Handelsgewinne

Internationaler Handel II

Julian Hinz

25.05.2020

Letzte Woche

- *Inter*- und *intra*nationale Grenzen haben weiterhin handelsreduzierenden Effekt
- Absolute Distanzelastizität — wenn überhaupt — kaum gesunken, nur relativ zu internem Handel
- Mögliche Erklärungen: Informationsasymmetrien, lokale Präferenzen und Netzwerkstrukturen

Diese Woche

- Was sind die Wohlfahrtsgewinne durch Handel?
- Herleitung von Handelsgewinnen im Armington Modell

Armington Modell mit zwei Ländern

Annahmen

- nationale Produktdifferenzierung ("Armington-Annahme"),
- lineare Produktionstechnologien,
- zwei Länder i, j: Inland und Rest der Welt

Armington Modell mit zwei Ländern

CES Nutzenfunktion

$$U_j = \left(\alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \alpha_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{jj}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad \text{mit} \quad \sigma > 1,$$

und länderspezifischen Nachfrageparametern $\alpha_i, \alpha_j > 0$.

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Nutzenmaximierung

$$\max_{c_{ij},c_{jj}} \quad U_j = \left(\alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \alpha_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{jj}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad \text{u.d.Nb.} \quad E_j = p_{ij}c_{ij} + p_{jj}c_{jj}$$

führt zur Lagrange-Funktion mit $p_{ij} = w_i$:

$$\max_{c_{ij},c_{jj}} \quad \mathcal{L}\left(c_{ij}, c_{jj}, \lambda\right) = \frac{\sigma}{\sigma - 1}\left(\alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \alpha_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{jj}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right) + \lambda\left(E_j - w_i c_{ij} - w_j c_{jj}\right).$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Optimalitätsbedingungen

$$\frac{\partial \mathcal{L}\left(c_{ij}, c_{jj}, \lambda\right)}{\partial c_{ij}} = \alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{-\frac{1}{\sigma}} - \lambda w_i \overset{!}{=} 0,$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}\left(c_{ij}, c_{jj}, \lambda\right)}{\partial c_{jj}} = \alpha_j^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{jj}^{-\frac{1}{\sigma}} - \lambda w_j \overset{!}{=} 0,$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}\left(c_{ij}, c_{jj}, \lambda\right)}{\partial \lambda} = E_j - w_i c_{ij} - w_j c_{jj} \overset{!}{=} 0.$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Im Haushaltsoptimum entspricht die GRS dem Preisverhältnis

$$\underbrace{\left(\frac{\alpha_i}{\alpha_j}\right)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \left(\frac{c_{ij}}{c_{jj}}\right)^{-\frac{1}{\sigma}}}_{\text{GRS}} = \frac{w_i}{w_j}$$

$$\Leftrightarrow c_{jj} = \left(\frac{\alpha_i}{\alpha_j}\right)^{\sigma-1} \left(\frac{w_i}{w_j}\right)^{\sigma} c_{ij}.$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Substitution in die Budgetbedingung

$$E_j = w_i c_{ij} + w_j c_{jj}$$

$$= \alpha_i^{\sigma-1} w_i^{\sigma} c_{ij} \left((\alpha_i w_i)^{1-\sigma} + (\alpha_j w_j)^{1-\sigma} \right)$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Ausgabenanteil für *i*s Gut in Land *j* dann

$$\lambda_{ij} = \frac{X_{ij}}{E_j} = \frac{w_i c_{ij}}{E_j}$$

$$= \left(\frac{\alpha_i w_i}{P_j}\right)^{1-\sigma}$$

mit $P_j \equiv \left((\alpha_i w_i)^{1-\sigma} + (\alpha_j w_j)^{1-\sigma}\right)^{1/(1-\sigma)}$ als aggregiertem Preisindex in Land *j*

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

Ausgabenanteil für Güter aus Land j

$$\lambda_{jj} = \frac{X_{jj}}{E_j} = \left(\frac{\alpha_j w_j}{P_j}\right)^{1-\sigma}$$

Mit Wohlfahrt definiert als Realeinkommen, also

$$W_j \equiv \frac{Y_j}{P_j} = \frac{w_j L_j}{P_j}$$

$$= \lambda_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{L_j}{\alpha_j}$$

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

Für $\widehat{W}_j \equiv W_j'/W_j$ und $\hat{\lambda}_{jj} \equiv \lambda_{jj}'/\lambda_{jj}$ folgt

$$\widehat{W}_j = \frac{\lambda_{jj}'^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{L_j}{\alpha_j}}{\lambda_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{L_j}{\alpha_j}} = \hat{\lambda}_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

und insbesondere

$$\widehat{W}_j^{\text{Autarkie}} = \frac{\lambda_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{L_j}{\alpha_j}}{1^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{L_j}{\alpha_j}} = \lambda_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}}.$$

Erweiterung auf viele Ländern

- Jetzt: mehrere Länder mit Index i (Ursprung) und j (Ziel)

CES Nutzenfunktion:

$$U_j = \left(\sum_i \alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad \text{mit} \quad \sigma > 1,$$

und länderspezifischen Nachfrageparameter $\alpha_i > 0$.

