über die gewonnenen Daten werden zusätzlich anhand verschiedener Graphiken diskutiert.

Die **Alternativhypothese** lautet somit:

Die Treatments sind nicht gleich; d.h. es gibt statistisch signifikante Unterschiede zwischen den durchgeführten Treatments. Ist im Durchschnitt der eingeführten Mechanismen eine Dynamik der Beiträge zu beobachten, so unterstützt dies die Alternativ-Hypothesen.

(a) Vergleich Treatment 1 und Treatment 2

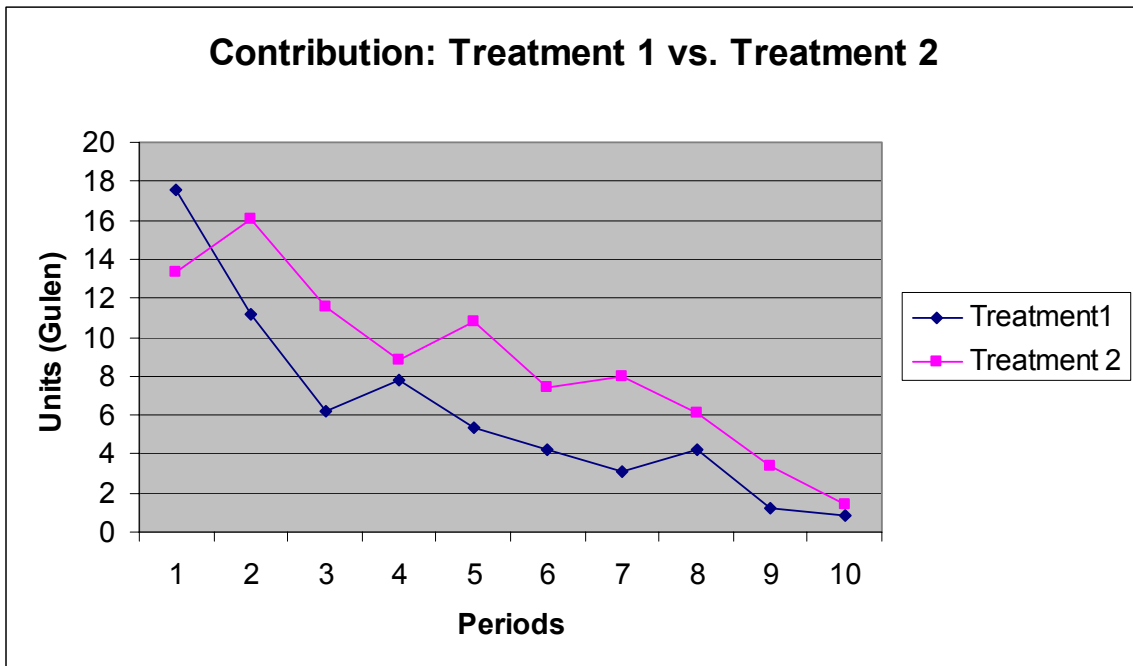


Fig. 1: Contribution: Treatment 1 vs. Treatment 2

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Treatment 1	17.6	11.2	6.2	7.75	5.35	4.25	3.1	4.2	1.25	0.85
Treatment 2	13.3	16.05	11.55	8.85	10.8	7.4	7.95	6.1	3.35	1.45
Differenz	4.3	-4.85	-5.35	-1.1	-5.45	-3.15	-4.85	-1.9	-2.1	-0.6

Differenz (Betrag)	4.3	4.85	5.35	1.1	5.45	3.15	4.85	1.9	2.1	0.6
Rang	6	7.5	9	2	10	5	7.5	3	4	1
Vorzeichen	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summe der Ränge: 55

Summe der positiven Ränge: 6

*Interpretation:*

Wenn die Summe der positiven Ränge nahe bei 55 oder bei 0 ist, dann spricht dieser Umstand gegen die Nullhypothese. Nach der Tabelle der kritischen Werte für den Wilcoxon Signed-Rank Test liegt der Wert  $T = 6$  zwischen 8 für  $\alpha_2 = 5\%$  und 5 für  $\alpha_2 = 2\%$ . Das Signifikanzniveau SN bzw. die Irrtumswahrscheinlichkeit ist daher:

$2\% < SN < 5\%$ .

Die Nullhypothese kann auf einem Signifikanzniveau von 5% verworfen werden.

(b) Vergleich Treatment 1 und Treatment 3

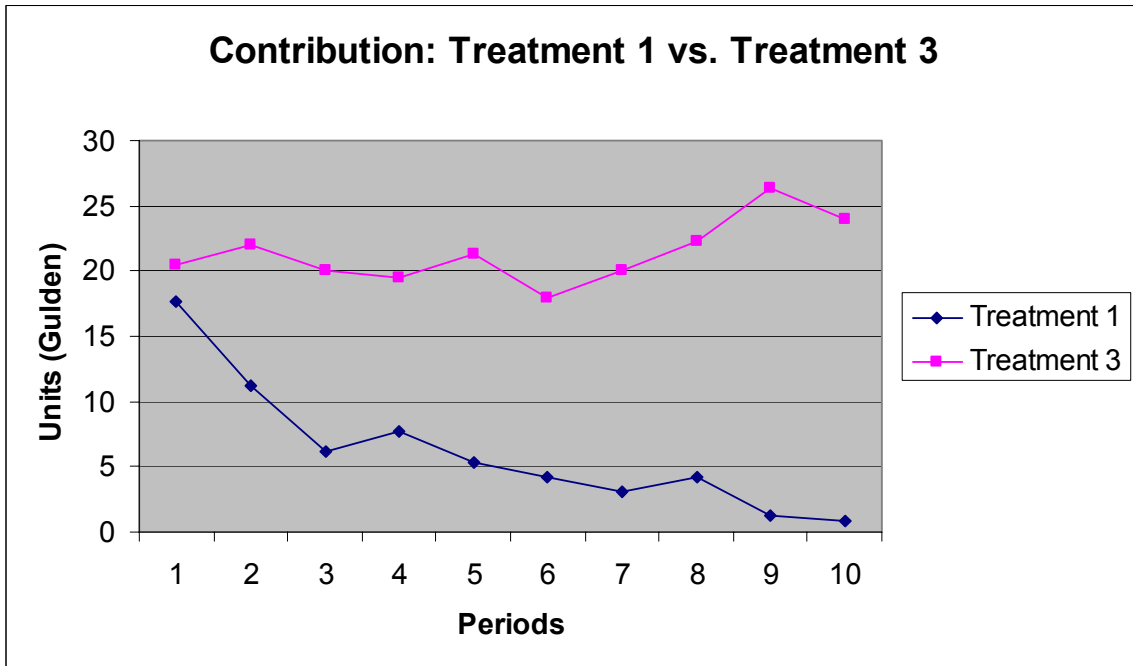


Fig. 2: Contribution: Treatment 1 vs. Treatment 3

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Treatment 1</b>	17.6	11.2	6.2	7.75	5.35	4.25	3.1	4.2	1.25	0.85
<b>Treatment 3</b>	20.45	22	20.05	19.5	21.25	18	20	22.35	26.4	23.95
<b>Differenz</b>	-2.85	-10.8	-13.85	-11.75	-15.9	-13.75	-16.9	-18.15	-25.15	-23.1

<b>Differenz (Betrag)</b>	2.85	10.8	13.85	11.75	15.9	13.75	16.9	18.15	25.15	23.1
<b>Rang</b>	1	2	5	3	6	4	7	8	10	9
<b>Vorzeichen</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summe der Ränge: 55

Summe der positiven Ränge: 0

*Interpretation:*

Wenn die Summe der positiven Ränge nahe bei 55 oder bei 0 ist, dann spricht dieser Umstand gegen die Nullhypothese. Nach der Tabelle der kritischen Werte für den Wilcoxon-Signed-rank Test liegt der Wert  $T = 0$  unter 3 für  $\alpha_2 = 1\%$ . Das Signifikanzniveau SN bzw. die Irrtumswahrscheinlichkeit ist daher:

SN < 1%.

