

Schneider, Andrea; Zimmermann, Klaus W.

**Working Paper**

## Mehr zu den politischen Segnungen von Föderalismus

Diskussionspapier, No. 92

**Provided in Cooperation with:**

Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, Helmut-Schmidt-Universität (HSU)

*Suggested Citation:* Schneider, Andrea; Zimmermann, Klaus W. (2009) : Mehr zu den politischen Segnungen von Föderalismus, Diskussionspapier, No. 92, Helmut-Schmidt-Universität - Universität der Bundeswehr Hamburg, Fächergruppe Volkswirtschaftslehre, Hamburg, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:705-opus-19752>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/38734>

**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

# MEHR ZU DEN POLITISCHEN SEGNUNGEN VON FÖDERALISMUS

ANDREA SCHNEIDER  
KLAUS W. ZIMMERMANN

Nr./ No. 92  
April 2009

Department of Economics  
Fächergruppe Volkswirtschaftslehre

Autoren / Authors

**Andrea Schneider**

Helmut Schmidt Universität Hamburg / Helmut Schmidt University Hamburg  
Institut für Finanzwissenschaft / Institute of Public Finance  
Holstenhofweg 85  
22043 Hamburg  
Germany  
andrea.schneider@hsu-hh.de

**Klaus W. Zimmermann**

Helmut Schmidt Universität Hamburg / Helmut Schmidt University Hamburg  
Institut für Finanzwissenschaft / Institute of Public Finance  
Holstenhofweg 85  
22043 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

## **MEHR ZU DEN POLITISCHEN SEGNUNGEN VON FÖDERALISMUS**

ANDREA SCHNEIDER  
KLAUS W. ZIMMERMANN

### Zusammenfassung / Abstract

The political blessings of federalism are the core of our discussion. These benefits are operationalized as the decrease in the number of outvoted in a federal system with majority voting as an important source of regime satisfaction. The approach originates from the work of Roland Pennock who developed a similar methodology exactly 50 years ago although he applied it to a slightly different topic. First, we show that decentralized decision-making is advantageous in the majority of logical cases since the expected value of the number of outvoted is lower compared to centralized decision-making. Comparing different cases, we conclude that the political force of the decentralization-theorem (Oates) is a sole and inverse function of the population size of the nation, implying that there is no structural effect of differing populations within regions. Next, the question is addressed how the gains from federalism react to variations in the number of regions: Measured as the difference of the shares of the sum of the highest number of outvoted to the national population between federalism and centralism, the gains of federalism are a direct function of the number of regions, in a 3-regions-case as well as in a generalized formal model. Therefore, a decrease of the population at the national level and an increase of the number of regions boost the gains of federalism representing a successful path to enhance regime satisfaction. The complementary question what happens to the gains of federalism when increasing the number of alternatives to vote for is more difficult to answer for set-ups with more than 2 alternatives. In our special case with 2 regions and 3 alternatives, the model shows that augmenting the number of alternatives exerts a negative effect on the gains of federalism if we use our first indicator - the share of the sum of the highest number of outvoted. If instead we employ the shares of the average number of outvoted, then there is still a slight increase in the gains of federalism. Using the last indicator, a case-related comparison of both effects shows that an increase in the number of regions has a stronger positive impact on the gains than letting the number of alternatives grow. Employing the other indicator of the share of the sum of the highest number of outvoted, then there is clearly a positive effect of the number of regions. But the effect of the number of alternatives is negative, implying that this last indicator underestimates the gains of federalism to a certain extent. Our integrative model explaining

the gains of federalism reconfirms these interdependencies with the share of the sum of the highest numbers of outvoted: The first derivative is positive for more than 2 regions and the same holds for the size of the population at the national level in an unrestricted manner. Differentiating the number of alternatives, however, leads to a casuistic of 4 different domains separating positive and negative effects. Finally, we return to the opening question by analyzing the cumulative frequency distributions of the number of outvoted: Here, even if federalization is preferable as a whole, centralized decision-making is more advantageous for low numbers of outvoted, implying that the domain of decentralized decision-making seems to be connected to higher levels of the outvoted.

**JEL-Klassifikation / JEL-Classification:** H77, D72

**Schlagworte / Keywords:** Federalism, Decentralization, Outvoted

## 1 Einführung

„In political practice, the net effect [of federalism, d.A.] is the existence of two sets of governments in the same place governing the same people. Not surprisingly, conflicts between the two sets have characterized all modern federalisms” (Riker und Schaps 1957, 276). Das ist eine Sicht auf den Phänotyp von amerikanischem Föderalismus, noch dazu eines zur damaligen Zeit höchst prominenten Politologen wie William Riker, die in der puren Aussage zunächst nicht zu beanstanden, aber in einem gewissen Sinne doch despektierlich ist. Der Punkt ist, daß Riker und Schaps Föderalismus radikal verkürzen auf „divisive bickering“ (trennendes Gezänk) und „lack of integration of policies between the center and the periphery“, und daß die politischen Parteien dahin tendieren, diese Probleme zu vergrößern statt zu verkleinern. Um dies zu zeigen, entwickeln sie einen „index of disharmony“ der ganz einfach an einem Beispiel erklärt werden kann: Wenn die Demokraten in den U.S.A. die Bundesregierung und die Republikaner die meisten Regierungen der states stellen, dann ist dieser Index hoch et vice versa. Mit diesem Instrument untersuchten sie die Periode 1937-1956 in den U.S.A. und stellten fest, daß es signifikant mehr Streitfälle gab, die zum Supreme Court gelangten, wenn der Index hoch war. Im Vergleich mit Australien und Canada stellten sie fest, daß „a federalism with more than two significant parties, relatively few states and a parliamentary government is almost certain to experience severe federal disharmony” (Riker und Schaps, 1957, 288).<sup>1</sup>

Nun betrachteten Riker und Schaps offensichtlich nur die eine Seite der Medaille – die Schwierigkeiten zu regieren in einem föderalen System. Gerechterweise wären dieser dann die diversen lehrbuchkundigen Vorzüge des Föderalismus gegenüberzustellen, so daß Pennock (1959, 148f) in einem follow-up-Artikel zu dem Schluß kommt: „...´ bickering´ may be a fairly harmless matter and at least not an inordinate price to pay for the advantage of federalism.“ Roland Pennock, dessen Gedankengänge für unsere Überlegungen hier der Ausgangspunkt sein werden, weist nämlich darauf hin, daß Föderalismus „not only divides *powers*, it divides *functions*. In this division of functions lies the possibility of maximizing satisfaction in a way a uniform national treatment could not accomplish.“ (1959,149). Oder ein wenig weiter: „it is a major advantage of federalism that the decentralization of voter decisions

---

<sup>1</sup> Und Sie werfen auch einen Seitenblick auf die damalige Bundesrepublik. „The government of West Germany is just such a federalism [...]. From a German point of view at least, it is unfortunate that the German basic law was so blithely fashioned as a federalism without consideration of the potential disharmony to be faced. Perhaps, if West and East Germany are ever united, German constitution writers will have a second chance.” 51 Jahre später wissen wir, daß sie diese Chance nicht genutzt haben, als sie da war – wenn sie denn überhaupt hätte wahrgenommen werden sollen.

makes for the satisfaction of more of the voters more of the time than if they acted as a single unit” (1959, 149). Wie Pennock das dann schematisch zeigt, ist durchaus ingeniös und hat uns dazu gebracht, ein analoges Verfahren auch hier zu nutzen, hat aber auch andere Autoren angeregt.<sup>2</sup> Einer dieser Autoren ist Richard E. Wagner, ein herausragender Vertreter der Political-Economy-Literatur, der diese Denkweise an mehreren Stellen (1971, 19; 1973, 62; 2001, 23f; 2007) aufgenommen, aber nicht weiter vertieft hat, und dem auch das folgende Beispiel – etwas tabellarisch aufbereitet – zu verdanken ist (Wagner 1971, 19):

Ein Gesamtstaat bestehend aus 2 Regionen X und Y mit gleicher Bevölkerungszahl (50.000) und 2 Projekte A und B stehen zur Wahl.

		Projekte		Summe
		A	B	
Regionen	X	35T	15T	50T
	Y	20T	30T	50T
	Summe	55T	45T	100T

Läßt man auf der Ebene des Gesamtstaats nach Mehrheit entscheiden, gewinnt A; die überstimmte Minderheitsquote ist 45%. Läßt man aber die Regionen für sich entscheiden, werden A in X und B in Y gewählt; die überstimmte Minderheitsquote ist dann nur 35%. Neben den einschlägigen Vorzügen von Dezentralisierung und Föderalismus (vgl. Oates 1972, 1999; Wagner 2007; Kahlenborn und Zimmermann 1994)

- Wohlfahrtsverluste auf der untergeordneten Ebene vermeiden zu können
- eine intensivere Anpassung des kollektiven Angebots an die regionale Nachfrage zu ermöglichen und
- aufgrund der Multiplizität der Projekte im Gesamtstaat ein Entdeckungsverfahren für institutionelle Neuerungen zu sein,

hat Föderalismus also noch eine eminent wichtige politische Komponente: Eine Senkung der überstimmten Minderheitsquoten im Gesamtstaat garantieren zu können, die umso größer ist, je gegensätzlicher die Präferenzen in den Regionen sind. Das wiederum reduziert „disharmony and frustration“ (Pennock), verbessert die *regime satisfaction* und die Präferenz für Demo-

<sup>2</sup> Merkwürdigerweise – oder vielleicht auch nicht: die Autoren sind Politikwissenschaftler, Pennock war Ökonom - zitieren Bueno de Mesquita u.a. (2003) in ihrem vielbeachteten Buch Pennock nicht, obwohl sie sein Konzept spiegelbildlich anwenden. In ihrer Selectorate Theory spielt das Konzept der minimal winning coalition eine Hauptrolle, und das ist nun einmal genau die Kehrseite unserer Höchstzahl der Überstimmten.

kratie<sup>3</sup> und macht, wie wir heute wissen, zusätzlich die Menschen glücklicher (Frey und Stutzer 2001).

Genau das ist der Ausgangspunkt für unsere weiteren Untersuchungen, in der die Überstimmenquote – operationalisiert durch die Höchstzahl der Überstimmten und deren Quote oder die mittlere Überstimmenquote – im Mittelpunkt stehen wird. Wir werden dabei

- zunächst in (2) einen Blick auf die Originalstudie von Pennock aus dem Jahre 1959 werfen
- in (3) anhand einer beispielbezogenen Skizze die naheliegende Frage stellen, ob Dezentralisierung immer vorteilhaft ist,
- auf Basis dieser vorbereitenden Überlegungen in (4) erörtern, inwieweit die Größe der Populationen den Föderalismusgewinn beeinflusst,
- uns dann in (5) dem Verhältnis von Föderalismusgewinn und der Regionszahl zuwenden,
- diese Fragestellung in (6) ergänzen durch eine Analyse, wie die Variation der Alternativenzahl auf den Föderalismusgewinn wirkt, und
- in (7) einen integrativen Ansatz bei variierender Regions- und Projektzahl präsentieren,
- in (8) in einem Rückgriff auf (3) untersuchen, ob es selbst bei insgesamt vorteilhafter Föderalisierung Überstimmtenbereiche gibt, in denen Zentralismus von Vorteil ist
- und in (9) dann mit einem Resümee schließen.

