

## Seminarreihe – Zyklus 2018

# Aktuelle volkswirtschaftliche Fragen im Rahmen von internationaler Wirtschaft und Europäischer Integration

- |  |                  |
|--|------------------|
| <b>Seminar 1: „Angewandte Modellierung in der Außenwirtschaftsforschung“<br/>mit Robert STEHRER (wiiw; FIW)</b>  | <b>19.4.2018</b> |
| Seminar 2: „Überblick, aktuelle Entwicklungen und Perspektiven des Agraraußenhandels“<br>mit Cornelius HIRSCH (FIW; WIFO) und Franz SINABELL (WIFO)                  | 7.6.2018         |
| Seminar 3: „Die Rolle Chinas in der Weltwirtschaft“<br>mit Julia GRÜBLER (wiiw); Stephan BARISITZ (OeNB); Christian BELABED (OeNB)                                   | 11.10.2018       |
| Seminar 4: „Ausländische Direktinvestitionen: Theorie, Hintergründe, Entwicklungen und<br>Herausforderungen“ mit Christian BELLAK (WU Wien) und Lukas STIFTER (BMDW) | 28.1.2019        |



# Angewandte Modellierung in der Außenwirtschaftsforschung

Robert Stehrer

Wiener Institut für Internationale Wirtschaftsvergleiche - wiiw

The Vienna Institute for International Economic Studies – wiiw

[www.wiiw.ac.at](http://www.wiiw.ac.at)

BMDW-VAB-FIW Seminar – 19. April 2018

# 1 Einleitung

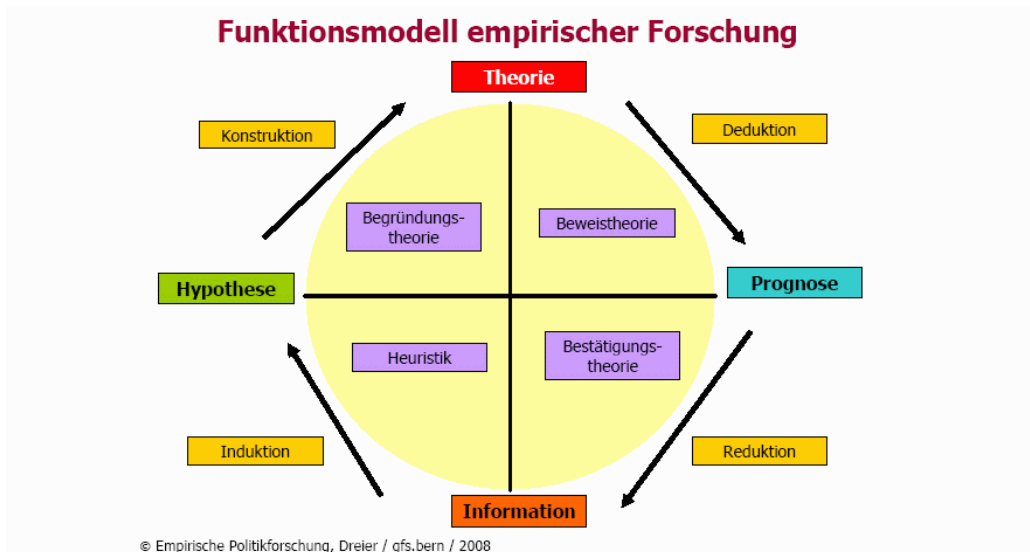
- Welche Modelle gibt es?
  - Wichtige Modellklassen für angewandte Handelstheorie und –empirie und Analyse von handelspolitischen Maßnahmen
    - Partielle Gleichgewichtsmodelle
    - Gravitätsschätzungen
    - Input-Output Modellierung
    - Allgemeine Gleichgewichtsmodelle
    - Strukturelle Gravitätsmodelle
  
- Datengrundlagen
  - Handelsdaten
  - Daten über Handelsmaßnahmen (Zölle, Quoten, nicht-tarifäre Maßnahmen, ...)
  - Produktionsverflechtungen und Wertschöpfungshandel
  - Zusätzliche Daten („satellite accounts“)
  
- Ausgewählte Beispiele (Anwendungen)
  - am Beispiel der US-Zölle auf Autos
  - Handelsintegration

## Was ist ein Modell?



## Was ist ein Modell?

- Frei nach Kant:  
„Theorien ohne Daten sind leer,  
Erzählungen ohne Konzept sind blind.“\*



5

“ ... ich mache mir die Welt, so wie sie mir gefällt ...“ (P. Langstrumpf)



René Magritte (1929)

- Wissenschafts- und Erkenntnistheoretische Überlegungen
  - Platon, Kant, Konstruktivismus, John Casti, W.

\*“Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind“ (Kritik der reinen Vernunft, KrV B75, A48)

# Wir bauen ein ‚angewandtes Modell‘





## Wir bauen ein ‚angewandtes Modell‘!

- Wenn der Preis eines Produktes steigt, dann
  - Steigt die Nachfrage
  - Ändert sich die Nachfrage nicht
  - Sinkt die Nachfrage
  - Weiß nicht
  
- Wenn der Preis eines Produktes steigt, dann
  - Steigt das Angebot
  - Ändert sich das Angebot nicht
  - Sinkt das Angebot
  - Weiß nicht

## Wir bauen ein ‚angewandtes Modell‘ ...

- Wenn der Preis eines Produktes steigt, dann
  - Steigt die Nachfrage
  - Ändert sich die Nachfrage nicht
  - ✓ Sinkt die Nachfrage
  - Weiß nicht
  
- Wenn der Preis eines Produktes steigt, dann
  - ✓ Steigt das Angebot
  - Ändert sich das Angebot nicht
  - Sinkt das Angebot
  - Weiß nicht
  
- ❖ wenn es ein ‚normales‘ Gut ist

## Wir bauen ein ‚angewandtes Modell‘ ...

- Um wie viel steigt der Preis im Importmarkt, wenn es 35% Zoll gibt?
  - Um 35%
  - Um mehr als 35%
  - Um weniger als 35%
  - Weiß nicht
  
- Um wie viel sinkt die Nachfrage, wenn der Preis um  $x\%$  steigt?
  - Um  $x\%$
  - Um mehr als  $x\%$
  - Um weniger als  $x\%$
  - Weiß nicht
  
- Um wie viel steigt das Angebot, wenn der Preis um  $x\%$  steigt?
  - Um  $x\%$
  - Um mehr als  $x\%$
  - Um weniger als  $x\%$
  - Weiß nicht

## Wir bauen ein ‚angewandtes Modell‘ ...

- Um wie viel steigt der Preis im Importmarkt, wenn es 35% Zoll gibt?
  - Um 35%
  - Um mehr als 35%
  - Um weniger als 35%
  - Weiß nicht
- Um wie viel sinkt die Nachfrage, wenn der Preis um  $x\%$  steigt?
  - Um  $x\%$
  - ? Um mehr als  $x\% \Rightarrow$  Aber um wie viel?
  - ? Um weniger als  $x\% \Rightarrow$  Aber um wie viel?
  - Weiß nicht
- Um wie viel steigt das heimische Angebot, wenn der Preis um  $x\%$  steigt?
  - Um  $x\%$
  - ? Um mehr als  $x\% \Rightarrow$  Aber um wie viel?
  - ? Um weniger als  $x\% \Rightarrow$  Aber um wie viel?
  - Weiß nicht

☺ Marktforschung, Empirische Ökonomie, ...

% Daten, Annahmen, Methoden, ...

## Wir *haben* ein ‚angewandtes Modell‘ ...

- Österreich exportiert ‚Autos‘ (HS 8703) im Wert von 288 mn USD nach USA (2016)
- Angenommen 2/3 des Zolles werden auf die US-Konsumenten überwältzt, also beträgt der Preisanstieg etwa 20%
- Nehmen wir an, die Preiselastizität ist -1; also sinken die Exporte um 20%
- Der Wert der exportierten Autos ist daher nur mehr 230 mn USD (d.h. -58 mn USD oder -20%)

➤ Wer lässt fragen?



## Was ist die Frage?

- Cui bono?
  - Käufer
  - Verkäufer
  - Staat
  - Alle (könnten) gewinnen?
  
- Cui malo?
  - Käufer
  - Verkäufer
  - Staat
  - Alle (könnten) verlieren?
  
- Weitere Fragen?
  - \_\_\_\_\_

Zusammenfassung:

## Was braucht man für ein ‚angewandtes Modell‘?

- Fragestellung
- Zusammenhänge + Größenordnungen
- Daten
- Hard-&Software
- Tacit knowledge
- Interpretation der Ergebnisse
- Interessent, Auftraggeber, ...



from: The hitchhiker's guide to the galaxy



## 2 Daten

## Datengrundlagen: Ein Streifzug



## Daten: Firmen, Industrie, Produkte, ...

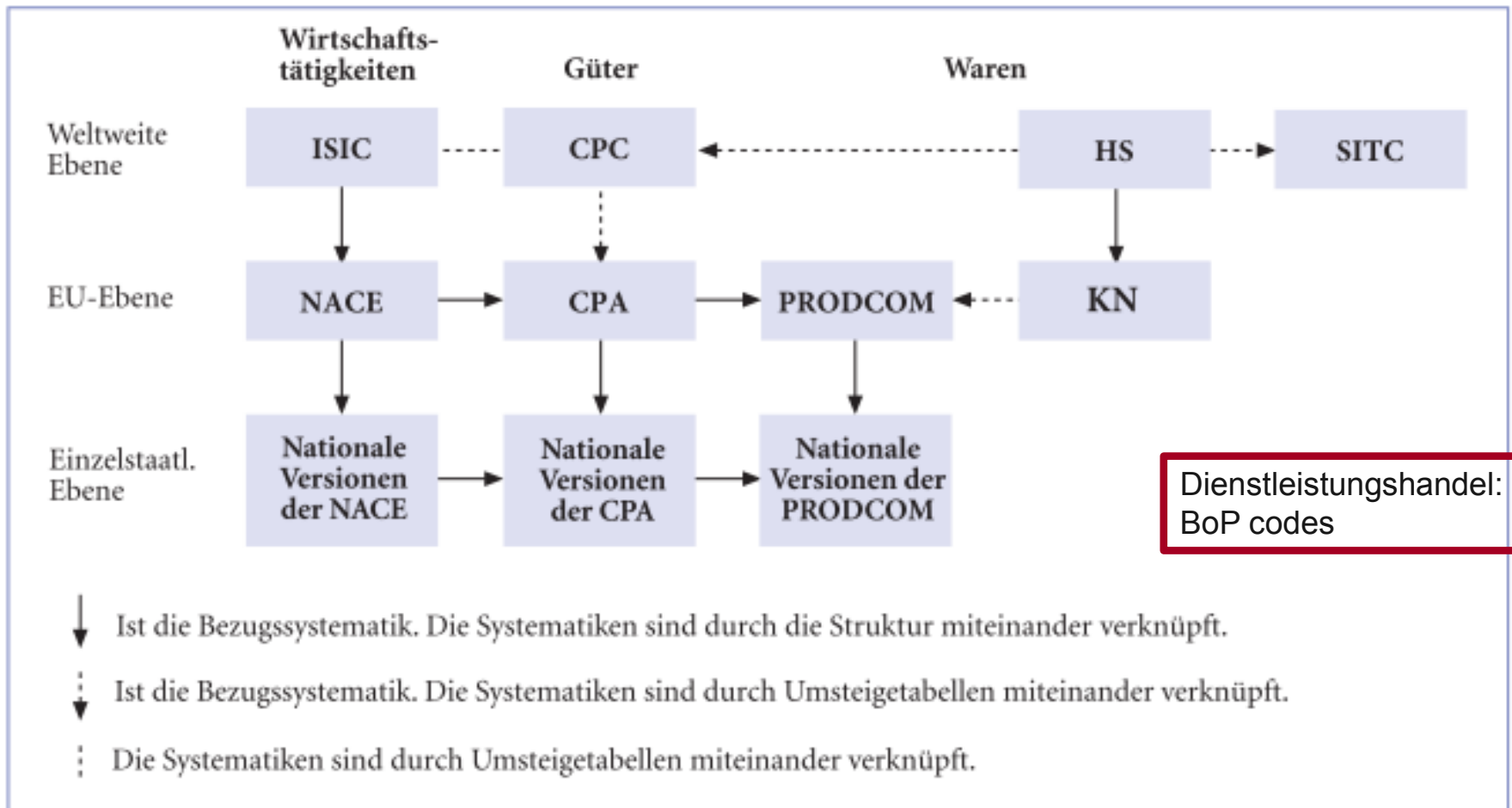
- Firmen stellen Produkte her (z.B. Autos, Autoteile, ...)
- Ein Unternehmen wird einer bestimmten Industrie zugeordnet
- Eine Industrie kann verschiedene Produkte erzeugen
- Ein und dasselbe Produkt kann in verschiedenen Industrien erzeugt werden (=kann von Firmen erzeugt werden, die unterschiedlichen Industrien zugeordnet sind)
- Unterscheidung notwendig zwischen
  - Produktklassifikationen (z.B. Handel)
  - Industrieklassifikationen (z.B. Wertschöpfung, Beschäftigung)

