

Rundshagen, Bianca; Zimmermann, Klaus W.

**Working Paper**

## Buchanan-Kooperation und internationale öffentliche Güter

Diskussionspapier, No. 87

**Provided in Cooperation with:**

Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, Helmut-Schmidt-Universität (HSU)

*Suggested Citation:* Rundshagen, Bianca; Zimmermann, Klaus W. (2009) : Buchanan-Kooperation und internationale öffentliche Güter, Diskussionspapier, No. 87, Helmut-Schmidt-Universität - Universität der Bundeswehr Hamburg, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, Hamburg, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:705-opus-18606>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/38731>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Diskussionspapierreihe  
Working Paper Series



HELMUT SCHMIDT  
UNIVERSITÄT  
Universität der Bundeswehr Hamburg

# BUCHANAN - KOOPERATION UND INTERNATIONALE ÖFFENTLICHE GÜTER

BIANCA RUNDSHAGEN  
KLAUS W. ZIMMERMANN

Nr./ No. 87  
Januar 2009

Department of Economics  
Fächergruppe Volkswirtschaftslehre

Autoren / Authors

**Bianca Rundshagen**

FernUniversität Hagen / University of Hagen  
Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie / Institute of Economic Theorie  
Profilstraße 8  
58084 Hagen  
Germany  
Bianca.Rundshagen@fernuni-hagen.de

**Klaus W. Zimmermann**

Helmut Schmidt Universität Hamburg / Helmut Schmidt University Hamburg  
Institut für Finanzwissenschaft / Institute of Public Finance  
Holstenhofweg 85  
22403 Hamburg  
Germany  
kwzi@hsu-hh.de

Redaktion / Editors

Helmut Schmidt Universität Hamburg / Helmut Schmidt University Hamburg  
Fächergruppe Volkswirtschaftslehre / Department of Economics

Eine elektronische Version des Diskussionspapiers ist auf folgender Internetseite zu finden/  
An electronic version of the paper may be downloaded from the homepage:  
<http://fgvwl.hsu-hh.de/wp-vwl>

Koordinator / Coordinator

Kai Hielscher  
wp-vwl@hsu-hh.de

## BUCHANAN-KOOPERATION UND INTERNATIONALE ÖFFENTLICHE GÜTER<sup>1</sup>

BIANCA RUNDSHAGEN  
KLAUS W. ZIMMERMANN

### Zusammenfassung

Das Buchanan-Kooperationsmodell der *voluntary provision of public goods* wird in diesem Beitrag formalisiert und auf den Fall eines reichen und eines armen Akteurs angewandt. Hinsichtlich der Nutzenfunktionen der Akteure werden zwei unterschiedliche Szenarien analysiert: Während im Neutralitäts-Fall der marginale Bruttonutzen des öffentlichen Gutes für beide Akteure stets positiv ist, führt eine zu hohe Produktion des öffentlichen Gutes im Repercussion-Fall zu unerwünschten Rückwirkungen. Das heißt, der marginale Bruttonutzen wird für einen Akteur negativ, sobald dessen Sättigungsmenge überschritten wird. Es wird angenommen, dass der Konsument die bereitgestellte Menge des öffentlichen Gutes durch Transferzahlungen an den Produzenten beeinflusst, wobei positive und negative Kooperation, d.h., Transferzahlungen zur Steigerung bzw. Senkung der Produktionsmenge, zugelassen werden. Es wird gezeigt, dass es für eine gegebene Rollenverteilung der Akteure sowohl im Repercussion- als auch im Neutralitätsfall stets zur Bereitstellung des sozial optimalen Produktionsniveaus kommt und insofern kein Kollektivgutproblem besteht, sofern Neid und Missgunst (welche sich als fatale Allokationsratgeber herausstellen) außer Acht gelassen werden. Allerdings besteht zwischen den Akteuren stets ein Interessenskonflikt hinsichtlich der Rollenverteilung, wobei im Repercussion-Fall beide Akteure die Produzentenrolle präferieren, wenn die Produktionsgrenzkosten hinreichend niedrig sind et vice versa. Im Neutralitätsfall bevorzugen hingegen beide Akteure unabhängig vom Niveau der Produktionsgrenzkosten stets die Rolle des Konsumenten. Da im Buchanan-Modell lediglich der Konsument von den Verhandlungsgewinnen profitiert, stellt sich die Frage, wie ein gerechtes *burden-sharing* aussehen könnte. Hierzu werden zwei alternative Finanzierungsregeln vorgeschlagen: In der ersten Variante entspricht der Kostenanteil, den ein Land zu tragen hat, dessen Anteil an den insgesamt erzielten Konsumentenrenten, während in der zweiten Variante, welche auch als *Lindahl-pricing* bekannt ist, der Kostenanteil dem relativen Grenznutzen entspricht. Für beide Varianten wird gezeigt, dass sich mit sinkenden Produktionsgrenzkosten die Finanzierungslast in Richtung des reichen Landes verschieben sollte. Letztlich wird gezeigt, daß die Einbringung von Verteilungsforderungen eine gravierende Verschlechterung im Angebot des öffentlichen Gutes gegenüber der verteilungsmäßig unbelasteten Allokation mit sich bringt.

---

<sup>1</sup> Wir danken Alfred Endres (Hagen), Dirk Rübbecke (Chemnitz) und Reimund Schwarze (Berlin/Frankfurt/O) für hilfreiche Kommentare zu früheren Fassungen dieses Beitrags.

## Abstract

In this contribution, James Buchanan's model of the voluntary provision of public goods is formalized and applied to the case of a rich and poor actor which also can be interpreted as industrialized and developing countries in the debate on global environmental goods. Concerning the utility functions of these actors, two scenarios are being analyzed: Whereas in the neutrality-case the marginal gross utility of the public good is strictly positive for both actors, an excessive production of it leads to undesired consequences in the repercussion-case implying that the marginal gross utility of one actor becomes negative as soon as his/her saturation level is trespassed. It is assumed that the consumer of the good is able to influence the quantity of the good supplied by transfer payments leading to two kinds of co-operation: a positive co-operation to increase the quantity and a negative co-operation to reduce it. It can be shown for a given assignment of the roles as producer and consumer that in both cases there will always be a socially optimal level of production implying that there isn't any collective-good-problem as far as decisions are rational and not influenced by emotions like envy or malevolence. However, there is always a conflict of interests regarding the assignment of roles: in the repercussion-case both actors prefer being a producer as soon as the marginal costs become sufficiently low and vice versa, in the neutrality-case both actors strive for the consumer role independent from the level of the marginal costs. Since in the Buchanan-model only the consumer realizes the gains from co-operation, we have to ask how a burden-sharing arrangement should look like which can be considered as just. Here, two alternative financing rules are proposed: in the first alternative, the financing share of an actor or country is determined by the specific part of the total consumer rents it enjoys whereas in the second alternative, known as Lindahl-pricing, the share of the costs corresponds to the relative marginal utility. It is shown for both variants that with decreasing marginal costs of production there should be a reallocation of the burden towards the rich actor or country. Finally, the introduction of distributional constraints into the allocative decisions leads to a decisive worsening in the supply of the public good.

## I. Einführung

Bei der Emissionsvermeidung international bzw. global wirkender Schadstoffe wie den Treibhausgasen handelt es sich um die Bereitstellung eines grenzüberschreitenden öffentlichen Gutes. Da es im internationalen Raum keine kollektive Regelungsinstitution gibt, welche genügend Durchsetzungsmacht besitzt, um die Bereitstellung des sozial optimalen Niveaus des öffentlichen Gutes zu gewährleisten, können Maßnahmen zum Schutz der globalen Umwelt lediglich freiwillig zwischen den souveränen Staaten vereinbart werden (Endres 1995). Buchanan's Modell der freiwilligen Kooperation (Buchanan 1968, 29ff) ist daher prädestiniert für die Analyse internationaler öffentlicher Güter, wobei wir als Beispiel das Gut „Emissionsvermeidung“ betrachten. Als überzeugter Liberaler ging Buchanan von der Intention aus, ähnlich wie Coase (1960) zu zeigen, dass trotz des Kollektivgutproblems eine *private und freiwillige Versorgung mit einem öffentlichen Gut* möglich ist, der Staatsinterventionismus obsolet werden lässt. Dabei ist das Modell relativ einfach strukturiert: Betrachtet werden zwei Akteure mit unterschiedlichen Einkommen und Grenznutzenverläufen, von denen genau einer das öffentliche Gut produziert. Das nichtkooperative Produktionsniveau hängt davon ab, wer die Rolle des Produzenten einnimmt, und wird von diesem so gewählt, dass sein Nettonutzen maximal wird, d.h., sein Grenznutzen und seine Grenzkosten übereinstimmen. Buchanan konnte zeigen, dass es unabhängig von der Frage, wer das öffentliche Gut produziert, eine identische Kooperationsmenge gibt, bei der die Transfernachfrage des jeweiligen Produzenten das Transferangebot des jeweiligen Konsumenten schneidet. Diese Kooperationsmenge entspricht gerade dem sozial optimalen Produktionsniveau.<sup>1</sup> Für das Allokationsergebnis ist also die Rollenverteilung irrelevant, was wiederum an die Irrelevanz der Verteilung der property rights für das Allokationsergebnis bei Coase erinnert. Die Untersuchung hier ist wie folgt aufgebaut:

- In II. analysieren wir das Grundmodell der Buchanan-Kooperation mit exogen gegebenem Produzenten für den Repercussion- und den Neutralitätsfall.
- III. widmet sich der positiven Analyse der Rollenverteilung und untersucht, unter welchen Bedingungen die Akteure die Rolle des Produzenten bzw. Konsumenten präferieren.

---

<sup>1</sup> Trotz dieses erfreulichen Modellergebnisses werden Transferzahlungen als Partizipationsanreiz bzw. zur Stabilisierung internationaler Umweltabkommen bisher lediglich in geringem Umfang eingesetzt. Mögliche Gründe hierfür diskutieren z.B. Endres (2007, S. 245ff) oder Hansjürgens (2009).

- In IV. diskutieren wir, welche Rollenverteilung aus Gerechtigkeitsüberlegungen anzustreben wäre.
- V. subsumiert die Inhalte bis zu diesem Punkt in einem Verhaltens-Diagramm.
- In VI. wird diskutiert, ob unter der Repercussion-Annahme für den Fall hinreichend niedriger Produktionsgrenzkosten beidseitige Eigenproduktion und damit einhergehende Überversorgung mit dem öffentlichen Gut resultiert.
- VII. betrachtet den bisher vernachlässigten Neutralitäts-Fall im Hinblick auf vom Repercussion-Fall abweichendes Kooperationsverhalten.
- VIII. untersucht sowohl für den Repercussion- als auch für den Neutralitätsfall, wie ein gerechtes *burden sharing* aussehen könnte.
- In IX. wird die Wirkung von Verteilungsnormen auf die gleichgewichtige Allokation thematisiert, und
- in X. abschließend eine Quintessenz aus den Untersuchungen gezogen.

## II. Buchanan-Kooperation bei exogen gegebenem Produzenten

Betrachtet werden 2 Länder A und B. Diese konsumieren ein öffentliches Gut  $x$  (Umweltqualität), welches per Annahme von genau einem der beiden Länder produziert wird. In diesem Kapitel nehmen wir die Rollenverteilung zwischen den Ländern als exogen gegeben hin und bezeichnen das Land, welches das öffentliche Gut bereitstellt, als Produzenten ( $i \in \{A, B\}$ ) und das andere Land als Konsumenten ( $j \neq i$ ). Die Grenzkosten der Produktion seien unabhängig davon, welches Land die Rolle des Produzenten einnimmt, gegeben durch<sup>2</sup>

$$(1) \quad GK_i = c$$

mit  $c > 0$ .

