

Variable Turnierpreise in Forced-Distribution-Systemen:
Eine theoretische und empirische Analyse der Effekte auf die
Zusammenarbeit in Teams

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen

vorgelegt von

Thomas Glökler

aus Villingen-Schwenningen

Tübingen

2017

Tag der mündlichen Prüfung:

30.05.2018

Dekan:

Professor Dr. rer. soc. Josef Schmid

1. Gutachter:

Professor Dr. Kerstin Pull

2. Gutachter:

Professor Dr. Manfred Stadler

Vorwort

Diese Arbeit entstand an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen und wurde im Mai 2018 als Dissertation angenommen.

Mein Dank gilt zahlreichen Personen, ohne deren Unterstützung das Dissertationsprojekt nicht realisierbar gewesen wäre.

Besonders herzlich bedanken möchte ich mich bei meiner Doktormutter Frau Prof. Dr. Kerstin Pull für das mir entgegengebrachte Vertrauen und die ausgezeichnete Betreuung. Mein herzlicher Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Manfred Stadler für die Übernahme des Zweitgutachtens sowie Frau Prof. Dr. Petra Nieken für die Kooperation bei dem durchgeführten Laborexperiment. Bedanken möchte ich mich auch bei sämtlichen Lehrstuhlmitarbeitern, die ich während meiner Zeit kennenlernen durfte und die mir in vielfältiger Weise geholfen haben. Aufgrund der sehr angenehmen und konstruktiven Arbeitsatmosphäre fühlte ich mich auch als externer Doktorand stets willkommen.

Abschließend gilt mein ganz besonderer Dank meiner gesamten Familie. Deren Unterstützung und Ermutigung sind für mich von unschätzbarem Wert. Besonders hervorheben möchte ich zum einen meine Frau Anna und meine Töchter Jana und Sina, die unzählige Wochenenden, Feierabende und Urlaubstage auf mich verzichten mussten und dennoch immer für mich da sind. Zum anderen meine Eltern, die immer hinter mir stehen und mir ein Studium überhaupt erst ermöglicht haben.

Tübingen, im Juni 2018

Thomas Glökler

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Anhangsverzeichnis	VI
Symbolverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	X
1 Einleitung und Herleitung der Forschungsfrage	1
1.1 Definition und Vorteilhaftigkeit von Forced-Distribution-Systemen . .	1
1.2 Formulierung der Forschungsfrage	3
1.3 Aufbau der Arbeit	5
2 Stand der Forschung	7
2.1 Forced-Distribution-Systeme als Ausprägungsform eines relativen Leistungsturniers	7
2.2 Die Turniertheorie als Analyserahmen von Forced-Distribution-Systemen	8
2.3 Hilfe und Sabotage in relativen Leistungsturnieren	15
2.4 Variable Turnierpreise	18
2.5 Zusammenfassung zum Stand der Forschung und Beitrag der Arbeit .	19
3 Hilfe bzw. Sabotage in Fixpreis-Forced-Distribution-Systemen: Ergebnisse einer Befragungsstudie	21
3.1 Empirisches Design	21
3.1.1 Zielgruppe und Ablauf der Befragung	21
3.1.2 Gestaltung und Erläuterung des Fragebogens	21
3.2 Ergebnisse der Befragung	24
3.2.1 Beschreibung der Stichprobe	24
3.2.2 Darstellung der abhängigen und erklärenden Variablen sowie deskriptive Statistik	25
3.2.3 Darstellung und Interpretation der univariaten Ergebnisse . . .	29
3.2.4 Darstellung und Interpretation der multivariaten Ergebnisse .	31
3.2.4.1 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der OLS-Regression	31
3.2.4.2 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression	35

3.3	Zusammenfassung und kritische Würdigung	38
3.3.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	38
3.3.2	Kritische Würdigung	38
4	Ein theoretisches Modell zum Einfluss variabler Turnierpreise auf die Hilfe und Sabotage in Forced-Distribution-Systemen	40
4.1	Darstellung der Modellannahmen	41
4.2	Modellvariante A: Sabotage bzw. Hilfe ist relativ effizient	41
4.2.1	Referenzszenario 1: FDS mit fixen Turnierpreisen	42
4.2.2	Szenario 2: FDS mit variablen Preishöhen	45
4.2.3	Szenario 3: FDS mit variabler Preisverteilung	55
4.2.4	Vergleich der drei Szenarien	59
4.3	Modellvariante B: Sabotage bzw. Hilfe ist relativ ineffizient	60
4.3.1	Referenzszenario 1: FDS mit fixen Turnierpreisen	61
4.3.2	Szenario 2: FDS mit variablen Preishöhen	63
4.3.3	Szenario 3: FDS mit variabler Preisverteilung	72
4.3.4	Vergleich der drei Szenarien	75
4.4	Zusammenfassung und kritische Würdigung des theoretischen Modells	76
4.4.1	Zusammenfassung der Modellergebnisse	76
4.4.2	Kritische Würdigung des theoretischen Modells	77
5	Experimentelle Evidenz zum Einfluss variabler Turnierpreise auf die Hilfe bzw. Sabotage in Forced-Distribution-Systemen	79
5.1	Beschreibung des Experiments	79
5.1.1	Experimentelles Design	79
5.1.2	Ermittlung der theoretischen Gleichgewichte und Hypothesenformulierung	82
5.1.3	Experimentelle Umsetzung	83
5.2	Daten und Methoden	91
5.2.1	Beschreibung der Stichprobe	91
5.2.2	Variablen	92
5.2.2.1	abhängige Variable	92
5.2.2.2	zentrale erklärende Variable	92
5.2.2.3	Kontrollvariablen	92
5.2.3	Deskriptive Statistiken	94
5.2.4	Methoden	98
5.3	Ergebnisse des Experiments	100
5.3.1	Darstellung und Interpretation der univariaten Ergebnisse . . .	100

5.3.2	Darstellung und Interpretation der multivariaten Ergebnisse . . .	102
5.3.2.1	Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der OLS- Regression	102
5.3.2.2	Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der Hurdle- Regression	104
5.4	Zusammenfassung und kritische Würdigung des Experiments	110
5.4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse der Experiments	110
5.4.2	Kritische Würdigung des Experiments	110
6	Zusammenfassung, Implikationen und weiterer Forschungsbedarf	113
6.1	Zusammenfassung der Befunde und Implikationen für die Praxis . . .	113
6.2	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	115
A	Anhang	117
	Literaturverzeichnis	144

Abbildungsverzeichnis

4.1	Messlatte z: Zusammenhang zwischen kumuliertem Output und prozentualer Verteilung der Preisniveaus	56
4.2	Übersicht über Prinzipalnutzen, Anstrengungs- und Sabotageniveaus in den verschiedenen Modellvarianten und -szenarien	76
5.1	Übersicht über die Phasen des Experiments	84
5.2	Bildschirmmaske des Rechenteils	86
5.3	Bildschirmmaske des Trainingsteils	87
5.4	Bildschirmmaske der Verständnisfragen	88
5.5	Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Wahl der Arbeitsanstrengung	89
5.6	Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Wahl der Sabotage / Hilfe	90
5.7	Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Ergebnisinformationen	90
5.8	Verteilung der Entscheidung für Sabotage/Hilfe je Treatment	95
5.9	Mittelwerte für Sabotage/Hilfe je Treatment	95
5.10	Übersicht über den durchschnittlichen Output, den durchschnittlichen Nutzen und den durchschnittlichen Preis pro Teilnehmer und Treatment sowie über den Prinzipalnutzen pro Treatment	101
A.1	Mögliche Outcomes im „Prisoner’s Dilemma”	141
A.2	Bildschirmmasken „Prisoner’s Dilemma”	142
A.3	Bildschirmmaske der HOLT-LAURY-Abfrage im Experiment	143

Abkürzungsverzeichnis

AT&T American Telephone and Telegraph Company

CEO Chief Executive Officer (Vorstandsvorsitzender)

CSF Contest Success Function

FDS Forced-Distribution-System/Forced-Distribution-Systeme

i. i. d. independent and identically distributed

KIT Karlsruher Institut für Technologie

Min. Minimum

Max. Maximum

NBA National Basketball Association

OLS Ordinary Least Squares

RPE Relative Performance Evaluation

Std. Abw. Standardabweichung

TOSCA Transformation des Sekundarschulsystems und akademische Karrieren

US United States

VIF Varianzinflationsfaktor

Anhangsverzeichnis

A-1:	Bogen der Befragungsstudie	117
A-2:	Anstrengungs- und Sabotageniveau für $q_i < z$	119
A-3:	Zusammenhang zwischen Prinzipalnutzen und Turnierteilnehmerzahl im Modell von HARBRING/IRLENBUSCH (2008)	121
A-4:	Schriftliche Instruktionen des Experiments - Fixpreis-Treatment	124
A-5:	Unterschiede der schriftlichen Instruktionen im Treatment „variable Preishöhen“ (im Vergleich zum Fixpreis-Treatment)	132
A-6:	Schriftliche Instruktionen zur HOLT-LAURY-Abfrage	133
A-7:	Schriftliche Instruktionen zum Prisoner’s-Dilemma	134
A-8:	Fragebogen des Experiments	135
A-9:	Experimentelle Umsetzung des Prisoner’s-Dilemma Spiels	141
A-10:	Experimentelle Umsetzung der HOLT-LAURY Abfrage	142

Symbolverzeichnis

\emptyset Durchschnitt bzw. Mittelwert

Anzahl

a Anzahl der Agenten, die das Preisniveau W_1 erhalten

α Anteil am kumulierten Output im Preisniveau W_1

b Anzahl der Agenten, die das Preisniveau W_2 erhalten

β Anteil am kumulierten Output im Preisniveau W_2

c Nenner der allgemeinen Kostenfunktion

c_e Nenner der Anstrengungskostenfunktion

c_s Nenner der Sabotage-/Hilfekostenfunktion

$c(e_i)$ Anstrengungskostenfunktion von Agent i

$c(s_i)$ Sabotage-/Hilfekostenfunktion von Agent i

d Anzahl der Agenten, die das Preisniveau W_3 erhalten

e_i Anstrengungsniveau von Agent i

e^* nutzenmaximales Anstrengungsniveau der Agenten

e_{FP}^* nutzenmaximales Anstrengungsniveau der Agenten (Referenzszenario 1)

e_P^* prinzipalnutzenmaximales Anstrengungsniveau der Agenten

e_{VH}^* nutzenmaximales Anstrengungsniveau der Agenten (Szenario 2)

e_{VV}^* nutzenmaximales Anstrengungsniveau der Agenten (Szenario 3)

$E(U_i)$ erwarteter Nutzen von Agent i

$E(U_P)$ erwarteter Nutzen des Prinzipals

$E(U_P)_{FDSvariabel}$ erwarteter Nutzen des Prinzipals in den Szenarien 2 und 3

$E(U_P)_{FP}$ erwarteter Nutzen des Prinzipals (Referenzszenario 1)

$E(U_P)_{VH}$ erwarteter Nutzen des Prinzipals (Szenario 2)

$E(U_P)_{VV}$ erwarteter Nutzen des Prinzipals (Szenario 3)

ε_i exogene Zufallsvariable von Agent i

$f(s_{-i})$ Funktion der Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten der jeweils anderen Agenten

k minimal erreichbarer Output bei „Dienst-nach-Vorschrift“-Einstellung (im Modell von HARBRING/IRLENBUSCH)

-
- n Teamgröße, Anzahl der Agenten
- N Anzahl der Datensätze (empirische Analyse)
- P_1 Wahrscheinlichkeit, das Preisniveau W_1 zu erreichen
- P_2 Wahrscheinlichkeit, das Preisniveau W_2 zu erreichen
- P_3 Wahrscheinlichkeit, das Preisniveau W_3 zu erreichen
- P_j Wahrscheinlichkeit, den j -ten von n Preisen zu gewinnen
- P_n Wahrscheinlichkeit, den n -ten von n Preisen zu gewinnen
- q_i Output von Agent i
- R^2 Bestimmtheitsmaß (Regression)
- r Korrelationskoeffizient (empirische Analyse)
- r Potenz in der Contest Success Function
- s_i Sabotageniveau bzw. ausgeübte Hilfsbereitschaft von Agent i
- s^* nutzenmaximales Sabotage- bzw. Hilfeniveau der Agenten
- s_{FP}^* nutzenmaximales Sabotage- bzw. Hilfeniveau der Agenten (Referenzszenario 1)
- s_P^* prinzipalnutzenmaximales Sabotage- bzw. Hilfeniveau der Agenten
- s_{VH}^* nutzenmaximales Sabotage- bzw. Hilfeniveau der Agenten (Szenario 2)
- s_{VV}^* nutzenmaximales Sabotage- bzw. Hilfeniveau der Agenten (Szenario 3)
- s_{-i} Sabotageniveau bzw. ausgeübte Hilfsbereitschaft aller anderen Agenten (außer Agent i)
- U_i Nutzen von Agent i
- U_P Nutzen des Prinzipals
- V Wert einer Outputeinheit für den Prinzipal
- W_1 Preisniveau für die Agenten mit den höchsten Outputs
- W_2 Preisniveau für die Agenten, die weder W_1 noch W_3 erhalten
- W_3 Preisniveau für die Agenten mit den geringsten Outputs
- z Messlatte für den kumulierten Output

Z Zufallszahl (Experiment)

Tabellenverzeichnis

3.1	Verteilung der abhängigen Variablen	25
3.2	Verteilung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen	26
3.3	Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen	28
3.4	Ergebnisse des MANN-WHITNEY-Tests sowie t-Tests	30
3.5	Ergebnisse der OLS-Regression (Teil 1)	32
3.6	Ergebnisse der OLS-Regression (Teil 2)	33
3.7	Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression (Teil 1)	36
3.8	Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression (Teil 2)	37
5.1	Verteilung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen	96
5.2	Konstruktvalidität der über validierte Skalen erhobenen Konstrukte	97
5.3	Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen	99
5.4	Ergebnisse der t-Test-basierten Mittelwertvergleiche	100
5.5	Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse	103
5.6	Varianzinflationsfaktoren (VIF) der erklärenden Variablen	104
5.7	Ergebnisse der linearen Hurdle-Regression (Lower Limit = 0 => Sa- botage)	106
5.8	Ergebnisse der linearen Hurdle-Regression (Upper Limit = 0 => Hilfe)	109

1 Einleitung und Herleitung der Forschungsfrage

1.1 Definition und Vorteilhaftigkeit von Forced-Distribution-Systemen

Kaum einem anderen Aspekt des Performance Managements wurde in den letzten Jahren mehr öffentliche Aufmerksamkeit zuteil als Forced-Distribution-Systemen¹ (FDS) (vgl. DOMINICK 2009: 411). FDS sind eine spezielle Form der Leistungsbeurteilung, in der der Beurteiler² an eine vorgegebene Verteilung der einzelnen Leistungskategorien gebunden ist (vgl. SCHLEICHER/BULL/GREEN 2009: 900).

Dies könnte beispielsweise bedeuten, dass ein Vorgesetzter seine Mitarbeiter in vorgegebene Leistungskategorien einzugruppieren hat, dabei jedoch jeder Kategorie eine jeweils festgelegte Anzahl an Mitarbeitern zuordnen muss. Eine andere denkbare Ausprägungsform besteht darin, dass der Vorgesetzte eine Rangfolge seiner Mitarbeiter gemäß deren Leistung bilden muss (Vgl. BLUME/BALDWIN/RUBIN 2009: 78). Das wohl bekannteste Beispiel eines FDS ist die von JACK WELCH (ehemaliger Chief Executive Officer (CEO) von General Electric) eingeführte 20-70-10-Regel: Die 20 % der Mitarbeiter mit den besten Leistungsbeurteilungen erhalten sehr hohe Prämien, während die schlechtesten 10 % entlassen werden (vgl. GÜRTLER/KRÄKEL 2012: 548, BASHIR/BASHIR/ROHRA 2011: 1583). Es existieren jedoch zahlreiche weitere Ausprägungsformen. Ford gruppierte seine Mitarbeiter beispielsweise in die Kategorien A, B oder C, wobei jeweils 10% der Mitarbeiter mit A bzw. C beurteilt werden mussten (vgl. STEWARD/GRUYS/STORM 2010: 171, OSBORNE/MCCANN 2004: 6). FDS (bzw. Turniere im Allgemeinen) sind damit den Systemen der „Relative Performance Evaluation“ (RPE) zuzuordnen (vgl. FLECKINGER/ROUX 2012: 10). Relative Performance Evaluation beschreibt den Prozess, der das Ziel hat, die Leistungen zwischen Mitarbeitern vergleichen zu können (vgl. FREDERICKSON 1992: 647). Das charakteristische Merkmal dieser relativen Leistungsbewertungen liegt in der ausschließlichen Relevanz der relativen Leistung (d. h. relativ zu anderen Mitarbeitern; vgl. FLECKINGER/ROUX 2012: 10). Im Gegensatz zu Systemen der Performance-Messung, die die absolute Leistung anhand eines fixen Standards bewerten, spielt in RPE die absolute Leistung keine Rolle (vgl. BLUME/BALDWIN/RUBIN 2009: 78).

FDS erfreuen sich in der betrieblichen Praxis großer Beliebtheit. BOYLE (2001) beziffert die Verbreitung von FDS unter den Fortune-500-Unternehmen auf 25 %. Die Vorteilhaftigkeit wird in der Literatur jedoch sehr kontrovers diskutiert (vgl. BASHIR/BASHIR/ROHRA 2011: 1582).

¹ In der Literatur häufig auch synonym als „Forced-Ranking“ oder „Rank and Yank“ bezeichnet.

² Im Folgenden wird aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung ausschließlich die männliche Form verwendet. Es sind jedoch stets Personen männlichen und weiblichen Geschlechts gleichermaßen gemeint.

Befürworter von FDS argumentieren insbesondere mit dem Vorhandensein sowohl einer Selektions- als auch einer Anreizfunktion: Ausgangspunkt der Selektionsfunktion ist die Verhinderung des so genannten „Leniency Errors“ (vgl. LANDY/CONTE 2009: 257) durch die erzwungene Verteilung. Darunter ist die Tendenz der Vorgesetzten zu verstehen, eher milde Beurteilungen zu vergeben, um beispielsweise Konfrontationen mit den Mitarbeitern zu umgehen (vgl. BASHIR/BASHIR/ROHRA 2011: 1584). Aufgrund der durch FDS implementierten erzwungenen Differenzierung könnten sowohl High Potentials als auch Low Performer besser identifiziert und selektiert werden (vgl. SCHLEICHER/BULL/GREEN 2009: 900).

Die Anreizfunktion basiert auf der durch FDS induzierten Leistungskultur, die insbesondere die Leistungsträger unter den Mitarbeitern motiviere (vgl. BLUME/BALDWIN/RUBIN 2009: 78) und die unterdurchschnittliche Leistungen nicht toleriere (vgl. GIUMETTI/SCHROEDER/SWITZER 2015: 181).

Ohne hinreichende Differenzierung würden schlechte Leistungen nicht sanktioniert und gute Leistungen nicht ausreichend prämiert. Dieser Umstand wiederum könnte zukünftig die Anreize der Mitarbeiter zu einer hohen Arbeitsanstrengung reduzieren (Vgl. KAMPKÖTTER/SLIWKA 2011: 10).

Trotz dieser Argumente haben zahlreiche Unternehmen FDS wieder eingestellt (vgl. MACLENNAN 2007: 28). Die zentrale Ursache hierfür wird in der durch FDS erzeugten Konkurrenzsituation gesehen: Durch die erzwungene Verknappung guter Bewertungen machen FDS Teammitglieder bzw. Arbeitskollegen zu Konkurrenten um die besten Leistungsbeurteilungen. Dies schüfe ein „halsabschneiderisches“ (ALSEVER 2007: 1) Umfeld bzw. eine „dog eat dog“ (vgl. MCBRIARTY 1988: 431) Mentalität und begünstige unethisches Verhalten (z. B. Sabotage, Mobbing) bzw. verhindere Kooperation der Teammitglieder (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2008: 683, EICHENWALD 2012: 1). Damit scheint die Zerstörung von Teamwork und Kooperation bzw. scheinen die Anreize zu Sabotageaktivitäten die positiven Effekte von FDS zu unterminieren. Die Möglichkeit der Sabotage ist eines der Hauptdefizite von Turnieren (vgl. KONRAD 2007: 84) und wurde in zahlreichen frühen turniertheoretischen Studien thematisiert. (vgl. z.B. DYE 1984, LAZEAR 1989, NALEBUFF/STIGLITZ 1983). CHARNESS/LEVINE (2004) definieren Sabotage als „illegal rule-breaking behavior that the employee expects to harm its victim“. Während in dieser Studie der Arbeitgeber das direkte Opfer der Sabotageaktivitäten ist, richten sich die Sabotageaktivitäten in der vorliegenden Arbeit gegen die anderen Arbeitnehmer bzw. Kollegen. Insofern ist die Definition von LAZEAR (1989) für die vorliegende Arbeit treffender, die Sabotage als „any (costly) actions that one worker takes that adversely affect the output of another“ definiert. Aufgrund des dadurch reduzierten Gruppenoutputs fällt der Arbeitgeber jedoch ebenfalls der Sabotage zum Opfer, wenn auch indirekt. Ein häufig genann-

tes Beispiel für Sabotageaktivitäten im Arbeitsumfeld ist das bewusste Zurückhalten wichtiger Informationen (vgl. AMEGASHIE 2012: 461).

Kritisch wird neben dem Sabotageproblem außerdem gesehen, dass FDS eine Normalverteilung der Leistungen annähmen, was insbesondere in kleineren Abteilungen problematisch sein könne (vgl. STEWARD/GRUYS/STORM 2010: 173). Die erzwungene Verteilung führe dazu, dass ein guter Mitarbeiter in einem Team von „Superstars“ als Low Performer beurteilt werden müsse (vgl. BOYLE 2001: 1). Gleichzeitig müsse ein mittelmäßiger Mitarbeiter in einer Gruppe sehr schwacher Mitarbeiter als High Performer klassifiziert werden (vgl. STEWARD/GRUYS/STORM 2010: 173). GARY (2001) argumentiert, dass FDS zwar vorteilhaft sein könnten, da Low Performer identifiziert und entlassen würden. Sobald diese jedoch nicht mehr im Unternehmen seien, würden kompetente Mitarbeiter schlecht beurteilt werden müssen, was sich negativ auf die Unternehmenskultur und insbesondere auf die Zusammenarbeit auswirke. Zudem könnten FDS eine innovationshemmende Wirkung auf die Mitarbeiter ausüben, da das mit Innovationen verbundene Risiko des Scheiterns (und daraus ggf. resultierende Kosten bzw. Imageschäden) zu einer schlechten Beurteilung führen könnte (vgl. GURALNIK/ROZMARIN/SO 2004: 342).

Als weiterer Nachteil wird angeführt, dass FDS den Vorgesetzten gestatten, Fehler in der Rekrutierung neuer Mitarbeiter (d. h. Falschbesetzungen) regelmäßig zu korrigieren, weshalb die Vorgesetzten wenig Zeit dafür aufwenden müssten, ihre Auswahlprozesse zu verbessern. Auch könnten Vorgesetzte bewusst schlechte Einstellungsentscheidungen treffen und unpassende Mitarbeiter einstellen, um diese als Low Performer einzustufen und damit künstlich die FDS-Vorgaben einhalten zu können (Vgl. HAZELS/SASSE 2008: 37).

1.2 Formulierung der Forschungsfrage

Aufgrund der in Abschnitt 1.1 dargestellten ambivalenten Vorteilhaftigkeit von FDS stellt sich die Frage, wie der zentrale Nachteil von FDS – nämlich die mögliche Zerstörung von Kooperation und Hilfsbereitschaft bzw. die potentielle Förderung destruktiver Verhaltensweisen wie z. B. Sabotageaktivitäten – reduziert werden kann, ohne gleichzeitig die Vorteile von FDS zu verringern. Der in diesem Zusammenhang in der vorliegenden Arbeit untersuchte Mechanismus zur Reduktion von Sabotage bzw. Förderung von Hilfsbereitschaft sind variable Turnierpreise.

Während ein Großteil der vorhandenen turniertheoretischen Studien von ex ante festgelegten, fixen Turnierpreisen ausgeht (vgl. z. B. HARBRING/IRLENBUSCH 2008), sind variable Turnierpreise von einer Zielgröße des Unternehmens bzw. Turnieraussichters abhängig (z. B. vom Gewinn) (vgl. GÜTH et al. 2016). Ein Turnier mit variablen Turnierpreisen wurde erstmalig untersucht von GÜTH et al. (2016). Die Autoren

zeigen, dass „variable-prize tournaments“ bzw. „output-dependent prize tournaments“ klassischen Turnieren mit Fixpreisen sowie Stücklöhnen hinsichtlich Kosteneffizienz überlegen sind, wobei von der Möglichkeit, Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten durchzuführen, abstrahiert wird.

Hier setzt die vorliegende Arbeit an, indem theoretisch und empirisch folgende Forschungsfragen analysiert und beantwortet werden sollen:

- 1.) „Induzieren FDS mit fixen Preisen Sabotageanreize?“
- 2.) „Inwiefern können variable Turnierpreise Sabotageanreize in FDS reduzieren bzw. Hilfe fördern?“

Die Forschungsfragen werden sowohl modelltheoretisch als auch empirisch untersucht.

Zunächst wird anhand von Daten einer durchgeführten Befragung von Arbeitnehmern untersucht, ob der viel diskutierte Nachteil von FDS, nämlich Sabotageanreize zu induzieren bzw. Kooperation und Hilfsbereitschaft zu zerstören, mittels der vorliegenden Felddaten beobachtet werden kann. Dieser Zusammenhang wurde bereits mehrfach in der Literatur vor allem theoretisch und experimentell untersucht, allerdings liegen hierzu nur wenige Feldstudien vor. Diese wiederum haben nicht explizit FDS zum Forschungsgegenstand.

Anschließend wird ein turniertheoretisches Modell erarbeitet, das die Wirkungen eines FDS mit fixen Turnierpreisen auf Sabotageanreize bzw. Hilfsbereitschaft der Turnierteilnehmer analysiert. Die Ergebnisse werden anschließend mit den Befunden zu FDS mit variablen Turnierpreisen verglichen. Dabei werden zwei verschiedene Szenarien variabler Preise betrachtet: variable Preisverteilungen und variable Preishöhen. Im ersten Fall ist die Preisverteilung vom kumulierten Output abhängig (je höher der Output, desto höher der Anteil an Gewinnerpreisen und desto geringer der Anteil an Verliererpreisen). Im zweiten Fall hängen die Preishöhen vom kumulierten Output ab (je höher der Output, desto höher die Preise). Beide Fälle unterscheiden sich nicht nur im Mechanismus der Preisgestaltung: Im ersten Fall (variable Preisverteilung) besteht die Möglichkeit, dass alle Turnierteilnehmer den gleichen Preis erhalten, denn bei einem entsprechend hohen (geringen) kumulierten Output erhalten alle Turnierteilnehmer den Gewinnerpreis (Verliererpreis). Im zweiten Fall (variable Preishöhen) hingegen wird unabhängig vom kumulierten Output stets zwischen Gewinnern und Verlierern differenziert. Folglich hat im ersten Fall die „Teamkomponente“ einen höheren Stellenwert, im zweiten Fall die „Turnierkomponente“, da selbst bei einem hohen kumulierten Output noch immer der relative Output über den Preis entscheidet. Entsprechend könnten zwischen beiden Szenarien Unterschiede hinsichtlich ausgeübter Anstrengung/Sabotage bestehen.

Der experimentelle Teil der Arbeit untersucht schließlich, ob ein FDS mit variablen Preishöhen einem Fixpreis-FDS *ceteris paribus* im Hinblick auf beobachtete Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten überlegen ist.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die Forschungsfragen werden in folgenden Schritten bearbeitet: In Kapitel 2 wird ein Überblick über die bestehende Literatur gegeben. In Abschnitt 2.1 wird zunächst die bisherige Forschung zu FDS dargestellt. Abschnitt 2.2 bettet FDS theoretisch in die Turnier- bzw. Prinzipal-Agenten-Theorie ein. Zudem wird eine Übersicht über die zahlreichen existierenden turniertheoretischen Forschungsarbeiten gegeben. Abschnitt 2.3 widmet sich Studien zur Hilfsbereitschaft sowie Sabotage in Turnieren. In Abschnitt 2.4 wird der Stand der Forschung zum Konzept der variablen Turnierpreise dargestellt. Abschließend wird in Abschnitt 2.5 ein Fazit zur bestehenden Literatur gezogen. Darauf aufbauend wird der Beitrag der vorliegenden Arbeit herausgearbeitet.

Kapitel 3 widmet sich der Frage, ob es empirische Anhaltspunkte dafür gibt, dass in Unternehmensbereichen, in denen mit Fixpreis-FDS gearbeitet wird, adverse Effekte auf die Hilfe bzw. Unterstützung zwischen den Mitarbeitern existieren. Vergleichspunkt sind Unternehmensbereiche ohne FDS, in denen es - in Abwesenheit von „positional preferences“ - keine Anreize zu Sabotage gibt. In Abschnitt 3.1 werden zunächst die Zielgruppe und der Ablauf der Befragung dargestellt. Anschließend wird die Gestaltung des Fragebogens erläutert. Abschnitt 3.2 stellt die Befragungsergebnisse vor. Hierzu wird zunächst die Stichprobe näher beschrieben sowie auf die abhängigen und erklärenden Variablen eingegangen. Anschließend sind die univariaten und multivariaten Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren. Abschnitt 3.3 fasst die Ergebnisse der Befragung zusammen und unterzieht diese einer kritischen Würdigung.

In Kapitel 4 wird ein theoretisches Modell erarbeitet, in dem der Einfluss variabler Turnierpreise auf die Hilfsbereitschaft und Sabotageeigung der Turnierteilnehmer untersucht wird. Nach der Darstellung der Modellannahmen (Abschnitt 4.1) werden zwei verschiedene Modellvarianten vorgestellt, die sich in einer zentralen Modellannahme unterscheiden: In Modellvariante A in Abschnitt 4.2 werden die Sabotagekosten als relativ effizient modelliert (im Vergleich zu einem Großteil anderer Studien). Intendiert wird, die Wirkung von variablen Turnierpreisen in einem relativ sabotagefreundlichen Umfeld zu untersuchen. In Modellvariante B in Abschnitt 4.3 werden die Sabotagekosten dagegen analog zur gängigeren Vorgehensweise in der Literatur modelliert. In diesen Modellen ist Sabotage (im Vergleich zur Modellvariante A in Kapitel 4.2) ineffizienter. Um die Wirkung variabler Preise herausarbeiten zu können, wird zunächst jeweils ein Szenario mit fixen Turnierpreisen untersucht. Dieses dient als Referenz, um anschließend die Wirkung der variablen Preisszenarien „variable Preishöhen“ und „va-

riable Preisverteilung” vergleichend gegenüberstellen zu können. Abschnitt 4.4 fasst die modelltheoretischen Erkenntnisse zusammen und würdigt diese kritisch.

In Kapitel 5 wird die Wirkung variabler Turnierpreishöhen (im Vergleich zu fixen Turnierpreisen) anhand eines Laborexperiments untersucht. Abschnitt 5.1 beschreibt das durchgeführte Experiment sowie dessen Aufbau und Ablauf. Zudem werden die theoretischen Gleichgewichte ermittelt, um daraus entsprechende Hypothesen abzuleiten. In Abschnitt 5.2 wird die Stichprobe sowie die abhängigen und erklärenden Variablen beschrieben. Zudem werden die deskriptiven Statistiken dargestellt und die verwendeten univariaten und multivariaten Analysemethoden vorgestellt. In Abschnitt 5.3 werden die uni- und multivariaten Ergebnisse dargestellt und interpretiert. Abschnitt 5.4 fasst das Experiment und dessen Ergebnisse zusammen und reflektiert diese kritisch.

Kapitel 6 bildet den Abschluss der vorliegenden Arbeit und fasst die modelltheoretischen und empirischen Ergebnisse zusammen (Abschnitt 6.1). Auf dieser Basis werden Implikationen für die betriebliche Praxis abgeleitet und weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt (Abschnitt 6.2).

2 Stand der Forschung

Abschnitt 2.1 gibt einen Überblick über wissenschaftliche Studien zu FDS. Da explizit zu FDS nur eine sehr überschaubare Anzahl an Arbeiten existiert und zudem FDS eine spezielle Form eines relativen Leistungsturniers darstellen, bietet Abschnitt 2.2 einen Überblick über die zahlreich vorhandenen turniertheoretischen Studien. Abschnitt 2.3 widmet sich den Studien zu Hilfsbereitschaft und Sabotage in Turnieren. Die bestehende Forschung zu variablen Turnierpreisen ist Gegenstand von Abschnitt 2.4. Das Kapitel schließt mit einem Fazit zur bestehenden Literatur und arbeitet den Beitrag der vorliegenden Arbeit heraus (Abschnitt 2.5).

2.1 Forced-Distribution-Systeme als Ausprägungsform eines relativen Leistungsturniers

Werden Mitarbeiter anhand eines FDS beurteilt, konkurrieren sie untereinander um eine gute Bewertung, da solche in FDS knapp sind. Die relative Leistungsbeurteilung ist häufig mit Bonuszahlungssystemen, Beförderungentscheidungen, aber auch Entlassungen gekoppelt (Vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2008: 683).

FDS sind damit eine spezielle Ausprägungsform eines relativen Leistungsturniers. In der Literatur wird daher in der Regel ein turniertheoretischer Analyserahmen bei der Untersuchung von FDS angewandt. Trotz der Fülle an turniertheoretischer Literatur (siehe Abschnitt 2.2) existiert nur eine sehr überschaubare Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten, die sich explizit mit FDS beschäftigen. Der folgende Literaturüberblick fokussiert sich zunächst auf Studien zu den Anreizwirkungen von FDS und deren Auswirkungen auf die Unternehmensperformance. Anschließend werden Forschungsarbeiten vorgestellt, die sich mit der wahrgenommenen Attraktivität von FDS seitens Vorgesetzten und Mitarbeitern beschäftigen.

BERGER/HARBRING/SLIWKA (2013) können anhand eines Real-Effort-Experiments zeigen, dass die Produktivität der Teilnehmer in einem FDS-Setting um 8 % höher ist als in einem Setting ohne FDS. KAMPKÖTTER/SLIWKA (2011) verdeutlichen empirisch anhand von Paneldaten, dass eine höhere Differenzierung in den Leistungsbeurteilungen (die in FDS erzwungen wird) einen positiven Einfluss auf die Performance der Mitarbeiter hat, allerdings nur in den höheren Hierarchieebenen. MOON/SCULLEN/LATHAM (2016) berichten in ihrer theoretischen Studie von kurzfristigen positiven Auswirkungen der FDS auf die Arbeitsleistung, da diese zur Anstrengung anreizen und Top-Talente anziehen. Langfristig überwiegen jedoch die durch FDS induzierten Risiken wie „dysfunktionaler Wettbewerb“ (MOON/SCULLEN/LATHAM 2016: 166) die kurzfristigen Vorteile. Zu einem ähnlichen Befund kommen

VAISHNAV/KHAKIFIROOZ/DEVOS (2006): Die Autoren untersuchen die langfristigen Auswirkungen von FDS und können anhand einer Fallstudie zeigen, dass FDS bis zu einem bestimmten Grad die Performance des Unternehmens steigern. Jedoch demotiviere der konstante Druck auf Dauer die Arbeitnehmer und verringere damit die Unternehmensperformance. SCULLEN/BERGEY/AIMAN-SMITH (2005) weisen anhand einer Simulationsstudie nach, dass FDS Schlechtleister wirksam eliminieren und so kurzfristig die Performance erhöhen können, dieser Effekt aber mit der Zeit kleiner wird. Der langfristige Effekt der FDS kann jedoch verbessert werden, wenn die Low Performer nicht sofort entlassen werden, sondern beispielsweise erst nach zwei schlechten Einstufungen, und somit die Möglichkeit bekommen, eine schlechte Beurteilung korrigieren zu können. Dies zeigen MULLIGAN/BULL SCHAEFER (2011) anhand eines Simulationsmodells. Hingegen zeigen CROSON et al. (2015) theoretisch und experimentell, dass der Ausschluss von Low Performern die Leistungen der Mitarbeiter erhöht.

BLUME/BALDWIN/RUBIN (2009) untersuchen empirisch die wahrgenommene Attraktivität von FDS seitens der Arbeitnehmer und deren Determinanten. Je negativer die Konsequenzen für die Low-Performer und je geringer die Preisspreizung, desto geringer die wahrgenommene Attraktivität der FDS. SCHLEICHER/BULL/GREEN (2009) zeigen experimentell, dass ein FDS auch von den beurteilenden Vorgesetzten als unfairer empfunden wird als eine „traditionelle“ Bewertungsmethode ohne erzwungene Verteilung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass analog zu der kontroversen Diskussion zur Vorteilhaftigkeit von FDS (siehe Kapitel 1.1) auch die bestehende turniertheoretische und empirische Literatur kein eindeutiges Bild von FDS zeichnet und zu unterschiedlichen Befunden kommt.

2.2 Die Turniertheorie als Analyserahmen von Forced-Distribution-Systemen

Die Turniertheorie ist in die Prinzipal-Agenten-Theorie eingebettet (vgl. PEARCE 2011: 119). Die Prinzipal-Agenten-Theorie analysiert die Situation zwischen einem Auftraggeber (Prinzipal), der einen Auftragnehmer (Agenten) mit der Wahrnehmung seiner Interessen betraut (vgl. PICOT 1989: 370). Eine Prinzipal-Agenten-Beziehung kann damit z. B. „zwischen Kapitalgeber und Kapitalnehmer, Eigentümer und Geschäftsführer, Manager und Untergebenen, Kunden und Lieferanten, Versicherer und Versichertem vorliegen“ (PICOT 1989: 370).³ Die charakteristische Eigenschaft einer

³ Im weiteren Verlauf der Arbeit sind die Begriffe Prinzipal, Arbeitgeber bzw. Turnierausrichter synonym zu verstehen. Gleiches gilt für die Begriffe Agent, Arbeitnehmer, Mitarbeiter bzw. Turnierteilnehmer.

solchen Auftragsbeziehung ist dabei die Informationsasymmetrie zugunsten des Agenten. Das bedeutet, dass der Prinzipal einen Informationsnachteil hinsichtlich der Handlungen und Entscheidungen des Agenten hat (vgl. REICHWALD/WIGAND 2008: 47). Die Existenz von Informationsasymmetrien und insbesondere deren Auswirkungen werden in zahlreichen Studien thematisiert (vgl. z. B. AKERLOF 1970, SPENCE 1974, ROTHSCILD/STIGLITZ 1976). Aufgrund dieser Informationsasymmetrien in Verbindung mit unvollständigen Verträgen besteht für den Agenten ein Anreiz zu opportunistischem Verhalten gegenüber dem Prinzipal („Moral Hazard“) (vgl. ROSS 1973, PAULY 1968, HÖLMSTROM 1979).

Übertragen auf die in dieser Arbeit behandelte Forschungsfrage tritt das Unternehmen, das ein FDS durchführt, als Prinzipal auf. Die Arbeitnehmer, die der Leistungsbeurteilung mittels eines FDS unterliegen, sind die Agenten. Diese haben einen Informationsvorsprung gegenüber dem Prinzipal hinsichtlich des ausgeübten Anstrengungs- bzw. Sabotageniveaus. Diese Informationen sind dem Prinzipal nicht bekannt, lediglich der daraus resultierende Output.

Die charakteristischen Merkmale eines Turniers sind folgende: Es konkurrieren mindestens zwei Agenten um einen vom Prinzipal im Voraus festgelegten Preis. Die Vergabe des Preises ist unabhängig von der absoluten Leistung der Teilnehmer. Entscheidend ist allein die relative Leistung (d. h. besser zu sein als der bzw. die Konkurrent(en)) (Vgl. LAZEAR 1995 : 26).

Turniere sind allgegenwärtig in Unternehmen (vgl. CASAS-ARCE/MARTÍNEZ-JEREZ 2009: 1306): Mitarbeiter konkurrieren beispielsweise um eine Beförderung (vgl. BAKER/GIBBS/HOLMSTROM 1994) oder um Anteile an einem Bonustopf (vgl. RAJAN/REICHELSTEIN 2006). Vertriebsmitarbeiter werden nach ihrer relativen Leistung vergütet (vgl. MURPHY/DACIN/FORD 2004) oder wetteifern um Incentive-Reisen (vgl. BACKES-GELLNER/PULL 2013). Aber auch außerhalb der Geschäftswelt finden sich zahlreiche Turnierstrukturen: Sänger konkurrieren in Castingshows um den Gewinn (vgl. AMEGASHIE 2009), Athleten duellieren sich in Sportwettbewerben (vgl. z. B. MALONEY/MCCORMICK 2000), Nachwuchswissenschaftler wetteifern um Professuren (vgl. CHLOSTA/PULL 2010).

Es existieren zwei zentrale Literaturstränge innerhalb dieses Forschungsfelds: Tournaments (Turniere) und Contests. Ausgangspunkt der Contest-Literatur ist die Arbeit von TULLOCK (1980).

In einem TULLOCK-Contest mit zwei Teilnehmern i und j wird die Gewinnwahrscheinlichkeit von Teilnehmer i wie folgt definiert: $p_i(e_i, e_j) = \frac{e_i^r}{e_i^r + e_j^r}$. Diese Funktion wird in der Literatur als „Contest Success Function“ (CSF) bezeichnet. Nimmt die Potenz r in der CSF den Wert 1 an, handelt es sich um eine Lotterie. Bei $r = \infty$ handelt es sich hingegen um eine „All-Pay-Auction“ (Vgl. CHOWDHURY/SHEREMETA 2011: 413). Der entscheidende Unterschied zwischen Turnier und Contest liegt in der Model-

lierung der Gewinnwahrscheinlichkeit: In Turnieren unterliegt der Output von Agent i und damit dessen Gewinnwahrscheinlichkeit einem exogenem Störterm ε_i . In Contests existiert hingegen kein solcher Zufallseinfluss: In einer All-Pay-Auction gewinnt der Teilnehmer mit der höchsten Anstrengung (bzw. dem höchsten Einsatz) den Preis mit Wahrscheinlichkeit 1 (Vgl. DECHENAUX/KOVENOCK/SHEREMETA 2015: 611). In einer Lotterie berechnet sich die Gewinnwahrscheinlichkeit von Teilnehmer i aus dem Quotient der eigenen Anstrengung (bzw. des eigenen Einsatzes) und der Summe der Anstrengungen (bzw. der Summe der Einsätze) aller Teilnehmer.

Zudem unterscheiden sich Turniere und Contests hinsichtlich ihrer Anwendungsgebiete der ökonomischen Analyse: Während Contests vor allem zur Erklärung von Forschungs- und Entwicklungs- sowie politischen Wettbewerben herangezogen werden, werden Turniere insbesondere bei der Analyse von Prinzipal-Agenten- sowie Arbeitsbeziehungen berücksichtigt.

Da die Gewinnwahrscheinlichkeit in einem FDS exogenen Zufallseinflüssen unterliegt und nicht allein von den Anstrengungsniveaus der Teilnehmer determiniert wird, basiert die vorliegende Arbeit auf der Turnierliteratur.

Im Folgenden wird der Literaturüberblick unterteilt in:

- Vorteilhaftigkeit von FDS zu alternativen Lohnstrukturen
- Turnierdesign
- Heterogenität der Turnierteilnehmer
- Zusätzliche Wahlmöglichkeiten für die Agenten

Vorteilhaftigkeit von FDS zu alternativen Lohnstrukturen

Ausgangspunkt der Turniertheorie ist der grundlegende Beitrag von LAZEAR/ROSEN (1981). Die Autoren vergleichen modelltheoretisch Turnieranreize mit Stücklöhnen sowie fixen Lohnstrukturen und identifizieren die Bedingungen, unter denen Turnieranreize den alternativen Lohnstrukturen überlegen sind. BULL/SCHOTTER/WEIGELT (1987) zeigen experimentell, dass die Anstrengungsniveaus der Turnierteilnehmer modelltheoretisch gut prognostiziert werden. Jedoch sei die Varianz der ausgeübten Anstrengungsniveaus in Turnieren signifikant höher als bei Stücklöhnen. Zu diesem Ergebnis kommen auch ERIKSSON/TEYSSIER/VILLEVAL (2009b), die experimentell zeigen können, dass die Varianz drastisch abnimmt, wenn die Selbstselektion der Teilnehmer in ein Turniersystem bzw. in ein Stücklohnsystem erlaubt wird.

Die Vorteilhaftigkeit von Turnieren gegenüber alternativen Vergütungsmodellen (z. B. Stücklöhnen oder fixen Leistungsverträgen) wird in der Literatur insbesondere wie folgt begründet: Da lediglich ordinale Leistungsdaten gemessen werden müssten, führten Turniere zu einer Einsparung von Messkosten (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2003: 444). Zudem bestehe neben der Anreizfunktion auch eine Selektionsfunktion, also die Identifikation bzw. Auswahl der besten Mitarbeiter, um diese mit den besten

Jobs zu matchen (vgl. z. B. CLARK/RIIS 2001, STRACKE et al. 2015, GÜRTLER 2006). Ein weiterer wichtiger Vorteil von Turnieren ist die Unabhängigkeit von gemeinsamen Störeinflüssen⁴ (vgl. GREEN/STOKEY 1983). WU/ROE (2005) sowie WU/ROE (2006) können experimentell zeigen, dass, sofern gemeinsame Störeinflüsse existieren, Turniere Stücklöhnen und fixen Leistungsverträgen überlegen sind.

Turnierdesign

Studien zum Turnierdesign konzentrieren sich auf die Gestaltungsmöglichkeiten des Prinzipals bzw. des Turnierausrichters. Turnierdesigns und deren Auswirkungen zu analysieren sowie mit anderen Anreizmechanismen (z. B. Stücklöhnen) zu vergleichen, bildet einen der Schwerpunkte der turniertheoretischen Literatur. Im Folgenden wird die Literatur zum Turnierdesign untergliedert in:

- Preisbestimmung bzw. Gestaltung der Preisspreizung zwischen den einzelnen Preisniveaus
- Preisanzahl
- Teilnehmeranzahl
- mehrstufige Turniere

Preisbestimmung bzw. Gestaltung der Preisspreizung zwischen den einzelnen Preisniveaus

EHRENBERG/BOGNANNO (1990) zeigen anhand von Daten aus dem Golfsport, dass die Leistung der Teilnehmer (in diesem Fall gemessen über die Anzahl der benötigten Schläge) höher ist, wenn die zu vergebenden Preise hoch sind. LYNCH/ZAX (2000) untersuchen Laufwettbewerbe und kommen zum gleichen Ergebnis, jedoch sei die Ursache hierfür nicht darauf zurückzuführen, dass höhere Preise zu höherer Anstrengung anreizen würden, sondern dass höhere Preise fähigere bzw. in diesem Fall schnellere Teilnehmer anziehen. BECKER/HUSELID (1992) analysieren Motorsport-Daten und können u. a. zeigen, dass eine höhere Preisspreizung (absolute Differenz zwischen den einzelnen Preisniveaus) zu einer besseren Leistung der Fahrer führt. Dieses Ergebnis wird in einer experimentellen Studie von HARBRING/LÜNSER (2008) bestätigt. KALE/REIS/VENKATESWARAN (2009) zeigen einen positiven Zusammenhang zwischen Beförderungsanreizen im Top-Management (Preisspreizung zwischen CEO und zweiter Managementebene bzw. Wahrscheinlichkeit einer baldigen Neubesetzung der CEO-Position) und der Unternehmensperformance. TAYLOR/TROGDON (2002) kommen anhand von Daten der amerikanischen Basketball-Profiliga (NBA) zu dem Be-

⁴ Zufallseinflüsse, die alle Turnierteilnehmer in gleicher Weise betreffen.

fund, dass Mannschaften auch dann auf Turnieranreize reagieren, wenn ein Anreiz zum Verlieren besteht.

Preisanzahl

ORRISON/SCHOTTER/WEIGELT (2004) zeigen experimentell folgenden Zusammenhang: Erhöht sich die Anzahl der Gewinnerpreise, so sinkt die Anstrengung der Agenten. Zu einem gegenteiligen experimentellen Befund kommen

HARBRING/IRLENBUSCH (2003). VANDEGRIFT/YAVAS/BROWN (2007) zeigen experimentell, dass so genannte „Winner-take-all Tournaments“⁵ höhere Anreizeffekte aufweisen als Turniere mit mehreren bzw. abgestuften Preisniveaus. MOLDOVANU/SELA (2001) weisen modelltheoretisch nach, dass die Entscheidung, ob ein einzelner Preis (Winner-take-all) oder mehrere Preise verteilt werden sollen, von der Anstrengungskostenfunktion der Agenten abhängt.