## πάντα ῥεῖ ...

- Klassifikationen können geographisch unterschiedlich sein
  - Weltweit, europäisch, nationale Klassifikationen
  
- Anpassungen der Klassifikationen
  - Jährlich (z.B. Detaillierte Produktklassifikationen bei Handelsdaten)
  - Unregelmäßig (z.B. Industrieklassifikation wie von NACE Rev. 1 zu NACE Rev. 2)
  
- Methodische Änderungen
  - z.B. SNA2008/ESA2010: Umstellung ‚crossing-border principle‘ auf ‚ownership principle‘ (Veredelungsverkehr)

\* Panta rhei (Heraklit, ~500 v. Chr.)

# Das Tohuwabohu der Klassifikationen



Quelle: Eurostat, 2008

## Handelsdaten (Güter)

- Daten über grenzüberschreitende Gütertransfers
- Produktdaten

### Wichtige Quellen

- UN Comtrade
  - 6-Steller Ebene
  - „Country of origin/destination“
- EU Comext
  - 8-Steller Ebene
  - „Rotterdam Effekt“
- Österreichische Außenhandelsstatistik

## Handelsdaten: Güterklassifikation (HS bzw. CN)

### **SECTION XVII - VEHICLES, AIRCRAFT, VESSELS AND ASSOCIATED TRANSPORT EQUIPMENT** **CHAPTER 87 - VEHICLES OTHER THAN RAILWAY OR TRAMWAY ROLLING STOCK, AND PARTS AND ACCESSORIES THEREOF**

**8703** Motor cars and other motor vehicles principally designed for the transport of persons (other than those of heading 8702), including station wagons and racing cars

**870340** Other vehicles, with both spark-ignition internal combustion reciprocating piston engine and electric motor as motors for propulsion, other than those capable of being charged by plugging to external source of electric power

**87034010** (New) Motor cars and other motor vehicles principally designed for the transport of <10 persons, incl. station wagons and racing cars, with both spark-ignition internal combustion reciprocating piston engine and electric motor as motors for propulsion, new (excl. vehicles for travelling on snow, other specially designed vehicles of subheading 8703.10 and plug-in hybrids)

**87034090** (Used) ...

## Handelsdaten: Güterklassifikation (SITC Rev. 4)

SECTION VII – Machinery and Transport Equipment

Division 78 – Road vehicles (including air-cushion vehicles)

781 - MOTOR CARS AND OTHER MOTOR VEHICLES PRINCIPALLY DESIGNED FOR THE TRANSPORT OF PERSONS (OTHER THAN MOTOR VEHICLES FOR THE TRANSPORT OF TEN OR MORE PERSONS, INCLUDING THE DRIVER), INCLUDING STATION-WAGONS AND RACING CARS

**781.2 - Motor vehicles for the transport of persons, n.e.s. (HS: 8703.21-.90)**



## Handelsdaten (Dienstleistungen)

- Quellen: IMF, Eurostat, OECD,
- Nach BoP-codes klassifiziert
- (Fast) Keine Korrespondenz zu CPA- oder Industrien (NACE)
- Andere Erhebungsmethoden
- Verschiedene Arten (modes) von DL-Handel

## Nobody knows, the troubles ...

(Ein Exzerpt ...)

- Die Welt importiert mehr aus der Welt als sie nach diese exportiert
- Land A exportiert mehr/weniger nach Land B, als Land B aus Land A importiert („Spiegelstatistik“)
  - cif/fob nur Teil der Erklärung für Differenzen
- Die Schweiz exportiert ihre Dienstleistungen nur zu 3 Handelspartnern?
- Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile (manchmal auch weniger)
- Etc.



## Bsp.: Öst. Exporte und Import von „Fahrzeugen“

### 2014

Mio USD					
Reportierendes Land			EU Comext	UN Comtrade	Statistik Austria
			<b>2014</b>	<b>2014</b>	<b>2014</b>
DEU	exportiert (fob) nach	AUT	4030	4029	
AUT	importiert (cif) aus	DEU	4690	3746	3745
DEU	importiert (cif) aus	AUT	994	944	
AUT	exportiert (fob) nach	DEU	925	918	918

### 2015

Mio USD					
Reportierendes Land			EU Comext	UN Comtrade	Statistik Austria
			<b>2015</b>	<b>2015</b>	<b>2015</b>
DEU	exportiert (fob) nach	AUT	3366	3786	
AUT	importiert (cif) aus	DEU	3917	3262	3263
DEU	importiert (cif) aus	AUT	830	820	
AUT	exportiert (fob) nach	DEU	772	1044	1044

### 2016

Mio USD					
Reportierendes Land			EU Comext	UN Comtrade	Statistik Austria
			<b>2016</b>	<b>2016</b>	<b>2016</b>
DEU	exportiert (fob) nach	AUT	4319	4292	
AUT	importiert (cif) aus	DEU	4758	5359	3651
DEU	importiert (cif) aus	AUT	1034	911	
AUT	exportiert (fob) nach	DEU	1083	1197	1078

## Daten über handelspolitische Maßnahmen

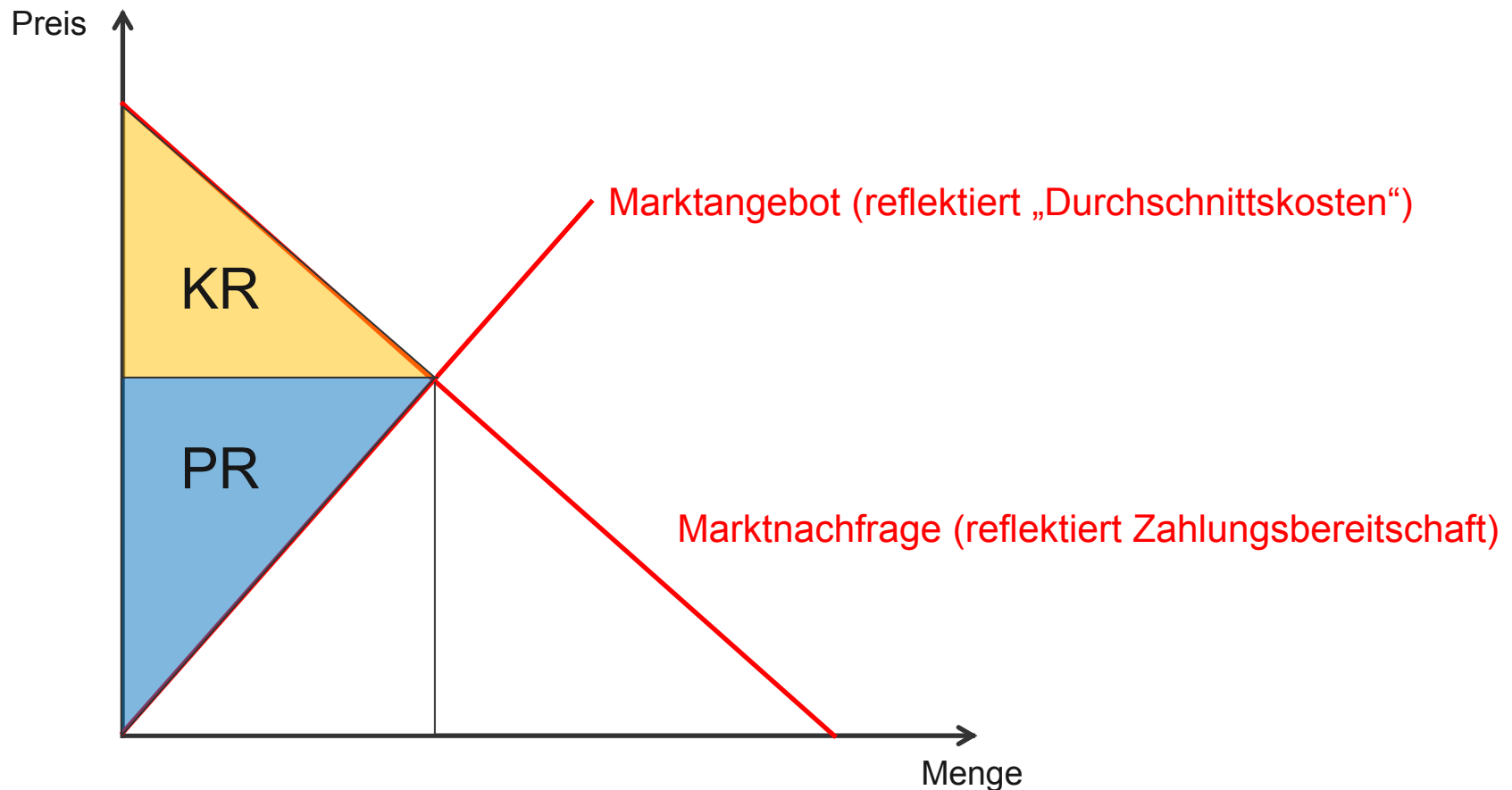
- Zollsätze und evtl. quantitative Restriktionen (Quoten)
- Existenz eines Freihandelsabkommens
  - 0/1 oder Maß über ‚depth of agreement‘
  - Indikator über Wirtschaftsintegration (z.B. Eurozone)
- Nicht-tarifäre Handelsmaßnahmen
  - Schwer zu quantifizieren
  - Wertzolläquivalente
- ❖ Siehe Grübler, J. (2017), Seminar 2: Handelsbeschränkungen, in: Seminarreihe „Aktuelle volkswirtschaftliche Fragen im Rahmen, 17. Mai 2017.