Für den Verlauf der Grenznutzenfunktionen unterscheiden wir zwei Fälle:

---

<sup>2</sup> Wir konzentrieren uns hier ausschließlich auf den Fall identischer Grenzkosten. Dieser Fall ist plausibel für Länder mit vergleichbarer technischer Ausstattung und Know-how, aber unterschiedlicher Pro-Kopf-Einkommenshöhe und damit Zahlungsbereitschaft für Umweltgüter (z.B. Tschechien/BRD). Die zusätzliche Annahme konstanter Grenzkosten ist stark vereinfachend, da in der Realität von steigenden Grenzkosten bei der Produktion von Umweltqualität auszugehen ist. Die Annahme konstanter Grenzkosten bewirkt, dass die „Einer produziert alles Annahme“ von Buchanan auch Nash-gleichgewichtig ist. Allerdings stellt diese Produktionsaufteilung lediglich eines von unendlich vielen Nash-Gleichgewichten dar.

$$(2.a) \quad \text{Fall a: } GN_k = a_k - b_k x \quad \forall x \geq 0, \quad k \in \{A, B\}$$

bzw.

$$(2.b) \quad \text{Fall b: } GN_k = \begin{cases} a_k - b_k x & \forall 0 \leq x \leq a_k / b_k, \\ 0 & \forall x > a_k / b_k \end{cases} \quad k \in \{A, B\}$$

mit  $a_k, b_k > 0$ .

Für beide Funktionstypen stellt  $SM_k := a_k / b_k$  die Sättigungsmenge des Landes  $k$  dar, d.h. diejenige Menge des öffentlichen Gutes, die Land  $k$  nachfragen würde, wenn das Gut zum Preis 0 angeboten würde. Es gelte

$$(3) \quad a_A / b_A < a_B / b_B,$$

d.h. die Sättigungsmenge des öffentlichen Gutes sei für Land A niedriger als für Land B. Da die Einkommenselastizität der Nachfrage nach öffentlichen Gütern üblicherweise positiv ist, ist es plausibel anzunehmen, dass es sich bei Land A um ein ärmeres Land handelt als Land B. Daher bezeichnen wir nachfolgend Land A auch als armes und Land B als reiches Land.<sup>3</sup>

Den Fall a mit Grenznutzenfunktionen vom Typ (2.a), bezeichnen wir als *Repercussion-Fall*. Er impliziert, dass der Nutzen des Konsumenten sinkt, wenn der Produzent seine Produktionsmenge über die Sättigungsmenge des Konsumenten hinaus ausdehnt. Man beachte, dass dies lediglich dann eintreten kann, wenn es sich bei dem Produzenten um das reiche Land ( $i = B$ ) handelt. Man könnte hier an solche Effekte denken wie die Senkung der Wachstumsrate des reichen Landes, an dadurch bedingte Export- und Einkommensverluste allgemeiner oder aber spezieller Art, falls die Inputs zur Produktion globaler Güter durch B von A nicht angeboten werden.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Diese Interpretation ist jedoch nicht zwingend. Beispielsweise ist es auch möglich, dass das arme Land vom Tourismus lebt und die Umweltqualität für dieses Land somit von erheblicher Bedeutung ist.

<sup>4</sup> Wir benutzen hier also ein kontinuierliches Maß für Interdependenz, das im *Repercussion-Fall* vom Ausmaß der negativen Nutzen (Kosten) des ärmeren Landes abhängt, das es zu reduzieren trachtet, und im neutralen Bereich von den potentiellen Nutzenzuwächsen des Konsumenten bei Produktionsausweitung bestimmt ist, die er realisieren möchte. Die Politikwissenschaft in Form der Regimetheorie auf Basis der Interdependenztheorie benutzt hier Stufenkonzepte wie (1) marktorientierte internationale Regime, (2) nationalorientierte internationale Regime für Politikfelder mit Rückkopplung an internationale Regeln und Normen, und (3) internationalorientierte internationale Regime mit Regelungsbefugnis bei multilateralen



Alternativ dazu analysieren wir den *Neutralitäts-Fall*, welcher durch Grenznutzenfunktionen vom Typ (2.b) gekennzeichnet ist.

In der nicht-kooperativen Ausgangssituation (NK) stellt der Produzent  $i$  die Menge

$$(4) \quad x^{\text{NK}} = (a_i - c) / b_i$$

bereit, da diese Menge seinen Nettonutzen maximiert. Wir nehmen an, dass  $c < \min\{a_A, a_B\}$  gilt, d.h. jeder Akteur würde als Produzent eine positive Menge des öffentlichen Gutes bereitstellen.

Sozial optimal wäre hingegen diejenige (kooperative) Produktionsmenge  $x^K$ , welche die Summe der Nettonutzen beider Länder maximiert, d.h. für die  $GK_i = GN_i + GN_j$  gilt.

Durch Einsetzen von (1) und (2.a) erhält man für den *Repercussion-Fall* die sozial optimale Produktionsmenge

$$(5.a) \quad x^K = \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B}$$

und durch Einsetzen von (1) und (2.b) für den *Neutralitäts-Fall*

$$(5.b) \quad x^K = \begin{cases} \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} & \text{falls } \frac{a_B - c}{b_B} \leq \frac{a_A}{b_A} \quad \left( \Leftrightarrow \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} \leq \frac{a_A}{b_A} \right) \\ \frac{a_B - c}{b_B} & \text{falls } \frac{a_B - c}{b_B} > \frac{a_A}{b_A} \end{cases}$$

Sofern das sozial optimale Produktionsniveau vom nicht kooperativen Produktionsniveau abweicht, was in der Regel der Fall ist, besteht ein Anreiz zu Verhandlungen, welche im Kooperationsmodell von Buchanan nach folgenden Spielregeln ablaufen:

- Der Konsument schlägt dem Produzenten ein Produktionsniveau  $x^V \neq x^{\text{NK}}$  sowie eine zugehörige Entschädigungszahlung, welche er an den Produzenten leistet, wenn dieser von seinem optimalen Produktionsniveau abweicht, vor.

---

Organisationen (Keohane/Nye 1977, Keohane 1982). Wir befinden uns mit unserem Modell in Stufe (2) mit variierenden Interdependenzgraden.

- Der Produzent stimmt dem neuen Produktionsniveau zu, wenn die Entschädigungszahlung so bemessen ist, dass er sich gegenüber der Ausgangssituation nicht verschlechtert.

Für den Konsumenten ist es demnach rational, die Entschädigungszahlung genau so zu wählen, dass der Produzent indifferent gegenüber der Ausgangssituation ist. Damit fließt der gesamte Verhandlungsgewinn dem Konsumenten zu. Dieser wiederum ist bestrebt, den Verhandlungsgewinn zu maximieren und wird daher stets das sozial optimale Produktionsniveau vorschlagen, welches somit dem Gleichgewicht im Buchanan-Kooperationsmodell entspricht.

Wegen  $x^K > x^{NK} \Leftrightarrow SM_j > x^{NK}$  folgt aus dem Buchanan-Modell, dass der Konsument dann ein positives Kooperationsinteresse<sup>5</sup> im Sinne von Mengensteigerung hat, wenn seine Sättigungsmenge ( $SM_j$ ) größer ist als die nettonutzenmaximale Menge ( $NM_i = x^{NK}$ ) des Produzenten, d.h., wenn gilt:

$$(6) \quad a_j/b_j > (a_i - c)/b_i \quad \Leftrightarrow \quad c > a_i - a_j b_i / b_j.$$

Hieraus folgt ein nicht uninteressantes *Zwischenergebnis*: Liegt ein positiver Kooperationsanreiz vor, so führt technischer Fortschritt in Form einer (marginalen) Senkung des Kostenparameters  $c$  zu einer Steigerung des (im Modell erfassten) Nettonutzens beider Akteure. Allerdings verringert sich auch der Anreiz zu positiver Kooperation.<sup>6</sup> Sinken also die Grenzkosten durch ein anderes technisches oder institutionelles Arrangement, crowded dieses freiwillige Kooperation aus der Gesellschaft heraus; wenn man so will, zerstört der technische Fortschritt Sozialkapital (dessen Nutzen in unserem Modell je-

<sup>5</sup> Der Begriff der Kooperation wird in diesem Modell auf den Sachverhalt verkürzt, dass Transferzahlungen geleistet werden und durch diese dann ein Mehrangebot des öffentlichen Gutes, hier: eine Verbesserung der Umweltqualität erreicht wird. Diese Kontaktaufnahme, die im Buchanan-Modell immer vom Konsumenten ausgehen muss, setzt anschließende Verhandlungsprozesse voraus. Beides ist in der Realität mit Transaktionskosten verbunden, welche hier nicht berücksichtigt werden. Andererseits sollte man auch nicht übersehen, dass diesen Transaktionskosten etwas Positives gegenübersteht: Der Aufbau von Beziehungen der Akteure zueinander, die Entwicklung von trust-relationships, von Netzwerken (Fukuyama 1995), das Einüben von Konfliktlösungen, die man auch als „Soziales Kapital“ bezeichnet, welches solche Ökonomien schneller wachsen lässt als alle anderen. Aus dieser Sicht sind Transaktionskosten Investitionen in Sozialkapital, wofür es auch empirische Belege gibt (Knack/Keefer 1997). Es erscheint plausibel, dass das, was innerhalb von Staaten mit funktionierenden Rechtssystemen gilt, in besonderen Maße auf der internationalen Ebene von Bedeutung ist, wo die Korsettstangen in Form des nur wenig sanktionsbewehrten Völkerrechts nicht sonderlich weit tragen.

<sup>6</sup> Dieser kann beispielsweise durch  $x^K - x^{NK}$  mit  $\partial(x^K - x^{NK})/\partial c = \frac{b_j}{(b_i + b_j)b_i} > 0$  gemessen werden.

doch nicht berücksichtigt wird), wenn man darunter gesellschaftliche und ökonomische Strukturen versteht, die Individuen aus Eigeninteresse aus der Isolation zwingen.<sup>7</sup> Andererseits führt das crowding-out von Kooperation zu einer Verringerung der (ebenfalls nicht berücksichtigten) Transaktionskosten. Aufgrund der gegenläufigen Tendenz ist es möglich, dass die Berücksichtigung der Sozialkapital- und Transaktionskosteneffekte die positive Wirkung technischen Fortschritts auf die Nettonutzen der Akteure verstärkt, abschwächt oder möglicherweise sogar gänzlich eliminiert.

Während im *Neutralitäts-Fall* (Grenznutzenfunktionen vom Typ (2.b)) der Konsument kooperationslos free rider<sup>8</sup> ist, sofern seine Sättigungsmenge niedriger ist als die nettonutzenmaximale Menge des Produzenten (d.h. (6) nicht erfüllt ist), hat der Konsument im *Repercussion-Fall* (Grenznutzenfunktion vom Typ (2.a)) ein Interesse an *negativer Kooperation im Sinne der Mengensenkung des Produzenten*.

Die möglichen Kooperationsanreize des Konsumenten werden in Abbildung 1 systematisch dargestellt.

---

<sup>7</sup> Beispiele, die man hierzu vielleicht einmal untersuchen sollte sind u.a. Berufsfeuerwehr/freiwillige Feuerwehr, Internet/face-to-face-Kontakte.

<sup>8</sup> Zur Klärung der Terminologie sei angemerkt, dass wir nur dann von einem free rider sprechen, wenn jemand weder produziert noch Transferzahlungen leistet; eine noch so geringe Transferzahlung macht aus dem vorherigen free rider einen Kooperationspartner.