Teilnehmeranzahl

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Turniergestaltung ist die Anzahl der Teilnehmer: MCLAUGHLIN (1988) vermag modelltheoretisch zu zeigen, dass eine Erhöhung der Turnierteilnehmer mit einer Erhöhung der Preisspreizung einhergehen muss, um die Anstrengungsniveaus konstant zu halten. Empirisch existieren hierzu zahlreiche Feldstudien, insbesondere auf dem Gebiet der „Executive Compensation“ (d. h. Vergütung der Top-Management-Ebene): ERIKSSON (1999) analysiert einen Datensatz von Managern aus dänischen Firmen. Der Autor bestätigt die theoretische Erwartung empirisch, dass die Preisspreizung mit der Anzahl der Turnierteilnehmer steigt. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Studien von MAIN/O'REILLY/WADE (1993), BOGNANNO (2001) und CONYON/PECK/SADLER (2001). O'REILLY/MAIN/CRYSTAL (1988) finden hingegen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Preisspreizung und der Anzahl der Turnierteilnehmer. HARBRING/IRLENBUSCH (2003) untersuchen diesen Zusammenhang mittels eines Laborexperiments und identifizieren einen positiven Zusammenhang zwischen dem Anteil an Gewinnerpreisen und der ausgeübten Anstrengung der Turnierteilnehmer. MOLDOVANU/SELA/SHI (2012) zeigen theoretisch, unter welchen Bedingungen es für den Prinzipal vorteilhaft wäre, die Agenten mit den geringsten Outputs zu bestrafen.

mehrstufige Turniere

Ein weiterer wichtiger Forschungsstrang innerhalb der Turnierliteratur beschäftigt sich mit mehrstufigen Turnieren⁶. Charakteristisch für diese Turnierform sind mehrere Tur-

⁵ Turniere mit einem einzigen Preis (d.h. nur der Erstplatzierte erhält einen Preis).

⁶ In der Literatur werden diese Turniere häufig auch unter den Begriffen „dynamic tournaments“ bzw. „multiround tournaments“ bzw. „sequenzielle Turniere“ geführt.

nierrunden über die Zeit hinweg. Mehrstufige Turniere können dabei zum einen differenziert werden in Turniere, in denen alle Teilnehmer alle Runden spielen (ggf. mit Zwischenfeedback nach jeder Runde). Zum anderen in Ausscheidungsturniere, in denen die jeweils schlechtesten Teilnehmer einer Runde ausscheiden und in den folgenden Runden nicht mehr teilnehmen.

ROSEN (1986) untersucht sequenzielle Turniere, in denen die Verlierer einer Turnierrunde für die folgenden Runden eliminiert werden. Es zeigt sich, dass eine hohe Preisspreizung in der Endrunde zu hohen Anstrengungsanreizen in sämtlichen Runden führt, was hohe Managergehälter erklären könnte.

CASAS-ARCE/MARTÍNEZ-JEREZ (2009) zeigen anhand von Daten eines Warenproduzenten, dass bei mehrstufigen Turnieren sowohl die führenden als auch die zurückliegenden Teilnehmer ihre Anstrengung reduzieren, wenn der Abstand zwischen ihnen groß ist. Zu einem ähnliche Befund kommt LYNCH (2005), der anhand von Daten arabischer Pferderennen zeigt, dass die Teilnehmer sich in der zweiten Turnierhälfte mehr anstrengen, wenn die Preisdifferenz zum Nächstplatzierten höher und wenn die Distanz zum Nächstplatzierten geringer ist.

Zahlreiche Studien beschäftigen sich im Zusammenhang mit mehrstufigen Turnieren mit Feedback bzw. Informationen zu den Leistungen der Teilnehmer in den vorherigen Runden (Relative Performance Information) als strategische Gestaltungsvariable des Prinzipals. Im Vordergrund steht insbesondere der Einfluss des Feedbacks auf die Anstrengungsniveaus der Agenten. AOYAGI (2010) untersucht modelltheoretisch, unter welchen Bedingungen der Prinzipal die Ergebnisse der Vorrunden an die Agenten kommunizieren bzw. nicht kommunizieren sollte. Bei einer konvexen Anstrengungskostenfunktion sei es für den Prinzipal vorteilhaft, die Information nicht preiszugeben, bei einer konkaven Anstrengungskostenfunktion sollten die Agenten über die Ergebnisse der Vorrunde informiert werden. GOLTSMAN/MUKHERJEE (2011) zeigen modelltheoretisch, dass Informationsoffenlegung nur dann vorteilhaft ist, wenn alle Turnierteilnehmer eine schlechte Leistung zeigen. ERIKSSON/POULSEN/VILLEVAL (2009a) zeigen experimentell, dass Feedback die Leistungen der Agenten nicht verbessert. Zu diesem Ergebnis kommen auch NEWMAN/TAFKOV (2014), jedoch können die Autoren zeigen, dass relative Leistungsinformationen einen positiven Effekt auf die Leistungen der Teilnehmer haben, wenn neben der Belohnungskomponente eine Strafe für die leistungsschwachen Agenten eingeführt wird.

Heterogenität der Turnierteilnehmer

Studien zur Heterogenität der Turnierteilnehmer konzentrieren sich auf die Vorteilhaftigkeit von Turnieranreizen, wenn die Turnierteilnehmer in ihren Fähigkeiten heterogen sind.

BACKES-GELLNER/PULL (2013) analysieren Daten von Vertriebsmitarbeitern aus zwei Unternehmen, die um Incentive-Reisen konkurrieren, und zeigen, dass die Leistungen in heterogenen Mitarbeitergruppen geringer sind als in homogenen. Zu diesem Befund gelangt auch die Studie von SUNDE (2009) mit Daten aus dem Profitennis, sowie die Arbeit von BROWN (2011) mit Untersuchungsergebnissen aus dem Profigolf. HARBRING/LÜNSER (2008) führen ein Laborexperiment durch und vermögen zu zeigen, dass die schwächeren Teilnehmer höhere Anstrengungsniveaus an den Tag legen, als theoretisch erwartet, aber nur wenn die Preisspreizung hoch genug ist. Um Homogenität auch unter heterogenen Agenten herzustellen, wird die Einführung von Handicaps für die besseren Agenten als mögliche Maßnahme genannt (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981, MEYER 1991). BACKES-GELLNER/PULL (2013) diskutieren die Problematik, die Höhe der Handicaps festzulegen und zeigen anhand einer Fallstudie, wie gelungenes Handicapping in der Praxis aussehen könnte: Im betrachteten Unternehmen besteht ein Mechanismus, um die Mitarbeiter zur Offenlegung ihrer Leistungsfähigkeit anzureizen. Dies wird erreicht mittels einer Kombination aus fixen Zielerreichungsprämien und variablen Prämien beim Übertreffen des Ziels. Mit den gewonnenen Informationen über die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter können adäquate Handicaps gebildet werden.

Zusätzliche Wahlmöglichkeiten für die Agenten

In den frühen turniertheoretischen Studien wird das Anstrengungsniveau als einziger Gestaltungsparameter der Agenten angenommen (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981, GREEN/STOKEY 1983, NALEBUFF/STIGLITZ 1983, MALCOMSON 1986). In der Folgezeit werden zahlreiche weitere Parameter untersucht. Bereits früh werden dabei Sabotageaktivitäten thematisiert (vgl. LAZEAR 1989). Da Sabotage bzw. Hilfe ein zentraler Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit darstellt, wird der Literaturüberblick dieses Aspekts in Kapitel 2.3 gesondert betrachtet.

Ein weiterer Gestaltungsparameter für die Turnierteilnehmer ist das Eingehen von Risiken:

Den ersten Beitrag hierzu leisten KNOEBER/THURMAN (1994). Anhand von Masthuhnproduzenten, die hinsichtlich ihrer Bezahlung bzw. ihres Umsatzes Turnierstrukturen unterliegen, werden zahlreiche theoretische Vorhersagen getestet. So kann beispielsweise gezeigt werden, dass weniger fähige Turnierteilnehmer riskantere Strategien wählen. NIEKEN (2010) weist experimentell nach, dass die Wahl eines höheren Risikos zu einer geringeren Anstrengung führt. Dies entspricht der theoretischen Erwartung (vgl. HVIDE 2002). BROWN/HARLOW/STARKS (1996) zeigen, dass Fond-Manager, die anhand ihrer relativen Portfolio-Performance entlohnt werden, die Volatilität (und damit das Risiko) ihres Portfolios erhöhen, wenn sie im relativen Ranking temporär auf einem der hinteren Plätze liegen. GRUND/GÜRTLER (2005) wei-

sen anhand von Auswechslungen in der Fußball-Bundesliga nach, dass zurückliegende Teams riskantere Strategien wählen als führende Mannschaften.

2.3 Hilfe und Sabotage in relativen Leistungsturnieren

In diesem Abschnitt wird ein Literaturüberblick über Studien zu Hilfe und Sabotage in Turnieren gegeben.

Aufgrund des umfangreichen Literaturstrangs zum Thema Cheating in Turnieren muss eine Abgrenzung zur Sabotage in Turnieren erfolgen: In der Cheating-Literatur liegt der Fokus auf Aktivitäten, die illegalerweise die eigene Leistung erhöhen (ein Anwendungsfall in Sportturnieren ist z. B. die Einnahme von Dopingmitteln) (vgl. z.B. GILPATRIC 2011; KRÄKEL 2007; SCHWIEREN/WEICHSELBAUMER 2010). Bei Sabotage handelt es sich hingegen um Aktivitäten mit der Intention, die Leistung der Konkurrenten zu verringern (Vgl. CHOWDHURY/GÜRTLER 2015: 138).

Der folgende Literaturüberblick gliedert sich in zwei Teilbereiche. Im ersten Teil werden Studien vorgestellt, die sich mit den Determinanten für die Sabotageausübung in Turnieren beschäftigen. Der zweite Teil thematisiert Studien, die mögliche Lösungen des Sabotageproblems bzw. Gegenmaßnahmen zum Gegenstand haben.

Determinanten für die Sabotageausübung

HARBRING/IRLENBUSCH (2008) zeigen experimentell, dass die Anzahl der Turnier Teilnehmer keinen Einfluss auf das Verhalten der Agenten hat, was ihre Anstrengung und etwaige Sabotageeigung betrifft. Hingegen beeinflusst das Verhältnis von Gewinner- und Verliererpreisen die Anstrengungsniveaus der Agenten positiv, nicht jedoch deren Sabotageaktivitäten.

DEL CORRAL/PRIETO-RODRIGUEZ/SIMMONS (2010) untersuchen die Einführung der Dreipunkteregel im spanischen Profifußball und können zeigen, dass diese Erhöhung der Preisspreizung (drei Punkte anstatt zwei Punkte für einen Sieg) zu höheren Sabotageaktivitäten (Foulspielen) der führenden Mannschaft führt.

GÜRTLER/MÜNSTER/NIEKEN (2013) gelangen theoretisch und empirisch zu dem Befund, dass in einem mehrstufigen Turnier die führenden Teilnehmer eher sabotiert werden und aufgrund dessen der Anreiz zur produktiven Anstrengung in den ersten Turnierrunden verringert wird. CHEN (2003) und MÜNSTER (2007) kommen zu analogen modelltheoretischen Ergebnissen. BALAFOUTAS/LINDNER/SUTTER (2012) bestätigen diesen Befund mit Daten aus der Sportart Judo. DEUTSCHER et al. (2013) zeigen theoretisch sowie empirisch anhand eines Datensatzes aus dem Profi-Fußball, dass weniger fähige Teams eher sabotieren als fähigere Teams. VANDEGRIFT/YAVAS (2010) können diesen Effekt anhand eines Laborexperiments untermauern. MÜNSTER (2007) diskutiert die daraus resultierenden Konsequenzen: Fähigere Agenten könnten

die gegen sie gerichteten Sabotageaktivitäten der weniger fähigen Agenten antizipieren und infolgedessen dem Turnier fernbleiben. Damit würden sich nur weniger fähige Agenten in das Turnier selektieren. Dieser adverse Selektionseffekt ließe sich jedoch verringern, indem keine Informationen zu den Turnierzwischenständen an die Turnierteilnehmer kommuniziert würden (vgl. GÜRTLER/MÜNSTER/NIEKEN 2013). GÜRTLER/MÜNSTER (2010) weisen modelltheoretisch nach, dass weniger fähige Agenten eher Sabotageaktivitäten zum Opfer fallen, um diese Agenten aus dem Wettbewerb zu eliminieren. Eine Maßnahme, um ein hinsichtlich der Fähigkeiten heterogenes Teilnehmerfeld homogener zu machen, besteht darin, fähigere Agenten mit einem Handicap zu belasten (vgl. z. B. KNOEBER/THURMAN 1994, BROWN/CHOWDHURY 2017). Dies führe jedoch zu einer Erhöhung der Sabotageanreize. Zu diesem Befund kamen BROWN/CHOWDHURY (2017) anhand von Daten zu Pferderennen.

DATO/NIEKEN (2014) untersuchen, ob Unterschiede in der Sabotagegeneigung zwischen Männern und Frauen existieren. Die Ergebnisse des durchgeführten Real-Effort-Experiments zeigen, dass Männer eine signifikant höhere Neigung zu Sabotageaktivitäten haben als Frauen.

CARPENTER/MATTHEWS/SCHIRM (2010) führen ein Real-Effort-Experiment durch, in dem die Probanden mittels eines Peer-Review-Prozesses die Quantität und Qualität der Arbeit der anderen Teilnehmer anonym bewerten konnten. Da die Bewertung in den Output miteinfließt, kann durch eine zu schlechte Bewertung („Underreporting“) der Output der anderen Teilnehmer negativ beeinflusst bzw. sabotiert werden. Im Unterschied zu einem Großteil der anderen Studien zu Sabotage fallen hier keine Sabotagekosten an. Die Autoren können zeigen, dass bei einem Turnier-Setting ein Anreiz zur Ausübung von Sabotage besteht, nicht jedoch in einem Stücklohn-Setting.

AURIOL/FRIEBEL/PECHLIVANOS (2002) zeigen theoretisch, dass Sabotageanreize eher bestehen, wenn sich der Arbeitgeber über die Fähigkeiten der Arbeitnehmer nicht im Klaren ist und Letztere folglich Karriere Sorgen hinsichtlich ihrer Weiterentwicklung haben.

Hilfe kann als das Gegenteil von Sabotage verstanden werden, da Sabotage die Leistung der anderen Turnierteilnehmer reduziert, während Hilfe diese erhöht (vgl. CHOWDHURY/GÜRTLER 2015: 140, DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH 2011: 1). DRAGO/TURNBULL (1991) können theoretisch zeigen, dass Turniere die Hilfsaktivitäten der Agenten reduzieren. DRAGO/GARVEY (1998) befragen australische Arbeitnehmer und vermögen nachzuweisen, dass die Hilfe signifikant geringer ist, wenn die relative Leistung die Vergütung determiniert. CARPENTER/SEKI (2005) führen eine Feldstudie mit Mitarbeitern der japanischen Fischereibranche durch und beweisen, dass materielle Anreize, welche eine wettbewerbsfördernde Wirkung haben, die Hilfsaktivitäten signifikant reduzieren. BROWN/HEYWOOD (2009) analysieren den Zusammenhang zwischen Hilfe und Vergütung in einem individuellen Leistungslohnsystem.

Anhand einer Befragung von Bankmitarbeitern können die Autoren zeigen, dass diejenigen Mitarbeiter, die angeben, ihren Kollegen nie zu helfen, signifikant mehr verdienen als hilfsbereitere Mitarbeiter.

Lösungsvorschläge zum Sabotageproblem

Aufgrund der „desaströsen“ (CHOWDHURY/GÜRTLER 2015: 142) Konsequenzen von Sabotage in Turnieren werden in der Turnierliteratur zahlreiche Möglichkeiten zur Lösung des Sabotageproblems diskutiert. Ein prominenter Vorschlag zur Reduzierung von Sabotage in Turnieren lautet, die Preisspreizung zwischen Gewinnern und Verlierern zu reduzieren (vgl. LAZEAR 1989). Dieser Zusammenhang kann empirisch (vgl. GARICANO/PALACIOS-HUERTA 2005) sowie experimentell (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2004) ebenfalls nachgewiesen werden. Eine verringerte Preisspreizung reduziert jedoch gleichzeitig den Anreiz für konstruktive Anstrengung (vgl. VANDEGRIFT/YAVAS 2010, CHOWDHURY/GÜRTLER 2015) und verringert damit die Anreizeffizienz eines Turniers.

Einen weiteren Lösungsvorschlag diskutiert LAZEAR (1995): Er beschreibt die Vorgehensweise von AT&T, um die CEO-Position zu besetzen. Der CEO wurde demnach unter den CEOs der diversen Tochtergesellschaften ausgewählt. Aufgrund der geografischen Distanz der Tochtergesellschaften sowie des geringen Kommunikationsanfordernisses werden Sabotageaktivitäten deutlich erschwert. Eine derartige dezentrale Struktur ist jedoch nicht in jedem Unternehmen vorhanden.

Eine andere diskutierte Maßnahme zur Eindämmung von Sabotageaktivitäten in Turnieren ist, die Kontrollaktivitäten zu erhöhen (vgl. PRESTON/SZYMANSKI 2003: 616) bzw. die Kosten der Sabotage für die Agenten zu erhöhen. Dies wiederum konkretisiert einen zentralen Vorteil von Turnieren, nämlich reduzierte Monitoring-Kosten (es ist günstiger, die ordinale Rangfolge der Agenten zu ermitteln als jeweils deren absolute Leistung) (vgl. O'KEEFFE/VISCUSI/ZECKHAUSER 1984: 29).

HARBRING/IRLENBUSCH (2011) zeigen experimentell, dass die Agenten geringere Sabotageniveaus wählen, wenn destruktive Aktivitäten explizit als Sabotage bezeichnet werden. Gleiches gilt, wenn eine Möglichkeit der Kommunikation zwischen den Turnierteilnehmern geschaffen wird.

KONRAD (2000) zeigt modelltheoretisch, dass das Sabotageproblem durch eine hohe Anzahl an Turnierteilnehmern verringert werden kann. Dieser Befund kann von CHNG (2013) experimentell bestätigt werden. Diesem Argument liegt die Annahme zugrunde, dass mit einer Einheit Sabotage lediglich der Output eines anderen Turnierteilnehmers reduziert werden kann. Damit verbessert sich zwar die relative Leistung des Saboteurs, jedoch gleichzeitig auch aller anderen Agenten, die nicht sabotiert wurden, wodurch ein Public-Good-Effekt von Sabotage entsteht.

2.4 Variable Turnierpreise

Einer der Grundpfeiler der Turniertheorie ist das Konzept der fixen Turnierpreise. Dies bedeutet, dass die Turnierpreise exogen gegeben sind und damit bereits im Vorfeld feststeht, mit welchem erreichten Turnierplatz welcher Preis erzielt wird. Für die Platzierung selbst (und damit auch für den erzielten Preis) ist lediglich die relative Leistung relevant, die absolute Leistung spielt hierfür hingegen keine Rolle.

KRÄKEL (2003) sowie SCHÖTTNER (2005) untersuchen den Unterschied zwischen sogenannten U-Type- und J-Type-Turnieren.⁷ U-Type-Turniere unterliegen einer „Winner-take-all“-Preisverteilung und bilden damit beispielsweise ein Beförderungsturnier ab. In dieser Turnierform sind die Preise fix im Vorfeld festgelegt und bekannt. Bei einem J-Type-Turnier hingegen wird im Vorfeld vom Arbeitgeber lediglich eine aggregierte Lohn- bzw. Bonussumme festgelegt. Die Verteilung der Bonussumme wird über ein Turnier festgelegt, sodass die relative Leistung der Arbeitnehmer über die individuelle Anteilshöhe am Bonustopf entscheidet. Eine analoge Vorgehensweise untersuchen CASON et al. (2010) mit sogenannten „Proportional-Prize Tournaments“. In dieser Turnierform wird die Turnierpreissumme anhand der relativen individuellen Beiträge zum Gesamtergebnis verteilt. Sowohl in J-Type-Turnieren als auch in Proportional-Prize Tournaments ist zwar die Zuordnung der Preishöhen zu den einzelnen Platzierungen im Vorfeld nicht bekannt, dennoch steht die gesamte Bonussumme im Voraus fest, unabhängig von der Leistung des Teams (bzw. des Unternehmens).⁸

Hier setzt die Arbeit von GÜTH et al. (2016) an, in der der erzielte kumulierte Output aller Turnierteilnehmer die Höhe der Turnierpreise determiniert. Die Autoren können theoretisch und experimentell zeigen, dass Turniere mit variablen Preisen Fixpreis-Turnieren überlegen sind. Im Vergleich zu einem klassischen Fixpreis-Turnier ist bei einem Turnier mit variablen Preisen nicht nur der relative Output, sondern auch der kumulierte Output für die individuelle Auszahlung relevant. Einem ähnlichen Mechanismus unterliegt die von BEVIA/CORCHÓN (2006) untersuchte Verteilungsregel, die den kumulierten Output gemäß den relativen Beiträgen der einzelnen Agenten verteilt.⁹

⁷ Die Bezeichnungen U-Type und J-Type entstanden aufgrund der Tatsache, dass U-Type-Turniere klassischerweise in US-amerikanischen Firmen vorkommen, während J-Type-Turniere in japanischen Unternehmen angewandt werden.

⁸ Gleiches gilt für zahlreiche Studien der Contest-Literatur: SHUPP et al. (2013) vergleichen beispielsweise experimentell, inwiefern sich single-prize contests von multiple-prize contests und proportional-prize contests hinsichtlich der Investitionsentscheidungen der Teilnehmer unterscheiden. FALLUCCHI/RENNER/SEFTON (2013) untersuchen experimentell die Effekte von Feedback in proportional-prize contests im Vergleich zu Lotterie-contests. In einem proportional-prize contest erhält jeder Teilnehmer einen Preisanteil in Höhe seines Investitionsanteils an den Gesamtinvestitionen aller Teilnehmer. Die Höhe der Gesamtpreissumme ist jedoch fix im Voraus gegeben.

⁹ In der Contest-Literatur existieren ebenfalls Studien, in denen eine Relevanz des kumulierten Outputs hinsichtlich der individuellen Preishöhen vorliegt. Bei CHOWDHURY/SHEREMETA (2011) sind die Preise fix gegeben, jedoch fließt additiv der Output des Konkurrenten in die Outputfunktion ein.

2.5 Zusammenfassung zum Stand der Forschung und Beitrag der Arbeit

Sabotage ist ein zentrales Problem in relativen Leistungsturnieren. Dies wird nicht zuletzt durch die Anzahl der in der Literatur diskutierten Ansätze zur Lösung des Sabotageproblems deutlich. Die bisher in der Literatur thematisierten Ansätze sind jedoch größtenteils mit erheblichen Nachteilen verbunden (siehe Kapitel 2.3). Erhöhte Sabotage- bzw. verringerte Hilfsaktivitäten sind auch bei der Anwendung von Forced-Distribution-Systemen in der betrieblichen Praxis ein zentraler Kritikpunkt (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2008: 683). Deshalb haben zahlreiche Unternehmen FDS als Performance-Management-Instrument wieder abgeschafft. Dies ist auch eine in der wissenschaftlichen Literatur diskutierte Maßnahme: BOSE/PAL/SAPPINGTON (2010) schlagen vor, auf Turniere zu verzichten und stattdessen jedem Teammitglied den gleichen fixen Lohn zu bezahlen, um Sabotageanreize zu minimieren. Dies würde jedoch gleichzeitig den Verzicht auf die zahlreichen Vorteile von Turnieranreizen mit sich bringen.

Insofern stellt sich die Frage nach wirksamen Mechanismen, um das Sabotageproblem in Turnieren im Allgemeinen bzw. in FDS im Speziellen zu reduzieren. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob das Konzept der variablen Turnierpreise einen Beitrag zur Verringerung des Sabotageproblems in Turnieren leisten kann.

Ziel der Arbeit ist es nicht, den optimalen Anreizmechanismus zu finden. Vielmehr intendiert die vorliegende Arbeit, Fixpreis-Turniere und Turniere mit variablen Preisen hinsichtlich ihres Einflusses auf Anstrengung, Sabotage und Hilfe vergleichend zu untersuchen. Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag in modelltheoretischer, empirischer und experimenteller Sicht: Der Beitrag der Arbeit in modelltheoretischer Sicht liegt in der Erarbeitung eines turniertheoretischen Modells, das den Einfluss des Konzepts der variablen Turnierpreise auf Anstrengung und Sabotage bzw. Hilfe untersucht. Dabei werden zwei Ausprägungsformen variabler Turnierpreise untersucht: Variable Preishöhen (je höher der kumulierte Output, desto höher die Preise) und variable Preisverteilung (je höher der kumulierte Output, desto höher der Anteil an Gewinnerpreisen und desto geringer der Anteil an Verliererpreisen).

Der Beitrag der Arbeit in empirischer Hinsicht liegt zum einen in der Konzeption, Erhebung und Auswertung eines Felddatensatzes mit dem Ziel, das Sabotageproblem in Fixpreis-Turnieren bzw. klassischen FDS zu untersuchen (im Vergleich zu Unternehmensbereichen ohne FDS). Zum anderen wurde ein Laborexperiment durchgeführt, um die Sabotagewirkung von variablen Preisen in FDS im Vergleich zu fixen Preisen zu testen. Hiermit beschäftigen sich in der bestehenden Literatur lediglich

Ein analoger „Spillover“-Mechanismus existiert in der Studie von BAYE/KOVENOCK/DE VRIES (2012).

DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH (2011). Die Autoren untersuchen, ob eine zusätzliche, additive Teamkomponente die Sabotageanreize in einem Turnier reduzieren kann. Der Unterschied zu der vorliegenden Arbeit liegt darin, dass in der vorliegenden Arbeit die Vergütung der Teilnehmer nicht aus zwei unabhängigen Komponenten besteht, sondern die Teamkomponente in die Turnierkomponente integriert ist. Bei DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH (2011) ist die Teamkomponente unabhängig von der Turnierkomponente. Alle Teammitglieder erhalten eine identische Teamprämie in Abhängigkeit der Teamleistung. Die Teamleistung hat keine Auswirkungen auf die Auszahlungen aus der Turnierkomponente bzw. auf die Turnierpreise. In dieser Arbeit erfolgt hingegen eine Integration der Teamkomponente in die Turnierkomponente, so dass die Turnierpreise von der Teamleistung abhängen.

3 Hilfe bzw. Sabotage in Fixpreis-Forced-Distribution-Systemen: Ergebnisse einer Befragungsstudie

Im folgenden Kapitel wird untersucht, ob und inwiefern sich Mitarbeiter, die in Unternehmensbereichen mit FDS arbeiten und Mitarbeiter, die in Unternehmensbereichen ohne FDS arbeiten, im Hinblick auf eventuelle Sabotage- und Hilfsaktivitäten bzw. auf die Leistungsmotivation unterscheiden.

Die bestehende turniertheoretische Literatur lässt einen adversen Effekt von FDS hinsichtlich der Sabotageeignung vermuten (siehe Abschnitt 2.3). Zu diesem Zusammenhang sind zahlreiche Laborexperimente durchgeführt worden (siehe Abschnitt 2.3), allerdings existiert nur eine sehr geringe Anzahl an Feldstudien (z. B. DRAGO/GARVEY 1998, CARPENTER/SEKI 2005). Diese wiederum fokussieren sich nicht explizit auf FDS. Insofern stellt die in diesem Kapitel vorgestellte Befragung die erste Feldstudie zur Wirkung von FDS auf die Sabotageeignung bzw. Hilfe dar.

3.1 Empirisches Design

3.1.1 Zielgruppe und Ablauf der Befragung

Die Befragung wurde mit Mitarbeitern eines international tätigen Technologiekonzerns am Standort Deutschland durchgeführt. Dieses Unternehmen setzte FDS zum Zeitpunkt der Erhebung als Instrument in seinem Performance-Management ein, jedoch nicht in allen Unternehmensbereichen, so dass eine hinreichende Streuung gegeben sein müsste. Die Mitglieder der Zielgruppe wurden über die Internet-Plattform XING angeschrieben und zum Ausfüllen des Fragebogens eingeladen. Über die Suchfunktion wurden alle Nutzer herausgefiltert, die als aktuellen Arbeitgeber das entsprechende Unternehmen angegeben haben und deren Arbeitsort in Deutschland ist. Insgesamt wurden 918 Nutzer angeschrieben und gebeten, an einer kurzen wissenschaftlichen Befragung teilzunehmen. Die Befragung wurde mittels des Online-Befragungstools „Sosci Survey“ programmiert und durchgeführt. Insgesamt 135 Personen haben an der Befragung teilgenommen, was einer Teilnahmequote von 14,7 % entspricht.

3.1.2 Gestaltung und Erläuterung des Fragebogens

Damit eine möglichst hohe Teilnahmequote realisiert werden konnte, lag die Priorität darauf, dass die Teilnahme an der Befragung keinesfalls länger als fünf Minuten dauern sollte. Im Folgenden werden die einzelnen abgefragten Merkmale dargestellt und erläutert. Der komplette Fragebogen ist in Anhang A-1 abgebildet.

Abhängige Variablen

Ziel der Befragung ist es, den Einfluss von Fixpreis-FDS auf die Sabotageeigung bzw. Hilfsbereitschaft zu untersuchen. Da anzunehmen ist, dass direkte Fragen zur Sabotageeigung bzw. Hilfsbereitschaft sehr verzerrt wären, wurde dieses Konstrukt mit folgenden Fragen operationalisiert:

- 1.) Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?
- 2.) Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?
- 3.) Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?
- 4.) Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?
- 5.) Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?
- 6.) Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als Ihre Kollegen?

Es konnten keine validierten Skalen eingesetzt werden, da für die mit dem Fragebogen erfassten Konstrukte in der Literatur bisher keine validierten Skalen existieren. Die Fragen zielen auf verschiedene Aspekte ab, um das Konstrukt „Sabotage“ bzw. „Hilfsbereitschaft“ zu operationalisieren. Es wird erwartet, dass das Arbeitsklima in einem FDS-Umfeld aufgrund der induzierten „dog eat dog“-Mentalität (MCBRIARTY 1988: 431) schlechter sein sollte als in einem Umfeld ohne FDS. Gleiches gilt für die Fragen 2 bis 5: In einem FDS-Umfeld sollten die Zusammenarbeit, die Hilfsbereitschaft, der Informationsaustausch sowie die Integration neuer Kollegen schlechter eingeschätzt werden, als wenn der Befragte keinem FDS unterliegt. Diese Fragen zielen darauf ab, verschiedene Aspekte von Sabotage bzw. Kooperation abzudecken. Neben den direkten Fragen zu Hilfsbereitschaft (als Gegenteil von Sabotage) bzw. Zusammenarbeit/Kooperation verbindet sich mit der Frage nach dem Informationsaustausch die Intention, ein häufig genanntes Beispiel von Sabotage abzufragen, nämlich die Zurückhaltung von Informationen. Eine weitere Ausprägung von Sabotageaktivitäten könnte zudem eine mangelnde Integration neuer Kollegen sein, da diese zu Konkurrenten um gute Bewertungen werden. Abschließend zielt Frage 6 auf die durch FDS induzierte Konkurrenzsituation ab, die letztlich den Nährboden für Sabotageaktivitäten bildet. Die neben den Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten zu untersuchende Leistungsmotivation wird mit folgender Frage operationalisiert:

Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?

Erklärende Variablen

Die Frage nach dem Vorhandensein einer regelmäßigen Leistungsbeurteilung („Findet in Ihrem Unternehmen eine regelmäßige Leistungsbeurteilung statt?“) stellt den allge-

meinen Einstieg in die Erhebung der erklärenden Variablen dar. Nur wenn diese Frage mit „Ja“ beantwortet wird, wurde die Frage zur zentralen erklärenden Variablen („Wird Ihre Leistung nach einem FDS beurteilt?“) in Form einer Dummy-Variablen gestellt. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass der Begriff „FDS“ geläufig ist bzw. die Möglichkeit besteht, dass das Unternehmen diesen Begriff z. B. aufgrund der kritischen Berichterstattung nicht verwendet und stattdessen eine alternative Bezeichnung nutzt, wurden im Vorfeld der Frage FDS und deren Charakteristika allgemein wie folgt beschrieben:

„Forced-Ranking-Systeme „zwingen“ Vorgesetzte bei der Leistungsbeurteilung, eine vorgegebene Häufigkeitsverteilung bei der Beurteilung einzuhalten. Dem Vorgesetzten ist es damit nicht möglich, allen Mitarbeitern eine gute Beurteilung zu geben. Beispiel: Ein Vorgesetzter muss zehn Mitarbeiter beurteilen und hat die Vorgabe, drei Mitarbeitern eine gute, vier Mitarbeitern eine mittelmäßige und drei Mitarbeitern eine schlechte Beurteilung zu geben“.

Zudem wurden die Konsequenzen der Beurteilung abgefragt („Hat die Beurteilung Konsequenzen, z. B. hinsichtlich Beförderungschancen, Prämien / Boni / Sonderzahlungen, Gehaltserhöhung oder Jobsicherheit?“). Diese stellen ein klassisches Merkmal von FDS dar.

Da davon ausgegangen werden konnte, dass das Unternehmen FDS nicht flächendeckend (d.h. in allen Unternehmensbereichen) als Performance-Management-Instrument einsetzt, konnte von einer hinreichenden Streuung der zentralen erklärenden Variablen ausgegangen werden. Es ist zwar nicht bekannt, ob es sich bei dem vom Unternehmen eingesetzten FDS um ein Fixpreis-FDS handelt. Dies kann jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, da sämtliche in der Managementliteratur im Zusammenhang mit FDS diskutierten Unternehmen einen Fixpreis-Mechanismus anwenden. Weiterhin ist nicht bekannt, ob weitere Anreizsysteme im Unternehmen zur Anwendung kommen, die die Sabotageanreize reduzieren bzw. die Bereitschaft zur Hilfe erhöhen. Dies wäre nur dann problematisch, wenn es Unterschiede in der Anwendung zwischen Unternehmensbereichen mit FDS und Unternehmensbereichen ohne FDS gäbe.

Kontrollvariablen

Folgende Fragen wurden per 7er-Likert-Skala erhoben, um als Kontrollvariablen in den Regressionen zu fungieren:

- 1.) Wie beurteilen Sie das Verhältnis zu Ihrem direkten Vorgesetzten?
- 2.) Wie gut stehen die Chancen, an Ihrem derzeitigen Arbeitsplatz befördert zu werden?
- 3.) Inwieweit sind Sie bei Ihrer Arbeit von den Kollegen abhängig?
- 4.) Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit Ihrem aktuellen Job?

Das Verhältnis zum direkten Vorgesetzten könnte einen Einfluss haben auf die Leistungsmotivation sowie auf die Einschätzung des Arbeitsklimas bzw. der Kooperation. Gleiches gilt für die Jobzufriedenheit. Höhere Beförderungschancen könnten einen positiven Einfluss auf die Leistungsmotivation haben, jedoch besteht aufgrund der dadurch induzierten Konkurrenzsituation ggf. auch ein adverser Effekt auf die Kooperation bzw. Hilfsbereitschaft. Die Frage nach der Abhängigkeit von den Kollegen wurde aufgenommen, um in den Regressionen einem möglichen Endogenitätsproblem entgegenwirken zu können: Dies ist dann der Fall, wenn erklärende Variablen mit dem Störterm der Regressionsgleichung korrelieren (vgl. VERBEEK 2008: 138). In dem vorliegenden Fall ist zu erwarten, dass ein Unternehmen FDS nur in solchen Bereichen einführt, in denen eher die individuelle Leistung erfolgsentscheidend ist und weniger die Zusammenarbeit innerhalb eines Teams. Insofern wäre die FDS-Variable nicht unabhängig, sondern abhängig von der Art der Tätigkeit der Mitarbeiter.

Als soziodemographische Merkmale wurden das Alter, das Geschlecht und der höchste Bildungsabschluss erhoben. Zudem wurden die Berufserfahrung, die Betriebs- und Abteilungszugehörigkeit (jeweils in Jahren) abgefragt, da diese Faktoren einen Einfluss auf die eingeschätzte Kooperation bzw. Leistungsmotivation haben könnten. Gleiches gilt für die Frage, ob der Befragte selbst disziplinarischer Vorgesetzter ist. Abschließend wurden Fragen zur Struktur des Unternehmens bzw. des Unternehmensbereichs gestellt (Mitarbeiterzahl des Unternehmens, Mitarbeiteranzahl in der Abteilung, durchschnittliche Abteilungszugehörigkeit der Kollegen in der Abteilung sowie der Frauenanteil in der Abteilung). Um manuelle Eingaben und damit mögliche Eingabefehler zu minimieren, wurden ausschließlich kategoriale Antwortmöglichkeiten gewählt.

Abschließend hatten die Befragungsteilnehmer die Möglichkeit, in einem freien Textfeld noch Anmerkungen zu tätigen. Diese Möglichkeit wurde jedoch von keinem Teilnehmer genutzt.

3.2 Ergebnisse der Befragung

3.2.1 Beschreibung der Stichprobe

Unter den 135 Umfrageteilnehmern befanden sich 59 Frauen und 75 Männer. Ein Teilnehmer machte keine Angabe zum Geschlecht. Das Durchschnittsalter der Befragten

wurde mittels einer kategorialen Variablen abgefragt und kann daher nicht als Mittelwert angegeben werden. Der Median liegt bei der Kategorie „35-39 Jahre“. Als höchsten beruflichen Abschluss gaben 52 Personen eine abgeschlossene Berufsausbildung an, 40 Personen ein abgeschlossenes Hochschulstudium.

3.2.2 Darstellung der abhängigen und erklärenden Variablen sowie deskriptive Statistik

Deskriptive Beschreibung der abhängigen Variablen

Tabelle 3.1 zeigt die deskriptiven Statistiken der in die folgenden univariaten und multivariaten Analysen einfließenden abhängigen Variablen.

Tabelle 3.1. Verteilung der abhängigen Variablen

	N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min.	Max.
Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?	135	5,34	6	1,55	1	7
Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?	133	5,26	6	1,59	1	7
Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?	135	5,25	6	1,73	1	7
Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?	135	4,77	5	1,38	1	7
Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als die Kollegen?	135	3,97	4	2,26	1	7
Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?	135	5,33	6	1,77	1	7
Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?	135	5,24	6	1,64	1	7

Quelle: Eigene Darstellung

Bei allen betrachteten abhängigen Variablen wurde die gesamte Bandbreite der 7er-Likert-Skala von den Befragten gewählt. Zudem zeigt sich, dass bei allen Fragen außer der Frage nach der Integration neuer Kollegen und der Frage nach der Wichtigkeit, besser zu sein als die Kollegen, die Mittelwerte sowie der jeweilige Median größer sind als 5. Damit werden die Leistungsmotivation, der Informationsaustausch, die Hilfsbe-

reitschaft, die Zusammenarbeit mit den Kollegen sowie das Arbeitsklima allgemein als gut beurteilt.

Deskriptive Beschreibung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

In Tabelle 3.2 sind die deskriptiven Statistiken der erklärenden Variablen sowie der Kontrollvariablen dargestellt.

Tabelle 3.2. Verteilung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

		N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min.	Max.
1	FDS (1 = ja)	134	0,29			0	1
2	Beförderungschancen	135	5,13		1,86	1	7
3	Abhängigkeit von Kollegen	133	5,04		1,64	1	7
4	Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	135	5,35		1,72	1	7
5	Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	134	0,19			0	1
6	Geschlecht (1 = weiblich)	134	0,44			0	1
7	Betriebszugehörigkeit	132		3-5 Jahre		1	7
8	Abteilungsgröße	132		11-20 Mitarbeiter		1	6
9	Frauenanteil der Abteilung	133		41 % - 60%		1	5

Quelle: Eigene Darstellung

Wie in Tabelle 3.2 ersichtlich ist, weist die zentrale erklärende Variable (FDS) eine hinreichende Streuung auf. Demnach unterliegen 29 % der Befragten einem FDS. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das Unternehmen Forced-Distribution-Systeme offenbar nicht flächendeckend als Performance-Management-Instrument einsetzt. Bei den Kontrollvariablen „Beförderungschancen“, „Abhängigkeit von Kollegen“ und „Verhältnis zum direkten Vorgesetzten“ zeigt sich zum einen, dass auch die extremen Ausprägungen der Likert-Skala gewählt wurden. Zum anderen ist ersichtlich, dass die Beförderungschancen mit einem Mittelwert von 5,13 und das Verhältnis zum direkten Vorgesetzten mit einem Mittelwert von 5,35 als gut beurteilt wurden. 19 % der Befragten sind selbst in einer Vorgesetztenfunktion tätig. 44 % der Befragten sind weiblich. Die Mittelwerte der Variablen „Betriebszugehörigkeit“, „Abteilungsgröße“ und „Frauenanteil“ lassen sich aufgrund der kategorialen Erfassung nicht interpretieren, daher wird in Tabelle 3.2 jeweils der Median dargestellt. Der Median der Betriebs-

zugehörigkeit liegt bei der Kategorie „3 bis 5 Jahre“, der Median der Abteilungsgröße bei der Kategorie „11 bis 20 Mitarbeiter“ und der Median des Frauenanteils bei der Kategorie „41 % - 60 %“.

Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

Die in Tabelle 3.3 dargestellte Korrelationsmatrix zeigt die signifikanten Korrelationen (min. auf 10%-Signifikanzniveau) zwischen den einzelnen erklärenden Variablen. Ziel ist es, erste Anhaltspunkte für eine mögliche Multikollinearität der erklärenden Variablen zu erhalten. Multikollinearität bezeichnet das Phänomen, das auftritt, wenn die erklärenden Variablen eines multiplen Regressionsmodells untereinander stark korrelieren (vgl. KOMLOS/SÜSSMUTH 2010: 109). Die Konsequenzen von Multikollinearität sind hohe Standardfehler der Regressionskoeffizienten, sodass marginale Effekte einzelner erklärender Variablen auf die abhängige Variable nicht mehr interpretierbar sind (vgl. COOPER 1983: 194). Zwar ist die Korrelationsmatrix nur bei bivariaten Regressionsmodellen ein ausreichendes Mittel zur Aufdeckung von Multikollinearität (vgl. ALBERS et al. 2007: 224). Dennoch können Koeffizienten ab 0,3 zumindest erste Hinweise auf Multikollinearität liefern (vgl. BELSLEY/KUH/WELSCH 1980: 92). Aufgrund dessen sind signifikante Korrelationskoeffizienten mit einem Wert von mindestens 0,3 in der Tabelle entsprechend hervorgehoben und werden im Folgenden diskutiert.

Die signifikant negative Korrelation zwischen „FDS“ und „Beförderungschancen“ ($r = -0,63$) legt nahe, dass Personen, die einem FDS unterliegen, ihre Beförderungschancen als schlechter einschätzen. Die negative Korrelation zwischen „FDS“ und „Abhängigkeit von Kollegen“ ($r = -0,52$) könnte auf ein mögliches Multikollinearitätsproblem der Variable „FDS“ hindeuten, da zu erwarten ist, dass Unternehmen gerade dort FDS einführen, wo die Abhängigkeit von Kollegen gering ist. Die partielle Korrelation¹⁰ zwischen FDS und Kollegenabhängigkeit beträgt 0,13 und ist nicht signifikant. Hinsichtlich der Variable „Verhältnis zum direkten Vorgesetzten“ ergeben sich hohe signifikante Korrelationen zu den Variablen „FDS“ ($r = -0,76$), „Beförderungschancen“ ($r = 0,75$) und „Abhängigkeit von Kollegen“ ($r = 0,57$). Personen, deren Leistungsbeurteilung einem FDS unterliegt, haben demnach tendenziell ein schlechteres Verhältnis zu ihrem direkten Vorgesetzten. Dies scheint der Intuition zu entsprechen, da in einem FDS der Vorgesetzte konstant zu harten Entscheidungen gezwungen wird. Ebenfalls intuitiv einleuchtend erscheint die positive Korrelation zwischen dem „Verhältnis zum direkten Vorgesetzten“ und der Variable „Beförderungschancen“, da zu erwarten ist, dass der direkte Vorgesetzte einen maßgeblichen Einfluss auf die Beförderungsentcheidung hat. Die positive Korrelation zwischen „Vorgesetztenverhältnis“ und „Kol-

¹⁰ Unter partieller Korrelation ist der lineare Zusammenhang zweier Variablen zu verstehen, aus dem der Einfluss von Drittvariablen eliminiert wurde (vgl. BORTZ/SCHUSTER 2011: 341).

Tabelle 3.3. Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) FDS (1 = ja)	1								
(2) Beförderungschancen	-0,63***	1							
(3) Abhängigkeit von Kollegen	-0,52***	0,53***	1						
(4) Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	-0,76***	0,75***	0,57***	1					
(5) Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	0,20**	-	-	-	1				
(6) Geschlecht (1 = weiblich)	-	-	-	-	-0,15*	1			
(7) Betriebszugehörigkeit	-	-	-	-	0,17**	-	1		
(8) Abteilungsgröße	-	-	-	-	-	-0,23***	-0,17**	1	
(9) Frauenanteil der Abteilung	-	-0,15*	-	-	-	0,42***	0,21**	-0,35***	1

Signifikanzniveau: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

legenabhängigkeit“ könnte dahingehend interpretiert werden, dass in einem Bereich mit hoher Kollegenabhängigkeit dem Teamgedanken ein höherer Stellenwert zukommt und dieser entsprechend auch vom direkten Vorgesetzten vorgelebt und gefördert werden muss, weshalb der Vorgesetzte ein gutes Verhältnis zu seinen Mitarbeitern anstrebt. Die signifikanten Korrelationen zwischen „Geschlecht“ und „Frauenanteil in der Abteilung“ ($r = 0,42$) sowie „Geschlecht“ und „Abteilungsgröße“ ($r = -0,35$) zeigen, dass die befragten Frauen eher in kleineren Abteilungen mit höherem Frauenanteil arbeiten.

3.2.3 Darstellung und Interpretation der univariaten Ergebnisse

Um erste Hinweise zu den Unterschieden zwischen Mitarbeitern, die nach einem FDS bewertet werden, und Mitarbeitern, die nicht nach einem FDS bewertet werden, zu ermitteln, wird zunächst ein sogenannter MANN-WHITNEY-Test durchgeführt. Ein MANN-WHITNEY-Test für unabhängige Stichproben ist ein Test zur Überprüfung, ob die zentrale Tendenz von zwei verschiedenen Stichproben unterschiedlich ist (vgl. JANSSEN/LAATZ 2013: 576). Dabei handelt es sich um einen nicht parametrischen Test bzw. um ein verteilungsfreies Verfahren, das im Vergleich zum t-Test weniger strenge Voraussetzungen erfordert (insbesondere wird beispielsweise keine normalverteilte Grundgesamtheit vorausgesetzt) (vgl. FROST 2017: 34). Hierbei werden die Werte der Variable „Sabotage/Hilfe“ in eine Rangfolge gebracht und pro Treatment die jeweiligen Rangsummen addiert. Dahinter steht die Überlegung, dass sich die Daten in einer gemeinsamen Rangreihe gleichmäßig verteilen, wenn sich die zentrale Tendenz zweier Rangreihen nicht unterscheidet.

Die Tabelle 3.4 zeigt die Ergebnisse des MANN-WHITNEY-Tests. Die für die einzelnen abhängigen Variablen durchgeführten MANN-WHITNEY-Tests weisen jeweils signifikante Unterschiede in der Verteilung zwischen Teilnehmern auf, die einem FDS unterliegen, und solchen, die keinem FDS unterliegen.

Um die Robustheit der durch den MANN-WHITNEY-Test ermittelten Ergebnisse zu prüfen, wurde zusätzlich ein t-Test durchgeführt. Dieser t-Test untersucht, ob sich zwei empirisch ermittelte Mittelwerte systematisch voneinander unterscheiden (vgl. RASCH et al. 2014: 33). Die Befunde des MANN-WHITNEY-Tests werden durch die Ergebnisse des einseitigen t-Tests gestützt: Demnach schätzen Mitarbeiter, die keinem FDS unterliegen, die Leistungsmotivation ihrer Kollegen als höher ein, beurteilen den Informationsaustausch als besser, empfinden ihre Kollegen als hilfsbereiter, integrieren neue Mitarbeiter besser, sind weniger kompetitiv, beurteilen das Arbeitsklima und die Zusammenarbeit mit den Kollegen besser als Mitarbeiter, die einem FDS unterliegen.

Tabelle 3.4. Ergebnisse des MANN-WHITNEY-Tests sowie t-Tests

	abhängige Variablen			
	Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?	Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?	Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?	Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?
MANN-WHITNEY-Test: Verteilungsunterschiede der beiden Gruppen (FDS/kein FDS)	***	***	***	***
t-Test	kein FDS > FDS ***	kein FDS > FDS ***	kein FDS > FDS ***	kein FDS > FDS ***
	abhängige Variablen			
	Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als die Kollegen?	Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?	Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?	
MANN-WHITNEY-Test: Verteilungsunterschiede der beiden Gruppen (FDS/kein FDS)	*	***	***	
t-Test	kein FDS < FDS **	kein FDS < FDS ***	kein FDS < FDS ***	

Signifikanzniveaus: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

3.2.4 Darstellung und Interpretation der multivariaten Ergebnisse

In Abschnitt 3.2.4.1 wird zunächst eine OLS-Regression durchgeführt. Im Fragebogen wurden die abhängigen Variablen mittels einer Likert-Skala abgefragt. Die Literatur ist dahingehend gespalten, dass fraglich erscheint, ob Daten einer Likert-Skala wie metrische Daten behandelt werden dürfen (vgl. z. B. COHEN et al. 2013, URBAN/MAYERL 2006). Nur wenn dies bejaht wird, wäre ein OLS-Regressionsmodell zulässig. Gemäß URBAN/MAYERL (2006) gelten hierfür die folgenden Mindestvoraussetzungen:

- 1.) Die Variablen haben mindestens fünf Ausprägungen/Kategorien.
- 2.) Die Variablenkategorien sind geordnet skalierbar bzw. haben ein ordinales Messniveau.
- 3.) Die Abstände zwischen den Kategorien können als gleich groß interpretiert werden.
- 4.) Die Kategorien können als Wertintervalle kontinuierlicher, latenter Variablen interpretiert werden.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass diese Bedingungen erfüllt sind. Um die Robustheit der OLS-Ergebnisse zu prüfen, wird in Abschnitt 3.2.4.2 ein Ordered-Logit-Modell geschätzt.