## 2 Die Pennock-Methode

Das obige Beispiel Wagners ist eine abgespeckte Version des Vorgehens von Roland Pennock, die wir hier einmal im Ausschnitt skizzieren wollen. Pennock betrachtet Föderalsysteme, die aus jeweils 2 Ländern (states) bestehen – diese Länder können die Charakteristik A (predominantly Democratic), B (moderately Democratic), C (predominantly Republican) und D (moderately Republican) besitzen. In einem Föderalsystem hat zum gemeinsamen Wahltermin für federal level und states der Wähler 2 Stimmen – in einem Einheitsstaat hat er natürlich nur eine Stimme. Um das Föderalsystem mit dem Einheitsstaat vergleichen zu können, muß man zwangsläufig eine Annahme machen, wie eine Stimme auf Länderebene wohl in

---

<sup>3</sup> Regime satisfaction ist zunächst einmal eine Domäne von Public Opinion Research, wird aber unter der Überschrift Satisfaction with Democracy (SWD) auch in der Politischen Ökonomie und Politikwissenschaft diskutiert (Wagner, Schneider und Halla 2009, Cusack 1999). Gemeinhin geht man davon aus, daß qualitativ hochwertige institutions wie rule of law, gut funktionierende Regulierungen und niedrige Korruption SWD steigern können, aber wohl auch institutionelle Regeln, die die Größe der überstimmten Minderheit minimieren, die hier im Zentrum des Interesses stehen.



einem Einheitsstaat vergeben worden wäre. Diese Annahme ist mit der in Riker und Schaps (1957, 277) identisch, daß nämlich Parteien monolithisch sind und nicht nur semantisch auf Bundes- und Staatsebene denselben Namen tragen. Unter dieser Annahme kann man z.B. eine republikanische Stimme auf Länderebene potentiell als eine „frustrierte“ Stimme in einem Einheitsstaat interpretieren, falls die Demokraten die Wahl gewinnen.

Wenn im einfachsten Fall 40 Stimmen für die verlierende Partei auf Bundes-, und Länderebene vergeben wurden, sind also 80 Stimmen „frustriert“ worden; im einem Einheitsstaat sind ebenfalls 80 Stimmen dermaßen frustriert, da in diesem Fall jeder Wähler das Äquivalent von 2 Stimmen haben muß, um im System zu bleiben und die Ergebnisse vergleichen zu können. Unter der weiteren Annahme von 100 Wählern pro Staat und einer Gleichwertigkeit der Entscheidungen auf Bundes- und Landesebene aus der Sicht der Wähler ergibt sich dann im Ausschnitt folgendes Tableau für den föderalen Staat:

*Federal State*

	<i>Federal level</i>			<i>State level</i>			<i>Total frustrated</i>
	<b>Dem.</b>	<b>Rep.</b>	<b>Frust. votes</b>	<b>Dem.</b>	<b>Rep.</b>	<b>Frust. votes</b>	
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
<b>1<sup>st</sup> union</b>							
<b>State A</b>	80	20	20	80	20	20	40
<b>State B</b>	25	75	75	25	75	25	100
<b>Totals</b>	105	95	95	105	95	45	140

Das ist nun etwas erklärungsbedürftig: Zunächst wird für die Bundesebene in den beiden Ländern abgestimmt, wobei State A etwas stärker für die Demokraten stimmt als State B für die Republikaner mit der Folge, daß die Demokraten den Präsidenten stellen; also sind in State A 20 und in State B 75 Republikaner frustriert, macht in der Summe 95. Auf der Länderebene wird nun genauso abgestimmt wie bei der Präsidentenwahl (die Parteien sind ja monolithisch) und das heißt: Da die Demokraten in State A gewinnen und den Gouverneur stellen, sind 20 Republikaner frustriert, und in State B gewinnen die Republikaner, also sind dort 25 Demokraten gefrustet, macht in der Summe 45 Frustrierte. Insgesamt gibt es also in State A 40 und in State B 100 Gefrustete und in der Gesamtsumme also 140. Der Anteil der gefrusteten Stimmen an den Gesamtstimmen ist also  $140/400 = 35\%$  (jeder hat im Föderalismus ja 2 Stimmen, also 400 insgesamt).

### *Unitary State*

	<i>Presumed Frustrated Votes</i>			<i>Profit from Federalism</i>
	<b>Fed. level</b> <b>h</b>	<b>State level</b> <b>i</b>	<b>Total</b> <b>j</b>	<b>k</b>
<b>1<sup>st</sup> union</b>				
<b>State A</b>	20	20	40	
<b>State B</b>	75	75	150	
<b>Totals</b>	95	95	190	50

Auch zu diesem Tableau ist etwas Erklärung vonnöten: Die Abstimmung auf Bundesebene hat ja einen demokratischen Präsidenten ergeben – die Spalte h ist also identisch mit Spalte c – 95 Republikaner sind also auf Bundesebene frustriert. Auf Ebene der States findet aber im Einheitsstaat keine Abstimmung statt, weil es die da gar nicht gibt; um aber auf dieselbe Stimmzahl wie im Föderalismus zu kommen, müssen die frustrierten Republikaner aus Spalte e hier übernommen werden. Damit ergeben sich insgesamt 190 frustrierte Stimmen im Einheitsstaat, und diese Summe ist um 50 Stimmen höher als im Föderalstaat, was den „Föderalismusgewinn“ repräsentiert. Die Spalten g und k nennt Pennock den „index of frustration“, was natürlich etwas unglücklich ist, da er als absolute Zahl Vergleichbarkeitsprobleme mit sich bringt; relativ gesehen sind also im Einheitsstaat  $190/400 = 47,5\%$  Stimmen frustriert und damit 12,5%-Punkte mehr als im Föderalismus.

Die Erkenntnisse, die Pennock mit diesem Verfahren gewinnt, halten sich allerdings in Grenzen. Immerhin beobachtet er, daß, falls dieselbe Partei in beiden Staaten gewinnt, der Föderalismusgewinn verschwindet; er stellt auch fest, daß „it is disparity among the results in the different states that produces profit for federalism“ (1979, 151). Gering zu schätzen sind diese Erkenntnisse aber dennoch nicht, denn immerhin wurden diese 13 Jahre vor Wallace Oates' *Fiscal Federalism* publiziert, der sich mit den *politischen* Vorteilen von Föderalismus – wie die große Mehrheit seiner Nachfahren - nur sehr am Rande beschäftigte. Hier gilt es nachzubessern.

### **3 Gibt es immer einen Föderalismusgewinn?**

Wir werden zur Einstimmung auf das Problem – inspiriert durch Pennock's Arbeiten vor 50 Jahren - zunächst zwei Beispiele diskutieren und daraus dann erste Hypothesen entwickeln, wobei unsere Indikatoren die Höchstzahl an Überstimmten, die mittlere Zahl an Überstimmten sowie deren Quoten sind.

In Beispiel 1 haben wir 2 Regionen A und B mit jeweils 10 Individuen und 2 Projekte X und Y. Die stimmen nun getrennt über die Projekte ab; was uns dann zunächst interessiert, ist die Zahl der potentiell Überstimmten in diesem 2-Regionen-Setting, wobei wir diese Zahl als Proxy für gesellschaftliche Polarität und das soziale Konfliktniveau interpretieren. Patt-Situationen (5:5) können wir ausschließen, da es dann in beiden Regionen oder nur einer nicht zu einer Entscheidung kommt. Die höchste Zahl der Überstimmten ist damit jeweils 4. Wir stellen also jetzt die Zahl der potentiell Überstimmten in Region A den potentiell Überstimmten in B gegenüber und berechnen die Summe der potentiell Überstimmten.

Überstimmte in A	Überstimmte in B	Überstimmte in A und B
4	4 3 2 1 0	8 7 6 5 4
3	4 3 2 1 0	7 6 5 4 3
2	4 3 2 1 0	6 5 4 3 2
1	4 3 2 1 0	5 4 3 2 1
0	4 3 2 1 0	4 3 2 1 0

Nun können wir die Zahl bestimmen (Häufigkeit), mit der die Überstimmten in Höhe von 0 (Einstimmigkeit) bis 8 auftreten.

Häufigkeit	1	2	3	4	5	4	3	2	1	( $\Sigma 25$ )
Überstimmte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	

Wir haben also 25 Fälle und können nun auch die *relativen* Häufigkeiten bestimmen:

Relative Häufigkeit	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2	0,16	0,12	0,08	0,04	( $\Sigma 1$ )
Überstimmte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	

Die Zahlen sind so zu interpretieren, daß in diesem *spezifischen* Fall die Wahrscheinlichkeit, eine Überstimmtenzahl von z.B. 5 oder 3 vorzufinden, 16% beträgt. Wir können nun noch einen Schritt weitergehen und uns fragen, wie hoch im Durchschnitt wohl die Zahl der Überstimmten ist. Dazu multiplizieren wir die relativen Häufigkeiten mit der Zahl der Überstimmten und addieren die Produkte auf: Das Ergebnis ist 4. Im Durchschnitt müssen wir also damit rechnen, daß die Überstimmtenzahl in diesem Setting 4, also 20% (4/20) beträgt.

Unser Vergleichsfall, in dem wir den Gesamtstaat (also Regionen A und B zusammen, 20 Individuen) über die beiden Projekte abstimmen lassen, führt zu Überstimmtenzahlen von 9 bis 0, die alle die gleiche Wahrscheinlichkeit von 0,1 aufweisen. Durchschnittlich wäre hier also eine Überstimmtenzahl von 4,5 (22,5%) zu erwarten.

Also bestätigt sich *im Beispiel* erneut unser *Theorem* – illustriert durch Richard Wagner’s Zahlenbeispiel - , daß Föderalismus die Überstimmtenzahl und –quote reduziert und damit auch die Polarität in der Gesellschaft verringert, also gesellschaftlichen Frieden sichert.

Aber muß das generell so sein? Analysieren wir also ein weiteres Beispiel 2 mit 11 Individuen je Region, so können wir das Verfahren von zuvor wiederum anwenden, denn wir wissen ja, daß die Höchstzahl Überstimmter in beiden Regionen dann jeweils 5 betragen kann. Das Ergebnis der Auszählmethode führt zu:

Häufigkeit	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	( $\Sigma 36$ )
Überstimmte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Sodann multiplizieren wir jede Überstimmtenzahl mit ihrer Häufigkeit, dividieren durch die Fallzahl 36 und addieren die Ergebnisse: Das Resultat ist die mittlere Überstimmtenzahl 5.

