

Ein ökonometrisches Modell CGE- basierter Handelssimulationen

Abstract

CGE Modelle sind eine wissenschaftliche Standardmethode zur Analyse von Politikänderungen im Bereich des internationalen Agrarhandels. Das allgemeine Vertrauen in CGE- basierte Simulationsergebnisse ist hingegen auf Grund ihres „black box“ Charakters tendenziell niedrig. Leicht zugängliche Methoden zum quantitativen Vergleich CGE- basierter Simulationsergebnisse existieren nicht. Das Papier präsentiert einen auf simulierten Liberalisierungsszenarien basierenden Datensatz, welcher durch ein lineares Regressionsmodell analysiert wird. Das Modell erklärt die Varianz innerhalb simulierter regionaler Wohlfahrtsänderungen als Funktion bestimmter Modellcharakteristika. Die Ergebnisse der Regression sind mit qualitativen Erfahrungen im Einklang. Die geringe Stichprobengröße lässt keine allgemeinen Schlüsse zu; ein laufendes Forschungsprojekt erweitert gegenwärtig den gewählten Ansatz.

Keywords: CGE, Modellvergleich, Evaluation, WTO, Doha

1. Einleitung und Fragestellung

Die Liberalisierung des Welthandels ist eine der vielversprechendsten und gleichzeitig schwierigsten globalen Herausforderungen unserer Zeit. Die Liberalisierung der Weltagarmärkte ist dabei eines der sensibelsten Themen im Rahmen von Handelsrunden. (Agrar)Ökonomen kommt in diesem Zusammenhang die Aufgabe zu, Politiker und Entscheidungsträger sowie eine kritische Öffentlichkeit mit quantitativen Analysen über die regionale Verteilung möglicher Gewinne und Verluste als Folge von Liberalisierungsschritten zu informieren. Computable General Equilibrium Modelle (CGEs) sind dabei eine ökonomische Standardmethode zur Abschätzung möglicher Politikfolgen. Die Resultate solcher Simulationsrechnungen finden nicht selten direkten Eingang in Handelsrunden. Mit Hilfe von CGE Modellen kann man sowohl hypothetische als auch reale Politikänderungen innerhalb eines realistischen Datenumfeldes analysieren (VAN TONGEREN, VAN MEIJL und SURRY 2001).

Dennoch werden CGE Modelle wiederholt sowohl von Ökonomen als auch von politischen Entscheidungsträgern kritisiert. Eine der grundlegendsten Kritiken ist dabei der so genannte „black box“ Charakter vieler Simulationsexperimente (PANAGARIYA und DUTTAGUPTA 2001; HERTEL 2002), also die Tatsache, dass die Kausalität zwischen Funktionsweise eines CGE Modells und den Ergebnissen meist all denjenigen verborgen bleibt, welche dieses Simulationsexperiment nicht selbst durchgeführt haben. Ferner trägt zu dieser Kritik die Tatsache bei, dass unterschiedliche Modelle zu vergleichbaren Politikszenerarien häufig unterschiedliche Ergebnisse produzieren, ohne hierfür leicht zugängliche Erklärungen bieten zu können.

Aus ökonomischer Sicht sind Wissenschaftler, die Änderungen der Handelspolitik mit Hilfe

von CGE Modellen analysieren, auch gleichzeitig Anbieter von Informationen. Diese Informationen werden gewöhnlich von einer sehr heterogenen Nachfrageseite aufgegriffen und innerhalb des politischen Diskurses verwendet. Da diese Nachfrageseite für CGE-basierte Informationen meist deutlich weniger Einblick in den experimentellen Aufbau einer Simulation hat als die informations anbietenden Ökonomen, entsteht asymmetrische Information (AKERLOF 1970), welche dazu führen, dass CGE-basierte Informationen nicht effizient genutzt werden. Da die Nachfrageseite (nach Informationen) die Qualität einer spezifischen CGE Simulation nur schwer beurteilen kann, werden Zuverlässigkeit und Vertrauen in die Qualität dieser Studie durch die allgemeine Erfahrung mit CGE Studien bestimmt. Auf Grund der „black box“ Kritik ist das durchschnittliche Vertrauen in CGE-basierte Ergebnisse tendenziell niedrig. Als Folge entstehen im Rahmen der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Politik Effizienzverluste, welche sogar die Effizienz von Handelsrunden oder vergleichbaren Diskussionen herabsetzen könnten. Eine mögliche Lösung für das Problem asymmetrischer Information besteht in der Schaffung von Transparenz. Dies kann durch die Bereitstellung von Informationen oder durch die Einführung von Qualitätssignalen geschehen.

Informationen über Aufbau und Funktionsweise der meisten CGE Modelle sind in Form von Modelldokumentationen theoretisch verfügbar. Auf Grund der Komplexität der Modelle ist dies bezüglich des Problems asymmetrischer Information allerdings keine hinreichende Alternative, denn nur wenige Vertreter der Nachfrageseite haben die Möglichkeit, die Komplexität eines oder mehrerer Modellansätze zu durchdringen und Vergleiche vornehmen zu können. Insgesamt gibt es für die „black box“ Kritik bisher keine zufrieden stellende Lösung. Um sich dem Problem zu nähern, stellt dieses Papier ein Experiment vor: die aus vergleichbaren Simulationsexperimenten resultierende, unerklärte Varianz innerhalb simulierter Wohlfahrtsänderungen ist ein Schlüsselphänomen im Zusammenhang mit der „black box“ Kritik. Diese Varianz soll ökonometrisch durch verschiedene Charakteristika der Modelle und des experimentellen Aufbaus erklärt werden.