3.2.4.1 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der OLS-Regression

Die OLS-Regressionsergebnisse sind in den Tabellen 3.5 und 3.6 dargestellt.

Es wurden insgesamt sieben Schätzungen mit allen sieben abhängigen Variablen durchgeführt. Bevor die marginalen Effekte dargestellt und interpretiert werden, wird zunächst eine Aussage über die Güte der Schätzungen getroffen.

Güte der Regressionsmodelle

Insbesondere aufgrund der in Abschnitt 3.2.2 ermittelten Korrelationen ist es von hoher Wichtigkeit, die Schätzmodelle auf Multikollinearität zu testen. Dies erfolgt mittels des Varianzinflationsfaktors. Der Varianzinflationsfaktor gibt an, „wie stark die Varianzen der Schätzfunktionen für die Koeffizienten von Multikollinearität betroffen sind“ (HÜBLER/TSEKTSVADZE 2007: 256). Bei einem Varianzinflationsfaktor von über 10 kann von einem Multikollinearitätsproblem ausgegangen werden (vgl. BROSIUS 2011: 583). In den vorliegenden Regressionen weisen die Regressionsinflationfaktoren sämtlicher erklärender Variablen Werte von kleiner 4 auf, sodass nicht von einem Multikollinearitätsproblem ausgegangen werden muss.

Als Instrument zur Messung der Schätzgüte multivariater Modelle dient zum einen das Bestimmtheitsmaß R^2 . Dieses Maß liegt zwischen 0 und 1 und ist umso größer, je höher der Anteil der erklärten Streuung an der Gesamtstreuung ist (vgl. SCHLITTEGEN 2004: 235). Die in Tabelle 3.5 ausgewiesenen Werte für das Bestimmtheitsmaß deuten bis auf das Modell mit der abhängigen Variable „Wie wichtig ist es Ihnen besser zu sein als die

Tabelle 3.5. Ergebnisse der OLS-Regression (Teil 1)

Abhängige Variable: →	Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?	Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?	Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?	Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?
FDS (1 = ja)	0,50	-1,51***	-1,79***	-0,23
Beförderungschancen	0,28***	0,17**	0,18***	0,12
Abhängigkeit von Kollegen	0,30***	0,09	0,22***	0,22***
Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	0,34***	0,17*	0,10	0,16
Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	0,07	-0,30	-0,38*	-0,25
Geschlecht (1 = weiblich)	-0,01	0,09	0,07	0,21
Betriebszugehörigkeit	0,10	0,18***	0,24***	0,10
Abteilungsgröße	-0,08	-0,13	0,00	-0,14
Frauenanteil in der Abteilung	0,14	0,07	0,15	0,24*
Konstante	0,09	3,29***	2,18***	1,78**
N	122	120	122	122
F-Wert	19,20	29,50	43,58	9,13
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
R ²	0,61	0,71	0,78	0,42
Korrigiertes R ²	0,58	0,68	0,76	0,38

Signifikanzniveau: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 3.6. Ergebnisse der OLS-Regression (Teil 2)

Abhängige Variable: →	Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als die Kollegen?	Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?	Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?
FDS (1 = ja)	1,36*	-1,06***	-1,04***
Beförderungschancen	0,13	0,10	0,06
Abhängigkeit von Kollegen	0,53***	0,14**	0,14**
Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	-0,22	0,49***	0,41***
Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	0,37	-0,49**	-0,29
Geschlecht (1 = weiblich)	0,26	0,02	0,15
Betriebszugehörigkeit	0,04	0,29***	0,22***
Abteilungsgröße	0,31	-0,07	-0,08
Frauenanteil in der Abteilung	0,01	0,16*	0,15
Konstante	-0,04	0,95	1,59
N	122	122	122
F-Wert	2,45	56,97	36,18
Prob > F	0,0138	0,0000	0,0000
R ²	0,16	0,82	0,74
Korrigiertes R ²	0,10	0,81	0,72

Signifikanzniveau: *** ≤ 0,01; ** ≤ 0,05; * ≤ 0,1

Quelle: Eigene Darstellung

Kollegen” auf einen relativ hohen Anteil der erklärten Streuung an der Gesamtstreuung hin. Beim korrigierten Bestimmtheitsmaß (adjusted R^2) wird das einfache Bestimmtheitsmaß mit einer Korrekturgröße verringert, die die Anzahl der Regressoren sowie die Anzahl der Freiheitsgrade berücksichtigt (vgl. BACKHAUS et al. 2015: 85). So wird die durch die Aufnahme weiterer erklärender Variablen in die Regression automatisch verbundene Zunahme an erklärter Streuung korrigiert (vgl. MARTENS 2003: 200). Als alleiniges Kriterium zur Beurteilung der Güte eines Modells ist weder das einfache, noch das korrigierte Bestimmtheitsmaß ausreichend (vgl. BACKHAUS et al. 2015: 85). Ein weiteres Instrument, um die Güte der Schätzungen zu messen, ist der F-Test. Bei diesem besagt die Nullhypothese, dass kein Zusammenhang zwischen der abhängigen und den erklärenden Variablen besteht und somit die Regressionskoeffizienten in der Grundgesamtheit alle gleich null sind (vgl. BACKHAUS et al. 2015: 87). Wie in den Tabellen 3.5 und 3.6 ersichtlich ist, kann die Nullhypothese bei allen Schätzmodellen auf hohen Signifikanzniveaus abgelehnt werden, sodass in jedem Schätzmodell zwischen den erklärenden Variablen und der abhängigen Variablen ein Zusammenhang besteht.

Interpretation der marginalen Effekte

Im Folgenden soll näher auf die marginalen Effekte der Schätzmodelle eingegangen werden:

Hinsichtlich der Fragen zum Konstrukt „Zusammenarbeit” bestehen folgende Zusammenhänge: Das Vorhandensein eines FDS hat einen auf dem 1-%-Signifikanzniveau negativen Einfluss auf die Beurteilung des Informationsaustauschs. Gleiches gilt für den Effekt eines FDS auf die Beurteilung der Hilfsbereitschaft. Hingegen besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein eines FDS und der Integration neuer Kollegen. Mitarbeitern in einem Unternehmensbereich mit FDS ist es zudem signifikant wichtiger, besser zu sein als ihre Kollegen, als Mitarbeitern in einem Unternehmensbereich ohne FDS. Dies verdeutlicht die durch FDS induzierte Konkurrenzsituation. Das Arbeitsklima wird von Mitarbeitern, deren Leistung nach einem FDS beurteilt wird, als signifikant schlechter eingeschätzt als von Mitarbeitern, deren Leistung nicht nach einem FDS beurteilt wird. Abschließend wird die Zusammenarbeit mit den Kollegen von FDS-Mitarbeitern als signifikant schlechter eingeschätzt als von Nicht-FDS-Mitarbeitern. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Effekt eines FDS auf das Konstrukt „Zusammenarbeit” bei fünf von sechs Operationalisierungen signifikant negativ bzw. bei keiner Operationalisierung signifikant positiv ist.

Der Einsatz von FDS wird in der Literatur häufig mit einem positiven Einfluss auf die Leistungsmotivation der Mitarbeiter gerechtfertigt (siehe Abschnitt 2.1). Die Ergebnisse der Befragungsstudie zeigen jedoch keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein eines FDS und der Leistungsmotivation.

3.2.4.2 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression

Um die Robustheit der OLS-Ergebnisse zu überprüfen, wird in diesem Abschnitt zusätzlich ein Ordered-Logit-Modell geschätzt. Die abhängigen Variablen wurden mittels einer Likert-Skala erfasst und sind damit ordinaler Natur. Bei ordinalen abhängigen Variablen ist die Anwendung eines Ordered-Logit-Schätzmodells anzuraten (vgl. GRILLI/RAMPICHINI 2014: 4510), insbesondere aufgrund der in Abschnitt 3.2.4 diskutierten Voraussetzungen zur Anwendung eines OLS-Modells.

Die Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression sind in den Tabellen 3.7 und 3.8 dargestellt.

Der Vergleich der Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression mit den Ergebnissen der OLS-Regression (vgl. Tabelle 3.5 und Tabelle 3.6) weist sehr ähnliche Befunde auf, wie im Folgenden gezeigt werden wird.

Güte der Regressionsmodelle

Beim Wert „Prob > Chi²“ handelt es sich um einen Likelihood-Ratio-Test. Dieser testet die Nullhypothese, dass sämtliche erklärenden Variablen den Wert null annehmen und damit kein Effekt der erklärenden Variablen auf die abhängige Variable besteht (vgl. URBAN 1993: 62). In den geschätzten Modellen kann die Nullhypothese auf dem 1-%-Signifikanzniveau verworfen werden, sodass der Erklärungsgehalt der Schätzmodelle gegeben ist. Nur im Schätzmodell zur abhängigen Variablen „Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als Ihre Kollegen?“ kann die Nullhypothese lediglich auf dem 5-%-Signifikanzniveau verworfen werden.

Eine weitere Größe zur Einschätzung der Güte der Schätzmodelle ist das Pseudo-R² (auch als McFadden's R² bezeichnet). Dieses ähnelt dem in der OLS-Regression analysierten R² dahingehend, dass der Wertebereich bei beiden zwischen 0 und 1 liegt und ein höherer Wert eine bessere Modellanpassung bedeutet (vgl. BACKHAUS et al. 2015: 317).

Allerdings gibt das Pseudo-R² nicht wie das R² den erklärten Teil der Streuung an der Gesamtstreuung aus. Vielmehr vergleicht das Pseudo-R² die Log-Likelihood-Werte eines Modells mit allen erklärenden Variablen mit den Log-Likelihood-Werten eines Modells, das nur die Regressionskonstante enthält. Je höher das Pseudo-R², desto mehr weicht das Modell mit allen erklärenden Variablen vom Modell mit der Regressionskonstante ab. Folglich haben die im Modell enthaltenen Variablen mit höherem R² einen höheren Erklärungsgehalt (Vgl. BACKHAUS et al. 2015: 317, URBAN 1993: 62, ALBERS et al. 2009: 270). Das Pseudo-R² weist in der Regel deutlich niedrigere Werte als das R² auf (vgl. MCFADDEN 1979: 307). Dies ist auch beim Vergleich von Tabelle 3.7 mit Tabelle 3.5 ersichtlich. In der Gesamtheit betrachtet, kann bei den vorliegenden

Tabelle 3.7. Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression (Teil 1)

Abhängige Variable:	Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?	Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?	Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?	Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?
FDS (1 = ja)	0,41	-2,58***	-3,41***	-0,25
Beförderungschancen	0,40**	0,47***	0,54***	0,16
Abhängigkeit von Kollegen	0,58***	0,16	0,55***	0,41***
Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	0,61***	0,42*	0,22	0,32
Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	0,02	-0,79*	-0,91*	-0,53
Geschlecht (1 = weiblich)	0,06	-0,02	-0,03	0,31
Betriebszugehörigkeit	0,19	0,36**	0,51***	0,17
Abteilungsgröße	-0,08	-0,20	-0,01	-0,24
Frauenanteil in der Abteilung	0,27	0,10	0,17	0,39*
N	122	120	122	122
Prob > Chi ²	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Pseudo R ²	0,26	0,32	0,37	0,14

Signifikanzniveaus: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 3.8. Ergebnisse der Ordered-Logit-Regression (Teil 2)

Abhängige Variable:	Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als die Kollegen?	Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?	Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?
FDS (1 = ja)	0,89*	-1,77***	-2,04***
Beförderungschancen	0,12	0,29*	0,20
Abhängigkeit von Kollegen	0,43***	0,38***	0,20
Verhältnis zum direkten Vorgesetzten	-0,20	1,26***	0,99***
Vorgesetztenfunktion (1 = ja)	0,27	-1,30***	-0,62
Geschlecht (1 = weiblich)	0,30	0,07	0,34
Betriebszugehörigkeit	0,05	0,71***	0,47***
Abteilungsgröße	0,18	-0,24	-0,12
Frauenanteil in der Abteilung	-0,06	0,19	0,20
N	122	122	122
Prob > Chi ²	0,0318	0,0000	0,0000
Pseudo R ²	0,04	0,43	0,35

Signifikanzniveaus: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

Schätzmodellen von einer passablen Anpassungsgüte der Regressionsmodelle ausgegangen werden.

Interpretation der marginalen Effekte

Hinsichtlich der zentralen erklärenden Variable (FDS) bestehen zwischen dem Ordered-Logit-Modell und dem OLS-Modell keine wesentlichen Unterschiede. Sowohl die Signifikanzniveaus, als auch die Richtung der Effekte sind bei allen Schätzmodellen identisch.

Bei den Kontrollvariablen existieren nur kleinere Unterschiede zum OLS-Modell, die am Gesamtergebnis aber nichts ändern.

Zusammenfassend ergeben sich zwischen OLS-Regression und Ordered-Logit-Regression daher keine nennenswerten Unterschiede. Insofern können die ermittelten Regressionsergebnisse als robust bezeichnet werden.

3.3 Zusammenfassung und kritische Würdigung

3.3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befragungsstudie zeigen, dass signifikante Unterschiede im Hinblick auf Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten bestehen: Mitarbeiter, die in Unternehmensbereichen mit FDS arbeiten, weisen eine signifikant geringere Bereitschaft zur Zusammenarbeit bzw. Hilfe auf als Mitarbeiter, die in Unternehmensbereichen ohne FDS arbeiten. Dies ist konform mit den Ergebnissen der existierenden Literatur (vgl. z.B. MOON/SCULLEN/LATHAM 2016). Die Befunde hinsichtlich Unterschieden in der Leistungsmotivation zwischen Mitarbeitern aus Unternehmensbereichen mit FDS und Mitarbeitern aus Unternehmensbereichen ohne FDS sind hingegen nicht eindeutig: Weisen die univariaten Analyseergebnisse auf signifikante Unterschiede im Hinblick auf die Leistungsmotivation hin, ergeben die multivariaten Analyseergebnisse keine signifikanten Unterschiede.

3.3.2 Kritische Würdigung

Ein kritischer Aspekt der Befragung betrifft die Art der Fragestellung zu einigen abhängigen Variablen: So liegt der Schwerpunkt auf dem Verhalten der Kollegen. Als Beispiel wurde folgende Frage formuliert: „Wie motiviert sind *Ihre Kollegen*, gute Leistungen zu bringen?“ anstatt der Frage „Wie motiviert sind *Sie*, gute Leistungen zu bringen?“. Dadurch entsteht eine gewisse Schwierigkeit bei der inhaltlichen Interpretation der marginalen Effekte. Beispielsweise liegt ein positiver signifikanter Zusammenhang zwischen dem eigenen Verhältnis zum direkten Vorgesetzten und der Einschätzung der Leistungsmotivation der Kollegen vor. Die Intention bei der Formulierung

dieser Fragen war jedoch, ein mögliches verzerrtes Selbstbild bei der Einschätzung der eigenen Leistungsmotivation bzw. der eigenen Hilfsbereitschaft zu vermeiden.

Kritisch zu hinterfragen ist zudem, ob ein mögliches Endogenitätsproblem vorliegen könnte. Wie bereits in Abschnitt 3.1.2 bei der Beschreibung der Kontrollvariablen thematisiert, könnte die Einführung eines FDS in einem bestimmten Unternehmensbereich von der Intensität der erforderlichen Kooperation der Mitarbeiter abhängen. Insofern wäre die FDS-Variable nicht unabhängig, sondern abhängig von der Art der Tätigkeit der Mitarbeiter. Um ein Endogenitätsproblem zu vermeiden, wurde die Art der Tätigkeit mittels der Fragestellung „Inwieweit sind Sie bei Ihrer Arbeit von Ihren Kollegen abhängig?“ abgefragt und als Kontrollvariable in die Regressionsmodelle aufgenommen. Dies wiederum könnte in einem Multikollinearitätsproblem resultieren. Dieser Aspekt wurde in Abschnitt 3.2.2 explizit thematisiert und analysiert.

Hinzu kommt, dass wenige Informationen zu den konkreten Jobs der Befragten vorliegen, insbesondere über die jeweiligen Produktionsfunktionen. So konnte nur behelfsweise operationalisiert werden (mittels der Frage nach der Abhängigkeit von den Kollegen), ob es sich bei der jeweiligen Tätigkeit eher um eine Teamproduktionsfunktion handelt oder eher um eine Individualproduktionsfunktion.

Abschließend ist kritisch anzumerken, dass in dieser Befragungsstudie nur ein einzelnes Unternehmen betrachtet wurde. Dies hat zwar den Vorteil, dass nicht beobachtbare Unterschiede zwischen verschiedenen Unternehmen kein Problem darstellen. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass die Ergebnisse von individuellen Unternehmenscharakteristika (z.B. einer besonderen Unternehmenskultur) beeinflusst werden, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Befragung in anderen Unternehmen zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.

4 Ein theoretisches Modell zum Einfluss variabler Turnierpreise auf die Hilfe und Sabotageneigung in Forced-Distribution-Systemen

Die empirischen Befunde aus Kapitel 3 zeigen, dass in FDS adverse Effekte hinsichtlich Zusammenarbeit bzw. Hilfe bestehen. Anknüpfend an diesen Ergebnissen wird im folgenden Kapitel anhand eines turniertheoretischen Modells analysiert, inwiefern sich die Effekte von FDS auf Sabotage bzw. Hilfe bei einer Variation der Turnierausgestaltung ändern. Dabei werden jeweils drei Szenarien betrachtet:

Als Referenzszenario dient ein Fixpreis-FDS. Darauf aufbauend wird untersucht, wie sich Anstrengung, Sabotage bzw. Hilfe sowie der Prinzipalnutzen ändern, wenn das Turnierdesign durch variable Turnierpreise variiert wird: Im zweiten Szenario sind die einzelnen Preishöhen eine Funktion des kumulierten Outputs aller Agenten. Im dritten Szenario ist die Anzahl bzw. die Verteilung der einzelnen Turnierpreise eine Funktion des kumulierten Outputs aller Agenten.

In der Analyse werden zwei Varianten in Betracht gezogen, die sich in der zentralen Annahme der Kosten für Sabotage bzw. Hilfe unterscheiden: In Modellvariante A (Abschnitt 4.2) werden die Sabotagekosten als relativ günstig modelliert. Damit wird intendiert, die Wirkung variabler Turnierpreise in einem relativ sabotagefreundlichen Umfeld zu untersuchen. In Modellvariante B (Abschnitt 4.3) werden die Sabotagekosten dagegen analog zur gängigen Vorgehensweise in der Literatur als eher kostenintensiv modelliert. Zudem unterscheiden sich die beiden Modellvarianten in ihrer inhaltlichen Konzeption von Sabotage/Hilfe: In Modellvariante A wirkt sich eine Einheit ausgeübte Sabotage/Hilfe bei allen anderen Konkurrenten mit *jeweils* einer Einheit auf deren Output aus. Ein Beispiel hierfür könnte sein, wenn relevante Informationen den Kollegen vorenthalten werden. In Modellvariante B ist die Wirkung von einer Einheit Sabotage/Hilfe hingegen lediglich auf einen Konkurrenten begrenzt. Ein Beispiel hierfür wäre, wenn Informationen gezielt nur einer bestimmten Person vorenthalten werden, bzw. nur einer bestimmten Person geholfen wird.¹¹ Nach Darstellung der dem Modell zugrunde liegenden Annahmen werden die Sabotageneigung sowie die Anreize zu Hilfe in den zwei verschiedenen Modellvarianten analysiert.

¹¹ Da im weiteren Verlauf lediglich symmetrische Nash-Gleichgewichte betrachtet werden, wird nicht ein konkreter Konkurrent sabotiert bzw. einem konkreten Konkurrenten geholfen, sondern die ausgeübte Sabotage/Hilfe auf alle Konkurrenten in gleicher Weise aufgeteilt.

4.1 Darstellung der Modellannahmen

Das im Folgenden entwickelte theoretische Modell unterliegt folgenden Annahmen: $n > 2$ homogene und risikoneutrale Agenten konkurrieren in einem FDS. Die Homogenitäts- und Risikoneutralitätsannahme findet aus Vereinfachungsgründen in zahlreichen Turniermodellen Anwendung (vgl. z. B. LAZEAR/ROSEN 1981, AKERLOF/HOLDEN 2012, HARBRING/IRLENBUSCH 2008).

Da FDS in der betrieblichen Praxis klassischerweise aus mindestens drei Einstufungskategorien bestehen (vgl. z. B. WELCH/WELCH 2005, GROTE 2005), wird in diesem Modell von drei verschiedenen Preisniveaus ausgegangen: W_1 , W_2 und W_3 . Dabei gilt $W_1 \geq 0$, $W_2 \geq 0$. W_3 ist normiert auf 0. Jeder Agent wird einem Preisniveau auf Basis der realisierten Outputs zugeordnet: Die Agenten mit den a höchsten Outputs erhalten den Preis W_1 , die Agenten mit den d geringsten Outputs erhalten den Preis W_3 , alle anderen b Agenten erhalten den Preis W_2 (wobei $a, b, d > 0$ und $a + b + d = n$). Der Output q_i von Agent i wird (analog zu HARBRING/IRLENBUSCH (2008) oder HARBRING/IRLENBUSCH (2005)) wie folgt definiert: $q_i = e_i + f(s_{-i}) + \varepsilon_i$. Der Output von Agent i ist abhängig von dessen Anstrengungsniveau e_i , einer Funktion der Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten (es gilt: $s > 0 \Rightarrow$ Sabotage; $s < 0 \Rightarrow$ Hilfe) aller anderen Agenten s_{-i} , und einer exogenen Zufallsvariable ε_i (ε_i wird aus Vereinfachungsgründen als identisch und unabhängig gleichverteilt (i.i.d) auf dem Intervall $[-\bar{\varepsilon}; \bar{\varepsilon}]$ angenommen) (vgl. z. B. ORRISON/SCHOTTER/WEIGELT 2004, MÜNSTER 2007). Anstrengungs- und Sabotageaktivitäten werden simultan durchgeführt. Zudem ist der Fokus in diesem Modell auf symmetrische Nash-Gleichgewichte begrenzt (vgl. z. B. DRAGO/GARVEY 1998, KRISHNA/MORGAN 1998). Das bedeutet, dass alle Agenten identische Anstrengungs- und Sabotage- bzw. Hilfeniveaus wählen.

Analog zu GÜRTLER/MÜNSTER (2010) und HARBRING/IRLENBUSCH (2011) belaufen sich die Anstrengungs- und Sabotage- bzw. Hilfskosten für alle Agenten auf $c(e_i) = \frac{e_i^2}{c_e}$ und $c(s_i) = \frac{s_i^2}{c_s}$. Mit diesen konvexen Kostenfunktionen sollen steigende Grenzkosten von Anstrengung und Sabotage/Hilfe abgebildet werden.

4.2 Modellvariante A: Sabotage bzw. Hilfe ist relativ effizient

In Modellvariante A wird angenommen, dass $c_e = c_s = c$, d. h. die Anstrengungskosten sind identisch mit den Sabotage- bzw. Hilfskosten. Zudem wird die Funktion der Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten $f(s_{-i})$ wie folgt definiert: $f(s_{-i}) = \sum_{-i} s_{-i}$, sodass $q_i = e_i - \sum_{-i} s_{-i} + \varepsilon_i$. Das bedeutet, dass jede ausgeübte Sabotageeinheit den Output aller anderen Agenten um jeweils eine Einheit reduziert bzw. jede ausgeübte Einheit an Hilfe den Output aller anderen Agenten um jeweils eine Einheit erhöht. Somit ist

Sabotage bzw. Hilfe relativ zur Anstrengung und relativ zu Modellvariante B in Bezug auf den kumulierten Output effizienter, da sich mit einer Einheit Sabotage/Hilfe der Output aller anderen Agenten um jeweils eine Einheit beeinflussen lässt, mit einer Einheit Anstrengung jedoch nur der eigene Output. Dadurch ist die Hebelwirkung auf den kumulierten Output von einer Einheit Sabotage/Hilfe höher als von einer Einheit Anstrengung.

Der erwartete Nutzen des Agenten i ergibt sich wie folgt:

$$E(U_i) = P_1 W_1 + P_2 W_2 + P_3 W_3 - c(e_i) - c(s_i) \quad (4.1)$$

P_1 , P_2 und P_3 geben jeweils die Gewinnwahrscheinlichkeiten der Preisniveaus W_1 , W_2 und W_3 an, wobei $P_1 + P_2 + P_3 = 1$. Der erwartete Nutzen des Agenten i setzt sich also aus seinen erwarteten Auszahlungen abzüglich der Kosten für Anstrengungs- und Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten zusammen.

4.2.1 Referenzszenario 1: FDS mit fixen Turnierpreisen

Als Referenz werden zunächst unter den zugrunde gelegten Modellannahmen ein Fixpreis-FDS und dessen Wirkung auf Anstrengungs- und Sabotage- bzw. Hilfeanreize untersucht.

Da $P_2 = 1 - P_1 - P_3$, lässt sich Gleichung 4.1 wie folgt umformen:

$$E(U_i) = P_1 (W_1 - W_2) + P_3 (W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c}$$

Agent i maximiert seinen erwarteten Nutzen durch die optimale Wahl von e_i und s_i . Hierzu wird $E(U_i)$ nach e_i und s_i differenziert:

$$\frac{\partial E(U_i)}{\partial e_i} = 0 \Rightarrow \frac{\partial P_1}{\partial e_i} (W_1 - W_2) + \frac{\partial P_3}{\partial e_i} (W_3 - W_2) - \frac{2}{c} e_i = 0$$

$$\frac{\partial E(U_i)}{\partial s_i} = 0 \Rightarrow \frac{\partial P_1}{\partial s_i} (W_1 - W_2) + \frac{\partial P_3}{\partial s_i} (W_3 - W_2) - \frac{2}{c} s_i = 0$$

Gemäß AKERLOF/HOLDEN (2012) beträgt in einem symmetrischen Nash-Gleichgewicht – gegeben die Annahme eines unabhängig und identisch (i.i.d) verteilten Störterms – die marginale Gewinnwahrscheinlichkeit den j -ten von n Preisen zu gewinnen:

$$\frac{\partial P_1}{\partial e_i} = -\frac{\partial P_n}{\partial e_i} = \frac{1}{2\bar{e}} \quad \text{und} \quad \frac{\partial P_j}{\partial e_i} = 0 \quad \text{für} \quad 1 < j < n.$$

Daraus folgt:

$$\frac{\partial P_1}{\partial e_i} = \frac{1}{2\bar{\epsilon}}$$

$$\frac{\partial P_2}{\partial e_i} = 0$$

$$\frac{\partial P_3}{\partial e_i} = -\frac{1}{2\bar{\epsilon}}$$

Gleiches gilt für die Gewinnwahrscheinlichkeiten bei einer marginalen Erhöhung der Sabotageaktivitäten: $\frac{\partial P_1}{\partial s_i} = \frac{1}{2\bar{\epsilon}}$, $\frac{\partial P_2}{\partial s_i} = 0$ und $\frac{\partial P_3}{\partial s_i} = -\frac{1}{2\bar{\epsilon}}$.

Daraus resultieren folgende optimale Anstrengungs- und Sabotage- bzw. Hilfeniveaus:

$$e_{FP}^* = \frac{c}{4\bar{\epsilon}} (W_1 - W_3)$$

$$s_{FP}^* = \frac{c}{4\bar{\epsilon}} (W_1 - W_3)$$

Ein FDS mit fixen Turnierpreisen reizt die Agenten dazu an, Anstrengungs- und Sabotageaktivitäten in gleicher Höhe auszuüben. Diese für die Agenten optimalen Niveaus für Anstrengung und Sabotage werden vom Prinzipal antizipiert. Dieser maximiert unter Berücksichtigung dieser Niveaus seinen erwarteten Nutzen. Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agenten-Partizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E\left(\frac{U_P}{n}\right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist. Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^*) - \left(\frac{aW_1 + bW_2}{n}\right) \quad (4.2)$$

Die Variable V bezeichnet den Wert einer Outputeinheit für den Prinzipal (wobei $V > 0$).

Es wird angenommen, dass der Reservationsnutzen der Agenten gleich null ist. Daher muss der Prinzipal sicherstellen, dass der erwartete Nutzen des Agenten i (vgl. Gleichung 4.1) größer bzw. mindestens gleich null ist (Partizipationsbedingung):

$$E(U_i) \geq 0$$

Da annahmegemäß $W_3 = 0$, gilt daher für die Partizipationsbedingung:

$$P_1 W_1 + P_2 W_2 = c(e^*) + c(s^*)$$

Die numerische Gewinnwahrscheinlichkeit P_1 von Preisniveau W_1 ergibt sich aus dem Quotienten der Anzahl der Preise a in Preisniveau W_1 und der Anzahl der Turnierteilnehmer n . Daher gilt: $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_2 = \frac{b}{n}$. Daraus folgt:

$$\left(\frac{aW_1 + bW_2}{n} \right) = c(e^*) + c(s^*) \quad (4.3)$$

Durch Einfügen von Gleichung 4.3 in 4.2 folgt:

$$E \left(\frac{U_P}{n} \right) = V(e^* - (n-1)s^*) - c(e^*) - c(s^*) \quad (4.4)$$

Der Prinzipal maximiert seinen erwarteten Nutzen pro Agent (Gleichung 4.4) durch die optimale Wahl von W_1 :

$$\frac{\partial E \left(\frac{U_P}{n} \right)}{\partial W_1} = 0 \Rightarrow V \left(\frac{\partial e^*}{\partial W_1} - (n-1) \frac{\partial s^*}{\partial W_1} \right) - c'(e^*) \frac{\partial e^*}{\partial W_1} - c'(s^*) \frac{\partial s^*}{\partial W_1} = 0$$

Aus $\frac{\partial e^*}{\partial W_1} = \frac{c}{4\bar{\epsilon}}$ und $\frac{\partial s^*}{\partial W_1} = \frac{c}{4\bar{\epsilon}}$ folgt: $V \left(\frac{c}{4\bar{\epsilon}} - (n-1) \frac{c}{4\bar{\epsilon}} \right) - c'(e^*) \frac{c}{4\bar{\epsilon}} - c'(s^*) \frac{c}{4\bar{\epsilon}} = 0$
 $\Rightarrow c'(e^*) = (2-n) - c'(s^*)$

Aufgrund von $c'(e^*) = c'(s^*) = \frac{1}{2\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3)$ beträgt die nutzenmaximierende Preispreisung:

$$(W_1 - W_3)^* = \bar{\epsilon}V(2-n)$$

Da annahmegemäß $W_3 = 0$, folgt $W_1^* = \bar{\epsilon}V(2-n)$.

Modellimplikation 1:

Da annahmegemäß $n > 2$, folgt $W_1^* < 0$.

Da jedoch annahmegemäß $W_1 \geq 0$, ist die unter diesen Restriktionen optimale Lösung für den Prinzipal $W_1^* = 0$.

Dies führt zu $W_1^* = W_2^* = W_3^* = 0$, $e_{FP}^* = 0$, $s_{FP}^* = 0$ und $E(U_P)_{FP} = 0$.

Weil ein FDS mit fixen Turnierpreisen die Agenten dazu anreizt, Anstrengungs- und Sabotageaktivitäten in gleicher Höhe auszuüben, lohnt sich die Durchführung eines FDS für den Prinzipal nicht (unter der Annahme, dass der Reservationsnutzen des Prinzipals = 0 ist).

4.2.2 Szenario 2: FDS mit variablen Preishöhen

In diesem Szenario ist die Höhe der einzelnen Preisstufen W_1 , W_2 und W_3 abhängig vom kumulierten Output der Agenten. Je höher der kumulierte Output, desto höher fallen die Preise aus. Eine mögliche Anwendung dieses Anreizschemas in der betrieblichen Praxis könnte eine Situation sein, in der Mitarbeiter um Anteile an Aktienpaketen konkurrieren. Je höher der relative Output des einzelnen Mitarbeiters, desto größer sein Anteil am gesamten Aktienpaket. Wenn die Teamleistung aller Mitarbeiter (also der kumulierte Output) hoch ist, ist anzunehmen, dass (zumindest langfristig) der Aktienkurs steigt und somit auch der Wert der Aktienpakete. Wenn jedoch die Teamleistung aller Mitarbeiter gering ist, sollte sich dies (zumindest langfristig) in einem sinkenden Aktienkurs und damit verbunden auch in einem geringeren Wert der Aktienpakete widerspiegeln. Eine weitere denkbare Anwendung in der Praxis liegt im Bereich „Intragroup vs. Intergroup Competition“, bzw. „Intrafirm vs. Interfirm Competition“ (vgl. z. B. GÜTH/PULL/STADLER 2011). Zentraler Ansatzpunkt ist die Interdependenz zwischen dem Wettbewerb innerhalb einer Gruppe (Intragroup / Intrafirm) und dem gleichzeitigen Wettbewerb verschiedener Gruppen (Intergroup / Interfirm). Bezogen auf das Konzept der variablen Preishöhen wäre es denkbar, dass die innerhalb einer Gruppe zu vergebenden Turnierpreise in ihrer Höhe vom Abschneiden der Gruppe im Wettbewerb mit anderen Gruppen abhängen. Je höher der kumulierte Output der Gruppe, desto höher die Chance auf eine gute Platzierung im Wettbewerb mit anderen Gruppen und damit auch auf höhere Intragroup-Preise.

Die Abhängigkeiten zwischen kumuliertem Output und den einzelnen Preisstufen werden wie folgt angenommen:

$$W_1 = \alpha \sum_{i=1}^n q_i$$

$$W_2 = \beta \sum_{i=1}^n q_i$$

$$W_3 = 0$$

Dabei gilt: $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$. α stellt den Anteil am kumulierten Output $\sum_{i=1}^n q_i$ dar, der mit dem Preisniveau W_1 verbunden ist. Analoges gilt für β und W_2 .

Der erwartete Nutzen des Agenten i ergibt sich durch Einsetzen dieser Ausdrücke in Gleichung 4.1:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= P_1 \left(\alpha \sum_{i=1}^n q_i \right) + P_2 \left(\beta \sum_{i=1}^n q_i \right) - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \\ &= (P_1 \alpha + P_2 \beta) \left(\sum_{i=1}^n (e_i - s_{-i} + \varepsilon_i) \right) - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \end{aligned}$$

Annahmegemäß gilt $E(\varepsilon_i) = 0$. Wenn ein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existieren sollte, dann verlangt die Symmetrie der Dichtefunktion des Störterms, dass dieses Nash-Gleichgewicht symmetrisch ist mit $e_i^* = e_{-i}^*$ bzw. $s_i^* = s_{-i}^*$ (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981: 845, PULL/BÄKER/BÄKER 2013: 18).

Dadurch ergibt sich:

$$E(U_i) = n(e - (n-1)s)(P_1 \alpha + P_2 \beta) - \frac{e^2}{c} - \frac{s^2}{c}$$

Da $P_2 = (1 - P_1 - P_3)$, gilt:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= n(e - (n-1)s)(P_1 \alpha + (1 - P_1 - P_3)\beta) - \frac{e^2}{c} - \frac{s^2}{c} \\ &= n(e - (n-1)s)(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) - \frac{e^2}{c} - \frac{s^2}{c} \end{aligned}$$

Die Optimalitätsbedingungen erster Ordnung ergeben sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{E(U_i)}{\partial e} = 0 &\Rightarrow n(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) \\ &+ n(e - (n-1)s) \left(\frac{1}{2\bar{\varepsilon}}(\alpha - \beta) + \frac{1}{2\bar{\varepsilon}}\beta \right) - \frac{2}{c}e = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{E(U_i)}{\partial s} = 0 &\Rightarrow -n(n-1)(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) \\ &+ n(e - (n-1)s) \left(\frac{1}{2\bar{\varepsilon}}(\alpha - \beta) + \frac{1}{2\bar{\varepsilon}}\beta \right) - \frac{2}{c}s = 0 \end{aligned}$$

Durch Auflösen der Optimalitätsbedingung erster Ordnung nach e ergibt sich das für die Agenten optimale Anstrengungsniveau e^* wie folgt:

$$\begin{aligned} n(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\varepsilon}} - \frac{n(n-1)s\alpha}{2\bar{\varepsilon}} &= \frac{2}{c}e \\ \Leftrightarrow n(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) - \frac{n(n-1)s\alpha}{2\bar{\varepsilon}} &= e \left(\frac{2}{c} - \frac{n\alpha}{2\bar{\varepsilon}} \right) \end{aligned}$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_3 = 1 - P_1 - P_2 = 1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n}$, gilt

$$\begin{aligned} a(\alpha - \beta) + \beta(a + b) - \frac{n(n-1)s\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= e \left(\frac{2}{c} - \frac{n\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right) \\ \Leftrightarrow e^* &= \frac{a\alpha - a\beta + a\beta + b\beta - \frac{n(n-1)s^*\alpha}{2\bar{\epsilon}}}{\frac{4\bar{\epsilon} - nc\alpha}{2c\bar{\epsilon}}} \\ &= \frac{2c\bar{\epsilon} \left(a\alpha + b\beta - \frac{n(n-1)s^*\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right)}{4\bar{\epsilon} - nc\alpha} \\ &= \frac{2c\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - nc\alpha(n-1)s^*}{4\bar{\epsilon} - nc\alpha} \\ &= \frac{c(2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - n(n-1)s^*\alpha)}{4\bar{\epsilon} - nc\alpha} \end{aligned}$$

Durch Auflösen der Optimalitätsbedingung erster Ordnung nach s ergibt sich das für die Agenten optimale Sabotage- bzw. Hilfeniveau s^* folgendermaßen:

$$\begin{aligned} -n(n-1)(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}} - \frac{n(n-1)s\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= \frac{2}{c}s \\ \Leftrightarrow -n(n-1)(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= s \left(\frac{2}{c} + \frac{n(n-1)\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right) \end{aligned}$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_3 = 1 - P_1 - P_2 = 1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n}$, gilt

$$\begin{aligned} (1-n)(a(\alpha - \beta) + \beta(a + b)) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= s \left(\frac{2}{c} + \frac{n(n-1)\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right) \\ \Leftrightarrow s^* &= \frac{(1-n)(a\alpha - a\beta + a\beta + b\beta) + \frac{ne^*\alpha}{2\bar{\epsilon}}}{\frac{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha}{2c\bar{\epsilon}}} \\ &= \frac{2c\bar{\epsilon} \left((1-n)(a\alpha + b\beta) + \frac{ne^*\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right)}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \\ &= \frac{c(2\bar{\epsilon}(1-n)(a\alpha + b\beta) + ne^*\alpha)}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \end{aligned}$$

Durch Einsetzen von s^* in e^* ergibt sich:

$$\begin{aligned}
e^* &= \frac{c \left(2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) - n(n-1) \left(\frac{c(2\bar{\epsilon}(1-n)(a\alpha + b\beta) + ne^*\alpha)}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) \alpha \right)}{4\bar{\epsilon} - nc\alpha} \\
\Leftrightarrow e^* &= \frac{c \left(2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) - \frac{n(n-1)c\alpha(2\bar{\epsilon}(1-n)(a\alpha + b\beta) + ne^*\alpha)}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right)}{4\bar{\epsilon} - nc\alpha} \\
\Leftrightarrow \left(\frac{4\bar{\epsilon} - nc\alpha}{c} \right) e^* &= 2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) - \frac{2\bar{\epsilon} (1-n)n(n-1)c\alpha(a\alpha + b\beta)}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} - \frac{n^2(n-1)c\alpha^2 e^*}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \\
\Leftrightarrow \left(\frac{4\bar{\epsilon} - nc\alpha}{c} + \frac{n^2(n-1)c\alpha^2}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) e^* &= 2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) \left(1 - \frac{(1-n)n(n-1)c\alpha}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) \\
\Leftrightarrow \left(\frac{(4\bar{\epsilon} - nc\alpha)(4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha) + n^2(n-1)c^2\alpha^2}{c(4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha)} \right) e^* &= \\
2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) \left(1 - \frac{(1-n)n(n-1)c\alpha}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) & \\
\Leftrightarrow \left(\frac{16\bar{\epsilon}^2 + 4\bar{\epsilon}n(n-1)c\alpha - 4\bar{\epsilon}nc\alpha - n^2(n-1)c^2\alpha^2 + n^2(n-1)c^2\alpha^2}{c(4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha)} \right) e^* &= \\
2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) \left(1 - \frac{(-n^2 + 2n - 1)nc\alpha}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) & \\
\Leftrightarrow \left(\frac{4\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n(n-2)c\alpha)}{c(4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha)} \right) e^* &= 2\bar{\epsilon} (a\alpha + b\beta) \left(\frac{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha + (n^2 - 2n + 1)nc\alpha}{4\bar{\epsilon} + n(n-1)c\alpha} \right) \\
\Leftrightarrow (8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2)) e^* &= c(a\alpha + b\beta) (4\bar{\epsilon} + nc\alpha((n-1) + (n^2 - 2n + 1))) \\
\Leftrightarrow e^* &= \frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{\epsilon} + nc\alpha(n^2 - n))}{8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2)} \\
\Leftrightarrow e^* &= \frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{\epsilon} + n^2c\alpha(n-1))}{8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2)} \tag{4.5}
\end{aligned}$$

Durch Einsetzen von e^* in s^* ergibt sich:

$$\begin{aligned}
s^* &= \frac{c \left(2\bar{e} (1-n) (a\alpha + b\beta) + n \left(\frac{c(2\bar{e}(a\alpha + b\beta) - n(n-1)s^*\alpha)}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) \alpha \right)}{4\bar{e} + n(n-1)c\alpha} \\
\Leftrightarrow s^* &= \frac{c \left(2\bar{e} (1-n) (a\alpha + b\beta) + \frac{nc\alpha(2\bar{e}(a\alpha + b\beta) - n(n-1)s^*\alpha)}{4\bar{e} - nc\alpha} \right)}{4\bar{e} + n(n-1)c\alpha} \\
\Leftrightarrow \frac{(4\bar{e} + n(n-1)c\alpha)}{c} s^* &= 2\bar{e} (1-n) (a\alpha + b\beta) \\
&+ \frac{2nc\alpha\bar{e}(a\alpha + b\beta)}{4\bar{e} - nc\alpha} - \frac{n^2c\alpha^2(n-1)s^*}{4\bar{e} - nc\alpha} \\
\Leftrightarrow \frac{(4\bar{e} + n(n-1)c\alpha)}{c} s^* + \frac{n^2(n-1)c\alpha^2}{4\bar{e} - nc\alpha} s^* &= 2\bar{e} (1-n) (a\alpha + b\beta) \\
&+ \frac{2nc\alpha\bar{e}(a\alpha + b\beta)}{4\bar{e} - nc\alpha} \\
\Leftrightarrow \left(\frac{4\bar{e} + n(n-1)c\alpha}{c} + \frac{n^2(n-1)c\alpha^2}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) s^* &= \\
2\bar{e}(a\alpha + b\beta) \left(1 - n + \frac{nc\alpha}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) & \\
\Leftrightarrow \left(\frac{(4\bar{e} - nc\alpha)(4\bar{e} + n(n-1)c\alpha) + n^2(n-1)c^2\alpha^2}{c(4\bar{e} - nc\alpha)} \right) s^* &= \\
2\bar{e}(a\alpha + b\beta) \left(\frac{(1-n)(4\bar{e} - nc\alpha) + nc\alpha}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) & \\
\Leftrightarrow \left(\frac{16\bar{e}^2 + 4\bar{e}n(n-1)c\alpha - 4\bar{e}nc\alpha - n^2(n-1)c^2\alpha^2 + n^2(n-1)c^2\alpha^2}{c(4\bar{e} - nc\alpha)} \right) s^* &= \\
2\bar{e}(a\alpha + b\beta) \left(\frac{4\bar{e} - nc\alpha - 4\bar{e}n + n^2c\alpha + nc\alpha}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) & \\
\Leftrightarrow \left(\frac{4\bar{e}(4\bar{e} + n(n-2)c\alpha)}{c(4\bar{e} - nc\alpha)} \right) s^* = 2\bar{e}(a\alpha + b\beta) \left(\frac{4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha}{4\bar{e} - nc\alpha} \right) &
\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow s^* = \frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{\varepsilon}(1-n) + n^2c\alpha)}{2(4\bar{\varepsilon} + nc\alpha(n-2))} \quad (4.6)$$

Diese für die Agenten optimalen Niveaus für Anstrengung und Sabotage bzw. Hilfe werden vom Prinzipal antizipiert.

Dieser maximiert unter Berücksichtigung dieser Niveaus seinen erwarteten Nutzen. Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agenten-Partizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E\left(\frac{U_P}{n}\right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist. Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= (V - a\alpha - b\beta)(e^* - (n-1)s^*) \\ &= V(e^* - (n-1)s^*) - ((a\alpha + b\beta)(e^* - (n-1)s^*)) \end{aligned} \quad (4.7)$$

Der Prinzipal muss sicherstellen, dass der erwartete Nutzen des Agenten i (vgl. Gleichung 4.1) größer bzw. mindestens gleich null ist (Partizipationsbedingung). Da annahmegemäß $W_3 = 0$, gilt:

$$P_1W_1 + P_2W_2 = c(e^*) + c(s^*)$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$, $P_2 = \frac{b}{n}$, $W_1 = \alpha \sum_{i=1}^n q_i$ und $W_2 = \beta \sum_{i=1}^n q_i$, folgt:

$$\begin{aligned} \left(\frac{(a\alpha + b\beta) \sum_{i=1}^n q_i}{n}\right) &= c(e^*) + c(s^*) \quad (4.8) \\ \Leftrightarrow \left(\frac{(a\alpha + b\beta) \sum_{i=1}^n (e_i - s_{-i} + \varepsilon_i)}{n}\right) &= \frac{e^{*2}}{c} + \frac{s^{*2}}{c} \end{aligned}$$

Annahmegemäß gilt $E(\varepsilon_i) = 0$. Wenn ein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existieren sollte, dann verlangt die Symmetrie der Dichtefunktion des Störterms, dass dieses Nash-Gleichgewicht symmetrisch ist mit $e_i^* = e_{-i}^*$ bzw. $s_i^* = s_{-i}^*$ (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981: 845, PULL/BÄKER/BÄKER 2013: 18).