[https://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Veranstaltungen/VAB/2017-05-17\\_FIW-Seminar\\_Gruebler\\_final.pdf](https://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Veranstaltungen/VAB/2017-05-17_FIW-Seminar_Gruebler_final.pdf)

## 3 Partialmodell

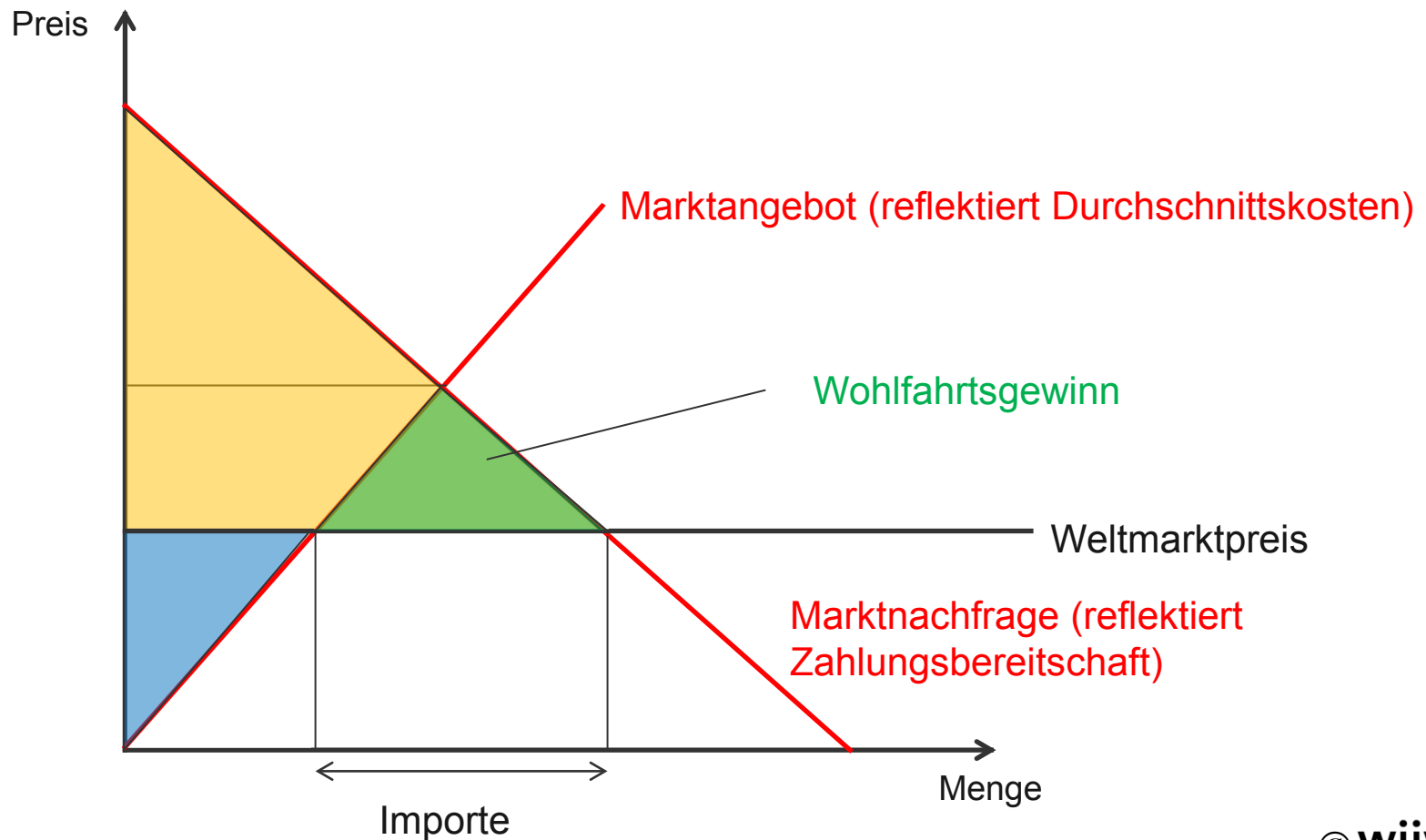
# Importzölle 1: Autarkiesituation

- Konsumentenrente (KR) und Produzentenrente (PR)



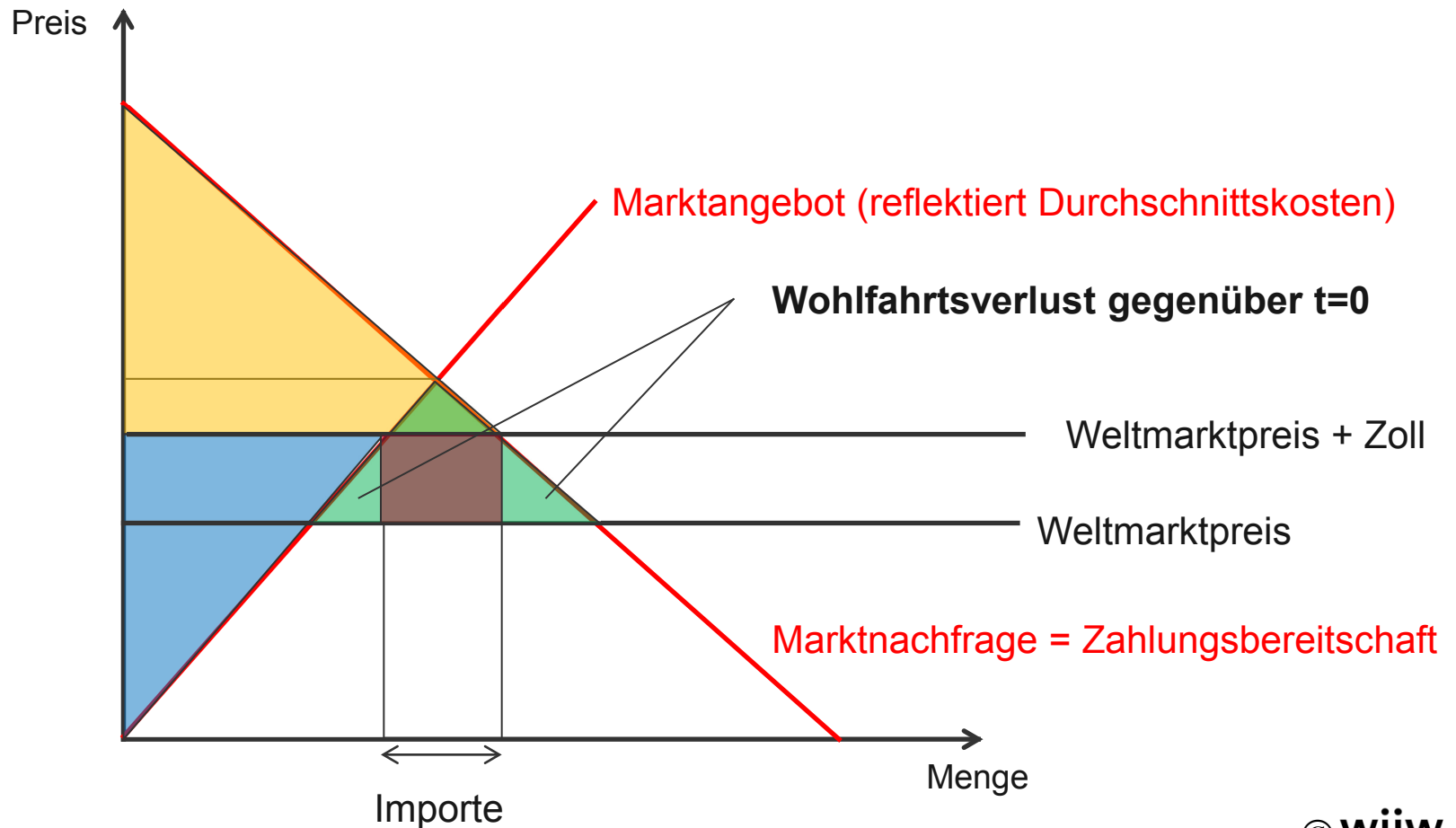
## Importzölle 2: Situation bei Importen

- Gewinn an KR größer als Verlust an PR



## Importzölle 3: Importzoll

- Verlust an KR, Gewinn an PR, Zolleinnahmen
- Summiert sich auf Wohlfahrtsverlust (gegenüber Zolltariff=0)



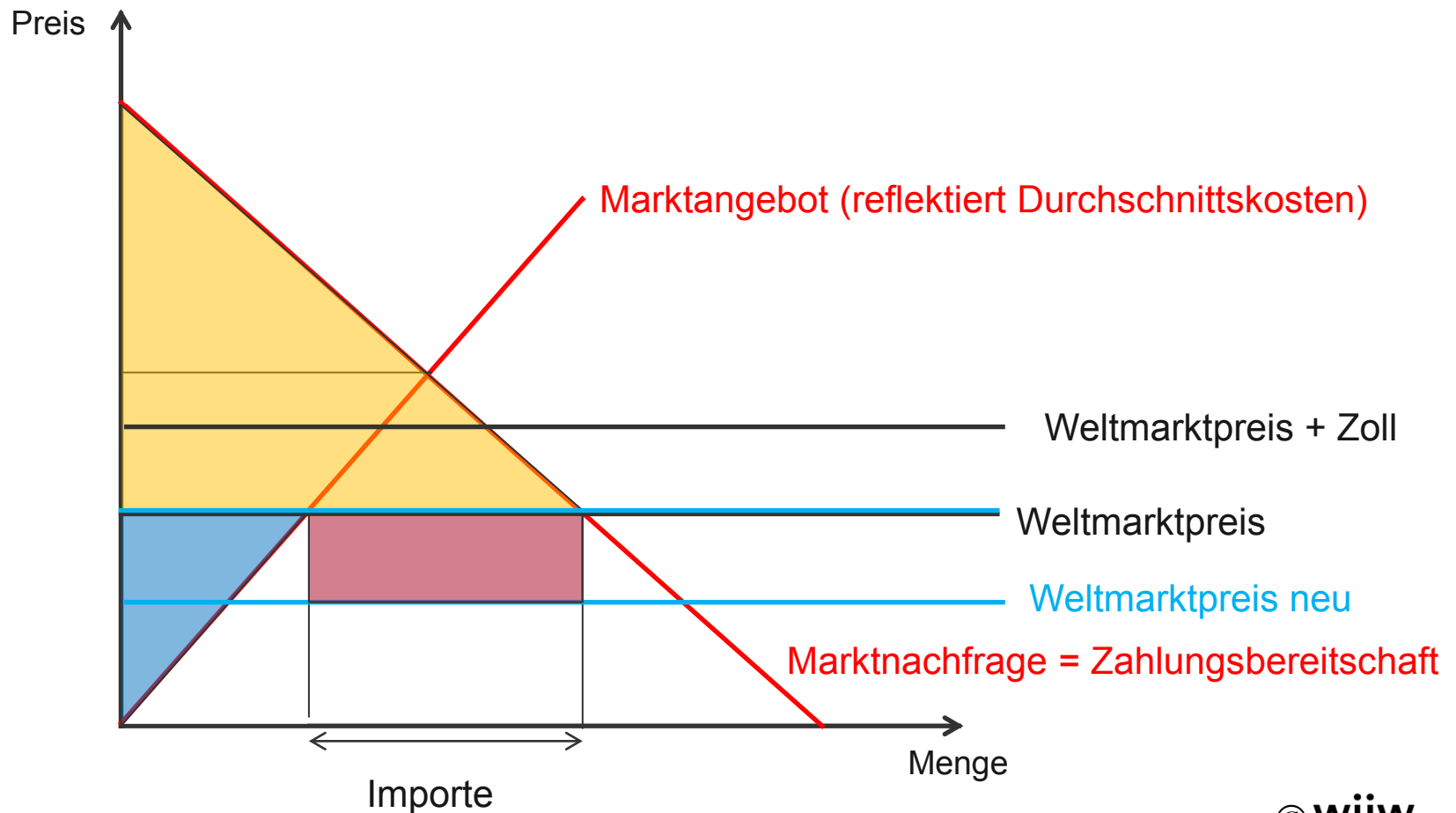


## Importzölle 4: Exporteure

- Verkäufe gehen zurück
  - Profite fallen, ...
  - Suche nach anderen Absatzmärkten
  - etc.
- 
- Exporteure reagieren mit bestimmten Preisstrategien (abhängig von Marktform, ...)