Abb. 1: Kooperationsanreize im Buchanan-Modell

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Konsument: A, Produzent: B          |  |   |
| nicht-kooperative Ausgangssituation | kooperatives Gleichgewicht   |   |
|                                     | <i>Repercussion-Fall</i>   | <i>Neutralitäts-Fall</i>                                      |
| $x^{NK} = NM_B < SM_A$              | $NM_B < x^K < SM_A$ , A hat Anreiz zu pos. Kooperation   |   |
| $x^{NK} = NM_B = SM_A$              | $NM_B = x^K = SM_A$ , A ist free rider   |   |
| $x^{NK} = NM_B > SM_A$              | $SM_A < x^K < NM_B$ , A hat Anreiz zu neg. Kooperation   | $x^K = NM_B > SM_A$ , A ist free rider                        |
| Konsument: B, Produzent: A          |  |   |
| nicht-kooperative Ausgangssituation | kooperatives Gleichgewicht   |   |
|                                     | <i>Repercussion-Fall</i>   | <i>Neutralitäts-Fall</i>                                      |
| $x^{NK} = NM_A < SM_A < SM_B$       | $NM_A < x^K \leq SM_A < SM_B$ , B hat Anreiz zu pos. Kooperation   |   |
|                                     | $NM_A < SM_A < x^K < SM_B$ , B hat Anreiz zu pos. Kooperation über A's Sättigungsmenge hinaus (negative Grenznutzen sind bei Transfers zu berücksichtigen) | $NM_A < SM_A < x^K < SM_B$ , B hat Anreiz zu pos. Kooperation |

Falls das (reiche) Land B produziert, gilt:

- Ist die nettonutzenmaximale Menge NM des B *geringer* als die Sättigungsmenge des A,<sup>9</sup> liegt die optimale Kooperationsmenge immer *unterhalb* der Sättigungsmenge des A; negative Nettonutzen können also nicht auftreten.
- Ist die nettonutzenmaximale Menge des B aber *größer* als die Sättigungsmenge des A, so werden die beiden Fälle von zuvor relevant:

<sup>9</sup> Dies ist für  $c > a_B - a_A b_B / b_A$  der Fall.

- Im *Neutralitäts-Fall* ist A free rider und desinteressiert an Kooperation, da bei ihm keine zusätzlichen negativen Nutzen der Überschussmenge des B gegenüber seiner Sättigungsmenge auftreten;
- im *Repercussion-Fall* treten bei A zusätzliche negative Nutzen durch die Überschussmenge des B auf und er hat ein *negatives Kooperationsinteresse im Sinne von Mengensenkung* des B, wobei A die Menge des B nie auf seine Sättigungsmenge (oder darunter) reduzieren kann, also immer negative Nutzen hinnehmen muss.

Betrachten wir nun den Fall, dass A (das arme Land) produziert:

- B wird positiv kooperieren, denn seine Sättigungsmenge ist immer *größer* als die nettonutzenmaximale Menge des Produzenten.
- Für beide ist hinsichtlich der Kompensationshöhe von B an A relevant, ob die optimale Kooperationsmenge *größer oder kleiner* als die Sättigungsmenge des A ist:
  - Ist sie kleiner, können keine zusätzlichen negativen Nutzen für A aus ihr entstehen.
  - Ist sie aber größer, so ist nach den beiden Fällen zu unterscheiden: Im *Neutralitäts-Fall* entstehen wiederum keine zusätzlichen negativen Nutzen des A, so dass nur die Differenz zwischen den Grenzkosten und Grenznutzen des Produzenten von der individuellen Optimalmenge bis zur Sättigungsmenge plus der danach bis zur optimalen Kooperationsmenge anfallenden Kosten (da die zusätzlichen Nutzen 0 sind) kompensiert werden müssen; im *Repercussion-Fall* jedoch entstehen bei der “optimalen” Kooperationsmenge zusätzliche negative Nutzen, die in der Kompensationszahlung des B zu berücksichtigen sind.

Aus diesen Strukturierungen wird klar, dass, wenn auch die Kooperationsmenge (und die Nutzensumme) in beiden Produktionsalternativen jeweils identisch sind, das Verhalten der Beteiligten doch wesentlich komplexer ist, als es auf den ersten Blick erscheint; es wird aber auch evident, dass die Größe der *Grenzkosten*  $c$  zur Kerngröße der Analyse werden muss, denn sie entscheidet bei gegebenen Grenznutzenfunktionen über die relative Lage der Punkte (nettonutzenmaximale Menge, Sättigungsmenge und Kooperationsmenge).<sup>10</sup> Ob neben der positiven Kooperation der Neutralitäts-Fall oder der Repercussi-

---

<sup>10</sup> Man beachte, dass  $c$  zwar nicht relevant für die absolute Lage der Sättigungsmengen ist, wohl aber für die relative Lage der Sättigungsmengen zu den anderen betrachteten Mengen.

on-Fall mehr der Realität entspricht, ist im Moment nur intuitiv zu beantworten: Wenn man sich an Tucholsky alias Kaspar Hauser (1931, 393) hält: “Was die Weltwirtschaft angeht, so ist sie verflochten”, wäre wohl eher der *Repercussion-Fall* zu favorisieren, weshalb wir den Neutralitäts-Fall in den folgenden Kapiteln zunächst beiseite lassen. Es wäre aber eine interessante politisch-ökonomische Frage, einmal die Länder der Rio-Konvention (1992) im Hinblick auf den *ökonomischen Verflechtungsgrad* zu untersuchen – vermutlich wird man zu dem Ergebnis kommen, dass es unter den armen Ländern genau diejenigen mit höherem Verflechtungsgrad zu den reichen sind, die als aktive Player in der globalen Öko-Debatte auftreten (und vermutlich primär negative Kooperation anstreben); die Länder mit Neutralitäts-Status sollten in dieser Debatte aber tendenziell eher abwesend sein. Natürlich wäre als zweite politisch-ökonomische Variable hier auch der *Grad der ökologischen Gefährdung* zu berücksichtigen, die durchaus “quer” zur ökonomischen Variable der Verflechtung liegen kann, womit sich für die Konsumenten des öffentlichen Gutes intuitiv folgende Matrix ergeben könnte:

Abb. 2: Verflechtungsalternativen und ökologisches Risiko

|                          |                   | ökologische Gefährdung                            |                                       |
|--------------------------|-------------------|---|---------------------------------------|
|                          |                   | hoch  | niedrig                               |
| ökonomische Verflechtung | Neutralitäts-Fall | Player im Sinne positiver Kooperation             | kein aktiver Player (free rider)      |
|                          | Repercussion-Fall | Abhängig von Variablen-gewichtung (Zeitpräferenz) | Player im Sinne negativer Kooperation |

Schlagend bei der gesamten Analyse im Kontext des Buchanan-Modells ist jeweils, dass hier die Allokationsseite im Mittelpunkt der Überlegungen steht, die Distributionsseite aber letztlich die ist, die das effektive Verhalten und damit die Realität formt – dies insbesondere bei Abwesenheit einer Weltregierung und bei freiwilliger Kooperation. Auf diesen Aspekt wollen wir als nächstes einen Blick werfen. Dazu heben wir die Annahme des exogen gegebenen Produzenten auf und widmen uns zunächst der Frage, ob Interessenkonflikte zwischen den Ländern hinsichtlich der Rollenverteilung im Buchanan-Modell bestehen.

### III. Positive Analyse der Rollenverteilung

In seiner Essenz ist das Kooperationsarrangement generell wie auch im engen Buchanan-Fall (welcher dadurch charakterisiert ist, dass das Nettonutzenmaximum des Produzenten kleiner ist als die Sättigungsmenge des Konsumenten, d.h.,  $NM_i < SM_j$ ) in gewisser Weise immer *unfair*: Der Produzent verbleibt jeweils auf dem Nutzenniveau der nichtkooperativen Ausgangssituation; der Konsument dagegen kann seine Lage gegenüber der Eigenproduktion immer verbessern.<sup>11</sup> Der Wechsel des Produzenten und Konsumenten führt zwar zum *selben Allokationsergebnis*, jedoch zu *unterschiedlichen Verteilungslagen*.

Dementsprechend würde es im *Neutralitäts-Fall* (im Falle einer Wahlmöglichkeit) jedes Land präferieren, die Rolle des Konsumenten einzunehmen, da das produzierende Land allein die Kosten des nichtkooperativen Produktionsniveaus trägt und an den Verhandlungsgewinnen beim Übergang zur kooperativen Lösung nicht beteiligt wird.

Im *Repercussion-Fall* ist es hingegen möglich, dass die Rolle des Produzenten präferiert wird. Falls  $SM_A < NM_B$  ist, gilt nämlich  $SM_A < x^K < NM_B$ . Das heißt, wenn B produziert, hat A ein negatives Kooperationsinteresse, kann jedoch die Menge des B nie auf seine Sättigungsmenge (oder darunter) reduzieren. Wenn A produziert, hat B ein positives Kooperationsinteresse und kompensiert A für die Ausweitung der Produktion, so dass A indifferent zwischen dem nichtkooperativen Produktionsniveau (mit positivem Grenznutzen) und dem kooperativen Produktionsniveau (mit negativem Grenznutzen) ist. Deshalb ist a priori nicht auszuschließen, dass es für A günstiger sein könnte, selbst zu produzieren, anstatt B für die Reduzierung der Überschussmenge zu kompensieren und den zusätzlichen negativen Nutzen der verringerten Überschussmenge hinzunehmen.

Ebenso kann es im Fall  $SM_A < NM_B$  für B günstiger sein, selbst zu produzieren und die Kompensationszahlungen von A zu empfangen, statt A für die Produktionsausweitung zu kompensieren. Für welche Parameterkonstellationen dieser Fall eintritt, muss näher analysiert werden:

---

<sup>11</sup> Dieses Faktum ist natürlich eine Eigenart des Buchanan-Modells. Man könnte sich genauso gut ein Verhandlungsergebnis vorstellen, bei dem die Transferzahlungen so gestaltet werden, dass der Nettonutzenzuwachs unter beiden Parteien (gleichmäßig) aufgeteilt wird - dazu mehr unter VIII.

Nachfolgend bezeichne  $N_j^i$  den Nettonutzen des Akteurs  $j$  für den Fall, dass  $i$  die Rolle des Produzenten einnimmt.

Dann ist der Nettonutzen von  $i \in \{A, B\}$  bei *Eigenproduktion* gegeben durch

$$(7) \quad N_i^i = \int_0^{\frac{a_i - b}{c}} (a_i - b_i x - c) dx = \frac{(a_i - c)^2}{2b_i}$$

Der Nettonutzen von  $i$  bei Fremdbezug ist (im Repercussion-Fall) hingegen gegeben durch

$$(8) \quad N_i^j = \int_0^{\frac{a_i + a_j - c}{b_i + b_j}} (a_i - b_i x) dx - \int_{\frac{a_j - c}{b_j}}^{\frac{a_i + a_j - c}{b_i + b_j}} (c - (a_j - b_j x)) dx = \frac{(a_i + a_j - c)^2}{2(b_i + b_j)} - \frac{(a_j - c)^2}{2b_j}$$

Der Integrand des zweiten Ausdrucks repräsentiert die Nachfragefunktion an Transfers des Produzenten.<sup>12</sup>

Aus (7) und (8) folgt

$$(9) \quad N_i^i > N_j^j \Leftrightarrow \Delta := \frac{(a_i - c)^2}{2b_i} + \frac{(a_j - c)^2}{2b_j} - \frac{(a_i + a_j - c)^2}{2(b_i + b_j)} > 0$$

Da  $\Delta$  symmetrisch in  $i$  und  $j$  ist, gilt  $N_i^i > N_j^j \Leftrightarrow N_j^j > N_i^i$ . Somit besteht (wie im Neutralitäts-Fall) stets ein Interessenskonflikt. Entweder wollen beide Akteure lieber die Rolle des Konsumenten einnehmen oder beide Akteure wollen lieber die Rolle des Produzenten

---

<sup>12</sup> Man beachte, dass im Fall positiver Kooperation  $(a_i + a_j - c)/(b_i + b_j) > (a_j - c)/b_j$  und  $c > a_j - b_j x$  gilt, während im Fall negativer Kooperation  $(a_i + a_j - c)/(b_i + b_j) < (a_j - c)/b_j$  und  $c < a_j - b_j x$  gilt, so dass die geforderten Transferzahlungen in beiden Fällen positiv sind.



einnehmen. Letzteres ist wegen  $\lim_{c \rightarrow 0} \Delta = \frac{(a_i b_j - a_j b_i)^2}{2b_i b_j (b_i + b_j)} > 0$  der Fall, wenn  $c$  hinreichend klein ist.<sup>13</sup>

Ferner gilt  $\lim_{c \rightarrow a_i} \Delta = \frac{(a_i - a_j)^2}{2b_j} - \frac{a_j^2}{2(b_i + b_j)} < 0 \Leftrightarrow \frac{(a_i - a_j)^2}{b_j} < \frac{a_j^2}{(b_i + b_j)}$ , d.h. eine hinreichende

Bedingung dafür, dass  $\Delta$  für genügend große Werte von  $c$  negativ wird (und die Akteure demnach die Rolle des Konsumenten präferieren) ist beispielsweise gegeben durch  $a_i = a_j$ .