Dadurch ergibt sich:

$$(a\alpha + b\beta)(e^* - (n-1)s^*) = \frac{e^{*2}}{c} + \frac{s^{*2}}{c} \quad (4.9)$$

Durch Einsetzen von Gleichung 4.9 in Gleichung 4.7 ergibt sich:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^*) - \left(\frac{e^{*2}}{c} + \frac{s^{*2}}{c}\right)$$

Aus dem Einsetzen von e^* (Gleichung 4.5) und s^* (Gleichung 4.6) in obige Gleichung resultiert:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V\left(\frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1))}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)} - \frac{(n-1)c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha)}{2(4\bar{e} + nc\alpha(n-2))}\right) \\ &\quad - \left(\frac{\left(\frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1))}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)}\right)^2}{c} + \frac{\left(\frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha)}{2(4\bar{e} + nc\alpha(n-2))}\right)^2}{c}\right) \\ &= V\left(\frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1) - (n-1)(4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha))}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)}\right) \\ &\quad - \left(\frac{c(a\alpha + b\beta)^2(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1))^2 + c(a\alpha + b\beta)^2(4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha)^2}{(8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2))^2}\right) \\ &= \frac{Vc(a\alpha + b\beta)}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)}(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1) - 4\bar{e}(1-n)(n-1) - n^2c\alpha(n-1)) \\ &\quad - \frac{c(a\alpha + b\beta)^2}{(8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2))^2} \left((4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1))^2 + (4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha)^2 \right) \\ &= \frac{4\bar{e}Vc(a\alpha + b\beta)(1 - (1-n)(n-1))}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)} - \frac{c(a\alpha + b\beta)^2}{(8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2))^2} \\ &\quad \cdot (16\bar{e}^2 + 8\bar{e}n^2c\alpha(n-1) + n^4c^2\alpha^2(n-1)^2 + 16\bar{e}^2(1-n)^2 + 8\bar{e}(1-n)n^2c\alpha + n^4c^2\alpha^2) \\ &= \frac{4\bar{e}Vc(a\alpha + b\beta)(n^2 - 2n + 2)}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)} - \frac{c(a\alpha + b\beta)^2}{(8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2))^2} \\ &\quad \cdot (16\bar{e}^2(n^2 - 2n + 2) + n^4c^2\alpha^2(n^2 - 2n + 2)) \\ &= \frac{4\bar{e}Vc(a\alpha + b\beta)(n^2 - 2n + 2)}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)} - \frac{c(a\alpha + b\beta)^2(16\bar{e}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)}{(8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2))^2} \end{aligned}$$

Durch Differenzierung ergeben sich die Prinzipalnutzen-maximierenden α und β wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E \left(\frac{U_P}{n} \right)}{\partial \alpha} = 0 \Rightarrow & \frac{4V\bar{\epsilon}ca(n^2 - 2n + 2)(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))^2} \\ & - \frac{8\bar{\epsilon}Vc^2(a\alpha + b\beta)(n^2 - 2n + 2)n(n - 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))^2} \\ & - \frac{2ca(a\alpha + b\beta)(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))^2} \\ & - \frac{2n^4c^3\alpha(a\alpha + b\beta)^2(n^2 - 2n + 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))^2} \\ & + \frac{4c^2(a\alpha + b\beta)^2(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)n(n - 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))^3} = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow & 4V\bar{\epsilon}ca(n^2 - 2n + 2)(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2)) \\ & - 8\bar{\epsilon}Vc^2(a\alpha + b\beta)(n^2 - 2n + 2)n(n - 2) \\ & - 2ca(a\alpha + b\beta)(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2) \\ & - 2n^4c^3\alpha(a\alpha + b\beta)^2(n^2 - 2n + 2) \\ & + \frac{4c^2(a\alpha + b\beta)^2(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)n(n - 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))} = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow & 4V\bar{\epsilon}a(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2)) - 8V\bar{\epsilon}c(a\alpha + b\beta)n(n - 2) \\ & - 2a(a\alpha + b\beta)(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2) - 2n^4c^2\alpha(a\alpha + b\beta)^2 \\ & + \frac{4c(a\alpha + b\beta)^2(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)n(n - 2)}{(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2))} = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow & - \left(4V\bar{\epsilon}cn(n - 2) + a(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2) + n^4c^2\alpha(a\alpha + b\beta) - \frac{c(a\alpha + b\beta)(16\bar{\epsilon}^2 + n^4c^2\alpha^2)n(n - 2)}{4\bar{\epsilon} + nc\alpha(n - 2)} \right) \\ & \cdot (a\alpha + b\beta) + 2V\bar{\epsilon}a(8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n - 2)) = 0 \end{aligned} \tag{4.10}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial \beta} = 0 &\Rightarrow = \frac{4\bar{E}Vcb(n^2 - 2n + 2)}{8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2)} \\
&\quad - \frac{2cb(a\alpha + b\beta)(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)}{(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))^2} = 0 \\
\Rightarrow 4\bar{E}Vcb(n^2 - 2n + 2) &= \frac{2cb(a\alpha + b\beta)(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)}{(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))} \\
\Rightarrow \frac{4\bar{E}Vcb(n^2 - 2n + 2)(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{2cb(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)(n^2 - 2n + 2)} &= (a\alpha + b\beta) \\
\Rightarrow \beta &= \frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{b(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)} - \frac{a\alpha}{b} \tag{4.11}
\end{aligned}$$

Durch Einsetzen von Gleichung 4.11 in Gleichung 4.10 ergibt sich:

$$\begin{aligned}
&2V\bar{E}a(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2)) - \left(a\alpha + b\left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{b(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right) \\
&\cdot \left[4V\bar{E}cn(n-2) + a(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2) + n^4c^2\alpha\left(a\alpha + b\left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{b(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)\right. \\
&\quad \left.- \frac{c\left(a\alpha + b\left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{b(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)n(n-2)}{4\bar{E} + nc\alpha(n-2)}\right] = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\Leftrightarrow 2V\bar{E}a(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2)) - \left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)}\right) \\
&\cdot \left[4V\bar{E}cn(n-2) + a(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2) + n^4c^2\alpha\left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)}\right)\right. \\
&\quad \left.- \frac{c\left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)}\right)(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2)n(n-2)}{4\bar{E} + nc\alpha(n-2)}\right] = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\Leftrightarrow 2V\bar{E}a(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2)) = \left(\frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2}\right) \\
&\cdot \left[4V\bar{E}cn(n-2) + a(16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2) + \left(\frac{2n^4c^2\alpha\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))}{16\bar{E}^2 + n^4c^2\alpha^2}\right)\right. \\
&\quad \left.- \frac{2\bar{E}V(8\bar{E} + 2nc\alpha(n-2))cn(n-2)}{4\bar{E} + nc\alpha(n-2)}\right]
\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow a(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2) = 4V\bar{\epsilon}cn(n-2) + a(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2) + \left(\frac{2n^4 c^2 \alpha \bar{\epsilon} V (8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2))}{(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2)} \right) - 4\bar{\epsilon}Vcn(n-2)$$

$$\Leftrightarrow a(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2) = a(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2) + \left(\frac{2n^4 c^2 \alpha \bar{\epsilon} V (8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2))}{(16\bar{\epsilon}^2 + n^4 c^2 \alpha^2)} \right)$$

$$\Leftrightarrow 2n^4 c^2 \alpha \bar{\epsilon} V (8\bar{\epsilon} + 2nc\alpha(n-2)) = 0$$

Daraus ergeben sich die beiden Lösungen $\alpha_1^* = 0$ und $\alpha_2^* = -\frac{4\bar{\epsilon}}{nc(n-2)}$. Da $\bar{\epsilon} > 0$, $n > 0$ und $c > 0$ folgt $-\frac{4\bar{\epsilon}}{nc(n-2)} < 0$. Dies verstößt jedoch gegen die Modellannahme $\alpha \geq 0$, sodass die Lösung $\alpha^* = 0$ die einzige darstellt, die den Modellannahmen entspricht.

Durch Einsetzen der Lösung $\alpha = 0$ in Gleichung 4.11 ergibt sich:

$$\beta^* = \frac{V}{b}$$

Durch Einsetzen von α^* und β^* in die Gleichung 4.5 erhält man:

$$e_{VH}^* = \frac{Vc}{2}$$

Durch Einsetzen von α^* und β^* in die Gleichung 4.6 resultiert:

$$s_{VH}^* = -\frac{Vc(n-1)}{2}$$

Der Prinzipalnutzen berechnet sich aus Gleichung 4.4 und den ermittelten Ergebnissen für e^* und s^* wie folgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - (n-1)s^*) - c(e_i) - c(s_i) \\ &= V\left(\frac{Vc}{2} + \frac{Vc(n-1)^2}{2}\right) - \frac{e^2}{c} - \frac{s^2}{c} \\ &= \frac{V^2c}{2}(1 + (n-1)^2) - \frac{1}{c}\left(\frac{Vc}{2}\right)^2 - \frac{1}{c}\left(-\frac{Vc(n-1)}{2}\right)^2 \\ &= \frac{V^2c}{2}(1 + (n-1)^2) - \frac{V^2c}{4} - \frac{V^2c(n-1)^2}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{V^2 c}{4} \left(2 \left(1 + (n-1)^2 \right) - 1 - (n-1)^2 \right) \\
&= \frac{V^2 c (n^2 - 2n + 2)}{4} \\
E(U_P)_{VH} &= \frac{V^2 n c (n^2 - 2n + 2)}{4}
\end{aligned}$$

Der erwartete Prinzipalnutzen $E(U_P)_{VH}$ steigt folglich mit V , n und c .¹²

Modellimplikation 2:

Da annahmegemäß $V > 0$, $c > 0$ und $n > 2$, folgt $e_{VH}^* > 0$, $s_{VH}^* < 0$ und $E(U_P)_{VH} > 0$. Variable Preishöhen reizen die Agenten zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Hilfsaktivitäten an und führen folglich zu einem positiven Prinzipalnutzen.

4.2.3 Szenario 3: FDS mit variabler Preisverteilung

In den Szenarien 1 und 2 ist die Anzahl der einzelnen Preisstufen W_1 , W_2 und W_3 exogen gegeben und unabhängig von einer Prinzipalzielgröße. In Szenario 3 hingegen ist die Anzahl der einzelnen Preisstufen abhängig vom kumulierten Output aller Agenten. Eine mögliche Anwendung dieses Szenarios in der betrieblichen Praxis könnten sogenannte J-Type-Turniere (vgl. KRÄKEL 2003) darstellen. In diesen Turnieren konkurrieren die Mitarbeiter um Anteile an einer Gesamtbonussumme. Je besser die relative Leistung des Mitarbeiters (im Vergleich zu den anderen Mitarbeitern), desto höher sein Anteil an der Gesamtbonussumme. Die Gesamtbonussumme ist abhängig von der Unternehmensperformance des Vorjahres und wird durch einen Verhandlungsprozess zwischen Arbeitgeber und Gewerkschaften determiniert (vgl. KANEMOTO/MACLEOD 1991, CHLOSTA/PULL/FUTAGAMI 2014).

Der erwartete Nutzen des Agenten i wurde bereits in Gleichung 4.1 wie folgt definiert:

$$\begin{aligned}
E(U_i) &= P_1 W_1 + P_2 W_2 + P_3 W_3 - c(e_i) - c(s_i) \quad (4.12) \\
&= P_1 (W_1 - W_2) + P_3 (W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c}
\end{aligned}$$

Die Wahrscheinlichkeitsfunktionen für die einzelnen Preishöhen werden wie folgt angenommen:

$$P_1 = \frac{a}{n}, \text{ wobei } a = \begin{cases} 0 & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_1 = 0 \\ n - b & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_1 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i - z}{z} \end{cases}$$

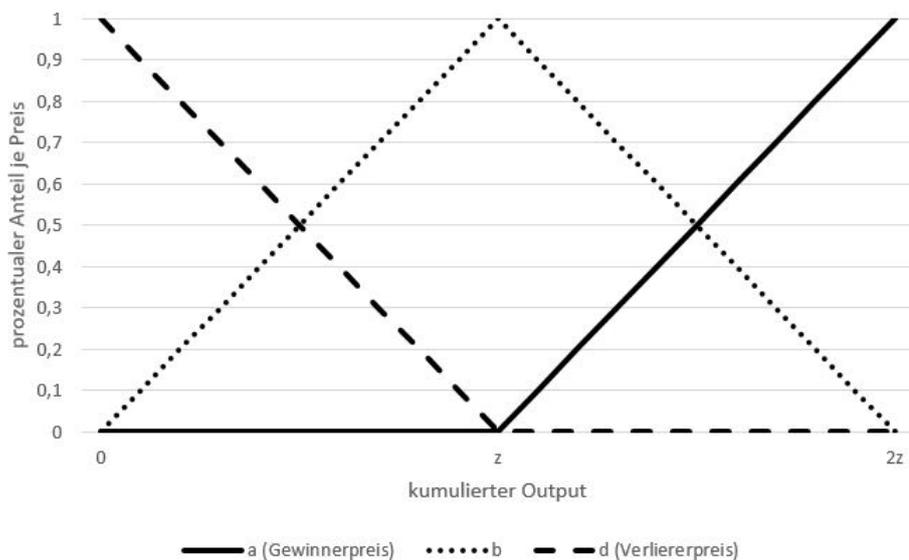
¹² Es mag intuitiv nicht einleuchtend erscheinen, dass der Prinzipalnutzen mit steigender Teilnehmerzahl n exponentiell ansteigt. Diesen Effekt findet man jedoch auch in anderen turniertheoretischen Modellen (vgl. Anhang A-3).

$$P_2 = \frac{b}{n}, \text{ wobei } b = \begin{cases} \frac{n \sum_{i=1}^n q_i}{z} & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_2 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} \\ n \left(2 - \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} \right) & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_2 = \left(2 - \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} \right) \end{cases}$$

$$P_3 = \frac{d}{n}, \text{ wobei } d = \begin{cases} n - b & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_3 = \frac{z - \sum_{i=1}^n q_i}{z} \\ 0 & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_3 = 0 \end{cases}$$

Die Variable z kann als eine Art „Messlatte“ des kumulierten Outputs interpretiert werden. Dies soll nachfolgendes Schaubild 4.1 verdeutlichen:

Abbildung 4.1. Messlatte z : Zusammenhang zwischen kumuliertem Output und prozentualer Verteilung der Preisniveaus



Quelle: Eigene Darstellung.

Es wurde nicht untersucht, ob die angenommene Verteilung die optimale Verteilung unter allen Verteilungsmöglichkeiten darstellt. Die optimale Verteilung zu finden, ist jedoch nicht Ziel der vorliegenden Arbeit, sondern vielmehr, die Wirkung einer spezifischen Verteilung mit jener aus dem Fixpreis-FDS-Szenario zu vergleichen.

Auf der Abszisse von Abb. 4.1 wird der kumulierte Output abgetragen, auf der Ordinate der prozentuale Anteil der einzelnen Preise. Bei $\sum_{i=1}^n q_i = 0$ erhalten alle Agenten den „Verliererpreis“ W_3 ($d = 1$). Erreicht $\sum_{i=1}^n q_i$ die vorgegebene Messlatte z , erhalten alle Agenten den Preis W_2 ($b = 1$). Bei Erreichen von $\sum_{i=1}^n q_i = 2z$ erhalten alle Agenten den „Gewinnerpreis“ W_1 ($a = 1$). Liegt der kumulierte Output beispielsweise bei $0,5z$, erhalten die 50 % der Agenten mit den höchsten individuellen Outputs W_2 ,

die restlichen Agenten W_3 . Liegt der kumulierte Output dagegen beispielsweise bei $1,3z$, erhalten die 30 % der Agenten mit den höchsten individuellen Outputs W_1 , die restlichen Agenten W_2 .

Bei den Funktionen in Abb. 4.1 handelt es sich um abschnittsweise definierte Funktionen. Diese sind im Punkt z nicht differenzierbar und in die Intervalle $\sum_{i=1}^n q_i > z$ sowie $\sum_{i=1}^n q_i < z$ unterteilt. Im Folgenden werden Anstrengungsniveau, Sabotage/Hilfe sowie der Prinzipalnutzen für das Intervall $\sum_{i=1}^n q_i > z$ ermittelt (d.h. der kumulierte Output übersteigt den „Messlatten-Output“ z). Für das Intervall $\sum_{i=1}^n q_i < z$ (d.h. der kumulierte Output erreicht den „Messlatten-Output“ z nicht) ergeben sich identische Ergebnisse (Berechnung siehe Anhang A-2).

Durch Einsetzen der Wahrscheinlichkeitsfunktionen in Gleichung 4.12 ergibt sich:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= \left(\frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} - 1 \right) (W_1 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \\ &= \left(\frac{n(e_i - (n-1)s_i)}{z} - 1 \right) (W_1 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \end{aligned}$$

Agent i maximiert seinen erwarteten Nutzen durch die optimale Wahl von e_i und s_i :

$$\begin{aligned} \frac{\partial E(U_i)}{\partial e_i} = 0 &\Rightarrow \frac{n}{z} (W_1 - W_2) - \frac{2}{c} e_i = 0 \\ \frac{\partial E(U_i)}{\partial s_i} = 0 &\Rightarrow \left(-\frac{n(n-1)}{z} \right) (W_1 - W_2) - \frac{2}{c} s_i = 0 \end{aligned}$$

Daraus resultieren folgende optimale Anstrengungs- und Sabotageniveaus:

$$\begin{aligned} e^* &= \frac{nc}{2z} (W_1 - W_2) \\ s^* &= -\frac{nc(n-1)}{2z} (W_1 - W_2) \end{aligned}$$

Der Prinzipal antizipiert e^* und s^* und wählt die optimalen Preishöhen W_1 , W_2 und W_3 . Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agentenpartizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E\left(\frac{U_P}{n}\right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist. Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - (n-1)s^*) - \frac{a}{n}W_1 - \frac{b}{n}W_2 - \frac{d}{n}W_3 \\ &= V(e^* - (n-1)s^*) - P_1W_1 - P_2W_2 - P_3W_3 \end{aligned} \tag{4.13}$$

Aufgrund der Partizipationsbedingung der Agenten ($E(U_i) \geq 0$) folgt aus Gleichung 4.12:

$$P_1 W_1 + P_2 W_2 + P_3 W_3 \geq c(e_i) + c(s_i) \quad (4.14)$$

Aus dem Einsetzen von Gleichung 4.14 in Gleichung 4.13 resultiert:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^*) - c(e_i) - c(s_i) \quad (4.15)$$

Gleichung 4.15 wird nach $(W_1 - W_2)$ differenziert, um die für den Prinzipal nutzenmaximierende Preisspreizung zu ermitteln:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial (W_1 - W_2)} = 0 \Rightarrow V \left(\frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} - (n-1) \frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)} \right) \\ - c'(e_i) \frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} - c'(s_i) \frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)} = 0 \end{aligned}$$

Da $\frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)} = -\frac{nc(n-1)}{2z}$, $\frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} = \frac{nc}{2z}$, $c'(e_i) = \frac{2e^*}{c} = \frac{n}{z}(W_1 - W_2)$, $c'(s_i) = \frac{2s^*}{c} = -\frac{n(n-1)}{z}(W_1 - W_2)$, gilt:

$$\frac{Vnc}{2z} \left(1 + (n-1)^2\right) - (W_1 - W_2) \frac{n^2c \left(1 + (n-1)^2\right)}{2z^2} = 0$$

Durch Auflösen nach $(W_1 - W_2)$ ergibt sich die für den Prinzipal nutzenmaximierende Preisspreizung wie folgt:

$$(W_1 - W_2)^* = \frac{Vz}{n} \quad (4.16)$$

Der Prinzipalnutzen berechnet sich aus Gleichung 4.15 wie folgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - (n-1)s^*) - c(e_i) - c(s_i) \\ &= V\left(\frac{Vc}{2} + \frac{Vc(n-1)^2}{2}\right) - \frac{e^2}{c} - \frac{s^2}{c} \\ &= \frac{V^2c}{2} \left(1 + (n-1)^2\right) - \frac{1}{c} \left(\frac{Vc}{2}\right)^2 - \frac{1}{c} \left(-\frac{Vc(n-1)}{2}\right)^2 \\ &= \frac{V^2c}{2} \left(1 + (n-1)^2\right) - \frac{V^2c}{4} - \frac{V^2c(n-1)^2}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{V^2c}{4} \left(2 \left(1 + (n-1)^2 \right) - 1 - (n-1)^2 \right) \\
&= \frac{V^2c(n^2 - 2n + 2)}{4} \\
E(U_P)_{VV} &= \frac{V^2nc(n^2 - 2n + 2)}{4}
\end{aligned}$$

Modellimplikation 3:

Aus Gleichung 4.16 resultiert, dass $e_{VV}^* = \frac{Vc}{2}$ und $s_{VV}^* = -\frac{Vc(n-1)}{2}$. Da annahmegermäÙ $V > 0$, $c > 0$ und $n > 2$, folgt $e_{VV}^* > 0$, $s_{VV}^* < 0$ und $E(U_P)_{VV} > 0$. Die variable Preisverteilung reizt die Agenten zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Hilfsaktivitäten an und führt folglich zu einem positiven Prinzipalnutzen.

4.2.4 Vergleich der drei Szenarien

Referenzszenario 1 (Fixpreis-FDS) ergibt positive Anstrengungs- und Sabotageniveaus der Agenten. Da Sabotage in gleicher Höhe wie Anstrengung ausgeübt wird, führt die Hebelwirkung von Sabotage auf den kumulierten Output zu einem negativen Prinzipalnutzen. Daraus resultiert, dass die Durchführung eines FDS als Anreizsystem für den Prinzipal nicht lohnenswert ist und dieser entsprechend ein alternatives Anreizsystem in Erwägung ziehen sollte. Die Szenarien 2 (FDS mit variablen Preishöhen) und 3 (FDS mit variabler Preisverteilung) reizen die Agenten ebenfalls zu positiven Anstrengungsniveaus an, jedoch im Gegensatz zu Referenzszenario 1 zu negativen Sabotageniveaus, d. h. zu Hilfe, sodass jeweils ein positiver Prinzipalnutzen gewährleistet ist.

In den Szenarien 2 und 3 sind die Anstrengungs- und Sabotageniveaus (und folglich auch der Prinzipalnutzen) jeweils identisch. Die Ursache hierfür wird im Folgenden erläutert:

Der Prinzipalnutzen pro Agent beträgt szenariounabhängig:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e - (n-1)s) - \frac{1}{c}e^2 - \frac{1}{c}s^2$$

Die den Prinzipalnutzen maximierenden Anstrengungs- und Sabotageniveaus ergeben sich durch Differenzierung der Prinzipalnutzengleichung nach e und s wie folgt:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial e} = 0 &\Rightarrow V - \frac{2e}{c} = 0 \\
&\Rightarrow e_P^* = \frac{Vc}{2}
\end{aligned}$$

$$\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial s} = 0 \Rightarrow -V(n-1) - \frac{2s}{c} = 0$$

$$\Rightarrow s_P^* = -\frac{Vc(n-1)}{2}$$

Der Prinzipal muss die von ihm beeinflussbaren Parameter so wählen, dass die Agenten dazu angereizt werden, e_P^* und s_P^* zu wählen. Die beeinflussbaren Parameter sind in den Szenarien 2 und 3 unterschiedlich: In Szenario 2 (FDS mit variablen Preishöhen) sind dies die Anteile am kumulierten Output α , β sowie die Anzahl der Preise pro Preisstufe a und b. In Szenario 3 (FDS mit variabler Preisverteilung) kann der Prinzipal hingegen die Preise W_1 und W_2 sowie die Messlatte für den kumulierten Output z wählen. Entscheidend ist, dass in beiden Szenarien der Prinzipal in der Lage ist, die von ihm beeinflussbaren Parameter so zu konfigurieren, dass es für die Agenten rational ist, e_P^* und s_P^* zu wählen. Im Referenzszenario 1 (Fixpreis-FDS) hat der Prinzipal hingegen keine Möglichkeit, die konfigurierbaren Parameter (die Preisspreizung $W_1 - W_3$) so zu wählen, dass die Agenten zu e_P^* und s_P^* angereizt werden.

4.3 Modellvariante B: Sabotage bzw. Hilfe ist relativ ineffizient

Die in Modellvariante A getroffenen Annahmen hinsichtlich der relativ günstigen Sabotagekosten, sowie der Hebelwirkung auf den Prinzipalnutzen führen dazu, dass auch eine etwa ausgeübte Hilfe effizient ist. Dieser Umstand könnte ein Haupttreiber der Ergebnisse in Modellvariante A sein. Daher wird in Modellvariante B untersucht, wie sich die Anreize zu Anstrengungs- und Sabotageaktivitäten verändern, wenn zum einen angenommen wird, dass $c_e > c_s$ und zum anderen, dass $f(s_{-i}) = \frac{\sum_{-i} s_{-i}}{(n-1)}$. Die Annahme $c_e > c_s$ bedeutet, dass die Kosten für eine Einheit ausgeübte Sabotage/Hilfe höher sind als die Kosten für eine Einheit ausgeübte Anstrengung. Diese Annahme ist in der Literatur die dominierende und wird insbesondere mit dem illegalen Charakter von Sabotage begründet sowie mit der für den sabotierenden Agenten verbundenen Gefahr der Aufdeckung seiner Sabotageaktivitäten. Um dies zu verhindern, müssen zusätzliche Anstrengungen unternommen werden, um die Sabotageaktivitäten zu verbergen (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2008: 688). Die Annahme $f(s_{-i}) = \frac{\sum_{-i} s_{-i}}{(n-1)}$ bedeutet, dass eine ausgeübte Einheit Sabotage/Hilfe den Output der anderen Agenten um jeweils $\frac{1}{n-1}$ verändert. Im Gegensatz zu Modellvariante A existiert damit keine Hebelwirkung auf den kumulierten Output. Vielmehr ist die Wirkung einer Einheit Sabotage/Hilfe auf den kumulierten Output damit genau so hoch wie die Wirkung einer Einheit Anstrengung. Diese beiden Annahmen reduzieren somit die Anreize für Sabotage bzw. Hilfe.

4.3.1 Referenzszenario 1: FDS mit fixen Turnierpreisen

Analog zur Modellvariante A werden zunächst die Anreizwirkungen in einem FDS mit fixen Turnierpreisen untersucht. Dies dient als Referenz für die beiden variablen Turnierpreisszenarien, die in den folgenden Abschnitten analysiert werden.

Zunächst werden anhand der Nutzenfunktion des Agenten i die optimalen Niveaus für Anstrengung und Sabotage ermittelt. Der erwartete Nutzen des Agenten i beträgt:

$$E(U_i) = P_1(W_1 - W_2) + P_3(W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s}$$

Die weiteren Berechnungsschritte zur Ermittlung des optimalen Anstrengungs- und Sabotageniveaus der Agenten sind analog zu Kapitel 4.2.1. Daraus resultieren:

$$e^* = \frac{c_e}{4\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3) \quad (4.17)$$

$$s^* = \frac{c_s}{4\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3) \quad (4.18)$$

Diese für die Agenten optimalen Niveaus für Anstrengung und Sabotage/Hilfe werden vom Prinzipal antizipiert. Dieser maximiert unter Berücksichtigung dieser Niveaus seinen erwarteten Nutzen. Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agenten-Partizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E\left(\frac{U_P}{n}\right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist. Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - s^*) - \left(\frac{aW_1 + bW_2}{n}\right) \quad (4.19)$$

Wie bereits in Kapitel 4.2.1 gezeigt, gilt aufgrund der Partizipationsbedingung der Agenten $\left(\frac{aW_1 + bW_2}{n}\right) = c(e^*) + c(s^*)$, sodass:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - s^*) - c(e^*) - c(s^*) \quad (4.20)$$

Der Prinzipal maximiert Gleichung 4.20 durch die optimale Wahl von W_1 :

$$\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial W_1} = 0 \Rightarrow V\left(\frac{\partial e^*}{\partial W_1} - \frac{\partial s^*}{\partial W_1}\right) - c'(e^*)\frac{\partial e^*}{\partial W_1} - c'(s^*)\frac{\partial s^*}{\partial W_1} = 0$$

Da $\frac{\partial e^*}{\partial W_1} = \frac{c_e}{4\bar{\epsilon}}$ und $\frac{\partial s^*}{\partial W_1} = \frac{c_s}{4\bar{\epsilon}}$, folgt: $V\left(\frac{c_e}{4\bar{\epsilon}} - \frac{c_s}{4\bar{\epsilon}}\right) - c'(e^*)\frac{c_e}{4\bar{\epsilon}} - c'(s^*)\frac{c_s}{4\bar{\epsilon}} = 0$

$$\Rightarrow c'(e^*) = \frac{V(c_e - c_s) - c'(s^*)c_s}{c_e} \quad (4.21)$$

Da $c(e^*) = \frac{e^{*2}}{c_e}$, $c'(e^*) = \frac{2e^*}{c_e}$ und $e^* = \frac{c_e}{4\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3)$, gilt:

$$c'(e^*) = \frac{2\left(\frac{c_e}{4\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3)\right)}{c_e} = \frac{1}{2\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3)$$

Analoges gilt für $c'(s^*) = \frac{1}{2\bar{\epsilon}}(W_1 - W_3)$.

Durch Einfügen von $c'(e^*)$ und $c'(s^*)$ in Gleichung 4.21 ergibt sich die nutzenmaximierende Preisspreizung wie folgt:

$$(W_1 - W_3) = \frac{2\bar{\epsilon}V(c_e - c_s)}{(c_e + c_s)} \quad (4.22)$$

Da annahmegemäß $W_3 = 0$, folgt $W_1^* = \frac{2\bar{\epsilon}V(c_e - c_s)}{(c_e + c_s)}$.

Durch Einfügen von Gleichung 4.22 in die Gleichungen 4.17 und 4.18 resultiert:

$$e_{FP}^* = \frac{Vc_e(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}$$

$$s_{FP}^* = \frac{Vc_s(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}$$

Durch Einsetzen dieser Ausdrücke in Gleichung 4.20 ergibt sich der Prinzipalnutzen pro Agent folgendermaßen:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V\left(\frac{Vc_e(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)} - \frac{Vc_s(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}\right) - \frac{\left(\frac{Vc_e(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}\right)^2}{c_e} - \frac{\left(\frac{Vc_s(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}\right)^2}{c_s} \\ &= \frac{V^2(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)}(c_e - c_s) - \frac{V^2c_e(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)^2} - \frac{V^2c_s(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)^2} \\ &= \frac{V^2(c_e - c_s)^2}{2(c_e + c_s)} - \left(\frac{V^2(c_e - c_s)^2(c_e + c_s)}{4(c_e + c_s)^2}\right) \\ &= \frac{V^2(c_e - c_s)^2}{2(c_e + c_s)} - \left(\frac{V^2(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)}\right) \\ &= \frac{2V^2(c_e - c_s)^2 - V^2(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)^2} \\ &= \frac{V^2(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)} \end{aligned}$$

Modellimplikation 4:

Da annahmegemäß $c_e > c_s$, $\bar{\varepsilon} > 0$ und $V > 0$, folgt $W_1^* > 0$, $e_{FP}^* > s_{FP}^* > 0$ und $E(U_P)_{FP} > 0$. Das Anstrengungsniveau der Agenten übersteigt im Gegensatz zu Modellvariante A das Sabotageniveau. Dennoch wird auch in dieser Variante Sabotage ausgeübt. Trotz der Sabotageanreize lohnt es sich in dieser Variante für den Prinzipal, ein Fixpreis-FDS durchzuführen (unter der Annahme, dass der Reservationsnutzen des Prinzipals = 0 ist).

4.3.2 Szenario 2: FDS mit variablen Preishöhen

Analog zu Abschnitt 4.2.2 werden die Abhängigkeiten zwischen kumuliertem Output und den einzelnen Preisstufen wie folgt angenommen:

$$W_1 = \alpha \sum_{i=1}^n q_i$$

$$W_2 = \beta \sum_{i=1}^n q_i$$

$$W_3 = 0$$

Dabei gilt: $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$.

Der erwartete Nutzen des Agenten i ergibt sich durch Einsetzen dieser Ausdrücke in Gleichung 4.1:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= P_1 \left(\alpha \sum_{i=1}^n q_i \right) + P_2 \left(\beta \sum_{i=1}^n q_i \right) - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s} \\ &= (P_1 \alpha + P_2 \beta) \left(\sum_{i=1}^n (e_i - s_{-i} + \varepsilon_i) \right) - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s} \end{aligned}$$

Annahmegemäß gilt $E(\varepsilon_i) = 0$. Wenn ein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existieren sollte, dann verlangt die Symmetrie der Dichtefunktion des Störterms, dass dieses Nash-Gleichgewicht symmetrisch ist mit $e_i^* = e_{-i}^*$ bzw. $s_i^* = s_{-i}^*$ (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981: 845, PULL/BÄKER/BÄKER 2013: 18).

Dadurch ergibt sich:

$$E(U_i) = n(e - s)(P_1 \alpha + P_2 \beta) - \frac{e^2}{c_e} - \frac{s^2}{c_s}$$

Da $P_2 = (1 - P_1 - P_3)$ gilt:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= n(e-s)(P_1\alpha + (1-P_1-P_3)\beta) - \frac{e^2}{c_e} - \frac{s^2}{c_s} \\ &= n(e-s)(P_1(\alpha - \beta) + (1-P_3)\beta) - \frac{e^2}{c_e} - \frac{s^2}{c_s} \end{aligned}$$

Die Optimalitätsbedingungen erster Ordnung ergeben sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \frac{E(U_i)}{\partial e_i} = 0 &\Rightarrow n(P_1(\alpha - \beta) + (1-P_3)\beta) \\ &\quad + n(e-s) \left(\frac{1}{2\bar{\epsilon}}(\alpha - \beta) + \frac{1}{2\bar{\epsilon}}\beta \right) - \frac{2}{c_e}e = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{E(U_i)}{\partial s_i} = 0 &\Rightarrow -n(P_1(\alpha - \beta) + (1-P_3)\beta) \\ &\quad + n(e-s) \left(\frac{1}{2\bar{\epsilon}}(\alpha - \beta) + \frac{1}{2\bar{\epsilon}}\beta \right) - \frac{2}{c_s}s = 0 \end{aligned}$$

Durch Auflösen der Optimalitätsbedingung erster Ordnung nach e ergibt sich das optimale Anstrengungsniveau e^* wie folgt:

$$n(P_1(\alpha - \beta) + (1-P_3)\beta) + \frac{n(e-s)\alpha}{2\bar{\epsilon}} = \frac{2}{c_e}e$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_3 = 1 - P_1 - P_2 = 1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n}$ gilt:

$$n \left(\frac{a}{n}(\alpha - \beta) + \left(1 - \left(1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n} \right) \right) \beta \right) + \frac{n(e-s)\alpha}{2\bar{\epsilon}} = \frac{2}{c_e}e$$

$$\Rightarrow (a(\alpha - \beta) + (a+b)\beta) - \frac{ns\alpha}{2\bar{\epsilon}} = \frac{2}{c_e}e - \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}}$$

$$\Rightarrow (a\alpha + b\beta) - \frac{ns\alpha}{2\bar{\epsilon}} = e \left(\frac{2}{c_e} - \frac{n\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow e^* &= \frac{\frac{2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - ns^*\alpha}{2\bar{\epsilon}}}{\frac{4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha}{2c_e\bar{\epsilon}}} \\ &= \frac{c_e(2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - ns^*\alpha)}{4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha} \end{aligned}$$

Durch Auflösen der Optimalitätsbedingung erster Ordnung nach s errechnet sich das optimale Anstrengungsniveau s^* folgendermaßen:

$$\begin{aligned} -n(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) + n(e - s) \left(\frac{1}{2\bar{\epsilon}}(\alpha - \beta) + \frac{1}{2\bar{\epsilon}}\beta \right) &= \frac{2}{c_s}s \\ \Rightarrow -n(P_1(\alpha - \beta) + (1 - P_3)\beta) + \frac{n(e - s)\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= \frac{2}{c_s}s \end{aligned}$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_3 = 1 - P_1 - P_2 = 1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n}$ gilt:

$$\begin{aligned} -n \left(\frac{a}{n}(\alpha - \beta) + \left(1 - \left(1 - \frac{a}{n} - \frac{b}{n} \right) \right) \beta \right) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= \frac{2}{c_s}s + \frac{ns\alpha}{2\bar{\epsilon}} \\ \Rightarrow -(a(\alpha - \beta) + ((a + b))\beta) + \frac{ne\alpha}{2\bar{\epsilon}} &= s \left(\frac{2}{c_s} + \frac{n\alpha}{2\bar{\epsilon}} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow s^* &= \frac{\frac{ne^*\alpha}{2\bar{\epsilon}} - (a\alpha + b\beta)}{\frac{2}{c_s} + \frac{n\alpha}{2\bar{\epsilon}}} \\ &= \frac{\frac{ne^*\alpha - 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta)}{2\bar{\epsilon}}}{\frac{4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha}{2c_s\bar{\epsilon}}} \\ &= \frac{c_s(ne^*\alpha - 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta))}{4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha} \end{aligned}$$

Durch Einsetzen von s^* in e^* resultiert:

$$\begin{aligned} e^* &= \frac{c_e \left(2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - n\alpha \left(\frac{c_s(ne^*\alpha - 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta))}{4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha} \right) \right)}{4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha} \\ \Rightarrow e^* \frac{(4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha)}{c_e} &= 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta) - \left(\frac{n^2e^*\alpha^2c_s - 2\bar{\epsilon}n\alpha c_s(a\alpha + b\beta)}{4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha} \right) \\ \Rightarrow e^* \frac{(4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha)(4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha)}{c_e} &= 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta)(4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha) - n^2e^*\alpha^2c_s \\ &\quad + 2\bar{\epsilon}n\alpha c_s(a\alpha + b\beta) \\ \Rightarrow e^* \frac{(4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha)(4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha)}{c_e} + n^2e^*\alpha^2c_s &= 2\bar{\epsilon}(a\alpha + b\beta)(4\bar{\epsilon} + 2nc_s\alpha) \\ e^* ((4\bar{\epsilon} - nc_e\alpha)(4\bar{\epsilon} + nc_s\alpha) + n^2\alpha^2c_sc_e) &= 4\bar{\epsilon}c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{\epsilon} + nc_s\alpha) \\ e^* (16\bar{\epsilon}^2 + 4\bar{\epsilon}nc_s\alpha - 4\bar{\epsilon}nc_e\alpha - n^2\alpha^2c_sc_e + n^2\alpha^2c_sc_e) &= 4\bar{\epsilon}c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{\epsilon} + nc_s\alpha) \\ e^* (16\bar{\epsilon}^2 + 4\bar{\epsilon}nc_s\alpha - 4\bar{\epsilon}nc_e\alpha) &= 4\bar{\epsilon}c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{\epsilon} + nc_s\alpha) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow e^* = \frac{c_e (a\alpha + b\beta) (2\bar{e} + nc_s \alpha)}{4\bar{e} + n\alpha (c_s - c_e)} \quad (4.23)$$

Durch Einsetzen von e^* in s^* ergibt sich:

$$\begin{aligned} s^* &= \frac{c_s \left(n \frac{c_e (2\bar{e} (a\alpha + b\beta) - ns^* \alpha)}{4\bar{e} - nc_e \alpha} \alpha - 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) \right)}{4\bar{e} + nc_s \alpha} \\ \Rightarrow s^* \left(\frac{4\bar{e} + nc_s \alpha}{c_s} \right) &= \frac{nc_e \alpha (2\bar{e} (a\alpha + b\beta) - ns^* \alpha)}{4\bar{e} - nc_e \alpha} - 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) \\ \Rightarrow s^* \left(\frac{(4\bar{e} + nc_s \alpha) (4\bar{e} - nc_e \alpha)}{c_s} \right) &= nc_e \alpha (2\bar{e} (a\alpha + b\beta) - ns^* \alpha) \\ &\quad - 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) (4\bar{e} - nc_e \alpha) \\ \Rightarrow s^* \left(\frac{(4\bar{e} + nc_s \alpha) (4\bar{e} - nc_e \alpha)}{c_s} \right) + n^2 c_e \alpha^2 s^* &= 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) nc_e \alpha \\ &\quad - 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) (4\bar{e} - nc_e \alpha) \\ \Rightarrow s^* \left(\frac{16\bar{e}^2 - 4\bar{e}nc_e \alpha + 4\bar{e}nc_s \alpha - n^2 c_e c_s \alpha^2 + n^2 c_e c_s \alpha^2}{c_s} \right) &= 2\bar{e} (a\alpha + b\beta) (-4\bar{e} + 2nc_e \alpha) \\ \Rightarrow s^* &= \frac{c_s (a\alpha + b\beta) (nc_e \alpha - 2\bar{e})}{4\bar{e} + n\alpha (c_s - c_e)} \quad (4.24) \end{aligned}$$

Diese für die Agenten optimalen Niveaus für Anstrengung und Sabotage werden vom Prinzipal antizipiert. Dieser maximiert unter Berücksichtigung dieser Niveaus seinen erwarteten Nutzen. Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agenten-Partizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E \left(\frac{U_P}{n} \right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist.

Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= (V - a\alpha - b\beta)(e^* - s^*) \\ &= V(e^* - s^*) - ((a\alpha + b\beta)(e^* - s^*)) \end{aligned} \quad (4.25)$$

Der Prinzipal muss sicherstellen, dass der erwartete Nutzen des Agenten i (vgl. Gleichung 4.1) größer bzw. mindestens gleich null ist (Partizipationsbedingung). Da annahmegemäß $W_3 = 0$, gilt:

$$P_1 W_1 + P_2 W_2 = c(e^*) + c(s^*)$$

Da $P_1 = \frac{a}{n}$, $P_2 = \frac{b}{n}$, $W_1 = \alpha \sum_{i=1}^n q_i$ und $W_2 = \beta \sum_{i=1}^n q_i$, folgt:

$$\begin{aligned} \left(\frac{(a\alpha + b\beta) \sum_{i=1}^n q_i}{n}\right) &= c(e^*) + c(s^*) \quad (4.26) \\ \Rightarrow \left(\frac{(a\alpha + b\beta) \sum_{i=1}^n (e_i - s_{-i} + \varepsilon_i)}{n}\right) &= \frac{e^{*2}}{c} + \frac{s^{*2}}{c} \end{aligned}$$

Annahmegemäß gilt $E(\varepsilon_i) = 0$. Wenn ein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existieren sollte, dann verlangt die Symmetrie der Dichtefunktion des Störterms, dass dieses Nash-Gleichgewicht symmetrisch ist mit $e_i^* = e_{-i}^*$ bzw. $s_i^* = s_{-i}^*$ (vgl. LAZEAR/ROSEN 1981: 845, PULL/BÄKER/BÄKER 2013: 18).

Dadurch ergibt sich:

$$(a\alpha + b\beta)(e^* - (n-1)s^*) = \frac{e^{*2}}{c_e} + \frac{s^{*2}}{c_s} \quad (4.27)$$

Aus dem Einsetzen von Gleichung 4.27 in Gleichung 4.25 resultiert:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - s^*) - \left(\frac{e^{*2}}{c_e} + \frac{s^{*2}}{c_s}\right) \quad (4.28)$$

Indem e^* (Gleichung 4.23) und s^* (Gleichung 4.24) in obige Gleichung eingesetzt werden, folgt:

$$\begin{aligned}
E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V\left(\frac{c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{E} + nc_s\alpha)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)} - \frac{c_s(a\alpha + b\beta)(nc_e\alpha - 2\bar{E})}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right) \\
&\quad - \left(\frac{\left(\frac{c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{E} + nc_s\alpha)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right)^2}{c_e} + \frac{\left(\frac{c_s(a\alpha + b\beta)(nc_e\alpha - 2\bar{E})}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right)^2}{c_s}\right) \\
&= V\left(\frac{c_e(a\alpha + b\beta)(2\bar{E} + nc_s\alpha) - c_s(a\alpha + b\beta)(nc_e\alpha - 2\bar{E})}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right) \\
&\quad - \left(\frac{c_e(a\alpha + b\beta)^2(2\bar{E} + nc_s\alpha)^2}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2} + \frac{c_s(a\alpha + b\beta)^2(nc_e\alpha - 2\bar{E})^2}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2}\right) \\
&= V(a\alpha + b\beta)\left(\frac{c_e(2\bar{E} + nc_s\alpha) - c_s(nc_e\alpha - 2\bar{E})}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right) \\
&\quad - \left(\frac{c_e(a\alpha + b\beta)^2(2\bar{E} + nc_s\alpha)^2 + c_s(a\alpha + b\beta)^2(nc_e\alpha - 2\bar{E})^2}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2}\right) \\
&= V(a\alpha + b\beta)\left(\frac{2\bar{E}(c_e + c_s)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right) \\
&\quad - (a\alpha + b\beta)^2\left(\frac{4\bar{E}^2c_e + 4\bar{E}nc_sc_e\alpha + n^2c_s^2c_e\alpha^2 + n^2c_sc_e^2\alpha^2 - 4\bar{E}nc_e c_s\alpha + 4\bar{E}^2c_s}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2}\right) \\
&= V(a\alpha + b\beta)\left(\frac{2\bar{E}(c_e + c_s)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)}\right) \\
&\quad - (a\alpha + b\beta)^2\left(\frac{4\bar{E}^2(c_e + c_s) + n^2\alpha^2c_sc_e(c_e + c_s)}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2}\right) \\
&= \frac{2V\bar{E}(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)} - \frac{(a\alpha + b\beta)^2(c_e + c_s)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2}
\end{aligned}$$

Durch Differenzierung ergeben sich die für den Prinzipal nutzenmaximalen α und β wie folgt:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial \alpha} = 0 &\Rightarrow \frac{2V\bar{E}a(c_e + c_s)}{4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)} - \frac{2V\bar{E}(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)n(c_s - c_e)}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2} \\
&\quad - \frac{2a(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2} \\
&\quad - \frac{2(a\alpha + b\beta)^2(c_e + c_s)n^2\alpha c_sc_e}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2} \\
&\quad + \frac{2(a\alpha + b\beta)^2(c_e + c_s)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)n(c_s - c_e)}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^3} = 0 \\
\Rightarrow \frac{1}{(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^3} &\left[2V\bar{E}a(c_e + c_s)(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2 \right. \\
&\quad - 2V\bar{E}(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)n(c_s - c_e)(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&\quad - 2a(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&\quad - 2(a\alpha + b\beta)^2(c_e + c_s)n^2\alpha c_sc_e(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&\quad \left. + 2(a\alpha + b\beta)^2(c_e + c_s)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)n(c_s - c_e) \right] = 0 \\
\Rightarrow V\bar{E}a(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e))^2 &- V\bar{E}(a\alpha + b\beta)n(c_s - c_e)(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- a(a\alpha + b\beta)(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- (a\alpha + b\beta)^2n^2\alpha c_sc_e(4\bar{E} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&+ (a\alpha + b\beta)^2(4\bar{E}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)n(c_s - c_e) = 0 \tag{4.29}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial \beta} = 0 &\Rightarrow \frac{2V\bar{\epsilon}b(c_e + c_s)}{4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)} - \frac{2b(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)}{(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))^2} = 0 \\
&\Rightarrow 2V\bar{\epsilon}b(c_e + c_s)(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&= 2b(a\alpha + b\beta)(c_e + c_s)(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e) \\
&\Rightarrow \beta = \frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{b(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)} - \frac{a\alpha}{b} \tag{4.30}
\end{aligned}$$

Durch Einsetzen von Gleichung 4.30 in Gleichung 4.29 ergibt sich:

$$\begin{aligned}
&\Rightarrow V\bar{\epsilon}a(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))^2 \\
&- V\bar{\epsilon}\left(a\alpha + b\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{b(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)n(c_s - c_e)(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- a\left(a\alpha + b\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{b(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- \left(a\alpha + b\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{b(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)^2 n^2\alpha c_sc_e(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&+ \left(a\alpha + b\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{b(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)} - \frac{a\alpha}{b}\right)\right)^2 (4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)n(c_s - c_e) = 0 \\
&\Rightarrow V\bar{\epsilon}a(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))^2 \\
&- V\bar{\epsilon}\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}\right)n(c_s - c_e)(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- a\left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}\right)(4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&- \left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}\right)^2 n^2\alpha c_sc_e(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&+ \left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}\right)^2 (4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e)n(c_s - c_e) = 0 \\
&\Rightarrow V\bar{\epsilon}a(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))^2 - \frac{(V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)))^2}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}n(c_s - c_e) \\
&- V\bar{\epsilon}a(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))^2 - \left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}\right)^2 n^2\alpha c_sc_e(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) \\
&+ \frac{(V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)))^2}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2c_sc_e}n(c_s - c_e) = 0
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow - \left(\frac{V\bar{\epsilon}(4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e))}{4\bar{\epsilon}^2 + n^2\alpha^2 c_s c_e} \right)^2 n^2 \alpha c_s c_e (4\bar{\epsilon} + n\alpha(c_s - c_e)) = 0$$

Daraus ergeben sich die beiden Lösungen $\alpha_1^* = 0$ und $\alpha_2^* = -\frac{4\bar{\epsilon}}{n(c_s - c_e)}$. Da $n > 2$, $\bar{\epsilon} > 0$ und $c_e > c_s$ folgt $\alpha_2^* > 0$.

Aus dem Einsetzen der Lösung $\alpha_1 = 0$ in Gleichung 4.30 resultiert:

$$\beta^* = \frac{V}{b}$$

Durch Einsetzen der Lösung $\alpha_2 = -\frac{4\bar{\epsilon}}{n(c_s - c_e)}$ in Gleichung 4.30 ergibt sich:

$$\beta = \frac{V\bar{\epsilon} \left(4\bar{\epsilon} - n \frac{4\bar{\epsilon}}{n(c_s - c_e)} (c_s - c_e) \right)}{b \left(4\bar{\epsilon}^2 + n^2 \left(-\frac{4\bar{\epsilon}}{n(c_s - c_e)} \right)^2 c_s c_e \right)} + \frac{a}{b} \frac{4\bar{\epsilon}}{n(c_s - c_e)}$$

$$\Rightarrow \beta^* = \frac{4a\bar{\epsilon}}{bn(c_s - c_e)}$$

Da $\bar{\epsilon} > 0$, $n > 0$, $a > 0$, $b > 0$ und $c_e > c_s$, folgt $\beta^* < 0$. Dies verstößt jedoch gegen die Modellannahme $\beta \geq 0$, sodass die Lösung $\alpha^* = 0$ / $\beta^* = \frac{V}{b}$ die einzige darstellt, die den Modellannahmen entspricht.

Indem α^* und β^* in die Gleichung 4.23 eingesetzt werden, resultiert:

$$e_{VH}^* = \frac{Vc_e}{2}$$

Durch Einsetzen von α^* und β^* in die Gleichung 4.24 ergibt sich:

$$s_{VH}^* = -\frac{Vc_s}{2}$$

Der Prinzipalnutzen berechnet sich aus Gleichung 4.28 und den gerade berechneten Ergebnissen wie folgt:

$$\begin{aligned}
E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - s^*) - c(e_i) - c(s_i) \\
&= V\left(\frac{Vc_e}{2} + \frac{Vc_s}{2}\right) - \frac{e^2}{c_e} - \frac{s^2}{c_s} \\
&= \frac{V^2}{2}(c_e + c_s) - \frac{1}{c_e}\left(\frac{Vc_e}{2}\right)^2 - \frac{1}{c_s}\left(-\frac{Vc_s}{2}\right)^2 \\
&= \frac{V^2}{2}(c_e + c_s) - \frac{V^2c_e}{4} - \frac{V^2c_s}{4} \\
&= \frac{V^2}{4}(2(c_e + c_s) - (c_e + c_s)) \\
&= \frac{V^2}{4}(c_e + c_s) \\
E(U_P)_{VH} &= \frac{V^2n}{4}(c_e + c_s)
\end{aligned}$$

Modellimplikation 5:

Da annahmegemäß $V > 0$, $c > 0$ und $n > 2$, folgt $e_{VH}^* > 0$, $s_{VH}^* < 0$ und $E(U_P)_{VH} > 0$. Variable Preishöhen reizen die Agenten zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Hilfsaktivitäten an und führen folglich zu einem positiven Prinzipalnutzen.