Die Nullhypothese kann auf einem Signifikanzniveau von 5% verworfen werden.

(c) Vergleich Treatment 2 und Treatment 3

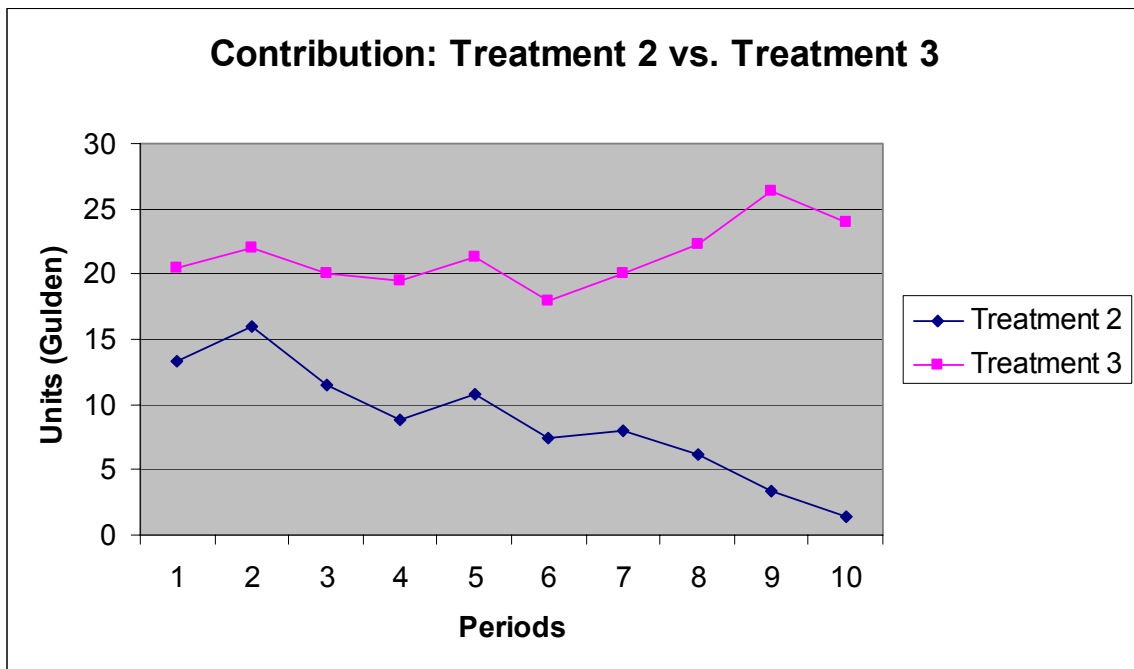


Fig. 3: Contribution: Treatment 2 vs. Treatment 3

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Treatment 2	13.3	16.05	11.55	8.85	10.8	7.4	7.95	6.1	3.35	1.45
Treatment 3	20.45	22	20.05	19.5	21.25	18	20	22.35	26.4	23.95
Differenz	-7.15	-5.95	-8.5	-10.65	-10.45	-10.6	-12.05	-16.25	-23.05	-22.5

Differenz (Betrag)	7.15	5.95	8.5	10.65	10.45	10.6	12.05	16.25	23.05	22.5
Rang	2	1	3	6	4	5	7	8	10	9
Vorzeichen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Summe der Ränge: 55

Summe der positiven Ränge: 0

*Interpretation:*

Wenn die Summe der positiven Ränge nahe bei 55 oder bei 0 ist, dann spricht dieser Umstand gegen die Nullhypothese. Nach der Tabelle der kritischen Werte für den Wilcoxon-Signed-rank Test liegt der Wert  $T = 0$  unter 3 für  $\alpha_2 = 1\%$ . Das Signifikanzniveau SN bzw. die Irrtumswahrscheinlichkeit ist daher:

SN < 1%.

Die Nullhypothese kann auf einem Signifikanzniveau von 5% verworfen werden.

## 5 Schlussfolgerungen

Die Resultate des Willcoxon Signed-Rank Test lassen darauf schliessen, dass zwischen den jeweils miteinander verglichenen Treatments statistisch signifikante Unterschiede bestehen.

Anhand der Daten aus Graphik 1 lässt sich erkennen, dass die *Transparenz* über die unterschiedlichen Ausstattungen im Durchschnitt zu höheren Beiträgen geführt hat. *Transparenz* scheint somit eine zusätzliche Möglichkeit zu sein, Beiträge zu öffentlichen Gütern anzuheben.

Zu Beginn des ersten Treatment tragen die Teilnehmer aus strategischer Kooperation (Kreps et al., 1982) bei, d.h. es gibt strategische (rationale) und Tit-for-Tat-Spieler, sie haben Präferenzen für Reziprozität oder Altruismus und sind dadurch bedingt kooperativ. Die Beiträge sinken über die Zeit, da die Teilnehmer die dominante Strategie lernen, strategische Kooperation vorliegt oder stark ausgeprägte soziale Präferenzen vorliegen: Die Teilnehmer sind bedingt kooperativ und lernen, dass die anderen unfair sind bzw. sie strafen die Gruppenmitglieder mit tiefen Beiträgen.

Die Daten, welche in Graphik 2 verarbeitet sind, lassen folgenden Schluss zu: Es wird keine Konvergenz gegen die spieltheoretische Prognose (Beitrag Null) mehr beobachtet; allerdings stellt sich auch die obere Randlösung, wie dies beim Falkingermechanismus zu beobachten ist, nicht ein. Die Beiträge pendeln sich im Bereich der Anfangsausstattung der Population der "Armen" ein. Diese Beobachtung müsste jedoch in einer weiteren *Partialanalyse* näher untersucht werden. In Treatment 1, welches als Kontroll-Treatment verwendet worden ist, konvergieren die durchschnittlichen Beiträge über die Zeit hinweg gegen Null, welches die bereits gewonnenen Erkenntnisse aus den bestehenden Experimenten bestätigt.

Graphik 3, welche Treatment 2 und Treatment 3 miteinander vergleicht, bedarf einer etwas genaueren Diskussion:

Die Daten, welche der untenstehenden Graphik zu entnehmen sind, weisen einige interessante Anomalien auf, welche sich nicht mit den spieltheoretischen Prognosen decken, die auf symmetrische Ausstattungen zurückgreifen. Insbesondere ist zu beobachten, dass Reiche schon von der 1. Periode an hohe Strafpunkte erhalten und diese fast kontinuierlich über die Zeit hinweg ansteigen. Aus der Graphik ist keine Systematik in der Vergabe von Abzugspunkten der Armen zu beobachten. Hier spielt einerseits das Argument der sozialen Verantwortung und der Leistungsfähigkeit eine wichtige Rolle. Andererseits wirkt der Umstand, dass von Anfang an die unterschiedlichen Ausstattungen als unfair betrachtet werden.