Hinsichtlich der Gesamtstaatsebene haben wir ja die Ausprägungen der Überstimmtenzahl von 0 bis 10 (also 11 Werte), die wir alle gleich gewichten mit  $1/11=0,0909$ . Das Ergebnis der Addition ist dann ebenfalls 5. Wir sehen also, daß unser „Theorem“ keineswegs immer gilt, sondern es unter bestimmten Bedingungen keinen Unterschied macht, ob wir auf Regional- oder Staatsebene abstimmen lassen. Die Bedingungen reduzieren sich auf das Faktum, dass in beiden Regionen ungerade Besetzungszahlen vorliegen in Kontrast zu Beispiel 1, wo diese gerade waren; von der Summe der Regionsbesetzungen kann dieser Effekt nicht ausgehen, denn in beiden Fällen ist sie eine gerade Zahl. Allerdings ist dieses Faktum auf ein Viertel der möglichen Fälle beschränkt: die Wahrscheinlichkeit, ein Ergebnis ungerade/ungerade zu bekommen, ist bei der gleichen Anzahl gerader und ungerader Zahlen genau  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ .<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Es sei angemerkt, daß es bei ungerade/gerade doppelt so viele Möglichkeiten gibt wie bei ungerade/ungerade, also u/g und g/u, weshalb die Wahrscheinlichkeit hier  $2 \cdot (1/2 \cdot 1/2) = 1/2$  ist.

#### 4 Was bestimmt den Föderalismusgewinn? Die Frage nach der Rolle der Populationen

In beiden vorherigen Beispielen war die Gesamtzahl der Individuen auf Staatsebene eine gerade Zahl, aber im ersten Fall waren die Regionalbesetzungen gerade und im zweiten Fall ungerade. Trennen wir uns nun von der Annahme, die beiden Regionen wären bevölkerungsmäßig gleich groß, so können wir die Struktur des Problems wie folgt verdeutlichen:

	Region A	Region B	Gesamtstaat
(1)	10	8	18
(2)	11	9	20
(3)	10	7	17

In diesem Tableau haben wir alle Kombinationen beisammen, die auf Regions- und Staatsebene auftreten können: (1) gerade/gerade/ $\Sigma$ gerade, (2) ungerade/ungerade/ $\Sigma$ gerade und (3) gerade/ungerade/ $\Sigma$ ungerade, und es ist dabei unerheblich, in welcher Reihenfolge die Zahlen auftreten. Wir fragen nun danach, welches die jeweils *höchste* Überstimmtenzahl (worst-case-scenario) in den jeweiligen Settings ist, weil wir ja wissen, daß - falls diese auf Regional- und auf Staatsebene übereinstimmen - auch keine Abweichung hinsichtlich der *erwarteten mittleren Überstimmtenzahl* auftritt. Wir können deshalb unser weiteres Vorgehen wesentlich vereinfachen, denn bei all diesen Verteilungen handelt es sich um symmetrische, und weil das so ist, ist die Höchstzahl der Überstimmten (HZU) immer das Doppelte ihres Mittelwerts.

- Betrachten wir Teilbeispiel (1), so ist das geringste Verhältnis von Mehrheit : Minderheit (M/M) auf Gesamtstaatsebene offensichtlich 10:8; die höchste Überstimmtenquote ist hier dann  $8/18 = 44,44\%$ . Auf der Regionalebene haben wir ein geringstes M/M-Verhältnis in Region A bei 6:4 und in Region B bei 5:3; die Überstimmtenquote ist dann  $7/18 = 38,89\%$ . Offensichtlich ist der Anteil der Überstimmten auf der Regionalebene geringer – dies gilt für das Setting *gerade/gerade/ $\Sigma$ gerade*.
- In Teilbeispiel (2) haben wir auf Staatsebene ein niedrigstes M/M-Verhältnis von 11:9 und eine Höchstüberstimmtenquote von  $9/20 = 45\%$ ; auf Regionalebene sind M/M-Verhältnisse von 6:5 und 5:4 zu addieren, was wiederum zu einer Höchstüberstimmtenquote von 45% führt – und dies gilt im Setting *ungerade/ungerade/ $\Sigma$ gerade*.
- Letztlich (3): Im Gesamtstaat haben wir ein niedrigstes M/M-Verhältnis von 9:8 und eine Höchstüberstimmtenquote von 47%; auf Regionalebene sind die M/M-

Verhältnisse von 6:4 und 4:3 zu addieren und die Höchstüberstimmenquote ist 41,18% und damit geringer als auf Staatsebene - dies im Setting *gerade/ungerade*/ $\sum$ *ungerade*.

Wir schließen daraus, daß unser Theorem vom Föderalismusgewinn wohl unabhängig davon ist, ob wir auf Staatsebene eine gerade (1) oder ungerade (3)  $\sum$  haben – in beiden Fällen gilt unser Theorem, aber eben nicht in Fall (2), in dem wir auch eine gerade  $\sum$  haben. Das bringt uns natürlich zu einer weiteren *Hypothese*: Wenn die  $\sum$  keine Rolle für unser Theorem spielt, dann können nur die Besetzungszahlen der Regionen von Bedeutung sein – und offensichtlich gilt unser Theorem *nicht*, wenn *beide Regionen ungerade Besetzungszahlen aufweisen; in diesen Fällen wäre es dann gleich, ob auf Staats- oder Regionalebene abgestimmt würde*. Dies gilt auch für unser Beispiel 2 von zuvor, in dem wir 2 Regionen mit jeweils 11 Individuen hatten: Auf der Gesamtstaatsebene haben wir dann ein geringstes M/M-Verhältnis von 12:10 und auf der Regionalebene von jeweils 6:5, insgesamt also von 12:10 – die niedrigsten M/M-Verhältnisse stimmen überein ebenso wie die Höchstüberstimmenquoten und die Überstimmenquoten.

Wir können aus diesen Beispielen aber noch eine weitere auf die Populationen bezogene Hypothese ableiten: Die vorherigen Beispiele (1) und (3) zeichnen sich ja einerseits dadurch aus, daß unser Föderalismustheorem gilt (die Besetzungszahlen sind ja *nicht beide* ungerade), andererseits haben wir in (3) Region B kleiner gemacht durch Reduzierung der Bevölkerungszahl auf 7 bei Konstanz in A (10). Die höchsten Überstimmenquoten in (1) waren 44,44% auf Staats- und 38,89% auf Regionalebene, für (3) galten 47,06% und 41,18%; die Differenzen sind also 5,55% (1) und 5,88% (3). Das könnte zu der Hypothese verleiten, daß, *wenn Entscheidung auf Regionalebene überlegen ist, diese Überlegenheit steigt, wenn sich die Regionen bevölkerungsmäßig stärker unterscheiden (Strukturhypothese)*. Etwas ähnliches hatten wir eingangs zu Wagners Grundbeispiel schon behauptet, allerdings bezogen auf die Präferenzen, hier aber sehen wir, daß es auch für die schiere Größe (Bevölkerungszahl) von Regionen gelten könnte. *Diese Hypothese ist jedoch falsch* – dazu die folgende Tabelle (mit S und R als M/M-Verhältnis auf Staats- und Regionalebene, %S und %R als Anteil der Überstimmen an der Gesamtstaatspopulation auf den S- und R-Ebenen und D als Differenz der letzten beiden Größen, also dem Föderalismusgewinn).

Region A	Region B	S	R	%S	%R	D
10	100	56:54	6:4+51:49=57:53	49,09	48,18	0,91
10	30	21:19	6:4+16:14=22:18	47,50	45,00	2,50
20	20	<i>21:19</i>	<i>11:9+11:9=22:18</i>	<i>47,50</i>	<i>45,00</i>	<i>2,50</i>
10	20	16:14	6:4+11:9=17:13	46,67	43,33	3,34
10	10	11:9	6:4+6:4=12:18	45,00	40,00	5,00
10	9	10:9	6:4+5:4=11:8	47,37	42,11	5,26
10	8	10:8	6:4+5:3=11:7	44,44	38,89	5,55
10	7	9:8	6:4+4:3=10:7	47,06	41,18	5,88
10	6	9:7	6:4+4:2=10:6	43,75	37,50	6,25
10	5	8:7	6:4+3:2=9:6	46,47	40,00	6,67
10	4	8:6	6:4+3:1=9:5	42,86	35,71	7,15
20	4	<i>13:11</i>	<i>11:9+3:1=14:10</i>	<i>45,83</i>	<i>41,56</i>	<i>4,16</i>
10	3	7:6	6:4+2:1=8:5	46,15	38,46	7,69

Wir sehen

- im unteren Teil der Tabelle bei den Einserschritten in B deutlich, daß die %-Werte für S und R alternieren. Teilt man aber die Datenreihen von %S und %R nach ungeraden und geraden Staatspopulationen auf, so liegen die Datenreihen ungerader Staatspopulationen auf einem leicht höheren Niveau, es sinken jedoch alle Reihen, während die D-Reihe durchweg steigt, wenn die Population von B sinkt bei Konstanz von A. Der Höchstprozentsatz der Überstimmten sinkt also sowohl auf Staats- und Regionalebene, wenn die Gesamtpopulation sinkt – zum Vergleich ist unten in der Tabelle auch der Fall mit einer Gesamtpopulation von 24 (20:4) kursiv verzeichnet, der zu höheren %-Sätzen führt; bei fallenden Trends von %S und %R steigt jedoch deren Differenz, d.h. Abstimmungen auf der Regionalebene werden relativ immer vorteilhafter.
- Was bestimmt aber nun diesen fallenden Trend bei D? Es sind nicht die Differenzen in den Bevölkerungszahlen der Regionen, sondern es ist allein die *Gesamtstaatspopulation*, die hier ausschlaggebend ist. Dazu ist wieder oben in der Tabelle eine kursive Zeile verzeichnet mit einer Staatspopulation von 20:20 im Gegensatz zu der vorhergehenden von 10:30 – die %S-, %R und D-Werte sind identisch. Wir erkennen zusätzlich bei den Einserschritten für B unten deutlich, daß die Höchstüberstimmtenzahl zwischen S und R jeweils um 1 zugunsten von R differiert – D berechnet sich offensicht-

lich als Quotient dieser Differenz von 1 und der jeweiligen Gesamtstaatspopulation und ist dann natürlich um so größer, je kleiner letztere ist.