# Importzölle 5: Exporteure senken Preis

(hier: Extremfall)



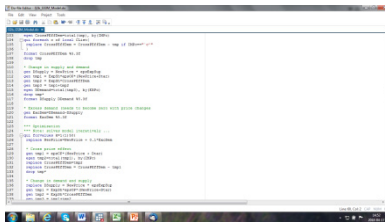
## Importzölle: Zusammenfassung

- Importzölle führen – in der Regel – zu „dead weight loss“
- Größe des DWL abhängig von (Angebots- und) Nachfrageelastizitäten
  - Feenstra (2004):  $DWL = \frac{1}{2} \left( \frac{t}{p} \right)^2 \varepsilon$
  - Z.B.  $t = 10\%$ , import demand elasticity = 2  $\Rightarrow$  DWL = 1% (in terms of import value)
- Standardmodell nimmt vollkommene Konkurrenz an
  - Effekte unterschiedlich je nach Marktform
- **ABER: Keine Regel ohne Ausnahme!**
  - Anbieter reagieren mit starken Preissenkungen
  - > Theorie des „Optimalen Zolltarifes“

## Anwendung: Partialmarktanalyse

- Erweiterung des Modells auf viele Ländern
- Daten
  - Bilaterale Handelsmatrix
  - Reaktion der Nachfrager auf Preisänderungen (Importpreiselastizitäten)
    - wiiw-Schätzung mit Gravitätsgleichung
  - Preisreaktionen der Anbieter
    - Literatur (Schätzung mit Gravitätsgleichung)
  - Substitutionselastizität (zwischen Produkten verschiedener Länder)
    - Angenommen  $\sigma = -2.5$

- Programm

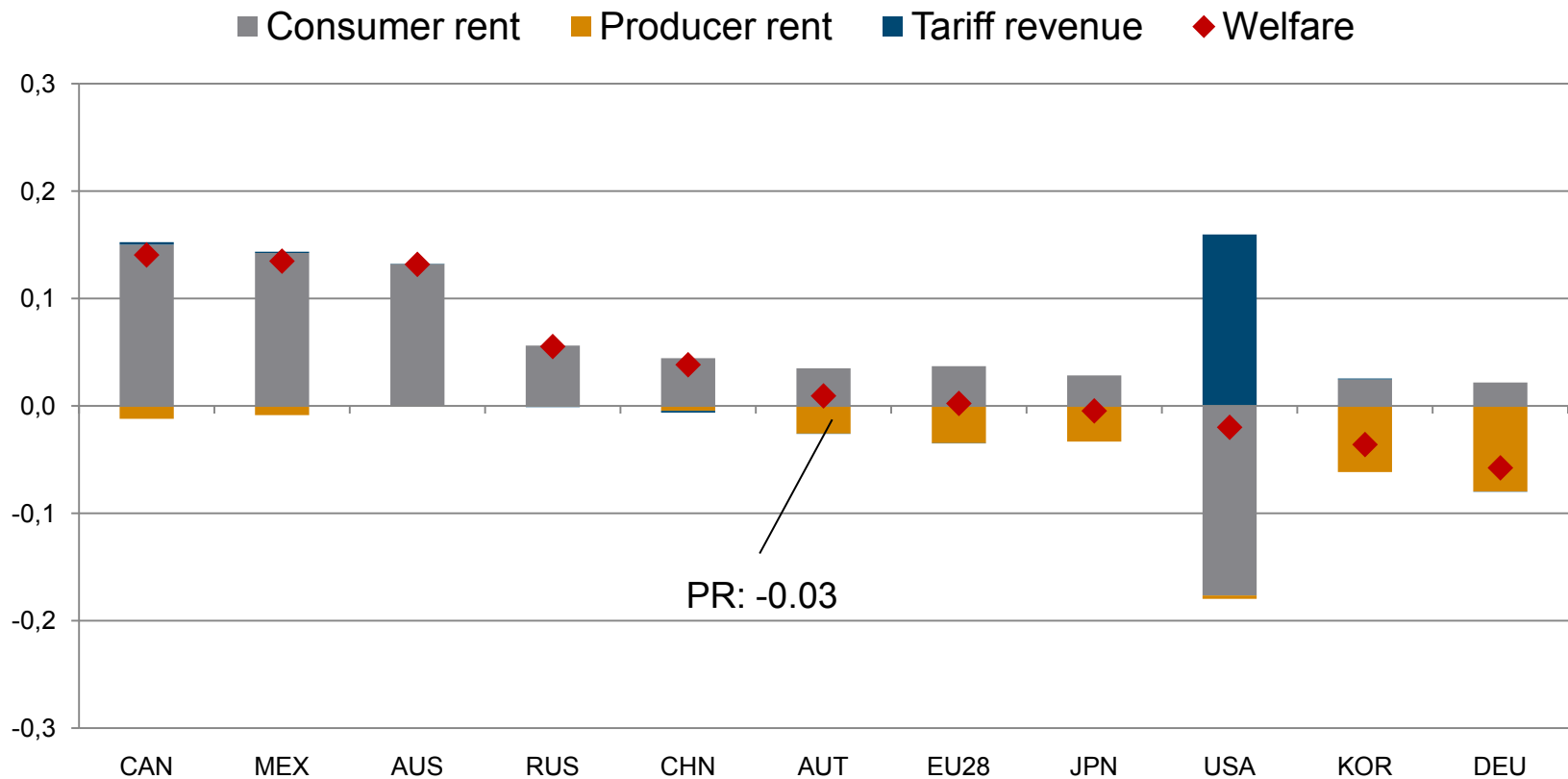
A screenshot of a computer program window, likely a command-line interface or a simple text editor. The window title is "C:\Programme\wiiw\wiiw.exe". The main area contains several lines of text, which appear to be code or data output, including some numbers and possibly file paths. The window has a standard Windows-style title bar and taskbar at the bottom.

- Ergebnisse werden in (Prozent)Änderungen ausgedrückt
  - Z.B. man benötigt keine Daten über Preisniveaus, sondern simuliert die Preisänderungen in %-Änderungen

# Anwendung

- US Zölle auf Autos (35%); Ausnahme Mexiko und Kanada

Ergebnisse Partialmarktmodell, in % des BSP



Quelle: wiiw Berechnungen

## Was fehlt?

- Gesamtwirtschaftliche Effekte
- Effekte auf Zulieferindustrien
- Ausgangspunkt sind Bruttoexporte

## 4 Daten II

# Die Vermessung der Globalisierung mit Input-Output Tabellen



## TABLEAU ÉCONOMIQUE.

Fournies par l'agriculture, prairies, pâturés, forêts, mines, pêche, &c. En grains, bœufions, viandes, bois, bestiaux, matières premières des marchandises de main d'œuvre, &c.

Debit réciproque d'une classe de dépense à l'autre qui distribue le revenu de 600 liv. de part & d'autre, ce qui donne 300 liv. de chaque côté : outre les avances qui sont conservées. Le Propriétaire subsiste par les 600 liv. qu'il dépense. Les 300 livres distribués à chaque classe de dépense peuvent y nourrir un homme dans l'une & dans l'autre : ainsi 600 livres de revenu peuvent faire subsister trois hommes chefs de famille. Sur ce pied 600 millions de revenu peuvent faire subsister 3 millions de familles estimées à 3 personnes, hors de bas âge, par famille. Les frais de la classe des dépenses productives qui renaisent aussi chaque année, & dont environ la moitié est en salaire pour le travail d'homme, ajoutent 300 millions qui peuvent faire subsister encore un million de chefs de famille à 300 liv. chacun. Ainsi ces 900 millions qui naissent annuellement des biens fonds, pourroient faire subsister 12 millions de personnes hors de bas âge, conformément à cet ordre de circulation & de distribution des revenus annuels. Par circulation on entend ici les achats payés par le revenu, & la distribution qui partage le revenu entre les hommes par le paiement des achats de la première main, abstraction faite du commerce qui multiplie les ventes & les achats, sans multiplier les choses, & qui n'est qu'un surcroît de dépenses stériles.

DEPENSES PRODUCTIVES.	DEPENSES DU REVENU, l'impôt payé, le partage aux Dépenses productives de aux dépenses stériles.	DEPENSES STÉRILES.
Avances annuelles.	Revenu.	Avances annuelles.
600 produisent.....	600	300
Productions.		Ouvrages, &c.
300 reproduisent net.....	300	300
150 reproduisent net.....	150	
75 reproduisent net.....	75	
37-10 reproduisent net.....	37-10	
18-15 reproduisent net.....	18-15	
9-7-6 reproduisent net.....	9-7-6	
4-13-9 reproduisent net.....	4-13-9	
2-6-10 reproduisent net.....	2-6-10	
1-3-5 reproduisent net.....	1-3-5	
0-11-8 reproduisent net.....	0-11-8	
0-5-10 reproduisent net.....	0-5-10	
0-2-11 reproduisent net.....	0-2-11	
0-1-5 reproduisent net.....	0-1-5	

REPRODUIT total.....600 de revenu & les frais annuels d'agriculture de 600 livres que la Terre restitue. Ainsi la reproduction est de 1200 livres.

EN marchandises de main d'œuvre, logements, vêtements, intérêts d'argent, domestiques, frais de commerce, dettes étrangères, &c. Les achats réciproques d'une classe de dépense à l'autre distribue le revenu de 600 liv.

Les deux classes dépendent en partie sur elles-mêmes, & en partie réciproquement l'une sur l'autre. La circulation porte 600 liv. à cette colonne, sur quoi il faut retrier les 300 liv. des avances annuelles, reste ici 300 liv. pour le salaire.