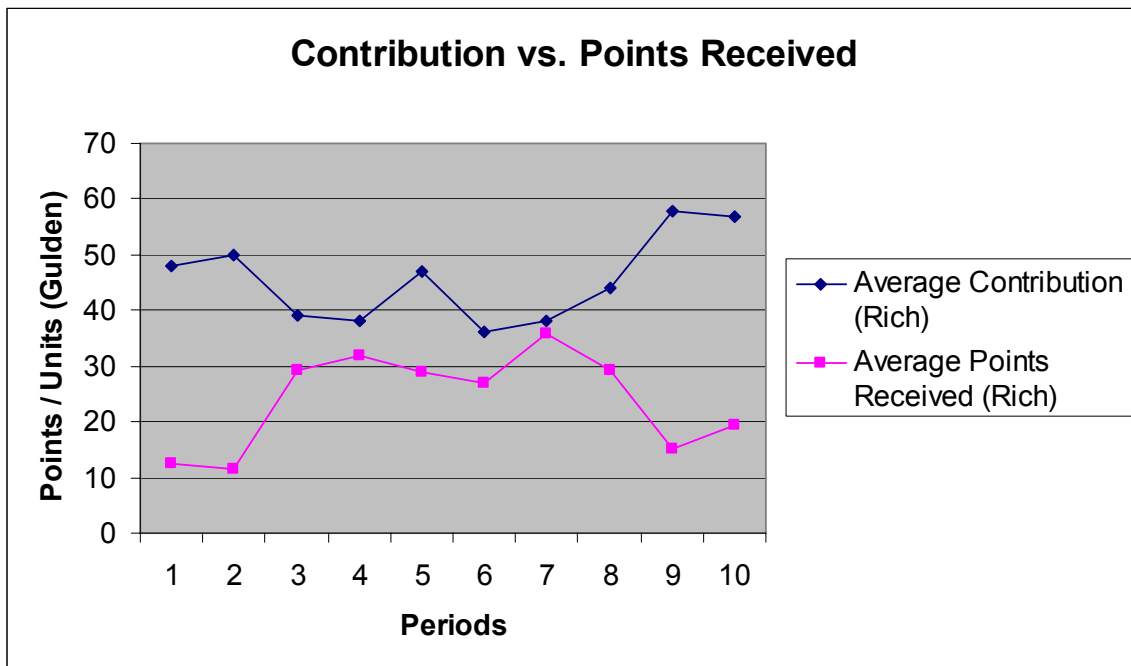


Fig. 4: Contribution vs. Points Received

Die Daten lassen also keine eindeutigen Schlüsse bezüglich Bestrafungsverhalten von Seiten der Armen, noch bezüglich Beitragsverhalten der Reichen zu; hinzu kommt, dass das Bestrafen der Reichen nicht dieselbe Effizienz aufweist wie dies in Experimenten mit symmetrischen Ausstattungen der Fall ist - die Reichen einer Gruppe erhöhen nur selten die Beiträge zum Projekt, nachdem sie bestraft worden sind. Die "Reichen" bleiben reich (absolut gesehen) und die Einkommensschere zwischen arm und reich vergrößert sich, während das relative Verhältnis der Einkommen über die Zeit hinweg sinkt. Somit führen die Effekte Transparenz und Bestrafungsmöglichkeit, wobei letzterer deutlich mehr Gewicht hat, zu einem Beitragsverhalten klar über der Standard-Prognose. Es gibt somit keine eindeutige Tendenz zu einer der beiden Randlösungen wie dies im Falle symmetrischer Ausstattungen eintritt.

Um die Wirkungsweise eines Bestrafungstreatments in einem mit asymmetrischen Ausstattungen modellierten Experiment genau zu untersuchen, bedarf es vor allem einer grösseren Stichprobe, um einerseits die Wirkungsweise und Effizienz des Strafens und andererseits die Motive, die besonders hinter dem Strafen der Reichen von Seiten der Armen aus stehen, zu untersuchen.

#### Ausblick

Nebst den Aspekten der eingangs erwähnten Transparenz, der erwähnten Partialanalyse bzgl. der Konvergenz des Beitragsniveau, wäre eine detaillierte Untersuchung der Dynamik des Verhaltens der Armen innerhalb derselben Gruppe eine interessante Frage. Speziell der letzte Punkt würde beleuchten, weshalb das Kollektiv der Armen das reiche Gruppenmitglied nicht zur vollen Kooperation bewegen kann, wie dies beim klassischen Public Goods-Experiment mit symmetrischen Ausstattungen der Fall ist (Falkinger, Fehr & Fischbacher, 2001).

## 6 Literaturverzeichnis

**Bergstrom, Theodore C., Lawrence E. Blume and Hal R. Varian (1986).** 'On the private provision of public goods.' *Journal of Economics* 29, 25-49

**Chan, Kenneth S., Stuart Mestelman, Robert Moir, and R. Andrew Muller (1996).** 'The Voluntary Provision of Public Goods under Varying Income Distributions,' *Canadian Journal of Economics*, 29:1 (February), 54-69.

**Chan, Kenneth S., Stuart Mestelman, Robert Moir, and R. Andrew Muller (1999).** 'Heterogeneity and the Voluntary Provision of Public Goods,' *Experimental Economics*, 2:5-30.

**Fischbacher, U. (1999).** 'Z-Tree: A Toolbox for Readymade Economic Experiments.' *IEW Working Paper No. 21*, University of Zurich.

**Kreps David M., Wilson Robert (1982).** 'Sequential Equilibria.' *Econometrica*, Vol. 50, No. 4. (Jul., 1982), pp. 863-894.

**War, Peter G. (1983).** 'The private provision of a public good is independent of the distribution of income.' *Economics Letters* 13, 207-11.

## **Anhang**

- A Ausgewählte Excel-Charts
- B Instruktionen für die Experiment-Teilnehmer
- C z-Tree Code

