

Zeitschrift: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie

Band: - (2001)

Heft: 2

Artikel: Nutzen und Kosten der Agrarpolitik : eine statistische Wohlfahrtsanalyse mit Hilfe computerintensiver Simulationstechniken

Autor: Salhofer, Klaus / Schmid, Erwin

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-966276>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nutzen und Kosten der Agrarpolitik: Eine statistische Wohlfahrtsanalyse mit Hilfe computerintensiver Simulations- techniken

Klaus Salhofer und Erwin Schmid, Institut für Wirtschaft, Politik
und Recht, Universität für Bodenkultur Wien

Die vorliegende Studie evaluiert die Kosten und Nutzen der Brotgetreidepolitik in Österreich vor dem EU-Beitritt. Dabei werden die ökonomischen Interaktion zwischen dem landwirtschaftlichen Sektor (Brotgetreideproduktion), dem vorgelagerten Sektor (Produktionsfaktoren wie landwirtschaftliche Maschinen und Düngemittel) und dem nachgelagerten Sektor (Lebensmittelindustrie) explizit modelliert. Weiters wird berücksichtigt, dass die Ergebnisse stark von mit Unsicherheit behafteten Modellparametern (z.B. Nachfrageelastizität, Substitutionselastizität) abhängig sind. Im konkreten wird davon ausgegangen, dass es nicht möglich ist, den genauen Wert eines Parameters anzugeben, jedoch einen gewissen Wahrscheinlichkeitsbereich. Durch häufige Zufallswahl von Parametern aus diesem Wahrscheinlichkeitsbereich und daran anschliessende Modellsimulationen können statistische Wohlfahrtsmasse errechnet werden. Die durch die Agrarpolitik ausgelösten Wohlfahrtstransfers zu den Landwirten betragen im Durchschnitt 130 Mio. Euro insgesamt (oder 595 Euro je Hektar) mit einer Standardabweichung von 7 Mio. Euro (22 Euro je Hektar). Neben den Landwirten sind auch noch der vorgelagerte Sektor mit im Mittel 45 Mio. Euro und der nachgelagerte Sektor mit 62 Mio. Euro als Gewinner der Marktintervention zu bezeichnen. Die Kosten werden rund zur Hälfte von den Konsumenten, und zu je einem Viertel von den Steuerzahlern und den Käufern von Brotgetreide zu Futterzwecken getragen. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt bei 1 zu 1.7.

Schlüsselwörter: Agrarpolitik, statistische Wohlfahrtsanalyse, soziale Kosten, vertikale Marktverflechtungen

1. Einleitung

Ein immer wiederkehrendes Ergebnis wohlfahrtsökonomischer Analysen agrarpolitischer Programme in entwickelten Ländern ist deren grosse Umverteilungswirkung von Konsumenten und Steuerzahlern hin zu landwirtschaftlichen Produzenten (z. B. Otsuka and Hayami, 1985; Babcock, Carter and Schmitz, 1990; Cramer et al. 1990; Gisser, 1993). Derartige Ergebnisse beruhen meist auf einfachen Angebots- und Nachfragemodellen, die lediglich den landwirtschaftlichen Markt abbilden.¹ Vernachlässigt werden hingegen in diesen Nutzen-Kosten-Analysen die Interaktionen mit dem vorgelagerten Sektor (z.B. Handelsdünger- und Landmaschinenindustrie) und dem nachgelagerten Sektor (z.B. Lebensmittelindustrie). Bedenkt man jedoch den hohen Anteil zugekaufter Inputfaktoren im Agrarbereich sowie die hohen Marktspannen zwischen Landwirten und Endverbrauchern, so erscheint die Berücksichtigung dieser Märkte als durchaus interessant und aufschlussreich.²

Vor diesem Hintergrund versucht die vorliegende Studie, Nutzen und Kosten der Agrarpolitik mit Hilfe eines vertikal gegliederten Modells, in dem explizit auch die vor- und nachgelagerten Sektoren berücksichtigt sind, zu quantifizieren. Untersuchungsgegenstand ist der österreichische Brotgetreidesektor (Weizen, Roggen, Durum) vor dem EU-Beitritt.

Zweifelsohne hängen die Ergebnisse solcher Berechnungen stark von den angenommenen Modellparametern ab. Diese können entweder mit Hilfe von ökonometrischen Verfahren originär geschätzt, oder aufgrund von Ergebnissen früherer Studien angenommen werden. Über die wahren Werte dieser Parameter herrscht jedoch immer eine gewisse Unsicherheit. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, wird in letzter Zeit in der angewandten Wohlfahrtsökonomie immer häufiger auf computerintensive Simulationsmethoden zurückgegriffen (bspw. Kling and Sexton, 1990; Tremblay and Tremblay, 1995; Griffiths, 1999; Jeong, Garcia und Bullock, 2000; Alston, Chalfant und Piggott, 2000; Zhao, Griffiths, Griffith und Mullen, 2000; Salhofer und Schmid, 2000, Salhofer, Schmid,

¹ Ausnahmen dazu sind Sarwar und Fox (1992), Maier (1993) und Jeong, Garcia und Bullock (2000).

² Hohenecker (1995) schätzt den Wert aller zugekauften Vorleistungen (daher ohne Investitionsgüter) für den österreichischen Agrarsektor im Jahre 1992 auf öS 26 Milliarden. Dem gegenüber steht ein Bruttoproduktionswert des landwirtschaftlichen Sektors von öS 66 Milliarden sowie ein Bruttoproduktionswert der Lebens- und Genußmittelindustrie von öS 300 Milliarden im selben Jahr.

Schneider und Streicher, 2001).³ Dabei wird für jeden Parameter anstelle eines einzelnen, mit entsprechender Unsicherheit behafteten Wertes entweder eine Wahrscheinlichkeitsverteilung angenommen oder durch „re-sampling“ (bootstrapping) Techniken geschätzt. Anschliessend wird aus diesen Wahrscheinlichkeitsverteilungen für jeden Parameter zufällig ein Wert gezogen und die entsprechenden Wohlfahrtsberechnungen durchgeführt. Wiederholt man dieses Vorgehen genügend oft, so bekommt man anstelle einer Punktschätzung für jedes Wohlfahrtsmass eine Wahrscheinlichkeitsverteilung.

Die vorliegende Studie ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2.1 wird kurz die vergangene Brotgetreidepolitik in Österreich skizziert. Anschliessend wird in Abschnitt 2.2 die Struktur des vertikal gegliederten Modells dargestellt. Abschnitt 2.3 widmet sich der Herleitung der verwendeten Modellparameter und der Erklärung der verwendeten computerintensiven Simulationstechnik. Das entwickelte Modell und die abgeleiteten Wohlfahrtsmasse werden dann in Abschnitt 3 dazu verwendet, um die Wohlfahrtseffekte der Brotgetreide Marktordnung in Österreich vor dem EU Beitritt abzuschätzen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden abschliessend im Abschnitt 4 diskutiert.