2. Methoden: Ein ökonometrisches Modell simulierter Wohlfahrtseffekte

CGE Modelle verbinden ökonomische Theorie mit tatsächlich beobachteten Daten des wirtschaftlichen Geschehens, um die Auswirkungen möglicher Politikänderungen quantifizieren zu können. CGE Modelle abstrahieren von der Realität durch die fundamentalen Annahmen ökonomischer Theorie. Die Art und Weise, wie diese theoretischen Annahmen in einem Modell implementiert werden, determiniert, welche Aspekte der Wirklichkeit durch dieses Modell besonders gut analysiert werden können. Per Definition

kann kein Modell die gesamte Realität abbilden. Wissenschaftliche Modelle müssen vielmehr den Fragen angepasst sein, welche sie beantworten sollen (HEISENBERG 2000).

Für die sinnvolle Interpretation CGE- basierter Simulationsexperimente bedeutet dies, dass normalerweise ein Verständnis des gesamten experimentellen Aufbaus notwendig ist, weshalb die Ergebnisse auch nicht außerhalb ihres experimentellen Kontexts sinnvoll interpretiert werden können. Darüber hinaus könnten Faktoren, welche den experimentellen Aufbau exogen beeinflussen, ebenfalls Einfluss auf die Ergebnisse nehmen. Gleichung 1 präsentiert ein allgemeines Modell CGE- basierter Simulationsergebnisse:

$$Y = f(X, M, T)$$

Mit Y = simulierte Änderung der endogenen Variable, z.B. equivalent variation (EV); X ist ein Vektor simulierter Politikänderungen ("shocks"); M ist ein Vektor von Modellspezifikationen, z.B. Gleichungen und exogenen Parametern; S ist ein Vektor von Einflüssen, welche die Simulationsexperimente exogen beeinflussen, wie z.B. die Entwicklung von Rechnerkapazität.

Basierend auf diesen Annahmen wird folgendes Experiment durchgeführt: aus einer Auswahl von 12 CGE- basierten Simulationsstudien wird ein Datensatz erstellt, welcher den experimentellen Aufbau dieser Simulationen quantifiziert. Innerhalb dieses Datensatzes testet ein lineares Regressionsmodell folgende Hypothese: kann die Varianz zwischen simulierten Ergebnissen unterschiedlicher Studien durch den dokumentierten experimentellen Aufbau quantitativ erklärt werden? Gleichung 2 präsentiert das zur Überprüfung der Hypothese zu schätzende lineare Regressionsmodell:

$$y_{ijr} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}x_{ij} + u_{ijr}$$

Mit r = Index simulierter Wohlfahrtsänderungen auf regionaler Ebene; x = ein Vektor erklärender Variablen, welche die Charakteristika der CGE Modelle innerhalb der Stichprobe repräsentieren; i = Publikation i für I Publikationen, $i = 1, \dots, n$; j = Modellansatz (z.B. GTAP, BDS), $j = 1, \dots, n$, \mathbf{b} Vektor zu schätzender Koeffizienten; u ist der Fehlerterm, für u_{ijr} unterstellen wir $N \sim (0, \sigma^2)$.

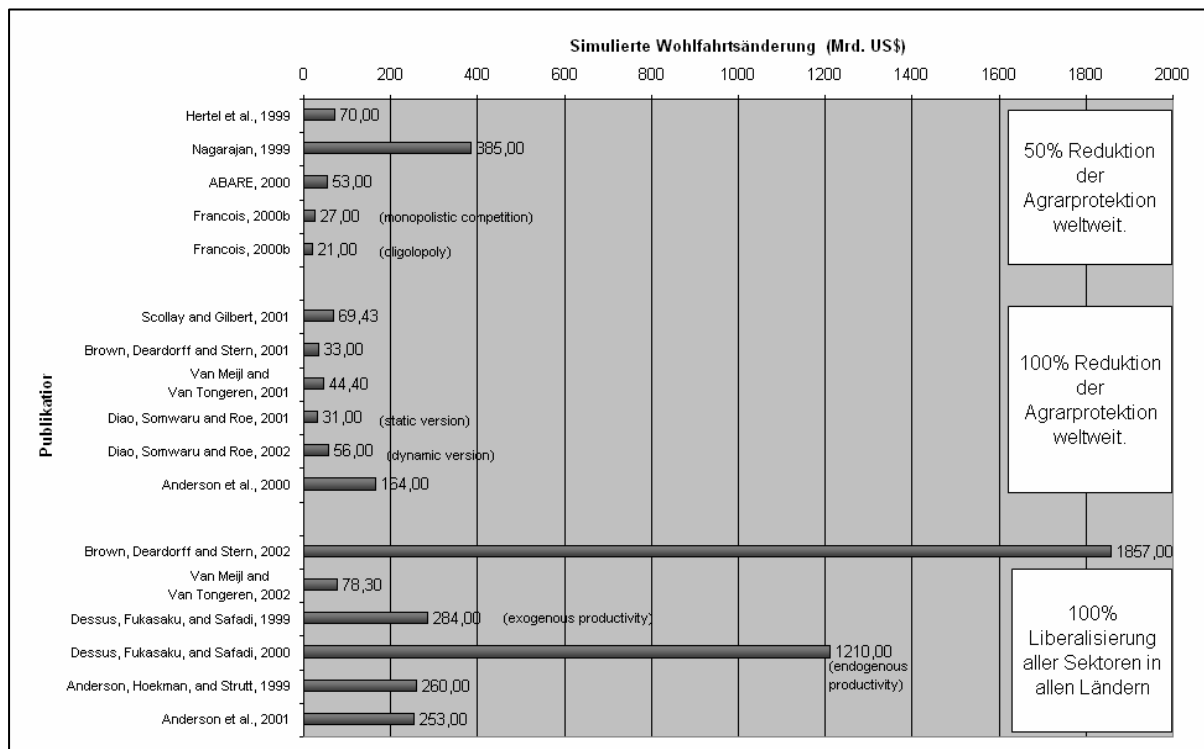
3. Datengrundlage: Eine Auswahl von Politikscenarien im Rahmen der „Doha“ Runde.