Falls  $\lim_{c \rightarrow a_i} \Delta < 0$  gilt, existiert ein kritischer Wert  $\tilde{c}$ , so dass  $\Delta > 0 \forall c < \tilde{c}$  und  $\Delta < 0 \forall \tilde{c} < c < a_i$ .<sup>14</sup> Dieser Wert ist gegeben durch

$$(10) \quad \tilde{c} = \frac{a_i b_j^2 + a_j b_i^2}{b_i^2 + b_i b_j + b_j^2} - \sqrt{\frac{(a_i b_j^2 + a_j b_i^2)^2}{(b_i^2 + b_i b_j + b_j^2)^2} - \frac{(a_i b_j - a_j b_i)^2}{b_i^2 + b_i b_j + b_j^2}}.$$

Falls  $c < \tilde{c}$  präferieren beide Akteure die Rolle des Produzenten, falls  $c > \tilde{c}$  bevorzugen sie hingegen die Rolle des Konsumenten.

#### IV. Normative Analyse der Rollenverteilung

Wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, besteht stets ein Interessenkonflikt hinsichtlich der Rollenverteilung. Entweder möchten beide Akteure die Rolle des Konsumenten oder die des Produzenten einnehmen. Daher stellt sich die Frage, wer aus normativer Sicht die Produktion des öffentlichen Gutes übernehmen sollte.<sup>15</sup> Auf den ersten Blick könnte man meinen, das Produktionsproblem wäre einfach dadurch zu lösen, dass man den produzieren lässt, bei dem die Summe der Nettonutzen maximiert wird; das aber ist natürlich ein Fehlschluss, denn die Summe der Nettonutzen (also: Nutzen des B als Produzent plus Nutzen des A als Konsument et vice versa) ist in beiden Arrangements identisch und gleich

<sup>13</sup> Für hinreichend kleines  $c$  gilt dann auch  $SM_A < NM_B$ .

<sup>14</sup> Bei der Funktion  $\Delta$  als Funktion von  $c$  handelt es sich um eine nach oben geöffnete Parabel, so dass zwischen dem positiven und negativen Wertebereich genau eine Nullstelle liegt.

<sup>15</sup> Man könnte argumentieren, dass, wenn schon ein Produzent endogen bestimmt werden soll, auch Mischlösungen möglich sein sollten, in denen z.B. jeder die Hälfte produziert. Dem stimmen wir zu, jedoch ist das Buchanan-Modell in diesem Sinne nun einmal ein all-or-nothing Modell.

$$(11) \quad N_i^i + N_j^i = \frac{(a_i + a_j - c)^2}{2(b_i + b_j)}.$$

Somit hat die Rollenverteilung keine allokativen Auswirkungen. Nach utilitaristischer Regel ist diese Frage also nicht zu entscheiden. Dafür ergeben sich jedoch erhebliche distributive Konsequenzen, welche für die Stabilität der Kooperationsvereinbarung in der Praxis von Bedeutung sein können.

Es liegt nahe, die *Nutzendifferenzen* (von A bei Produktion von B abzüglich der Nutzen von B bei Eigenproduktion et vice versa) als Maß für die *Verteilungsgerechtigkeit* des Kooperationsarrangements heranzuziehen. Der allgemeine Ausdruck für diese Nutzendifferenz ist für den Fall, dass i produziert, gegeben durch:

$$(12) \quad N_j^i - N_i^i = \frac{(a_i + a_j - c)^2}{2(b_i + b_j)} - \frac{(a_i - c)^2}{b_i}.$$

Angenommen es gelte  $a_A \leq a_B$  und  $b_A \geq b_B$  mit mindestens einem strikten Ungleichheitszeichen.<sup>16</sup> Ferner sei  $c$  hinreichend groß, so dass beide die Rolle des Konsumenten präferieren. Dann gilt  $N_B^A - N_A^A > |N_A^B - N_B^B| \geq 0$ .<sup>17</sup>

Hieraus ist folgendes zu schließen: Sofern  $c$  hinreichend groß ist, dass beide Akteure die Rolle des Konsumenten präferieren, ist die kooperative Partizipation des (reichen Landes) B an der Produktion des (armen Landes) A latent *unfair* im Vergleich zu der umgekehrten Lösung.

Eine hohe Differenz zwischen Konsumenten- und Produzentennutzen ist allerdings nicht nur aus Fairnessgesichtspunkten problematisch, sondern auch aus Stabilitätsgesichtspunkten. Es ist nämlich davon auszugehen, dass ein kooperatives Gleichgewicht umso stabiler ist, je weniger sich Konsumenten- und Produzentennutzen unterscheiden. Somit sollte jenes Arrangement gewählt werden, das sich durch die geringste Differenz aus-

<sup>16</sup> Man beachte, dass diese Bedingungen hinreichend (aber nicht notwendig) für  $a_A/b_A < a_B/b_B$  sind.

<sup>17</sup> Falls  $N_A^B - N_B^B \geq 0$  folgt die Ungleichung aus  $(N_B^A - N_A^A) - (N_A^B - N_B^B) = \frac{(a_B - c)^2}{b_B} - \frac{(a_A - c)^2}{b_A} > 0$ . Falls

$N_A^B - N_B^B < 0$  folgt die Ungleichung aus  $(N_B^A - N_A^A) - (N_B^B - N_A^B) = \underbrace{(N_B^A - N_B^B)}_{>0} - \underbrace{(N_A^A - N_A^B)}_{<0} > 0$ .

zeichnet, und damit für hinreichend großes  $c$  das reiche Land die Rolle des Produzenten übernehmen.

Unter *allokativen Gesichtspunkten* ist es also egal, wer produziert, unter *Verteilungsgesichtspunkten und hinsichtlich der Stabilität des Arrangements* nicht; auch primär alloka-tionsorientierte Ökonomen sollten diesen Aspekt nicht aus den Augen verlieren.

## **V. Ein Zwischenfazit**

Die in den vorherigen Abschnitten erläuterten gleichgewichtigen Strategien für gegebene Rollenverteilung (Abschnitt III) und Präferenzen hinsichtlich dieser Verteilung (Abschnitt IV) lassen sich auf einer  $c$ -Skala wie folgt zusammenfassend darstellen:

Verhalten von B (bei Produktion von A)

|   |                                      |                                      |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| pos. Kooperation,<br>wobei Eigenproduktion präferiert würde<br>$x^K > NM_A$ | ← pos. Kooperation →<br>$x^K > NM_A$ |                                      |
| neg. Kooperation,<br>wobei Eigenproduktion präferiert würde<br>$x^K < NM_B$ | ← neg. Kooperation →<br>$x^K < NM_B$ | ← pos. Kooperation →<br>$x^K > NM_B$ |

$$c = 0$$

$$c = \tilde{c}$$

$$c = a_B - \frac{a_A b_B}{b_A}$$

$$c = a_A + a_B$$

Verhalten von A (bei Produktion von B)

→ free rider

Unsere bisherigen Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die kooperative Produktion des Gutes lohnt sich genau dann, wenn gilt  $c < a_A + a_B$ .<sup>18</sup> Eine individuelle Produktion des Gutes würde jedoch nur im Bereich  $c < a_A$  falls A die Rolle des Produzenten einnimmt, bzw. im Bereich  $c < a_B$ , falls B produziert, erfolgen.
- Bei hohen c-Werten (genauer:  $a_B - a_A b_B / b_A < c < a_A + a_B$ ) hat der Konsument (unabhängig davon, wer diese Rolle einnimmt) ein Interesse an (mengensteigernder) *positiver Kooperation*.<sup>19</sup> Die Kooperationsmenge übersteigt die Optimalmenge des jeweiligen Produzenten. Der Produzent ist – da sich seine Lage aufgrund der Konstruktion der Transferzahlungen nicht ändert – indifferent, aber bereit der Produktionsausweitung zuzustimmen. Wer produziert, ist allokativ gleichgültig, distributiv aber höchst relevant, wie wir gesehen haben, weshalb der

<sup>18</sup> In diesem Fall gilt  $x^K > 0$  (vgl. (5.a)).

<sup>19</sup> Dieser Segen beruht natürlich darauf, dass die Grenzkosten des Konsumenten ja nicht die Produktionsgrenzkosten sind, sondern die Transfernachfrage des Produzenten – gesellschaftliche Kooperation lässt gemeinsame öffentliche Güter entstehen, die individuell nicht produziert würden.

eigentliche Einigungsprozess bei der Wahl des Produzenten erfolgen muss, wobei grundsätzlich der “nutzenmächtige” B aus Verteilungsgründen produzieren sollte.

- Für  $c = a_B - a_A b_B / b_A$  wäre A für den Fall, dass B produziert, *free rider* und würde keine Transferzahlungen leisten, um B zu einer Änderung seines Produktionsniveaus zu bewegen.
- Zwischen  $c = a_B - a_A b_B / b_A$  und  $\tilde{c}$  wollen B *positiv* (im Sinne von Mengenveränderung) und A *negativ kooperieren*, wenn der jeweils andere produziert. Allokativ ist das wieder gleichgültig. Unsere Überlegungen in Abschnitt IV haben jedoch gezeigt, dass eine Produktion von B aus distributiver Sicht vorzuziehen ist. Selbst wenn diese Rollenverteilung jedoch vorliegt, ist die Allokation im betrachteten Bereich aus distributiver Sicht insofern problematisch, als dass das arme Land an das reiche zahlen muss, um die Überschussmenge des B zu reduzieren. Eine Einigung hinsichtlich der Rollenverteilung sollte in diesem Bereich jedoch leichter zu erzielen sein als für hohe c-Werte, da sich für jeden der Akteure die Nettonutzen in der Rolle als Produzent und als Konsument nicht zu stark unterscheiden (wenngleich beide die Rolle des Produzenten bevorzugen).
- Falls  $c < \tilde{c}$ , präferieren beide Akteure *Eigenproduktion*. Welche Rollenverteilung und Produktionsniveaus in diesem Fall zu erwarten sind, soll im nächsten Abschnitt ausführlicher diskutiert werden.

## VI. Gibt es eine Eigenproduktionsfalle?

Wie wir in den vorigen beiden Kapiteln gesehen haben, präferieren beide Akteure die Rolle des Produzenten, sofern die Produktionsgrenzkosten einen kritischen Wert  $\tilde{c}$  unterschreiten. Der Nutzenvergleich erfolgt dabei unter der impliziten Annahme, dass der Produzent das Gut allein produziert und für die Bereitstellung des kooperativen Produktionsniveaus  $x^K$  Transferzahlungen erhält, die ihn gegenüber der (alleinigen) individuellen Bereitstellung seiner nettonutzenmaximalen Produktionsmenge ( $x^{NK} = NM_i$ ) indifferent stellen.