2. Modellierung des österreichischen Agribusiness Sektors für Brotgetreide

2.1 Die österreichische Brotgetreide Marktordnung vor 1995

Die staatlichen Interventionen in den österreichischen Brotgetreidemarkt können mit Hilfe von Abbildung 1 illustriert werden: Die Kurve D_1 zeigt den Verlauf der Nachfrage nach Brotgetreide für die Produktion von Lebensmitteln und D die Gesamtnachfrage nach Brotgetreide, einschliesslich der Nachfrage zu Futterzwecken. Die Kurve S bildet das Angebot von Brotgetreide und die Kurve S_t das Angebot von Brotgetreide unter der Berücksichtigung der 1986 eingeführten Düngemittelabgabe ab. Der Weltmarktpreis P_w wird aufgrund der realistischen Annahme eines kleinen Landes als vollkommen elastisch betrachtet. Die Landwirte bekommen für das angelieferte Brotgetreide einen Mindestpreis in

³ Vergleiche Bullock, Salhofer und Kola (1999, S. 526-527) sowie Salhofer (2000) für eine umfangreichere Diskussion dieser Literatur.

der Höhe von P_{QD} . Da sie aber gleichzeitig verpflichtet sind eine Mitverantwortungsabgabe in der Höhe von CL_{PQD} zu bezahlen, beträgt ihr Nettopreis $P_{QD} - CL_{PQD}$. Der Mindestpreis P_E wird nur für eine bestimmte kontraktierte Menge Q_Q garantiert. Darüber hinaus gehende Mengen können zu einem vermindernden Bruttoreis P_E , oder wiederum netto $P_E - CL_{PE}$, angeliefert werden. Die Mühlen beziehungsweise die Lebensmittelindustrie ist verpflichtet das teuere Kontrakt-Brotgetreide zu verwenden, während Brotgetreide zum Zwecke der Verfütterung zum Preis P_E an die Landwirte abgegeben wird. Daraus ergibt sich, dass die Menge Q_D für die Lebensmittelherstellung verwendet wird, die Menge Q_E verfüttert wird, und die Exporte $Q_X = Q_S - Q_D - Q_E$ betragen.

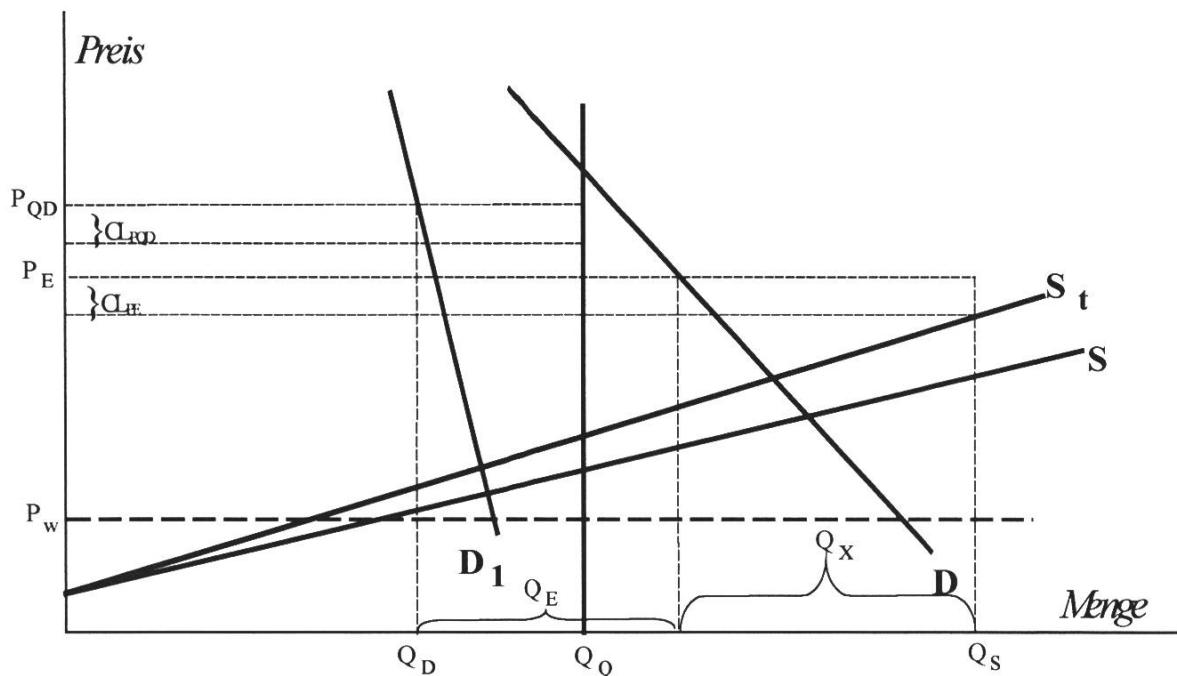


Abbildung 1: Der österreichische Brotgetreidemarkt

2.2 Das Modell

Wie in Abbildung 2 skizziert, wird der österreichische Brotgetreidesektor mit Hilfe eines log-linearen, dreistufigen, vertikal gegliederten Modells abgebildet (Salhofer, 1997).⁴ Die erste Stufe beinhaltet die landwirtschaftlichen Faktormärkte: Land, Arbeit, Investitionsgüter und Vorleistungen. Da 95 % des landwirtschaftlich genutzten Bodens in Österreich

⁴ Das analytische Modell ist im Anhang dargestellt.

im Besitz von Bauern sind und 86 % der Arbeitsleistung von Familienmitgliedern geleistet werden, wird angenommen, dass sich diese Faktoren zur Gänze in landwirtschaftlichen Besitz befinden. Im Gegensatz dazu wird angenommen, dass Investitionsgüter (vorwiegend Maschinen und Gebäude) und Vorleistungen (vorwiegend Handelsdünger, Pestizide und Saatgut) ausschliesslich von vorgelagerten Industrien produziert und angeboten werden. Exporte und Importe von Produktionsmitteln werden nicht berücksichtigt. Dies unterstellt die Annahme, dass das heimische Angebot von Produktionsmitteln der Inlandsnachfrage entspricht. Dies gilt mit Sicherheit für die Faktoren Arbeit und Boden, aber auch wichtige zugekauft Faktoren (bspw. landwirtschaftliche Maschinen oder Düngemittel) verzeichneten vor dem EU Beitritt nur einen sehr geringen Importanteil.