Die verwendete Stichprobe CGE- basierter Politikanalysen wurde von den Autoren der Studie „Back to Basics“ (UNCTAD 2003) mit dem Ziel erstellt, Informationen für eine Diskussion auf breiter politischer und gesellschaftlicher Ebene zusammenzufassen. Die Studie wendet sich eindeutig an die Nachfrageseite CGE- basierter Analysen und wurde deshalb diesem Experimenten zu Grunde gelegt. Die Stichprobengröße ist darüber hinaus sehr klein und im Rahmen dieses Experiments leicht zu handhaben¹. Abbildung 1 fasst die Ergebnisse des

¹ Die Publikationen, welche die Autoren von UNCTAD (2003) miteinander vergleichen sind im Einzelnen: ANDERSON, HOEKMANN und STRUTT 1999; DESSUS, FUKASAKU und SAFADI 1999; NAGARAJAN 1999; ABARE 2000; ANDERSON, HOEKMAN und MARTIN 2000; HERTEL, ANDERSON, FRANCOIS und MARTIN 2000; BROWN, DEARDORFF und STERN 2001; DIAO, SOMWARU und ROE 2001; FRANCOIS 2001; SCOLLAY und GILBERT 2001; VANMEIJL und VANTONGEREN 2001; WORLD BANK 2001).

Modellvergleichs von UNCTAD (2003) graphisch zusammen. Es leuchte nicht unmittelbar ein, dass simulierte Wohlfahrtseffekte einer vollständigen Liberalisierung aller Weltagrarmärkte innerhalb der Stichprobe nur halb so groß ausfallen wie Wohlfahrtsgewinne einer 50-prozentigen Liberalisierung der gleichen Märkte (siehe Abbildung 1). Die Autoren von UNCTAD (2003) gehen auf dieses Problem ein, indem sie ausführlich verschiedene Grundannahmen diskutieren, welche in die unterschiedlichen Modelle eingeflossen sind.

Abbildung 1: Simulierte Wohlfahrtseffekte (Equivalent Variation, Mrd. US\$).



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf UNCTAD (2003).

Darüber hinaus berichten die Autoren, dass: “... a consensus is emerging among modelers that, owing to the robustness problems [...], results from CGE analysis should be interpreted more in a qualitative than in a quantitative sense, and that putting too much emphasis on specific numbers and figures should be avoided”(UNCTAD 2003), bezugnehmend auf FRANCOIS (2000).

Aus methodischer Sicht erscheint es hingegen nicht effizient, sich auf eine qualitative Interpretation von Experimenten zu beschränken, welche quantitativ konzipiert wurden. Besonders im politischen Umfeld von Handelsrunden ist es wichtig, nicht nur mögliche Gewinner und Verlierer zu identifizieren, sondern auch die Höhe möglicher Gewinne und Verluste möglichst genau zu quantifizieren, um eventuelle Kompensationen zu ermöglichen. Solange quantitative Simulationsergebnisse nicht sinnvoll miteinander vergleichbar sind, werden sie auf breiter Basis nicht als Diskussionsgrundlage akzeptiert werden, sondern vielleicht sogar die Skepsis von Liberalisierungskritikern verstärken.

Die meisten der von UNCTAD (2003) zusammengestellten Studien präsentieren simulierte Wohlfahrtseffekte als EV (equivalent variation) oder CV (compensating variation). Um Vergleichbarkeit zu wahren, wird im Rahmen dieses Experiments EV als Wohlfahrtsmaß der abhängigen Variable festgelegt².

Der erstellte Datensatz enthält 11 Studien mit 60 unterschiedlichen Experimenten. Die insgesamt 719 Observationen beziehen sich auf 76 Regionen, von welchen 17 als identisch oder sehr ähnlich einzustufen sind. Die Gruppe der „High Income Countries“ wurde beispielsweise mit der Gruppe der OECD Länder gleich gesetzt. Ferner wurde die Gruppe der „Developed Countries“ gleich den OECD Ländern gesetzt, sofern die Autoren nichts Gegenteiliges dokumentiert haben. Diese Annahmen waren notwendig, um das durchschnittliche pro Kopf Einkommen (GNI/capita im Jahre 2003) für die unterschiedlichen regionalen Aggregationen ermitteln zu können³.

Als weitere Modifikationen des Datensatzes wurden alle Gesamteffekte („total welfare“) aus dem Datensatz entfernt, da sie gewichtete Summen der übrigen Ergebnisse darstellen. Ein Einschluss dieser Summen in den Datensatz würde zu einer Übergewichtung von Ländern und Regionen mit großem Einfluss auf globale Wohlfahrtsänderungen führen⁴.

In vielen CGE Simulation bedeuten die „Rest of World“ (ROW) Aggregationen für eine politische Interpretation der Ergebnisse nur wenig. Sehr selten werden simulierte Ergebnisse für ROW in das Zentrum einer Interpretation gestellt. Dennoch wurden die Simulationsergebnisse für ROW in den Datensatz eingeschlossen.