## A Ausgewählte Excel-Charts

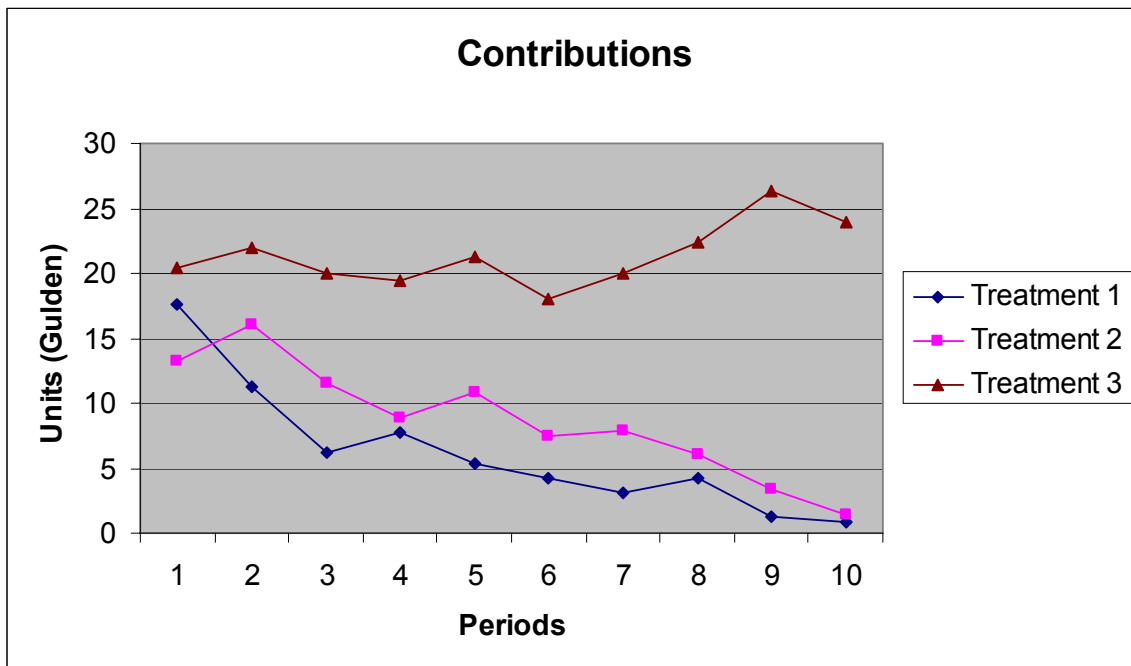


Fig. 1: Contributions

Aus der Grafik 1 ist die Konvergenz der Beitrag gegen Null aus Treatment 1 und 2 sehr eindrücklich sichtbar. Die durchschnittlichen Beiträge aus Treatment 3 bewegen sich klar über der spieltheoretischen Prognose (Over Contribution).

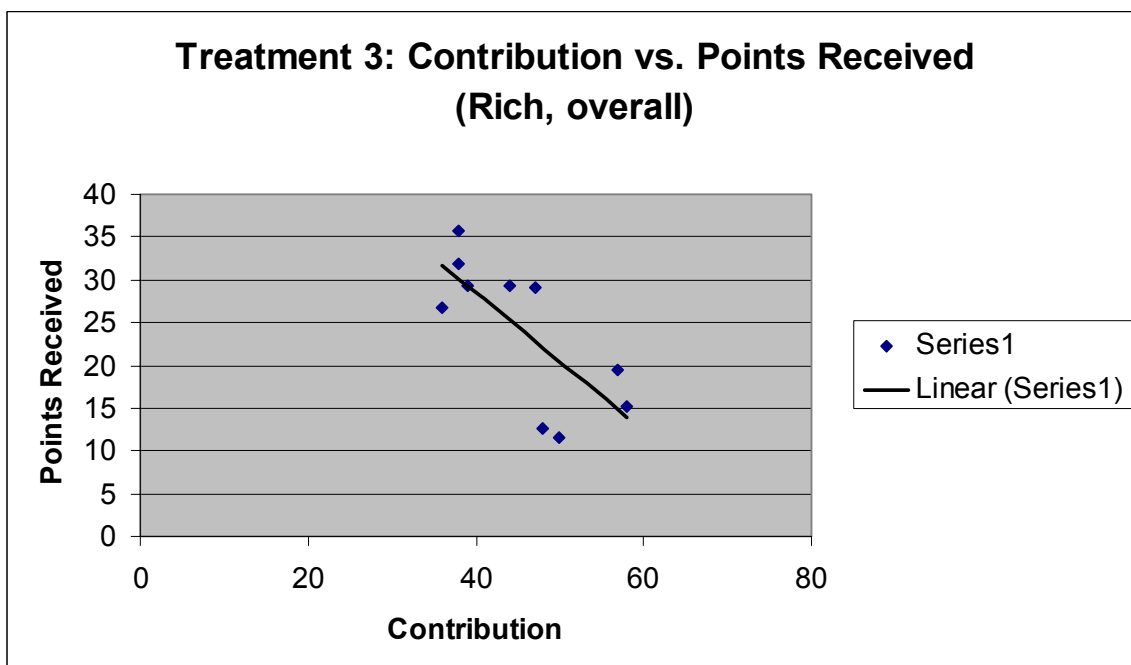


Fig. 2: Treatment 3: Contribution vs. Points Received (Rich, overall)

Aus Grafik 2 ist ersichtlich, dass ein negativer Zusammenhang zwischen Beitragszahlung und erhaltenen Abzugspunkten besteht; hier aus Sicht der "Reichen" betrachtet.

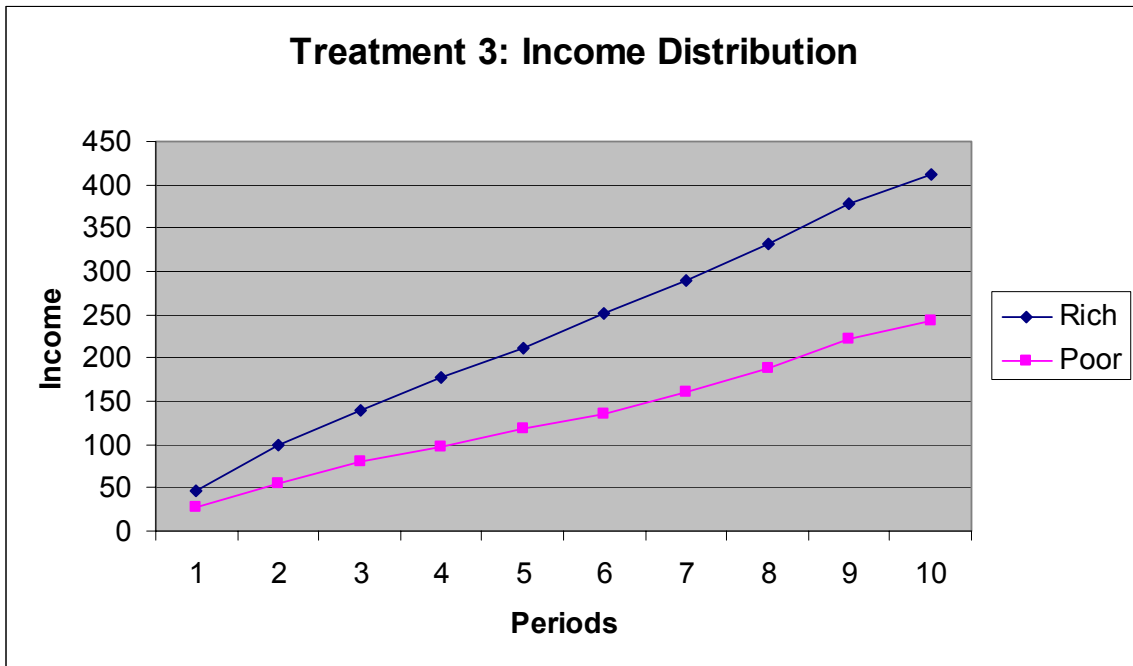


Fig. 3: Treatment 3: Income Distribution

Grafik 3 zeigt sehr schön, wie die Einkommensschere zwischen "Arm" und "Reich" über die Zeit immer grösser wird.