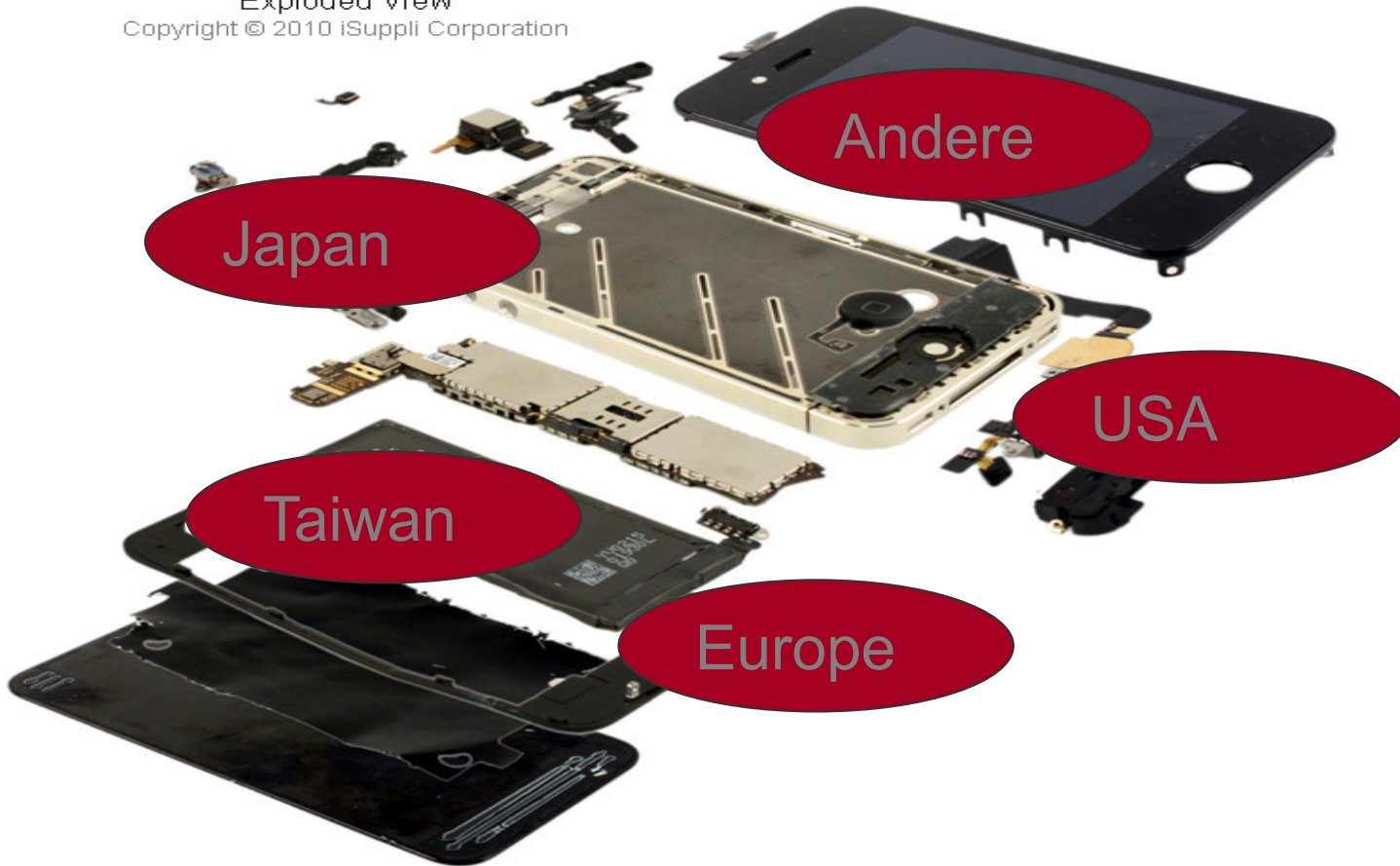
L'impôt qui doit être rapporté à cette classe, est pris sur le revenu qu'on obtient par les dépenses réproductives, & vient se perdre dans cette classe, à la réserve de ce qui rentre dans la circulation, où il rentre dans le même ordre que le revenu, & se distribue de même aux deux classes. Mais il est toujours au préjudice du revenu des propriétaires, ou des avances des cultivateurs, ou de l'épargne sur la consommation. Dans les deux derniers cas il est destructif, parce qu'il diminue d'autant la reproduction; il en est de même de ce qu'il en passe à l'étranger sans retour, & de ce qui en est arrêté par les fortunes pécuniaires des trains chargés de la perception & des dépenses; car ces parties de l'impôt détournées ou dérobées par l'épargne aux dépenses productives, ou prises sur les avances des cultivateurs, éteignent la reproduction, retombent doublement en perte sur les propriétaires, & détruisent enfin la masse du revenu qui fournit l'impôt, lequel ne doit porter que sur le propriétaire, & non sur les dépenses réproductives, où il ruine le Cultivateur, le Propriétaire, & l'Etat.

F. Quesnay, 1758: Tableau économique



# „Schraubenzieher-Ökonomie“

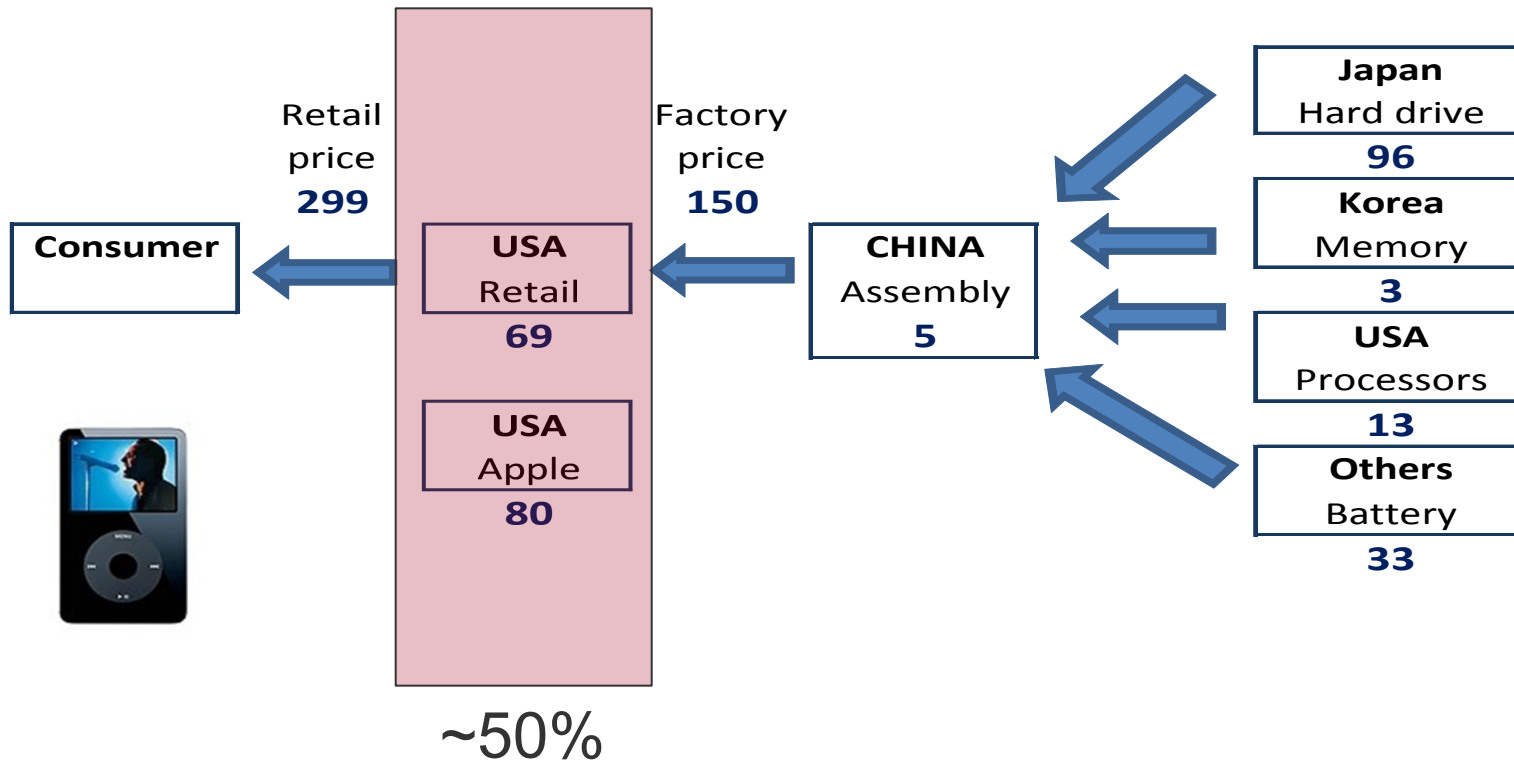
iSuppli Apple iPhone 4 (16GB) Teardown Analysis  
Exploded View  
Copyright © 2010 iSuppli Corporation



## „Assembled in China“

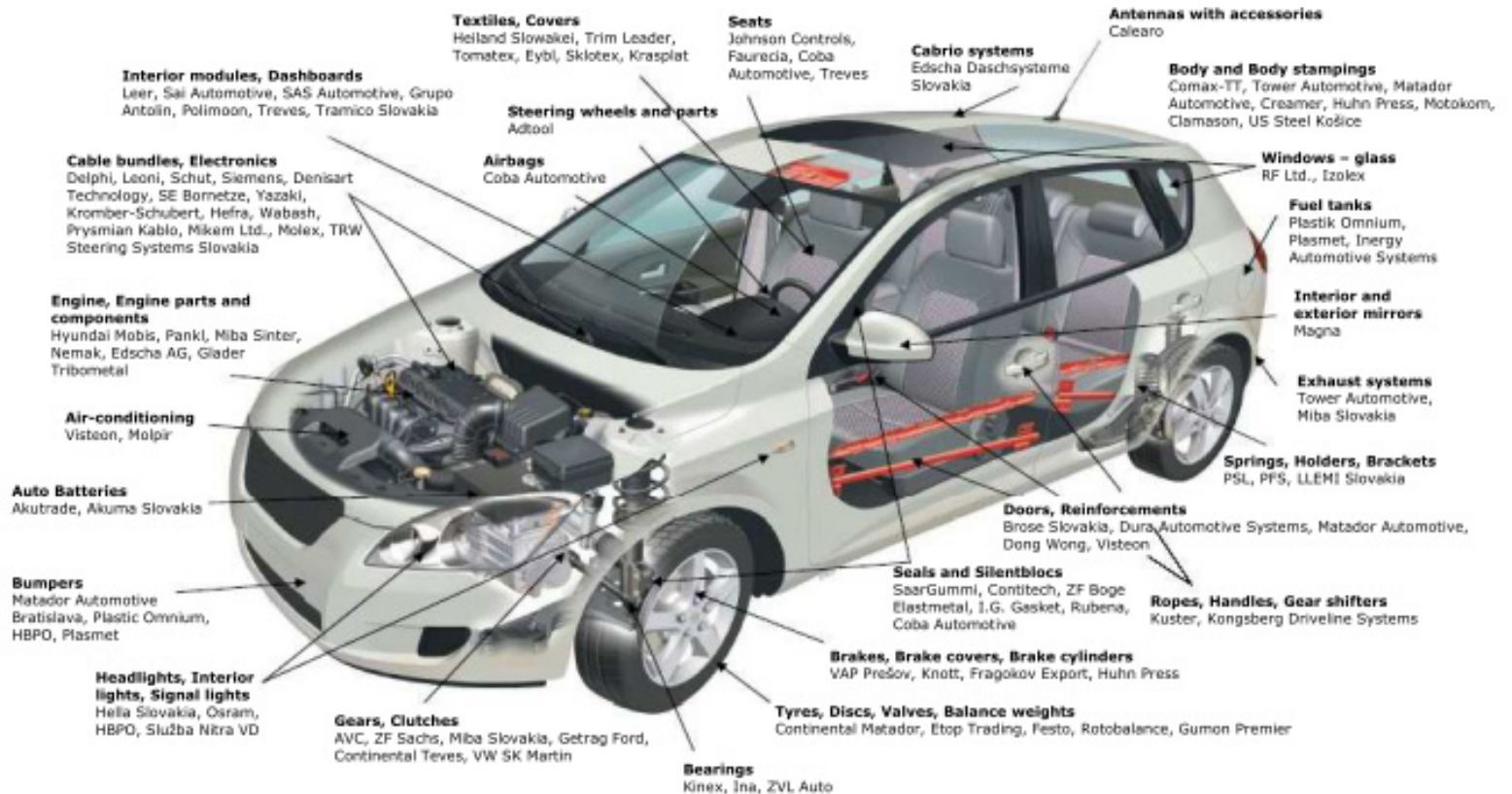


# Das Paradebeispiel – iPod



Quelle: Linden, et al. (2010)

# “Werkstatt-Ökonomie”




„Assembled in Slovak Republic“




# World Input-Output Table – Schematische Darstellung

		Country A			Country B			Country C			Final cons.			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	A	B	C	
Country A	1													
	2													
	3													
	Country B	1												
		2												
		3												
	Country C	1												
		2												
		3												
	Value added													
	Gross output													



# World Input-Output Table – Schematische Darstellung

		Country A			Country B			Country C			Final cons.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	A	B	C
Country A Country B Country C	1												
	2												
	3												
	1												
	2												
	3												
	1												
	2												
	3												
	Value added												
	Gross output												