Alle in den Studien verfügbaren Informationen über die Spezifikationen der verwendeten Modelle und Szenarien wurden in Variablen kategorisiert. Diese Kategorien wurden in Anlehnung an das Schema erstellt, welches VAN TONGEREN, VAN MEIJL et al. (2001) entwickelt haben, um Modelle qualitativ vergleichen zu können.

Die dokumentierten Informationen über den experimentellen Aufbau wurden meist in binären Variablen gruppiert. Im Falle fehlender Informationen wurden die Autoren der Simulationsstudien grundsätzlich nicht kontaktiert. Vielmehr wurde die betreffende Kategorie

² Die Studie ABARE (2000) wurde aus der Stichprobe ausgeschlossen, da keine Informationen über äquivalente Variation dokumentiert sind. Die Studie der WORLD BANK (2001) wurde ebenfalls ausgeschlossen, da keine weiteren Details über den experimentellen Aufbau des Simulationsmodells dokumentiert wurden. Stattdessen wurden die Simulationsergebnisse, welche UNCTAD (2003) zusätzlich zu ihrem Modellvergleich präsentieren, mit aufgenommen. Die Publikation von FRANCOIS (2001) in unserer Auswahl ist identisch mit der Publikation, welche UNCTAD (2003) in diesem Zusammenhang zitieren; es handelt sich lediglich um einen unterschiedlichen Titel FRANCOIS (2004).

³ Die meisten Simulationsexperimente projizieren dabei ihre Datenbasis in das Jahr 2005. Das Jahr 2003 stellt also einen Kompromiss zum unterschiedlichen pro Kopf Einkommen in diesen Jahren dar.

⁴ Einzige Ausnahme in diesem Zusammenhang ist die Studie von VANMEIJL und VANTONGEREN (2001), da die Autoren keine absoluten regionalen Wohlfahrtsänderungen dokumentieren, sondern relative Angaben machen. Lediglich Weltwohlfahrtseffekte sind in dieser Studie als absolute Werte dokumentiert und wurden in den Datensatz mit aufgenommen, um diese Publikation nicht ausschließen zu müssen.

allgemeiner formuliert, bis sich für alle Studien vergleichbare Informationen finden ließen. War dies nicht möglich, wurde die gesamte Variable aus dem Datensatz entfernt. Tabelle 1 präsentiert einen Ausschnitt aus dem Datensatz. Ein vollständiger Datensatz mit allen beobachteten Variablen ist auf Anfrage erhältlich.

Tabelle 1: Ausgewählte Variablen des Datensatzes (1 = trifft zu, Erläuterung siehe unten).

Publi- kation	Modell	Insti- tution	D	RTS	B	P	Ch	NGT	N T T	A	R`s	S`s
ABARE 2000	GTEM	Nat.Org.	1	0	1995	2010	0	1	0	1	17	24
Anderson et al 1999	GTAP	Int.Org und Univ	0	0	1992	2005	1	0	0	1	12	5
Anderson et al 2000	GTAP	Int.Org und Univ	0	0	1995	2005	1	0	0	0	2	4
Brown et al 2001	Michig Trade	Univers.	0	1	1995	2005	0	0	1	0	21	18
Dessus et al 1999	OECD	Int.Org und Univ	1	0	1995	2010	0	0	0	0	16	4
Diao et al 2001	WTO	Int.Org und Univ	0	0	1997	1997	0	1	0	0	12	9
Francois 2000	GTAP	Univers.	1	0	1995	2000	0	0	1	0	9	19
Hertel et al 1999	GTAP	Univers.	0	0	1995	2005	1	0	0	1	19	22
Nagarajan et al 1999	GTAP	Nat. Org.	0	0	1995	1995	1	0	1	0	9	9
UNCTAD 2003	GTAP	Int. Org.	0	0	1997	1997	0	0	0	0	12	6
Scollay et al 2001	MRT	Int.Org und Univ	0	1	1995	2005	0	1	0	1	15	15
VanMeijl et al 2001	GTAP	Univers.	0	0	1997	1997	0	0	0	0	15	11
World Bank 2001	Aus Stichprobe entfernt aufgrund unzureichender Informationen über den Modellaufbau.											

Quelle: eigene Zusammenstellung basierend auf UNCTAD (2003).

Erläuterung: D = dynamisches Modell; RTS = Skalenerträge, 1= steigend, 0 = konstant; B = Basisjahr; P = Projektionsjahr; Ch = China und Taiwan in WTO? 1 = ja; NGT = New Growth Theorie; NTT = Neue Handelstheorie; A = Armington verdoppelt?; R`s = Anzahl Regionen in Modell; S`s = Anzahl Sektoren in Modell.

4. Ergebnisse

Lineare Regressionsmodelle mit OLS Schätzer sind eine flexible und gleichzeitig robuste Methode zur ökonomischen Analyse, und ermöglichen darüber hinaus relativ leicht zugängliche Interpretationen. Der Breusch- Pagan Test hat für den verwendeten Datensatz die H_0 Hypothese von Homoskedastizität verworfen (5 Prozent Wahrscheinlichkeit). Aus diesem Grund wurde eine heteroskedastizitäts- konsistente Varianz- Kovarianzmatrix geschätzt und

den geschätzten Koeffizienten in Tabelle 2 wurden robuste Standardfehler zugeordnet. Zusätzlich zu den Informationen aus den jeweiligen Publikationen wurden Daten über das durchschnittliche Pro Kopf Einkommens (GNI per capita, Jahr 2003) in der jeweiligen Region zu der Regression hinzugezogen, um die Größenordnung einer simulierten Wohlfahrtsänderung für eine Region identifizieren zu können⁵. Der geschätzte Koeffizient ist positiv (vgl. Tabelle 2). Dieses Ergebnis sollte nicht zu dem Schluss führen, dass reiche Länder von Handelsliberalisierung generell stärker profitieren als arme Länder. Innerhalb unserer Stichprobe erzielen große Volkswirtschaften mit hohen Protektionsniveaus ceteris paribus durch simulierte Liberalisierung auch größere Zuwächse an Allokationseffizienz.