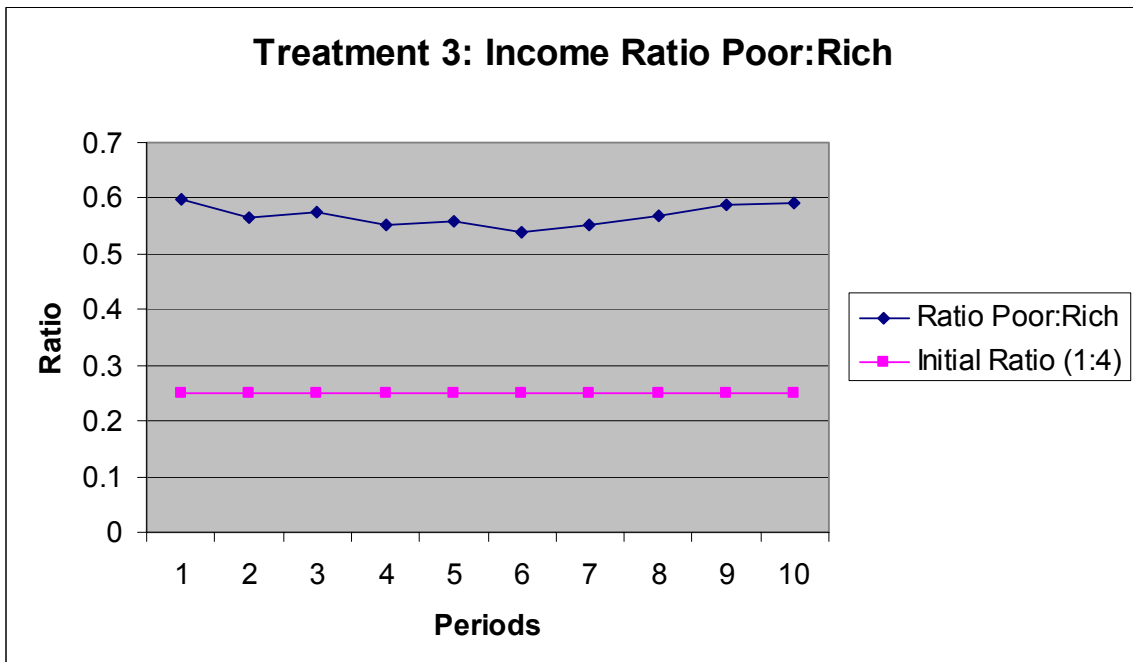


Fig. 4: Treatment 3: Income Ratio Poor:Rich

Anhand der Grafik ist zu erkennen, dass das Verhältnis der Total Profits zwischen "Arm" und "Reich" über die Zeit konstant ist. Auffällig erscheint der Sprung in der ersten Periode, der zugleich das längerfristige Niveau anzeigt, ca. 5:3.

## B Instruktionen

### Allgemeine Erklärungen für die Teilnehmer

Sie nehmen nun an einem wirtschaftswissenschaftlichen Experiment teil, das im Rahmen der Vorlesung „Experimentelle Wirtschaftsforschung“ an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich durchgeführt wird. Wenn Sie die nachfolgenden Erklärungen *genau lesen*, dann können Sie - je nach Ihren Entscheidungen - Geld verdienen. Es ist daher wichtig, dass Sie diese Erklärungen genau durchlesen.

Die Instruktionen, die Sie von uns erhalten haben, dienen ausschliesslich Ihrer privaten Information. *Während des Experiments herrscht ein absolutes Kommunikationsverbot.* Wenn Sie Fragen haben, dann richten Sie diese bitte an uns. Die Nichtbeachtung dieser Regel führt zum Ausschluss aus dem Experiment und allen Zahlungen.

Während des Experiments sprechen wir nicht von Franken, sondern von *Gulden*. Ihr gesamtes Einkommen wird also zunächst in Gulden berechnet. Die von Ihnen während des Experiments erzielte Gesamtguldenzahl wird dann am Ende in Franken umgerechnet, wobei gilt

1 Gulden = 2.5 Rappen.

Jeder Teilnehmer bekommt zu Beginn des Spiels ein bestimmtes Startguthaben, eine *sog. Ausstattung*. Am Ende des gesamten Experiments wird per Würfel entschieden welcher Teilnehmer ausbezahlt wird.

Das ganze Experiment ist in drei einzelne Treatments gegliedert. Insgesamt hat jedes Treatment 10 Perioden. In jedem Treatment sind die Teilnehmer in Vierer-Gruppen aufgeteilt. Ausser Ihnen hat also Ihre Gruppe noch 3 Mitglieder. Die Gruppenzusammensetzung ist in allen Perioden dieselbe. Sie spielen also während des ganzen Experimentes mit denselben Gruppenmitgliedern.

Auf den nächsten Seiten beschreiben wir den genauen Ablauf des Experimentes.

## Informationen über den genauen Ablauf des Experimentes

### 1. Treatment

Zu Beginn jeder Periode bekommt jeder Teilnehmer eine bestimmte Anzahl *Punkte* zur Verfügung gestellt, die wir im Folgenden als *Ausstattung* bezeichnen. Eine Vierergruppe setzt sich aus "Armen" und "Reichen" Gruppenmitglieder zusammen. Die Ausstattungen der Teilnehmer sind *unterschiedlich*. Ihre Aufgabe besteht nun darin, eine Entscheidung bezüglich der Verwendung Ihrer Ausstattung zu treffen. Sie müssen sich entscheiden, wieviel von den  $X$  Punkten Sie in ein *Projekt* einzahlen und wieviel Sie für sich behalten. Die Konsequenzen dieser Entscheidung werden weiter unten noch genauer erläutert.

Zu Beginn jeder Periode erscheint der folgende Eingabe-Bildschirm auf der 1. Stufe:



The screenshot shows a software interface for an experiment. At the top left, it says "Periode" followed by "1 von 10". At the top right, it says "Verbleibende Zeit [sec]: 27". The main area contains the text "Ihre Ausstattung: ---" and "Ihr Beitrag zum Projekt:" followed by a blue rectangular input field. In the bottom right corner, there is a red button labeled "OK".

Fig. 5: Der Eingabe-Bildschirm auf der 1. Stufe

Links oben auf dem Bildschirm steht die *Perioden-Nummer*. Rechts steht eine *Zeitangabe in Sekunden*. Sie gibt an, wieviel Zeit Ihnen noch bleibt, eine Entscheidung bezüglich Ihrer Punktevergabe zu treffen. Wenn die Zeitzählung bei Null Sekunden angelangt ist, müssen Sie eine Entscheidung getroffen haben.

Ihre *Ausstattung* beträgt also *in jeder Periode  $X$  Punkte*. Sie treffen eine Entscheidung über Ihren Projektbeitrag, indem Sie eine ganze Zahl zwischen 0 und  $X$

in das Eingabefenster eintippen. Dieses Fenster können Sie mit Hilfe der Maus anklicken. Sobald Sie Ihren Beitrag festgelegt haben, haben Sie auch darüber entschieden, wie viele Punkte Sie für sich behalten, nämlich  $(X - \text{Ihren Beitrag})$  Punkte. Wenn Sie Ihren Beitrag eingegeben haben, müssen Sie die *OK-Taste* (mit Hilfe der Maus) drücken. Sobald Sie die OK-Taste gedrückt haben, können Sie Ihre Entscheidung für diese Periode nicht mehr revidieren.

Nachdem alle Gruppenmitglieder ihre Entscheidung getroffen haben, wird Ihnen mit folgendem Einkommens-Bildschirm mitgeteilt, wie hoch die Gesamtsumme der Beiträge *aller* Gruppenmitglieder (inklusive Ihres Beitrages) zum Projekt ist. Ausserdem wird Ihnen mitgeteilt, wieviel Gulden Sie insgesamt auf der ersten Stufe verdient haben.