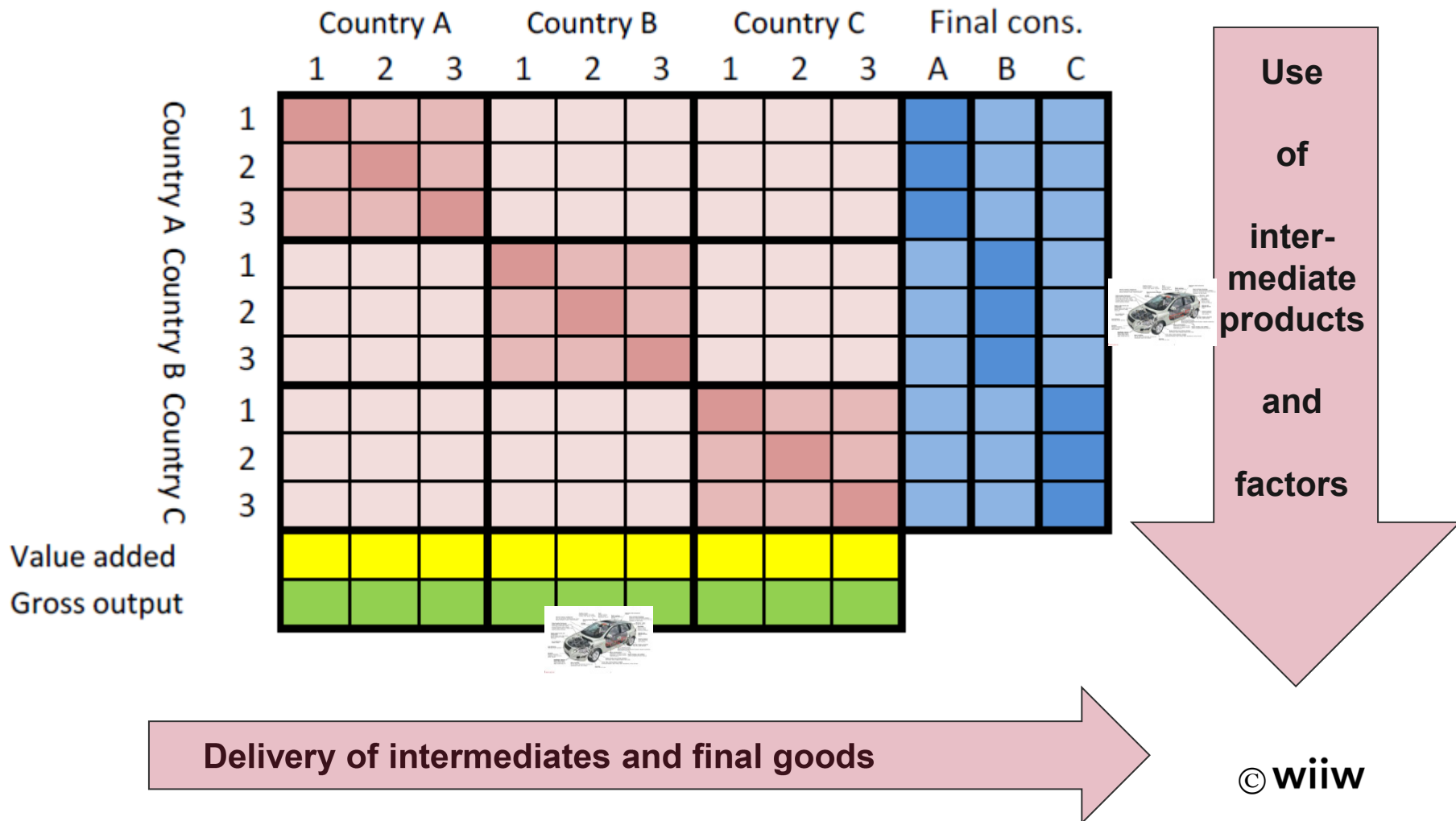
# World Input-Output Table – Schematische Darstellung

		Country A			Country B			Country C			Final cons.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	A	B	C
Country A	1												
	2												
	3												
Country B	1												
	2												
	3												
Country C	1												
	2												
	3												
Value added													
Gross output													





# World Input-Output Table – Schematische Darstellung



# The World Input-Output Database (WIOD) Project

	Country A			Country B			Country C			Final cons.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	A	B	C
Country A	1	2	3									
Country B		1	2	1	2	3						
Country C			1			1	1	2	3			
Value added												
Gross output												



## ■ Ziel

- Darstellung der Lieferverflechtungen über eine längere Periode
- Für EU-28 und wichtige bzw. große Länder
- Verwendung offiziell verfügbarer Daten (NA, SUT, Handelsdaten)
- Zusätzlicher Daten für Beschäftigung, Umwelt, etc.

## ■ OpenData: Daten verfügbar auf [www.wiod.org](http://www.wiod.org)

# Supply and use tables

Supply table (in basic prices with transformation into purchaser's prices)								
Industries delivering products...	Industry 1	Industry 2	Industry 3	Imports	Total supply in basic prices	Taxes less subsidies	Trade and transport margins	Total supply in purchaser's prices
CPA1								
CPA2								
CPA3								
CPA4								
Gross output								
Use table (in purchaser's prices)								
Industries using products ...	Industry 1	Industry 2	Industry 3	Final demand (households, investment, government)	Exports	Total use in purchaser's prices		
CPA1								
CPA2								
CPA3								
CPA4								
Value added								
Gross output								

## Industriedaten / NA Daten

- Daten über Produktion, Wertschöpfung, etc. in einem Land (oder Region)
- Geographisches Prinzip
  
- Klassifikation: NACE Rev. 2 (ISIC Rev. 4)

### NACE Industrie CL Fahrzeugbau

#### CL29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen

##### 29.1 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren

###### 29.10 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren

##### 29.2 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern

###### 29.20 Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern

##### 29.3 Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen

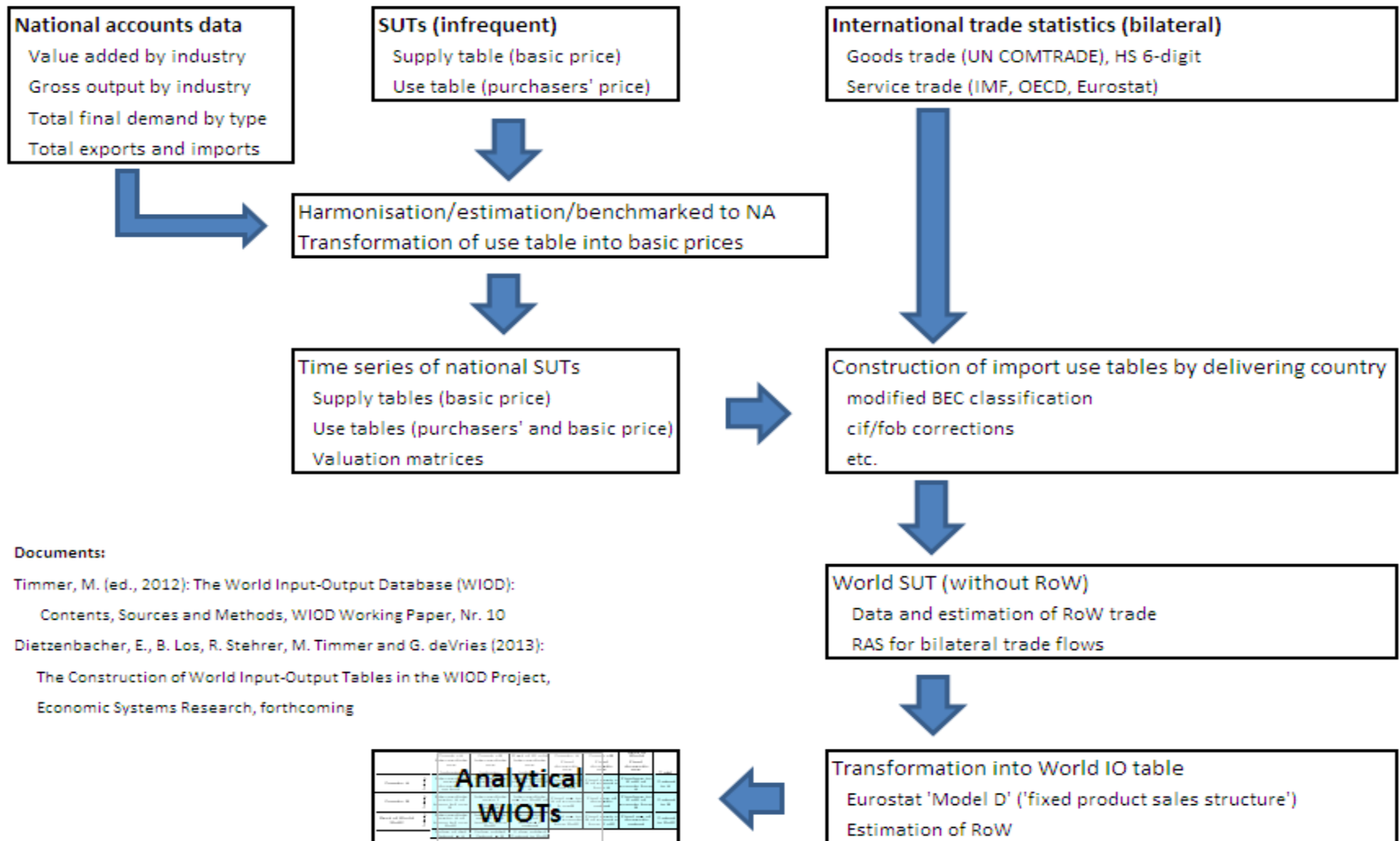
###### 29.31 Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen

###### 29.32 Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen

### Datenquellen (Eurostat, OECD, ...):

- National Accounts Statistik
- SBS
- Regionale Ebene

# Der Konstruktionsprozess basierend auf international verfügbaren Daten



## Documents:

Timmer, M. (ed., 2012): The World Input-Output Database (WIOD):

Contents, Sources and Methods, WIOD Working Paper, Nr. 10

Dietzenbacher, E., B. Los, R. Stehrer, M. Timmer and G. deVries (2013):

The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project,  
Economic Systems Research, forthcoming

## Satellite Accounts

- Meist nach Industrieklassifikation

### Beispiele:

- Beschäftigung nach unterschiedlichen Kategorien (Geschlecht, Ausbildung, Berufsgruppen, ...)
- Kapitalstöcke (nach ‚asset types‘)
- Entlohnung der Produktionsfaktoren
- CO2 Emissionen
- Ressourcenverbrauch
- Etc.