Stellen wir uns zunächst vor, dass das Gut in der Ausgangslage von *keinem* der beiden produziert würde und c durch technischen Fortschritt auf einen Wert absinkt, welcher im

Bereich  $c < \tilde{c}$  liegt. Wenn nun beide Akteure erkennen, dass für sie die Rolle des Produzenten vorteilhaft wäre und zunächst ihre individuell optimale Menge  $NM_i$  produzieren, so führt dies für hinreichend kleines  $c$  zu einer Angebotsmenge, welche die Sättigungsmengen beider Akteure (und damit insbesondere auch die sozial optimale Menge) übersteigt.<sup>20</sup> Leider ist es zumindest im repercussion-Fall nicht so, dass Überversorgung ein Luxusproblem wäre nach der Devise: es ist immer besser, zu viel von etwas zu haben als zu wenig oder gar nichts; eine solche Lösung wäre volkswirtschaftlich ineffizient und auch ineffektiv, da zu viele Ressourcen in der Produktion des öffentlichen Gutes gebunden wären. Allerdings stellt die Überversorgung kein dauerhaftes Gleichgewicht dar, da sich A gegenüber der Doppelproduktionssituation verbessern kann, indem er seine Produktion einstellt und frei fährt. Es gilt nämlich  $N_A(NM_A, NM_B) < N_A(0, NM_B)$ .<sup>21</sup> Dies stellt jedoch noch nicht das Ende der Fahnenstange dar, denn A kann seinen Nutzen weiter steigern, indem er B Transferzahlungen anbietet, damit dieser sein Produktionsniveau auf  $x^K < NM_B$  verringert.

Gehen wir nun davon aus, dass in der Ausgangssituation *Land A das Gut produziert* und Transferzahlungen von Land B erhält. Dann könnte Land B damit drohen, die Transferzahlungen einzustellen und stattdessen selber seine nettonutzenmaximale Menge  $NM_B$  zu produzieren. Wenn A diese Drohung als glaubwürdig erachtet, ist seine beste Antwort hierauf (wie oben dargestellt) die Einstellung der eigenen Produktion, verbunden mit Transferzahlungen für den Übergang zur kooperativen Menge (also Mengensenkung), welche nun von B produziert wird. Diese Drohung ist insbesondere dann glaubwürdig, wenn

$$(13) \quad N_B(NM_A, NM_B) \geq N_B(x^K, 0) - T \text{ und}$$

$$(14) \quad N_B(0, NM_B) \geq N_B(x^K, 0) - T$$

---

<sup>20</sup> Dies folgt aus  $\lim_{c \rightarrow 0} (NM_A + NM_B) = SM_A + SM_B > SM_B > SM_A$ .

<sup>21</sup> Dabei bezeichne  $N_i(x_A, x_B)$  den Nutzen des Akteurs  $i$  bei (nicht-kooperativer) Wahl der Produktionsniveaus  $x_A$  und  $x_B$ .

gelten, mit  $T = N_A(x^K, 0) - N_A(NM_A, 0)$ . Das heißt, sowohl vor als auch nach der Produktionseinstellung seitens Land A steht sich Land B gegenüber der Ausgangssituation mit Land A als (alleinigen) Produzenten besser. Bedingung (14) ist im Bereich  $c < \tilde{c}$  per Definition erfüllt, da sie gerade besagt, dass Land B Eigenproduktion gegenüber positiver Kooperation mit Land A als Produzenten bevorzugt. Eine hinreichende Bedingung für (13) ist  $NM_A + NM_B \leq SM_B$ . In diesem Fall profitiert Land B von der zusätzlichen Bereitstellungsmenge des öffentlichen Gutes durch Land A, da seine Sättigungsmenge noch nicht überschritten ist.  $NM_A + NM_B \leq SM_B$  ist für hinreichend große Werte von  $c$  (genauer:  $c \geq a_A b_B / (b_A + b_B)$ ) erfüllt. Für kleine Werte von  $c$  ist (13) jedoch möglicherweise verletzt.<sup>22</sup> In diesen Fällen leidet auch das reichere Land B während der beidseitigen Produktion unter dem negativen Repercussion-Effekt, der durch das Überangebot entsteht. Wenn dies von dem armen Land A erkannt wird, ist es im Rahmen des engen Buchanan-Modells, welches für ein Land  $i$  nur die (all-or-nothing) Produktionsniveaus  $0, NM_i$  und  $x^K$  als zulässig erachtet, unklar, welches Land den längeren Atem hat und sich als Produzent durchsetzt. Insbesondere kann es zu einer längeren Phase der ineffizienten Überversorgung kommen, wenn beide Länder versuchen, sich als Produzent durchzusetzen. Letztendlich ist jedoch zu erwarten, dass sich das reiche Land durchsetzen wird, da es die Nutzeneinbußen während der Übergangsphase länger hinnehmen kann.

Nimmt man hingegen an, dass Land B bei Produktion des Gutes durch Land A nicht nur damit drohen kann, die Menge  $NM_B$  zu produzieren, sondern lediglich seine optimale Differenzmenge  $NM_B - NM_A$ , so wäre diese Drohung unabhängig von den Parameterwerten in jedem Fall glaubwürdig. Mit diesem Produktionsniveau würde es sich gegenüber der Situation als alleiniger Produzent noch weiter verbessern, Land A jedoch verschlechtern, so dass es für Land A besser wäre, die Produzentenrolle freiwillig aufzugeben. Es ist jedoch fraglich, ob diese Argumentation mit partieller Produktionsaufnahme im Rahmen des all-or-nothing Buchananmodells zulässig ist. Allerdings werden die Grenzen dieses Modells auch schon durch die mögliche simultane Produktionsaufnahme im Rahmen der Eigenproduktionsfalle recht weit gedehnt.

---

<sup>22</sup> Im Anhang wird beispielsweise gezeigt, dass (13) für  $c = 0$  und  $b_A = b_B = b$  stets verletzt ist.

Summa summarum ist es zumindest im Rahmen des engen Buchanan-Modells zwar nicht gänzlich ausgeschlossen, dass beide Akteure in der Eigenproduktionsfalle landen, weshalb man diese Alternative nicht total aus dem Auge verlieren sollte. Allerdings sollte dieser Zustand allenfalls vorübergehend von Bestand sein, da zumindest für das arme Land A beidseitige Produktion desaströs ist (während Land B möglicherweise die beidseitige Produktion sogar gegenüber dem kooperativen Arrangement präferiert). Aufgrund der ungleichen Machtverteilung ist zu erwarten, dass sich im Bereich  $c < \tilde{c}$  Land B als Produzent durchsetzt und sich Land A mittels Transfers an der Bereitstellung des kooperativen Produktionsniveaus beteiligt.

Buchanan-Kooperation bei öffentlichen Gütern mit repercussions und unter Lernprozessen zeichnet also ein sehr positives Bild: Nicht nur gibt es faktisch kein free-rider Problem, es gilt auch nicht, dass die individuelle Rationalität zur sozialen Unvernunft führt, wie es im Gefangenendilemma beschrieben wird – das Gegenteil ist der Fall: Die Akteure finden selbst dann zur Kooperation zurück, wenn sich isoliert gesehen für beide Eigenproduktion rentiert, obwohl diese Operation aus der Einzelsicht nur second best ist; im Hobbeschen Sinne könnte man sagen: Der gesellschaftliche Friede ist garantiert, weil unter den Akteuren die Einsicht entsteht, dass die Verfolgung der individuellen Freiheit dem eigenen Nutzen abträglich ist, und dazu bedarf es keines Leviathan oder einer Weltregierung mit Durchsetzungsmacht, sondern ausschließlich individueller rational choice.

## **VII. Der Neutralitäts-Fall**

Bei dem bisherigen haben wir den *Neutralitäts-Fall* mit Grenznutzenfunktionen vom Typ (2.a) vernachlässigt, und da wir trotz Tuscholskys wohlinformierter Weltwirtschafts-These nicht von einer generellen Gültigkeit von Interdependenz ausgehen können, müssen wir abschließend auch noch einen Blick dorthin werfen.

Rufen wir diesen Fall noch einmal in Erinnerung: Bisher, in der Diskussion des Repercussion-Falls, waren wir davon ausgegangen, dass Produktionsmengen des öffentlichen Gutes oberhalb der Sättigungsmenge mit zusätzlichen negativen Nutzen verbunden sind, was den Betroffenen dazu bringt, den Produzenten zu einer Reduzierung der Produktionsmenge zu bewegen – im Buchanan-Modell mit Hilfe von Kompensationszahlungen,



die dessen Nettonutzenverlust ausgleichen. Die Begründung für diese zusätzlichen negativen Nutzen wurde darin gesehen, dass zwar der Produzent – in diesem Fall das reiche Land B – bis zu seinem Nettonutzenmaximum produziert, dass diese Menge aber nicht nur *Überfluss* für das arme Land A bedeutet, sondern sogar eine *Last*: Die Ressourcenwidmung des reichen Landes für Umweltzwecke über die Wunschmenge des armen Landes hinaus bindet dort Ressourcen in “unproduktiver” Nutzung, senkt die Wachstumsrate und verringert die Exportchancen des armen Landes insbesondere dann, wenn es die Inputs nicht anbieten kann, die das reiche Land zur Produktion von Umweltgütern braucht.

Bei etlichen armen Ländern wird eine Interdependenz dieser Art vorliegen, es wird aber auch Länder geben, bei denen eine solche Interdependenz nicht vorliegt, also auch keine Repercussioneffekte wie beschrieben auftreten; in diesen Fällen ergeben sich dann auch keine zusätzlichen negativen Nutzen, wenn die Sättigungsmenge des armen Landes überschritten ist und auch keine Anreize für Verhandlungen und Kompensationen, um die Produktionsmenge des B zu senken. Der Neutralitäts-Fall ist also strukturell weitaus weniger komplex als der repercussion-Fall und kann hier kürzer abgehandelt werden:

- Falls A produziert, hat B (unabhängig von  $c$ ) wegen  $SM_B > NM_A$  stets einen Anreiz zu positiver Kooperation. Insbesondere gibt es keinen  $c$ -Bereich, in dem Land B Eigenproduktion präferieren würde<sup>23</sup> (vgl. hierzu auch die Ausführungen zum Neutralitätsfall in Kapitel III).
- Falls B produziert, kooperiert A positiv, sofern  $SM_A > NM_B$  gilt. Für kleinere  $c$ -Werte, welche zu  $NM_B > SM_A$  führen, ist A *free rider*, weil im Gegensatz zum Repercussion-Fall keine zusätzlichen negativen Nutzen auftreten und auch keine dadurch induzierten Kompensationen an B, um diesen zur Senkung seiner Produktionsmenge zu motivieren. Die Ineffizienzproblematik einer Überversorgung mit öffentlichen Gütern von zuvor taucht hier nicht auf und B produziert “seine” Menge, die zwar größer ist als die Wunschmenge des A, ihn aber auch nicht belastet – weshalb dieser auch mit Vergnügen schwarz fährt.

---

<sup>23</sup> Man beachte, dass bei Eigenproduktion B zwar den gleichen Nutzen wie im Repercussion-Fall erzielt, bei positiver Kooperation erzielt B jedoch einen höheren Nutzen als im Repercussion-Fall, da erstens das kooperative Produktionsniveau größer ist und zweitens die geforderten Transfers des A für ein gegebenes Produktionsniveau  $x > NM_A$  niedriger sind.