4.3.3 Szenario 3: FDS mit variabler Preisverteilung

Analog zu Kapitel 4.2.3 beträgt der erwartete Nutzen des Agenten i (vgl. auch Gleichung 4.12):

$$\begin{aligned}
E(U_i) &= P_1W_1 + P_2W_2 + P_3W_3 - c(e_i) - c(s_i) \tag{4.31} \\
&= P_1(W_1 - W_2) + P_3(W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s}
\end{aligned}$$

Die Wahrscheinlichkeitsfunktionen für die einzelnen Preishöhen werden analog zu Abschnitt 4.2.3 wie folgt angenommen:

$$P_1 = \frac{a}{n}, \text{ wobei } a = \begin{cases} 0 & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_1 = 0 \\ n - b & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_1 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i - z}{z} \end{cases}$$

$$P_2 = \frac{b}{n}, \text{ wobei } b = \begin{cases} \frac{n \sum_{i=1}^n q_i}{z} & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_2 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} \\ n \left(2 - \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z}\right) & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_2 = \left(2 - \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z}\right) \end{cases}$$

$$P_3 = \frac{d}{n}, \text{ wobei } d = \begin{cases} n - b & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i \leq z \Rightarrow P_3 = \frac{z - \sum_{i=1}^n q_i}{z} \\ 0 & \text{für } \sum_{i=1}^n q_i > z \Rightarrow P_3 = 0 \end{cases}$$

Eine grafische Darstellung dieser Zusammenhänge bietet Abbildung 4.1. Im Folgenden werden Anstrengungsniveau, Sabotage sowie der Prinzipalnutzen für $q_i > z$ ermittelt.¹³

Durch Einsetzen der Wahrscheinlichkeitsfunktionen in Gleichung 4.31 ergibt sich:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= \left(\frac{\sum_{i=1}^n q_i}{z} - 1 \right) (W_1 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s} \\ &= \left(\frac{n(e_i - s_i)}{z} - 1 \right) (W_1 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c_e} - \frac{s_i^2}{c_s} \end{aligned}$$

Agent i maximiert seinen erwarteten Nutzen durch die optimale Wahl von e_i und s_i :

$$\frac{\partial E(U_i)}{\partial e_i} = 0 \Rightarrow \frac{n}{z} (W_1 - W_2) - \frac{2}{c_e} e_i = 0$$

$$\frac{\partial E(U_i)}{\partial s_i} = 0 \Rightarrow -\frac{n}{z} (W_1 - W_2) - \frac{2}{c_s} s_i = 0$$

Daraus resultieren folgende optimale Anstrengungs- und Sabotageniveaus:

$$e^* = \frac{nc_e}{2z} (W_1 - W_2)$$

$$s^* = -\frac{nc_s}{2z} (W_1 - W_2)$$

Der Prinzipal antizipiert e^* und s^* und wählt die optimalen Preishöhen W_1 , W_2 und W_3 . Im Folgenden wird aufgrund der einfacheren Berücksichtigung der Agenten-Partizipationsbedingung der Prinzipalnutzen pro Agent $E\left(\frac{U_P}{n}\right)$ anstelle des Prinzipalnutzens $E(U_P)$ maximiert. Die Maximierung des Prinzipalnutzens pro Agent entspricht jedoch der Maximierung des Prinzipalnutzens, da die Anzahl der Agenten n exogen gegeben ist. Der erwartete Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - s^*) - \frac{a}{n} W_1 - \frac{b}{n} W_2 - \frac{d}{n} W_3 \\ &= V(e^* - s^*) - P_1 W_1 - P_2 W_2 - P_3 W_3 \end{aligned} \quad (4.32)$$

¹³ Auf den Beweis, dass sich für $q_i < z$ identische Ergebnisse ergeben, wird an dieser Stelle verzichtet, da dieser bereits in Anhang A-2 für die Konstellation in Kapitel 4.2.3 erbracht wurde.

Aufgrund der Partizipationsbedingung der Agenten ($E(U_i) \geq 0$) folgt aus Gleichung 4.31:

$$P_1 W_1 + P_2 W_2 + P_3 W_3 \geq c(e_i) + c(s_i) \quad (4.33)$$

Indem Gleichung 4.33 in Gleichung 4.32 eingesetzt wird, ergibt sich:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - s^*) - c(e_i) - c(s_i) \quad (4.34)$$

Gleichung 4.34 wird nach $(W_1 - W_2)$ differenziert, um die prinzipalnutzenmaximierende Preisspreizung zu ermitteln:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial (W_1 - W_2)} = 0 \Rightarrow & V\left(\frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} - \frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)}\right) - c'(e_i) \frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} \\ & - c'(s_i) \frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)} = 0 \end{aligned}$$

Da $\frac{\partial s^*}{\partial (W_1 - W_2)} = -\frac{nc_s}{2z}$, $\frac{\partial e^*}{\partial (W_1 - W_2)} = \frac{nc_e}{2z}$, $c'(e_i) = \frac{2e^*}{c_e} = \frac{n}{z}(W_1 - W_2)$ und $c'(s_i) = \frac{2s^*}{c_s} = -\frac{n}{z}(W_1 - W_2)$ gilt:

$$\begin{aligned} & V\left(\frac{nc_e}{2z} - \left(-\frac{nc_s}{2z}\right)\right) - \frac{n}{z}(W_1 - W_2) \frac{nc_e}{2z} - \left(-\frac{n}{z}(W_1 - W_2)\right) \left(-\frac{nc_s}{2z}\right) = 0 \\ \Rightarrow & \frac{Vn}{2z}(c_e + c_s) - (W_1 - W_2) \frac{n^2 c_e}{2z^2} - (W_1 - W_2) \frac{n^2 c_s}{2z^2} = 0 \\ \Rightarrow & \frac{Vn}{2z}(c_e + c_s) - (W_1 - W_2) \frac{n^2}{2z^2}(c_e + c_s) = 0 \\ \Rightarrow & V - (W_1 - W_2) \frac{n}{z} = 0 \end{aligned}$$

Auflösen nach $(W_1 - W_2)$ führt zu der für den Prinzipal nutzenmaximierenden Preisspreizung:

$$(W_1 - W_2)^* = \frac{Vz}{n} \quad (4.35)$$

Der Prinzipalnutzen berechnet sich aus Gleichung 4.34 und den gerade berechneten Ergebnissen:

$$\begin{aligned}
E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - s^*) - c(e_i) - c(s_i) \\
&= V\left(\frac{Vc_e}{2} + \frac{Vc_s}{2}\right) - \frac{e^2}{c_e} - \frac{s^2}{c_s} \\
&= \frac{V^2}{2}(c_e + c_s) - \frac{1}{c_e}\left(\frac{Vc_e}{2}\right)^2 - \frac{1}{c_s}\left(-\frac{Vc_s}{2}\right)^2 \\
&= \frac{V^2}{2}(c_e + c_s) - \frac{V^2c_e}{4} - \frac{V^2c_s}{4} \\
&= \frac{V^2}{4}(2(c_e + c_s) - (c_e + c_s)) \\
&= \frac{V^2}{4}(c_e + c_s) \\
E(U_P)_{VV} &= \frac{V^2n}{4}(c_e + c_s)
\end{aligned}$$

Modellimplikation 6:

Aus Gleichung 4.35 resultiert, dass $e_{VV}^* = \frac{Vc_e}{2}$ und $s_{VV}^* = -\frac{Vc_s}{2}$.

Da annahmegemäß $V > 0$, $c_e > 0$ und $c_s > 0$, folgt $e_{VV}^* > 0$, $s_{VV}^* < 0$ und $E(U_P)_{VV} > 0$.

Die variable Preisverteilung reizt die Agenten zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Hilfsaktivitäten an und führt folglich zu einem positiven Prinzipalnutzen.

4.3.4 Vergleich der drei Szenarien

In dieser Modellvariante führt Referenzszenario 1 (Fixpreis-FDS) zu einem positiven Anstrengungs- und Sabotageniveau der Agenten. Die – im Vergleich zu den Anstrengungskosten – höheren Sabotagekosten führen dazu, dass die Agenten ein – im Vergleich zum Sabotageniveau – höheres Anstrengungsniveau wählen. Dies resultiert in Verbindung mit der Tatsache, dass eine Einheit Anstrengung den gleichen Outputeffekt hat wie eine Einheit Sabotage, in einem positiven Prinzipalnutzen. Die Szenarien 2 (FDS mit variablen Preishöhen) und 3 (FDS mit variabler Preisverteilung) reizen die Agenten ebenfalls zu positiven Anstrengungsniveaus an, jedoch im Gegensatz zum Referenzszenario 1 zu negativen Sabotageniveaus, d. h. zu Hilfe. In beiden Szenarien sind die ausgeübten Anstrengungs- und Sabotageniveaus identisch. Der Prinzipalnutzen ist jeweils positiv und jeweils höher als in Referenzszenario 1:

$$\begin{aligned}
E(U_P)_{FDSvariabel} &> E(U_P)_{FP} \\
\Rightarrow \frac{V^2n}{4}(c_e + c_s) &> \frac{V^2(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)}
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow n > \frac{(c_e - c_s)^2}{(c_e + c_s)^2}$$

Da annahmegemäß $n > 2$ und $\frac{(c_e - c_s)^2}{(c_e + c_s)^2} < 1$ (aufgrund von $c_e > c_s$), gilt $n > \frac{(c_e - c_s)^2}{(c_e + c_s)^2}$ und damit $E(U_P)_{FDS\text{variabel}} > E(U_P)_{FP}$.

4.4 Zusammenfassung und kritische Würdigung des theoretischen Modells

4.4.1 Zusammenfassung der Modellergebnisse

Die Modellergebnisse der verschiedenen modellierten Konstellationen sind in Tabelle 4.2 zusammengefasst.

Abbildung 4.2. Übersicht über Prinzipalnutzen, Anstrengungs- und Sabotageniveaus in den verschiedenen Modellvarianten und -szenarien

	Variante A: Sabotage / Hilfe relativ effizient	Variante B: Sabotage / Hilfe relativ ineffizient
Referenzszenario 1: Fixpreis-FDS	$e_{FP}^* = 0$ $s_{FP}^* = 0$ $E(U_P)_{FP} = 0$	$e_{FP}^* = \frac{Vc_e(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)} \Rightarrow (> 0)$ $s_{FP}^* = \frac{Vc_s(c_e - c_s)}{2(c_e + c_s)} \Rightarrow (> 0)$ $E(U_P)_{FP} = \frac{V^2n(c_e - c_s)^2}{4(c_e + c_s)} \Rightarrow (> 0)$
Szenario 2: FDS mit variablen Preishöhen	$e_{VH}^* = \frac{Vc_e}{2} \Rightarrow (> 0)$ $s_{VH}^* = -\frac{Vc_s(n-1)}{2} \Rightarrow (< 0)$ $E(U_P)_{VH} = \frac{V^2nc(n^2 - 2n + 2)}{4} \Rightarrow (> 0)$	$e_{VH}^* = \frac{Vc_e}{2} \Rightarrow (> 0)$ $s_{VH}^* = -\frac{Vc_s}{2} \Rightarrow (< 0)$ $E(U_P)_{VH} = \frac{V^2n}{4}(c_e + c_s) \Rightarrow (> 0)$
Szenario 3: FDS mit variabler Preisverteilung	$e_{VW}^* = \frac{Vc_e}{2} \Rightarrow (> 0)$ $s_{VW}^* = -\frac{Vc_s(n-1)}{2} \Rightarrow (< 0)$ $E(U_P)_{VW} = \frac{V^2nc(n^2 - 2n + 2)}{4} \Rightarrow (> 0)$	$e_{VW}^* = \frac{Vc_e}{2} \Rightarrow (> 0)$ $s_{VW}^* = -\frac{Vc_s}{2} \Rightarrow (< 0)$ $E(U_P)_{VW} = \frac{V^2n}{4}(c_e + c_s) \Rightarrow (> 0)$

Quelle: Eigene Darstellung.

Für das Referenzszenario wurde gezeigt, dass ein Fixpreis-FDS in Übereinstimmung mit der vorhandenen Literatur (vgl. z. B. HARBRING/IRLENBUSCH 2008; ROSEN

1988; CHEN 2003) zu positiven Anstrengungs-, sowie positiven Sabotageniveaus anreizt. Dies gilt sowohl in der Modellvariante A, als auch in der Modellvariante B.¹⁴ Es konnte erstmalig gezeigt werden, dass FDS mit variablen Turnierpreisen ebenso zu positiven Anstrengungsniveaus führen, gleichzeitig jedoch zu negativen Sabotageniveaus, also zu Hilfe anreizen. Dies führt in beiden Modellvarianten jeweils dazu, dass FDS mit variablen Preisen einen höheren Prinzipalnutzen induzieren als Fixpreis-FDS. Die Unterschiede zwischen Fixpreis-FDS und den FDS-Szenarien mit variablen Preisen hinsichtlich Sabotageneigung der Agenten resultieren aus folgendem Effekt: In einem Fixpreis-FDS ist ausschließlich der relative Output relevant für den Nutzen der Agenten, wohingegen der kumulierte Output irrelevant ist. Deshalb ist es aus Sicht der Agenten rational, mittels Sabotageaktivitäten ihren relativen Output zu stärken. Die Sabotageaktivitäten wirken sich jedoch negativ auf den kumulierten Output aus, der wiederum für den Prinzipal eine entscheidende Größe darstellt. In FDS mit variablen Preisen ist hingegen sowohl der relative als auch der kumulierte Output relevant für den Agentennutzen. Obwohl auch in diesem Szenario Sabotageaktivitäten den relativen Output stärken, reduzieren sie gleichzeitig den kumulierten Output. Insbesondere in Modellvariante A (mit dem Hebeleffekt von Sabotage/Hilfe auf den kumulierten Output) ist es daher rational, hilfsbereit zu sein. Allerdings zeigt Modellvariante B, dass FDS mit variablen Preisen auch ohne Hebelwirkung zu Hilfe anreizen.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt das Modell von DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH (2011). In diesem Modell setzen sich die Preise additiv aus einer Turnier- und einer Teamkomponente zusammen. Bei der Teamkomponente wird ein Anteil des kumulierten Outputs an die Agenten ausgeschüttet. Je bedeutsamer die Teamkomponente im Vergleich zur Turnierkomponente, desto höher der Anreiz für die Agenten zu helfen.

4.4.2 Kritische Würdigung des theoretischen Modells

Wie jedes ökonomische Modell unterliegt auch das hier vorgestellte zahlreichen Annahmen und Restriktionen, die im Folgenden kritisch diskutiert werden:

Erstens wird im Modell von homogenen Agenten ausgegangen, d. h., die Agenten weisen identische Fähigkeiten auf. Die Homogenitätsannahme wiederum führt zu symmetrischen Nash-Gleichgewichten (d. h. alle Agenten treffen identische Entscheidungen hinsichtlich Anstrengung und Sabotage/Hilfe). In der betrieblichen Praxis ist jedoch eher von heterogenen Agenten auszugehen. Doch auch dann könnten variable Tur-

¹⁴ Im Referenzszenario 1 sind die Sabotageanreize in Modellvariante A (Sabotage relativ effizient) geringer als in Modellvariante B (Sabotage relativ ineffizient). In Variante A ist es für die Agenten rational, Anstrengung und Sabotage in gleicher Höhe auszuüben. Aufgrund der Hebelwirkung von Sabotage in Modellvariante A resultiert ein negativer Prinzipalnutzen. Dieser wird maximiert, indem die einzelnen Preise vom Prinzipal auf null gesetzt werden. Aufgrund dessen folgt ein Anstrengungs- und Sabotageniveau von null.

nierpreise ein effektives Instrument sein. Das Problem reduzierter Anstrengungsniveaus (vgl. ROSEN 1988) aufgrund der Heterogenität könnte reduziert werden, da die Relevanz des kumulierten Outputs die Agenten zu hohen Anstrengungsniveaus anreizt, obwohl die relative Turnierposition aufgrund der Heterogenität der Fähigkeiten mit größter Wahrscheinlichkeit feststeht. Gleiches gilt für das Problem, dass fähigere Agenten eher Opfer von Sabotage werden (vgl. CHEN 2003; SKAPERDAS/GROFMAN 1995). Infolgedessen ist zu erwarten, dass variable Turnierpreise auch in asymmetrischen Nash-Gleichgewichtsmodellen Sabotage reduzieren bzw. Hilfe induzieren. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf (vgl. hierzu auch Abschnitt 6.2).

Es wurde vereinfachend angenommen, die Agenten verhielten sich risikoneutral. Diese Annahme muss kritisch hinterfragt werden, da in der Realität von risikoaversen Agenten ausgegangen werden muss. Obwohl in dieser Arbeit ein Vergleich zwischen verschiedenen Turnierdesigns unter Konstanthaltung dieser Annahme gezogen wird, könnte die Annahme von risikoaversen Agenten zu anderen Ergebnissen führen.

Weiterhin muss kritisch betrachtet werden, dass die im Szenario 3 (FDS mit variabler Preisverteilung) angenommene Preisverteilung der einzelnen Preishöhen nicht zwingend die optimale Verteilung unter allen Verteilungsmöglichkeiten darstellt. Um die optimale Verteilung zu finden besteht weiterer Forschungsbedarf

Eine weitere Einschränkung im dargelegten Modell besteht darin, dass eine „One-Shot-Situation“ modelliert wurde. In der betrieblichen Praxis ist jedoch eher davon auszugehen, dass in einem FDS der Wettbewerb über die Beurteilungen dynamisch ist bzw. mehrere Runden umfasst. Auch hier besteht weiterer Forschungsbedarf dazu, inwieweit sich die Ergebnisse in mehrstufigen Turnieren bestätigen lassen.

5 Experimentelle Evidenz zum Einfluss variabler Turnierpreise auf die Hilfe bzw. Sabotage in Forced-Distribution-Systemen

Die theoretischen Befunde in Kapitel 4 zeigen positive Effekte von variablen Turnierpreisen auf die Sabotagegeneigung bzw. Hilfe. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird in diesem Kapitel empirisch untersucht, ob bzw. inwieweit sich diese empirisch bestätigen lassen. Hierfür wurde ein Laborexperiment durchgeführt, da ein Zugriff auf unternehmensinterne Daten aufgrund des illegalen Charakters von Sabotageaktivitäten nicht möglich ist (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2005: 656). Dies zeigt auch die Tatsache, dass praktisch keine Feldstudien zu Sabotage in Turnieren (ausgenommen aus dem Sportbereich) existieren (vgl. CHOWDHURY/GÜRTLER 2015: 140).

Ziel des Experiments ist es, die folgenden Modellimplikationen aus Kapitel 4 zu testen:

Modellimplikationen 1 und 4: Ein Fixpreis-FDS führt zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Sabotageaktivitäten der Agenten
 Modellimplikationen 2 und 5: Ein FDS mit variablen Preishöhen führt zu positiven Anstrengungsniveaus sowie zu Hilfsaktivitäten der Agenten

Aus organisatorischen sowie ressourcentechnischen Gründen musste auf die Prüfung der Anreizwirkung eines FDS mit variabler Preisverteilung verzichtet werden. Da ein Between-Subjects-Design gewählt wurde, war eine hohe Anzahl an Experimentalteilnehmer erforderlich, so dass lediglich zwei Treatments („Fixpreis-FDS“ und „FDS mit variablen Preishöhen“) durchgeführt werden konnten. Das Experiment lehnt sich zudem an die in Kapitel 4 dargestellte Modellvariante A an (Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten sind relativ effizient), da die Effekte von variablen Turnierpreisen unter möglichst sabotagefreundlichen Bedingungen untersucht werden sollen.

5.1 Beschreibung des Experiments

5.1.1 Experimentelles Design

Um die Unterschiede zwischen einem Fixpreis-FDS und einem FDS mit variablen Preishöhen untersuchen zu können, werden zwei Treatments durchgeführt: „Fixpreis-FDS“ und „FDS mit variablen Preishöhen“. Die beiden Treatments unterscheiden sich lediglich in der Berechnung des Gehalts (siehe unten). Da jeder Teilnehmer nur eines der beiden Treatments durchläuft (die Zuordnung erfolgt zufällig), handelt es sich folglich um ein „Between-Subjects-Design“. In einem „Between-Subjects-Design“ ist im Vergleich zu einem „Within-Subjects-Design“ (d. h. jeder Teilnehmer durchläuft

alle Treatments) eine höhere Anzahl an Teilnehmern notwendig, um eine hinreichende „statistical power“ zu erzeugen (vgl. FISKE/GILBERT/LINDZEY 2010). Hinzu kommt, dass der Störterm aufgrund der unbeobachtbaren Unterschiede der Teilnehmer in einem „Between-Subjects-Design“ höher ist (vgl. BECH/ZACHAROV 2007). Aufgrund der komplexen Wirkungsweise der verschiedenen Experimentalparameter besteht in einem „Within-Subjects-Design“ jedoch die Gefahr, dass die Teilnehmer die Unterschiede der Treatments nicht hinreichend verstehen würden. Außerdem sollten Reihenfolgeeffekte sowie das Setzen von Fixpunkten vermieden werden, um entsprechend unabhängige Beobachtungen zu generieren.

Die Teilnehmer werden zufällig in Dreiergruppen gruppiert, wobei jeder einzelne Teilnehmer keinerlei Informationen über die anderen beiden Gruppenmitglieder hat. Jedem Teilnehmer werden 100 Taler (Wechselkurs: 20 Taler = 1 EUR) auf sein Experimentkonto gutgeschrieben. Weitere Auszahlungen aus dieser Runde werden mit diesem Betrag verrechnet. Es wird nur eine Runde gespielt. Die Probanden treffen folgende Entscheidungen:

Zunächst wählt jeder Teilnehmer simultan seine Arbeitsanstrengung aus dem Bereich 0 bis 90.¹⁵ Anschließend entscheidet jeder Teilnehmer (ebenfalls simultan) darüber, ob er die anderen beiden Mitglieder seiner Gruppe sabotiert oder ob er ihnen hilft, und er bestimmt den Umfang der Sabotage/Hilfe aus dem Bereich 0 bis 60.¹⁶ Bei einer Entscheidung für Sabotage wird den beiden anderen Gruppenmitgliedern die gewählte Sabotagehöhe jeweils vom Output abgezogen. Bei einer Entscheidung für Hilfe wird den beiden anderen Gruppenmitgliedern der gewählte Umfang der Hilfe zum Output hinzuaddiert. Es ist nicht möglich, nur einem Mitglied in der Gruppe zu helfen und das andere zu sabotieren. Sowohl für die gewählte Arbeitsanstrengung als auch für die gewählte Sabotage/Hilfe fallen Kosten in Höhe von $c(e) = \frac{e^2}{80}$ und $c(s) = \frac{s^2}{80}$ an. Das Arbeitsergebnis eines Teilnehmers besteht aus seiner gewählten Arbeitsanstrengung, einer etwaigen Hilfe oder Sabotage durch die anderen beiden Gruppenmitglieder und der Zufallszahl Z . Für jeden Teilnehmer wird unabhängig eine Zufallszahl Z aus einer Gleichverteilung von -50 bis +50 bestimmt.

Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung +/- Hilfe/Sabotage durch Gruppenmitglied A +/- Hilfe/Sabotage durch Gruppenmitglied B + Zufallszahl Z

Die Auszahlung jedes Gruppenmitglieds setzt sich aus der Anfangsausstattung (100 Taler) und dem jeweiligen Gehalt abzüglich der Kosten für die jeweils gewählte eigene Arbeitsanstrengung und abzüglich der Kosten der jeweils gewählten Sabotage bzw. Hilfe zusammen. Um das Gehalt des jeweiligen Gruppenmitglieds zu bestimmen, werden die Arbeitsergebnisse aller drei Gruppenmitglieder miteinander verglichen.

¹⁵ Um die Varianz zu verringern, konnten nur ganzzahlige Werte und Vielfache von 6 gewählt werden.

¹⁶ Auch bei dieser Entscheidung konnten nur ganzzahlige Werte und Vielfache von 6 gewählt werden.

In der Berechnung des Gehalts liegt der einzige Unterschied zwischen den beiden Treatments. Im Fixpreis-Treatment ergibt sich das Gehalt wie folgt:

- Das Gruppenmitglied mit dem höchsten Arbeitsergebnis erhält 120 Taler.
- Das Gruppenmitglied mit dem zweithöchsten Arbeitsergebnis erhält 60 Taler.
- Das Gruppenmitglied mit dem dritthöchsten (d. h. niedrigsten) Arbeitsergebnis erhält 0 Taler.
- Bei identischen Arbeitsergebnissen zweier oder gar dreier Gruppenmitglieder, wird zufällig bestimmt, wer die höhere(n) Auszahlung(en) erhält.

Im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ wurde das Gehalt hingegen wie folgt ermittelt:

- Das Gruppenmitglied mit dem höchsten Arbeitsergebnis erhält $\frac{1}{3}$ der Summe aller Arbeitsergebnisse.
- Das Gruppenmitglied mit dem zweithöchsten Arbeitsergebnis erhält $\frac{1}{6}$ der Summe aller Arbeitsergebnisse.
- Das Gruppenmitglied mit dem dritthöchsten (d.h. niedrigsten) Arbeitsergebnis erhält 0 Taler.
- Sollte die Summe aller Arbeitsergebnisse negativ sein, erhalten alle Gruppenmitglieder 0 Taler.
- Bei identischen Arbeitsergebnissen zweier oder gar dreier Gruppenmitglieder wird zufällig bestimmt, wer die höhere(n) Auszahlung(en) erhält.

Die Auszahlung eines Gruppenmitglieds ergibt sich wie folgt:

Anfangsausstattung (100 Taler)
+ Gehalt
- Kosten für die gewählte Arbeitsanstrengung
- Kosten für die gewählte Sabotage/Hilfe

Dem in dieser Arbeit vorgestellten Experiment am nächsten kommt das Experiment von DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH (2011): Die Autoren untersuchen den Einfluss unterschiedlicher Preisspreizungen sowie einer Teamentlohnungskomponente auf die Sabotagegeneigung bzw. Hilfsbereitschaft der Probanden. Ohne Teamentlohnungskomponente erhöht sich die Sabotagegeneigung mit steigender Preisspreizung. Die Ein-

führung der Teamentlohnungskomponente führt hingegen zu signifikant höherer Hilfsbereitschaft bzw. geringerer Sabotageeignung.

Bei DANILOV/HARBRING/IRLENBUSCH (2011) besteht hinsichtlich der Entlohnung der Teilnehmer eine additive Verknüpfung zwischen der Turnier- und der Teamkomponente. Ein schlechtes Teamergebnis hat keinen Einfluss auf die Turnier-, sondern lediglich auf die Teamkomponente. Im Unterschied dazu besteht in dem in diesem Abschnitt beschriebenen Experiment keine additive Verknüpfung bzw. Trennung von Turnier- und Teamkomponente. Vielmehr determiniert das Teamergebnis die Preishöhen der Turnierkomponente.

5.1.2 Ermittlung der theoretischen Gleichgewichte und Hypothesenformulierung

Treatment „Fixpreis-FDS“

In Kapitel 4.2.1 wurden die optimalen Anstrengungs- bzw. Sabotageniveaus für ein Fixpreis-FDS wie folgt ermittelt:

$$e^* = \frac{c}{4\bar{\varepsilon}} (W_1 - W_3)$$

$$s^* = \frac{c}{4\bar{\varepsilon}} (W_1 - W_3)$$

Die Kosten für Anstrengung bzw. Sabotage/Hilfe betragen treatmentübergreifend $c(e) = \frac{e^2}{80}$ bzw. $c(s) = \frac{s^2}{80}$, d. h., $c = 80$. Der Störterm bzw. die Zufallsvariable ε wird auf einem Intervall von -50 bis +50 gleichverteilt gezogen, sodass $\bar{\varepsilon} = 50$. Der Preis für das Gruppenmitglied mit dem höchsten Output beträgt $W_1 = 120$ (Taler), der Preis für das Gruppenmitglied mit dem geringsten Output dagegen $W_3 = 0$ (Taler).

Damit betragen die theoretischen Gleichgewichte für Anstrengung bzw. Sabotage/Hilfe im Treatment „Fixpreis-FDS“:

$$e^* = 48$$

$$s^* = 48$$

Es wird theoretisch erwartet, dass die Teilnehmer im Treatment „Fixpreis-FDS“ sowohl ein Anstrengungs- als auch ein Sabotageniveau von 48 wählen.

Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“

In Kapitel 4.2.2 wurden die optimalen Anstrengungs- bzw. Sabotageniveaus für ein FDS mit variablen Preishöhen wie folgt ermittelt:

$$e^* = \frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e} + n^2c\alpha(n-1))}{8\bar{e} + 2nc\alpha(n-2)}$$

$$s^* = \frac{c(a\alpha + b\beta)(4\bar{e}(1-n) + n^2c\alpha)}{2(4\bar{e} + nc\alpha(n-2))}$$

Analog zum Treatment „Fixpreis-FDS“ beträgt $c = 80$ und $\bar{e} = 50$. Da eine Gruppe aus drei Teilnehmern besteht und es jeweils einen 1., einen 2. und einen 3. Platz gibt, folgt $n = 3$, $a = 1$, $b = 1$. Da der Erstplatzierte jeder Gruppe einen Preis in Höhe von $\frac{1}{3}$ des kumulierten Outputs und der Zweitplatzierte einen Preis in Höhe von $\frac{1}{6}$ des kumulierten Outputs erhält, folgt $\alpha = \frac{1}{3}$ und $\beta = \frac{1}{6}$.

Durch Einsetzen dieser Werte ergeben sich die theoretischen Gleichgewichte für Anstrengung bzw. Sabotage/Hilfe im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ wie folgt:

$$e^* = \frac{340}{7} = 48,57$$

$$s^* = -\frac{80}{7} = -11,43$$

Da im Experiment nur ganzzahlige Werte und Vielfache von 6 gewählt werden können, wird erwartet, dass die Teilnehmer ein Anstrengungsniveau von 48 sowie ein Hilfsniveau von 12 wählen werden.

Es wird erwartet, dass sich ein FDS mit variablen Preishöhen nicht auf die ausgeübte Anstrengung auswirken wird, die Teilnehmer jedoch zu Hilfsbereitschaft anstatt zu Sabotage angereizt werden.

Somit kann folgende Hypothese aufgestellt werden:

Im Treatment „Fixpreis-FDS“ wählen die Teilnehmer höhere Sabotageniveaus bzw. geringere Hilfe als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“.

5.1.3 Experimentelle Umsetzung

Das Experiment wurde am 31.08.2016 am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Labor KD²LAB durchgeführt. Die Programmierung wurde mit der Software „z-Tree“ (vgl. FISCHBACHER 2007) vorgenommen. Die Teilnehmer wurden mittels der Online-Plattform „hroot“ rekrutiert. Es wurden vier Sessions durchgeführt mit insgesamt 117 Teilnehmern. Eine Session dauerte im Durchschnitt ca. eine Stunde. Im Durchschnitt wurde jeder Teilnehmer mit 11,92 EUR vergütet. Die Sessions unterschieden sich lediglich in der Art der Turnierpreisgestaltung (siehe Abschnitt 5.1.1): Die Sessions 1 und 3 unterlagen einem Fixpreis-FDS-Treatment, während in den Sessions 2 und 4 ein

Abbildung 5.1. Übersicht über die Phasen des Experiments

Quelle: Eigene Darstellung

Treatment mit einem FDS mit variablen Preishöhen durchgeführt wurde. Die Zuordnung der Teilnehmer zu den Treatments erfolgte zufällig.

Nach Ankunft der Teilnehmer zu der jeweiligen Session wurden diese zufällig einer Kabine zugeordnet. Die einzelnen Kabinen bestanden aus einem Stuhl, einem Tisch und einem Monitor. An diesem Monitor wurde das Experiment durchgeführt. Jedwede Kommunikation zwischen den Teilnehmern war während des Experiments nicht erlaubt bzw. möglich.

Die einzelnen Phasen des Experiments sind in Abbildung 5.1 dargestellt.

1. **Schriftliche Instruktionen:** Zunächst wurden die Teilnehmer aufgefordert, sich die in der jeweiligen Kabine bereitgestellten schriftlichen Instruktionen genau durchzulesen und bei etwaigen Unklarheiten nachzufragen. Die Instruktionen für das Treatment „Fixpreis-FDS“ sind in Anhang A-4 dargestellt. In Anhang A-5 finden sich die Instruktionen zum Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“, wobei auf den kompletten Abdruck verzichtet wurde und lediglich die Passage dargestellt wird, die sich von den Instruktionen des Fixpreis-FDS-Treatments unterscheidet.

2. **Übungsphase 1 (Rechenteil):** Es war von hoher Wichtigkeit, dass die Teilnehmer die Mechanismen und Auswirkungen ihrer zu treffenden Entscheidungen genau verstanden. Daher wurde eine dreistufige Übungsphase durchgeführt, die etwa zwei Drittel der Dauer des gesamten Experiments umfasste. Die Übungsphase wurde komplett elektronisch am Bildschirm absolviert. Der Bildschirm des Rechenteils ist in Abbildung 5.2 dargestellt. Die Teilnehmer wurden zunächst gebeten, fiktive Entscheidungen zu Arbeitsanstrengung und Sabotage bzw. Hilfe für alle drei Mitglieder einer Gruppe (d. h. für sich selbst sowie für die beiden anderen Gruppenmitglieder) einzugeben. Zudem wurde jedem Gruppenmitglied eine Zufallszahl Z zugeordnet (im Screenshot sind die bereits hinterlegten Zahlen geschwärzt). Anhand der getroffenen Entscheidungen sowie der Zufallszahl Z berechneten die Teilnehmer die daraus resultierenden Ergebnisvariablen für alle Gruppenmitglieder. Dies waren: Arbeitsergebnis, Gruppenergebnis, Preis (in Talern), Kosten der Arbeitsanstrengung, Kosten der Sabotage/Hilfe, Gesamtauszahlung (in Talern). Für die Berechnungen stand den Teilnehmern ein im Programm integrierter Taschenrechner zur Verfügung. Im Anschluss daran erhielten die Teilnehmer eine Rückmeldung, welche Felder richtig und welche falsch berechnet wurden und wie die Ergebnisse korrekt hätten lauten müssen.
3. **Übungsphase 2 (Trainingsteil):** Der Trainingsteil bestand aus zwei Runden. In jeder Runde konnten die Teilnehmer Werte für Arbeitsanstrengung und Hilfe/Sabotage eingeben – sowohl für sich selbst als auch für die anderen beiden Gruppenmitglieder A und B in ihrer Gruppe (vgl. Abbildung 5.3). Zudem wurde allen Gruppenmitgliedern eine Zufallszahl Z zugeordnet. Mit Betätigung der Schaltfläche „Berechnen“ wurden die Ergebnisse angezeigt (in den Screenshots sind die bereits hinterlegten Zahlen geschwärzt). Die Probanden hatten dann die Möglichkeit, über die Schaltfläche „neue Zahl Z “ die Zufallszahlen für alle Arbeitnehmer in ihrer Gruppe beliebig oft neu zu generieren und die sich entsprechend ändernden Ergebnisvariablen zu analysieren. Damit erhielten die Teilnehmer einen Eindruck vom Einfluss der Zufallsvariablen.
4. **Übungsphase 3 (Verständnisfragen)** (siehe Abbildung 5.4): In dieser Phase beantworteten die Teilnehmer Verständnisfragen, deren Antworten aus den Instruktionen hervorgingen. Nach Abschluss der Eingabe erhielten die Teilnehmer zu jeder Frage ein Feedback, ob diese richtig oder falsch beantwortet wurde, und im Falle einer Falschbeantwortung die richtige Antwort.

Abbildung 5.2. Bildschirmmaske des Rechenteils

Meine Entscheidung	Andere Teilnehmer A	Andere Teilnehmer B
<p>Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p> <input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren </p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zahl Z: <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p> <input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren </p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zahl Z: <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p> <input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren </p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zahl Z: <input type="text"/></p>
<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Kosten der Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Gesamtaufzahlung (in Talern): <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Kosten der Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Gesamtaufzahlung (in Talern): <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Kosten der Arbeitsanstrengung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Gesamtaufzahlung (in Talern): <input type="text"/></p>
<p>Falls Sie einen Taschenrechner zum Ausrechnen der Antworten benötigen, so klicken Sie bitte auf diesen Knopf: </p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Weiter"/></p>		

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

Abbildung 5.3. Bildschirmmaske des Trainingsteils

Meine Entscheidung	Zweiter Teilnehmer A	Anderer Teilnehmer B
<p>Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Hilfen Sabotagen: <input type="text"/></p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zufall: <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Hilfen Sabotagen: <input type="text"/></p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zahl Z: <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Hilfen Sabotagen: <input type="text"/></p> <p>Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p> <p>Zahl Z: <input type="text"/></p>
<p>Kosten der Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p>	<p>Kosten der Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p>	<p>Kosten der Arbeitsleistung: <input type="text"/></p> <p>Kosten der Hilfe / Sabotage: <input type="text"/></p>
<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Gesamtauszahlung (in Talern): <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Gesamtauszahlung (in Talern): <input type="text"/></p>	<p>Arbeitsergebnis: <input type="text"/></p> <p>Gruppenergebnis: <input type="text"/></p> <p>Preis (in Talern): <input type="text"/></p> <p>Gesamtauszahlung (in Talern): <input type="text"/></p>
<p>Neue Zufallszahl</p>		<p>Weiter</p>

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

Abbildung 5.4. Bildschirmmaske der Verständnisfragen

1.) Jeder Arbeitnehmer wählt (Zutreffendes bitte ankreuzen):

- Seine eigene Arbeitsanstrengung
- Das Ausmaß seiner eventuellen Hilfe/Sabotage

2.) Die Arbeitsanstrengung wird aus dem Bereich bis gewählt

3.) Die Hilfe wird aus dem Bereich bis gewählt

4.) Die Sabotage wird aus dem Bereich bis gewählt

5.) Wenn Sie bei Hilfe / Sabotage eine negative Zahl eingeben, dann wird der Betrag dieser (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- Zu der Arbeitsanstrengung der beiden anderen Arbeitnehmer addiert.
- Von der Arbeitsanstrengung der beiden anderen Arbeitnehmer

6.) Wenn Arbeitnehmer A bei Hilfe / Sabotage eine positive Zahl wählt, dann wird der Betrag dieser (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- Zu Ihrer und der Arbeitsanstrengung von Arbeitnehmer B addiert
- Von Ihrer und der Arbeitsanstrengung von Arbeitnehmer B
- Zur Arbeitsanstrengung von Arbeitnehmer A addiert
- Von der Arbeitsanstrengung von Arbeitnehmer A abgezogen.

7.) Ihr Arbeitsergebnis setzt sich zusammen aus (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- Ihrer Arbeitsanstrengung
- Eventuelle Hilfe durch Arbeitnehmer A/B
- Eventuelle Sabotage durch Arbeitnehmer A/B
- Eventuelle eigene Hilfe
- Eventuelle eigene Sabotage
- Der Zahl Z

8.) Ihr Gehalt beträgt 120 Taler, wenn Sie der Arbeitnehmer mit (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- Dem höchsten Arbeitsergebnis sind.
- Dem zweithöchsten Arbeitsergebnis sind.
- Dem dritthöchsten Arbeitsergebnis sind.

9.) Ihre Auszahlung ergibt sich aus (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- Ihrer Anfangsausstattung.
- Ihrem Gehalt.
- Den Kosten Ihrer Arbeitsanstrengung.
- Den Kosten Ihrer eventuellen Hilfe / Sabotage.
- Der Zahl Z
- Ihrem Arbeitsergebnis.

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

5. **Auszahlungsrelevante Entscheidungen:** Nach Abschluss des Übungsteils wurde die auszahlungsrelevante Runde durchgeführt. Die Probanden mussten jeweils simultan ihre Arbeitsanstrengung wählen (vgl. Abb. 5.5). Im Anschluss daran wurden die Probanden gebeten, ihre Entscheidung zu Sabotage bzw. Hilfe zu treffen (vgl. Abb. 5.6). Nachdem alle Teilnehmer ihre Entscheidungen getroffen haben, wurden die Probanden über ihr individuelles Ergebnis, das Gruppenergebnis, die Zufallszahl, die Platzierung sowie über die resultierende Auszahlung (in Talern) informiert (vgl. Abb. 5.7).

Abbildung 5.5. Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Wahl der Arbeitsanstrengung



The screenshot shows a web-based decision interface. At the top left, it says 'Periode' and '1 von 1'. The main content area contains the text 'Bitte wählen Sie ihre Arbeitsanstrengung:' followed by a small blue input field with a vertical line. Below this, a note reads: 'Beachten Sie, dass Sie eine Arbeitsanstrengung zwischen 0 und 90 (ganzzahlig und ein Vielfaches von 6) wählen können!'. In the bottom right corner, there is a red 'OK' button.

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

Abbildung 5.6. Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Wahl der Sabotage / Hilfe

The screenshot shows a window titled "Periode" with a progress indicator "1 von 1". The main text asks the user to choose between helping or sabotaging other participants. Below this, there are two radio buttons: "Helfen" (selected) and "Sabotieren". A second instruction asks for the extent of help or sabotage (0-60, multiple of 6), with a text input field containing the number "1". An "OK" button is located in the bottom right corner.

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

Abbildung 5.7. Bildschirmmaske der auszahlungsrelevanten Entscheidungen: Ergebnisinformationen

The screenshot shows a window titled "Periode" with a progress indicator "1 von 1". The main text displays the results for the current round, including the group's work result, the individual's work result, the user's number, their ranking, and their payment in Talern. An "OK" button is located in the bottom right corner.

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

- 6. Prisoner's Dilemma** (die Instruktionen für die Teilnehmer sind in Anhang A-7 abgebildet): Mit dieser Phase des Experiments sollte die Ausprägung der sozialen Präferenzen der Teilnehmer gemessen werden. Unter sozialen Präferenzen

wird verstanden, dass Menschen nicht ausschließlich materiell eigennützig bzw. egoistisch handeln, sondern auch das Wohlergehen bzw. den Erfolg anderer im Auge haben (vgl. FEHR/FISCHBACHER 2002, CHARNESS/RABIN 2002). Dies wurde in der Literatur sehr ausführlich untersucht, insbesondere mit Prisoner's-Dilemma-Experimenten (vgl. z.B. COOPER et al. 1996, ANDREONI/MILLER 1993). Die sozialen Präferenzen der Probanden könnten einen Einfluss auf die Entscheidung für Sabotage bzw. Hilfe haben. So ist zu erwarten, dass Menschen mit einer eher egoistischen Einstellung eher Sabotage wählen und Menschen mit einer eher altruistischen Einstellung eher helfen. Daher wurden in diesem Experiment die sozialen Präferenzen erhoben mittels eines Prisoner's-Dilemma Spiels, das sich in seiner Struktur an HERRMANN/ORZEN (2008) bzw. FISCHBACHER/GÄCHTER/FEHR (2001) anlehnt. Die experimentelle Umsetzung des durchgeführten Prisoner's-Dilemma Spiels ist in Anhang A-9 dargestellt.

7. **Risikoaversion** (die Instruktionen für die Teilnehmer sind in Anhang A-6 abgebildet): Um die Risikoaversion der Teilnehmer zu ermitteln, wurde eine incentivierte HOLT-LAURY-Abfrage (vgl. HOLT/LAURY 2002) durchgeführt. Die experimentelle Umsetzung der HOLT-LAURY-Abfrage ist in Anhang A-10 dargestellt.
8. **Fragebogen**: Abschließend erhielten die Teilnehmer einen Fragebogen, um weitere Kontrollvariablen zu erheben, die einen Einfluss auf die Entscheidungen für Sabotage bzw. Hilfe der Teilnehmer haben können und daher in den Regressionen kontrolliert werden sollen. Der vollständige Fragebogen ist in Anhang A-8 hinterlegt. Details zu den einzelnen erhobenen Variablen werden in Abschnitt 5.2.2.3 erläutert.

5.2 Daten und Methoden

5.2.1 Beschreibung der Stichprobe

An dem Experiment nahmen insgesamt 117 Teilnehmer teil. Die ersten drei Sessions konnten mit 30 Teilnehmern (= maximale Teilnehmerzahl) durchgeführt werden, die vierte Session wurde mit 27 Teilnehmern abgehalten. Das Treatment „Fixpreis-FDS“ durchliefen 60 Teilnehmer, das Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ entsprechend 57 Teilnehmer. Bei den Teilnehmern handelte es sich ausschließlich um Studierende des KIT. Das Durchschnittsalter der Probanden betrug 24,10 Jahre (Minimum: 19 Jahre, Maximum: 56 Jahre). Unter den 117 Teilnehmern waren 31 Frauen und 86 Männer.

5.2.2 Variablen

5.2.2.1 abhängige Variable

Die abhängige Variable ist die von den Teilnehmern gewählte Sabotage bzw. Hilfe. Bei dieser Variable liegt ein metrisches Skalenniveau vor. Um Sabotage und Hilfe genauer differenzieren zu können, werden drei Variablen gebildet: „Sabotage/Hilfe“, „Sabotage“ und „Hilfe“. Die Variable „Sabotage/Hilfe“ umfasst dabei sämtliche Beobachtungen: Sabotage, Hilfe und „weder Sabotage noch Hilfe“. Analog zu Kapitel 4 bilden negative Ausprägungen der Variablen Hilfe ab, positive Ausprägungen Sabotage. Wird weder Sabotage noch Hilfe gewählt, nimmt die Variable einen Wert von null an. In der Variable „Sabotage“ werden nur diejenigen Beobachtungen betrachtet, in denen sich die Probanden für Sabotage entschieden haben. Beobachtungen, in denen die Probanden Hilfe bzw. weder Sabotage noch Hilfe gewählt haben, werden nicht berücksichtigt. Damit bestehen die Beobachtungen der Variable nur aus positiven Vorzeichen. In der Variable „Hilfe“ werden nur diejenigen Beobachtungen betrachtet, in denen sich die Probanden für Hilfe entschieden haben. Beobachtungen, in denen die Probanden Sabotage bzw. weder Sabotage noch Hilfe gewählt haben, werden nicht berücksichtigt. Damit bestehen die Beobachtungen der Variable nur aus negativen Vorzeichen.

5.2.2.2 zentrale erklärende Variable

Die Treatment-Variable ist die zentrale erklärende Variable in diesem Experiment. Dabei handelt es sich um eine Dummy-Variable, die für das Treatment „Fixpreis-FDS“ den Wert 0 annimmt und für das Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ den Wert 1.

5.2.2.3 Kontrollvariablen

Neben dem Geschlecht als Dummy-Variable wurden weitere Variablen erhoben und in den multivariaten Analysen kontrolliert.

Die Variable „Arbeitsanstrengung“ ist eine Entscheidungsvariable der Probanden (zusammen mit der abhängigen Variablen) und zu kontrollieren, da die Ausübung von Arbeitsanstrengung eine alternative Strategie (zu Sabotage) darstellt, um die Gewinnchancen zu erhöhen.

Die Variable „Wettbewerbsorientierung“ wurde über den so genannten Competitiveness Index (vgl. SMITHER/HOUSTON 1992) erhoben. Da das Verhalten in Wettbewerbssituationen einen Einfluss auf die Entscheidungen für Arbeitsanstrengung sowie für Sabotage bzw. Hilfe haben könnte, dient diese Variable dazu, diesen Einfluss kontrollieren zu können. Insgesamt wurden 20 Items im Fragebogen abgefragt (die Fragen sind in Anhang A-8 unter der Rubrik „Fragen Competitiveness Index“ abgebildet).

Hierbei mussten die Teilnehmer jeweils entscheiden, ob sie bestimmten Items zustimmen. Für jede zustimmende Antwort erhält man einen Punkt. Die Punkte aller Items werden addiert. Bei 20 Items sind daher maximal 20 Punkte, minimal 0 Punkte möglich. Je höher die Punktzahl, desto größer die Wettbewerbsorientierung der Person.

Die Variable „Ellbogenmentalität“ wurde als weitere Kontrollvariable erhoben. Damit lässt sich erfassen, inwieweit eine Person schon aufgrund ihrer Persönlichkeit dazu neigt, Konkurrenten behindern zu wollen. Diese Skala wurde dem TOSCA-Datensatz¹⁷ (vgl. TRAUTWEIN et al. 2004) entnommen. Dieses Konstrukt besteht aus sechs Aussagen (siehe Anhang A-8 unter der Rubrik „Fragen Ellbogenmentalität“), wobei jeweils nach dem Grad der Zustimmung zu der jeweiligen Aussage gefragt wird. Die Antwortmöglichkeiten bestehen aus einer 4er-Likert-Skala („trifft überhaupt nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „trifft eher zu“, „trifft völlig zu“), wobei den gewählten Antwortmöglichkeiten folgende Punkte zugeordnet werden:

„trifft überhaupt nicht zu“ = 1 Punkt

„trifft eher nicht zu“ = 2 Punkte

„trifft eher zu“ = 3 Punkte

„trifft völlig zu“ = 4 Punkte

Abschließend wird pro Teilnehmer der Mittelwert der Punktzahl der sechs Fragen ermittelt und daraus die Variable „Ellbogenmentalität“ gebildet, wobei 1 = minimale Ellbogenmentalität, 4 = maximale Ellbogenmentalität.