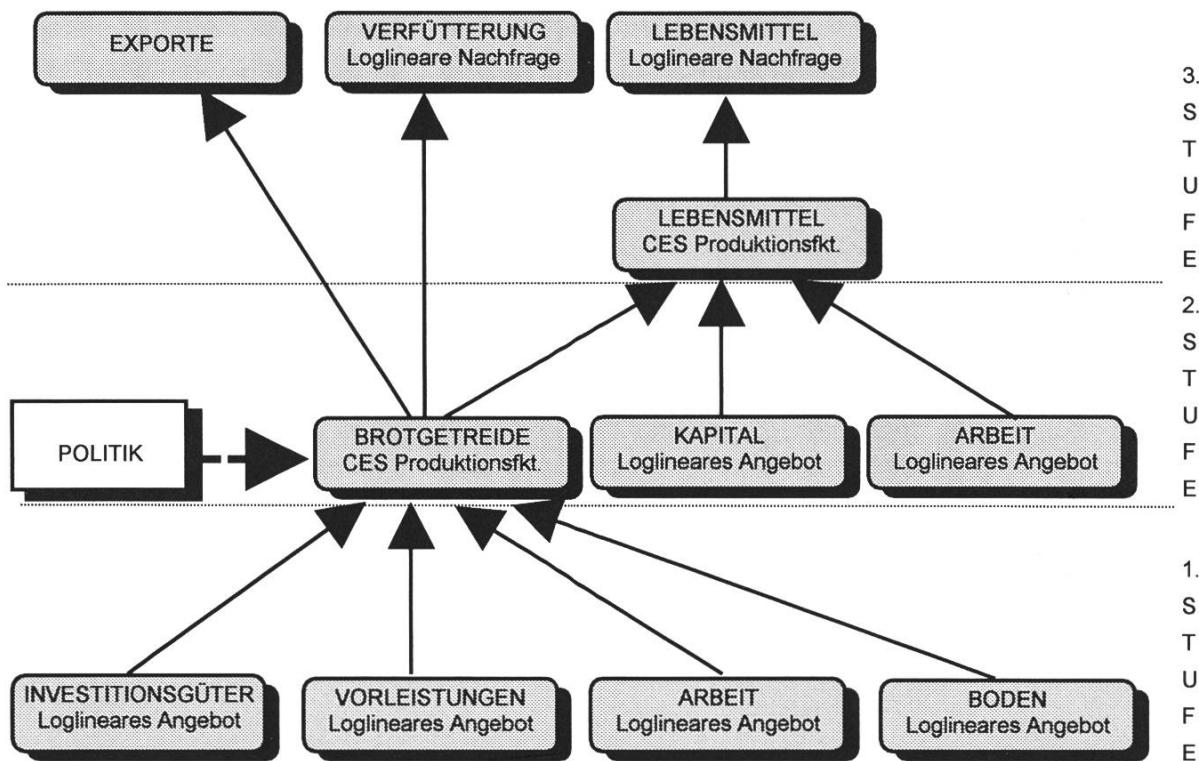


Abbildung 2: Das österreichische, dreistufige Brotgetreidemodell

In der zweiten Stufe des Modells werden nun diese vier Inputfaktoren unter der Annahme einer „Constant Elasticity of Substitution“ (CES) Technologie dazu verwendet, um Brotgetreide zu erzeugen. Die beiden Stufen sind durch die Annahme verbunden, dass die landwirtschaftlichen Produzenten ihre Profite maximieren.

In der dritten Stufe dienen die produzierten Brotgetreidemengen der zweiten Stufe als Faktor in der Lebensmittelproduktion, zur Verfü-

rung, oder als Export. Weitere Faktoren der sektoralen Lebensmittelproduktion sind Arbeit und Kapital (definiert als Investitionsgüter und nicht-landwirtschaftliche Vorleistungen). Wiederum sind die zweite und die dritte Stufe durch die Annahme verbunden, dass die Firmen der Lebensmittelindustrie ihre Profite maximieren. Importe und Exporte von verarbeitetem Brotgetreide spielten laut Raab (1995) vor dem EU Beitritt keine grosse Rolle. Deshalb wird angenommen, dass die Inlandsnachfrage von verarbeitetem Brotgetreide dem Inlandsangebot gleicht.

Im weiteren wird angenommen, dass die landwirtschaftlichen Betriebe keine Marktmacht besitzen. Dies wird damit begründet, dass zum einen die Anzahl von Brotgetreide produzierenden Betrieben gross und zum anderen der Brotgetreidepreis amtlich festgelegt, und daher von den Produzenten nicht beeinflussbar, ist. Im Gegensatz dazu wird im Einklang mit zahlreichen anderen Untersuchungen (bspw. Bhuyan und Lopez, 1997, 1998; McCrosson, 1993) die Möglichkeit von oligopolistischer Preisbildung im vor- und nachgelagerten Sektor nicht ausgeschlossen und in Form eines *Conjectural Variation* Ansatzes (Appelbaum, 1982) berücksichtigt.

2.3 Modellparameter und Simulationstechnik

Um mit Hilfe des oben beschriebenen Modells Wohlfahrtsberechnungen durchführen zu können, sind Werte für folgende 21 Parameter nötig: Angebotselastizitäten und Kostenanteile (Anteil der Ausgaben für einen Inputfaktor an den gesamten Faktor Kosten) für landwirtschaftliche Faktoren (Boden, Arbeit, Investitionsgüter und Vorleistungen), Angebotselastizitäten für Arbeit und Kapital sowie Kostenanteile für Arbeit, Kapital und Brotgetreide als Vorleistung im Lebensmittelsektor, Substitutionselastizitäten für die Produktion von Brotgetreide und für die Produktion von Lebensmittel, Nachfrageelastizitäten für verarbeitetes Brotgetreide (z.B. Mehl, Brot) und für Brotgetreide zu Fütterungszwecken und Elastizitäten von *Conjectural Variation*, die das Ausmass der Marktmacht in den vor- und nachgelagerten Sektoren beschreiben sowie einen Parameter für die Kosten der Aufbringung von Budgetmittel zur Finanzierung der Agrarpolitik.⁵

⁵ Diese, in der Literatur als „Cost of Public Funds“ bezeichneten Kosten, entstehen durch die marktverzerrende Wirkung von Steuern (außerhalb des Agrarsektors), die nötig sind um die Subventionspolitik im Agrarsektor finanzieren zu können.

Im Gegensatz zu den meisten empirischen Studien dieser Art, wird jedoch hier nicht für jeden Parameter ein spezifischer Wert ausgewählt, sondern es wird angenommen, dass jeder Parameter innerhalb einer Ober- und Untergrenze liegt. Diese Ober- und Untergrenzen werden mit Hilfe von neueren empirischen Untersuchungen für Österreich (Wüger, 1989; Schneider und Wüger, 1988; Neunteufel, 1997; Salhofer, 1997; Streicher, 1999), den Ergebnissen einer aktuellen Literaturrecherche über Faktorangebots- und Substitutionselastizitäten agrarischer Produktion in Europa im Auftrag der OECD (Salhofer, 2000), sowie weiterer Literatur- und Datenanalysen (Mazanek, BMLF, LBG) festgesetzt und sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Insgesamt fliessen die Erkenntnisse von weit mehr als 100 Studien in die Wahl der Ober- und Untergrenzen der Parameterwerte ein.