Einen Bereich, indem A Eigenproduktion präferieren würde, gibt es nicht, da A bei Eigenproduktion den Kostenanteil tragen müsste, der auf die Bereitstellung von  $NM_A$  entfällt. Auch dies können wir wieder in einer Darstellung wie oben zusammenfassen:

*Verhalten von B (bei Produktion von A)*

|                                      |                                 |                                      |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| ← pos. Kooperation →<br>$x^K > NM_A$ |                                 |                                      |
| ← free rider →<br>$x^K = NM_B$       |                                 | ← pos. Kooperation →<br>$x^K > NM_B$ |
| $c = 0$                              | $c = a_B - \frac{a_A b_B}{b_A}$ | $c = a_A + a_B$                      |

*Verhalten von A (bei Produktion von B)*

Wie beim Repercussion-Fall gibt es unabhängig von  $c$  stets einen Interessengegensatz hinsichtlich der Rollenverteilung. Allerdings ist dieser hier stets dergestalt, dass beide Länder es bevorzugen, wenn das jeweils andere Land die Rolle des Produzenten einnimmt. Im Bereich kleiner  $c$ -Werte ist zu erwarten, dass Land A die free rider Position einnimmt, worauf die beste Antwort des Landes B die Bereitstellung seines Nettonutzenmaximums darstellt. Im Bereich höherer  $c$ -Werte ist die Rollenverteilung eine Frage des Verhandlungsprozesses. Im Prinzip könnten beide produzieren.

### **VIII. Burden Sharing oder wer zahlt was?**

Wir haben gesehen, wie sich die beiden Akteure in Rahmen einer Kooperationslösung zusammenraufen und zwar nicht gemeinsam, aber in Kooperation das öffentliche Gut produzieren. Dies ist eine reine Frage der Allokation, es geht also um die Realisierung wohlfahrtsmaximaler Mengen. Wir wissen auch, dass dieses Kooperationsarrangement insofern etwas unfair anmutet, als es dem Konsumenten jeweils größere Renten ermöglicht als dem Produzenten. Was ist aber die ökonomische Bedeutung solcher Renten? Geht man psychologisch an diese Frage heran, so misst die Rente ja, was einem an Ausgaben dadurch erspart bleibt, dass der herrschende Preis niedriger ist als die Zahlungsbereitschaft bis zum herrschenden Preis. Die Konsumentenrente kann also als Indikator des

jeweiligen „Glücks“ interpretiert werden, und genau aus diesem Grund misst man die Wohlfahrt in einer spezifischen Situation ja auch durch die Summe der Konsumenten- und Produzentenrenten. In der Kooperationssituation versorgt der jeweilige Produzent sich und den Konsumenten mit dem öffentlichen Gut, er produziert also und hat dafür Produktionskosten aufzuwenden. Im Rahmen unseres Buchanan-Grundmodells erhält der Produzent vom Konsumenten eine Transferzahlung, die diesen gerade indifferent gegenüber seinem nichtkooperativen Produktionsgleichgewicht lässt.

Alternativ könnte man sich jedoch auch vorstellen, dass die Akteure nach einer „faireren“ Lösung suchen, die beide an den Verhandlungsgewinnen beteiligt.

Beispielsweise könnte man die Finanzierung so regeln, dass man die Gesamtkosten des öffentlichen Guts im Verhältnis der Konsumentenrenten nach der Kooperation aufteilt.

Die Konsumentenrente für  $i \in \{A, B\}$  ist im Repercussionfall gegeben durch

$$KR_i = \int_0^{x^K} GN_i dx = \int_0^{x^K} a_i - b_i x dx = a_i x - \frac{1}{2} b_i x^2 \Big|_{x=0}^{x^K} = a_i x^K - \frac{1}{2} b_i (x^K)^2$$

Hieraus folgt

$$KR_A = \frac{a_A(a_A + a_B - c)}{b_A + b_B} - \frac{1}{2} \frac{b_A(a_A + a_B - c)^2}{(b_A + b_B)^2}, \quad KR_B = \frac{a_B(a_A + a_B - c)}{b_A + b_B} - \frac{1}{2} \frac{b_B(a_A + a_B - c)^2}{(b_A + b_B)^2}$$

$$\text{und } KR_A + KR_B = \frac{1}{2} \frac{(a_A + a_B - c)(a_A + a_B + c)}{b_A + b_B}.$$

Der Kostenanteil des Landes A beträgt somit<sup>24</sup>

$$\text{Kostenanteil}_A^R = \frac{KR_A}{KR_A + KR_B} = \frac{a_A b_A + 2a_A b_B - a_B b_A + b_A c}{(b_A + b_B)(a_A + a_B + c)}$$

und der des Landes B

$$\text{Kostenanteil}_B^R = 1 - \text{Kostenanteil}_A^R = \frac{a_B b_B + 2a_B b_A - a_A b_B + b_B c}{(b_A + b_B)(a_A + a_B + c)}.$$

---

<sup>24</sup> Der obere Index steht für „Finanzierung entsprechend der relativen Renten“.

Es gilt  $\frac{\partial \text{Kostenanteil}_A^R}{\partial c} = \frac{2(a_B b_A - a_A b_B)}{(b_A + b_B)(a_A + a_B + c)^2} > 0$ , wegen  $a_B/b_B > a_A/b_A$  und ent-

sprechend  $\frac{\partial \text{Kostenanteil}_B^R}{\partial c} < 0$ . Mit sinkendem  $c$  verschiebt sich somit die relative Finan-

zierungslast in Richtung des reichen Landes.

Zu diesem „Prinzip des relativen Glücks“ gibt es natürlich eine Vielzahl denkbarer Alternativen. Eine theoretisch fundierte davon heißt Lindahl-Pricing: Wir wissen ja, dass sich im Kooperationsgleichgewicht jeweils dieselbe Menge ergibt, wobei es unerheblich ist, ob A oder B produziert, aber selbstverständlich sind die Grenznutzen von A und B bei der Kooperationsmenge unterschiedlich. Die Grenznutzen des A und B sind

$$\text{GN}_A(x^K) = a_A - b_A(a_A + a_B - c)/(b_A + b_B) \text{ und}$$

$$\text{GN}_B(x^K) = a_B - b_B(a_A + a_B - c)/(b_A + b_B).$$

und wie sich leicht zeigen lässt, addieren sich die Grenznutzen immer zu  $c$  auf. Das ist nun nichts anderes als die Samuelson-Bedingung für öffentliche Güter, dass die Summe der Grenznutzen oder Zahlungsbereitschaften gleich den Grenzkosten sein muss. Beim Lindahl-Pricing entspricht der Kostenanteil, den der Akteur  $i$  zu tragen hat, dem relativen Grenznutzen, d.h. für Land A gilt

$$\text{Kostenanteil}_A^L = \frac{\text{GN}_A(x^K)}{\text{GN}_A(x^K) + \text{GN}_B(x^K)} = \frac{\text{GN}_A(x^K)}{c} = \frac{a_A b_B - a_B b_A + b_A c}{(b_A + b_B)c}$$

und für Land B

$$\text{Kostenanteil}_B^L = 1 - \text{Kostenanteil}_A^L = \frac{a_B b_A - a_A b_B + b_B c}{(b_A + b_B)c}.$$

Es gilt  $\frac{\partial \text{Kostenanteil}_A^L}{\partial c} = \frac{a_B b_A - a_A b_B}{(b_A + b_B)c^2} > 0$ , wegen  $a_B/b_B > a_A/b_A$  und entsprechend

$\frac{\partial \text{Kostenanteil}_B^L}{\partial c} < 0$ . Mit sinkendem  $c$  verschiebt sich somit auch beim Lindahl-Pricing

die relative Finanzierungslast in Richtung des reichen Landes.

Während der Grenznutzen und damit auch der Kostenanteil für das reiche Land B stets positiv ist, wird der Kostenanteil für Land A für hinreichend kleine  $c$  negativ. Dieser Fall entspricht in unserem Grundmodell dem  $c$ -Bereich, in dem A bei Produktion von B negativ kooperiert bzw. äquivalent dazu, in dem  $x^K > SM_A$  gilt.

Vergleicht man die beiden Verteilungskriterien, so stellen wir also eine gleiche Tendenz fest: Sowohl nach der Rentenverteilung wie auch nach Lindahl-Pricing gibt es mit sinkendem  $c$  eine Lastverschiebung vom armen zum reichen Land.

Für die Differenz der Kostenanteile des armen Landes unter den verschiedenen Verteilungsregeln ergibt sich

$$\text{Kostenanteil}_A^R - \text{Kostenanteil}_A^L = \frac{(a_A + a_B - c)(a_B b_A - a_A b_B)}{(b_A + b_B)(a_A + a_B + c)c} > 0,$$

d.h. das arme Land stellt sich unter der Lindahl-Kostenaufteilung besser.

Abschließend sei ein kurzer Blick auf den Neutralitätsfall geworfen: Da für niedrige Werte von  $c$  der Grenznutzen des armen Landes A null (und nicht negativ) wird, bedeutet dies, dass die relative Rente und damit auch der zu tragende Kostenanteil für Land A in diesem  $c$ -Bereich tendenziell höher ist als im Repercussion-Fall. Für Land B gilt dieses umgekehrt. Ansonsten ändert sich an den Ergebnissen des vorherigen Falls nichts; tendenziell verschieben sich mit sinkendem  $c$  die Lastanteile der Finanzierung zum reichen Land hin.

Beim Lindahl-Pricing führt ein niedriger  $c$ -Wert, welcher mit einem Grenznutzen des armen Landes in Höhe von null einhergeht, dazu, dass das reiche Land vollständig für die Produktionskosten aufkommt, während das arme Land als free rider von der kostenlosen Bereitstellung des öffentlichen Gutes profitiert.

## **IX. Irrational choice: Neid und Missgunst bei internationalen öffentlichen Gütern**

Unsere normative Analyse der Rollenverteilung in Abschnitt (IV) führte uns zu der (zu erwartenden) Erkenntnis, dass, sofern beide Länder die Rolle des Konsumenten bevorzugen, d.h.  $c$  hinreichend groß ist, die kooperative Partizipation des reichen Landes an der Produktion des armen Landes latent unfair ist.

Dies ist zwar ein ethisch honoriges Postulat, hilft uns aber praktisch nicht sehr viel weiter, denn die Frage ist, was Fairness für den B überhaupt bedeutet. Insbesondere haben wir die bisherige Analyse unter der Annahme vorgenommen, dass die Akteure neidlos sind. Eigentlich gibt es aber überhaupt keinen Grund anzunehmen, dass Länder tugendhafter sein sollten als Individuen – kurz: nicht die preußischen Tugenden (Ehrlichkeit, Fleiß etc pp) sind das verhaltensbestimmende Motiv, sondern Neid und Missgunst!

Das allerdings kann höchst signifikante Folgen haben: Grundsätzlich ist es ja so, dass ein Konflikt zwischen Produzent und Mit-Konsument des öffentlichen Gutes dann nicht oder zumindest nicht mit solcher Brisanz auftritt, wenn der Nettonutzen des Produzenten größer ist als der Nettonutzen des Konsumenten. Liegt dies nicht vor, wird der Produzent die hohen Nettonutzen des Konsumenten neidisch beäugen und auf Remedur drängen. Erweitern wir also unsere tugendhafte Formel von zuvor und fordern, dass der Mitnutzer an den Produzenten zahlen soll, bis beide *gleichen Nettonutzen* haben, dann müsste für den Fall, dass B produziert, das arme Land A an das reiche Land B Transfers zahlen und zwar in der Hälfte der Nutzendifferenz entsprechend Gl. (12), also

$$\frac{1}{2}(N_A^B - N_B^B) = \frac{1}{4} \frac{(a_A + a_B - c)^2}{b_A + b_B} - \frac{(a_B - c)^2}{2b_B}$$

Da es aber höchst unwahrscheinlich ist, dass das arme Land überhaupt zahlen kann (und will und auch die Weltpresse auf seiner Seite hat), können wir diese Variante ausschließen, und es bleibt dem missgünstigen Produzenten nichts anderes übrig, als seine neidlose Allokationsentscheidung zu revidieren:

Nunmehr will B nur noch dann die kooperative Menge produzieren, wenn sein Nettonutzen das  $q$ -fache des Nettonutzens des Konsumenten nicht unterschreitet, dabei gelte  $0 < q \leq 1$ .<sup>25</sup>

Damit B die kooperative Menge produziert, muss somit gelten:

$$\Delta = N_B^B - qN_A^B = \frac{(a_B - c)^2}{2b_B} - \frac{q}{2} \left[ \frac{(a_A + a_B - c)^2}{b_A + b_B} - \frac{(a_B - c)^2}{b_B} \right] \geq 0.$$

---

<sup>25</sup> Der Fall  $q = 1$  stellt natürlich eine radikale Norm dar, die impliziert, dass jemand auf einen möglicherweise beträchtlichen Nutzenzuwachs verzichtet, nur weil der andere etwas mehr bekommt als jener.