Das Ganze ist ein wenig überraschend: Es gibt augenscheinlich nur einen *Niveaueffekt* der Gesamtstaatsgröße, aber keinen regionalen Struktureffekt – ob wir ein 20:20 Bevölkerungsverhältnis haben oder aber eines von 10:30, ist unerheblich für das Ergebnis. Ein solcher reiner Niveaueffekt (Skalenvariation) wird bspw. im Vergleich von 10:10 und 20:20 deutlich: %S steigt um 2,5%, %R um 5% und D sinkt um 2,5%. Noch etwas ist erwähnenswert, denn wir erkennen einen immanenten Zielkonflikt im Vergleich von 10:4 und 10:3 – wäre es das Ziel, %R zu minimieren, so müßten wir 10:4 wählen, wollten wir dagegen D maximieren, so wäre 10:3 zu wählen. Noch etwas erkennen wir: Ausgehend von D-Maximierung wäre 10:3 (also 13 als Bevölkerungszahl) die optimale Größe (bei 10 als unveränderbar), um die politischen Benefits der Regionalisierung im 2-Regionen-Modell einzufangen; ein Multiples davon bspw. in Form von 100:30 würde zu %S=49,29% und %R=48,46% führen, also einem Föderalismusgewinn von beinahe null; eine 2-Regionen-Aufteilung wäre also nicht optimal im Sinne des Einfangens politischer Benefits. Letztlich: Gibt es nicht auch eine Grenze für den D-Effekt? Wir wissen von zuvor, daß der D-Effekt nicht auftritt, wenn die Besetzungszahlen der Regionen ungerade sind, und ansonsten mit sinkender Gesamtpopulation steigt – das niedrigste Werte-Set, das auch derart feasible ist, wäre dann für A:B 2:2; bei einer Gesamtpopulation von 4 wäre %S 25% und %R 0%, und hier wäre dann der D-Effekt maximal; in Relation zur mittleren Überstimmtenzahl wäre der höchste D-Effekt also 12,5%. Das wäre dann der Föderalnukleus einer 2-Regionen-Gesellschaft mit maximalen Benefits der Dezentralisierung von Entscheidungen, und jede größere Besetzung von A und B läßt diesen Benefit sinken.

Wir verzichten allerdings an dieser Stelle auf die Entwicklung eines allein populationsbezogenen formalen Modells und integrieren diese Betrachtung dann später in ein Modell mit n Regionen und m Projekten.

### **5 Föderalismusgewinne ohne Ende? Die Frage nach dem Einfluß der Regionszahl**

Wir hatten im vorhergehenden Punkt im 2by2-Fall (2 Regionen-Fall, 2 Projekte) gesehen, daß der D-Effekt in bezug auf die Höchstüberstimmtenquoten, also der Föderalismusgewinn auf maximal 25% beschränkt ist. Wie aber steht es um den Föderalismusgewinn in weniger restringierten Fällen?



### 5.1 Ein einfaches 3-Regionen-Beispiel (3by2-Fall)

Auf dem Weg zur Verallgemeinerung arbeiten wir nun mit einem Beispiel von 3 Ländern mit je 10 Wählern, d.h. es gibt  $5 \times 5 \times 5 = 125$  Möglichkeiten.

Überstimmte	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Häufigkeit	1	3	6	10	12	18	25	18	12	10	6	3	1
Rel. Häufigkeit	0,008	0,024	0,048	0,08	0,096	0,144	0,2	0,144	0,096	0,08	0,048	0,024	0,008

Da es maximal 4 Überstimmte pro Land geben kann, variiert die Überstimmtenzahl zwischen 0 und 12; die Häufigkeitsverteilung sowie die Verteilung der relativen Häufigkeiten sind in der Tabelle dokumentiert. Die durchschnittliche Zahl der Überstimmten liegt hier bei 6, also bei 20% der Gesamtbevölkerung, was im übrigen dem Wert aus dem 2-Länder-Beispiel in (3) entspricht, ja entsprechen muß, denn die Regionen sind unter sich ja identisch.

Im Zentralismus liegen nun zwischen 0 und 14 Überstimmte vor, wobei jeder dieser Fälle gleich häufig auftritt, d.h. eine Eintrittswahrscheinlichkeit von  $1/15$  hat. Die durchschnittliche Überstimmtenzahl liegt hier bei 7, und das entspricht einem Anteil von 23,33% der Gesamtbevölkerung. Man beachte, daß wir im 2-Länder-Beispiel hier noch einen Anteil von 22,5% hatten. Die Regionszahl wirkt bei identischen Regionen also nicht auf die Überstimmtenquote auf der Regionalebene, sehr wohl aber auf der Zentralebene und erhöht diese. Der Föderalismusgewinn – so die Hypothese – steigt also mit der Regionszahl.

### 5.2 Ein allgemeines n-Regionen-Modell

Zunächst einige Definitionen:  $U$  ist die Überstimmtenzahl, als  $F_U$  bezeichnen wir die Häufigkeit, mit der eine Überstimmtenzahl auftritt ( $F$  für frequency),  $HZU$  ist die Höchstzahl der Überstimmten in einer der identischen Regionen und  $POP$  ist die Gesamtbevölkerungszahl des Staates,  $pop$  die Bevölkerungszahl der Regionen, die wir hier der Einfachheit halber wieder als identisch annehmen. Dies impliziert auch, dass die Bevölkerungszahl auf Staatsebene genauso groß ist wie auf der Regionalebene zusammengenommen ( $POP = n \cdot pop$ ), allerdings differieren die Ergebnisse entsprechend der unterschiedlichen  $HZU$ 's auf den beiden Ebenen..

Die mittlere Überstimmtenzahl ist die Summe der Produkte aus der relativen Häufigkeit der Überstimmtenzahlen mit den Überstimmtenzahlen U selbst:

$$\bar{U} = \sum_0^{HZU} \frac{FU}{\sum_0^{HZU} FU} U$$

Aufgrund der symmetrischen Häufigkeitsverteilung der Überstimmtenzahlen gilt, dass die Höchstzahl der Überstimmten gleich dem Doppelten der mittleren Überstimmtenzahl ist, was für gerade und ungerade Regionsbesetzungen gilt; wir können uns daher hier auf die HZU's konzentrieren, da sie leichter zu berechnen sind:

$$HZU = 2\bar{U}.$$

Für HZU/POP gilt im Fall (2) auch

$$\bar{U}/POP = HZU/2POP.$$

Nun tritt in der formalen Fassung das Problem auf, dass sowohl pop wie auch POP ungerade Zahlen sein können, so dass bei der Ermittlung der HZU's auch die Kategorie nicht ganzer Zahlen auftreten kann. Im Prinzip müsste man also nicht nur nach Regions- und Staatsebene unterscheiden, sondern auch nach dem folgenden Raster:

- (a) Die identische Regionsbesetzung pop ist eine *gerade* Zahl; ob nun n (die Zahl der Regionen) gerade oder ungerade ist, ist unerheblich, die Gesamtstaatspopulation POP ist dann immer eine *gerade* Zahl.
- (b) Ist pop aber *ungerade*, so ist zu unterscheiden:
  - Ist n *ungerade*, so ist auch POP *ungerade*
  - Ist n *gerade*, so ist auch POP *gerade*.

Wir können diese Kasuistik aber dadurch umgehen und zu einer einheitlichen Notation gelangen, dass wir grundsätzlich bei pop und POP mit dem Abrundungssymbol (Gauss'sche Klammer) arbeiten, das eine nicht ganze Zahl auf die nächstniedrige ganze Zahl vermindert; tritt eine ganze Zahl in den Divisionen auf, so ist das Symbol natürlich irrelevant. Mit diesen Vorbemerkungen sind wir nun in der Lage, den n-Regionen-Fall zu bearbeiten.

Auf *Regionsebene* gilt für die einzelne regionale Einheit:

$$HZU = \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1$$

Für alle Regionen zusammengenommen gilt:

$$n \cdot HZU = n \cdot \left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 \right)$$

Das führt dann zu einer Höchstüberstimmtenquote auf der gesamten Regionalebene:

$$n \cdot \text{HZU}/\text{POP} = \frac{n \cdot \left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 \right)}{\text{POP}} = \frac{n \cdot \left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 \right)}{n \cdot \text{pop}}$$

Auf der *Staatsebene* gilt für die HZU:

$$\text{HZU}_s = \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{POP} \right\rfloor - 1 = \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1$$

Die Höchstüberstimmtenquote ist dann:

$$\text{HZU}_s/\text{POP} = \frac{\left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{POP} \right\rfloor - 1 \right)}{\text{POP}} = \frac{\left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 \right)}{\text{POP}}$$

Der *Föderalismusgewinn*  $D$ , den wir ja schon aus dem 2-Regionen-Beispiel kennen, ist dann die Differenz von  $\text{HZU}_s/\text{POP}$  und  $n \cdot \text{HZU}/\text{POP}$ :

$$D = \text{HZU}_s/\text{POP} - n \cdot \text{HZU}/\text{POP} = \frac{\left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{POP} \right\rfloor - 1 \right)}{\text{POP}} - \frac{n \cdot \left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 \right)}{\text{pop}}$$

oder

$$D = \frac{(1-n) \cdot \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor + \left( \frac{n^2 - 1}{n} \right)}{\text{pop}}$$

Um den Einfluß einer Änderung von  $\text{pop}$  bzw.  $n$  auf den Föderalismusgewinn zu untersuchen, bilden wir die ersten Ableitungen:

$$\frac{\partial D}{\partial \text{pop}} = \frac{1 - n^2}{n \cdot \text{pop}^2} < 0$$

bzw.

$$\frac{\partial D}{\partial n} = \frac{1}{\text{pop}} \cdot \left( \frac{n^2 + 1}{n^2} \right) - \frac{1}{2} > 0.$$

Wir sehen also, dass eine steigende Population der einzelnen regionalen Einheiten  $\text{pop}$  zu einem sinken des Föderalismusgewinns führt, währende ein Anstieg der Regionsanzahl einen Anstieg des Föderalismusgewinns bewirkt.

Die Grundfrage, ob es denn nun Föderalismusgewinne ohne Ende gibt, müssen wir also eindeutig verneinen: Da wir bei der Herleitung der HZU implizit von einer Populationszahl von

mindestens zwei ausgegangen sind, ergibt sich mit den vorangegangenen Überlegungen der maximale Föderalismusgewinn bei  $pop=2$  und  $n \rightarrow \infty$ . Setzt man in der oben stehenden Formel für den Föderalismusgewinn  $pop=2$  und lässt  $n$  gegen unendlich gehen, ergibt sich ein Grenzwert für den Föderalismusgewinn von 50%.<sup>5</sup> Einen noch größeren Föderalismusgewinn können wir nur in dem Spezialfall  $pop=1$  und  $n \rightarrow \infty$  erzielen. Hier erreichen wir sogar einen Föderalismusgewinn von 100%.

Unabhängig von dieser Forderung an das Modell selbst gibt es gegen solch' extreme Föderalisierung aber auch Gegenkräfte, die in der Eigenschaft des Menschen als soziales Wesen begründet liegen – oder um John Donne zu zitieren: „No man is an island, entire of itself; every man is a piece of the continent, a part of the main“ (Donne 1839, 575, Meditations XVII).