Um eine statistische Wohlfahrtsanalyse durchführen zu können, muss zu der Obergrenze α und der Untergrenze β noch eine Annahme über die Verteilung der Parameterwerte zwischen diesen Grenzen getroffen werden. Aufgrund mangelnder Information werden hier zwei unterschiedliche Verteilungen angenommen: i) eine Einheitsverteilung $U(\alpha, \beta)$ und ii) eine symmetrische Normalverteilung, $N(\mu, \sigma)$ mit dem Mittelwert $\mu = (\alpha+\beta)/2$ und der Standardabweichung $\sigma = (\mu-\alpha)/1,96$, d. h. die Ober- und Untergrenze fallen mit den Grenzen des 95 % Konfidenzintervalls zusammen.

Für jeden einzelnen Modellparameter werden anschliessend aus diesen Verteilungen zufällig 10.000 unabhängige Werte generiert, wobei (im Falle der Normalverteilung) Werte ausserhalb der Ober- und Untergrenzen ausgeschieden und ersetzt werden. Auf diese Weise entstehen für jede der beiden angenommenen Verteilungstypen 10.000 Parametersets mit je 21 Elementen.

Tabelle 1: Ober- und Untergrenzen der Modellparameter

Modellparameter	Unter-grenze (β)	Ober-grenze (α)
Angebotselastizitäten der landwirtschaftlichen Faktoren		
Boden	0.10	0.40
Arbeit	0.20	1.00
Investitionsgüter	1.00	5.00
Vorleistungen	1.00	5.00
Angebotselastizitäten der Faktoren des nachgelagerten Sektors		
Arbeit	0.20	1.40
Kapital	1.00	5.00
Kostenanteile der landwirtschaftlichen Faktoren		
Boden	0.06	0.10
Arbeit	0.29	0.39
Investitionsgüter	0.11	0.19
Vorleistungen	0.32	0.54
Kostenanteile der Faktoren des nachgelagerten Sektors		
Arbeit	0.27	0.37
Kapital	0.52	0.82
Brotgetreide	0.07	0.11
Substitutionselastizität der Brotgetreideproduktion	0.10	0.90
Substitutionselastizität der Lebensmittelproduktion	0.50	1.50
Nachfrageelastizitäten von Brotgetreide		
verarbeitetes Brotgetreide	-	-
	0.50	1.50
Futterzecke	-	-
	0.10	0.60
Lerner Indizes		
Landwirtschaftliche Vorleistungen	0.00	0.20
Landwirtschaftliche Investitionsgüter	0.00	0.20
Lebensmittelindustrie	0.00	0.20
Parameter für die Kosten der Aufbringung von Budgetmittel	0.10	0.40

3. Nutzen und Kosten

Das dargestellte Modell, die 10.000 Parametersets und die Standardwohlfahrtsmasse (Just, Hueth and Schmitz, 1982) werden nun dazu verwendet, um die Nutzen und Kosten der staatlichen Eingriffe in den österreichischen Brotgetreidemarkt abzuschätzen.⁶ Dabei wird zwischen sechs verschiedenen sozialen Gruppen unterschieden: den Brotgetreideproduzenten, dem vorgelagerten Sektor, dem nachgelagerten Sektor, den Käufern von Brotgetreide zu Futterzwecken, den Konsumenten von Brotgetreideprodukten (Mehl, Brot, usw.) und den Steuerzahlern. Zusätzlich werden die sozialen Kosten (Summe aller Nutzen und Kosten) errechnet.

Im allgemeinen errechnet sich der Nutzen (oder die Kosten) einer Politik für eine soziale Gruppe aus der Differenz ihrer Wohlfahrt mit und ohne staatlichem Eingriff. Dabei wird folgendermassen vorgegangen: Zuerst wird das Modell auf die im Durchschnitt zwischen 1991 und 1993 beobachtete Ist-Situation, d. h. die Preise, Produktionsmengen und Verbrauchsmengen, kalibriert. Damit werden die Wohlfahrtsmasse für die Situation mit staatlichem Eingriff errechnet. Anschliessend wird mit Hilfe des kalibrierten Modells die hypothetische Situation von Weltmarktpreisen simuliert und die entsprechenden Wohlfahrtsmasse errechnet. Die Differenz der Wohlfahrtsmasse aus beiden Situationen können als Nutzen und Kosten der staatlichen Intervention im österreichischen Brotgetreidemarkt interpretiert werden. Folgt man dieser Prozedur für alle 10.000 Parametersets erhält man 10.000 Ausprägungen für jedes Wohlfahrtsmass und kann davon Mittelwerte, Standardabweichungen und Konfidenzintervalle bilden.⁷

Die Wohlfahrtseffekte für alle sozialen Gruppen sowie die sozialen Kosten der untersuchten Agrarpolitik sind in Tabelle 2 (mit einer symmetrischen Normalverteilung der Parameterwerte) und in Tabelle 3 (mit einer Einheitsverteilung der Parameterwerte) zusammengefasst. Nimmt man nun eine symmetrische Normalverteilung der Parameterwerte innerhalb der festgelegten Ober- und Untergrenzen an, so betragen die durch die Agrarpolitik ausgelösten Wohlfahrtstransfers zu den Landwirten im Durchschnitt 130 Mio. Euro insgesamt (oder 595 Euro je Hektar) mit einer Standardabweichung von 7 Mio. Euro (22 Euro je Hektar). In 95 %

⁶ Die verwendeten Wohlfahrtsmaße sind im Anhang näher diskutiert.

⁷ Modellsimulationen wurden mit Hilfe von GAMS-Software (Brooke et al. 1988) durchgeführt.

der 10.000 Simulationen liegt die Höhe der Transfers zwischen 117 Mio. Euro und 145 Mio. Euro. Das 75 %ige Konfidenzintervall liegt zwischen 121 Mio. Euro und 139 Mio. Euro.

Tabelle 2: Wohlfahrtsveränderungen der sozialen Gruppen, soziale Kosten, Nutzen-Kosten Verhältnis und Transfereffizienz unter der Annahme einer Normalverteilung der Modellparameter

Soziale Gruppe	Mittelwert	Median	Standard Abw.	95 % Intervall		75 % Intervall	
				Maximal Wert	Minimal Wert	Maximal Wert	Minimal Wert
in Mio. Euro							
Brotgetreide Produzenten	129.9	129.5	7.3	145.4	117.0	139.1	121.3
Vorgelagerte Sektor	45.3	45.1	6.7	58.7	32.9	53.6	37.2
Nachgelagerte Sektor	61.6	58.5	27.4	123.3	17.3	96.0	30.1
Käufer von Brotgetreide zu Futterzwecken	-97.2	-96.5	10.2	-118.7	-79.6	-110.8	-84.6
Konsumenten	-212.1	-209.6	40.0	-143.6	-296.1	-163.6	-263.6
Steuerzahler	-86.7	-86.7	4.8	-77.7	-95.8	-80.7	-92.9
Soziale Kosten	159.3	158.6	23.2	206.2	116.3	188.4	131.4
Nutzen-Kosten Verhältnis	0.60	0.60	0.04	0.68	0.53	0.65	0.55
Transfereffizienz	0.45	0.45	0.04	0.54	0.38	0.50	0.40

Quelle: eigene Berechnungen.