Die „shock“ Variable ist folgendermaßen kodiert: 100 Prozent Schock ist die maximal mögliche Liberalisierung. Gleichgültig, ob eine Region reich oder arm gemäß ihres pro Kopf Einkommens ist, zeigen die Modelle innerhalb der verwendeten Stichprobe, dass eine zunehmende Liberalisierung auch größere Wohlfahrtsgewinne verspricht. Dabei gelten die meisten Szenarien innerhalb der Stichprobe gleichzeitig zwischen allen Ländern und für alle Länder. Dennoch weisen einige Experimente innerhalb der Stichprobe komplexere Szenarien auf. Meist handelt es sich dabei um die Analyse von Freihandelsabkommen zwischen bestimmten Regionen. So weit verfügbar, wurden diese Informationen in Dummyvariablen gruppiert, jedoch ohne sich innerhalb des Regressionsmodells als signifikant zu erweisen. Offensichtlich erklären fundamentale Variablen der Modellkonzeption die Ergebnisse besser als die regionale Konzentration eines Protektionsabbaus. Eine weitere Gruppe von Variablen gibt an, ob der Schock (z.B. vollständige Handelsliberalisierung) nur im Agrarsektor, im Industriesektor oder in allen Sektoren gleichzeitig stattfindet. Keine dieser Variablen erwies sich innerhalb des Regressionsmodells als signifikant.

Dynamische Modelle innerhalb der Stichprobe weisen eine geschätzte Verschiebung des Achsenabschnitts um 217 Milliarden US-Dollar EV für eine durchschnittliche Region aus. Etwas stärker ist nur noch der Effekt der unterstellten Skalenerträge: Werden diese als zunehmend (increasing returns to scale) modelliert, erfährt die durchschnittliche Region ceteris paribus einen Wohlfahrtsgewinn von 261 Milliarden US-Dollar relativ zu Modellen, welche konstante Skalenerträge unterstellen. Diese geschätzten Effekte entsprechen dem qualitativen Effekt, welcher diesen Annahmen zugeschrieben wird (FRANCOIS und ROLAND-HOLST 1997).

⁵ Eine simulierte Änderung der abhängigen Variable impliziert nicht notwendigerweise einen nennenswerten relativen Wohlfahrtszuwachs; eine simulierte Veränderung der EV von einer Milliarde US-Dollar würde beispielsweise die nutzenfunktions-basierte Indifferenzkurve für Bangladesch relativ weit nach außen verschieben, während der gleiche simulierte Wohlfahrtsanstieg für das Nutzenniveau der USA oder Japans nur marginal wäre. Aus diesem Grund wurden GNI/capita Daten für das Jahr 2003 in den Datensatz eingefügt. Diese Daten ermöglichen es, die relative Größenordnung der simulierten Wohlfahrtsänderungen an den Entwicklungsstand einer Region zu koppeln.

Der Dummy „uni“ kodiert, in welcher Institution eine Studie erstellt wurde (vgl. Tabelle 1). Selbstverständlich können auf Basis der geringen Stichprobe keine allgemeinen Schlüsse über den Zusammenhang zwischen Institution und Urheberschaft der Simulationsergebnisse gezogen werden. Eventuell deutet diese Variable auf ein nicht beobachtetes Modellcharakteristikum hin, welches diese vier Studien gemeinsam haben (vgl. Tabelle 1). Die „databaseyear“ Variable weist Observation von 1992 bis 1997 auf. Alle Publikationen innerhalb der Stichprobe nutzen eine Version der GTAP Datenbank. Dabei ist zu beachten, dass ältere Versionen der GTAP- Daten größere Wohlfahrtsgewinne produzieren, da Zollreduktionen im Rahmen der Uruguay- Runde noch nicht implementiert sind (HERTEL, ANDERSON et al., 2000).

Tabelle 2: Lineares Regressionsmodell simulierter regionaler Wohlfahrtsänderungen in Milliarden US-Dollar EV

n	Model	L.R.	d.f.	R2	Sigma
719		1226	14	0.8182	29.42
Residuals:					
Min	1Q	Median	3Q	Max	
-182.595	-9.264	-2.616	4.620	272.879	
Coefficients:					
		Value	Std. Error	t	Pr(> t)
Intercept		118769.71253	27749.13868	4.280	0.000
GNI03		0.00047	0.00009	5.225	0.000
shock		0.15890	0.06585	2.413	0.016
dynamic		216.99351	48.17970	4.504	0.000
uni		66.30785	15.87651	4.176	0.000
returnstoscale		261.15975	53.64107	4.869	0.000
databaseyear		-41.14074	9.87921	-4.164	0.000
projectionyear		-18.38658	4.52888	-4.060	0.000
chinawtodummy		210.61666	41.64764	5.057	0.000
newgrowth		33.81241	9.44724	3.579	0.000
newtrade		-254.58637	52.07584	-4.889	0.000
Armingtondouble		-200.62857	37.03369	-5.417	0.000
regions		4.42841	1.61125	2.748	0.006
sectors		4.91639	0.75963	6.472	0.000
welfab290		427.96598	42.87622	9.981	0.000
Residual standard error: 29.42 on 704 degrees of freedom					
Adjusted R-Squared: 0.8146					

Quelle: Eigene Berechnung.