Erweiterung auf viele Ländern

Eisberg-Transportkosten $t_{ij} \geq 1$:

- Anteil $1/t_{ij}$ des Gutes “schmilzt” beim Transport
- Dreiecksannahme: $t_{ij} < t_{i\ell} \cdot t_{\ell j} \;\; \forall \;\; i, j, \ell \;\; \wedge \;\; i \neq j \neq \ell$

  $\rightarrow$ Preis $p_{ij} = t_{ij} w_i$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Nutzenmaximierung

$$\max_{c_{ij}} \quad U_j = \left(\sum_i \alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad \text{u.d.Nb.} \quad E_j - \sum_i t_{ij} w_i c_{ij} = 0$$

führt zur Lagrange-Funktion

$$\max_{c_{ij}} \quad \mathcal{L}\left(c_{ij}, \lambda\right) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \sum_i \alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \lambda \left(E_j - \sum_i t_{ij} w_i c_{ij} \right)$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Bedingungen erster Ordnung

$$\frac{\partial \mathcal{L}\left(c_{ij}, \lambda\right)}{\partial c_{ij}} = \alpha_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{-\frac{1}{\sigma}} - \lambda t_{ij} w_i \stackrel{!}{=} 0 \quad \forall \quad i,$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}\left(c_{ij}, \lambda\right)}{\partial \lambda} = E_j - \sum_i t_{ij} w_i c_{ij} \stackrel{!}{=} 0.$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Im Haushaltsoptimum entspricht die GRS dem Preisverhältnis

$$\underbrace{\left(\frac{\alpha_i}{\alpha_\ell}\right)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}}\left(\frac{c_{ij}}{c_{\ell j}}\right)^{-\frac{1}{\sigma}}}_{\text{GRS}} = \frac{t_{ij}w_i}{t_{\ell j}w_\ell}$$

$$\Leftrightarrow \quad c_{\ell j} = \left(\frac{\alpha_i}{\alpha_\ell}\right)^{\sigma-1}\left(\frac{t_{ij}w_i}{t_{\ell j}w_\ell}\right)^{\sigma} c_{ij}.$$

Herleitung der optimalen Ausgabenanteile

Substitution in die Budgetbedingung

$$E_j = \sum_{\ell} t_{\ell j} w_{\ell} c_{\ell j} = \alpha_i^{\sigma-1} (t_{ij} w_i)^{\sigma} c_{ij} \sum_{\ell} (\alpha_{\ell} t_{\ell j} w_{\ell})^{1-\sigma}$$

ergibt der optimale Ausgabenanteil für *i*s Gut in Land *j*

$$\lambda_{ij} = \left(\frac{\alpha_i t_{ij} w_i}{P_j} \right)^{1-\sigma} \quad \text{mit} \quad P_j \equiv \left(\sum_i (\alpha_i t_{ij} w_i)^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} .$$

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

- Wie ändert sich die aggregierte Wohlfahrt $W_j = Y_j / P_j$?
- L_j als Numéraire, d.h. $w_j \stackrel{!}{=} 1$

$$\widehat{W}_j - 1 = d \ln W_j = \frac{dW_j}{W_j} = -d \ln P_j = -\frac{dP_j}{P_j},$$

$\rightarrow$ weil $w_j \stackrel{!}{=} 1 \rightarrow dw_j = 0$, so dass $Y_j = w_j L_j \rightarrow dY_j = dw_j = 0$.

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

Berechnung des totalen Differentials:

$$\frac{dP_j}{P_j} = \left(\sum_i (\alpha_i t_{ij} w_i)^{1-\sigma}\right)^{\frac{1}{1-\sigma}-1} \cdot \frac{\sum_i (\alpha_i t_{ij} w_i)^{-\sigma}(\alpha_i t_{ij} w_i d\ln w_i + \alpha_i t_{ij} w_i d\ln t_{ij})}{P_j},$$

$$= P_j^{\sigma} \frac{\sum_i (\alpha_i t_{ij} w_i)^{-\sigma}(\alpha_i t_{ij} w_i)(d\ln w_i + d\ln t_{ij})}{P_j},$$

$$= \sum_i \left(\frac{\alpha_i w_i t_{ij}}{P_j}\right)^{1-\sigma} (d\ln w_i + d\ln t_{ij}),$$

$$= \sum_i \lambda_{ij}(d\ln w_i + d\ln t_{ij}).$$

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

Das Verhältnis

$$\frac{\lambda_{ij}}{\lambda_{jj}} = \frac{X_{ij}}{X_{jj}} = \left(\frac{t_{ij}w_i}{t_{jj}w_j}\right)^{1-\sigma} = (t_{ij}w_i)^{1-\sigma}$$

bedingt

$$d\ln\lambda_{ij} - d\ln\lambda_{jj} = (1-\sigma)(d\ln w_i + d\ln t_{ij})$$

$$\Leftrightarrow \frac{d\ln\lambda_{ij} - d\ln\lambda_{jj}}{1-\sigma} = (d\ln w_i + d\ln t_{ij})$$