Die Variable „Risikoaversion“ wurde im Experiment mittels der HOLT-LAURY-Abfrage (siehe Kapitel 5.1.3 bzw. Abbildung A.3) erhoben und dient als weitere Kontrollvariable. Die minimale Ausprägung (= minimale Risikoaversion) liegt bei 1 (d. h. bereits in Zeile 1 (sehr geringe Wahrscheinlichkeit der hohen Auszahlung) wurde die riskante Alternative gewählt), die maximale Ausprägung (= maximale Risikoaversion) liegt bei 11 (d. h. auch in Zeile 10 (maximale Wahrscheinlichkeit der hohen Auszahlung) wurde die sichere Alternative gewählt).

Die Variable „Soziale Präferenzen“ wird mittels des „Prisoner’s-Dilemma“-Spiels erhoben. Relevant ist die abhängige Entscheidung. Die Variable ist nominal skaliert und nimmt die Ausprägung 1 an, falls die 10 Taler nur dann gesendet werden, wenn der andere Teilnehmer diese ebenfalls sendet (Conditional Cooperator). Die Ausprägung 2 wird angenommen, wenn der jeweilige Teilnehmer nicht sendet, unabhängig davon, ob der andere Teilnehmer sendet oder nicht (Egoist). Die Ausprägung 3 wird angenommen, wenn der Teilnehmer sich für „Senden“ entscheidet, unabhängig davon, ob der andere Teilnehmer seine Taler ebenfalls sendet (Altruist). Die sozialen Präferenzen werden mit zwei Dummyvariablen in die folgenden Analysen einfließen: Egoist und Altruist. Kontrollgruppe ist jeweils der Conditional Cooperator.

¹⁷ TOSCA steht für „Transformation des Sekundarschulsystems und akademische Karrieren“. Das Konstrukt „Ellbogenmentalität“ wurde dem Skalenhandbuch der Welle 5 entnommen.

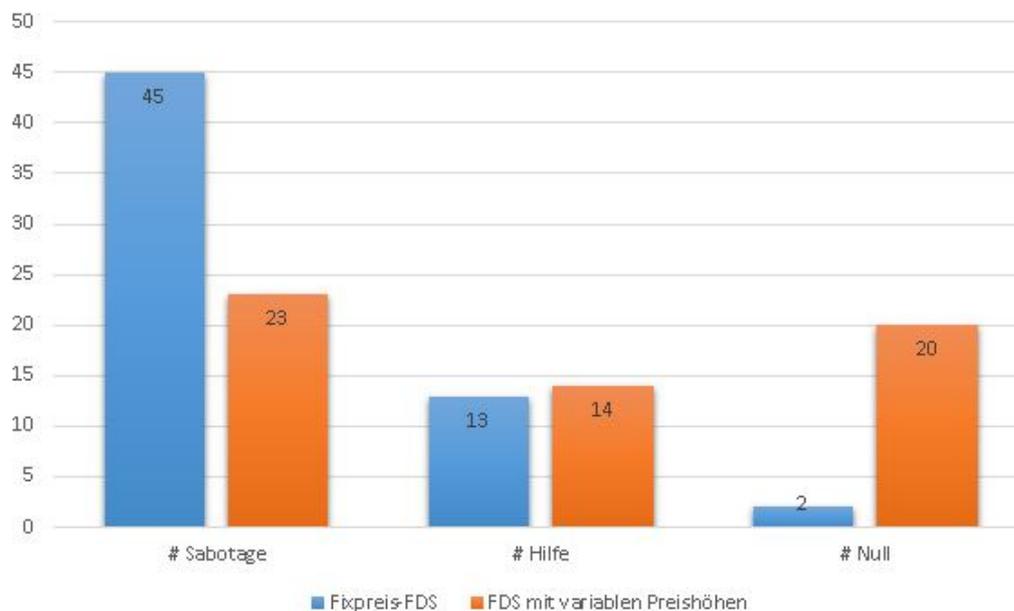
Die Variablen „Aufstiegsmöglichkeiten“, „Autonomie“, „Mitarbeiterbeziehungen“ und „Vorgesetztenbeziehungen“ sind Konstrukte aus der deutschen Adaption des Work Value Inventory von SUPER (vgl. SUPER 1970, SEIFERT/BERGMANN 1983). Diese Konstrukte werden erhoben, weil sie potentiell die Wahl von Sabotage/Hilfe der Teilnehmer beeinflussen können und diese Einflüsse in den Regressionsanalysen entsprechend kontrolliert werden sollen. So ist es beispielsweise denkbar, dass eine Person, der Aufstiegsmöglichkeiten sehr wichtig sind, eher zu Sabotage tendiert als eine Person, der dies nicht wichtig ist. Der gleiche Effekt ließe sich für das Bedürfnis nach Autonomie vermuten. Bei dem Bedürfnis nach einer guten Beziehung zu den Kollegen (= Mitarbeiterbeziehungen) sollte der umgekehrte Effekt zu erwarten sein: Je höher das Bedürfnis nach einer guten Beziehung zu den Kollegen, desto weniger sollte die Person zu Sabotage tendieren. Für die Variable „Vorgesetztenbeziehungen“ ist die erwartete Richtung des Effekts hingegen nicht eindeutig. Hat eine Person ein starkes Bedürfnis nach einer guten Beziehung zum Vorgesetzten, so ließe sich zum einen vermuten, dass sie in geringerem Ausmaß zu Sabotageaktivitäten tendiert, da dies den Teamoutput – für den in der Regel der Vorgesetzte verantwortlich ist – reduziert. Zudem riskiert die Person das gute Verhältnis zum Vorgesetzten, das gestört wäre, wenn dieser etwas von den Sabotageaktionen erfahren würde. Andererseits lässt sich auch vermuten, dass das Bedürfnis nach einer guten Beziehung zum Vorgesetzten zu Sabotageaktivitäten anreizt, da dies den relativen Output der Person im Vergleich zu den direkten Kollegen stärkt und dadurch entsprechend für Ansehen beim Vorgesetzten sorgen könnte.

Jedes dieser vier Konstrukte wird aus jeweils drei Fragen im Fragebogen ermittelt (die einzelnen Fragen sind im Anhang A-8 unter der Rubrik „Fragen Work Value Inventory“ zu finden). Die übergeordnete Frage lautet stets: „Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Aspekte grundsätzlich bei einer beruflichen Tätigkeit?“ Der Grad der Wichtigkeit wird mit einer 6er-Likert-Skala (von „gar nicht wichtig“ bis „sehr wichtig“) gemessen. Die jeweilige Antwort wird mit einer Punktzahl bewertet („gar nicht wichtig“ = 0 Punkte, „sehr wichtig“ = 5 Punkte) und der Punktemittelwert der drei Fragen gebildet, die ein Konstrukt bilden. Daher liegt die Bandbreite der Punkte für die vier Konstrukte (Aufstiegsmöglichkeiten, Autonomie, Mitarbeiterbeziehungen und Vorgesetztenbeziehungen) jeweils zwischen 0 Punkten (= „gar nicht wichtig“) und 5 Punkten (= „sehr wichtig“).

5.2.3 Deskriptive Statistiken

Deskriptive Beschreibung der abhängigen Variablen

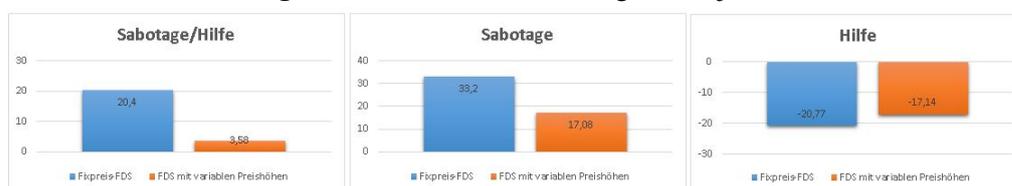
In Abbildung 5.8 ist die Häufigkeitsverteilung der Wahl von Sabotage bzw. Hilfe je Treatment abgebildet.

Abbildung 5.8. Verteilung der Entscheidung für Sabotage/Hilfe je Treatment

Quelle: Eigene Darstellung

Wie erwartet wählen im Treatment „Fixpreis-FDS“ nahezu doppelt so viele Teilnehmer Sabotage als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“. Es ist jedoch interessanterweise nicht der Fall, dass im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ deutlich mehr Teilnehmer Hilfsbereitschaft wählen als im Treatment „Fixpreis-FDS“. Stattdessen wird im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ sehr viel häufiger eine „neutrale Position“ eingenommen, d. h. weder sabotiert noch geholfen.

Die durchschnittlich gewählten Ausprägungen von Sabotage bzw. Hilfe je Treatment sind in Abbildung 5.9 dargestellt:

Abbildung 5.9. Mittelwerte für Sabotage/Hilfe je Treatment

Quelle: Eigene Darstellung

Im links dargestellten Säulendiagramm werden in die Mittelwertbetrachtung sämtliche Ausprägungen einbezogen (d.h. „Sabotage“, „Hilfe“ und „weder Sabotage noch Hilfe“). Im Treatment „Fixpreis-FDS“ wählen die Teilnehmer durchschnittlich ein Sabotageniveau von 20,40. Im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ beträgt das durchschnittliche Sabotageniveau hingegen 3,58. Werden lediglich die Beobachtungen

in die Mittelwertbetrachtung einbezogen, in denen die Teilnehmer Sabotage gewählt haben, ist das durchschnittlich gewählte Sabotageniveau im Treatment „Fixpreis-FDS“ (33,20) höher als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ (17,08). Wird hingegen die Mittelwertbetrachtung lediglich auf die Beobachtungen begrenzt, in denen die Teilnehmer Hilfe gewählt haben, resultiert im Treatment „Fixpreis-FDS“ ein ausgeprägteres Hilfeniveau (-20,77) als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ (-17,14).

Deskriptive Beschreibung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

Tabelle 5.1. Verteilung der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

		N	Mittelwert	Std.Abw.	Min	Max
1	FDS mit variablen Preishöhen	117	0,49		0	1
2	weiblich	117	0,26		0	1
3	Arbeitsanstrengung	117	40,56	22,15	0	90
4	Wettbewerbsorientierung	117	11,34	4,53	0	19
5	Ellbogenmentalität	117	2,43	0,72	1	4
6	Risikoaversion	117	6,68	1,93	1	11
7	Soziale Präferenzen: Egoist	117	0,30		0	1
8	Soziale Präferenzen: Altruist	117	0,03		0	1
9	Aufstiegsmöglichkeiten	117	3,60	1,13	0	5
10	Autonomie	117	3,58	1,04	0	5
11	Mitarbeiterbeziehungen	117	4,18	0,80	1	5
12	Vorgesetztenbeziehungen	117	4,22	0,78	2	5

Quelle: Eigene Darstellung

Die Variable „weiblich“ ist eine Dummy-Variable. Diese nimmt für Männer den Wert 0 an, für Frauen den Wert 1. Die Arbeitsanstrengung wird von den Teilnehmern gewählt im Bereich 0 bis 90 (in Sechschritten). Aus Tabelle 5.1 geht hervor, dass treatment-übergreifend ein Anstrengungsniveau von 40,56 gewählt wurde bei einer Standardabweichung von 22,15. Zudem ist ersichtlich, dass die gesamte Bandbreite des wählbaren Bereichs von den Teilnehmern ausgeschöpft wurde.

Die durchschnittliche Wettbewerbsorientierung der Teilnehmer liegt bei 11,34, wobei der minimale Wert bei 0 lag und der maximale bei 19.

Die durchschnittliche Ellbogenmentalität der Teilnehmer liegt bei 2,43, bei einem Minimum von 1 und einem Maximum von 4. Der Mittelwert der Teilnehmer für Risikoaversion liegt bei 6,68. Die sozialen Präferenzen sind nominal skaliert und werden daher mit zwei Dummy-Variablen codiert. Kontrollgruppe sind jeweils die „Conditional Cooperator“. 30% der Teilnehmer haben sich im „Prisoner’s-Dilemma“-Spiel egoistisch verhalten, 3% altruistisch.

Hinsichtlich der über den „Work Value Inventory“ erhobenen Variablen sind den Teilnehmern die Konstrukte Mitarbeiterbeziehungen und Vorgesetztenbeziehungen (4,18 bzw. 4,22) wichtiger sind als die Konstrukte Aufstiegsmöglichkeiten und Autonomie (3,60 bzw. 3,58).

Um die Validität der über validierte Skalen erhobenen Konstrukte zu prüfen, wurde für diese jeweils das Maß „Cronbach’s alpha“ ermittelt. Cronbach’s alpha misst die innere Konsistenz von Skalen (vgl. ECKSTEIN 2016: 317). Um von einer gegebenen Konstruktvalidität auszugehen, sollte Cronbach’s alpha mindestens 0,7 betragen (vgl. BROSIUS 2013: 826). Die ermittelten Werte für Cronbach’s alpha sind in Tabelle 5.2 dargestellt.

Tabelle 5.2. Konstruktvalidität der über validierte Skalen erhobenen Konstrukte

Konstrukt	Cronbach’s alpha
Wettbewerbsorientierung	0,82
Ellbogenmentalität	0,83
Aufstiegsmöglichkeiten	0,93
Autonomie	0,79
Mitarbeiterbeziehungen	0,77
Vorgesetztenbeziehungen	0,75

Quelle: Eigene Darstellung

In den vorliegenden Fällen liegt Cronbach’s alpha jeweils über 0,7, sodass die aus Einzel-Items zusammengesetzten Skalen als valide angesehen werden können.

Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

Die in Tabelle 5.3 dargestellte Korrelationsmatrix zeigt die signifikanten Korrelationen (min. auf 10%-Signifikanzniveau) zwischen den einzelnen erklärenden Variablen. Ziel ist es, erste Anhaltspunkte hinsichtlich einer möglichen Multikollinearität der erklärenden Variablen zu erhalten. Multikollinearität bezeichnet das Phänomen, das auftritt, wenn die erklärenden Variablen eines multiplen Regressionsmodells untereinander stark korreliert sind (vgl. KOMLOS/SÜSSMUTH 2010: 109). Die Konsequenzen von Multikollinearität sind hohe Standardfehler der Regressionskoeffizienten, sodass marginale Effekte einzelner erklärender Variablen auf die abhängige Variable nicht mehr interpretierbar sind (vgl. COOPER 1983: 194). Zwar ist die Korrelationsmatrix nur bei bivariaten Regressionsmodellen ein hinreichendes Instrument zur Aufdeckung von Multikollinearität (vgl. ALBERS et al. 2007: 224). Dennoch können Koeffizienten ab 0,3 zumindest erste Hinweise auf Multikollinearität liefern (vgl. BELSLEY/KUH/WELSCH 1980: 92). Auf Grund dessen werden signifikante Korrelationskoeffizienten mit einem Wert von mindestens 0,3 in der Tabelle entsprechend hervorgehoben und werden im Folgenden diskutiert.

Es besteht eine signifikant negative Korrelation zwischen den Variablen „Risikoaversion“ und „Wettbewerbsorientierung“ ($r = -0,30$). Dies ist konform mit der bestehenden Literatur. BARTLING et al. (2009) zeigen beispielsweise, dass sich Personen mit geringerer Risikoaversion eher in Wettbewerbssituationen selektieren.

Eine weitere signifikante Korrelation besteht zwischen der Bedeutung von Aufstiegsmöglichkeiten und Wettbewerbsorientierung ($r = 0,37$), der Ellbogenmentalität ($r = 0,42$) und dem Bedürfnis nach Autonomie ($r = 0,45$). Dies legt nahe, dass jemand Aufstiegsmöglichkeiten für wichtiger erachtet, wenn er wettbewerbsorientiert ist bzw. eine ausgeprägte Ellbogenmentalität aufweist. Die positive Korrelation zwischen der Wichtigkeit von Aufstiegsmöglichkeiten und dem Bedürfnis nach Autonomie ist ebenfalls in der Literatur untersucht worden. NGUYEN/TAYLOR/BRADLEY (2003) finden beispielsweise einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Job-Autonomie und Aufstiegsmöglichkeiten. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass – unter der Prämisse, dass die Job-Autonomie mit steigender hierarchischer Ebene zunimmt – Aufstiegsmöglichkeiten eine Möglichkeit bzw. eine Perspektive darstellen, das Bedürfnis nach Autonomie (zukünftig) befriedigen zu können. Zwischen den Variablen „Vorgesetztenbeziehungen“ und „Mitarbeiterbeziehungen“ ($r = 0,55$) zeigt sich eine zu erwartende positive Korrelation.

5.2.4 Methoden

In Abschnitt 5.3.1 wird als univariate Analyseverfahren ein t-Test-basierter Mittelwertvergleich durchgeführt. Dabei soll geprüft werden, ob sich die beiden Treatments hinsichtlich der Ausübung von Sabotage bzw. Hilfe signifikant unterscheiden. Zudem werden die Konsequenzen der getroffenen Entscheidungen für Sabotage bzw. Hilfe in den beiden Treatments analysiert.

Im Bereich der multivariaten Analyseverfahren wird aufgrund des metrischen Skalenniveaus der abhängigen Variablen eine OLS-Schätzung durchgeführt. Zusätzlich wird ein Hurdle-Modell geschätzt. Dieses dient als Robustheitscheck der OLS-Regressionsergebnisse. Ein Hurdle-Modell zerlegt gedanklich den Entscheidungsprozess der Probanden in zwei Schritte: Im ersten Schritt entscheidet der Proband ob er Sabotage bzw. Hilfe wählt oder nicht.¹⁸ Ist diese Entscheidung getroffen, wird im zweiten Schritt über das Ausmaß der Sabotage bzw. Hilfe entschieden.

¹⁸ Diese Entscheidung stellt die „Hürde“ (=Hurdle) dar.

Tabelle 5.3. Korrelationen der erklärenden Variablen und Kontrollvariablen

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
(1) FDS mit variablen Preishöhen	1											
(2) weiblich	-	1										
(3) Arbeitsanstrengung	-	0,20**	1									
(4) Wettbewerbsorientierung	-	-0,27***	-0,21**	1								
(5) Ellbogenmentalität	-	-0,17*	-	-	1							
(6) Risikoaversion	-	-	-	-0,30***	-	1						
(7) Soziale Präferenzen: Egoist		0,16*	0,17*	-	-	-0,20**	1					
(8) Soziale Präferenzen: Altruist		-	-0,23**	-	-0,20**	-	-	1				
(9) Aufstiegsmöglichkeiten	-	-	-	0,37***	0,42***	-0,19**	-	-0,17*	1			
(10) Autonomie	-	-	-	0,19**	0,29***	-	-	-	0,45***	1		
(11) Mitarbeiterbeziehungen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20**	1	
(12) Vorgesetztenbeziehungen	0,21**	0,17*	0,18*	-0,19**	-	0,16*	-	-	-	0,19**	0,55***	1

Quelle: Eigene Darstellung

5.3 Ergebnisse des Experiments

5.3.1 Darstellung und Interpretation der univariaten Ergebnisse

t-Test-basierter Mittelwertvergleich

Zunächst werden die aufgestellten Hypothesen in einem univariaten Zusammenhang überprüft, um erste Hinweise zum vermuteten Effekt variabler Turnierpreise auf die Sabotagegeneigung zu erhalten. In diesem Experiment ist insbesondere von Interesse, ob sich die beiden Treatments hinsichtlich der Neigung zur Sabotage bzw. Hilfe unterscheiden. Hierzu wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt. Ziel ist es, ausgewählte Variablen auf signifikante Unterschiede zwischen zwei Gruppen (hier: die beiden Treatments) zu untersuchen. Die Ergebnisse der t-Tests sind in Tabelle 5.4 abgebildet.

Tabelle 5.4. Ergebnisse der t-Test-basierten Mittelwertvergleiche

Variable	N	Mittelwert Treatment „Fixpreis-FDS“	Mittelwert Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“	Differenz
Sabotage/Hilfe	117	20,40	3,58	16,82***
Sabotage	71	33,20	17,08	16,12***
Hilfe	27	-20,77	-17,14	-3,63

Quelle: Eigene Darstellung

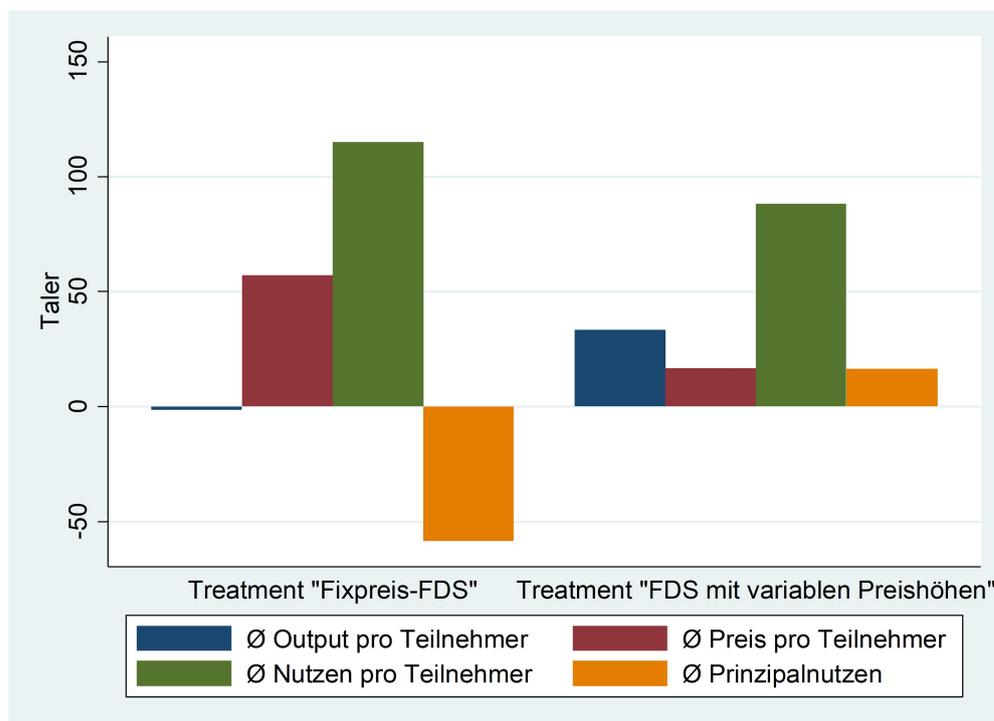
Wird die gewählte Sabotage bzw. Hilfe in einer Variable abgebildet (Variable „Sabotage/Hilfe“), besteht ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatments: Im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ wird im Mittel ein Sabotageniveau von 3,58 gewählt, im Treatment „Fixpreis-FDS“ liegt dies bei 20,40 und damit signifikant höher. Dieser Aspekt wird nochmals deutlicher, wenn nur die 71 Probanden betrachtet werden, die sich dafür entschieden haben, die anderen Teilnehmer zu sabotieren (Variable „Sabotage“). Während im Fixpreis-Treatment ein Sabotageniveau von durchschnittlich 33,20 gewählt wurde, ist dies im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ mit durchschnittlich 17,08 signifikant geringer. Bei Betrachtung der 27 Probanden, die sich für Hilfe entschieden haben (Variable „Hilfe“), liegt die Höhe der Hilfe im Fixpreis-Treatment überraschenderweise höher als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“. Allerdings ist der Unterschied nicht signifikant.

Um die Robustheit der durchgeführten t-Tests zu prüfen, wird zusätzlich ein MANN-WHITNEY-Test durchgeführt. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass hochsignifikante Unterschiede ($p = 0,0000$) zwischen den beiden Treatments hinsichtlich der Wahl von Sabotage/Hilfe vorliegen. Die univariaten Ergebnisse liefern also erste Anhaltspunkte für die Plausibilität der aufgestellten Hypothesen.

Konsequenzen der getroffenen Entscheidungen für Sabotage bzw. Hilfe je Treatment

Die Entscheidungen für Sabotage bzw. für Hilfe in den beiden Treatments haben Auswirkungen sowohl für die Teilnehmer, als auch für den (hypothetischen, da im Experiment nicht abgebildeten) Prinzipal. Diese Auswirkungen werden in Abbildung 5.10 veranschaulicht.

Abbildung 5.10. Übersicht über den durchschnittlichen Output, den durchschnittlichen Nutzen und den durchschnittlichen Preis pro Teilnehmer und Treatment sowie über den Prinzipalnutzen pro Treatment



Quelle: Eigene Darstellung

Im Treatment Fixpreis-FDS besteht ein negativer durchschnittlicher Output pro Agent (blauer Balken), der insbesondere durch die ausgeprägten Sabotageaktivitäten entsteht. Der durchschnittliche Preis pro Teilnehmer (roter Balken) beträgt im Fixpreis-Treatment 60 Taler (Mittelwert aus 120 Talern für W_1 , 60 Talern für W_2 und 0 Talern für W_3). Indem der durchschnittliche Preis pro Teilnehmer vom durchschnittlichen Output pro Teilnehmer subtrahiert wird, resultiert der durchschnittliche Prinzipalnutzen (gelber Balken), der im Fixpreis-Treatment negativ ist.¹⁹ Aufgrund des negativen Prinzipalnutzens würde sich die Durchführung des Fixpreis-FDS für den Prinzipal nicht lohnen. Die Modellimplikation 1 aus Kapitel 4.2.1 wird dadurch gestützt. Der durchschnittliche Nutzen pro Teilnehmer (grüner Balken) ist positiv.²⁰

¹⁹ Es wird von davon ausgegangen, dass $V = 1$, d. h., der Wert einer Outputeinheit für den Prinzipal beträgt 1. Eine andere Ausprägung des Wertes würde jedoch die qualitativen Aussagen nicht ändern.

²⁰ Die Anfangsausstattung ist hier bereits mit enthalten.

Obwohl im Fixpreis-Treatment ein negativer durchschnittlicher Output pro Teilnehmer erzielt wird, bleibt der durchschnittliche Preis pro Teilnehmer konstant. Im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ hingegen besteht eine Verknüpfung der Preishöhen mit dem durchschnittlichen Output pro Teilnehmer. Dieser Mechanismus resultiert in einem positiven Prinzipalnutzen.

5.3.2 Darstellung und Interpretation der multivariaten Ergebnisse

5.3.2.1 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der OLS-Regression

Es wird eine hierarchische Regression mit zehn Modellen durchgeführt, um beobachten zu können, ob sich die Regressionskoeffizienten durch die Aufnahme zusätzlicher Kontrollvariablen verändern. Die Ergebnisse der OLS-Regressionen sind in Tabelle 5.5 dargestellt.

Güte der Regressionsmodelle

Die Werte von R^2 bzw. korrigiertem R^2 (d.h. dem Anteil der erklärten Varianz an der Gesamtvarianz) liegen im Bereich von 0,1 bis 0,3. Gemäß BACKHAUS et al. (2015: 114) sind bereits Werte ab 0,1 akzeptabel. Zudem sind die Ergebnisse der F-Tests in allen Modellen signifikant auf dem 1-%-Signifikanzniveau, sodass von einem Zusammenhang der in den jeweiligen Modellen enthaltenen erklärenden Variablen mit der jeweiligen abhängigen Variablen auszugehen ist.

Aufgrund der in der Korrelationsmatrix ersichtlichen signifikanten Korrelationen ist es für die Güte des Regressionsmodells von hoher Bedeutung, ein mögliches Multikollinearitätsproblem auszuschließen. Tabelle 5.6 zeigt die Varianzinflationsfaktoren der erklärenden Variablen.

Wie sich zeigt, sind die Varianzinflationsfaktoren weit von der kritischen Grenze 10 entfernt, sodass nicht von einem Multikollinearitätsproblem auszugehen ist.

Interpretation der marginalen Effekte

In sämtlichen dargestellten Regressionsmodellen ist die zentrale erklärende Treatment-Variable auf dem 1-%-Signifikanzniveau signifikant: Konkret besteht im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“ eine signifikant geringere Sabotageeigung bzw. höhere Hilfe als im Treatment Fixpreis-FDS. Dieser Befund bestätigt die in diesem Kapitel eingangs formulierten Modellimplikationen. Hinsichtlich der weiteren Kontrollvariablen zeigt sich eine signifikant geringere Sabotageeigung von Frauen im Vergleich zu Männern. Dieser Zusammenhang konnte bereits in anderen Studien nachgewiesen werden (vgl. DATO/NIEKEN 2014). Zudem zeigt sich, dass mit höherer Arbeitsanstrengung ein höheres Sabotageniveau bzw. geringere Hilfe gewählt wird. Dieser Zusammenhang ist jedoch nur schwach bzw. nicht signifikant. Bei der im „Prisoner’s-

Tabelle 5.5. Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse

abhängige Variable:	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8	Modell 9	Modell 10	Modell 11
Sabotage/Hilfe											
FDS mit variablen Preishöhen	-16,82***	-17,18***	-16,32***	-16,22***	-16,31***	-16,35***	-16,34***	-16,72***	-17,33***	-17,34***	-15,29***
weiblich		-9,54*	-10,94**	-10,48**	-10,19*	-10,11*	-10,43*	-10,68*	-11,59**	-11,52**	-10,28*
Arbeitsanstrengung			0,14*	0,15*	0,14	0,14	0,16	0,16*	0,18*	0,17*	0,20**
Wettbewerbsorientierung				0,19	0,17	0,19	0,19	0,10	0,00	0,03	-0,06
Ellbogen-mentalität					1,00	0,98	1,37	0,66	-0,53	-0,17	-0,51
Risikoaversion						0,13	0,10	0,17	-0,30	-0,20	0,19
Soziale Präferenzen: Egoist							1,79	1,71	1,04	1,15	0,38
Soziale Präferenzen: Altruist							12,13**	12,83**	11,33*	10,47*	11,81*
Aufstiegsmöglichkeiten								1,20	-1,01	-1,11	-1,03
Autonomie									6,17**	5,83**	6,26**
Mitarbeiterbeziehungen										1,65	4,78*
Vorgesetztenbeziehungen											-6,27**
Konstante	20,40***	23,10***	17,26***	14,69***	12,72	11,68	9,35	7,40	0,48	-6,18	2,41
N	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
F-Wert	16,90	10,31	7,99	6,02	5,33	4,59	4,65	4,20	5,12	4,64	6,29
Prob > F	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
R ²	0,13	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,24	0,24	0,27
korrigiertes R ²	0,12	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,17	0,16	0,18

Signifikanzniveau: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5.6. Varianzinflationsfaktoren (VIF) der erklärenden Variablen

Variable	VIF
Treatment	1,16
Geschlecht	1,23
Arbeitsanstrengung	1,32
Wettbewerbsorientierung	1,43
Ellbogenmentalität	1,42
Risikoaversion	1,32
Soziale Präferenzen: Egoist	1,14
Soziale Präferenzen: Altruist	1,14
Aufstiegsmöglichkeiten	1,70
Autonomie	1,42
Mitarbeiterbeziehungen	1,63
Vorgesetztenbeziehungen	1,78
Mittelwert	1,39

Quelle: Eigene Darstellung

Dilemma"-Spiel erhobenen sozialen Präferenzen zeigt sich, dass Altruisten signifikant höhere Sabotageniveaus bzw. weniger Hilfe wählen als die Kontrollgruppe „Conditional Cooperator“. Dies ist ein überraschender Befund, der jedoch durch einen Kompensationseffekt erklärt werden könnte: Da zunächst das Turnier-Setting gespielt wurde (mit anschließendem Feedback über die Ergebnisse), könnten die Probanden eine Sabotageentscheidung anschließend im „Prisoner's-Dilemma"-Spiel mit einer altruistischen Entscheidung kompensieren. Zwar war auch das „Prisoner's-Dilemma"-Spiel incentiviert, jedoch war die Höhe der Auszahlungen um ein Vielfaches geringer als im Turnierspiel. Ein weiterer signifikant positiver Zusammenhang besteht zwischen dem Bedürfnis nach Autonomie und der Sabotageeigung. Zwischen der Bedeutung von Kollegialität und der Sabotageeigung besteht überraschenderweise ein positiver Zusammenhang (d. h. je höher die Bedeutung der Kollegialität, desto höher die Sabotageeigung). Dieser Zusammenhang ist jedoch nur schwach bzw. insignifikant. Zudem zeigt sich, dass mit steigender Bedeutung der Beziehung zum Vorgesetzten die Sabotageeigung signifikant abnimmt. Dieser Effekt ist intuitiv, da Sabotage das Teamergebnis reduziert, für das der Vorgesetzte die Verantwortung trägt. Daher werden Personen, denen das Verhältnis zum Vorgesetzten wichtig ist, seltener Sabotage wählen.

5.3.2.2 Darstellung und Erläuterung der Ergebnisse der Hurdle-Regression

Um die Robustheit der Schätzergebnisse aus Kapitel 5.3.2.1 zu prüfen, wird nachfolgend ein so genanntes Hurdle-Modell geschätzt.

In Hurdle-Regressionen wird zunächst ein dichotomes Schätzmodell mit einer Variablen geschätzt, die entweder den Wert null annimmt oder den Wert größer bzw. kleiner als null. Diese Variable ist die Selektionsvariable. Zudem wird parallel die Höhe des Effektes geschätzt mit einem am Wert 0 limitierten Modell, d. h. mit dem Wert 0 als Ober- oder Untergrenze. Das Hurdle-Modell bildet damit einen zweistufigen Entscheidungsprozess ab (Vgl. WINKELMANN 2013: 105).

Im Kontext der Entscheidungssituation im Experiment treffen die Probanden in Stufe 1 die Entscheidung, ob sie sabotieren/helfen oder ob sie dies nicht tun. Im Falle der Entscheidung für Sabotage bzw. Hilfe entscheiden sie dann in Stufe 2 über das Ausmaß der Sabotage/Hilfe.

Hurdle-Regression für den Wertebereich 0 bis 60 (Sabotage)

In Tabelle 5.7 sind die Regressionsergebnisse für den Wert null als Untergrenze, d.h. Sabotage dargestellt. Der Wert null bildet hier das *untere* Limit des Wertebereichs. Es werden somit diejenigen Beobachtungen betrachtet, in denen die Sabotage- bzw. Hilfevariable im Wertebereich 0 bis 60 liegt. Folglich handelt es sich um diejenigen Beobachtungen, in denen entweder „Sabotage“ oder „weder Sabotage noch Hilfe“ gewählt wurde. Die acht Schätzmodelle sind hinsichtlich der verwendeten Variablen jeweils identisch mit den in der OLS-Regression geschätzten Modellen (vgl. Tabelle 5.5). Die sowohl in der OLS-Regression als auch in der Hurdle-Regression in allen Modellen insignifikanten Kontrollvariablen (Wettbewerbsorientierung, Ellbogenmentalität, Risikoaversion und Aufstiegsmöglichkeiten) werden in den folgenden Hurdle-Regressionen jedoch nicht explizit ausgewiesen, sondern in Modell 8 unter dem Begriff „andere Kontrollvariablen“ zusammengefasst.

Güte der Regressionsmodelle

Der Likelihood-Ratio-Test zeigt, dass in sämtlichen geschätzten Modellen die Nullhypothese (sämtliche erklärenden Variablen nehmen den Wert null an, sodass die erklärenden Variablen keinen Effekt auf die abhängige Variable haben) auf dem 1%-Signifikanzniveau verworfen werden kann, sodass der Erklärungsgehalt der Schätzmodelle gegeben ist.

Das Pseudo- R^2 weist in der Regel deutlich niedrigere Werte als das R^2 auf, so dass bereits Werte ab 0,2 eine „exzellente Modellanpassung“ (MCFADDEN 1979: 307) bedeuten. Die Werte des Pseudo- R^2 der Hurdle-Schätzungen liegen unter 0,2, sodass keine exzellenten Erklärungsgüten vorliegen. Generell sollten die Pseudo- R^2 -Kennziffern jedoch nicht überbewertet werden (vgl. WOLF/BEST 2010: 228).

Tabelle 5.7. Ergebnisse der linearen Hurdle-Regression (Lower Limit = 0 => Sabotage)

abhängige Variable: Sabotage/Hilfe	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8
FDS mit variablen Preishöhen	-16,28***	-16,09***	-15,84***	-16,06***	-15,96***	-16,91***	-16,16***	-15,92***
weiblich		1,93	0,99	0,81	0,56	0,90	1,54	0,10
Arbeitsanstrengung			0,28***	0,29***	0,29***	0,22**	0,24**	0,24**
Soziale Präferenzen: Egoist				1,13	-0,50	-0,04	-0,34	0,47
Soziale Präferenzen: Altruist				2,40	3,22	0,00	0,34	-1,22
Autonomie					1,64	1,65	1,86	2,29
Mitarbeiterbeziehungen						4,31**	4,95**	4,29*
Vorgesetztenbeziehungen							-1,47	-1,27
andere Kontrollvariablen								ja
Selektion:								
FDS mit variablen Preishöhen	-0,92***	-0,99***	-0,94***	-1,01***	-1,15***	-1,15***	-1,10***	-1,13***
weiblich		-0,68**	-0,87***	-1,01***	-1,07***	-1,07***	-1,03***	-1,16***
Arbeitsanstrengung			0,02***	0,02**	0,02***	0,02***	0,02***	0,02***
Soziale Präferenzen: Egoist				0,59*	0,62*	0,62*	0,59*	0,55*
Soziale Präferenzen: Altruist				1,22	1,30*	1,32*	1,44*	1,52*
Autonomie					2,41**	0,31**	0,33**	0,35**
Mitarbeiterbeziehungen						-0,03	0,07	0,07
Vorgesetztenbeziehungen							-0,21	-0,23
andere Kontrollvariablen								ja
N	117	117	117	117	117	117	117	117
Prob > Chi ²	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Pseudo R ²	0,05	0,05	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11

Signifikanzniveau: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

andere Kontrollvariablen sind Wettbewerbsorientierung, Ellbogenmentalität, Risikoaversion und Aufstiegsmöglichkeiten.

Quelle: Eigene Darstellung

Interpretation der marginalen Effekte

Im unteren Teil der Tabelle 5.7 unter der Rubrik „Selektion“ sind die Selektionseffekte abgebildet, im oberen Teil die marginalen Effekte unter der Voraussetzung, dass die Entscheidung in Stufe 1 für Sabotage fiel. In allen acht Modellen ist ein hochsignifikanter Selektionseffekt (auf dem 1-%-Signifikanzniveau) vorhanden. Das bedeutet, dass im Treatment „Fixpreis-FDS“ signifikant häufiger Sabotage gewählt wird als im Treatment „FDS mit variablen Preishöhen“. Zudem ist das Ausmaß der gewählten Sabotage im Fixpreis-Treatment signifikant größer als im variablen-Preis-Treatment. Diese Ergebnisse bestätigen damit den Befund aus der OLS-Regression.

Hinsichtlich der Kontrollvariablen besteht bei der Gender-Variable ein signifikanter Selektionseffekt: Männer wählen signifikant häufiger Sabotage als Frauen. Allerdings existieren zwischen Männern und Frauen, die sich für Sabotage entschieden haben, keine signifikanten Unterschiede im Ausmaß der gewählten Sabotage. Für die erklärende Variable „Arbeitsanstrengung“ besteht ein signifikanter Selektionseffekt. Das bedeutet, dass bei höherer Arbeitsanstrengung signifikant häufiger Sabotage gewählt wird. Es besteht jedoch kein signifikanter Arbeitsanstrengungseffekt auf das Ausmaß der gewählten Sabotage (gegeben, dass sabotiert wird). Der Befund hinsichtlich der sozialen Präferenzen zeigt, dass Egoisten und Altruisten signifikant häufiger Sabotage wählen als die Kontrollgruppe „Conditional Cooperator“. Insbesondere die signifikant häufigere Selektion in Sabotageaktivitäten von Altruisten im Vergleich zur Gruppe „Conditional Cooperator“ ist überraschend, zumal die Erfassung der sozialen Präferenzen ebenfalls incentiviert war. Für das Ausmaß der gewählten Sabotage lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen feststellen. Ein signifikanter Selection-Effekt besteht ebenfalls bei der Variable „Autonomiebedürfnis“: Je höher das Autonomiebedürfnis, desto häufiger wird Sabotage gewählt. Für das Ausmaß der gewählten Sabotage ist die Autonomie-Variable - gegeben, dass sabotiert wird - jedoch nicht signifikant. Die Variablen „Mitarbeiterbeziehungen“ und „Vorgesetztenbeziehungen“ sind hinsichtlich der Selektion nicht signifikant, die Intensität der Sabotage wird jedoch signifikant durch die Variable „Mitarbeiterbeziehungen“ beeinflusst: Je wichtiger die Mitarbeiterbeziehungen eingeschätzt werden, desto höher das Ausmaß der gewählten Sabotage. Auch dieser Befund ist nicht intuitiv, da zu erwarten gewesen wäre, dass mit zunehmendem Ausmaß der Sabotage die Beziehungen zu den Kollegen verstärkt gefährdet werden würden.

Hurdle-Regression für den Wertebereich -60 bis 0 (Hilfe)

In Tabelle 5.8 sind die weiteren Ergebnisse der Hurdle-Regression abgebildet, wobei hier der Wert null das *obere* Limit des Wertebereichs bildet. Das bedeutet, dass nur diejenigen Beobachtungen betrachtet werden, in denen die Sabotage- bzw. Hilfevariable im Wertebereich -60 bis 0 liegt. Folglich handelt es sich um die Beobachtungen, in denen entweder „Hilfe“ oder „weder Sabotage noch Hilfe“ gewählt wurde.

Güte der Regressionsmodelle

In Modell 1 kann die Nullhypothese des Likelihood-Ratio-Tests nicht verworfen werden. Zudem weist das Pseudo-R² einen Wert von null aus, sodass der Erklärungsgehalt dieses univariaten Modells als sehr gering angesehen werden kann. Bei sämtlichen weiteren Schätzmodellen lässt sich die Nullhypothese des Likelihood-Ratio-Tests auf dem 1-%-Signifikanzniveau verwerfen. Die Pseudo-R²-Werte liegen im Bereich von 0,04 bis 0,11 und damit unter dem Wert von 0,20, ab dem in der Literatur von einer „exzellenten“ (MCFADDEN 1979: 307) Modellanpassung ausgegangen wird. Generell sollten die Pseudo-R²-Kennziffern jedoch nicht überbewertet werden (vgl. WOLF/BEST 2010: 228).

Interpretation der marginalen Effekte

In keinem der betrachteten Modelle besteht ein signifikanter Effekt zwischen der Treatment-Variablen und der ausgeübten Hilfsbereitschaft – weder hinsichtlich der Entscheidung, Hilfe zu wählen (Selection), noch hinsichtlich der Höhe der Hilfe. Bei den weiteren Kontrollvariablen ist ein signifikanter Gender-Effekt zu beobachten: Männer neigen signifikant seltener zu Hilfsbereitschaft als Frauen, jedoch wählen Frauen (die sich für Hilfe entschieden haben) signifikant geringere Ausmaße an Hilfe als Männer.

Die gewählte Arbeitsanstrengung wirkt sich nicht signifikant auf die Entscheidung zu helfen aus, jedoch steigt mit höherer Arbeitsanstrengung das Ausmaß der gewählten Hilfe. Die Variable „soziale Präferenzen Altruist“ wurde aus der Regression ausgeschlossen (omitted), da keine Beobachtungen vorliegen, in denen ein Altruist Hilfe gewählt hätte. Zwischen Egoisten und „Conditional Cooperators“ bestehen keine signifikanten Unterschiede bei der Entscheidung zu helfen. Die Höhe der Hilfe ist lediglich in Modell 4 schwach signifikant, d. h. Egoisten wählen höhere Ausprägungen von Hilfe als „Conditional Cooperators“. Dieser Effekt wird jedoch in Modell 5 (unter Hinzunahme der Autonomie-Variable) insignifikant. Die Variable „Mitarbeiterbeziehungen“, d. h. die Wichtigkeit der Beziehungen zu Kollegen, hat keinen signifikanten Effekt auf die Entscheidung, Hilfe zu leisten. Es besteht jedoch ein schwach signifikanter negativer Zusammenhang in Modell 8 (d. h. unter Aufnahme der weiteren insignifikanten Kontrollvariablen „Wettbewerbsorientierung“, „Ellbogenmentalität“, „Ri-

Tabelle 5.8. Ergebnisse der linearen Hurdle-Regression (Upper Limit = 0 => Hilfe)

abhängige Variable: Sabotage/Hilfe	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8
FDS mit variablen Preishöhen	8,68	8,70	5,42	4,71	4,49	4,66	7,43	9,35
weiblich		12,61	20,46**	21,79**	21,72**	21,43**	19,29**	18,23**
Arbeitsanstrengung			-0,58**	-0,44**	-0,44**	-0,45**	-0,38**	-0,43**
Soziale Präferenzen: Egoist				-14,32*	-14,03	-13,84	-13,93	-15,27
Soziale Präferenzen: Altruist				omitted	omitted	omitted	omitted	omitted
Autonomie					0,18	0,17	-0,36	-3,05
Mitarbeiterbeziehungen						0,59	4,98	12,54*
Vorgesetztenbeziehungen							-8,64	-15,44*
andere Kontrollvariablen								ja
Selektion:								
FDS mit variablen Preishöhen	-0,10	-0,14	-0,14	-0,13	-0,14	-0,14	-0,04	0,01
weiblich		-0,92***	-0,92***	-0,97***	-0,97***	-0,96***	-0,90***	-0,88***
Arbeitsanstrengung			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Soziale Präferenzen: Egoist				0,10	0,10	0,10	0,03	0,14
Soziale Präferenzen: Altruist				omitted	omitted	omitted	omitted	omitted
Autonomie					0,04	0,49	0,07	0,12
Mitarbeiterbeziehungen						-0,50	0,16	0,22
Vorgesetztenbeziehungen							-0,45*	-0,50*
andere Kontrollvariablen								ja
N	117	117	117	117	117	117	117	117
Prob > Chi ²	0,4367	0,0019	0,0001	0,0002	0,0005	0,0009	0,0003	0,0003
Pseudo-R ²	0,00	0,04	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11

Signifikanzniveau: *** $\leq 0,01$; ** $\leq 0,05$; * $\leq 0,1$

andere Kontrollvariablen sind Wettbewerbsorientierung, Ellbogenmentalität, Risikoaversion und Aufstiegsmöglichkeiten.

Quelle: Eigene Darstellung

sikoaversion“ und „Aufstiegsmöglichkeiten“) in Bezug auf die Höhe der ausgeübten Hilfe

(d. h. je wichtiger die Mitarbeiterbeziehungen, desto geringer also die Hilfe). Für die Variable „Vorgesetztenbeziehungen“ besteht sowohl ein signifikanter Selection-Effekt (d. h. je wichtiger die Beziehung zum Vorgesetzten eingeschätzt wird, desto häufiger fällt also die Entscheidung, Hilfe zu leisten) als auch ein signifikant positiver Einfluss auf die Höhe der Hilfe (d. h. je wichtiger die Beziehung zum Vorgesetzten, desto höher also die Hilfe).

5.4 Zusammenfassung und kritische Würdigung des Experiments

5.4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Experiments

In diesem Kapitel wurde anhand eigens erhobener Experimentaldaten die Hypothese geprüft, dass in einem Fixpreis-FDS die Teilnehmer höhere Sabotageniveaus bzw. geringere Hilfe wählen als in einem FDS mit variablen Preishöhen. Hierzu wurden sowohl univariate (vgl. Abschnitt 5.3.1) als auch multivariate Analysemethoden (vgl. Abschnitt 5.3.2) herangezogen. In der multivariaten Analyse wurde sowohl eine OLS-Regression als auch eine Hurdle-Regression durchgeführt.

Die Hypothese wird sowohl von den univariaten als auch von den multivariaten Analysemethoden klar unterstützt. Daher liegt der Schluss nahe, dass die Einführung variabler Preishöhen in FDS die Sabotageeigung der Turnierteilnehmer wirksam verringern kann. In der multivariaten Analyse zeigt sich bei allen zehn geschätzten OLS-Regressionsmodellen ein auf dem 1-%-Signifikanzniveau signifikanter Zusammenhang zwischen der Treatment-Variable und der gewählten Sabotage/Hilfe. Dieses Ergebnis wird von den Hurdle-Modellen unterstützt: Hier ergeben sich hochsignifikante Treatment-Unterschiede sowohl bei der Entscheidung, Sabotage zu wählen, als auch bei der Entscheidung über die Höhe der Sabotage. Signifikante Treatment-Einflüsse auf die Entscheidung, den anderen Teilnehmern zu helfen, bestehen jedoch nicht. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass der wirksame Effekt von variablen Preishöhen durch eine Verringerung der Sabotageeigung getrieben wird, nicht jedoch durch eine Erhöhung der Anreize zu Hilfe.

5.4.2 Kritische Würdigung des Experiments

Das Experiment unterliegt diversen Einschränkungen, die im Folgenden näher erörtert werden.

Grundsätzlich ist die externe Validität von Laborexperimenten zu hinterfragen²¹. Hierunter ist die Frage zu verstehen, ob ein Experiment die in der Realität vorherrschenden Gegebenheiten abbilden kann (vgl. FALK/FEHR 2003: 403).