Neben den Landwirten sind auch noch der vorgelagerte Sektor mit im Mittel 45 Mio. Euro und der nachgelagerte Sektor mit 62 Mio. Euro als Gewinner der Marktintervention zu bezeichnen. Die errechnete Höhe der Gewinne des nachgelagerten Sektors sind allerdings sehr stark von den gewählten Parameterwerten abhängig. Das 95 % Konfidenzintervall liegt zwischen 17 Mio. Euro und 123 Mio. Euro.

Die Kosten werden zirka zur Hälfte von den Endverbrauchern (durchschnittlich 212 Mio. Euro) und zu zirka je einem Viertel von den Steuerzahldern (87 Mio. Euro) und den Käufern von Brotgetreide zu Futterzwecken (97 Mio. Euro) getragen. Während die Konsumenten und die Steuerzahler eine relativ klar definierte soziale Gruppe darstellen, ist es nicht sofort einsichtig, wessen Wohlfahrt tatsächlich durch die Verluste an „Käferrente“ von Brotgetreide zu Futterzwecken gemessen wird. Folgt man Just, Huth und Schmitz (1982) so beinhaltet diese Änderung der Käferrente sowohl die Änderung der Konsumentenrente der Endverbraucher (hier im wesentlichen von Fleisch) als auch die Änderungen der Produzentenrenten aller Anbieter von Faktoren, die zur Herstellung des Endproduktes nötig sind (Fleisch verarbeitende Industrie, aber auch Rinderbauern).

Die sozialen Kosten liegen mit 95 % Wahrscheinlichkeit zwischen 116 Mio. Euro und 206 Mio. Euro mit einem Mittelwert von 159 Mio. Euro. Das Verhältnis aller Nutzen zu den gesamten Kosten liegt mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit zwischen 53 % und 68 % und im Durchschnitt bei 60 %. Auf jeden Euro Wohlfahrtsgewinn kommen daher im Durchschnitt 1.7 Euro Wohlfahrtsverlust.

Geht man jedoch davon aus, dass die Preispolitik im Agrarsektor vorrangig der Stützung landwirtschaftlicher Einkommen gilt, so stellt wohl Gardners (1983) Mass der durchschnittlichen Transfereffizienz, definiert als die Wohlfahrtsgewinne der landwirtschaftlichen Produzenten durch die Summe der Wohlfahrtsveränderungen der Nichtlandwirte (umfasst die restlichen sozialen Gruppen), das geeignete Effizienzmass dar. Die Transfereffizienz der österreichischen Brotgetreidepolitik vor EU Beitritt lag im Durchschnitt bei 45 % und mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit zwischen 53 % und 68 %, oder anders ausgedrückt, von jedem Euro der Nichtlandwirte als Kosten der Marktintervention entstanden, erreichten rund 45 Cents die Landwirte während 55 Cents durch den ineffizienten Ressourceneinsatz verloren gehen.

Die in Tabelle 3 zusammengefassten Ergebnisse beziehen sich auf die Einheitsverteilung der Parameterwerte und zeigen durchwegs ähnliche Mittelwerte und Mediane. Wie nicht anders zu erwarten, sind jedoch die Konfidenzintervalle breiter und die Verteilungen der einzelnen Wohlfahrtsmasse im wesentlichen flacher. In Abbildung 3 wird dies mit Hilfe von Kernel Density Funktionen anhand der sozialen Kosten dargestellt.

Tabelle 3: Wohlfahrtsveränderungen der sozialen Gruppen, soziale Kosten, Nutzen-Kosten Verhältnis und Transfereffizienz unter der Annahme einer Einheitsverteilung der Modellparameter

Soziale Gruppe	Mittelwert	Median	Standard Abw.	95 % Intervall		75 % Intervall	
				Maximal Wert	Minimal Wert	Maximal Wert	Minimal Wert
in Mio. Euro							
Brotgetreide Produzenten	130.1	129.2	9.8	150.8	113.9	142.9	118.5
Vorgelagerter Sektor	46.3	46.2	8.8	63.3	30.2	57.4	35.3
Nachgelagerter Sektor	64.9	59.7	37.9	152.4	9.4	113.3	22.1
Käufer von Brotgetreide zu Futterzwecken	-97.7	-96.7	13.2	-121.5	-78.0	-116.3	-81.0
Konsumenten	-215.8	-211.3	53.4	-132.4	-323.4	-151.3	-285.8
Steuerzahler	-86.7	-86.7	6.2	-76.3	-97.4	-78.6	-94.8
Soziale Kosten	158.9	157.2	30.4	221.5	104.3	197.5	122.2
Nutzen-Kosten Verhältnis	0.60	0.60	0.05	0.71	0.51	0.67	0.54
Transfereffizienz	0.45	0.45	0.05	0.57	0.36	0.52	0.39

Quelle: eigene Berechnungen.