## **6 Föderalismusgewinne ohne Ende? Die Frage nach dem Einfluß der Alternativenzahl**

Wir gehen erneut von unserem Grundbeispiel mit 2 Ländern und 10 Wählern aus. Nun stehen in jedem Land aber 3 Alternativen und nicht wie bisher nur 2 Alternativen zur Wahl.

Betrachten wir zunächst die Regionalebene: Bei zwei Regionen A und B mit je 10 Abstimmenden existiert eine maximale Überstimmtenzahl von 6 pro Region, d.h. es bedarf eines Minimums von 4 Stimmen, um eine Alternative durchsetzen zu können, denn bei 3 Stimmen hat eine Alternative mindestens eine Stimme mehr. Aber: Die einzelnen Überstimmtenzahlen von 0 bis 6 treten jetzt nicht mehr symmetrisch auf wie bei der Regionszahlanalyse, d.h. die mittlere Überstimmtenzahl ist nicht mehr gleich der Hälfte der Höchstzahl der Überstimmten; dies allgemein zu fassen, ist einigermäßen schwierig und auch der Grund, weshalb wir es hier bei einem Beispiel belassen. Es ergeben sich dann folgende relative Häufigkeiten (ohne Permutationen, die nur die absolute Häufigkeit erhöhen, die relative aber unverändert lassen):

Die folgenden Überlegungen erläutern das zustande kommen der Tabelle.

6 Überstimmte: 4-3-3: 1 Fall

5 Überstimmte: 5-4-1, 5-3-2, 5-2-3, 5-1-4: 4 Fälle

4 Überstimmte: 6-4-0, 6-3-1, 6-2-2, 6-1-3, 6-0-4: 5 Fälle

3 Überstimmte: 7-3-0, 7-2-1, 7-1-2, 7-0-3: 4 Fälle

2 Überstimmte: 8-2-0, 8-1-1, 8-0-2: 3 Fälle

1 Überstimmter: 9-1-0, 9-0-1: 2 Fälle

0 Überstimmte: 10-0-0: 1 Fall

---

<sup>5</sup> Im 2 Regionen-Fall lag der maximale Föderalismusgewinn noch bei 25% .

Damit sind in Region A (und analog in B) die Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Überstimmtenzahlen wie folgt verteilt:

Überstimmtenzahl	6	5	4	3	2	1	0
Häufigkeit	1	2	3	4	5	4	1
Rel. Häufigkeit	0,05	0,02	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05

Die Kreuztabelle der Wahrscheinlichkeit ist dann:

		<b>B</b>						
		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>A</b>	<b>6</b>	0,0025	0,01	0,0125	0,01	0,0075	0,005	0,0025
	<b>5</b>	0,01	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
	<b>4</b>	0,0125	0,05	0,0625	0,05	0,0375	0,025	0,0125
	<b>3</b>	0,01	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
	<b>2</b>	0,0075	0,03	0,0375	0,03	0,0225	0,015	0,0075
	<b>1</b>	0,005	0,02	0,025	0,02	0,015	0,01	0,005
	<b>0</b>	0,0025	0,01	0,0125	0,01	0,0075	0,005	0,0025

Die Einzelzellen dieser Tabelle sind dabei das Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten, z.B.  $P(6) \cdot P(6) = 0,05 \cdot 0,05 = 0,0025$  oder  $P(4) \cdot P(2) = 0,25 \cdot 0,125 = 0,0375$ .

Somit ergeben sich für die einzelnen Überstimmtenzahlen folgende relativen Häufigkeiten durch Addition der Diagonalen (Bsp:  $P(10) = P(4) \cdot P(6) + P(5) \cdot P(5) + P(6) \cdot P(4) = 0,0125 + 0,04 + 0,0125 = 0,065$ ):

Überstimmte	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Rel. Häufigkeiten	0,0025	0,02	0,065	0,12	0,1575	0,17	0,16	0,13	0,0875	0,05	0,025	0,01	0,0025

Daraus errechnet sich dann eine durchschnittliche Überstimmtenzahl von 6,6, aber eine HZU von 12.

Im *Zentralismus* (POP = 20) braucht eine gewinnende Alternative mindestens 8 Stimmen, um gewählt zu werden - bei 7 Stimmen hat mindesten eine der anderen Alternativen auch 7 oder mehr Stimmen -, und es ergibt sich ebenso eine Höchstzahl an Überstimmten HZU von 12. Die folgende Tabelle gibt für die einzelnen Überstimmtenzahlen die Anzahl an möglichen Stimmverteilungen an, bei denen die entsprechende Überstimmtenzahl realisiert wird.

Überstimmte	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Häufigkeit	3	6	9	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rel. Häufigkeiten	0,041	0,082	0,123	0,137	0,123	0,110	0,097	0,082	0,068	0,055	0,041	0,027	0,014

Zum Konstruktionsverfahren: Bei 12 Überstimmten hat die gewinnende Alternative 8 Stimmen. Die restlichen 12 Stimmen müssen so auf die anderen beiden Alternativen verteilt werden, dass keine Alternative mehr als 7 Stimmen hat. Es bleiben also 8-7-5, 8-6-6 und 8-5-7 und wir erhalten also insgesamt 3 Möglichkeiten. Analog verfährt man mit 11 und 10 Überstimmten. Ab 9 Überstimmten tritt der Fall auf, dass eine Alternative keine Stimme erhält, d.h. es gilt 11-9-0. Um nun alle Möglichkeiten einzubeziehen, reduziert man wie oben stets die zweite Komponente sukzessive um 1 und ergänzt die 3. Stimmenzahl zu 20 und erhält also 11-8-1, 11-7-2, 11-6-4 usw., und man bekommt auf diese Weise 10 unterschiedliche Aufteilungen. Mit den anderen Überstimmtenzahlen verfährt man analog und erhält dann letztlich die durchschnittliche Überstimmtenzahl von 7,15 (=522/73).

Auf der Regional- wie auch Staatsebene haben wir also eine HZU von 12, die mittlere Überstimmtenzahl ist aber auf Regionalebene 6,6 und auf Staatsebene 7,15. Vergleicht man nun die Ergebnisse dieses 2by3-Falls mit dem 2by2-Fall von Punkt 3 (Beispiel 1) in der folgenden Tabelle, die auch in Klammern die jeweiligen Überstimmtenquoten enthält, so zeigt sich, daß die Mehrzahl an Projekten im Föderalismus wie auch Zentralismus die HZU's und die mittleren Überstimmtenzahlen erhöht; allerdings ist die relative Entwicklung unterschiedlich: Das eine Projekt mehr hat die HZU auf Regionalebene um 50% und auf Staatsebene nur um 33,3% steigen lassen, bei  $\bar{U}$  auf Regionalebene um 65% und auf Staatsebene um 58,9%. Dennoch ist der Föderalismusgewinn in Relation zu POP in bezug auf  $\bar{U}$  durch das Mehrprojekt von 2,5% auf 2,75% gestiegen, in bezug auf HZU ist er jedoch verlorengegangen.

Regionen	2 (pop = 10; POP = 20)				3 (pop = 10; POP = 30)			
	$\bar{U}$		HZU		$\bar{U}$		HZU	
Projekte	R	S	R	S	R	S	R	S
2	4 (20%)	4,5 (22,5%)	8 (40%)	9 (45%)	6 (20%)	7 (23,33%)	12 (40%)	14 (46,67%)
3	6,6 (33%)	7,15 (35,75%)	12 (60%)	12 (60%)				

Wir können nun auch vergleichen, wie sich eine Veränderung der Regionszahl alternativ zur Projektzahl jeweils auf den Föderalismusgewinn (hier bezogen auf  $\bar{U}$ ) auswirkt: Offensichtlich steigert eine Vermehrung der Regionszahl um 1 (bei 2 Projekten) den Föderalismusgewinn stärker (von 2,5%-Punkten auf 3,33%-Punkten) als eine Vermehrung der Projektzahl um 1 (bei 2 Regionen) von 2,5%-Punkten auf 2,75%-Punkte. *Als Hypothese gilt daher, daß eine Steigerung der Regionszahl wesentlich stärker auf den Föderalismusgewinn wirkt als eine Vermehrung der Projekte.*<sup>6</sup> In bezug auf HZU jedoch zeigt sich, daß sich der Föderalismusgewinn zwar durch die Regionsvermehrung um 1 von 5% auf 6,67% steigern läßt, nicht aber durch Projektvermehrung: Der Föderalismusgewinn von 5% bei 2 Regionen und Projekten wird bei 3 Projekten null, löst sich also bei Projektvermehrung auf.

### 7 Ein integrativer Ansatz bei variierender Regions- und Projektzahl

Da Aussagen zur durchschnittlichen Überstimmenquote bei beliebiger Regionszahl  $n$  und beliebiger Projektzahl  $m$  recht schwierig sind, weil die Wahrscheinlichkeiten für die Überstimmen bei der Projektzahlvariation nicht symmetrisch sind, beschränken wir uns hier zunächst auf allgemeine Erkenntnisse zur *Höchstüberstimmenquote HZU/pop*. Als Annahme verbleibt jedoch die Identität der Regionen, d.h. es gibt  $n$  Regionen mit jeweils  $pop$  Abstimmenden.

Klären wir zunächst die Frage, welche *minimale Anzahl an Stimmen MZG* notwendig ist, um *gewinnen* zu können; die HZU ist dann jeweils die Differenz zu  $pop$ . Dazu betrachte man die folgende Tabelle:

		Projekte $m$				
		3	4	5	6	7
pop	8	4	3	3	3	2
	9	4	3	3	3	3
	10	4	4	3	3	3
	11	5	4	3	3	3
	12	5	4	4	3	3

<sup>6</sup> Man fühlt sich hinsichtlich dieses Ergebnisses unwillkürlich an die analoge Behandlung des Arrow-Condorcet-Paradoxons in Luce und Raiffa (1957) erinnert: Dort wurde das Auftreten von zyklischen Majoritäten in der Mehrheitswahl (also eines negativen Aspekts) anhand der Teilnehmerzahl an Wahlen und der Alternativen- oder Projektzahl untersucht; wir haben das Auftreten eines positiven Aspekt – der Senkung der Überstimmenquoten – anhand eines analogen Paares: der Regions- und der Projektzahl analysiert und kommen in bezug auf die mittleren Überstimmenquoten ja auch zu spiegelbildlichen Ergebnissen: Während bei Luce and Raiffa das negative Ergebnis (Condorcet) stärker mit der Alternativenzahl zunimmt als mit der Teilnehmerzahl, nimmt bei uns das positive Ergebnis (Überstimmenquote herunter) stärker mit der Regions- als Alternativenzahl zu.