Periode	
1 von 10	Verbleibende Zeit [sec]: 13
Ihr Beitrag zum Projekt	---
Gesamtsumme der Beiträge zum Projekt	---
Einkommen aus behaltene[n] Punkten	---
Einkommen aus dem Projekt	---
Ihr Einkommen in Stufe 1	---
<b>WEITER</b>	

Fig. 6: Der Einkommens-Bildschirm nach der 1. Stufe

Wie Sie sehen, setzt sich *Ihr Einkommen* aus zwei Teilen zusammen:

- (1) den Punkten, die Sie für sich behalten haben ("*Einkommen aus den behalteneen Punkten*") wobei gilt: *1 Punkt = 1 Gulden*, und
- (2) dem "*Einkommen aus dem Projekt*". Das Einkommen aus dem Projekt berechnet sich wie folgt:

**Ihr Einkommen aus dem Projekt =  
0.4 mal Gesamtsumme der Beiträge zum Projekt**

Ihr *Einkommen in Gulden in der 1. Stufe* einer Periode beträgt daher

**(X – Ihr Beitrag zum Projekt) + 0.4\*(Gesamtsumme der Beiträge zum Projekt).**

Die Einkommen aller anderen Gruppenmitglieder aus dem Projekt werden nach derselben Formel berechnet, d.h. jedes Gruppenmitglied bezieht dasselbe Einkommen aus dem Projekt. Wenn also beispielsweise die Summe der Beiträge aller Gruppenmitglieder 100 Punkte ergibt, erhalten Sie und alle anderen Gruppenmitglieder ein Punkteeinkommen aus dem Projekt von  $0.4 \cdot 100 = 40$  Gulden. Wenn die Gruppenmitglieder insgesamt 10 Punkte zum Projekt beigetragen haben, erhalten Sie und alle anderen Gruppenmitglieder  $0.4 \cdot 10 = 4$  als Guldeneinkommen aus dem Projekt.

Für jeden Punkt, den Sie für sich behalten, verdienen Sie ein Einkommen von 1 Gulden. Wenn Sie einen Punkt Ihrer Ausstattung stattdessen zum Projekt Ihrer Gruppe beitragen, so steigt die Summe der Beiträge zum Projekt um 1 Punkt und Ihr Einkommen aus dem Projekt steigt um  $0.4 \cdot 1 = 0.4$  Punkte. Allerdings steigt dadurch auch das Einkommen aller anderen Gruppenmitglieder um 0.4 Punkte, so dass das *Gesamteinkommen der Gruppe* um  $0.4 \cdot 4 = 1.6$  Punkte steigt. Durch Ihre Beiträge zum Projekt verdienen somit auch die anderen Gruppenmitglieder etwas. Umgekehrt verdienen auch Sie etwas an den Beiträgen der anderen Gruppenmitglieder zum Projekt. Für jeden Punkt, den ein anderes Gruppenmitglied zum Projekt beiträgt, verdienen Sie  $0.4 \cdot 1 = 0.4$  Punkte.

Haben Sie noch irgendwelche Fragen?

## Kontrollfragen:

**Bitte beantworten Sie alle Fragen und schreiben Sie stets den ganzen Rechengang auf! Bei Fragen wenden Sie sich bitte an uns!**

### Treatment 1/2

1. Mitglied 1 hat 10 Punkte, Mitglied 2 hat 20 Punkte, Mitglied 3 hat 30 Punkte und Sie erhalten 5 Punkte als Anfangsausstattung. Keiner (inklusive Ihnen) trägt etwas zum Projekt bei.

Wie hoch ist Ihr Einkommen?

Wie hoch ist das jeweilige Einkommen der anderen?

2. Mitglied 1 hat 10 Punkte, Mitglied 2 hat 20 Punkte, Mitglied 3 hat 30 Punkte und Sie erhalten 5 Punkte als Anfangsausstattung. Alle, ausser Ihnen, tragen die gesamte Ausstattung zum Projekt bei.

Wie hoch ist Ihr Einkommen?

Wie hoch ist das jeweilige Einkommen der anderen?

3. Mitglied 1 hat 10 Punkte, Mitglied 2 hat 20 Punkte, Mitglied 3 hat 30 Punkte und Sie erhalten 5 Punkte als Anfangsausstattung. Die anderen 3 Gruppenmitglieder tragen insgesamt 40 Punkte zum Gruppenkonto bei.

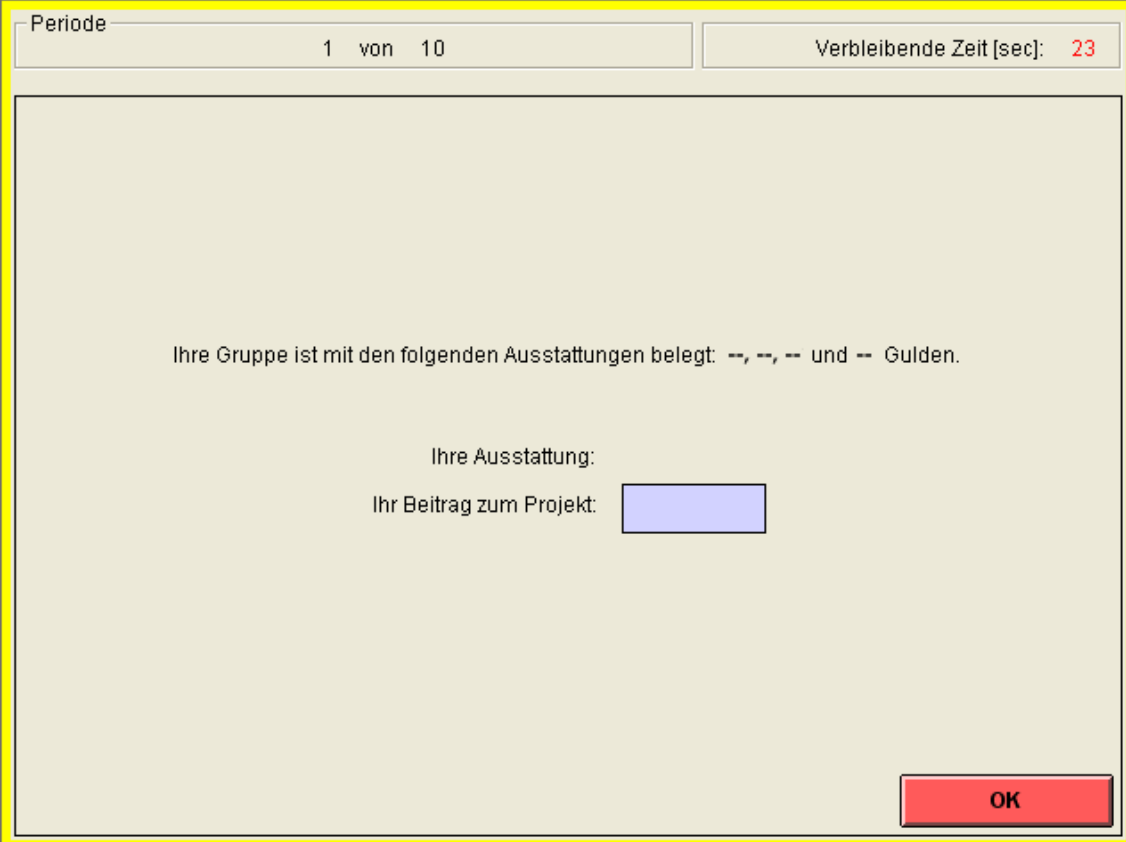
Wie hoch ist Ihr Einkommen, wenn Sie zusätzlich zu den 40 Punkten, 2 Punkte zum Projekt beitragen?