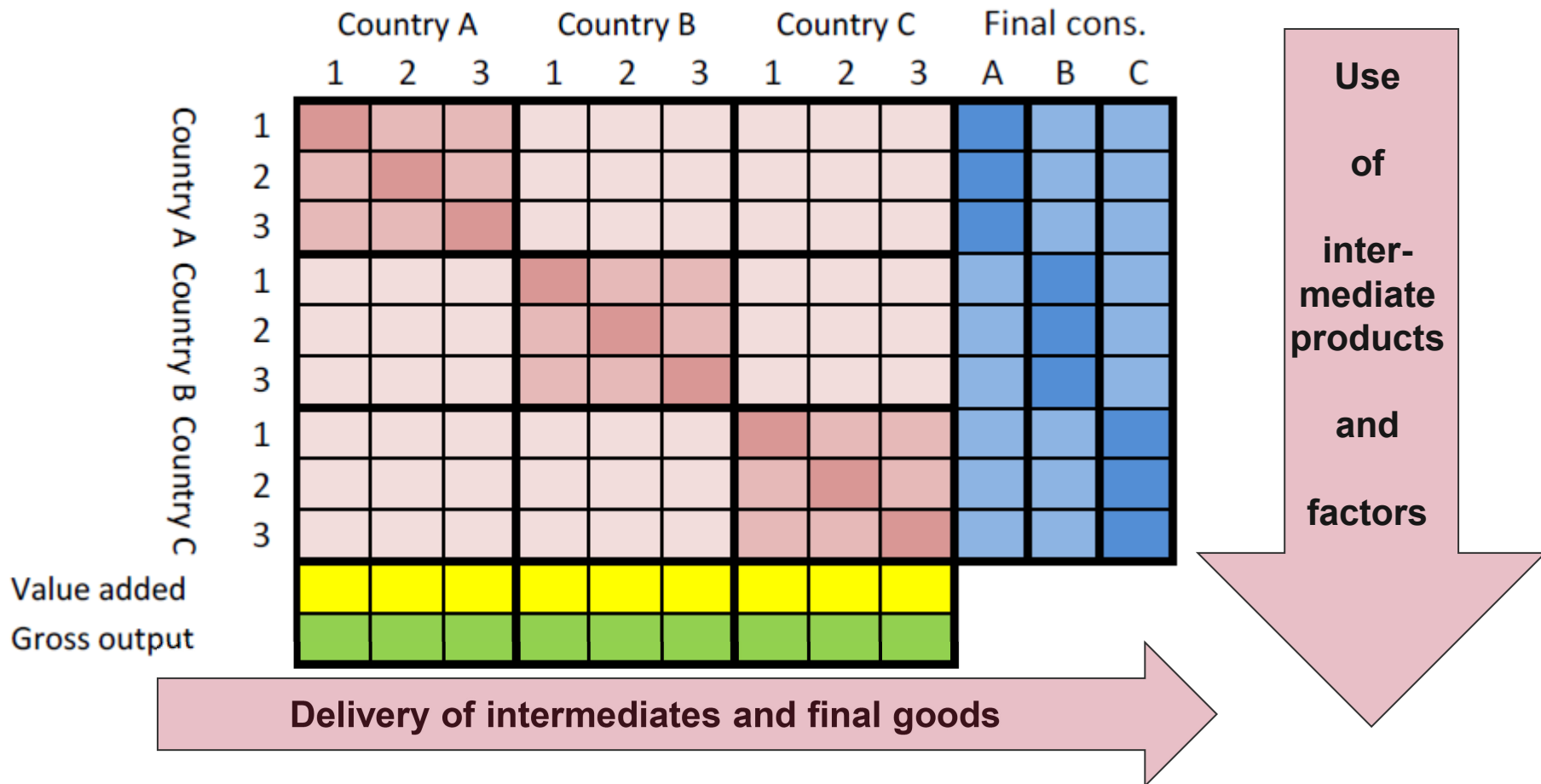
## Verwandte Initiativen

- Zusammenarbeit mit
  - OECD-WTO TiVA
  - FIGARO: Eurostat consolidated EU table (Eurostat and IPTS)
- Fokus auf ökologische Footprints
  - EXIOBASE (NL)
  - Material flows (Uni Wien)
- Andere Konstruktionsverfahren
  - GTAP project (Handelspolitik und CGE Modellierung)
  - EORA (ökologische Analysen)
- Regionale Tabellen
  - GIO tables (Yokohama University)
  - Asian IO tables (IDE-Jetro)
  
- Regionalisierung der MC-IOTs



# 5 Input-Output Modellierung

# World Input-Output Table



## ■ Die Leontief-Inverse

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{f} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{f}$$

$\mathbf{x}$  ... Vektor der Bruttoproduktion (in Mio.USD)

$\mathbf{A}$  ... Matrix der intermediären Inputs pro Produktionseinheit (  
(Dimension 2464x 2464; 44 countries and 56 industries)

$\mathbf{f}$  ... Vektor der Finalnachfrage

$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$  ... Leontief-Inverse

## ■ Interpretation der Leontief-Inverse

- Nachfrage nach Autos steigt um 1 Mio. USD
- Produktion dieser Autos benötigt Inputs der Autoindustrie selbst und anderer Industrien (Textil, Plastik, Stahl, ..., DL, etc.)
- Produktion dieser Inputs benötigt wiederum Inputs aus anderen Industrien ...
- Formal:

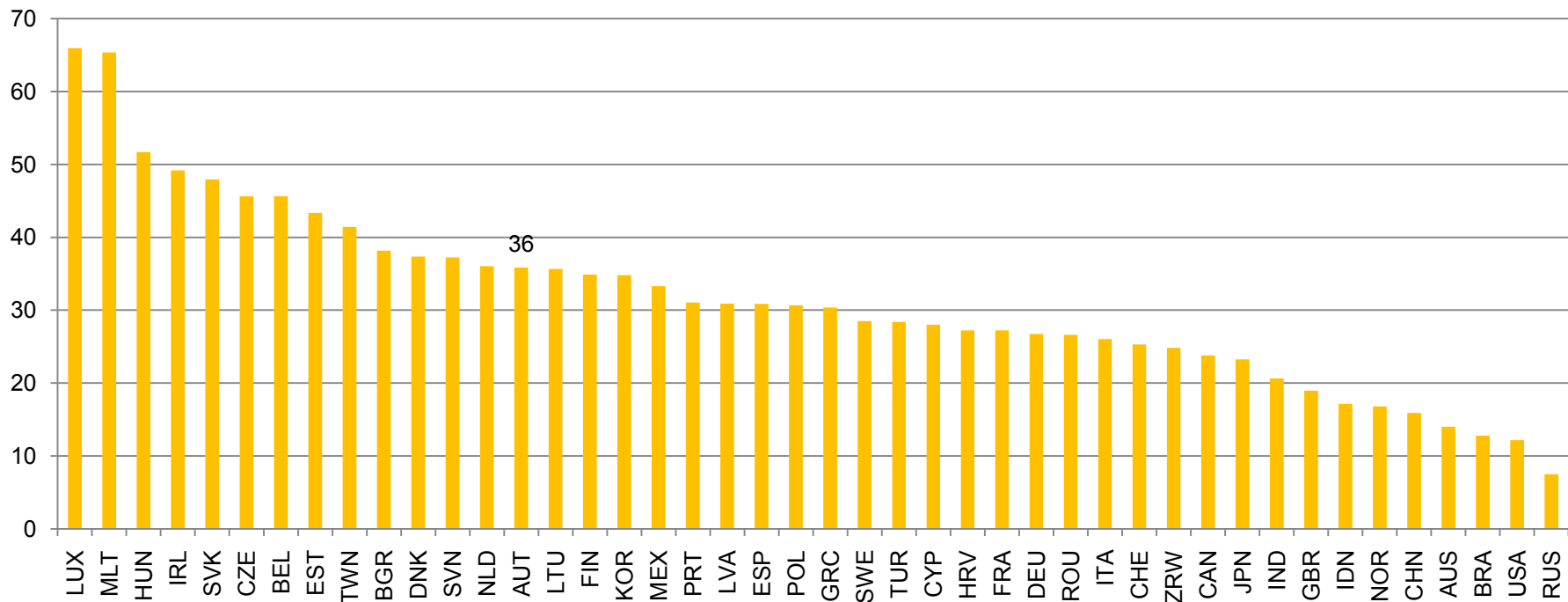
$$\Delta\mathbf{x} = \mathbf{I}\Delta\mathbf{f} + \mathbf{A}\Delta\mathbf{f} + \mathbf{A}^2\Delta\mathbf{f} + \mathbf{A}^3\Delta\mathbf{f} + \dots = (\mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \dots)\Delta\mathbf{f} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\Delta\mathbf{f}$$

## Zwei zentrale Indikatoren der internationalen Verflechtung

- Wieviel heimische Wertschöpfung steckt in den Bruttoexporten eines Landes?
- Wieviel des österreichischen BSP wird aufgrund von Exporten erwirtschaftet?
- *Bemerkungen:*
  - Vielzahl weiterer Indikatoren
  - Andere Maßzahlen: Beschäftigungsgehalt, CO2-footprint des Konsums, ...

# Ausgewähltes Resultat 1

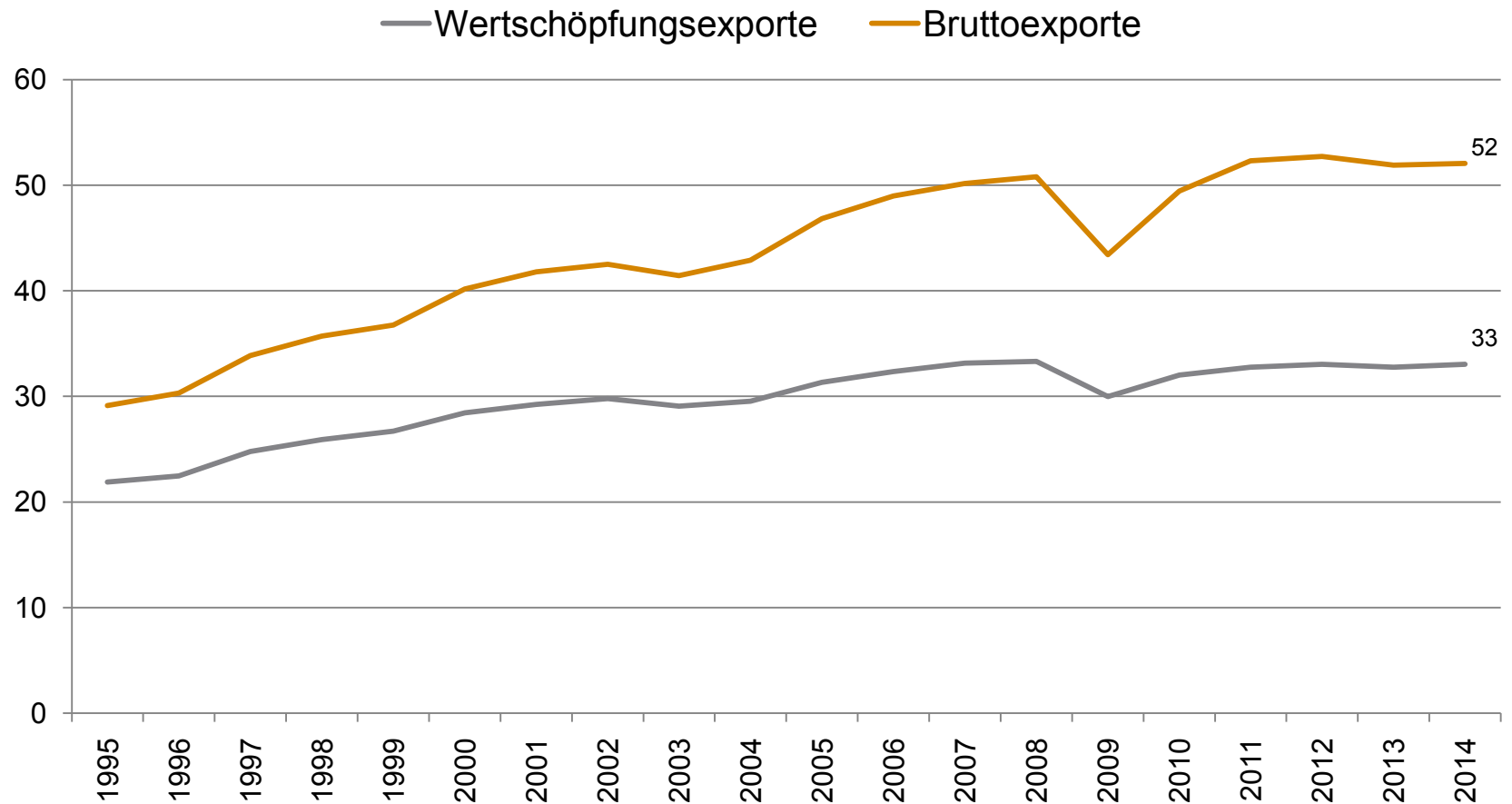
Ausländischer Wertschöpfungsanteil in % der Exporte,  
2014



Quelle: WIOD database (Release 2016), wiiw Berechnungen

## Ausgewähltes Resultat 2

Wichtigkeit der Exporte, in % des BSP



Quelle: WIOD database (Release 2013 und 2016); wiiw Berechnungen

## Vier ausgewählte Fragen rund um die Automobilindustrie\*:

\*CL29 Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers

1. Wieviel heimische Wertschöpfung steckt in den Bruttoexporten der Automobilindustrie (CL29) eines Landes?
2. Wieviel % des heimischen BSP wird aufgrund von den Bruttoexporten der Automobilindustrie (CL29) erwirtschaftet?
3. Wieviel % des heimischen BSP wird aufgrund von Exporten der Automobilindustrie (CL29) in die USA erwirtschaftet?
4. Wieviel österreichische Wertschöpfung wird durch alle US-Importe (außer der direkten aus Österreich) der Industrie CL29 erwirtschaftet?