<b>13</b>	5	4	4	3	3
<b>14</b>	6	5	4	4	3
<b>15</b>	6	5	4	4	3
<b>16</b>	6	5	4	4	4
<b>17</b>	7	5	5	4	4
<b>18</b>	7	6	5	4	4

Allgemein lässt sich dieser Sachverhalt mit der Gleichung

$$MZG = \frac{(\text{pop} - 1 + m) + a}{m}$$

ausdrücken, wobei  $a \in [0, m-1]$  so gewählt wird, dass im Zähler eine vollkommen durch  $m$  teilbare Zahl entsteht. Am Beispiel: Bei  $\text{pop}=9$ ,  $m=3$  ist  $\text{pop} - 1 + m = 11$ , also ist  $a=1$  und die Mindeststimmzahl ist  $12/3=4$  sowie die HZU ist 6.

Die Ableitung dieses Ausdrucks beginnt wieder mit einem Beispiel: Nehmen wir an, wir hätten 7 Wähler ( $\text{pop}$ ) und 5 Projekte ( $V, W, X, Y, Z$ ), von denen  $V$  der Gewinner sein soll, und suchen nach der Minimalzahl der Stimmen auf der Gewinnerseite (oder der Höchstzahl der Überstimmten): Wir beginnen dann mit 7-0-0-0-0 (haben also 0 Überstimmte) und nähern uns der kritischen Zone nach 4-3-0-0-0 oder 4-2-1-0-0 oder 4-1-1-1-0 (also jeweils 4 Gewinnern und 3 Überstimmten). Wir sehen aber, daß wir auch mit nur 3 Gewinnerstimmen die Abstimmungen noch gewinnen können, nämlich mit 3-2-2-0-0, 3-2-1-1-0 oder 3-1-1-1-1. Mit 2 Stimmen könnte  $V$  nicht mehr gewinnen, weil dann ja mindestens eine 2 bei  $W, X, Y, Z$  erscheint und Patts sind nicht erlaubt. Das führt uns zu einer ersten Restriktion dergestalt, daß

$$W, X, Y, Z \leq V-1$$

sein müssen.

Gleichzeitig muß aber auch gelten

$$V + W + X + Y + Z = \text{pop}.$$

Wenn wir jetzt diese Ungleichung von zuvor als Gleichheit in der letzten Gleichung nutzen, dann müssen wir wissen, daß dies eine Verzerrung nach unten bedeutet, denn  $W, X, Y, Z$  können ja auch kleiner als  $V-1$  sein. Unter dieser Einschränkung folgt:

$$V + (m-1)(V-1) = \text{pop}$$

Das Ergebnis ist  $V = [\text{pop} + (m-1)]/m$ .



Weil durch unsere rigorose Gleichsetzung eine Unterschätzung von  $V$  stattgefunden hat, muß im Zähler des Ausdrucks ein Wert  $a$  addiert werden, der zur nächsthöheren, durch  $m$  teilbaren Zahl führt. Die Höchstüberstimmtenzahl ist dann  $HZU = \text{pop} - V_{\text{adj}}$

Sie ergibt sich also *allgemein* als Differenz der Regionspopulation und des berechneten Wertes  $V_{\text{adj}}$  und liegt somit bei

$$HZU = \text{pop} - \frac{\text{pop} - 1 + m + a}{m} = \frac{(m-1) \cdot (\text{pop} - 1) - a}{m}.$$

Der Parameter  $a$  reduziert nun also den Ausdruck  $(m-1) \cdot \text{pop} + 1 - m$  bis sich die nächst kleinere vollkommen durch  $m$  teilbare Zahl ergibt.

Auf der gesamten *Regionalebene* hat man bei  $n$  identischen Regionen dann eine Höchstzahl an Überstimmten von

$$HZU_R = n \cdot \frac{(m-1) \cdot (\text{pop} - 1) - a}{m}$$

Für die Überstimmtenquote (die sich hier nur auf die *Höchstüberstimmtenzahl* bezieht) gilt dann:

$$HZU_R / \text{POP} = n \cdot \frac{(m-1) \cdot (\text{pop} - 1) - a}{m \cdot n \cdot \text{pop}} = \frac{(m-1)}{m} - \frac{m+a-1}{m \cdot \text{pop}}$$

Auf *Staatsebene* bekommt man auf diese Weise ganz analog eine minimale Stimmzahl, um gewinnen zu können von

$$MZG_S = \frac{\text{POP} - 1 + m + b}{m} = \frac{n \cdot \text{pop} - 1 + m + b}{m},$$

wobei  $b$  den Zähler hierbei wieder zu einer durch  $m$  teilbaren Zahl ergänzt und somit zwischen  $0$  und  $m-1$  liegt. Man beachte dabei, dass  $b$  und das auf Regionalebene eingeführte  $a$  unterschiedlich sein können. Die Höchstüberstimmtenzahl ergibt sich erneut aus der Differenz der Gesamtpopulation und diesem Wert:

$$HZU_S = \frac{(m-1) \cdot (n \cdot \text{pop} - 1) - b}{m}.$$

Für die Höchstüberstimmtenquote auf Staatsebene ergibt sich damit:

$$HZU_S / \text{POP} = \frac{(m-1)}{m}.$$

Der Föderalismusgewinn  $D$  ist dann die Differenz der Quoten auf Staats- und Regionalebene:

$$D = \frac{HZU_S}{\text{POP}} - \frac{HZU_R}{\text{POP}} = \frac{m+a-1}{m \cdot \text{pop}} - \frac{m+b-1}{m \cdot n \cdot \text{pop}} = \frac{n \cdot (m+a-1) - (m+b-1)}{m \cdot n \cdot \text{pop}}.$$

Der Föderalismusgewinn ist positiv genau dann, wenn gilt

$$n \cdot (m + a - 1) - (m + b - 1) > 0$$

$$\Leftrightarrow b < m \cdot (n - 1) + n \cdot (a - 1) + 1$$

Da a Werte zwischen 0 und (m-1) annehmen kann, lässt sich die Gleichung für a=0 nach oben abschätzen durch:

$$b < m \cdot (n - 1) + n \cdot (a - 1) + 1 \leq m \cdot (n - 1) - n + 1 = (n - 1) \cdot (m - 1)$$

Da n mindestens 2 sein sollte und  $b \leq m-1$  gilt, ist  $b \leq (n-1)(m-1)$  immer erfüllt und somit der Gewinn nie negativ und für mehr als 2 Regionen, d.h.  $n > 2$ , sogar positiv. Also haben wir - zumindest was die *Höchstüberstimmtenquote* betrifft - immer einen Föderalismusgewinn.

Obwohl wir mit der vorgenommenen Abschätzung im 2 Regionen Fall nur einen Föderalismusgewinn ausschließen können, nicht aber einen Föderalismusgewinn bestätigen können, so konnten wir diesen doch bereits zuvor am Beispiel auf S. 12 nachweisen.

Wir können nun allgemein untersuchen, wie der Föderalismusgewinn in bezug auf HZU auf Veränderungen bei n, m und pop reagiert, wozu wir differenzieren.

Der Föderalismusgewinn D wächst mit der Zahl der Regionen n, denn

$$\frac{\partial D}{\partial n} = \frac{m + b - 1}{m \cdot n^2 \cdot \text{pop}} > 0$$

wobei  $b \leq m-1$  gilt. Das ist eine eindeutige Aussage dezentraler Entscheidungen: Das was durch Föderalisierung zu gewinnen ist, steigt mit dem Grad der Regionalisierung-

Die Änderung der Alternativenzahl m bringt keine so eindeutigen Ergebnisse und man muß hier unterscheiden:

$$\frac{\partial D}{\partial m} = \frac{n + b - a \cdot n - 1}{m^2 \cdot n \cdot \text{pop}}$$

Es sind 4 Grenzfälle von Bedeutung hinsichtlich der Konstellationen von a und b zueinander:

Fall 1 (a, b=0); Fall 2 (a=0; b=m-1); Fall 3 (a=m-1; b=0); Fall 4 (a,b=m-1),

wobei wir jedes mal eine Zahl von 2 Regionen (n=2) unterstellen.

Fall 1:  $2 + 0 - 0 - 1 = 1$ ; die 1. Ableitung ist positiv und der Föderalismusgewinn steigt mit m.

Fall 2:  $2 + m-1 - 0 - 1 = m$ ; die 1. Ableitung ist positiv und abermals steigt D mit m.

Fall 3:  $2 + 0 - 2(m-1) - 1 = 3 - 2m$ ; die 1. Ableitung ist negativ ab  $m=2$ ; D sinkt dann mit m.

Fall 4:  $2 + m - 1 - 2m + 2 - 1 = 2 - m$ ; die 1. Ableitung ist negativ ab  $m > 2$ ; D sinkt mit m.

- Steigt a von 0 auf (m-1) bei b=0 – Vergleich Fall 1/Fall 3 –, so wird der Differentialquotient mit steigendem m negativ.
- Steigt b von 0 auf (m-1) bei a=m-1 – Vergleich Fall 2/Fall 4 –, so wird der Differentialquotient ebenfalls mit steigendem m negativ.
- Steigt b von 0 auf (m-1) bei a=0 – Vergleich Fall 1/Fall 2 –, steigt der Differentialquotient mit steigendem m.
- Steigt b von 0 auf (m-1) bei a=m-1 – Vergleich Fall 3/Fall 4 –, ist der Differentialquotient mit steigendem m negativ.

Wir haben also eine überwiegend negative Tendenz der Steigerung von m auf den Föderalismusgewinn.

Eine *Erhöhung der Population pop* senkt den Föderalismusgewinn, denn

$$\frac{\partial D}{\partial \text{pop}} = \frac{m-1+b+n-a \cdot n-m \cdot n}{m^2 \cdot n \cdot \text{pop}} < 0.$$

Zur Begründung überlege man folgendes: Da der Nenner offensichtlich positiv ist, wäre zu zeigen, dass der Zähler negativ ist. Dies ist der Fall bei  $n > 2$ , denn:

$$\begin{aligned} m-1+b+n-a \cdot n-m \cdot n &\leq m-1+m-1+n-m \cdot n = 2 \cdot m-2+n-m \cdot n \\ &= 2 \cdot (m-1) - n \cdot (m-1) = (2-n) \cdot (m-1) < 0 \end{aligned}$$

Das erste Ungleichheitszeichen resultiert hierbei aus  $b \leq m-1$  und  $a \geq 0$ . Für  $n=2$  hat eine Erhöhung der Regionspopulation zumindest keinen negativen Effekt.

Das Ergebnis dieser Untersuchung des integrativen Modells steht damit fest: Während die 1. Ableitung nach der Regionszahl positiv ist, ist sie in bezug auf die Regionspopulation negativ. Hinsichtlich der Projektzahl besteht eine Kasuistik, eine negative Wirkung tritt aber als Tendenz hervor.