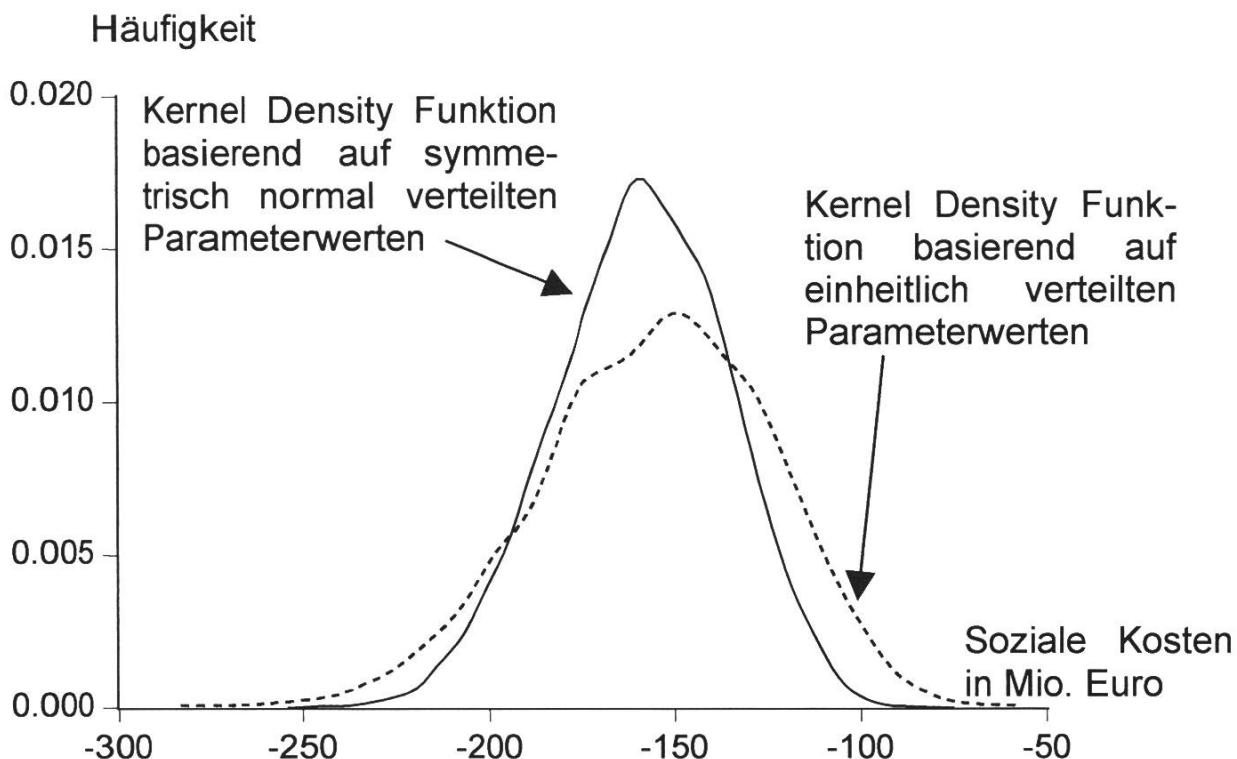


Abbildung 3: Kernel Density Funktionen der Sozialen Kosten

4. Schlussfolgerungen

Ziel dieser Studie ist die Evaluierung der Wohlfahrtseffekte der vergangenen Brotgetreidepolitik in Österreich unter Berücksichtigung des vor- und nachgelagerten Sektors und der Unsicherheit mit der normalerweise die Parameter eines Simulationsmodells behaftet sind. Es zeigt sich, dass neben den Landwirten auch die vor- und nachgelagerten Sektoren erwähnenswerte Wohlfahrtsgewinne zu verzeichnen hatten. Die Kosten werden rund zur Hälfte von den Konsumenten, und zu je einem Viertel von den Steuerzahlern und den Käufern von Brotgetreide zu Futterzwecken getragen. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt bei 1 zu 1.7.

Viele Studien zur Evaluierungen der Nutzen und Kosten von Agrarpolitik basieren auf einfachen Einzelmarktanalysen, die nur den agrarischen Markt abbilden. Üblicherweise messen sie die Wohlfahrt der landwirtschaftlichen Produzenten (als Marshallsche Fläche über der Angebotsfunktion), der Konsumenten (als Marshallsche Fläche unter der Nachfragefunktion) und der Steuerzahler (als Budgeteinnahmen minus -

ausgaben). Ein Beispiel dafür bietet die Arbeit von Salhofer (1996), in der er unter anderem die Wohlfahrtseffekte der Brotgetreidepolitik in Österreich für den selben Zeitraum wie in dieser Arbeit (Durchschnitt 1991-1993), aber ohne die Verbindungen zum vor- und nachgelagerten Sektor, modellierte. Diese Arbeit kann daher durchaus als Referenzstudie herangezogen werden, um die Unterschiede zu dem hier entwickelten vertikal gegliederten Modell herauszuarbeiten. Grundsätzlich kann man davon ausgehen dass Einzelmarktstudien i) die Gewinne der Produzenten unterschätzen und ii) die Verluste der Konsumenten überschätzen.

Folgt man Just and Hueth (1979) so misst die Produzentenrente, die im landwirtschaftlichen Markt gemessen wird, die Summe der Renten aller eingesetzten Faktoren, sowohl jener die im landwirtschaftlichen Besitz sind als auch jener die zugekauft werden. Nur wenn zugekaufte Faktoren wie Maschinen oder Düngemittel einem völlig elastischen Angebot in einem polypolistischen Markt folgen, gleicht die im landwirtschaftlichen Markt gemessene Veränderung der Produzentenrente der Veränderung der Wohlfahrt landwirtschaftlicher Produzenten. Folglich mag es auch nicht verwundern, dass die Wohlfahrtsveränderung die Salhofer (1996) schätzt mit 144 Mio. Euro um rund 10 % höher ist, als der in dieser Studie errechnete Durchschnittswert.

Die im landwirtschaftlichen Markt gemessene Konsumentenrente beinhaltet nicht nur die Veränderung der Wohlfahrt der Endverbraucher, sondern auch die Renten aller zusätzlichen Inputfaktoren, die nötig sind, um das landwirtschaftliche Produkt in ein Endprodukt umzuwandeln (Just, Hueth and Schmitz, 1982). Die im landwirtschaftlichen Markt gemessene Konsumentenrente gleicht nur dann der Wohlfahrtsveränderung der Endverbraucher, wenn alle zusätzlichen Faktoren die zur Herstellung des Endprodukts nötig sind (z.B. Arbeit, Kapital) einem völlig elastischen Angebot in polypolistischen Märkten folgen. Die hier gemessenen Kosten der Konsumenten übersteigen jene die Salhofer (1996) schätzt um rund 40 %. Daraus folgt aber auch das Einzelmarktstudien die Transfereffizienz, definiert als die Gewinne der Landwirte dividiert durch die Verluste der Nichtlandwirte (Summe der Wohlfahrtsveränderungen aller anderen Gruppen) bei weitem überschätzen. Während Salhofer (1996) die Transfereffizienz der Brotgetreidepolitik in Österreich mit 72 %⁸ beziffert (d.h. von jedem Euro den Nichtlandwirte

⁸ Transfereffizienzwerte in ähnlicher Höhe findet man in vielen anderen Einzelmarktstudien: So errechnet beispielsweise Gisser (1993) für verschiedene Agrarmärkte in den USA

zahlen, gehen 72 Cent zu den Landwirten), schätzen wir hier eine Durchschnittliche Transfereffizienz von 45 %.

Literatur

- Alston, J. M. and Hurd, B. H. (1990). Some Neglected Social Costs of Government Spending in Farm Programs, *American Journal of Agricultural Economics*, **72**, 149-156.
- Alston, J. M., Chalfant, J. A. and Piggott, N.E. (2000). The Incidence of the Costs and Benefits of Generic Advertising. *American Journal of Agricultural Economics*, **82**, 665-671.
- Appelbaum, E. (1982). The Estimation of the Degree of Oligopoly Power, *Journal of Econometrics*, **19**, 287-299.
- Babcock, B. A., Carter, C. A. and Schmitz, A. (1990). The Political Economy of U. S. Wheat Legislation, *Economic Inquiry*, **28**, 335-353.
- Bhuyan, S. and Lopez, R. A. (1997). Oligopoly Power in the Food and Tobacco Industries, *American Journal of Agricultural Economics*, **79**, 1035-1043.
- Bhuyan, S. and Lopez, R. A. (1998). Oligopoly Power and Allocative Efficiency in US Food and Tobacco Industries, *Journal of Agricultural Economics*, **49**, 434-442.
- BMLF (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft) (1991). Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1991/92, Ausgabe Ostösterreich. Eigenverlag, Wien.
- BMLF (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft) (1992). Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1992/93, Ausgabe Ostösterreich. Eigenverlag, Wien.
- BMLF (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft) (1993). Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1993/94, Ausgabe Ostösterreich. Eigenverlag, Wien.
- Brooke, A., Kendrick, D. and Meeraus, A. (1988). GAMS: A User's Guide, Release 2.25, The Scientific Press, South San Francisco.
- Bullock, D. S., Salhofer, K., and Kola., J. (1999). The Normative Analysis of (Agricultural) Policy. A General Framework and a Review.