Zusätzlich weist das Jahr 1995 als Basisjahr für GTAP 4 Daten relativ hohe Weltmarktpreise für Agrarprodukte auf und enthält daher nur vergleichsweise niedrige Protektionsniveaus (HERTEL, ANDERSON et al. 2000). Mit dieser Tatsache steht im Zusammenhang, dass eine Projektion in ein Jahr in Zukunft (z.B. 2010) ebenfalls negativ mit den Simulationsergebnissen korreliert sein kann („projectionyear“), sofern ein entsprechendes Basisjahr für die Projektion der Daten in die Zukunft herangezogen wurde.

Der „ChinaWTO“ Dummy ist 1, wenn das Simulationsexperiment davon ausgeht, dass China und Taiwan der WTO vor dem Jahr 2005 beitreten und Zugang zu OECD Märkten im

gleichen Umfang wie andere Entwicklungsländer, die bereits WTO Mitglieder sind, erreichen. Der geschätzte Koeffizient für diesen Dummy erscheint zunächst mit 210 Milliarden US-Dollar für eine durchschnittliche Region hoch. Von sieben Studien bedienen sich innerhalb des Datensatzes 4 Studien dieser Annahme (vgl. Tabelle 1). Leider geht aus den Dokumentationen der Modellergebnisse innerhalb der Stichprobe nicht hervor, wie die Handelspolitik im Zusammenhang mit dieser Annahme im Detail modelliert wurde. DIAO, SOMWARU et al. (2001) gehen ausdrücklich davon aus, dass im Betrachtungszeitraum keine weitere WTO Annäherung dieser Staaten stattfinden wird. Die Autoren geben an, dass: *“... if China liberalizes agriculture, the level of world agricultural prices would rise by 12.2 percent, an increase of about 0.6 percent over [our] non-China predicted values* (DIAO, SOMWARU et al. 2001:3). Die Tatsache, dass sich die „ChinaWTO“ Variable innerhalb unseres Regressionsmodells als signifikant erweist, deutet darauf hin, dass Annahmen über das politische Umfeld, in welchem ein Szenario durchgeführt wird, mindestens so einflussreich auf die Simulationsergebnisse sein können wie die Spezifikation von Gleichungen oder exogenen Parametern. Aus Sicht der Nachfrageseite für CGE- basierte Simulationsergebnisse ist dies besonders wichtig, da keine der Publikationen innerhalb der Stichprobe explizit eine Analyse von Chinas WTO- Beitritt diskutiert. Vielmehr fokussieren alle Studien auf allgemeine Szenarien unter der „Doha“ Runde und erwähnen den WTO Beitritt Chinas nur am Rande.

Der „newgrowth“ Dummy ist 1, sofern ein Modell Elemente der Neuen Wachstumstheorie aufweist. Diese Elemente können beispielsweise eine Closure mit endogenem technischen Fortschritt oder auch exogen spezifizierte technische Spillovereffekte sein. Auf Grund begrenzter Informationen innerhalb der Modelldokumentationen in unserer Stichprobe ist dieser Dummy lediglich eine sehr allgemeine Kategorie und ermöglicht keine Unterscheidung zwischen der Art und Weise, wie diese Theorie in ein Modell implementiert wurde.

Ähnliches gilt für den „newtrade“ Dummy, welcher Elemente der neuen Handelstheorie erfasst. Zunehmende Skalenerträge sind eine wichtige Annahme für Märkte, in welchen Firmen oligopolistische oder monopolistische Marktmacht ausüben; die „newgrowth“ Variable muss von der „returnstoscale“ Variablen im Regressionsmodell allerdings unterschieden werden. Letztere adressiert generelle Abweichungen von Standard- CGE Annahmen (VAN TONGEREN, VAN MEIJL ET AL. 2001), während der „newtrade“ Dummy Simulationsexperimente mit Modellannahmen bezüglich der Wettbewerbssituation in ausgewählten Märkten adressiert. Das verwendete Modell kann dabei grundsätzlich mit konstanten Skalenerträgen konzipiert sein kann. Das Modell von FRANCOIS (2000) beispielsweise weist konstante Skalenerträge und vollkommenen Wettbewerb für einige Sektoren auf, während für andere Sektoren oligopolistischer oder monopolistischer

Wettbewerb unterstellt wird. Diese Erweiterungen sind auf einzelne Experimente beschränkt. Der Koeffizient ist negativ korreliert mit simulierten Wohlfahrtsänderungen in der durchschnittlichen Region. Ein negativer Einfluss von Elementen der neuen Handelstheorie auf Simulationsergebnisse erscheint intuitiv ungewöhnlich, ist grundsätzlich aber nicht ausgeschlossen. ELBEHRI und HERTEL (2004) benutzen beispielsweise ein Modell mit oligopolistischen Märkten und ansteigenden Skalenerträgen für ihre Analyse eines Marokko-EU Freihandelsabkommens. Die Autoren stellen fest, dass negative terms-of-trade Effekte für Marokko die relativ geringen Gewinne an Allokationseffizienz überkompensieren (vgl. FRANCOIS und ROLAND-HOLST (1997) für eine Diskussion).

Der „Armingtondouble“ Dummy ist 1, wenn in einer Publikation erwähnt wird, dass die „Armington“- Elastizitäten ohne zusätzliche ökonometrische Analyse verdoppelt wurden⁶.