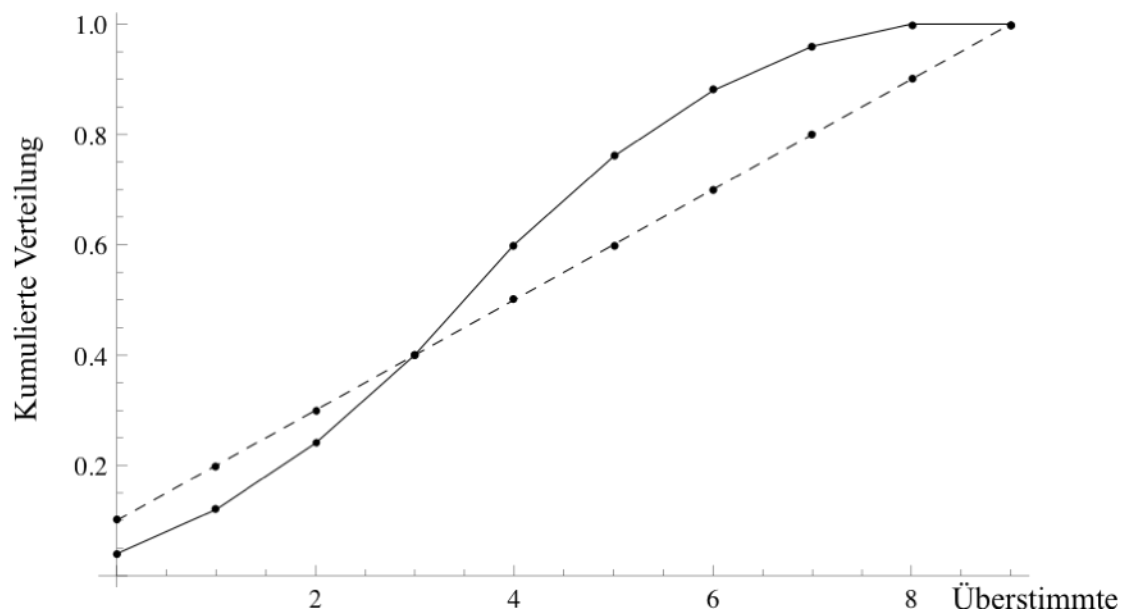
### **8 Es ist nicht alles Gold was glänzt**

Nachdem wir also den Föderalismusgewinn nach den ihn beeinflussenden Variablen – getrennt und integrativ - seziert haben und das Gesamtergebnis mehr als deutlich für den Föderalismus spricht, wollen wir abschließend doch noch etwas Wasser in den Wein gießen.

Dabei gehen wir den Rahmen schließend zurück zum Beginn und zu den beiden Grundbeispielen, die wir in Punkt 3 unter der Frage „Gibt es immer einen Föderalismusgewinn?“ diskutiert haben. Das Ergebnis dort fiel eindeutig zugunsten des Föderalismus aus: Bei geraden

Regionsbesetzungen galt das Oates'sche Dezentralisierungstheorem, im Fall von ungeraden  $pop's$  ergab sich höchstens ein Patt zwischen Föderalismus und Zentralismus. Allerdings müssen wir hier etwas nachbessern, denn daß *insgesamt* der Föderalismus im Vorteil ist, heißt ja noch *nicht*, dass er es bei *jeder* Überstimmtenzahl auch ist. Zu diesem Zwecke wurden die Daten aus Beispiel 1 herangezogen, bei dem ja das Dezentralisierungstheorem ohne Einschränkung gilt, und wir haben für die Staats- und Regionalebenen die relativen Häufigkeiten kumuliert und damit die Verteilungsfunktion über die Überstimmtenzahlen errechnet.

Abb.: Föderalismus vs. Zentralismus



Kumulierte Verteilung bei Föderalismus (durchgezogene Linie)

Kumulierte Verteilung bei Zentralismus (gestrichelte Linie)

Die Graphik ist beispielsweise wie folgt zu interpretieren: Die Wahrscheinlichkeit, daß *bis zu* 6 Überstimme auftreten, ist im Föderalismus 88% und im Zentralismus nur 70% - der Erwartungswert der Überstimmen ist also bei Dezentralisierung niedriger. Man erkennt auch, daß Föderalisierung *nicht immer* überlegen ist, und zwar auch dann, wenn sie insgesamt überlegen ist. Die Wahrscheinlichkeit, daß bis zu 2 Überstimme auftreten, ist im Zentralismus 30% und im Föderalismus nur 24% - im unteren Überstimmenbereich wäre also Zentralisierung vorteilhafter. Das ist ein interessantes Ergebnis und widerspricht der herrschenden Meinung: Wenn auch Dezentralisierung *insgesamt* vorteilhaft ist, so kann Zentralisierung durchaus *partiell* vorteilhafter als der Konkurrent sein. Dieses Ergebnis gilt im übrigen auch dann, wenn

sich eine Patt-Situation der beiden Alternativen ergibt, also anhand des Beispiels 2: Die Wahrscheinlichkeit, daß bis zu 4 Überstimmte auftreten, ist mit 45,45% im Zentralismus größer als im Föderalismus mit 41,67%, danach ist bis unter die Höchstzahl der Überstimmten der Föderalismus um Vorteil, und bei der Höchstzahl selbst ergibt sich beiderseits die 1 oder 100%.

Ist das hier am Beispiel Gefundene aber auch generalisierbar? Wir betrachten wieder den Fall von 2 Regionen und 2 Projekten und halten dabei pop variabel.

### Regionsebene

Die Häufigkeit für eine Überstimmtenzahl U, die natürlich durch  $2HZU=pop-2$  begrenzt ist, lautet:

$$\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor - \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop - 1 \right\rfloor - U.$$

Damit haben wir dann eine relative Häufigkeit von:

$$\frac{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor - \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor - 1 - U}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor^2} = \frac{1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor} - \frac{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor - 1 - U}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor^2}.$$

Kumuliert bis zur Überstimmtenzahl U bekommen wir dann:

$$f_{\text{kum}}^R(U) = \frac{U+1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor} - \sum_{i=0}^U \frac{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor - 1 - i}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot pop \right\rfloor^2}$$

Beispiel: Die kumulierte Wahrscheinlichkeit bis zu 2 Überstimmten bei pop=10 ist dann:

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{25} \cdot (|4-0| + |4-1| + |4-2|) = \frac{3}{5} - \frac{9}{25} = \frac{6}{25} = 0.24$$

### Staatsebene

Auf Staatsebene haben wir Überstimmtenzahlen von 0 bis  $\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot POP - 1 \right\rfloor = \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot n \cdot pop - 1 \right\rfloor$ , die alle gleich häufig auftreten. Damit ist die relative Häufigkeit gegeben als:

$$\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{pop} \right\rfloor \cdot U$$

Kumuliert bis zu einer Überstimmtenzahl  $U$

$$f_{\text{kum}}^S = \frac{U + 1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot n \cdot \text{pop} \right\rfloor}$$

bzw. im 2 Regionenfall von:

$$f_{\text{kum}}^S = \frac{U + 1}{\lfloor \text{pop} \rfloor}$$

Im Zentralismus ist die kumulierte Verteilung also eine lineare Funktion, im Föderalismus verläuft die Kurve dagegen S-förmig. Es gibt also neben dem gemeinsamen Schnittpunkt bei der maximalen Überstimmtenzahl noch einen weiteren, der im Folgenden berechnet wird.

Dazu ist jedoch eine Fallunterscheidung nach *geradem oder ungeradem pop* nötig.

Für *gerades pop* gilt:  $\lfloor \text{pop} \rfloor = 2 \cdot \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor$

Damit folgt für den Schnittpunkt der kumulativen Verteilungen:

$$f_{\text{kum}}^R(U) = \frac{U + 1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor} - \sum_{i=0}^U \frac{\left| \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 - i \right|}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2} = \frac{U + 1}{\lfloor \text{pop} \rfloor} = f_{\text{kum}}^S(U)$$

Aufgrund von Beispielberechnungen gehen wir begründet davon aus, dass der gemeinsame Schnittpunkt bei  $U \leq \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1$  zu finden ist. Damit entfallen die Betragsstriche im Zähler der Summe. Es ergibt sich folgende Gleichheitsbedingung für den Schnittpunkt:

$$\begin{aligned}
& \frac{U+1}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil} - \sum_{i=0}^U \frac{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil - 1 - i}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} = \frac{U+1}{2 \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil} \\
& \Leftrightarrow \frac{U+1}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil} - \frac{(U+1) \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} + \frac{U+1}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} + \frac{1}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} \cdot \sum_{i=0}^U i = \frac{U+1}{2 \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil} \\
& \Leftrightarrow \frac{U+1}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} + \frac{\frac{1}{2} \cdot U \cdot (U+1)}{\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil^2} = \frac{U+1}{2 \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil} \\
& \Leftrightarrow U^2 + \left(3 - \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil\right) \cdot U - \left(\left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil - 2\right) = 0
\end{aligned}$$

Die Lösungen der quadratischen Gleichung sind gegeben durch:

$$U_1 = \frac{2 \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil - 4}{2} = \frac{\text{pop} - 4}{2} \quad \text{und} \quad U_2 = -1.$$

Offensichtlich liegt unser gesuchter Schnittpunkt der kumulierten Verteilungen für gerade Bevölkerungszahlen auf der regionalen Ebene bei  $U_1$ . Steigt die Bevölkerungszahl von einer geraden Anzahl auf die nächst größere gerade Anzahl (also z.B. von 10 auf 12), so steigt die Überstimmentenzahl, bei der die kumulierten Verteilung sich schneiden, um 1. So sehen wir z.B. bei  $\text{pop}=10$  den Schnittpunkt bei einer Überstimmentenzahl von 3, bei  $\text{pop}=12$  aber bei einer Überstimmentenzahl von 4. Bis zum Schnittpunkt beider kumulierter Verteilungen verläuft die kumulierte Verteilung des Föderalismus unterhalb der kumulierten Verteilung des Zentralstaats. Danach dreht sich das Bild um. Das heißt auch, dass eine im Durchschnitt geringere Überstimmentenquote im Föderalismus zu Lasten sehr geringer Überstimmentenzahlen geht. Sehr kleine Überstimmentenzahlen finden wir im Zentralismus häufiger als im Föderalismus.