Falls diese Bedingung verletzt ist, kann B damit drohen, die Produktion ganz einzustellen, oder zumindest soweit einzuschränken, dass das Nettonutzenverhältnis  $N_B^B / N_A^B$  den Wert  $q$  nicht unterschreitet.

Dies wollen wir anhand eines konkreten Beispiels näher veranschaulichen. Hierzu nehmen wir an, dass gilt  $GN_A = 6 - 2x$  und  $GN_B = 6 - x$ . Das kooperative Produktionsniveau lautet demnach  $x^K = (12 - c)/3$ . Nehmen wir an, dass  $q = 1$  gilt, so ergibt sich<sup>26</sup>

$$N_B^B - 1 \cdot N_A^B \geq 0 \Leftrightarrow c \leq \frac{24}{5} - \frac{6}{5}\sqrt{6} \approx 1,86.$$

B wird mithin, wenn er keine bessere Nutzenposition des A akzeptiert als seine eigene, nur bei niedrigeren Grenzkosten als  $c = 1,86$  die kooperative Menge produzieren. Nehmen wir nun an, dass  $1,86 < c < 6$  gilt. Dann ergibt sich für ein (von  $x^K$  nach unten abweichendes) Produktionsniveau  $x$  die Nutzendifferenz

$$\begin{aligned} \Delta &= N_B^B - N_A^B = \int_0^{NM_B} (a_B - b_B x - c) dx - \left( \int_0^x (a_A - b_A x) dx - \int_{NM_B}^x c - (a_B - b_B x) dx \right) \\ &= \int_0^{6-c} (6 - x - c) dx - \left( \int_0^x (6 - 2x) dx - \int_{6-c}^x c - (6 - x) dx \right) \\ &= 36 - 12c + c^2 - 12x + \frac{3}{2}x^2 + cx \end{aligned}$$

Für  $c = 4$  ergibt sich beispielsweise  $x^K = 8/3$  und

$$x \leq x^K \wedge \Delta \geq 0 \Leftrightarrow x \leq \frac{8}{3} - \frac{2}{3}\sqrt{10} \approx 0,56.$$

Unser durchaus positives Bild von zuvor wandelt sich also zum negativen: Während A für  $c \geq 3$  positiv kooperieren möchte, ist B nicht bereit, sich auf das Buchanan-Arrangement einzulassen. Entweder wird er nur eine geringere Menge ( $x=0,56$ ) des öffentlichen Gutes produzieren, oder A muss seine Transferzahlungen erhöhen (was möglicherweise an der Finanzkraft dieses Landes scheitert.)

Wie sieht das nun aus, wenn A produziert? Logischerweise können die Transfers dann nur von B kommen, und da B reicher ist als A, ist das auch ressourcenmäßig möglich –

<sup>26</sup> Man beachte, dass per Annahme  $c < \min\{a_A, a_B\} = 6$  gilt.

das alles unter dem Beifall der öffentlichen Meinung. Wie oben müsste B die Hälfte seines Nutzenüberschusses an den A abtreten, was zu einem Transfer von

$$\frac{1}{2}(N_B^A - N_A^A) = \frac{1}{4} \frac{(a_A + a_B - c)^2}{b_A + b_B} - \frac{(a_A - c)^2}{2b_A}$$

führt.

Weigert sich nun B, diese Transfers zu zahlen, dann wird A seine neidlose Allokationsentscheidung überdenken und nur dann produzieren, wenn seine Nettonutzen mindestens das  $q$ -fache ( $q \leq 1$ ) der Nettonutzen des Konsumenten B sind.

Für unser Beispiel mit  $q = 1$  ergibt sich

$$N_A^A - 1 \cdot N_B^A \geq 0 \Leftrightarrow c \geq 3 + 3\sqrt{3} \approx 8,20.$$

Wegen  $c < 6$  ist A also nicht bereit, die kooperative Menge zu produzieren. Für ein (von  $x^K$  nach unten abweichendes) Produktionsniveau  $x$  ergibt sich die Nutzendifferenz

$$\begin{aligned} \Delta &= N_A^A - N_B^A = \int_0^{NM_A} (a_A - b_A x - c) dx - \left( \int_0^x (a_B - b_B x) dx - \int_{NM_A}^x c - (a_A - b_A x) dx \right) \\ &= \int_0^{(6-c)/2} (6 - 2x - c) dx - \left( \int_0^x (6 - x) dx - \int_{(6-c)/2}^x c - (6 - 2x) dx \right) \\ &= 18 - 6c + \frac{1}{2}c^2 - 12x + \frac{3}{2}x^2 + cx \end{aligned}$$

Für  $c = 4$  ergibt sich wiederum

$$x \leq x^K \wedge \Delta \geq 0 \Leftrightarrow x \leq \frac{8}{3} - \frac{2}{3}\sqrt{13} \approx 0,26.$$

Die maximal mögliche Menge, die A bereit ist zu produzieren, ist demnach noch kleiner als die Produktionsmenge, welche B produzieren würde.

Werfen wir noch einen letzten Blick auf den Neutralitätsfall und zwar hier auf den relevanten Parameterbereich  $c < a_B - a_A b_B / b_A$  (im Beispiel  $c < 3$ ), für den  $NM_B > SM_A$  gilt. Für diesen Parameterbereich übersteigt das sozial optimale Produktionsniveau im Neutralitätsfall das sozial optimale Produktionsniveau im Repercussion-Fall. Dabei wol-



len wir uns auf die Behandlung folgender Frage beschränken: Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für die Realisierungsaussichten der sozial optimalen Produktionsniveaus unter der Annahme, dass für den Produzenten  $q = 1$  gilt?

Produziert A, so ist sein resultierender Nettonutzen im Kooperationsgleichgewicht des Neutralitätsfalls identisch mit dem im Repercussion-Fall, der Nettonutzen von B ist jedoch höher. Da A für  $q = 1$  bereits im Repercussion-Fall nicht bereit war, das kooperative Produktionsniveau zu wählen (sofern B die resultierende Nutzendifferenz nicht durch Transferzahlungen ausgleicht), wird er demnach im Neutralitätsfall erst Recht nicht dazu bereit sein.

Falls B die Rolle des Produzenten einnimmt, so ist dieser (wie zuvor gezeigt) im Repercussion-Fall im Bereich  $c \leq 1,86$  zur Produktion des kooperativen Produktionsniveaus bereit. Im Neutralitätsfall ist B für  $c \approx 1,86$  hingegen weder bereit, das sozial optimale Niveau des Repercussionfalls ( $x^{K,Rep}$ ) bereitzustellen, noch das sozial optimale Niveau des Neutralitätsfalls ( $x^{K,Neu} = NM_B$ ), da sich beim Übergang vom Repercussion- zum Neutralitätsfall lediglich A verbessert, während der Produzent auf seinem nichtkooperativen Wohlfahrtsniveau verbleibt. Somit stehen die Chancen für die Realisierung des sozial optimalen Produktionsniveaus (unter der Berücksichtigung von Neid) im Neutralitätsfall noch schlechter als im Repercussionfall. Allerdings ist hierbei relativierend zu bedenken, dass A im Neutralitätsfall keine Transferzahlungen für die negative Kooperation zu leisten hat, und diese „eingesparten Gelder“ für Transferzahlungen zum Ausgleich von Nettonutzendifferenzen verwenden könnte.

## **X. Quintessenz**

Buchanan's Kooperationsmodell ist ein rational choice Modell auf der Basis des methodologischen Individualismus – dort handeln oder verhandeln Individuen, was dem Modell auch die Kritik der hohen Transaktionskosten und damit der praktischen Irrelevanz eingebracht hat. Doch ist diese Kritik voreilig: Es ist sehr gut möglich, dass sich Individualakteure mit mehr oder weniger identischen Interessen zu Kollektivaktoren (also Verbänden) zusammenschließen und als Lobbyisten für ihre gemeinsame Sache auftreten –

dann lässt sich das Buchanan-Modell auch auf dieser höheren Aggregationstufe anwenden, insbesondere aber dann, wenn die Zahl der Akteure eher gering ist wie bei Ländern auf der internationalen Ebene. In unseren Überlegungen sind wir auch genau so verfahren, in dem wir drei Kollektivaktoren haben handeln und verhandeln lassen: Die Gruppe der reichen Länder, die Gruppe der armen Länder mit höherem ökonomischen Verflechtungsgrad zu den reichen (die Gruppe, bei der die Repercussion-These zutrif) und die Gruppe der armen Länder mit geringem oder gar keinem Verflechtungsgrad (Neutralitäts-These).

- Wir haben zunächst gezeigt, dass sich in unserem 2-Akteuren-Modell eine einheitliche Kooperationsmenge einstellt, die konstant bleibt, wenn man den Produzenten zum Konsumenten macht und umgekehrt, im Buchanan-Modell gibt es dementsprechend kein Kollektivgutproblem. Wir haben aber auch gezeigt, dass trotz dieser Identität das Verhalten der Akteure wesentlich komplexer ist, als man auch den ersten Blick vermuten würde (II).
- Da das Kooperationsarrangement im Prinzip unfair gegenüber dem Produzenten ist, wird in der Regel jedes Land danach trachten, die Konsumentenrolle einzunehmen. Wir konnten aber in III zeigen, dass es im Repercussion-Fall bei niedrigen Grenzkosten auch profitabel sein kann, Produzent zu sein, was für beide Akteure gleichermaßen gilt.
- Eine andere Frage ist, wer die Produzentenrolle übernehmen *sollte* (IV): Unser Maß der Nutzendifferenzen führte zu dem Ergebnis, dass bei hinreichend hohen Grenzkosten diese Rolle dem reicheren Land zufallen sollte, weil nur so das Allokationsergebnis im Sinne der Stabilität des Arrangements von der Verteilungsseite her abgesichert werden kann.
- Ein gesonderter Rückblick auf das neuralgische Feld beidseitiger Eigenproduktion zeigte, dass dieser Zustand nur ein vorübergehender sein kann, denn beide Akteure haben einen Anreiz, aus dieser Situation zu entkommen. Aufgrund der ungleichen Machtverteilung ist dabei zu erwarten, dass sich das reiche Land als Produzent durchsetzt.

- Da diese letzteren Aussagen für den Repercussion-Fall abgeleitet wurden, stand es an, den bisher vernachlässigten Neutralitätsfall nachzuholen: Hier zeigte sich, dass beide Länder es im Prinzip möchten, dass das jeweils andere Land die Produktion übernimmt, wobei bei niedrigen Grenzkosten das arme Land die free-rider-Position einnehmen wird.
- Während im Buchanan-Modell die Rollenverteilung zugleich die Lastenverteilung determiniert, ist es auch vorstellbar, die Lastenverteilung abweichend von der Buchananregelung vorzunehmen. Damit gewinnt auch das burden-sharing-Problem an Bedeutung: Unsere beiden Verteilungskriterien – Verteilung in Relation zu den jeweiligen Nettorenten oder Lindahl-gemäß nach den relativen Grenznutzen – führte zu in der Richtung gleichen Prozessen: mit sinkenden Grenzkosten verschiebt sich die relative Finanzierungslast in Richtung des reichen Landes.
- Letztlich widmeten wir uns der Frage, was die Einbeziehung von Verteilungspräferenzen für die Allokationsentscheidungen bedeutet und sahen, dass eine vehemente Eingrenzung der Produktion auf der Skala der Grenzkosten die Folge war: der jeweilige Produzent schritt nur dann zur Tat, wenn die Grenzkosten niedriger als ein kritischer Wert derselben waren, abhängig von der Stärke der Verteilungsforderung.