Für die Zahl der aggregierten Regionen und aggregierten Sektoren innerhalb des Datensatzes weist die Regression für jede zusätzliche regionale Disaggregation und für jeden Sektor 4,4 Milliarden beziehungsweise 4,9 Milliarden US-Dollar zusätzlichen Wohlfahrtsgewinn aus. Dies kann durch die Tatsache erklärt werden, dass eine zunehmende Aggregation sektorale und nationale Produktionslevels nivelliert und dadurch die absolute Größe von Allokations- und Terms-of-Trade Effekten verringert.

„Welfab290“ ist ein outlier- Dummy. Unsere Analyse hat ergeben, dass sehr wenige Beobachtungen innerhalb des Datensatzes für einen sehr großen Anteil der Varianz innerhalb der abhängigen Variable verantwortlich sind (vgl. die Verteilung der Residuen nach Quartilen in Tabelle 2)⁷.

5. Diskussion

Das durchgeführte Experiment hat zu drei wichtigen Ergebnissen geführt: Zum einen können gemäß der Ausgangshypothese die erklärenden Variablen innerhalb unseres ökonometrischen Modells einen großen Teil der Varianz innerhalb der abhängigen Variable („Simulierte Regionale Wohlfahrtsänderung“) erklären. Darüber hinaus adressieren diese Variablen wichtige Modellkomponenten, welche auch in qualitativen Analysen diskutiert werden. Die geschätzten Koeffizienten widersprechen diesen qualitativen Aussagen nicht. Eine ökonometrische Repräsentation simulierter Wohlfahrtseffekte aus unterschiedlichen

⁶ Diese Praxis ist unter Wissenschaftlern, welche mit dem GTAP- Modellkonzept arbeiten, weit verbreitet (HERTEL, ANDERSON et al. 2000), seit GEHLHAR (1997) in einer Expost- Analyse festgestellt hat, dass vergrößerte „Armington“- Elastizitäten in Wirklichkeit beobachtete Effekte besser repräsentieren. HERTEL, ANDERSON et al. 2000) verweisen darauf, dass diese Verfahrensweise kaum theoretisch legitimiert ist.

⁷ Aus 719 Observationen wurden 11 Observationen in diese outlier- Dummyvariable gruppiert, welche regionale Wohlfahrtsgewinne von 290 Milliarden US-Dollar oder mehr ausweisen. Eine Alternative zur Spezifikation dieses Outlierdummies wäre die Selektion unterschiedlicher Sub- Samples, was jedoch keinen geschlossenen Überblick über die Literatur im Fokus von UNCTAD (2003) bieten könnte.

Studien erscheint somit als möglicher Weg, Simulationsergebnisse zusammenzufassen und zu wichtigen Modellannahmen in Bezug setzen zu können. Als drittes wichtiges Ergebnis hat die Analyse die Bedeutung der Politikvariable unterstrichen, welche den WTO Beitritt Chinas und Taiwans vor 2005 erfasst. Diese Variable deutet darauf hin, dass Annahmen über den kurz- und mittelfristigen Verlauf bestimmter wirtschaftspolitischer Entwicklungen ähnlich einflussreich auf die Simulationsergebnisse sein können wie modellimmanente Spezifikationen. Diese wirtschaftspolitischen Annahmen könnten besonders von einer mit CGE- Modellen wenig vertrauten Nachfrageseite tendenziell leicht übersehen oder ignoriert werden.

Das Experiment macht deutlich, dass die Simulationsergebnisse innerhalb unserer Stichprobe nicht sinnvoll interpretiert werden können, wenn lediglich die simulierte Politikänderung („shock“) betrachtet wird. Vielmehr muss gemäß der durchgeführten Regressionsanalyse eine Reihe wichtiger Spezifikationen zur Interpretation hinzugezogen werden, um eine „black box“ Frustrationen auf Seiten der Nachfrage nach CGE- basierten Informationen zu vermeiden.

Wissenschaftler, die mit CGE- Modellen arbeiten, werden durch das hier vorgestellte Experiment vermutlich kaum neue Erkenntnisse gewinnen, da die Wirkungsweise einzelner Modellkomponenten bekannt ist. Dennoch würde unser methodischer Ansatz möglicherweise eine bessere Vergleichbarkeit unterschiedlicher CGE Modelle relativ zu einander ermöglichen. Bestimmte Modellkomponenten könnten im Hinblick auf ihren relativen Einfluss innerhalb des gleichen Modells oder zwischen unterschiedlichen Modellen getestet werden. Auf Grund begrenzter Informationen über die modelltechnischen Details der Modelle in unserer Stichprobe können unsere Variablen nur allgemeine Größenordnungen angeben und weisen meist nur binäre Werte auf. Eine bessere Informationsgrundlage würde ein ökonometrische Modell CGE- basierter Ergebnisse ermöglichen, in welches beispielsweise die absoluten Werte unterschiedlicher „Armington“- Elastizitäten einfließen könnten.

Während Sensitivitätsanalyse eine Methode zur Evaluierung des Einflusses bestimmter Parameter auf einen bestimmtes Modell ist, könnte der hier vorgestellte ökonometrische Ansatz die Erstellung von Konfidenzintervallen über Modellansätze hinweg ermöglichen.