## 2. Treatment

Das jetzt stattfindende Experiment ist – bis auf eine Ausnahme – genau gleich wie das vorherige Experiment, d.h. Sie spielen über 10 Perioden hinweg mit denselben Gruppenmitgliedern, und jede Periode besteht aus 1 Stufe.

Die Veränderung betrifft die *Transparenz*: Jeweils vor der Beitragsentscheidung erscheinen auf dem Bildschirm die Ausstattungen der anderen Gruppenmitglieder.

Nach jeder Beitragsentscheidung erscheint auf dem Bildschirm eine Auflistung der Beiträge und der aktuellen Einkommen aller Gruppenmitglieder.



The screenshot shows a software interface for an experiment. At the top left, it says 'Periode' followed by '1 von 10'. At the top right, it says 'Verbleibende Zeit [sec]: 23'. The main area contains the text: 'Ihre Gruppe ist mit den folgenden Ausstattungen belegt: --, --, -- und -- Gulden.' Below this, it asks 'Ihre Ausstattung:' and 'Ihr Beitrag zum Projekt:' with a blue rectangular input field. In the bottom right corner, there is a red button labeled 'OK'.

Fig. 7: Der Eingabe-Bildschirm auf der 1. Stufe mit unterschiedlichen Ausstattungen

Haben Sie noch irgendwelche Fragen?

### 3. Treatment

Das jetzt stattfindende Experiment ist – bis auf eine Ausnahme – genau gleich wie das vorherige Experiment, d.h. es hat 10 Perioden und Sie spielen wiederum in der gleichen Gruppenzusammensetzung.

*Neu hat das Experiment 2 Stufen.* Auf der ersten Stufe entscheiden Sie sich wie bisher, wieviele Punkte Sie zum Projekt beitragen. Auf der 2. Stufe können Sie, nach erfolgter Beitragszahlung, den übrigen drei Gruppenmitgliedern *Abzugspunkte* vergeben. Detaillierte Erklärungen hierzu finden Sie unten.

Sie können auf der 2. Stufe durch eine *Punktevergabe* das Einkommen *jedes* anderen Gruppenmitgliedes *verringern oder gleich belassen*. Die anderen Gruppenmitglieder können auch *Ihr* Einkommen verringern, wenn sie dies wollen. Dies wird sofort deutlich, wenn Sie den Eingabe-Bildschirm für die 2. Stufe betrachten:

Periode		1 von 10			Verbleibende Zeit [sec]: 10	
Ausstattungen	---	---	---	---		
Beiträge zum Projekt	---	---	---	---		
Beiträge in % der Ausstattung	---	---	---	---		
Ihre Entscheidung in Stufe 2	---	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

OK

Fig. 8: Der Eingabe-Bildschirm auf der 2. Stufe

Hier sehen Sie, neben der Perioden- und Restzeitangabe, wieviel die einzelnen Gruppenmitglieder zum Projekt beigetragen haben. *Ihr Beitrag* zum Projekt steht immer *in blauer Schrift in der 1. Spalte*, während die Beiträge der anderen drei Gruppenmitglieder der jeweiligen Periode in drei restlichen Spalten aufgeführt sind.

Neben den absoluten Beiträgen zum Projekt wird auch der prozentuale Beitrag zum Projekt angegeben.

Sie müssen nun für *jedes* Gruppenmitglied (ausser Ihnen selbst) entscheiden, ob bzw. wieviel Abzugspunkte Sie an dieses Gruppenmitglied vergeben. Sie müssen auf alle Fälle eine Eingabe machen. Wenn Sie das Einkommen eines bestimmten Gruppenmitglieds nicht verändern wollen, geben Sie 0 ein. Innerhalb der Eingabefelder in der Zeile "*Ihre Entscheidung in Stufe 2*" bewegen Sie sich mit Hilfe der Tabulator-Taste (→|) bzw. mit der Maus.

*Pro Abzugspunkt, den Sie einem anderen Mitglied zuweisen, senken Sie das Einkommen des anderen um einen Punkt.* Die Vergabe von Abzugspunkten senkt aber auch Ihr Einkommen. *Jeder Abzugspunkt, den Sie vergeben, senkt Ihr Einkommen um 1/3 Punkte.* Wenn Sie also beispielsweise einem Mitglied 3 Abzugspunkte zuweisen, dann sinkt das Einkommen des anderen um 3 Punkte und Sie haben Kosten von 1 Punkt. Wenn Sie zusätzlich einem anderen Mitglied 9 Abzugspunkte zuweisen, verringern Sie das Einkommen des anderen um 9 Punkte und Ihnen entstehen daraus Kosten von 3 Punkten. Ihre *Gesamtkosten* betragen deshalb 4 Gulden (1+3). Sie können an jedes Gruppenmitglied *maximal 30 Abzugspunkte* vergeben. Wenn Sie für ein bestimmtes Gruppenmitglied 0 Punkte wählen, verändern Sie das Einkommen dieses Gruppenmitgliedes nicht. Wenn Sie hingegen einem Mitglied *Abzugspunkte* zuweisen, so *senken* Sie sein Guldeneinkommen um die entsprechende Anzahl.

Wenn Sie von den anderen Gruppenmitgliedern Abzugspunkte erhalten, wird Ihr Einkommen im Ausmass dieser Abzugspunkte verringert. Wenn Sie also beispielsweise in der ersten Stufe 15 verdient haben und von den anderen auf der 2. Stufe insgesamt 12 Abzugspunkte erhalten, dann sinkt Ihr Einkommen um 12 Punkte.

Ob bzw. um wieviel das Einkommen eines Gruppenmitgliedes *insgesamt* gesenkt wird, hängt von der Gesamtzahl der erhaltenen Punkte ab. Wenn jemand *insgesamt* (von allen anderen Gruppenmitgliedern) beispielsweise *3 Abzugspunkte* erhält, wird das Einkommen um *3 Gulden* gesenkt. Wenn jemand insgesamt *4 Abzugspunkte* erhält, wird das Einkommen aus der 1. Stufe um *4 Gulden* gesenkt. Ihr Gesamt-Guldeneinkommen aus beiden Stufen errechnet sich somit aus folgender Formel:

<b>Guldeneinkommen am Ende der 2. Stufe = Periodeneinkommen</b>						
= Einkommen aus der 1. Stufe						
-	Summe	der	erhaltenen	Abzugspunkte		
-	Kosten	der	von	Ihnen	vergebenen	Punkte

(Bitte beachten Sie, dass das Guldeneinkommen am Ende der 2. Stufe auch negativ sein kann.)

Nachdem alle Teilnehmer ihre Entscheidung getroffen haben, wird Ihnen Ihr Periodeneinkommen mit folgendem Bildschirm mitgeteilt:

Periode	
1 von 1	Verbleibende Zeit [sec]: 19
Ihr Einkommen in der 1. Stufe	---
Ihre Kosten der Punktevergabe	---
Anzahl erhaltene Abzugspunkte	---
Ihr Einkommen beträgt in dieser Periode daher	---
Ihr Gesamteinkommen einschliesslich dieser Periode	---
<b>WEITER</b>	

Fig. 9: Der Einkommens-Bildschirm am Ende der 2.Stufe:

Haben Sie noch irgendwelche Fragen?