Insgesamt zeichnet unsere Untersuchung also ein durchaus positives Bild der Kooperation a la Buchanan, die zumindest im Repercussion-Fall von jeder Kollektivgutproblematik frei ist und – wenn sie nicht von Verteilungsforderungen belastet wird – die notwendigen (und belastbaren) Allokationsergebnisse liefert; einzig kritisch ist hier der Fall niedriger Grenzkosten mit beidseitiger Eigenproduktion, und auch da besteht Optimismus, dass die Akteure aus dieser Falle herausfinden. Das Modell und ein Verfahren nach diesem könnte also z.B. hilfreich sein für die Gestaltung der Nach-Kyoto-Zukunft und im Gegensatz zu dem dortigen, wenig erfolgreichen Top-Down-Approach Grundlage eines erfolgversprechenderen Bottom-Up-Prozesses sein (Hansjürgens 2009).

Hinsichtlich sich hieraus ergebender Forschungsansätze wäre es eine interessante Frage, die Ergebnisse dieser Überlegungen anhand von Protokollen von internationalen Umwelt-Konferenzen zu validieren und zu prüfen, ob sich wirklich differenzierte Positionen und ein unterschiedliches Verhalten von Ländergruppen in den Sessions feststellen las-

sen. Weiterhin wäre festzulegen, auf welche globalen Güter man sich konzentrieren sollte – es liegen sicherlich FCKW (Ozonschicht) und CO<sub>2</sub> (Klima) nahe: FCKW ist ein verhandlungsmäßig mehr oder weniger abgeschlossenes Problem (Montreal-Protokoll), was gewisse Materialvorzüge hätte; das Klima-Thema dagegen ist hochaktuell und in der Entwicklung und gerade auch deshalb interessant, weil unsere Überlegungen bezüglich sinkender Grenzkosten ja auch einen gewissen prognostischen Gehalt haben. Beide Anwendungsgebiete vereint allerdings das Faktum, dass sich die Grenznutzen ebenfalls in der Zeit verändern, also durch neuere Erkenntnisse steigern, was im wesentlichen den Erfolg des Montreal-Protokolls (die Anzahl der Länder, die es unterstützen) bedingt hat. Auch ist unser Modell selbst erweiterungsbedürftig: Das Hauptmanko ist ja, dass wir aus Gründen der Vereinfachung mit identischen Grenzkosten gearbeitet haben und das dürfte für den globalen Kontext sehr zweifelhaft sein, denn gerade aus diesem Grunde gibt es ja so etwas wie joint implementation und CDM. Man könnte allerdings sehr wohl auch mit identischen Grenzkosten operieren, wenn man ein Problem wie die Tschernobyl-Nachsorge analysieren möchte (Ukraine gegen die reiche Welt).

## Literatur

Buchanan, J.M. (1968). *The Demand and Supply of Public Goods*. Chicago: Rand McNally.

Coase, R.H. (1960). "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics* 3: 1-44.

Endres, A. (1995). "Zur Ökonomie internationaler Umweltschutzvereinbarungen", *Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht* 2: 143-178.

Endres, A. (2007). *Umweltökonomie*, Stuttgart: Kohlhammer.

Fukuyama, F. (1995). *Trust. The Social Virtues and the Creation of Prosperity*. New York: Free Press.

Hansjürgens, B. (2009). „Architekturen der Klimapolitik nach Kyoto: Ansatzpunkte und Grenzen“. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* (forthcoming).

Hauser, K. (K. Tucholsky) (1931). "Kurzer Abriß der Nationalökonomie", *Die Weltbühne* v. 15.9.1931, Nr. 37, 393.

Keohane, R.O. und J.S. Nye (1977). *Power and Interdependence*, Boston: Little, Brown and Co.

Keohane, R.O. (1982). "The Demand for International Regimes". *International Organization* 36, 325-355.

Knack, St. und Keefer, Ph. (1997). "Does Social Capital Have An Economic Payoff? A Cross-Country Investigation". *Quarterly Journal of Economics* 112, 1251-1288.

## Anhang

Einsetzen der Nutzenwerte in (13) ergibt

$$\begin{aligned}
N_B(NM_A, NM_B) &\geq N_B(x^K, 0) - (N_A(x^K, 0) - N_A(NM_A, 0)) \\
&\Leftrightarrow \int_0^{NM_A+NM_B} a_B - b_B x \, dx - cNM_B \\
&\geq \int_0^{x^K} a_B - b_B x \, dx - \left( \int_0^{x^K} a_A - b_A x \, dx - cx^K - \left( \int_0^{NM_A} a_A - b_A x \, dx - cNM_A \right) \right) \\
&\Leftrightarrow \int_0^{NM_A+NM_B} a_B - b_B x \, dx - cNM_B \geq \int_0^{x^K} a_B - b_B x \, dx - \left( \int_{NM_A}^{x^K} a_A - b_A x \, dx - c(x^K - NM_A) \right) \\
&\Leftrightarrow \int_0^{NM_A+NM_B} a_B - b_B x \, dx - cNM_B \geq \int_0^{x^K} a_B - b_B x \, dx - \left( \int_{NM_A}^{x^K} a_A - b_A x \, dx - c(x^K - NM_A) \right) \\
&\Leftrightarrow a_B(NM_A + NM_B) - \frac{b_B}{2}(NM_A + NM_B)^2 - cNM_B \\
&\geq a_B x^K - \frac{b_B}{2}(x^K)^2 - \left( a_A(x^K - NM_A) - \frac{b_A}{2}(x^K)^2 + \frac{b_A}{2}(NM_A)^2 - c(x^K - NM_A) \right) \\
&\Leftrightarrow a_B \left( \frac{a_A - c}{b_A} + \frac{a_B - c}{b_B} \right) - \frac{b_B}{2} \left( \frac{a_A - c}{b_A} + \frac{a_B - c}{b_B} \right)^2 - c \frac{a_B - c}{b_B} \\
&\geq a_B \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} - \frac{b_B}{2} \left( \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} \right)^2 \\
&\quad - \left( a_A \left( \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} - \frac{a_A - c}{b_A} \right) - \frac{b_A}{2} \left( \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} \right)^2 + \frac{b_A}{2} \left( \frac{a_A - c}{b_A} \right)^2 - c \left( \frac{a_A + a_B - c}{b_A + b_B} - \frac{a_A - c}{b_A} \right) \right)
\end{aligned}$$

Betrachte den Spezialfall  $c = 0$  und  $b_A = b_B = b$ :

$$\begin{aligned}
&\Leftrightarrow a_B \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right) - \frac{b}{2} \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right)^2 \\
&\geq a_B \frac{a_A + a_B}{b + b} - \frac{b}{2} \left( \frac{a_A + a_B}{b + b} \right)^2 - \left( a_A \left( \frac{a_A + a_B}{b + b} - \frac{a_A}{b} \right) - \frac{b}{2} \left( \frac{a_A + a_B}{b + b} \right)^2 + \frac{b}{2} \left( \frac{a_A}{b} \right)^2 \right)
\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow a_B \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right) - \frac{b}{2} \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right)^2 \geq \frac{1}{2} a_B \frac{a_A + a_B}{b} - \frac{1}{2} \left( a_A \left( \frac{a_A + a_B}{b} \right) \right) + \frac{1}{2} \frac{a_A^2}{b}$$

$$\Leftrightarrow 2a_B \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right) - \left( \frac{a_A}{b} + \frac{a_B}{b} \right)^2 \geq a_B \frac{a_B}{b}$$

$$\Leftrightarrow a_A^2 \leq 0$$

Diese Bedingung ist für alle  $a_A > 0$  verletzt.

## DISKUSSIONSPAPIERE DER FÄCHERGRUPPE VOLKSWIRTSCHAFTSLEHRE

### DISCUSSION PAPERS IN ECONOMICS

Die komplette Liste der Diskussionspapiere ist auf der Internetseite veröffentlicht / for full list of papers see:  
<http://fgvwl.hsu-hh.de/wp-vwl>

#### 2009

- 87 Rundshagen, Bianca; Zimmermann, Klaus W.. Buchanan-Kooperation und Internationale Öffentliche Güter, Januar 2009.

#### 2008

- 86 Thomas, Tobias. Questionable Luxury Taxes: Results from a Mating Game, September 2008.
- 85 Dluhosch, Barbara; Zimmermann, Klaus W.. Adolph Wagner und sein „Gesetz“: einige späte Anmerkungen, August 2008.
- 84 Zimmermann, Klaus W.; Horgos, Daniel. Interest groups and economic performance: some new evidence, August 2008.
- 83 Beckmann, Klaus; Gerrits, Carsten. Armutsbekämpfung durch Reduktion von Korruption: eine Rolle für Unternehmen?, Juli 2008.
- 82 Beckmann, Klaus; Engelmann, Dennis. Steuerwettbewerb und Finanzverfassung, Juli 2008.
- 81 Thomas, Tobias. Fragwürdige Luxussteuern: Statusstreben und demonstratives Konsumverhalten in der Geschichte ökonomischen Denkens, Mai 2008.
- 80 Kruse, Jörn. Hochschulen und langfristige Politik. Ein ordnungspolitischer Essay zu zwei Reformutopien, Mai 2008.
- 79 Kruse, Jörn. Mobile Termination Carrier Selection, April 2008.
- 78 Dewenter, Ralf; Haucap, Justus. Wettbewerb als Aufgabe und Problem auf Medienmärkten: Fallstudien aus Sicht der „Theorie zweiseitiger Märkte“, April 2008.
- 77 Kruse, Jörn. Parteien-Monopol und Dezentralisierung des demokratischen Staates, März 2008.
- 76 Beckmann, Klaus; Gattke, Susan. Status preferences and optimal corrective taxes: a note, February 2008.
- 75 Kruse, Jörn. Internet-Überlast, Netzneutralität und Service-Qualität, Januar 2008.

#### 2007

- 74 Dewenter, Ralf. Netzneutralität, Dezember 2007
- 73 Beckmann, Klaus; Gerrits, Carsten. Making sense of corruption: Hobbesian jungle, bribery as an auction, and DUP activities, December 2007.
- 72 Kruse, Jörn. Crowding-Out bei Überlast im Internet, November 2007.
- 71 Beckmann, Klaus. Why do petrol prices fluctuate so much?, November 2007.
- 70 Beckmann, Klaus. Was willst Du armer Teufel geben? - Bemerkungen zum Glück in der Ökonomik, November 2007.
- 69 Berlemann, Michael; Vogt, Gerit. Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen, Eine empirische Analyse der Flutkatastrophe vom August 2002 in Sachsen, November 2007.
- 68 Schneider, Andrea. Redistributive taxation, inequality, and intergenerational mobility, November 2007.
- 67 Kruse, Jörn. Exklusive Sportfernsehrechte und Schutzlisten, Oktober 2007.
- 66 Kruse, Jörn. Das Monopol für demokratische Legitimation und seine Überwindung. Zur konstitutionellen Reform der staatlichen Strukturen, Oktober 2007.
- 65 Dewenter, Ralf. Crossmediale Fusionen und Meinungsvielfalt: Eine ökonomische Analyse, Oktober 2007.
- 64 Dewenter, Ralf; Haucap, Justus; Heimeshoff, Ulrich. Regulatorische Risiken in Telekommunikationsmärkten aus institutionenökonomischer Perspektive, September 2007.
- 63 Thomas, Tobias. Mating à la Spence: Deriving the Market Demand Function for Status Goods, September 2007.
- 62 Horgos, Daniel. Labor Market Effects of International Outsourcing: How Measurement Matters, August 2007.