Die unterstellte Linearität ignoriert die Tatsache, dass bestimmte Modellkomponenten ihre Wirkung auf unterschiedlichen modelltechnischen Ebenen entfalten. Aus diesem Grund ist es notwendig, durch eine wesentlich größere Stichprobe Beobachtungen auf vielen unterschiedlichen Funktionsebenen von Simulationsmodellen zu erfassen. Ein solcher Datensatz macht die Implementierung eines ökonometrischen Modells möglich, welches die hierarchische Struktur der Informationen innerhalb des Datensatzes adressieren kann. Ein solches hierarchisches Modell kann möglicherweise wesentlich besser die Interaktion

unterschiedlicher Modellannahmen erklären. Der Vorschlag einiger Autoren, simulierte Wohlfahrtseffekte nur qualitativ zu interpretieren, kann das asymmetrische Informationsproblem im Rahmen von quantitativen Analysen zu Änderungen der Handelspolitik nicht lösen. Der hier vorgestellte ökonometrische Ansatz könnte die experimentellen Voraussetzungen quantitativer Analysen zusammenfassen und auf diese Weise der Nachfrageseite nach politikrelevanten Informationen eine quantitative „Straßenkarte“ auf dem Weg zu einem besseren Verständnis unterschiedlicher Modellierungsansätze bieten.

Literatur

ABARE (2000): The Impact of Agricultural Trade Liberalisation on Developing Countries. Canberra, Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics. Authors: Fran Freeman, Jane Melanie, Ivan Roberts, David Vanzetti, Apelu Tielu, Benjamin Beutre.

AKERLOF, G. (1970): "The market for "lemons": quality uncertainty and the market mechanism." The quarterly journal of economics, MIT Press 84(3): 488-500.

ANDERSON, K., B. HOEKMAN und W. MARTIN (2000): Potential Gains from trade Reform in the New Millenium. Paper presented at the thrid Annual conference on Global Economic Analysis, Monash University, June 27- 30.

ANDERSON, K., B. HOEKMANN und A. STRUTT (1999): Agriculture and the WTO: The Next Steps. Paper prepared for the Second Annual Conference on Global Economic Analysis, Avernoes Conference Centre, Helnaes, Denmark, June 20-22-.

BROWN, D. K., A. V. DEARDORFF und R. M. STERN (2001): CGE Modeling and Analysis of Multilateral and Regional Negotiating Options. Medford, Tufts University: 50.

DESSUS, S., K. FUKASAKU und R. SAFADI (1999): Multilateral Tariff Liberalisation and the Developing Countries. Paris, OECD DEVELOPMENT CENTRE: 36.

DIAO, X., A. SOMWARU und T. ROE (2001): A Global Analysis of Agricultural Reform in WTO Member Countries. Washington D.C., Economic Research Service/USDA: 40.

ELBEHRI, A. und T. HERTEL (2004): "A comparative Analysis of the EU- Morocco FTA vs. Multilateral Liberalization." GTAP Working Paper No. 31.

FRANCOIS, J. (2000): "Assessing the Results of General Equilibrium Studies of Multilateral Trade Negotiations." Policy Issues in international Trade and Commodities, Study Series No. 3 United Nations (New York and Geneva).

FRANCOIS, J. (2001): The next WTO Round: North-South stakes in new market access negotiations. Adelaide, Rotterdam, Amsterdam, Centre for International Economic Studies, University of Adelaide, Tinbergen Institute: 77.

FRANCOIS, J. (2004): Email correspondence, December 2004.

- FRANCOIS, J. und D. ROLAND-HOLST (1997): Scale Economies and Imperfect Competition. In: J. Francois und A. Reinert (Hrsg.): Applied Methods for Trade Policy Analysis. Cambridge University Press.
- GEHLHAR, M. (1997): Historical analysis of growth and trade patterns in the Pacific Rim: an evaluation of the GTAP framework. In: T. W. Hertel (Hrsg.): Global Trade Analysis. Cambridge, Cambridge University Press: Chapter 12, p. 349 - 363.
- HEISENBERG, W. (2000): Physik und Philosophie, Hirzel.
- HERTEL, T. W. (2002): Applied General Equilibrium Analysis of Agricultural And Resource Policies. In: Handbook of Agricultural Economics. B. Gardener und G. Rausser, Elsevier Science B.V. 2.
- HERTEL, T. W., K. ANDERSON, J. F. FRANCOIS und W. MARTIN (2000): Agriculture and Non-Agriculture Liberalization in the Millennium Round. Adelaide, Centre for international economic studies: 33.
- NAGARAJAN, N. (1999): The millennium round: An economic appraisal. Bruxelles, Luxembourg, CECA –CEE - CEEA: 43.
- PANAGARIYA, A. und R. DUTTAGUPTA (2001): The 'gains' from preferential trade liberalization in the CGE models, where do they come from? In: S. Lahiri: Regionalism and Globalization Theory and Practice. S. 39-60.
- SCOLLAY, R. und J. GILBERT (2001): An integrated approach to agricultural trade and development issues: Exploring the welfare and distribution issues. New York and Geneva, APEC Study Centre and Economics Department, University of Auckland New Zealand, Dep. of Agr. Economics, Washington State University: 43.
- UNCTAD (2003): Back to Basics: Market Issues in the Doha Agenda. New York and Geneva, Authors: S. Laird, L. Cernat, A. Turrini.
- VAN TONGEREN, F., H. VAN MEIJL und Y. SURRY (2001): "Global Models Applied to Agricultural and Trade Policies: A Review and Assessment." Agricultural Economics 26: 149-172.
- VAN MEIJL, H. und F. VAN TONGEREN (2001): Multilateral trade liberalisation and developing countries: A North-South perspective on agriculture and processing sectors. West Lafayette, Purdue University: 34.
- WORLD BANK (2001): Global Economic Prospects and the Developing Countries. Washington D.C., World Bank.