Transfereffizienzwerte zwischen 0,62 und 0,86. Kola (1993) errechnet eine Transfereffizienz von 0,88 für den finnischen Milchmarkt im Jahre 1985.

- Journal of Agricultural Economics, **50**, 512-535.
- Cramer, G. L., Wailes, E. J., Gardner, B. L. and Lin, W. (1990). Regulation in the U.S. Rice Industry, 1956-89, American Journal of Agricultural Economics, **72**, 1056-1065.
- Gardner, B. L. (1983). Efficient Redistribution through Commodity Markets. American Journal of Agricultural Economics, **65**, 225-234.
- Gisser, M. (1993). Price Support, Acreage Controls, and Efficient Redistribution, Journal of Political Economy, **101**, 584-611.
- Griffiths, W. E. (1999). Estimating Consumer Surplus: Comments on "Using Simulation Methods for Bayesian Econometric Models: Inference Development and Communication, Econometric Reviews , **18**, 75-87.
- Hohenecker, J. (1995). "Waren- und Geldströme in der österreichischen Ernährungswirtschaft". Schneeberger, W. und Wytrzens H. K. (Hrsg.). Strukturen in Landwirtschaft und Agribusiness. Tagungsband der 4. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. Eigenverlag, Wien, 57-64.
- Jeong, K.-S., Garcia, P., and Bullock, D. S. (2000). A Statistical Method of Welfare Analysis Applied to Japanese Beef Policy Liberalization, Journal of Policy Modeling, forthcoming.
- Just, R. E., and Hueth, D. L. (1979). Multimarket Welfare Measurement, American Economic Review, **69**, 947-954.
- Just, R. E., Hueth, D. L. and Schmitz, A. (1982). Applied Welfare Economics and Public Policy. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Kling, C. L. and Sexton, R. J. (1990). Bootstrapping in Applied Welfare Analysis, American Journal of Agricultural Economic, **72**, 406-418.
- Kola, J. (1993). Efficiency of Supply Control Programmes in Income Redistribution. European Review of Agricultural Economics, **20**, 183-198.
- LBG (Wirtschaftstreuhand- und Beratungsgesellschaft) (1993). Die Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft im Jahre 1992. Eigenverlag, Wien.
- LBG (Wirtschaftstreuhand- und Beratungsgesellschaft) (1994). Die Buchführungsergebnisse aus der österreichischen Landwirtschaft im Jahre 1993. Eigenverlag, Wien.
- Maier, L. (1993). The Costs and Benefits of U.S. Agricultural Policies with Imperfect Competition in Food Manufacturing. Garland Publishing, New York.
- Mazanek R. (1994). Industriestatistik - Jahreserhebung 1992. Statisti-

- sche Nachrichten. Vol. 49, 935-941.
- Mazanek R. (1994b). Gewerbestatistik - Jahreserhebung 1992. Statistische Nachrichten. Vol. 49, 1024-1031.
- Mazanek R. (1995). Industriestatistik - Jahreserhebung 1993. Statistische Nachrichten. Vol. 50, 760-766.
- Mazanek R. (1995). Industriestatistik - Jahreserhebung 1994. Statistische Nachrichten. Vol. 51, 725-731.
- Mazanek R. (1995b). Gewerbestatistik - Jahreserhebung 1993. Statistische Nachrichten. Vol. 50, 543-549.
- Mazanek R. (1996b). Gewerbestatistik - Jahreserhebung 1994. Statistische Nachrichten. Vol. 51, 892-898.
- McCorriston, S. (1993). The Welfare Implications of Oligopoly In Agricultural Input Markets, European Review of Agricultural Economics, **20**, 1-17.
- Neunteufel, M. (1997). Das EKG-Modell der österreichischen Landwirtschaft, in: Sektorales Prognosemodell für die österreichische Land- und Forstwirtschaft. Abschlussbericht zum Projekt Nr. AW/8/71 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft.
- Otsuka, K. and Hayami, Y. (1985). Goals and Consequences of Rice Policy in Japan, 1965-80, American Journal of Agricultural Economics, **67**, 529-538.
- Raab, F. (1994). "Getreide und Mahlprodukte". Gattermayer, F., Hohenegger, J., Schiebel, W. et al. (Hrsg.). Agrarvermarktung in Österreich. 2. Aufl., Service Fachverlag, Wien, 325-342.
- Salhofer, K. (1996). Efficient Support Policy for a Small Country Using Optimal Combined Policies. Agricultural Economics, **13**, 191-199.
- Salhofer, K. (1997). Efficiency of Income Redistribution through Agricultural Policy: A Welfare Economic Analysis. Peter Lang Verlag, Frankfurt.
- Salhofer, K. (2000). Elasticities of Substitution and Factor Supply Elasticities in European Agriculture: A Review of Past Studies. Report to the Policy Evaluation Matrix (PEM) Project Group, OECD, Paris.
- Salhofer, K., Schmid, E. (2000). Distributive Leakage from Agricultural Support: Some Empirical Evidence from Austria. Discussion Paper No. 86-W-00, Department of Economics, Politics and Law, University of Agricultural Sciences Vienna.
- Salhofer, K. Schmid, E., Schneider, F. and Streicher, G. (2001). Testing for Efficiency: A Policy Analysis with Probability Distributions. Discus-

sion Paper No. 87-W-00, Department of Economics, Politics and Law, University of Agricultural Sciences Vienna.

Sarwar, G. and Fox, G. (1992). An Evaluation of the Redistributive Efficiency of Alternative Crop Benefit Payment Policies in Western Canada, *Review of Agricultural Economics*, **14**, 187-204.

Schneider, M. and Würger, M. (1988). Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Getränken - Analyse und Vorschau bis 1995/96. WIFO Monatsberichte, Vol. 61, 455-469.

Streicher, G. (1999). Estimation of Production Functions. Unpublished Manuscript, Department of Economics, Politics and Law, University of Agricultural Sciences Vienna.

Tremblay, C. H. and Tremblay V. J. (1995). The Impact of Cigarette Advertising on Consumer Surplus, Profit, and Social Welfare, *Contemporary Economic Policy*, **13**, 113-124.

Wüger, M. (1989). Einkommens- und Preiselastizitäten für Nahrungsmittel in Österreich. Ein Vergleich verschiedener Schätzansätze. WIFO Arbeitspapier Nr. 28, Österreichisches Wirtschaftsforschungsinstitut, Wien.