Für den Fall *ungerader* Bevölkerungszahl gilt nun:

$$\lceil \text{pop} \rceil = 2 \cdot \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil - 1$$

Mit dieser Umformung und mit der Vermutung, dass der Schnittpunkt erneut  $U \leq \left\lceil \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rceil - 1$

erfüllt (und damit die Beträge entfallen) lässt sich die Bedingung für einen Schnittpunkt der kumulativen Verteilungen wie folgt umformen:

$$f_{\text{kum}}^R(U) = \frac{U+1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor} - \sum_{i=0}^U \frac{\left| \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1 - i \right|}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2} = \frac{U+1}{\lceil \text{pop} \rceil} = f_{\text{kum}}^S(U)$$

$$\Leftrightarrow \frac{U+1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor} - \frac{(U+1) \cdot \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2} + \frac{U+1}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2} + \frac{\frac{1}{2} \cdot U \cdot (U+1)}{\left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2} = \frac{U+1}{2 \cdot \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor - 1}$$

Analoge Umformungen zum Fall gerader pop bringen uns schließlich auf folgende Nullstellen der quadratischen Gleichung:

$$U_1 = \frac{2 \cdot \left( \left\lfloor \frac{1}{2} \cdot \text{pop} \right\rfloor^2 - \lceil \text{pop} \rceil \right)}{\lceil \text{pop} \rceil} \quad \text{und} \quad U_2 = -1.$$

Erneut handelt es sich bei der ersten Lösung um den gesuchten Schnittpunkt. Setzt man nun  $\text{pop}=11$  (Beispiel 2), so ergibt sich ein Schnittpunkt der kumulierten Verteilungen von  $(2 \cdot (36 - 11)) / 11 = 4.5455$ . Da die kumulierten Verteilungen nur für ganze Werte von  $U$  definiert sind, lässt sich der Schnittpunkt so interpretieren, dass für Überstimmtenzahlen bis einschließlich 4 die kumulierte Verteilung im Föderalismus unterhalb der kumulierten Verteilung des Zentralismus verläuft und sich ab der Überstimmtenzahlen von 5 das umgekehrte Ergebnis einstellt.

## 8 Resumee

Wir haben die politischen Segnungen des Föderalismus in den Mittelpunkt unserer Überlegungen gestellt und als solche die Senkung der Überstimmtenquoten herausgestellt (1), die schon vor genau 50 Jahren von Pennock betont wurde, weshalb wir seine Methode in (2) kurz vorgestellt haben, die wir in Variation angewandt haben.

Ziehen wir ein Fazit aus den Ergebnissen, so haben wir in (3) gesehen, daß dezentrale Entscheidungen *insgesamt* vorteilhaft sind, weil der Erwartungswert der Überstimmten niedriger ist als bei zentralen Entscheidungen, haben aber auch gesehen, daß dies keineswegs immer der Fall ist und sich durchaus auch Patt-Situationen ergeben können, die aber nur in einem Viertel aller Fälle auftreten können. In (4) konnten wir anhand von Fallvergleichen zeigen, daß die Gültigkeit und die Stärke des Dezentralisierungstheorems nicht davon abhängt, ob auf Gesamtstaatsebene eine gerade oder ungerade Bevölkerungszahl auftritt, sie hängt auch *nicht*



davon ab, ob sich die Einzelregionen bevölkerungsmäßig stärker unterscheiden, sondern sie ist eine *alleinige und inverse* Funktion der Population auf Gesamtstaatsebene: Je kleiner diese ist, um so größer sind die Dezentalisierungsgewinne; es gibt also keinen Struktureffekt auf Regionsebene, sondern nur einen Niveaueffekt auf Gesamtstaatsebene. Die Frage, wie der Föderalismusgewinn, also die Differenz der Höchstüberstimmtenquoten zwischen Föderalismus und Zentralismus auf die Vermehrung der Zahl der Regionen reagiert, behandelten wir in (5). Dort konnte sowohl im 3-Regionen-Fall wie auch in einem formalen Modell gezeigt werden, daß der Föderalismusgewinn nicht nur eine inverse Funktion der Regionsbevölkerung ist, sondern auch eine direkte Funktion der Regionszahl. Mit sinkender Population und steigender Regionszahl steigt der Föderalismusgewinn. Die Anschlußfrage, wie dann die Erhöhung der zur Wahl stehenden Projekte auf den Föderalismusgewinn wirkt (6), ist allgemein schwierig zu beantworten, weil die Häufigkeitsverteilung der Überstimmtenzahlen nicht mehr symmetrisch ist wie bei der Vermehrung der Regionszahl; unser ersatzweise herangezogenes 3-Projekt-Beispiel bei 2 Regionen zeigt hinsichtlich des Föderalismusgewinns, daß in bezug auf die Höchstüberstimmtenquote eine Vermehrung der Projekte negativ auf den Föderalismusgewinn wirkt; in bezug auf die mittlere Überstimmtenquote ist jedoch noch eine leichte Steigerung zu verzeichnen. Ein beispielbezogener Vergleich beider Effekte zeigt hinsichtlich der mittleren Überstimmtenquote, daß die Vermehrung der Regionszahl stärker positiv auf den Föderalismusgewinn wirkt als eine Vermehrung der Projekte; stellt man aber auf die Höchstüberstimmtenquote ab, so ist die positive Wirkung der Regionszahl zwar eindeutig, die Wirkung der Projektzahl aber negativ. Wir haben daraus als Hypothese abgeleitet, daß, weil hinsichtlich der Höchstüberstimmtenquote die Wirkungstendenz einer steigenden Projektzahl negativ ist, während sie in bezug auf die mittlere Überstimmtenquote noch positiv ist, eine Orientierung an der Höchstüberstimmtenquote den Föderalismusgewinn unterschätzt. Unser integratives Modell in (7) bestätigt diese Zusammenhänge über die jeweiligen Differentialquotienten der Überstimmtenquote in der HZU-Version: Der Differentialquotient der Population ist negativ für eine Regionsbesetzung größer als 2, und die Ableitung nach der Regionszahl ist positiv ohne Beschränkungen; ambivalent in ihrer Wirkung ist allein die Projektzahl, aber hinsichtlich HZU ist von einer tendenziell negativen Wirkung auszugehen. Letztlich haben wir in (8) in einem Rückgriff auf (3) auch die Verteilungsfunktionen über die Überstimmtenzahlen untersucht und gesehen, dass Föderalisierung zwar *insgesamt* vorteilhaft (auf keinen Fall aber schlechter als zentrale Lösungen) ist, dies aber keineswegs durchgängig gilt: Im unteren Überstimmtenbereich ist zentrale Entscheidung vorteilhafter, und die Vorteilsdo-

mäne von Dezentralisierung liegt damit relativ gesehen eher bei höheren Überstimmtenzahlen.

Aus dieser zusammenfassenden Analyse sind nun folgende Schlüsse zu ziehen: Ganz eindeutig wächst der Föderalismusgewinn mit der Anzahl der Regionen und fast ebenso eindeutig sinkt er, wenn die Populationen in den Regionen zunehmen. Beide Prozesse haben mit der Heterogenität der Präferenzen zu tun: Erhöht man in einem gegebenen Staatsgebiet die Anzahl der Regionen, so sind die Präferenzen in den neu abgegrenzten Regionen homogener und die Überstimmtenzahl sinkt; steigert man aber bei gegebenen Regionen die Population derselben, so werden die Präferenzen heterogener und die Überstimmtenzahl steigt. Ambivalent ist dagegen der Einfluß der Projektzahl, was sich allein schon durch die Differenzierung in 4 Fälle ergibt; in der Tendenz der Summe aller Fälle dürfte aber ein negativer Einfluß der Steigerung der Projektzahl auf den Föderalismusgewinn überwiegen. Auch hier könnte man mit der Heterogenität argumentieren: Eine höhere Anzahl an Projekten könnte die regionalen Präferenzen heterogenisieren, die bei einer geringeren Anzahl noch als relativ homogen auftreten – ein Angebotseffekt führt also zur Differenzierung und Heterogenisierung der Präferenzen und damit tendenziell zur Erhöhung der Überstimmtenzahlen. Letztlich ist auch für den Fall, dass Föderalisierung insgesamt vorteilhaft ist, noch nicht gesagt, dass dies für alle Überstimmtenzahlen gilt: Bei kleineren Überstimmtenzahlen ist Zentralismus im Vorteil oder anders gesagt: Eine im Durchschnitt geringere Überstimmtenquote im Föderalismus geht zu Lasten sehr geringer Überstimmtenzahlen.

### **Literatur:**

Bueno de Mesquita, B., Smith, A., Siverson, R.M. and Morrow, J.D. (2003). *The Logic of Political Survival*, Cambridge: MIT Press

Cusack, T.R. (1999). "The Shaping of Popular Satisfaction with Government and Regime Performance in Germany". *British Journal of Political Science* 29, 641-672

Donne, J. (1839). *The Works of John Donne*, ed. by Alford, H.. London: John W. Parker

Frey, B.S. und Stutzer, A. (2001). *Happiness and Economics: How the Economy and Institutions Affect Human Well-Being*. Princeton: Princeton Univ. Press

Kahlenborn, W. und Zimmermann, K. W. (1994). *Umweltföderalismus. Einheit und Einheitlichkeit in Deutschland und Europa*. Berlin: edition sigma

Luce, R. D. und Raiffa, H. (1957). *Games and Decisions*. New York: Wiley

Oates, W.E. (1972). *Fiscal Federalism*. New York: Harcourt Brace

Oates, W.E. (1999), "An Essay on Fiscal Federalism". *Journal of Economic Literature*, 37, 1120-49

Pennock, J.R. (1959). "Federal and Unitary Government – Disharmony and Frustration". *Behavioral Science* (4), 147-157

Riker, W.H. und Schaps, R. (1957). „Disharmony in Federal Government“. *Behavioral Science* (2), 276-290

Wagner, R. E. (1971). *The Fiscal Organization of American Federalism*. Chicago: Markham

Wagner, R.E. (1973). *The Public Economy*. Chicago: Markham

Wagner, R.E. (2001).” Competitive Federalism in Institutional Perspective”. In: Racheter, D.P. und R.E. Wagner (eds.). *Federalist Government in Principle and Practice*, Boston: Kluwer, 19-37

Wagner, R.E. (2007). *Fiscal Sociology and the Theory of Public Finance. An Exploratory Essay*. Cheltenham,UK: Elgar

Wagner, A.F., Schneider, F. and Halla, M. (2009). "The quality of institutions and satisfaction with democracy in Western Europe". *European Journal of Political Economy*, forthcoming

## 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

- 92 Schneider, Andrea; Klaus W. Zimmermann. Mehr zu den politischen Segnungen von Föderalismus, April 2009.
- 91 Beckmann, Klaus; Schneider, Andrea. The interaction of publications and appointments - New evidence on academic economists in Germany, März 2009.
- 90 Beckmann, Klaus; Schneider, Andrea. MeinProf.de und die Qualität der Lehre, Februar 2009.
- 89 Berlemann, Michael; Hielscher, Kai. Measuring Effective Monetary Policy Conservatism, February 2009.
- 88 Horgos, Daniel. The Elasticity of Substitution and the Sector Bias of International Outsourcing: Solving the Puzzle, February 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.