Experimente haben den Vorteil, Anstrengungs- und Sabotageniveaus erfassen zu können. Zudem kann beobachtet werden, wie eine Änderung des Turnierdesigns (in diesem Fall FDS mit fixen Preisen vs. FDS mit variablen Preishöhen) *ceteris paribus* die Entscheidungen der Teilnehmer zur Ausübung von Sabotage bzw. Hilfe beeinflusst (Vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2011: 611). Ein Aspekt in der Diskussion über die externe Validität ist die Betrachtung des Teilnehmerkreises: Das Experiment wurde ausschließlich mit Studierenden durchgeführt. Es stellt sich die Frage, inwiefern es zulässig ist, aus dem Verhalten dieser Gruppe auf das Verhalten von Arbeitnehmern in Unternehmen zu schließen. SACKETT/LARSON (1990) argumentieren, dass dies legitim sei, da Studenten häufig bereits in Teilzeitjobs beschäftigt seien und in absehbarer Zeit in den Arbeitsmarkt eintreten würden. Dennoch kann die Durchführung des Experiments mit anderen Bevölkerungs- bzw. Berufsgruppen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Ein weiterer kritischer Punkt ist die Bezahlung, die im Experiment erzielt werden kann. Diese ist in keiner Weise vergleichbar mit der Bezahlung in der realen Arbeitswelt (vgl. CADSBY/SONG/TAPON 2007: 401). Die Unterschiede in der Bezahlung zwischen den Turniergewinnern und -verlierern bzw. die auf dem Spiel stehenden sonstigen Konsequenzen (z. B. Entlassungsgefahr) sind in der Praxis um ein Vielfaches höher, als dies in einem Laborexperiment dargestellt werden kann. Zahlreiche Studien konnten jedoch zeigen, dass eine Erhöhung der monetären Anreize das Verhalten der Entscheidungsträger nicht signifikant beeinflusst (vgl. z.B. KOCHER/MARTINSSON/VISSER 2008; CAMERON 1999; CARPENTER/VERHOOGEN/BURKS 2005).

Eine weitere potentielle Schwäche könnte darin liegen, dass die Teilnehmer keine „real effort“-Arbeitsaufgabe durchführen mussten, sondern die Arbeitsanstrengung sowie Sabotage/Hilfe wählten („chosen effort“). Dies könnte dazu führen, dass es den Teilnehmern im Experiment leichter fällt, Sabotage zu wählen, als diese in der Praxis tatsächlich aktiv durchführen zu müssen. Der Vorteil eines „chosen effort“-Experiments ist jedoch, dass die Kostenfunktionen den Experimentatoren bekannt sind.

Zudem lässt sich kritisch anmerken, dass im durchgeführten Experiment lediglich eine Runde gespielt wurde, die gleichzeitig auch auszahlungsrelevant war (spieltheoretisch als One-Shot-Game bezeichnet). In der realen Arbeitswelt läuft der Konkurrenzkampf um die besten Beurteilungen meist über mehrere Monate bzw. Jahre. Auch

²¹ Zur externen Validität von Laborexperimenten existiert eine umfangreiche Diskussion in der Literatur (vgl. z. B. als Überblick FALK/FEHR 2003 bzw. BERKOWITZ/DONNERSTEIN 1982).

besteht der Wettbewerb aus mehreren Runden bzw. basiert die Beurteilungsentscheidung in der Regel nicht auf einer einzigen Situation bzw. Entscheidung. Ein mehrstufiges Turnierdesign wäre damit näher an der Realität. Der Vorteil des einstufigen Turniers ist jedoch, dass die Sabotage- bzw. Hilfeentscheidungen unabhängig sind von den Ergebnissen früherer Runden.

Als letzter Kritikpunkt könnte genannt werden, dass die Teilnehmer im Experiment nicht wissen, mit wem sie es zu tun haben und der soziale Kontext entsprechend vernachlässigt wird (vgl. z.B. BYRNE 1969, HARRÉ/SECORD 1972, BERKOWITZ/DONNERSTEIN 1982). Dies könnte dazu führen, dass die Entscheidung im Experiment für Sabotage leichter fällt. In der betrieblichen Praxis sind die Kollegen bzw. die Konkurrenten um die besten Beurteilungen bzw. Beförderungen in der Regel bekannt. Auch ist die Gefahr, dass die Sabotageaktivitäten aufgedeckt werden und für die Sabotierenden zu negativen Konsequenzen führen können, im Experiment nicht abgebildet.

Bei der Diskussion der Experimentergebnisse sollten die genannten Einschränkungen berücksichtigt werden. Dennoch sind die zentralen Unterschiede zwischen variablen und fixen Turnierpreisen hinsichtlich der Sabotageeigung der Teilnehmer hochsignifikant und nicht grundsätzlich infrage zu stellen.

6 Zusammenfassung, Implikationen und weiterer Forschungsbedarf

6.1 Zusammenfassung der Befunde und Implikationen für die Praxis

Ein zentrales Problem relativer Leistungsbeurteilungssysteme (wie z. B. FDS) bzw. von Turniersituationen im Allgemeinen sind die dadurch induzierten Sabotageanreize (vgl. GÜRTLER/MÜNSTER/NIEKEN 2013: 932). Diese sind auch in der kontroversen Diskussion über die Vorteilhaftigkeit von Forced-Distribution-Systemen ein gewichtiges Argument. In der betrieblichen Praxis werden überwiegend Fixpreis-FDS eingesetzt, d. h., die Preise der einzelnen Einstufungskategorien sind im Voraus fix festgelegt. Beim Konzept der variablen Preise hingegen hängen die Preishöhen oder die Preisverteilung von der Gruppenleistung ab. Vor diesem Hintergrund wurden in vorliegender Arbeit folgende Forschungsfragen untersucht:

- 1.) „Induzieren FDS mit fixen Preisen Sabotageanreize?“
- 2.) „Inwiefern können variable Turnierpreise Sabotageanreize in FDS reduzieren bzw. Hilfe fördern?“

Der Stand der Forschung zu FDS bzw. zu Turnieren im Allgemeinen zeigt ein ähnlich zwiespältiges Bild wie die Diskussionen in der Managementliteratur: Zum einen wird auf die durch FDS induzierte Anreizfunktion und die damit (zumindest kurzfristig) verbundene Steigerung der Anstrengungsniveaus der Agenten hingewiesen. Zum anderen existieren jedoch zahlreiche Befunde zur Induzierung adverser Verhaltensweisen wie z. B. Sabotage. Das Sabotageproblem in Turnieren wurde vielfach untersucht und stellt einen wichtigen Bestandteil der turniertheoretischen Literatur dar. Auch Lösungsvorschläge, um die Sabotage wirksam einzudämmen, wurden bereits diskutiert, jedoch sind mit der Mehrheit der diskutierten Maßnahmen erhebliche Nachteile verbunden. Die Forschung zu variablen Turnierpreisen steckt hingegen noch in den Kinderschuhen. Die vorliegende Arbeit ist die erste, die das Konzept der variablen Turnierpreise und deren Wirkung auf Sabotageanreize in Turnieren untersucht.

Zunächst wurde in Kapitel 3 anhand eigens erhobener Felddaten überprüft, ob Fixpreis-FDS Sabotageanreize induzieren (Forschungsfrage 1). Diese Zusammenhänge sind bisher für FDS in der Literatur noch nicht untersucht worden. Hierzu wurden Mitarbeiter eines Unternehmens befragt, das FDS zum Befragungszeitpunkt angewendet hat. Da nur 29 % der Teilnehmer angaben, einem FDS zu unterliegen, lag eine angemessene Streuung vor. Die Ergebnisse zeigen, dass FDS zu keiner signifikant höheren Leistungsmotivation führen. Allerdings induzieren FDS eine signifikant höhere Sabo-

tageneigung bzw. geringere Hilfsbereitschaft als Anreizsysteme ohne FDS-Systematik. Damit kann die erste Forschungsfrage bejaht werden.

Um die zweite Forschungsfrage zu beantworten, wurde zunächst ein theoretisches Modell ausgearbeitet, das die Wirkung variabler Preise auf Hilfe und Sabotage analysiert (vgl. Kapitel 4). Es wurde zwischen zwei Ausprägungsformen variabler Preise differenziert: Variable Preishöhen (die Höhe der einzelnen Preise ist abhängig vom kumulierten Output der Agenten) und variable Preisverteilung (die Anzahl der Preise in den einzelnen Einstufungskategorien ist abhängig vom kumulierten Output der Agenten). Diese Ausprägungsformen wurden in zwei Modellvarianten dem Fixpreis-FDS als Referenz gegenübergestellt. In Modellvariante A wurden Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten als relativ effizient modelliert. Konkret konnte mit einer Einheit Sabotage der Output der anderen Agenten um jeweils eine Einheit reduziert werden. Zudem wurde angenommen, dass eine Einheit Sabotage/Hilfe die gleichen Kosten verursacht wie eine Einheit konstruktive Anstrengung. In Modellvariante B hingegen wurden Sabotage- bzw. Hilfsaktivitäten als relativ ineffizient (im Vergleich zu Variante A) modelliert: In dieser Variante konnte mit einer Einheit Sabotage der Output der anderen Agenten jeweils nur um $\frac{1}{n-1}$ Einheiten reduziert werden. Zudem verursacht eine Einheit Sabotage / Hilfe in dieser Variante höhere Kosten als eine Einheit konstruktive Anstrengung. Die Modellergebnisse zeigen zum einen, dass Fixpreis-FDS in beiden Modellvarianten Sabotageanreize induzieren. Zudem offenbart sich, dass zwischen den beiden Ausprägungsformen variabler Turnierpreise (variable Preishöhen und variable Preisverteilung) keine Unterschiede in den Anstrengungs-, Sabotageniveaus sowie Prinzipalnutzen vorliegen. In beiden Modellvarianten sind FDS mit variablen Turnierpreisen Fixpreis-FDS jedoch dahingehend überlegen, dass FDS mit variablen Preisen zu identischen Anstrengungsniveaus wie Fixpreis-FDS führen, wobei gleichzeitig Sabotageaktivitäten eliminiert und Hilfsaktivitäten induziert werden. Dies resultiert wiederum in einem höheren Prinzipalnutzen.

Im experimentellen Teil (vgl. Kapitel 5) wurde untersucht, ob sich die Sabotageanreize mittels einer alternativen Turnierausgestaltung reduzieren lassen. Konkret wurde anhand eines Laborexperiments untersucht, ob sich Fixpreis-FDS und FDS mit variablen Preishöhen hinsichtlich Sabotagegeneigung bzw. Hilfsbereitschaft unterscheiden. Aufgrund der modelltheoretischen Ergebnisse wurde die Modellimplikation aufgestellt, dass FDS mit variablen Preishöhen zu signifikant geringeren Sabotageniveaus bzw. zu höherer Hilfe führen als Fixpreis-FDS. Die Befunde des Experiments zeigen, dass FDS mit variablen Preishöhen in der Tat zu geringeren Sabotageniveaus anreizen als Fixpreis-FDS.

Somit kann die zweite Forschungsfrage „Inwiefern können variable Turnierpreise Sabotageanreize in FDS reduzieren bzw. Hilfe fördern?“ wie folgt beantwortet wer-

den: Variable Turnierpreise sind auf Basis der vorliegenden modelltheoretischen und empirischen Befunde in der Lage, Sabotageaktivitäten in FDS wirksam zu reduzieren.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen darüber hinaus wichtige Implikationen für Forschung und betriebliche Praxis:

Zunächst wird durch die Befunde dieser Arbeit das Sabotageproblem von (in der Praxis verbreiteten) Fixpreis-FDS sowohl modelltheoretisch als auch empirisch anhand eines Felddatensatzes untermauert. Die vorliegenden Ergebnisse unterstützen damit die Befunde der existierenden Forschungsarbeiten. Unternehmen, die FDS einsetzen bzw. deren Einführung planen, sollten sich dieses zentralen Nachteils bewusst sein.

Mit der Einführung variabler Turnierpreise sind die Unternehmen jedoch in der Lage, das Sabotageproblem von FDS (bzw. Turnieren im Allgemeinen) zu verringern. Die Sichtweise, dass sich kompetitive und kooperative Werte gegenseitig ausschließen (vgl. KIDD/NICHOLAS/RAI 2013: 387) scheint durch die Kombination von FDS und variablen Turnierpreisen infrage gestellt. Da die Turnierpreise (und daher auch der Agentennutzen) von einer Team-Variable abhängen (in dieser Arbeit der kumulierte Output), werden die Turnierteilnehmer wirksam zu kooperativen anstatt zu destruktiven Aktivitäten angereizt. Gleichzeitig bleibt jedoch der Wettbewerb zwischen den Turnierteilnehmern gewahrt. Daher sind variable Turnierpreise ein effektives Instrument, um die negativen Effekte von FDS zu reduzieren, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der positiven Eigenschaften. Insofern stellen variable Turnierpreise eine wichtige zusätzliche Komponente für Planer betrieblicher Anreizsysteme dar.

6.2 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Variable Turnierpreise als Gegenmittel zu Sabotageaktivitäten in Turnieren bilden in der Literatur einen neuen Ansatz. Insofern besteht ein weites Feld an weiterem Forschungsbedarf.

Ein wichtiger Ansatzpunkt findet sich beim Konzept der variablen Preisverteilung: In dieser Arbeit wurde modelltheoretisch gezeigt, dass sowohl variable Preishöhen als auch variable Preisverteilungen wirksame Mechanismen gegen Sabotageaktivitäten sind. Experimentell getestet wurde dieser Effekt in vorliegender Arbeit nur für die variablen Preishöhen. Ob das Konzept der variablen Preisverteilung zu ähnlichen Effekten führt wie die variablen Preishöhen, stellt eine sehr interessante empirische Fragestellung dar.

Modelltheoretisch wäre es beispielsweise interessant, auch nicht symmetrische Nash-Gleichgewichte bzw. heterogene Agenten zu untersuchen. Denn variable Turnierpreise könnten nicht nur zur Eindämmung von Sabotageaktivitäten ein wirksamer Me-

chanismus sein, sondern beispielsweise auch für das Anreizproblem mit heterogenen Agenten. Denn: „Competition works best when all the participants are similar” (NALEBUFF/STIGLITZ 1983: 40). Heterogene Agenten (heterogen hinsichtlich Ihrer Leistungsfähigkeit) führen zu ineffizienten Turnieren, da sowohl die fähigeren als auch die weniger fähigen Turnierteilnehmer geringere Anstrengungsniveaus wählen (vgl. LYNCH/ZAX 2000, BACKES-GELLNER/PULL 2013). Um dieses Problem zu umgehen, wurden in der Literatur diverse Maßnahmen diskutiert (z. B. Handicaps für die besseren bzw. fähigeren Teilnehmer, League-Building etc.) (vgl. z. B. KNOEBER/THURMAN 1994, BROWN/CHOWDHURY 2017). Zudem zeigt die Literatur, dass bei heterogenen Agenten eher die Fähigeren sabotiert werden (vgl. GÜRTLER/MÜNSTER/NIEKEN 2013, CHEN 2003). Variable Turnierpreise könnten auch hier ein wirksames Gegenmittel sein, da jede zusätzliche Einheit an (konstruktiver) Anstrengung einen positiven Einfluss auf die Preisniveaus bzw. die Preisverteilung hat, obwohl aufgrund der Heterogenität die relativen Platzierungen ggf. bereits feststehen.

Eine weitere wichtige Fragestellung für zukünftige Forschungsarbeiten liegt in der Wirksamkeit variabler Turnierpreise in Multiround-Tournaments. In dieser Arbeit wurden sowohl theoretisch als auch experimentell ausschließlich „One-Shot-Turniere” betrachtet. Das Verhalten bzw. die Sabotageeigung in Turnieren mit variablen Preisen, die sich über mehrere Runden erstrecken, stellt einen interessanten Anknüpfungspunkt zur vorliegenden Arbeit dar.

Neben dem Sabotageproblem sowie dem Anreizproblem mit heterogenen Agenten besteht ein weiterer zentraler Nachteil von Turnieren in der Gefahr der Kollusion: Darunter ist eine Kooperation der Turnierteilnehmer zu verstehen, indem diese (zum Schaden des Prinzipals) kollektiv sehr geringe Anstrengungsniveaus wählen (vgl. HARBRING/IRLENBUSCH 2003: 444, GÜRTLER 2010: 266). Ursache hierfür ist, dass in Turnieren der relative Rang entscheidend ist und sich dieser nicht ändert, wenn alle Agenten geringe anstatt hohe Anstrengungsniveaus wählen (vgl. ISHIGURO 2004: 357). BANDIERA/BARANKAY/RASUL (2005) untersuchten Daten von Erntehelfern eines Unternehmens und fanden, dass bei relativen Anreizen die Teilnehmer eher zu Kollusion tendieren als bei Stücklöhnen. Dieses Verhalten verstärkt sich, wenn u. a. die Gruppen kleiner sind bzw. die Fähigkeiten der Gruppenmitglieder homogener sind. Die Triebfeder von Kollusion liegt jedoch in den fixen Turnierpreisen: Da die absolute Leistung der Turnierteilnehmer keinen Einfluss auf die Preise hat, besteht für die Teilnehmer ein Anreiz zur Leistungszurückhaltung. Es liegt die Vermutung nahe, dass variable Turnierpreise dieses Problem beheben können, da Kollusion in einem verringerten kumulierten Output resultiert und damit die Preishöhen bzw. Preisverteilung negativ beeinflusst. Dieser Zusammenhang wurde in der Literatur bisher nicht untersucht, insofern besteht hier Forschungsbedarf.

A Anhang

A-1 Bogen der Befragungsstudie

Fragebogen Seite 1:

Wie beurteilen Sie das Arbeitsklima in Ihrem Unternehmen?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie beurteilen Sie insgesamt die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie beurteilen Sie die Hilfsbereitschaft Ihrer Kollegen?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie beurteilen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihren Kollegen?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie gut werden neue Kollegen ins Team integriert?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie beurteilen Sie das Verhältnis zu Ihrem direkten Vorgesetzten?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie gut stehen die Chancen, an Ihrem derzeitigen Arbeitsplatz befördert zu werden?	sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	sehr gut					
Wie motiviert sind Ihre Kollegen, gute Leistungen zu bringen?	überhaupt nicht motiviert	<input type="checkbox"/>	sehr motiviert					
In wie weit sind Sie bei Ihrer Arbeit von Ihren Kollegen abhängig?	überhaupt nicht	<input type="checkbox"/>	sehr stark					
Wie wichtig ist es Ihnen, besser zu sein als Ihre Kollegen?	überhaupt nicht wichtig	<input type="checkbox"/>	sehr wichtig					
Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit Ihrem aktuellen Job?	überhaupt nicht zufrieden	<input type="checkbox"/>	sehr zufrieden					

Fragebogen Seite 2a:

Findet in Ihrem Unternehmen eine regelmäßige Leistungsbeurteilung statt?	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	weiß ich nicht	<input type="checkbox"/>
--	----	--------------------------	------	--------------------------	----------------	--------------------------

Fragebogen Seite 2b:

Hat die Beurteilung Konsequenzen z.B. hinsichtlich Beförderungschancen, Prämien/Boni/Sonderzahlungen, Gehaltserhöhung, Jobsicherheit?	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	weiß ich nicht	<input type="checkbox"/>
<p>Forced-Ranking-Systeme "zwingen" Vorgesetzte bei der Leistungsbeurteilung, eine vorgegebene Häufigkeitsverteilung der Beurteilung einzuhalten. Dem Vorgesetzten ist es damit nicht möglich, allen Mitarbeitern eine gute Beurteilung zu geben.</p> <p>Beispiel: Ein Vorgesetzter muss 10 Mitarbeiter beurteilen und hat die Vorgabe, 3 Mitarbeitern eine gute, 4 Mitarbeitern eine mittelmäßige und 3 Mitarbeitern eine schlechte Beurteilung geben.</p>						
Wird Ihre Leistung nach einem solchen System beurteilt?	ja	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	weiß ich nicht	<input type="checkbox"/>

Fragebogen Seite 3:

Wie alt sind Sie?	<input type="checkbox"/> < 20	<input type="checkbox"/> 20-24	<input type="checkbox"/> 25-29	<input type="checkbox"/> 30-34	<input type="checkbox"/> 35-39	<input type="checkbox"/> 40-44	<input type="checkbox"/> 45-49	<input type="checkbox"/> 50-54	<input type="checkbox"/> 55-59	<input type="checkbox"/> 60+
Welches Geschlecht haben Sie?	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich								
Welchen beruflichen Bildungsabschluss haben Sie?	<input type="checkbox"/> keinen beruflichen Abschluss	<input type="checkbox"/> Abgeschlossene Berufsausbildung	<input type="checkbox"/> Meister / Techniker bzw. vergleichbar	<input type="checkbox"/> Hochschulabschluss	<input type="checkbox"/> anderer Abschluss					
Wie viele Jahre Berufserfahrung haben Sie bereits gesammelt?	<input type="checkbox"/> 0-2	<input type="checkbox"/> 3-5	<input type="checkbox"/> 6-10	<input type="checkbox"/> 11-15	<input type="checkbox"/> 16-20	<input type="checkbox"/> 21-30	<input type="checkbox"/> >30			
Wie viele Jahre arbeiten Sie bereits bei Ihrem aktuellen Arbeitgeber?	<input type="checkbox"/> 0-2	<input type="checkbox"/> 3-5	<input type="checkbox"/> 6-10	<input type="checkbox"/> 11-15	<input type="checkbox"/> 16-20	<input type="checkbox"/> 21-30	<input type="checkbox"/> >30			
Wie viele Jahre arbeiten Sie bereits in ihrer aktuellen Abteilung?	<input type="checkbox"/> 0-2	<input type="checkbox"/> 3-5	<input type="checkbox"/> 6-10	<input type="checkbox"/> 11-15	<input type="checkbox"/> 16-20	<input type="checkbox"/> 21-30	<input type="checkbox"/> >30			
Sind Sie selbst disziplinarischer Vorgesetzter von Mitarbeitern?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein								

Fragebogen Seite 4:

Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Unternehmen beschäftigt?	<input type="checkbox"/> < 100	<input type="checkbox"/> 100-249	<input type="checkbox"/> 250-999	<input type="checkbox"/> 1000-4999	<input type="checkbox"/> 5000-9999	<input type="checkbox"/> 10000-49999	<input type="checkbox"/> 50000+
Wie viele Mitarbeiter umfasst die Abteilung, in der Sie arbeiten?	<input type="checkbox"/> 1-5	<input type="checkbox"/> 6-10	<input type="checkbox"/> 11-20	<input type="checkbox"/> > 20			
Wie viele Jahre arbeiten Ihre Kollegen bereits durchschnittlich in der Abteilung? (Schätzung genügt)	<input type="checkbox"/> 0-2	<input type="checkbox"/> 3-5	<input type="checkbox"/> 6-10	<input type="checkbox"/> 11-15	<input type="checkbox"/> 16-20	<input type="checkbox"/> 21-30	<input type="checkbox"/> >30
Wie hoch schätzen Sie den Frauenanteil in Ihrer Abteilung? (Schätzung genügt)	<input type="checkbox"/> 0-20%	<input type="checkbox"/> 21-40%	<input type="checkbox"/> 41-60%	<input type="checkbox"/> 61-80%	<input type="checkbox"/> 81-100%		

Fragebogen Seite 5

Möchten Sie zu dieser Befragung oder zum besseren Verständnis Ihrer Antworten noch etwas anmerken?

A-2 Anstrengungs- und Sabotageniveau für $q_i < z$

Der erwartete Nutzen von Agent i beträgt:

$$\begin{aligned} E(U_i) &= \frac{z - \sum_{i=1}^n q_i}{z} (W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \\ &= \left(\frac{z - n(e^* - (n-1)s^*)}{z} \right) (W_3 - W_2) + W_2 - \frac{e_i^2}{c} - \frac{s_i^2}{c} \end{aligned} \quad (\text{A.1})$$

Um die optimalen Anstrengungs- und Sabotageniveaus zu ermitteln, wird Gleichung A.1 nach e_i und s_i differenziert:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E(U_i)}{\partial e_i} = 0 &\Rightarrow -\frac{n}{z} (W_3 - W_2) - \frac{2}{c} e^* = 0 \\ \frac{\partial E(U_i)}{\partial s_i} = 0 &\Rightarrow \left(\frac{n(n-1)}{z} \right) (W_3 - W_2) - \frac{2}{c} s^* = 0 \end{aligned}$$

Daraus resultieren folgende optimale Anstrengungs- und Sabotageniveaus:

$$\begin{aligned} e^* &= -\frac{nc}{2z} (W_3 - W_2) \\ s^* &= \frac{nc(n-1)}{2z} (W_3 - W_2) \end{aligned}$$

Der Prinzipal antizipiert e^* und s^* und wählt die optimalen Preishöhen W_1 , W_2 und W_3 .

Der Prinzipalnutzen pro Agent beträgt:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - (n-1)s^*) - \frac{a}{n}W_1 - \frac{b}{n}W_2 - \frac{d}{n}W_3 \\ &= V(e^* - (n-1)s^*) - P_1W_1 - P_2W_2 - P_3W_3 \end{aligned} \quad (\text{A.2})$$

Aufgrund der Partizipationsbedingung der Agenten ($E(U_i) \geq 0$) folgt aus Gleichung 4.12:

$$P_1W_1 + P_2W_2 + P_3W_3 \geq c(e_i) + c(s_i) \quad (\text{A.3})$$

Durch Einsetzen von Gleichung A.3 in Gleichung A.2 folgt:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^*) - c(e_i) - c(s_i) \quad (\text{A.4})$$

Gleichung A.4 wird nach $(W_3 - W_2)$ differenziert um die prinzipalnutzenmaximale Preisspreizung zu ermitteln:

$$\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial (W_3 - W_2)} = 0 \Rightarrow V \left(\frac{\partial e^*}{\partial (W_3 - W_2)} - (n-1) \frac{\partial s^*}{\partial (W_3 - W_2)} \right) - c'(e_i) \frac{\partial e^*}{\partial (W_3 - W_2)} - c'(s_i) \frac{\partial s^*}{\partial (W_3 - W_2)} = 0$$

Da $\frac{\partial s^*}{\partial (W_3 - W_2)} = \frac{nc(n-1)}{2z}$, $\frac{\partial e^*}{\partial (W_3 - W_2)} = -\frac{nc}{2z}$, $c'(e_i) = \frac{2e^*}{c} = -\frac{n}{z}(W_3 - W_2)$ und $c'(s_i) = \frac{2s^*}{c} = \frac{n(n-1)}{z}(W_3 - W_2)$ gilt:

$$-\frac{Vnc}{2z} \left(1 + (n-1)^2 \right) - (W_3 - W_2) \frac{n^2c \left(1 + (n-1)^2 \right)}{2z^2} = 0$$

Durch Auflösen nach $(W_3 - W_2)$ ergibt sich die für den Prinzipal nutzenmaximierende Preisspreizung wie folgt:

$$(W_3 - W_2)^* = -\frac{Vz}{n} \quad (\text{A.5})$$

Durch Einsetzen von $(W_3 - W_2)^*$ in das optimale Anstrengungs- bzw. Sabotageniveau e^* bzw. s^* ergibt sich:

$$e^* = \frac{Vc}{2}$$

$$s^* = -\frac{Vc(n-1)}{2}$$

e^* bzw. s^* sind damit identisch wie bei $q_i > z$.

A-3 Zusammenhang zwischen Prinzipalnutzen und Turnierteilnehmerzahl im Modell von Harbring/Irlenbusch (2008)

HARBRING/IRLENBUSCH (2008) untersuchen theoretisch und empirisch den Einfluss einer Variation der Turnierteilnehmer sowie einer Variation der Verteilung von Gewinner- und Verliererpreisen auf das Anstrengungsniveau (e^*) und Sabotageniveau (s^*) der Agenten. Die Autoren betrachten dabei nicht explizit den Prinzipalnutzen. Basierend auf den Modellannahmen und -ergebnissen, lässt sich dieser jedoch herleiten. HARBRING/IRLENBUSCH (2008) definieren den Prinzipalnutzen wie folgt:

$$\begin{aligned} E(U_P) &= V(E(\sum q_i) + nk) - aW_1 - bW_2 \\ &= V(n(e^* - (n-1)s^*) + nk) - aW_1 - bW_2 \\ \Rightarrow E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V(e^* - (n-1)s^* + k) - \frac{a}{n}W_1 - \frac{b}{n}W_2 \end{aligned}$$

k ist der minimal erreichbare Output, wenn die Agenten eine „Dienst nach Vorschrift“-Einstellung an den Tag legen.

Da $P_1 = \frac{a}{n}$ und $P_2 = \frac{b}{n}$ folgt:

$$\Rightarrow E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^* + k) - P_1W_1 - P_2W_2 \quad (\text{A.6})$$

Die Partizipationsbedingung lautet:

$$\begin{aligned} E(U_i) \geq 0 &\Rightarrow P_1W_1 + P_2W_2 - c(e_i) - c(s_i) \geq 0 \\ P_1W_1 + P_2W_2 &\geq c(e_i) + c(s_i) \end{aligned}$$

Die Partizipationsbedingung wird in Gleichung A.6 eingesetzt:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V(e^* - (n-1)s^* + k) - c(e_i) - c(s_i) \quad (\text{A.7})$$

HARBRING/IRLENBUSCH (2008) berechnen e^* und s^* wie folgt:

$$\begin{aligned} e^* &= \frac{(W_1 - W_2)c_e}{4\bar{e}} \\ s^* &= \frac{(W_1 - W_2)c_s}{4\bar{e}} \end{aligned}$$

Die Autoren gehen von folgenden Kostenfunktionen für Anstrengung und Sabotage aus:

$$c(e_i) = \frac{e_i^2}{c_e}$$

$$\Rightarrow c(e^*) = \frac{(W_1 - W_2)^2 c_e}{16\bar{\epsilon}^2}$$

$$c(s_i) = \frac{s_i^2}{c_s}$$

$$\Rightarrow c(s^*) = \frac{(W_1 - W_2)^2 c_s}{16\bar{\epsilon}^2}$$

Durch Einsetzen von e^* , s^* , $c(e^*)$ und $c(s^*)$ in Gleichung A.7 folgt:

$$E\left(\frac{U_P}{n}\right) = V\left(\frac{(W_1 - W_2)c_e}{4\bar{\epsilon}} - (n-1)\frac{(W_1 - W_2)c_s}{4\bar{\epsilon}} + k\right) - \frac{(W_1 - W_2)^2 c_e}{16\bar{\epsilon}^2} - \frac{(W_1 - W_2)^2 c_s}{16\bar{\epsilon}^2}$$

$$= V\left(k + \frac{(W_1 - W_2)}{4\bar{\epsilon}}(c_e - (n-1)c_s)\right) - \frac{(W_1 - W_2)^2 (c_e - c_s)}{16\bar{\epsilon}^2} \quad (\text{A.8})$$

Gleichung A.8 wird nach $(W_1 - W_2)$ differenziert, um die optimale Preisspreizung zu ermitteln:

$$\frac{\partial E\left(\frac{U_P}{n}\right)}{\partial (W_1 - W_2)} = 0 \Rightarrow V\left(\frac{c_e}{4\bar{\epsilon}} - (n-1)\frac{c_s}{4\bar{\epsilon}}\right) - \frac{(W_1 - W_2)c_e}{8\bar{\epsilon}^2} - \frac{(W_1 - W_2)c_s}{8\bar{\epsilon}^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{V}{4\bar{\epsilon}}(c_e - (n-1)c_s) = \frac{(W_1 - W_2)(c_e + c_s)}{8\bar{\epsilon}^2}$$

$$\Rightarrow (W_1 - W_2) = \frac{2V\bar{\epsilon}(c_e - (n-1)c_s)}{(c_e + c_s)} \quad (\text{A.9})$$

Durch Einsetzen von Gleichung A.9 in Gleichung A.8 ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 E\left(\frac{U_P}{n}\right) &= V \left(k + \frac{\frac{2V\bar{\epsilon}(c_e - (n-1)c_s)}{(c_e + c_s)}}{4\bar{\epsilon}} (c_e - (n-1)c_s) \right) - \frac{\left(\frac{2V\bar{\epsilon}(c_e - (n-1)c_s)}{(c_e + c_s)}\right)^2 (c_e - c_s)}{16\bar{\epsilon}^2} \\
 &= V \left(k + \frac{V(c_e - (n-1)c_s)^2}{2(c_e + c_s)} \right) - \frac{V^2(c_e - (n-1)c_s)^2}{4(c_e + c_s)} \\
 &= Vk + \frac{V^2(c_e - (n-1)c_s)^2}{2(c_e + c_s)} - \frac{V^2(c_e - (n-1)c_s)^2}{4(c_e + c_s)} \\
 &= Vk + \frac{V^2(c_e - (n-1)c_s)^2}{4(c_e + c_s)}
 \end{aligned}$$

Es ist damit ersichtlich, dass auch in diesem Modell der Prinzipalnutzen exponentiell mit einer Zunahme der Turnierteilnehmer steigt.

A-4 Schriftliche Instruktionen des Experiments – Fixpreis-Treatment

Herzlich Willkommen zu diesem Experiment!

Sie nehmen an einem wirtschaftswissenschaftlichen Entscheidungsexperiment teil. Sämtliche Entscheidungen sind anonym, d.h. keiner der anderen Teilnehmer erfährt die Identität desjenigen, der eine bestimmte Entscheidung getroffen hat. Auch die Auszahlung erfolgt anonym, d.h. keiner der anderen Teilnehmer erfährt, wie hoch die Auszahlung eines anderen Teilnehmers ist.

Bitte lesen Sie sich die Anleitung des Experiments jeweils sorgfältig durch. Wenn Sie etwas nicht verstehen sollten, schauen Sie bitte noch einmal in die entsprechende Anleitung. Sollten Sie dann noch Fragen haben, öffnen Sie bitte die Kabinentür gut sichtbar. Wir werden dann zu Ihnen kommen, um Ihre Fragen zu beantworten.

Dieses Experiment besteht aus mehreren Teilen. Zunächst erhalten Sie Erklärungen zum ersten Teil. Nachdem dieser Teil abgeschlossen ist, folgen weitere Erklärungen zum nächsten Teil.

Alle Auszahlungen aus den einzelnen Teilen in diesem Experiment werden am Ende des Experiments zusammengerechnet und in der Währung Taler berechnet. Am Ende des Experiments werden die Taler in Euro umgerechnet.

Der Umrechnungskurs beträgt 1 Euro = 20 Taler

Überblick erster Teil

Bevor Sie die für Ihre Auszahlung relevanten Entscheidungen treffen, nehmen Sie zunächst an einer Übungsphase teil. Die Instruktionen zur Übungsphase finden Sie im Anhang ab Seite 6.

Dieser Teil des Experiments besteht aus **einer Runde**.

Zu Beginn werden Ihnen 100 Taler auf Ihrem Experimentkonto gutgeschrieben. Weitere Auszahlungen aus dieser Runde werden mit diesem Betrag verrechnet.

Sie sind in der Rolle eines Arbeitnehmers. Sie werden einer Gruppe zugeordnet, die mit Ihnen aus insgesamt **drei Arbeitnehmern** besteht. Sie werden zu keinem Zeitpunkt die Identität der anderen beiden Gruppenmitglieder erfahren. Ebenso erhalten die anderen beiden Gruppenmitglieder keine Informationen über Ihre Identität.

Ablauf der Runde

Entscheidungen

Jeder Arbeitnehmer wählt seine **Arbeitsanstrengung** aus dem Bereich $\{0, \dots, 90\}$. Beachten Sie, dass Sie nur ganzzahlige Werte und Vielfache von 6 wählen können. Anschließend entscheidet jeder Arbeitnehmer darüber, ob er die anderen beiden Arbeitnehmer seiner Gruppe (im Folgenden Arbeitnehmer A und Arbeitnehmer B genannt) **sabotiert** oder ob er ihnen **hilft**. Zudem wählt jeder Arbeitnehmer die Höhe der Sabotage / Hilfe aus dem Bereich $\{0, \dots, 60\}$. Auch hier können nur ganzzahlige Werte und Vielfache von 6 gewählt werden.

Wenn Sie sich für Sabotage entscheiden, dann werden die **beiden** anderen Arbeitnehmer A und B **sabotiert**. Wenn Sie sich für Hilfe entscheiden, dann wird den **beiden** anderen Arbeitnehmern A und B **geholfen**. Es ist nicht möglich, nur einem Arbeitnehmer in der Gruppe zu helfen und den anderen zu sabotieren. Die Höhe der von Ihnen gewählten Sabotage / Hilfe ist für Arbeitnehmer A und B identisch.

Sowohl für die von Ihnen gewählte Arbeitsanstrengung als auch für die von Ihnen gewählte Sabotage / Hilfe fallen **Kosten** für Sie an. Je höher die von Ihnen gewählte Arbeitsanstrengung und die gegebenenfalls von Ihnen gewählte Sabotage / Hilfe, desto höher sind die damit verbundenen Kosten. Eine Übersicht über die genaue Höhe der Kosten finden Sie in den Tabellen 1 und 2 auf Seite 5 dieser Anleitung.

Beachten Sie, dass alle Arbeitnehmer die Entscheidungen über Arbeitsanstrengung und Sabotage / Hilfe gleichzeitig treffen.

Arbeitsergebnis

Das Arbeitsergebnis eines Arbeitnehmers besteht aus seiner gewählten Arbeitsanstrengung, einer etwaigen Hilfe oder Sabotage durch die anderen beiden Arbeitnehmer A und B und einer Zahl Z . Jedem Arbeitnehmer wird eine Zahl Z zugeordnet, die aus einer Gleichverteilung von -50 bis $+50$ gezogen wird. Jede Zahl ist dabei gleich wahrscheinlich. Die Zahl Z wird für jeden Arbeitnehmer unabhängig bestimmt.

Das Arbeitsergebnis steigt, wenn der Arbeitnehmer eine höhere Arbeitsanstrengung wählt. Das Arbeitsergebnis steigt auch, wenn ihm die beiden anderen Arbeitnehmer A und B helfen. Das Arbeitsergebnis sinkt, wenn ihn die beiden anderen Arbeitnehmer A und B sabotieren. Falls einer der beiden Arbeitnehmer (z.B. Arbeitnehmer A) sabotiert und der andere der beiden Arbeitnehmer (z.B. Arbeitnehmer B) hilft, wird die Höhe der Sabotage vom Arbeitsergebnis abgezogen und die Höhe der Hilfe addiert.

Jeder Arbeitnehmer entscheidet darüber, ob er die beiden anderen Arbeitnehmer sabotiert, ihnen hilft oder sich neutral verhält (d.h. weder sabotiert noch hilft).

Arbeitsergebnis =

Eigene Arbeitsanstrengung

+/- Hilfe/Sabotage durch Arbeitnehmer A

+/- Hilfe/Sabotage durch Arbeitnehmer B

+ Zahl Z

Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Die beiden anderen Arbeitnehmer A und B sabotieren
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung – Sabotage durch Arbeitnehmer A – Sabotage durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Arbeitnehmer A sabotiert, Arbeitnehmer B hilft
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung – Sabotage durch Arbeitnehmer A + Hilfe durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Arbeitnehmer A hilft, Arbeitnehmer B sabotiert
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung + Hilfe durch Arbeitnehmer A – Sabotage durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Die beiden anderen Arbeitnehmer helfen
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung + Hilfe durch Arbeitnehmer A + Hilfe durch Arbeitnehmer B + Zahl Z

Falls weder Arbeitnehmer A noch Arbeitnehmer B Sabotage/Hilfe wählt, wird Ihr Arbeitsergebnis nur durch die von Ihnen gewählte Anstrengung und die Zahl Z beeinflusst.

Auszahlung

Ihre Auszahlung setzt sich aus Ihrer Anfangsausstattung (100 Taler) plus Ihrem **Gehalt** minus den **Kosten** für die von Ihnen gewählte eigene Arbeitsanstrengung und minus den Kosten der von Ihnen gewählten Sabotage bzw. Hilfe zusammen. Um das Gehalt eines Arbeitnehmers zu bestimmen, werden die Arbeitsergebnisse der drei Arbeitnehmer einer Gruppe miteinander verglichen. Das Gehalt ergibt sich wie folgt:

- Der Arbeitnehmer mit dem **höchsten** Arbeitsergebnis erhält **120 Taler**.
- Der Arbeitnehmer mit dem **zweithöchsten** Arbeitsergebnis erhält **60 Taler**.
- Der Arbeitnehmer mit dem **drithöchsten** (d.h. niedrigsten) Arbeitsergebnis erhält **0 Taler**.

Beachten Sie, dass bei einem identischen Arbeitsergebnis zweier oder sogar dreier Arbeitnehmer zufällig bestimmt wird, wer die höhere Auszahlung erhält.

Die Auszahlung wird bestimmt durch

$$\begin{aligned} & \mathbf{100 \text{ Taler (Anfangsausstattung)}} \\ & \mathbf{+ \text{ Gehalt}} \\ & \mathbf{- \text{ Kosten für die von Ihnen gewählte Arbeitsanstrengung}} \\ & \mathbf{- \text{ Kosten für die von Ihnen gewählte Sabotage / Hilfe}} \end{aligned}$$

Viel Erfolg!

Tabelle 1: Übersicht über die Kosten für die eigene Arbeitsanstrengung

Anstrengung	6	12	18	24	30
Kosten	0,45	1,8	4,05	7,2	11,25
Anstrengung	36	42	48	54	60
Kosten	16,2	22,05	28,8	36,45	45
Anstrengung	66	72	78	84	90
Kosten	54,45	64,8	76,05	88,2	101,25

Hinweis: Eine eigene Anstrengung von Null verursacht keine Kosten.

Tabelle 2: Übersicht über die Kosten für die Sabotage / Hilfe

Sabotage / Hilfe	6	12	18	24	30
Kosten	0,45	1,8	4,05	7,2	11,25
Sabotage / Hilfe	36	42	48	54	60
Kosten	16,2	22,05	28,8	36,45	45

Hinweis: Wenn Sie keinerlei Sabotage / Hilfe wählen, verursacht dies keine Kosten.

Anhang: Instruktionen zur Übungsphase

Bevor Sie die für Ihre Auszahlung relevanten Entscheidungen treffen, nehmen Sie zunächst an einer Übungsphase teil. Ziel ist es, die Struktur des Experiments kennenzulernen. Die Übungsphase besteht aus drei Teilen:

- 1.) Rechenteil
- 2.) Trainingssteil
- 3.) Verständnisfragen

Rechenteil:

Zunächst erscheint ein Bildschirm für den Rechenteil (siehe Abb. 1). Wir bitten Sie, mögliche Entscheidungen hinsichtlich Arbeitsanstrengung und Sabotage bzw. Hilfe für alle drei Arbeitnehmer einer Gruppe einzugeben (in den Screenshots sind die bereits hinterlegten Zahlen geschwärzt).

Meine Entscheidungen	Anderer Teilnehmer A	Anderer Teilnehmer B
Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Arbeitsanstrengung <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Helfen <input type="checkbox"/> Sabotieren	<input type="checkbox"/> Helfen <input type="checkbox"/> Sabotieren	<input type="checkbox"/> Helfen <input type="checkbox"/> Sabotieren
Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Hilfe / Sabotage <input type="text"/>
Zahl 2 <input type="text"/>	Zahl 2 <input type="text"/>	Zahl 2 <input type="text"/>
Arbeitsergebnis <input type="text"/>	Arbeitsergebnis <input type="text"/>	Arbeitsergebnis <input type="text"/>
Gruppenergebnis <input type="text"/>	Gruppenergebnis <input type="text"/>	Gruppenergebnis <input type="text"/>
Preis (in Talern) <input type="text"/>	Preis (in Talern) <input type="text"/>	Preis (in Talern) <input type="text"/>
Kosten der Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Kosten der Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Kosten der Arbeitsanstrengung <input type="text"/>
Kosten der Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Kosten der Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Kosten der Hilfe / Sabotage <input type="text"/>
Gesamtauszahlung (in Talern) <input type="text"/>	Gesamtauszahlung (in Talern) <input type="text"/>	Gesamtauszahlung (in Talern) <input type="text"/>

Falls Sie einen Teilnehmerwechsel vom Anrechnen der Antworten benötigen, so klicken Sie bitte auf diesen Knopf:

Abb. 1

Auf Grundlage dieser Zahlen bitten wir Sie dann, pro Arbeitnehmer die folgenden Werte zu berechnen:

- Arbeitsergebnis
- Gruppenergebnis
- Preis (in Talern)
- Kosten der Arbeitsanstrengung
- Kosten der Hilfe/Sabotage
- Gesamtauszahlung (in Talern)

Bei Betätigung der Schaltfläche links unten öffnet sich ein Taschenrechner.
Wenn Sie Ihre Berechnungen abgeschlossen haben, klicken Sie auf „Weiter“. Im Anschluss erhalten Sie eine Rückmeldung, welche Felder Sie richtig und welche Felder Sie falsch ausgefüllt haben, inkl. der korrekten Antworten.

Trainingsteil:

Der Trainingsteil besteht aus zwei Runden. In jeder Runde können Sie Werte für Arbeitsanstrengung und Hilfe / Sabotage eingeben. Sie geben diese Werte sowohl für sich selbst, als auch für die anderen Arbeitnehmer A und B in Ihrer Gruppe ein. Zudem wird Ihnen und den anderen beiden Arbeitnehmern in Ihrer Gruppe eine Zahl Z zufällig zugeordnet (siehe Abb. 2) (in den Screenshots sind die bereits hinterlegten Zahlen geschwärzt)

Meine Entscheidungen	Anderer Teilnehmer A	Anderer Teilnehmer B
Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Arbeitsanstrengung <input type="text"/>	Arbeitsanstrengung <input type="text"/>
<input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren	<input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren	<input type="radio"/> Helfen <input type="radio"/> Sabotieren
Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Hilfe / Sabotage <input type="text"/>	Hilfe / Sabotage <input type="text"/>
Zahl Z: <input type="text"/>	Zahl Z: <input type="text"/>	Zahl Z: <input type="text"/>

Abb. 2

Wenn Sie anschließend auf „Berechnen“ klicken, werden die Ergebnisse angezeigt (siehe Abb. 3) (in den Screenshots sind die bereits hinterlegten Zahlen geschwärzt). Sie haben nun die Möglichkeit, über die Schaltfläche „neue Zahl Z“ die Zahl Z für alle Arbeitnehmer in Ihrer Gruppe neu zu generieren.

Meine Entscheidung	Anderer Teilnehmer A	Anderer Teilnehmer B
Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Halbes <input type="checkbox"/> Spindieren Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/> Zufall <input type="checkbox"/>	Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Halbes <input type="checkbox"/> Spindieren Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/> Zahl Z <input type="checkbox"/>	Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Halbes <input type="checkbox"/> Spindieren Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/> Zahl Z <input type="checkbox"/>
Kosten der Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> Kosten der Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/>	Kosten der Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> Kosten der Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/>	Kosten der Arbeitsanhangung <input type="checkbox"/> Kosten der Hilfe / Substanz <input type="checkbox"/>
Arbeitsergebnis <input type="checkbox"/> Gruppenergebnis <input type="checkbox"/> Preis (in Talent) <input type="checkbox"/> Gesamtauszahlung (in Talent) <input type="checkbox"/>	Arbeitsergebnis <input type="checkbox"/> Gruppenergebnis <input type="checkbox"/> Preis (in Talent) <input type="checkbox"/> Gesamtauszahlung (in Talent) <input type="checkbox"/>	Arbeitsergebnis <input type="checkbox"/> Gruppenergebnis <input type="checkbox"/> Preis (in Talent) <input type="checkbox"/> Gesamtauszahlung (in Talent) <input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Neue Zahlenwerte"/>		<input type="button" value="Weiter"/>

Abb. 3

Damit bekommen Sie einen Eindruck über die Variation der Auszahlungen mit unterschiedlichen Zahlen Z . Sie können so oft neue Zahlen Z generieren wie Sie möchten. Wenn Sie auf die Schaltfläche „Weiter“ klicken, beginnt die zweite Runde des Trainingsteils. Diese ist mit der vorherigen Runde identisch.

Verständnisfragen:

Auf diesem Bildschirm bitten wir Sie, einige Verständnisfragen zu beantworten. Sobald Sie alle Fragen beantwortet und auf „Weiter“ geklickt haben, erhalten Sie ein Feedback über Ihre richtigen und falschen Antworten.

Wichtig:

Sollten Sie Fragen haben, öffnen Sie bitte jederzeit die Kabinentür gut sichtbar. Wir werden dann zu Ihnen kommen, um Ihre Fragen zu beantworten.

A-5 Unterschiede der schriftlichen Instruktionen im Treatment „variable Preishöhen“ (im Vergleich zum Fixpreis-Treatment)

Die im Treatment „variable Preishöhen“ ausgeteilten Instruktionen unterscheiden sich im Vergleich zu Anhang A-4 nur in der Berechnung der Auszahlung im unteren Teil von Seite 3. Daher wird im Folgenden nur die Seite 3 dargestellt.

Jeder Arbeitnehmer entscheidet darüber, ob er die beiden anderen Arbeitnehmer sabotiert, ihnen hilft oder sich neutral verhält (d.h. weder sabotiert noch hilft).

Arbeitsergebnis =

Eigene Arbeitsanstrengung

+/- Hilfe/Sabotage durch Arbeitnehmer A

+/- Hilfe/Sabotage durch Arbeitnehmer B

+ Zahl Z

Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Die beiden anderen Arbeitnehmer A und B sabotieren
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung – Sabotage durch Arbeitnehmer A – Sabotage durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Arbeitnehmer A sabotiert, Arbeitnehmer B hilft
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung – Sabotage durch Arbeitnehmer A + Hilfe durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Arbeitnehmer A hilft, Arbeitnehmer B sabotiert
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung + Hilfe durch Arbeitnehmer A – Sabotage durch Arbeitnehmer B + Zahl Z
- Die beiden anderen Arbeitnehmer helfen
 - Arbeitsergebnis = eigene Arbeitsanstrengung + Hilfe durch Arbeitnehmer A + Hilfe durch Arbeitnehmer B + Zahl Z

Falls weder Arbeitnehmer A noch Arbeitnehmer B Sabotage/Hilfe wählt, wird Ihr Arbeitsergebnis nur durch die von Ihnen gewählte Anstrengung und die Zahl Z beeinflusst.