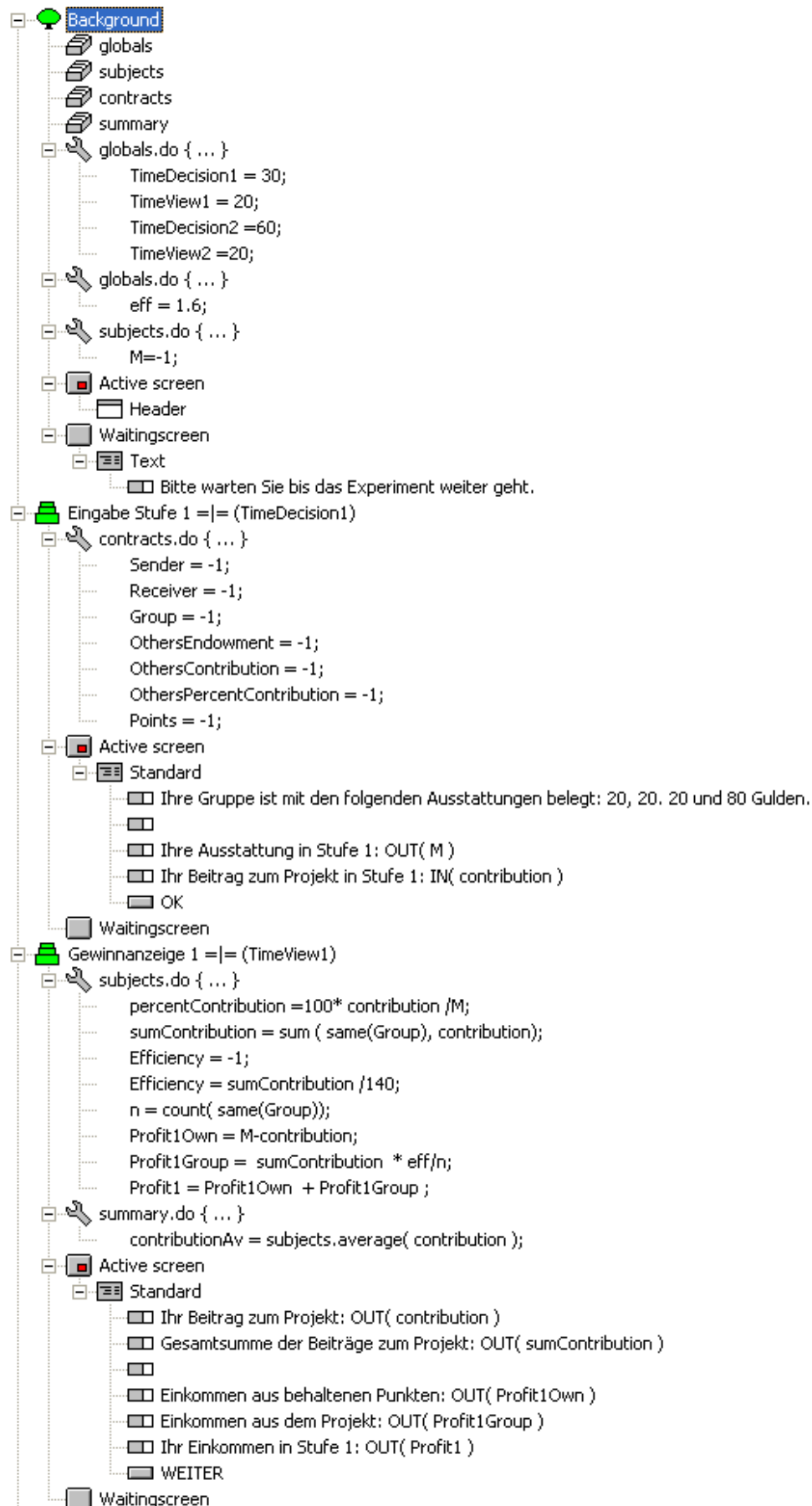
## Kontrollfragen:

**Bitte beantworten Sie alle Fragen und schreiben Sie stets den ganzen Rechengang auf! Bei Fragen wenden Sie sich bitte an uns!**

### Treatment 3

1. Sie vergeben den anderen Gruppenmitgliedern folgende Abzugspunkte: 12, 9, 0. Wieviel kostet Sie die Vergabe dieser Abzugspunkte insgesamt?
  
2. Um wieviel sinkt Ihr Einkommen, wenn Sie von den anderen Gruppenmitgliedern insgesamt Null Abzugspunkte erhalten?
  
3. Nehmen Sie an, dass Sie 18 Punkte verdient haben.  
  
Um wie viele Punkte wird Ihr Einkommen gesenkt, wenn Sie von den anderen Gruppenmitgliedern insgesamt 15 Abzugspunkte erhalten?
  
4. Nehmen Sie an, dass Sie 30 Punkte verdient haben. Wenn Sie von den anderen Gruppenmitgliedern insgesamt 10 Abzugspunkte erhalten haben und selber insgesamt 15 Punkte anderen Mitgliedern der Gruppe abziehen, wieviel Punkte verbleiben Ihnen dann?

## C Code





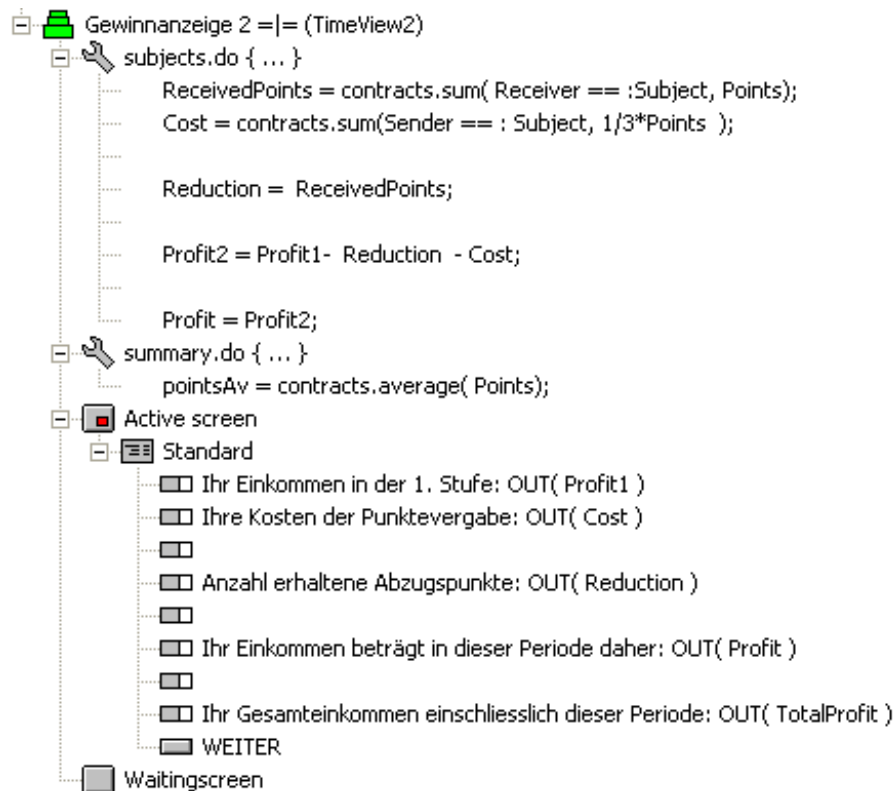


Fig. 10: z-Tree Code von Treatment 3