Zhao, X., Griffiths, W. E., Griffith, G. R., and Mullen, J. D. (2000). "Probability Distributions for Economic Surplus Changes: The Case of Technical Change in the Australian Wool Industry." *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, **44**, 83-106.

Anhang

Modell:

Angebot an Inputfaktoren zur Herstellung von Brotgetreide:

$$(1a) \quad Q_i = X_i P_i^{\varepsilon_i}, \text{ mit } i = A, B, \dots \text{landwirtschaftliche Arbeit, B...Boden,}$$

$$(1b) \quad Q_i = X_i ((1 - L_i) P_i)^{\varepsilon_i}, \text{ mit } i = G, H, \dots \text{Investitionsgüter, H...Vorleistungen,}$$

wobei Q_i die Menge, X_i die Konstante, P_i den Preis und ε_i die Angebotselastizität des Faktors i sowie L_i den Lerner Index (definiert als das Verhältnis zwischen Profitspanne und Preis) der Inputfaktorindustrie i darstellt.

Produktion von Brotgetreide:

$$(2) \quad Q_S = X_{QS} \left(\sum \alpha_i Q_i^\rho \right)^{\frac{1}{\rho}}, \quad i = A, B, G, H,$$

wobei Q_S die produzierte Menge, X_{QS} den Effizienzparameter, α_i die Verteilungsparameter und ρ den Substitutionsparameter darstellen.

Nachfrage nach Inputfaktoren zur Brotgetreideproduktion:

$$(3.a) \quad P_i = X_{QS}^\rho \alpha_i \left(\frac{Q_S}{Q_i} \right)^{1-\rho} (P_E - CL_{PE}), \quad i = A, B, G,$$

$$(3.b) \quad P_H + T_F = X_{QS}^\rho \alpha_H \left(\frac{Q_S}{Q_H} \right)^{1-\rho} (P_E - CL_{PE}),$$

wobei P_E den Bruttopreis und CL_{PE} die Mitverantwortungsabgabe von Brotgetreide ausserhalb der Kontraktaktion und T_F die Düngemittelabgabe darstellen.

Gleichgewichtsbedingung im Brotgetreidemarkt:

$$(4) \quad Q_S = Q_D + Q_E + Q_X$$

wobei Q_D die Nachfrage nach Brotgetreide seitens der Lebensmittelindustrie, Q_E die Nachfrage nach Brotgetreide zur Verfütterung und Q_X Brotgetreideexporte darstellen.

Angebot an Inputfaktoren zur Herstellung von Lebensmittel (Brotgetreideprodukte):

$$(5) \quad Q_i = X_i P_i^{\varepsilon_i}, \quad i = J, K,$$

wobei J Arbeit und K Kapital darstellen.

Produktion von Lebensmittel (Brotgetreideprodukten):

$$(6) \quad Q_{SF} = X_{QSF} \left(\sum \alpha_i Q_i^\gamma \right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad i = J, K, Q_D,$$

wobei Q_{SF} die produzierte Menge, X_{QSF} den Effizienzparameter, α_i die Verteilungsparameter, und γ den Distributionsparameter darstellt.

Nachfrage nach Inputfaktoren zur Lebensmittelproduktion:

$$(7) \quad P_i = (1 - L_F) X_{QSF}^\gamma \alpha_i \left(\frac{Q_{SF}}{Q_i} \right)^{1-\gamma} P_F, \quad i = J, K, Q_D,$$

wobei P_F den Preis von Brotgetreideprodukten (z.B. Brot, Mehl), P_{QD} den Bruttonpreis von Brotgetreide unter der Kontraktaktion und L_F den Lerner Index des nachgelagerten Sektor darstellen.

Nachfrage nach Lebensmittel:

$$(8) \quad Q_{DF} = X_{QDF} P_F^{\eta_F},$$

wobei Q_{DF} die nachgefragte Menge, X_{QDF} die Konstante und η_F die Nachfrageelastizität darstellen.

Gleichgewichtsbedingung im Lebensmittelmarkt:

$$(9) \quad Q_{DF} = Q_{SF}$$

Nachfrage nach Brotgetreide zu Futterzwecken:

$$(10) \quad Q_E = X_{QDE} P_E^{\eta_E},$$

wobei X_{QDE} die Konstante und η_E die Nachfrageelastizität darstellen.

Wohlfahrtsmasse:

Die Wohlfahrt der Landwirte errechnet sich aus den Einnahmen der Brotgetreidproduktion minus den Kosten der zugekauften Faktoren (Investitionsgüter und Vorleistungen) und minus den Opportunitätskosten der Bereitstellung von Arbeit und Land. Für die Wohlfahrt des vorgelagerten Sektors wird die Summe der Marshallschen Renten (Flächen oberhalb der Angebotskurven und unterhalb der Grenzkosten) aus der Produktion von Investitionsgütern und Vorleistungen und der Oligopolrente (Differenz zwischen Preis und Grenzkosten) gebildet. Die Wohlfahrt des nachgelagerten Sektors ergibt sich aus der Rente der Bereitstellung von Arbeit und Kapital in der Lebensmittelherstellung und der Oligopolrente. Die Wohlfahrt der Konsumenten und der Käufer von Brotgetreide zu Futterzwecken entspricht der Marshallschen Konsumtentrente. Die Wohlfahrtsveränderung der Steuerzahler entspricht den staatlichen Nettobudgetausgaben. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass bei der Finanzierung staatlicher Ausgaben für den Agrarsektor Verzerrungen in anderen Sektoren stattfinden (Alston und Hurd, 1990). Die sozialen Kosten einer Politik entsprechen dem negativen Wert der Summe aller Wohlfahrtsveränderungen.

Summary

This study evaluates the benefits and costs of the Austrian bread grain policy before EU-accession. The economic interactions between the agricultural sector (bread grain production), the upstream sector (e.g. agricultural inputs like machinery and fertiliser, and the downstream sector (food industry) are explicitly modelled. Moreover, it is taken into account that the results heavily depend on model parameters fraught with uncertainty. In particular, it is assumed that it is not possible to determine the exact value of a parameter, but rather only some probability range. By repeatedly taking random draws from this probability range and subsequently making model simulations it is possible to derive statistical welfare measures. The welfare transfers to bread grain farmers caused by agricultural policy is estimated to be 130 Mio. Euro in total (or 595 Euro per Hectare) with a standard deviation of 7 Mio. Euro (22 Euro per Hectare). Beside farmers the upstream sector (45 Mio. Euro) and the downstream sector (62 Mio. Euro) benefit form the market intervention. One half of the costs are paid by consumers and one quarter by taxpayers and buyers of bread grains for feeding purposes each. The calculated cost-benefit ratio is 1.7.

Keywords: agricultural policy, statistical welfare analyses, social cost, vertical market linkages

Anschrift der Verfasser:

Klaus Salhofer und Erwin Schmid
Institut für Wirtschaft, Politik und Recht
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel-Strasse 33
1180 Wien

E-Mail: salhofer@edv1.boku.ac.at