Auszahlung

Ihre Auszahlung setzt sich aus Ihrer Anfangsausstattung (100 Taler) plus Ihrem **Gehalt** minus den **Kosten** für die von Ihnen gewählte eigene Arbeitsanstrengung und minus den Kosten der von Ihnen gewählten Sabotage bzw. Hilfe zusammen. Um das Gehalt eines Arbeitnehmers zu bestimmen, werden die Arbeitsergebnisse der drei Arbeitnehmer einer Gruppe miteinander verglichen. Das Gehalt ergibt sich wie folgt:

- Der Arbeitnehmer mit dem **höchsten** Arbeitsergebnis erhält **1/3 der Summe der Arbeitsergebnisse**.
- Der Arbeitnehmer mit dem **zweithöchsten** Arbeitsergebnis erhält **1/6 der Summe der Arbeitsergebnisse**.
- Der Arbeitnehmer mit dem **dritthöchsten** (d.h. niedrigsten) Arbeitsergebnis erhält **0 Taler**.

Sollte die Summe der Arbeitsergebnisse negativ sein, erhalten alle Arbeitnehmer 0 Taler.

A-6 Schriftliche Instruktionen zur Holt-Laury-Abfrage

Instruktionen zweiter Teil

Bitte lesen Sie sich diese Anleitung sorgfältig durch. Wenn Sie etwas nicht verstehen sollten, schauen Sie bitte noch einmal in die Anleitung. Sollten Sie dann noch Fragen haben, öffnen Sie bitte die Kabinentür gut sichtbar. Wir werden dann zu Ihnen kommen, um Ihre Fragen zu beantworten.

In diesem Teil des Experiments müssen Sie **zehn Entscheidungen** treffen. Dazu zeigen wir Ihnen zehn Zeilen auf dem Bildschirm an. Sie spielen jetzt mit keinem der anderen Teilnehmer zusammen, so dass Ihre Entscheidung nur Ihre eigene Auszahlung beeinflusst.

Pro Zeile treffen Sie eine Entscheidung. Jede Entscheidung ist eine Wahl zwischen einer **Alternative A** und einer **Alternative B**. Sowohl bei Alternative A als auch bei Alternative B können Sie einen bestimmten Geldbetrag mit einer **Wahrscheinlichkeit X** oder einen anderen, etwas geringeren Geldbetrag, mit der **Gegenwahrscheinlichkeit 1-X** gewinnen. Alternative A und Alternative B unterscheiden sich dabei lediglich in der Höhe der Geldbeträge, nicht in der Höhe der Wahrscheinlichkeiten.

Nachdem Sie alle zehn Entscheidungen getroffen haben, wird zufällig ausgewählt, welche davon für Ihre Auszahlung relevant ist. Je nachdem ob Sie sich in der ausgewählten Zeile für Alternative A oder B entschieden haben, wird dann entweder Alternative A oder B auszahlungsrelevant. Dann wird durch eine zweite Lotterie entschieden, welchen Geldbetrag Sie aus der gewählten Alternative erhalten. Mit Wahrscheinlichkeit X erhalten Sie den höheren und mit der Gegenwahrscheinlichkeit 1-X den geringeren Betrag.

Die Höhe Ihrer Auszahlung erfahren Sie erst am Ende des gesamten Experiments. Alle Auszahlungen der verschiedenen Teile dieses Experiments werden dann zusammengerechnet und an Sie ausbezahlt.

Bitte klicken Sie auf Ok, wenn Sie die Instruktionen gelesen und keine Fragen mehr haben.

Viel Erfolg!

A-7 Schriftliche Instruktionen zum Prisoner's-Dilemma

Instruktionen dritter Teil

Bitte lesen Sie sich diese Anleitung sorgfältig durch. Wenn Sie etwas nicht verstehen sollten, schauen Sie bitte noch einmal in die Anleitung. Sollten Sie dann noch Fragen haben, öffnen Sie bitte die Kabinentür gut sichtbar. Wir werden dann zu Ihnen kommen, um Ihre Fragen zu beantworten.

In diesem Teil des Experiments werden Sie mit einer zweiten Person zusammen spielen, deren Identität Sie nicht kennen. Während des gesamten Experiments werden Sie dann nicht mehr auf die Person treffen, mit der Sie nun zusammen spielen.

Jeder von Ihnen erhält für diesen Teil eine Anfangsausstattung von 10 Talern. Diese Anfangsausstattung können Sie entweder behalten oder an Ihren Mitspieler senden. Wenn Sie die 10 Taler behalten, beträgt Ihr Verdienst aus diesem Teil des Experiments 10 Taler.

Wenn Sie die 10 Taler an Ihren Mitspieler senden, verdoppeln wir den Betrag und Ihr Mitspieler erhält diese 20 Taler von Ihnen. Sie und Ihr Mitspieler entscheiden gleichzeitig, ob Sie die 10 Taler senden möchten oder nicht. Ihre Entscheidung besteht jedoch aus zwei Teilen, einer abhängigen Entscheidung und einer unabhängigen Entscheidung.

Daher ergeben sich vier mögliche Ergebnisse:

- Sie und Ihr Mitspieler behalten die 10 Taler. Dann beträgt Ihr Verdienst jeweils 10 Taler.
 - Sie und Ihr Mitspieler senden beide die 10 Taler. Dann beträgt Ihr Verdienst jeweils 20 Taler.
 - Sie senden die 10 Taler an Ihren Mitspieler und Ihr Mitspieler behält seine 10 Taler. Dann ist Ihr Verdienst Null Taler und Ihr Mitspieler verdient 30 Taler.
 - Sie behalten die 10 Taler und Ihr Mitspieler sendet die 10 Taler an Sie. Dann beträgt Ihr Verdienst 30 Taler und der Verdienst Ihres Mitspielers Null Taler.
- Sie und Ihr Mitspieler entscheiden gleichzeitig, ob Sie die 10 Taler senden möchten oder nicht. Ihre Entscheidung besteht jedoch aus zwei Teilen, einer abhängigen Entscheidung und einer unabhängigen Entscheidung.

Bitte klicken Sie auf Ok, wenn Sie die Instruktionen gelesen und keine Fragen mehr haben.

Viel Erfolg!

Fragen Competitiveness Index

In welchem Maße treffen die folgenden Aussagen auf Sie zu?

Es befriedigt mich mit anderen zu wetteifern.

- Richtig
 Falsch

Normalerweise ist es für mich nicht wichtig der/die Beste zu sein.

- Richtig
 Falsch

Konkurrenzkampf zerstört Freundschaften.

- Richtig
 Falsch

Spiele ohne eindeutige Gewinner sind langweilig.

- Richtig
 Falsch

Ich bin eine wettbewerbsorientierte Person.

- Richtig
 Falsch

Ich würde fast alles tun, um einer Auseinandersetzung aus dem Weg zu gehen.

- Richtig
 Falsch

Ich versuche Konkurrenzkämpfe zu vermeiden.

- Richtig
 Falsch

Ich würde gerne in einem Debattierteam mitwirken.

- Richtig
 Falsch

Ich bleibe oft still, anstatt zu riskieren, dass ich anderen weh tue.

- Richtig
 Falsch

Ich finde Wettbewerbssituationen unangenehm.

- Richtig
 Falsch

In welchem Maße treffen die folgenden Aussagen auf Sie zu?

Ich versuche Auseinandersetzungen zu vermeiden.

- Richtig
 Falsch

Im Allgemeinen schließe ich mich eher der Meinung der Gruppe an, als einen Konflikt zu verursachen.

- Richtig
 Falsch

Ich konkurriere nicht gerne mit anderen Leuten.

- Richtig
 Falsch

Ich mag Spiele nicht, in denen nur der Gewinner etwas erhält.

- Richtig
 Falsch

Mir graut vor Konkurrenzkämpfen mit anderen Leuten.

- Richtig
 Falsch

Ich genieße den Konkurrenzkampf gegen einen Gegner.

- Richtig
 Falsch

Wenn ich ein Spiel spiele, halte ich gerne den Spielstand fest.

- Richtig
 Falsch

Ich versuche oft andere zu übertreffen.

- Richtig
 Falsch

Ich mag Wettbewerb.

- Richtig
 Falsch

Ich stelle nicht gerne den Standpunkt anderer in Frage, auch wenn ich glaube, dass sie sich irren.

- Richtig
 Falsch

Fragen Ellbogenmentalität

Wie sehr können Sie den folgenden Aussagen zustimmen?

Was das Berufsleben anbetrifft, ist es oft nicht so wichtig, wie man gewinnt, sondern dass man gewinnt.

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

Wer etwas im Leben erreichen will, muss unter Umständen auch "über Leichen gehen".

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

Egal, ob man es mag oder nicht: Manchmal muss man die "Ellbogen einsetzen", um etwas zu erreichen.

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

Um eine gute Idee durchzusetzen, sollte man - wenn nötig - auch zu weniger feinen Mitteln greifen.

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

Fairness ist zwar wichtig, aber manchmal hilft sie nicht weiter.

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

In vielen Situationen heiligt der Zweck die Mittel.

trifft überhaupt nicht zu trifft völlig zu

OK

Fragen Work Value Inventory

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Aspekte grundsätzlich bei einer beruflichen Tätigkeit?

Bitte stören Sie sich nicht daran, dass einige Formulierungen ähnlich klingen - dies ist bewusst so gewählt.

gute Aufstiegsmöglichkeiten haben

gar nicht wichtig sehr wichtig

günstige Gelegenheiten zum beruflichen Vorwärtkommen haben

gar nicht wichtig sehr wichtig

Gelegenheiten bekommen, in höhere berufliche Positionen aufzusteigen

gar nicht wichtig sehr wichtig

eine Stellung mit eigener Entscheidungsbefugnis bekommen

gar nicht wichtig sehr wichtig

bei der Arbeit sein eigener Chef sein

gar nicht wichtig sehr wichtig

seine Arbeit selbst planen und einteilen können

gar nicht wichtig sehr wichtig

Arbeitskollegen haben, mit denen man gut auskommen kann

gar nicht wichtig sehr wichtig

gute Kontakte mit den Arbeitskollegen haben

gar nicht wichtig sehr wichtig

mit den Arbeitskollegen Freundschaft schließen können

gar nicht wichtig sehr wichtig

einen verständnisvollen und rücksichtsvollen Chef haben

gar nicht wichtig sehr wichtig

einen Vorgesetzten haben, mit dem man reden kann

gar nicht wichtig sehr wichtig

einen Chef haben, der einen gerecht behandelt

gar nicht wichtig sehr wichtig

OK

Sonstige Fragen

Sind sie männlich oder weiblich?

männlich
 weiblich

Was ist Ihr Studienfach?

Wie alt sind Sie?

Bitte geben Sie die Mathenote an, die Sie im Abitur erhalten haben.

1
 2
 3
 4
 5

Wie viele Personen, die an diesem Experiment teilnehmen, haben Sie schon einmal gesehen?

Keine
 1
 2
 3
 4
 5
 mehr als 5

Mit wie vielen Personen, die an diesem Experiment teilnehmen, sind Sie näher bekannt?

Keine
 1
 2
 3
 4
 5
 mehr als 5

A-9 Experimentelle Umsetzung des Prisoner's-Dilemma Spiels

Jeder Teilnehmer erhielt 10 Taler auf sein Experimentkonto gutgeschrieben. Anschließend wurden die Teilnehmer zufällig in Zweiergruppen gruppiert. Dabei war den Teilnehmern die Identität des jeweils anderen Gruppenmitglieds zu keinem Zeitpunkt bekannt. Jeder Teilnehmer musste entscheiden, ob er die 10 Taler behält oder sie dem anderen Gruppenmitglied sendet. Wurden die 10 Taler gesendet, erhielt das andere Gruppenmitglied 20 Taler gutgeschrieben. Es existieren daher die in Abbildung A.1 dargestellten möglichen Outcomes. Die Zahl vor dem Semikolon ist jeweils die Auszahlung von Gruppenmitglied 1 (in Talern), die Zahl nach dem Semikolon die Auszahlung (in Talern) von Gruppenmitglied 2. Wenn beide Gruppenmitglieder kooperierten und ihre Taler jeweils dem anderen Gruppenmitglied sendeten, erhielten beide eine höhere Auszahlung, als wenn beide sich entschieden, ihre Taler nicht dem anderen zu senden.

Abbildung A.1. Mögliche Outcomes im „Prisoner's Dilemma“

		Gruppenmitglied 2	
		Senden	Nicht Senden
Gruppenmitglied 1	Senden	20; 20	0; 30
	Nicht Senden	30; 0	10; 10

Quelle: Eigene Darstellung

Jeder Teilnehmer musste zunächst eine „abhängige“ Entscheidung treffen (siehe Abbildung A.2). In Abhängigkeit der Entscheidung des anderen Gruppenmitglieds entschied der Teilnehmer jeweils, ob er den Betrag senden möchte oder nicht. Anschließend trafen die Teilnehmer eine „unabhängige“ Entscheidung, ob sie den Betrag senden möchten oder nicht, unabhängig von der Entscheidung des anderen Gruppenmitglieds. Im Anschluss an die Entscheidungen wurde ausgelost, ob die abhängige oder die unabhängige Entscheidung auszahlungsrelevant ist, und die Auszahlungen gemäß der Outcomes durchgeführt.

Abbildung A.2. Bildschirmmasken „Prisoner’s Dilemma“

Abhängige Entscheidung

Wenn mein Mitspieler seine 10 Taler sendet, dann

- sende ich ihm meine 10 Taler.
- sende ich ihm meine 10 Taler nicht.

Wenn mein Mitspieler seine 10 Taler **nicht** sendet, dann

- sende ich ihm meine 10 Taler.
- sende ich ihm meine 10 Taler nicht.

Unabhängige Entscheidung

Bitte geben Sie an, ob Sie Ihrem Mitspieler Ihre 10 Taler senden möchten oder nicht:

- Ja, ich möchte meinem Mitspieler meine 10 Taler senden.
- Nein, ich möchte meinem Mitspieler meine 10 Taler nicht senden.

Quelle: Bildschirmausschnitte aus z-Tree

A-10 Experimentelle Umsetzung der Holt-Laury Abfrage

Die Teilnehmer mussten in zehn unterschiedlichen Risikokonstellationen jeweils entscheiden, ob sie die sicherere oder die riskantere Alternative wählen. In Abbildung A.3 sind die einzelnen Entscheidungssituationen dargestellt. Links ist jeweils die sicherere Alternative abgebildet, rechts die riskantere Alternative. Bei der sichereren Alternative ist die Differenz zwischen der höheren Auszahlung (2 Taler) und der geringeren Auszahlung (1,60 Taler) niedriger als bei der riskanteren Alternative (3,85 Taler vs. 0,10 Taler). Dafür liegt bei der riskanteren Alternative die höhere Auszahlung deutlich über der höheren Auszahlung der sichereren Alternative. Mit jeder Zeile wird die höhere Auszahlung wahrscheinlicher, sodass – je nach individuellem Risikoaversionsgrad – ein Wechsel auf die rechte Seite zunehmend attraktiver wird. Je früher ein Teilnehmer sich für die riskantere Alternative entscheidet, desto geringer seine Risikoaversion. Zu beachten ist, dass die Teilnehmer nur einmal die Möglichkeit hatten, von der linken Seite auf die rechte Seite zu wechseln. Nach Abschluss der Entscheidungen wurde von

der Experimental-Software per Zufallsprinzip eine der zehn Zeilen ausgelost, die auszahlungsrelevant war. Entsprechend der in dieser Zeile gewählten Alternative und deren Wahrscheinlichkeitsverteilung wurde die individuelle Auszahlung des Teilnehmers ermittelt. Wurde beispielsweise die Zeile 3 als auszahlungsrelevant ausgelost und hat ein Teilnehmer die rechte Alternative gewählt, dann gewann er mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 % 3,85 Taler und mit einer Wahrscheinlichkeit von 70 % 0,1 Taler.

Abbildung A.3. Bildschirmmaske der HOLT-LAURY-Abfrage im Experiment

Bitte klicken Sie in jeder Zeile an, welche Alternative Sie bevorzugen:

mit 10% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 90% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 10% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 90% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 20% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 80% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 20% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 80% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 30% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 70% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 30% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 70% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 40% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 60% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 40% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 60% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 50% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 50% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 50% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 50% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 60% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 40% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 60% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 40% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 70% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 30% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 70% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 30% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 80% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 20% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 80% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 20% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 90% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 10% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 90% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 10% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.
mit 100% Wahrscheinlichkeit 2 Taler oder mit 0% Wahrscheinlichkeit 1,60 Taler.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mit 100% Wahrscheinlichkeit 3,85 Taler oder mit 0% Wahrscheinlichkeit 0,10 Taler.

Quelle: Bildschirmausschnitt aus z-Tree

Literaturverzeichnis

- Akerlof, George A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics* 84(1970)3: 488–500.
- Akerlof, Robert J.; Richard T. Holden (2012): The Nature of Tournaments. *Economic Theory* 51(2012)2: 289–313.
- Albers, Sönke; Daniel Klapper; Udo Konradt; Achim Walter; Joachim Wolf (2007): *Methodik der empirischen Forschung*. Springer-Verlag.
- Albers, Sönke; Daniel Klapper; Udo Konradt; Achim Walter; Joachim Wolf (2009): *Methodik der empirischen Forschung*. Springer-Verlag.
- Alsever, Jennifer (2007): What Is Forced Ranking? *bNet* (2007).
- Amegashie, J. Atsu (2009): American Idol: Should it be a Singing Contest or a Popularity Contest? *Journal of Cultural Economics* 33(2009)4: 265–277.
- Amegashie, J. Atsu (2012): Productive versus Destructive Efforts in Contests. *European Journal of Political Economy* 28(2012)4: 461–468.
- Andreoni, James; John H. Miller (1993): Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoner's Dilemma: Experimental Evidence. *The Economic Journal* 103(1993)418: 570–585.
- Aoyagi, Masaki (2010): Information Feedback in a Dynamic Tournament. *Games and Economic Behavior* 70(2010)2: 242–260.
- Auriol, Emmanuelle; Guido Friebel; Lambros Pechlivanos (2002): Career Concerns in Teams. *Journal of Labor Economics* 20(2002)2: 289–307.
- Backes-Gellner, Uschi; Kerstin Pull (2013): Tournament Compensation Systems, Employee Heterogeneity, and Firm Performance. *Human Resource Management* 52(2013)3: 375–398.
- Backhaus, Klaus; Bernd Erichson; Wulff Plinke; Rolf Weiber (2015): *Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer-Verlag.
- Baker, George; Michael Gibbs; Bengt Holmstrom (1994): The Wage Policy of a Firm. *The Quarterly Journal of Economics* 109(1994)4: 921–955.
- Balafoutas, Loukas; Florian Lindner; Matthias Sutter (2012): Sabotage in Tournaments: Evidence From a Natural Experiment. *Kyklos* 65(2012)4: 425–441.

- Bandiera, Oriana; Iwan Barankay; Imran Rasul (2005): Cooperation in Collective Action. *Economics of Transition* 13(2005)3: 473–498.
- Bartling, Björn; Ernst Fehr; Michel André Maréchal; Daniel Schunk (2009): Egalitarianism and Competitiveness. *The American Economic Review* 99(2009)2: 93–98.
- Bashir, Usman; Memon Salman Bashir; Chandan Lal Rohra (2011): An Investigation of the Forced Ranking System (FRS). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5(2011)6: 1581–1593.
- Baye, Michael R.; Dan Kovenock; Casper G. De Vries (2012): Contests with Rank-Order Spillovers. *Economic Theory* 51(2012)2: 315–350.
- Bech, Søren; Nick Zacharov (2007): Perceptual Audio Evaluation-Theory, Method and Application. John Wiley & Sons.
- Becker, Brian E.; Mark A. Huselid (1992): The Incentive Effects of Tournament Compensation Systems. *Administrative Science Quarterly* (1992): 336–350.
- Belsley, David A.; Edwin Kuh; Roy E. Welsch (1980): Detecting and Assessing Collinearity. *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity* (1980): 85–191.
- Berger, Johannes; Christine Harbring; Dirk Sliwka (2013): Performance Appraisals and the Impact of Forced Distribution. An Experimental Investigation. *Management Science* 59(2013)1: 54–68.
- Berkowitz, Leonard; Edward Donnerstein (1982): External Validity is more than Skin Deep: Some Answers to Criticisms of Laboratory Experiments. *American Psychologist* 37(1982)3: 245.
- Bevia, Carmen; Luis C. Corchón (2006): Rational Sabotage in Cooperative Production with Heterogeneous Agents. *Topics in Theoretical Economics* 6(2006)1: 1–27.
- Blume, Brian D.; Timothy T. Baldwin; Robert S. Rubin (2009): Reactions to Different Types of Forced Distribution Performance Evaluation Systems. *Journal of Business and Psychology* 24(2009)1: 77–91.
- Bognanno, Michael L. (2001): Corporate Tournaments. *Journal of Labor Economics* 19(2001)2: 290–315.
- Bortz, Jürgen; Christof Schuster (2011): Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe. Springer-Verlag.

- Bose, Arup; Debashis Pal; David E. M. Sappington (2010): Equal Pay for Unequal Work: Limiting Sabotage in Teams. *Journal of Economics & Management Strategy* 19(2010)1: 25–53.
- Boyle, Matthew (2001): Performance Reviews: Perilous Curves Ahead. *Fortune*, May 15(2001): 2001.
- Brosius, Felix (2011): SPSS 19. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
- Brosius, Felix (2013): SPSS 21. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
- Brown, Alasdair; Subhasish M. Chowdhury (2017): The Hidden Perils of Affirmative Action: Sabotage in Handicap Contests. *Journal of Economic Behavior & Organization* 133(2017): 273–284.
- Brown, Jennifer (2011): Quitters Never Win: The (Adverse) Incentive Effects of Competing with Superstars. *Journal of Political Economy* 119(2011)5: 982–1013.
- Brown, Keith C.; W. Van Harlow; Laura T. Starks (1996): Of Tournaments and Temptations: An Analysis of Managerial Incentives in the Mutual Fund Industry. *The Journal of Finance* 51(1996)1: 85–110.
- Brown, Michelle; John S. Heywood (2009): Helpless in Finance: The Cost of Helping Effort Among Bank Employees. *Journal of Labor Research* 30(2009)2: 176–195.
- Bull, Clive; Andrew Schotter; Keith Weigelt (1987): Tournaments and Piece Rates: An Experimental Study. *Journal of political Economy* 95(1987)1: 1–33.
- Byrne, Donn (1969): Attitudes and Attraction. *Advances in Experimental Social Psychology* 4(1969): 35–89.
- Cadsby, C. Bram; Fei Song; Francis Tapon (2007): Sorting and Incentive Effects of Pay for Performance: An Experimental Investigation. *Academy of Management Journal* 50(2007)2: 387–405.
- Cameron, Lisa A. (1999): Raising the Stakes in the Ultimatum Game: Experimental Evidence from Indonesia. *Economic Inquiry* 37(1999)1: 47–59.
- Carpenter, Jeffrey; Peter Hans Matthews; John Schirm (2010): Tournaments and Office Politics: Evidence from a Real Effort Experiment. *The American economic review* 100(2010)1: 504–517.
- Carpenter, Jeffrey; Eric Verhoogen; Stephen Burks (2005): The Effect of Stakes in Distribution Experiments. *Economics Letters* 86(2005)3: 393–398.

- Carpenter, Jeffrey P.; Erika Seki (2005): Competitive Work Environments and Social Preferences: Field Experimental Evidence from a Japanese Fishing Community. *Contributions in Economic Analysis & Policy* 5(2005)2.
- Casas-Arce, Pablo; F. Asís Martínez-Jerez (2009): Relative Performance Compensation, Contests, and Dynamic Incentives. *Management Science* 55(2009)8: 1306–1320.
- Cason, Timothy N.; William A. Masters; Roman M. Sheremeta (2010): Entry into Winner-take-all and Proportional-Prize Contests: An Experimental Study. *Journal of Public Economics* 94(2010)9: 604–611.
- Charness, Gary; David I. Levine (2004): Sabotage! Survey Evidence on when it is Acceptable. *Center for Responsible Business, UC Berkeley Working Paper* (2004).
- Charness, Gary; Matthew Rabin (2002): Understanding Social Preferences with Simple Tests. *The Quarterly Journal of Economics* 117(2002)3: 817–869.
- Chen, Kong-Pin (2003): Sabotage in Promotion Tournaments. *Journal of Law, Economics, and Organization* 19(2003)1: 119–140.
- Chlosta, Kristin; Kerstin Pull (2010): The Incentive Effects of Appointment Tournaments in German Higher Education. *Schmalenbach Business Review (sbr)* 62(2010)4: 378–400.
- Chlosta, Kristin; Kerstin Pull; Shiho Futagami (2014): Tournament Structures in Japan and the US: Why are They Different and Will they Change? *Management and Organizational Studies* 1(2014)1: 63.
- Chng, Kean Siang (2013): Mitigating Sabotage in Tournaments: An Experimental Study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 91(2013): 128–139.
- Chowdhury, Subhasish M.; Oliver Gürtler (2015): Sabotage in Contests: a Survey. *Public Choice* 164(2015)1-2: 135–155.
- Chowdhury, Subhasish M.; Roman M. Sheremeta (2011): A Generalized Tullock Contest. *Public Choice* 147(2011)3: 413–420.
- Clark, Derek J.; Christian Riis (2001): Rank-Order Tournaments and Selection. *Journal of Economics* 73(2001)2: 167–191.
- Cohen, Jacob; Patricia Cohen; Stephen G. West; Leona S. Aiken (2013): Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences. Routledge.
- Conyon, Martin J.; Simon I. Peck; Graham V. Sadler (2001): Corporate Tournaments and Executive Compensation: Evidence from the UK. *Strategic Management Journal* 22(2001)8: 805–815.

- Cooper, Ron A. (1983): *Data, Models, and Statistical Analysis*. Rowman & Littlefield.
- Cooper, Russell; Douglas V. DeJong; Robert Forsythe; Thomas W. Ross (1996): Cooperation Without Reputation: Experimental Evidence From Prisoner's Dilemma Games. *Games and Economic Behavior* 12(1996)2: 187–218.
- Croson, Rachel; Enrique Fatas; Tibor Neugebauer; Antonio J. Morales (2015): Excludability: A Laboratory Study on Forced Ranking in Team Production. *Journal of Economic Behavior & Organization* 114(2015): 13–26.
- Danilov, Anastasia; Christine Harbring; Bernd Irlenbusch (2011): Help and Sabotage in Teams: Evidence from a Laboratory Experiment. *Working Paper* (2011).
- Dato, Simon; Petra Nieken (2014): Gender Differences in Competition and Sabotage. *Journal of Economic Behavior & Organization* 100(2014): 64–80.
- Dechenaux, Emmanuel; Dan Kovenock; Roman M. Sheremeta (2015): A Survey of Experimental Research on Contests, All-Pay Auctions and Tournaments. *Experimental Economics* 18(2015)4: 609–669.
- Del Corral, Julio; Juan Prieto-Rodriguez; Rob Simmons (2010): The Effect of Incentives on Sabotage: The Case of Spanish Football. *Journal of Sports Economics* 11(2010)3: 243–260.
- Deutscher, Christian; Bernd Frick; Oliver Gürtler; Joachim Prinz (2013): Sabotage in Tournaments with Heterogeneous Contestants: Empirical Evidence from the Soccer Pitch. *The Scandinavian Journal of Economics* 115(2013)4: 1138–1157.
- Dominick, Peter G. (2009): Forced Rankings: Pros, Cons, and Practices. *Performance Management: Putting Research into Practice* (2009): 411–443.
- Drago, Robert; Gerald T. Garvey (1998): Incentives for Helping on the Job: Theory and Evidence. *Journal of Labor Economics* 16(1998)1: 1–25.
- Drago, Robert; Geoffrey K. Turnbull (1991): Competition and Cooperation in the Workplace. *Journal of Economic Behavior & Organization* 15(1991)3: 347–364.
- Dye, Ronald A. (1984): The Trouble with Tournaments. *Economic Inquiry* 22(1984)1: 147–149.
- Eckstein, P.P. (2016): *Angewandte Statistik mit SPSS: Praktische Einführung für Wirtschaftswissenschaftler*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Ehrenberg, Ronald G.; Michael L. Bognanno (1990): Do Tournaments have Incentive Effects? *Journal of political Economy* 98(1990)6: 1307–1324.

- Eichenwald, Kurt (2012): Microsofts downfall: Inside the Executive e-mails and Cannibalistic Culture that Felled a Tech Giant. *Vanity Fair* 3(2012).
- Eriksson, Tor (1999): Executive Compensation and Tournament Theory: Empirical Tests on Danish Data. *Journal of Labor Economics* 17(1999)2: 262–280.
- Eriksson, Tor; Anders Poulsen; Marie Claire Villeval (2009a): Feedback and Incentives: Experimental Evidence. *Labour Economics* 16(2009)6: 679–688.
- Eriksson, Tor; Sabrina Teyssier; Marie Claire Villeval (2009b): Self-Selection and the Efficiency of Tournaments. *Economic Inquiry* 47(2009)3: 530–548.
- Falk, Armin; Ernst Fehr (2003): Why Labour Market Experiments? *Labour Economics* 10(2003)4: 399–406.
- Fallucchi, Francesco; Elke Renner; Martin Sefton (2013): Information Feedback and Contest Structure in Rent-Seeking Games. *European Economic Review* 64(2013): 223–240.
- Fehr, Ernst; Urs Fischbacher (2002): Why Social Preferences Matter—The Impact of Non-Selfish Motives on Competition, Cooperation and Incentives. *The Economic Journal* 112(2002)478: C1–C33.
- Fischbacher, Urs (2007): z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-Made Economic Experiments. *Experimental Economics* 10(2007)2: 171–178.
- Fischbacher, Urs; Simon Gächter; Ernst Fehr (2001): Are People Conditionally Cooperative? Evidence from a Public Goods Experiment. *Economics Letters* 71(2001)3: 397–404.
- Fiske, Susan T.; Daniel T. Gilbert; Gardner Lindzey (2010): Handbook of Social Psychology, Bd. 2. John Wiley & Sons.
- Fleckinger, Pierre; Nicolas Roux (2012): Collective versus Relative Incentives: the Agency Perspective. *Working Paper* (2012).
- Frederickson, James R. (1992): Relative Performance Information: The Effects of Common Uncertainty and Contract Type on Agent Effort. *Accounting Review* (1992): 647–669.
- Frost, Irasianty (2017): Statistische Testverfahren, Signifikanz und p-Werte. Springer-Verlag.
- Garicano, Luis; Ignacio Palacios-Huerta (2005): Sabotage in Tournaments: Making the Beautiful Game a Bit Less Beautiful. *CEPR Discussion Papers* No. 5231(2005).

- Gary, Loren (2001): The Controversial Practice of Forced Ranking. *Harvard Management Update, October* (2001): 1–2.
- Gilpatric, Scott M. (2011): Cheating in Contests. *Economic Inquiry* 49(2011)4: 1042–1053.
- Giumetti, Gary W.; Amber N. Schroeder; Fred S. Switzer III (2015): Forced Distribution Rating Systems: When Does Rank and Yank Lead to Adverse Impact? *Journal of Applied Psychology* 100(2015)1: 180.
- Goltsman, Maria; Arijit Mukherjee (2011): Interim Performance Feedback in Multistage Tournaments: The Optimality of Partial Disclosure. *Journal of Labor Economics* 29(2011)2: 229–265.
- Green, Jerry R.; Nancy L. Stokey (1983): A Comparison of Tournaments and Contracts. *Journal of Political Economy* 91(1983)3: 349–364.
- Grilli, Leonardo; Carla Rampichini (2014): Ordered Logit Model. In: *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, Springer, 4510–4513.
- Grote, Dick (2005): *Forced Ranking*. Boston: Harvard Business School Press.
- Grund, Christian; Oliver Gürtler (2005): An Empirical Study on Risk-Taking in Tournaments. *Applied Economics Letters* 12(2005)8: 457–461.
- Guralnik, Orna; Eyal Rozmarin; Anne So (2004): Forced Distribution: Is it Right for You? *Human Resource Development Quarterly* 15(2004)3: 339–345.
- Gürtler, Oliver (2006): Are 18 Holes Enough for Tiger Woods? *Bulletin of Economic Research* 58(2006)3: 267–284.
- Gürtler, Oliver (2010): Collusion in Homogeneous and Heterogeneous Tournaments. *Journal of Economics* 100(2010)3: 265–280.
- Gürtler, Oliver; Matthias Kräkel (2012): Dismissal Tournaments. *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 168(2012)4: 547–562.
- Gürtler, Oliver; Johannes Münster (2010): Sabotage in Dynamic Tournaments. *Journal of Mathematical Economics* 46(2010)2: 179–190.
- Gürtler, Oliver; Johannes Münster; Petra Nieken (2013): Information Policy in Tournaments with Sabotage. *The Scandinavian Journal of Economics* 115(2013)3: 932–966.

- Güth, Werner; René Levínský; Kerstin Pull; Ori Weisel (2016): Tournaments and Piece Rates Revisited: A Theoretical and Experimental Study of Output-Dependent Prize Tournaments. *Review of Economic Design* 20(2016)1: 69–88.
- Güth, Werner; Kerstin Pull; Manfred Stadler (2011): Intrafirm Conflicts and Interfirm Competition. *Homo Oeconomicus* 28(2011)3.
- Harbring, Christine; Bernd Irlenbusch (2003): An Experimental Study on Tournament Design. *Labour Economics* 10(2003)4: 443–464.
- Harbring, Christine; Bernd Irlenbusch (2004): Anreize zu produktiven und destruktiven Anstrengungen durch relative Entlohnung. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 56(2004)6: 546–576.
- Harbring, Christine; Bernd Irlenbusch (2005): Incentives in Tournaments with Endogenous Prize Selection. *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 161(2005)4: 636–663.
- Harbring, Christine; Bernd Irlenbusch (2008): How Many Winners are Good to Have? On Tournaments with Sabotage. *Journal of Economic Behavior & Organization* 65(2008)3: 682–702.
- Harbring, Christine; Bernd Irlenbusch (2011): Sabotage in Tournaments: Evidence From a Laboratory Experiment. *Management Science* 57(2011)4: 611–627.
- Harbring, Christine; Gabriele K Lünser (2008): On the Competition of Asymmetric Agents. *German Economic Review* 9(2008)3: 373–395.
- Harré, Rom; Paul F. Secord (1972): The Explanation of Social Behaviour. *Working Paper* (1972).
- Hazels, Beth; Craig M. Sasse (2008): Forced Ranking: A Review. *SAM Advanced Management Journal* 73(2008)2: 35–40.
- Herrmann, Benedikt; Henrik Orzen (2008): The Appearance of Homo Rivalis: Social Preferences and the Nature of Rent Seeking. *Working Paper* (2008).
- Hölmstrom, Bengt (1979): Moral Hazard and Observability. *The Bell Journal of Economics* (1979): 74–91.
- Holt, Charles A.; Susan K. Laury (2002): Risk Aversion and Incentive Effects. *The American Economic Review* 92(2002)5: 1644.
- Hübler, Olaf; Georgi Tsertsvadze (2007): Übungsbuch zur empirischen Wirtschaftsforschung. *München/Wien: Oldenbourg* (2007).

- Hvide, Hans K. (2002): Tournament Rewards and Risk Taking. *Journal of Labor Economics* 20(2002)4: 877–898.
- Ishiguro, Shingo (2004): Collusion and Discrimination in Organizations. *Journal of Economic Theory* 116(2004)2: 357–369.
- Janssen, Jürgen; Wilfried Laatz (2013): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows: eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem Version 8 und das Modul Exakte Tests. Springer-Verlag.
- Kale, Jayant R; Ebru Reis; Anand Venkateswaran (2009): Rank-Order Tournaments and Incentive Alignment: The Effect on Firm Performance. *The Journal of Finance* 64(2009)3: 1479–1512.
- Kampkötter, Patrick; Dirk Sliwka (2011): Differentiation and Performance: An Empirical Investigation on the Incentive Effects of Bonus Plans. *Working Paper* (2011).
- Kanemoto, Yoshitsugu; W. Bentley MacLeod (1991): The Theory of Contracts and Labor Practices in Japan and the United States. *Managerial and Decision Economics* 12(1991)2: 159–170.
- Kidd, Michael; Aaron Nicholas; Birendra Rai (2013): Tournament Outcomes and Pro-social Behaviour. *Journal of Economic Psychology* 39(2013): 387–401.
- Knoeber, Charles R.; Walter N. Thurman (1994): Testing the Theory of Tournaments: An Empirical Analysis of Broiler Production. *Journal of Labor Economics* 12(1994)2: 155–179.
- Kocher, Martin G.; Peter Martinsson; Martine Visser (2008): Does Stake Size Matter for Cooperation and Punishment? *Economics Letters* 99(2008)3: 508–511.
- Komlos, John; Bernd Süßmuth (2010): Empirische Ökonomie: Eine Einführung in Methoden und Anwendungen. Springer-Verlag.
- Konrad, Kai A. (2000): Sabotage in Rent-Seeking Contests. *Journal of Law, Economics, and Organization* 16(2000)1: 155–165.
- Konrad, Kai A. (2007): Strategy in Contests: an Introduction. *WZB Discussion Paper* (2007).
- Kräkel, Matthias (2003): U-type versus J-type Tournaments as Alternative Solutions to the Unverifiability Problem. *Labour Economics* 10(2003)3: 359–380.
- Kräkel, Matthias (2007): Doping and Cheating in Contest-like Situations. *European Journal of Political Economy* 23(2007)4: 988–1006.

- Krishna, Vijay; John Morgan (1998): The Winner-Take-All Principle in Small Tournaments. *Advances in Applied Microeconomics* 7(1998): 61–74.
- Landy, F.J.; J.M. Conte (2009): Work in the 21st Century: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology. Wiley.
- Lazear, Edward P. (1989): Pay Equality and Industrial Politics. *Journal of Political Economy* (1989): 561–580.
- Lazear, Edward P. (1995): Personnel Economics, Bd. 1993. MIT press.
- Lazear, Edward P.; Sherwin Rosen (1981): Rank-Order Tournaments as Optimum Labor Contracts. *The Journal of Political Economy* (1981): 841–864.
- Lynch, James G. (2005): The Effort Effects of Prizes in the Second Half of Tournaments. *Journal of Economic Behavior & Organization* 57(2005)1: 115–129.
- Lynch, James G.; Jeffrey S. Zax (2000): The Rewards to Running Prize Structure and Performance in Professional Road Racing. *Journal of Sports Economics* 1(2000)4: 323–340.
- MacLennan, Andrew (2007): Forced Ranking: Time to Dismiss this Underperformer? *Strategy Execution* 3(2007): 28–30.
- Main, Brian G.M.; Charles A. O'Reilly III; James Wade (1993): Top Executive Pay: Tournament or Teamwork? *Journal of Labor Economics* 11(1993)4: 606–628.
- Malcomson, James M. (1986): Rank-Order Contracts for a Principal With Many Agents. *The Review of Economic Studies* 53(1986)5: 807–817.
- Maloney, Michael T.; Robert E. McCormick (2000): The Response of Workers to Wages in Tournaments: Evidence from Foot Races. *Journal of Sports Economics* 1(2000)2: 99–123.
- Martens, Jul (2003): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- McBriarty, Mark A. (1988): Performance Appraisal: Some Unintended Consequences. *Public Personnel Management* 17(1988)4: 421–434.
- McFadden, Daniel (1979): Behavioural Travel Modelling, Kap. 13. Taylor & Francis, 279–318.
- McLaughlin, Kenneth J. (1988): Aspects of Tournament Models: A Survey. *Research in Labor Economics* 9(1988)1: 225–56.

- Meyer, Margaret A. (1991): Learning from Coarse Information: Biased Contests and Career Profiles. *The Review of Economic Studies* 58(1991)1: 15–41.
- Moldovanu, Benny; Aner Sela (2001): The Optimal Allocation of Prizes in Contests. *American Economic Review* (2001): 542–558.
- Moldovanu, Benny; Aner Sela; Xianwen Shi (2012): Carrots and Sticks: Prizes and Punishments in Contests. *Economic Inquiry* 50(2012)2: 453–462.
- Moon, Sue H.; Steven E. Scullen; Gary P. Latham (2016): Precarious Curve Ahead: The Effects of Forced Distribution Rating Systems on Job Performance. *Human Resource Management Review* 26(2016)2: 166–179.
- Mulligan, Jamie R.; Rebecca A. Bull Schaefer (2011): A New Hope for Rank and Yank. *Journal of Leadership & Organizational Studies* 18(2011)3: 385–396.
- Münster, Johannes (2007): Selection Tournaments, Sabotage, and Participation. *Journal of Economics & Management Strategy* 16(2007)4: 943–970.
- Murphy, William H.; Peter A. Dacin; Neil M. Ford (2004): Sales Contest Effectiveness: An Examination of Sales Contest Design Preferences of Field Sales Forces. *Journal of the Academy of Marketing Science* 32(2004)2: 127–143.
- Nalebuff, Barry J.; Joseph E. Stiglitz (1983): Prizes and Incentives: Towards a General Theory of Compensation and Competition. *The Bell Journal of Economics* (1983): 21–43.
- Newman, Andrew H.; Ivo D. Tafkov (2014): Relative Performance Information in Tournaments With Different Prize Structures. *Accounting, Organizations and Society* 39(2014)5: 348–361.
- Nguyen, Anh Ngoc; Jim Taylor; Steve Bradley (2003): Relative Pay and Job Satisfaction: Some New Evidence. *Working Paper* (2003).
- Nieken, Petra (2010): On the Choice of Risk and Effort in Tournaments. Experimental Evidence. *Journal of Economics & Management Strategy* 19(2010)3: 811–840.
- O’Keeffe, Mary; W. Kip Viscusi; Richard J. Zeckhauser (1984): Economic Contests: Comparative Reward Schemes. *Journal of Labor Economics* 2(1984)1: 27–56.
- O’Reilly III, Charles A.; Brian G. Main; Graef S. Crystal (1988): CEO Compensation as Tournament and Social Comparison: A Tale of Two Theories. *Administrative Science Quarterly* (1988): 257–274.

- Orrison, Alannah; Andrew Schotter; Keith Weigelt (2004): Multiperson Tournaments: An Experimental Examination. *Management Science* 50(2004)2: 268–279.
- Osborne, Tom; Laurie A. McCann (2004): Forced Ranking and Age-Related Employment Discrimination. *Human Rights* 31(2004): 6.
- Pauly, Mark V. (1968): The Economics of Moral Hazard: Comment. *The American Economic Review* 58(1968)3: 531–537.
- Pearce, Jone L. (2011): Status in Management and Organizations. *Development and Learning in Organizations: An International Journal* 25(2011)6.
- Picot, Arnold (1989): Zur Bedeutung allgemeiner Theorieansätze für die betriebswirtschaftliche Information und Kommunikation: Der Beitrag der Transaktionskosten- und Principal-Agent-Theorie. In: Die Betriebswirtschaftslehre im Spannungsfeld zwischen Generalisierung und Spezialisierung, Springer, 361–379.
- Preston, Ian; Stefan Szymanski (2003): Cheating in Contests. *Oxford Review of Economic Policy* 19(2003)4: 612–624.
- Pull, Kerstin; Hendrik Bäker; Agnes Bäker (2013): The Ambivalent Role of Idiosyncratic Risk in Asymmetric Tournaments. *Theoretical Economics Letters* 3(2013)03: 16–22.
- Rajan, Madhav V.; Stefan Reichelstein (2006): Subjective Performance Indicators and Discretionary Bonus Pools. *Journal of Accounting Research* 44(2006)3: 585–618.
- Rasch, Björn; Malte Frieese; Wilhelm Hofmann; Ewald Naumann (2014): Der t-Test. In: Quantitative Methoden 1, Springer, 33–79.
- Reichwald, Ralf; Rolf T. Wigand (2008): Information, Organization and Management. Springer Science & Business Media.
- Rosen, Sherwin (1986): Prizes and Incentives in Elimination Tournaments. *The American Economic Review* (1986): 701–715.
- Rosen, Sherwin (1988): Promotions, Elections and Other Contests. *Journal of Institutional and Theoretical Economics / Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* (1988): 73–90.
- Ross, Stephen A. (1973): The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. *The American Economic Review* 63(1973)2: 134–139.
- Rothschild, Michael; Joseph Stiglitz (1976): Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information. *The Quarterly Journal of Economics* (1976): 629–649.

- Sackett, Paul R.; James R. Larson (1990): Research Strategies and Tactics in Industrial and Organizational Psychology. *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* 1(1990): 419–489.
- Schleicher, Deidra J.; Rebecca A. Bull; Stephen G. Green (2009): Rater Reactions to Forced Distribution Rating Systems. *Journal of Management* 35(2009)4: 899–927.
- Schlittgen, Rainer (2004): Statistische Auswertungen: Standardmethoden und Alternativen mit ihrer Durchführung in R. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Schöttner, Anja (2005): Precision in U-Type and J-Type Tournaments. *Schmalenbach Business Review* 57(2005)2: 167–192.
- Schwieren, Christiane; Doris Weichselbaumer (2010): Does Competition Enhance Performance or Cheating? A Laboratory Experiment. *Journal of Economic Psychology* 31(2010)3: 241–253.
- Scullen, Steven E.; Paul K. Bergey; Lynda Aiman-Smith (2005): Forced Distribution Rating Systems and the Improvement of Workforce Potential: A Baseline Simulation. *Personnel Psychology* 58(2005)1: 1–32.
- Seifert, Karl H.; Christian Bergmann (1983): Deutschsprachige Adaptation des Work Values Inventory von Super: Ergebnisse bei Gymnasiasten und Berufstätigen. *Psychologie und Praxis* (1983).
- Shupp, Robert; Roman M. Sheremeta; David Schmidt; James Walker (2013): Resource Allocation Contests: Experimental Evidence. *Journal of Economic Psychology* 39(2013): 257–267.
- Skaperdas, Stergios; Bernard Grofman (1995): Modeling Negative Campaigning. *American Political Science Review* 89(1995)01: 49–61.
- Smither, Robert D.; John M. Houston (1992): The Nature of Competitiveness: The Development and Validation of the Competitiveness Index. *Educational and Psychological Measurement* 52(1992)2: 407–418.
- Spence, Michael (1974): Competitive and Optimal Responses to Signals: An Analysis of Efficiency and Distribution. *Journal of Economic Theory* 7(1974)3: 296–332.
- Stewart, Susan M.; Melissa L. Gruys; Maria Storm (2010): Forced Distribution Performance Evaluation Systems: Advantages, Disadvantages and Keys to Implementation. *Journal of Management & Organization* 16(2010)1: 168–179.

- Stracke, Rudi; Wolfgang Höchtel; Rudolf Kerschbamer; Uwe Sunde (2015): Incentives and Selection in Promotion Contests: Is it Possible to Kill Two Birds With One Stone? *Managerial and Decision Economics* 36(2015)5: 275–285.
- Sunde, Uwe (2009): Heterogeneity and Performance in Tournaments: a Test for Incentive Effects Using Professional Tennis Data. *Applied Economics* 41(2009)25: 3199–3208.
- Super, Donald E. (1970): *Work Values Inventory*. Houghton Mifflin.
- Taylor, Beck A.; Justin G. Trogdon (2002): Losing to Win: Tournament Incentives in the National Basketball Association. *Journal of Labor Economics* 20(2002)1: 23–41.
- Trautwein, Ulrich; Olaf Köller; Rainer Watermann (2004): Transformation des Sekundarschulsystems und akademische KarrierenZusammenfassung, Diskussion und ein Ausblick. In: *Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg*, Springer, 451–471.
- Tullock, Gordon (1980): *Toward a Theory of the Rent-Seeking Society*. 4, Texas A&M University Press, 97–112.
- Urban, Dieter (1993): *Logit-Analyse: Statistische Verfahren zur Analyse von Modellen mit qualitativen Response-Variablen*. Lucius & Lucius.
- Urban, Dieter; Jochen Mayerl (2006): *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. Springer.
- Vaishnav, Chintan; Ali Khakifirooz; Martine Devos (2006): Punishing by Rewards: When the Performance Bell-Curve Stops Working for You. *Working Paper* (2006).
- Vandegrift, Donald; Abdullah Yavas (2010): An Experimental Test of Sabotage in Tournaments. *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 166(2010)2: 259–285.
- Vandegrift, Donald; Abdullah Yavas; Paul M. Brown (2007): Incentive Effects and Overcrowding in Tournaments: An Experimental Analysis. *Experimental Economics* 10(2007)4: 345–368.
- Verbeek, Marno (2008): *A Guide to Modern Econometrics*. John Wiley & Sons.
- Welch, Jack; Suzy Welch (2005): *Winning: Das ist Management*. Campus Verlag.
- Winkelmann, Rainer (2013): *Econometric Analysis of Count Data*. Springer Berlin Heidelberg.

Wolf, Christof; Henning Best (2010): Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse. Springer.

Wu, Steven; Brian Roe (2005): Behavioral and Welfare Effects of Tournaments and Fixed Performance Contracts: Some Experimental Evidence. *American Journal of Agricultural Economics* 87(2005)1: 130–146.

Wu, Steven; Brian Roe (2006): Tournaments, Fairness, and Risk. *American Journal of Agricultural Economics* 88(2006)3: 561–573.