Wohlfahrtsformel für internationalen Handel

Einsetzen ergibt

$$\widehat{W}_j - 1 = -d \ln P_j = -\sum_i \lambda_{ij}(d \ln w_i + d \ln t_{ij})$$

$$= -\frac{\sum_i \lambda_{ij}(d \ln \lambda_{ij} - d \ln \lambda_{jj})}{1-\sigma}$$

$$= \frac{d \ln \lambda_{jj} - \sum_i \lambda_{ij} d \ln \lambda_{ij}}{1-\sigma} \qquad \text{da } \sum_i \lambda_{ij} = 1, \sum_i d\lambda_{ij} = 0$$

$$= \frac{d \ln \lambda_{jj}}{1-\sigma} = \hat{\lambda}_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}} - 1.$$

Quantifizierung von Handelsgewinne

Gewinne aus internationalem Handel relativ zu Autarkie also:

$$\widehat{W}_j^{\text{Autarkie}} = \lambda_{jj}^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad \text{mit} \quad \widehat{W}_j^{\text{Autarky}} \equiv \frac{W_j^{\text{Handel}}}{W_j^{\text{Autarkie}}}$$

mit

- λ_{jj}: heimischer Ausgabenanteil (am Gesamteinkommen)
- $1-\sigma$: Handelskostenelastizität (der Importe)

Table 3.5 Descriptive Statistics of Price Elasticities in Gravity Equations

Estimates:	**Median**	**Mean**	**s.d.**	**#**
Full sample	−3.19	−4.51	8.93	744
Naive gravity	−1.31	−1.35	5.17	122
Structural gravity	−3.78	−5.13	9.37	622
Split structural estimates by:				
Estimation method:				
Country FEs	−3.5	−4.12	8.2	447
Ratios	−4.82	−7.7	11.49	175
Identifying variable:				
Tariffs/Freight rates	−5.03	−6.74	9.3	435
Price/Wage/Exchange rate	−1.12	−1.38	8.46	187

Notes: The number of statistically significant estimates is 744, obtained from 32 papers.

Quantifizierung von Handelsgewinne?

Country	*World GDP share (%) in 2006*	*Home share of spending*		*Implied gains from trade*	
		Level in 2006 (%)	*Change since 1996 (%)*	*Level in 2006 (%)*	*Change since 1996 (%)*
Austria	0.66	31.4	-16.2	21.3	8.1
Canada	2.60	49.1	-1.5	12.6	0.6
Estonia	0.03	2.5	-19.6	85.4	56.7
France	4.60	56.9	-10.3	9.9	3.0
Germany	5.94	53.7	-16.4	10.9	4.8
Greece	0.54	52.7	-11.6	11.3	3.6
Ireland	0.46	39.6	9.9	16.7	-5.7
Italy	3.80	68.9	-7.1	6.4	1.7
Japan	8.88	84.9	-5.6	2.8	1.1
Korea	1.94	77.2	-0.7	4.4	0.1
Mexico	1.94	58.3	-7.9	9.4	2.3
New Zealand	0.22	53.6	-8.2	11.0	2.6
Norway	0.68	51.9	-2.5	11.6	0.9
Portugal	0.41	50.8	-10.2	12.0	3.4
Spain	2.51	62.8	-10.2	8.1	2.7
Sweden	0.81	49.2	-10.0	12.5	3.4
Switzerland	0.80	35.3	-20.0	18.9	8.6
United States	27.26	73.5	-8.3	5.3	1.9

Source: Eaton and Kortum (2012). *Notes:* The home share is the share a country spends on domestic manufactures out of total country spending on manufactures. Gains from trade are only computed for the manufacturing sector.

Mikrofundierungen

Arkolakis, Costinot & Rodríguez-Clare (2012): äquivalente Wohlfahrtsformel gilt für

- das Ricardianischen Handelsmodell
- Monopolistischen Wettbewerb mit homogenen Unternehmen
- Monopolistischen Wettbewerb mit heterogenen Unternehmen

Zusammenfassung

- Theoretisch fundierte Wohlfahrtsformel zur einfachen Quantifizierung der Gewinne aus internationalem Handel
- Quantifizierung der Handelsgewinne basierend auf unmittelbar zu beobachtenden/schätzenden Messgrößen/Parametern
- Wohlfahrtsformel gilt für verschiedene Handelsmodelle mit struktureller Gravitationsgleichung

Handelsgewinne

Internationaler Handel II

Julian Hinz

25.05.2020