## Antworten rund um die Automobilindustrie\* (für Österreich):

\*CL29 Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers

1. Bruttoexporte 17.6 bn USD; davon 46.2% (~8 bn USD) heimische Wertschöpfung
  - davon etwa 12% (2 bn USD) in die USA
  
2. Etwa 2% [Vgl: CL29 hat 1.4% Anteil am öst. BSP]  
*Beachte:* Beinhaltet heimische Wertschöpfung generiert in allen Industrien (d.h. entlang des öst. Teils der Wertschöpfungskette)
  
3. Etwa 0.24% (somit etwa 950 mn USD)
  
4. Indirekte Wertschöpfungsexporte in die USA machen etwa 0.27% des BSP aus
  - Somit hängen etwa 0.5% des öst. BSP (2 bn USD) von US Autoimporten ab



## Welche Auswirkungen hat aufgrund der Resultate ein US-Zoll von 35% auf ‚US-Autoimporte‘ auf Österreich?

- Benötigt wiederum mehrere (Ab-)Schätzungen
  - Wie wirkt sich Zoll auf Preis der Importe in USA aus (wie groß ist pass-through Effekt)?
  - Wie stark reagieren US Konsumenten auf Preiserhöhungen?
  - Bleiben Wertschöpfungsketten konstant?
  - Etc.

### Beispiel:

- Pass-through 67%
- Nachfrageelastizität = -1
- Konstante Lieferketten
  
- $0.005 * (0.35 * 0.67) * (-1) = -0.0012 \Rightarrow -0.1\%$  des BSP (-475 mn USD)

## Welche Auswirkungen hat aufgrund der Resultate ein US-Zoll von 35% auf ‚Autoimporte‘ auf Österreich?

- Benötigt wiederum mehrere Abwägungen
  - Wie wirkt sich Zoll auf Preis der Importe in USA aus (wie groß ist pass-through Effekt)?
  - Wie stark reagieren US Konsumenten auf Preiserhöhungen?
  - Bleiben Wertschöpfungsketten konstant?
  - Etc.

Sensitivitätsanalyse:

<b>Tariff imposed</b>	<b>Pass-through</b>	<b>Elastizität (der US Konsumenten)</b>	<b>Effekt auf BSP (in %)</b>	<b>Effekt auf BSP (in mn USD)</b>
35%	1.00	-1.0	-0.18	-709
35%	1.00	-2.0	-0.35	-1419
35%	0.67	-1.0	-0.12	-475
35%	0.67	-0.5	-0.06	-238

## Was nicht berücksichtigt ist bzw. zu beachten ist ...

- Umlenkungseffekte (z.b. bei Ausnahmen für CAN und MEX)
- Preiseffekte, Wechselkurseffekte und daraus resultierende Mengenreaktionen
- CL29 beinhaltet evtl. mehr Produkte als von Zöllen betroffen
- Wenn US-Konsumenten mehr US-Autos kaufen, die direkt und indirekt österreichische Wertschöpfung beinhalten ...
  - *Daher sind obige Größenordnungen eher am ‚upper bound‘*
- Weitere und längerfristige Effekte:
  - FDI-Ströme (‚tariff-jumping‘)
  - Retaliationseffekte
  - Effekte auf Investitionen
  - *Längerfristig sind Effekte eher größer*

## Was nicht berücksichtigt ist bzw. zu beachten ist ...

- Keine Preiseffekte bzw. Wohlfahrtseffekte wie im Partialmodell
- Keine ‚induzierten Effekte‘
  - weniger Einkommen => weniger Konsumnachfrage
  - Weniger Produktion/Profite => weniger Investitionen
- Es gibt erweiterte Versionen der IO-Modellierung ...

## 6 – CGE Modelle

## Was bisher geschah ...

- Partialmodell
  - Fokussiert auf einen Markt (ein Produkt)
  - Keine Effekte auf Beschäftigung, Einkommensänderungen, Faktorpreise, andere Industrien
- Input-Output Ansatz (einfaches ‚Leontief demand driven model‘)
  - Zeigt auch Auswirkungen auf andere Sektoren bzw. Gesamtökonomie über inter-industrielle bzw. inter-länder Verflechtungen
  - Keine Kapazitätsbeschränkungen
  - Keine Güter- oder Faktorpreisänderungen
- Hier: Mythos CGE-Modell
  - Alles ist voneinander abhängig ...

# CGE Modell – Motivation 1

- Was passiert in einem Leontief-Modell wenn was passiert und es Beschränkungen (z.B. Beschäftigung) gibt?
  
- Was kann alles bei einem Nachfrageschock (Exporte von Autos gehen zurück) passieren?
  - Preis der Autos sinkt, Profite sinken, ...
  - Beschäftigte werden entlassen, Löhne sinken, ...
  - Geringere Lohnkosten in anderen Industrien bedeuten geringere Preise und höhere Nachfrage
  - Höhere Nachfrage in diesen Industrien bewirkt mehr Bedarf an Investitionen
  - Geringere Exporte bedeuten HB-Defizit, WK sinkt, Exporte steigen
  - Etc. etc. etc.

# CGE Modell – Motivation 1

- Wenn man aufoktroiert, dass nach dem Schock wieder alle beschäftigt sind, müssen sich alle ‚freien‘ Variablen so anpassen, dass das möglich ist
  - Vollbeschäftigung würde über Strukturwandel – getrieben durch Änderung der Güter- und Faktorpreise – wieder hergestellt
  - Dabei müssen verschiedene Bedingungen eingehalten werden
    - Z.B. Spaltensumme = Zeilensumme in IOT
    - Identitäten der Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
- Was ‚freie‘ und ‚fixe‘ Variablen sind, kann man – zu einem gewissen Grad – aussuchen
- Wie stark die Preisänderungen bzw. der Strukturwandel ist, hängt im Wesentlichen davon ab, wie stark z.B. Konsumenten auf Preis- und Einkommensänderungen im Konsumverhalten reagieren

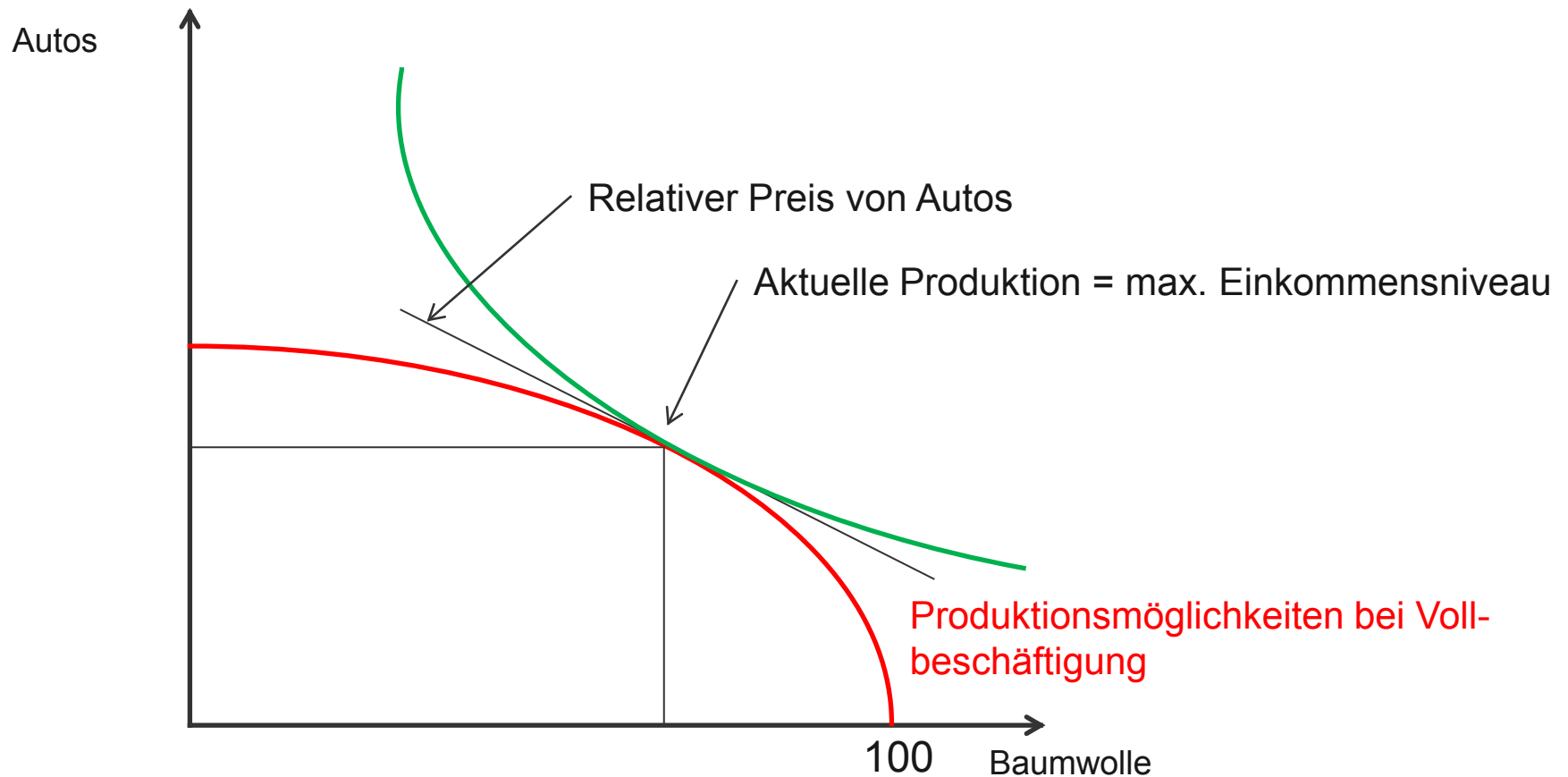


## CGE Modell – 3 Ansätze

- Leontief Modell + Kapazitätsbeschränkungen
  - Leif Johansson
  - Ausgleich über (relative) Güter- und Faktorpreisänderungen
  - Für Güternachfrage bzw. Produktions- (oder Kosten)verhalten muss man funktionale Spezifikationen modellieren
- Scarf (AGE models)
- Neoklassischer Ansatz
  - Nutzenmaximierende Haushalte
  - Profitmaximierende Firmen (unter vollkommener Konkurrenz)
  - ‚Schöne funktionale Spezifikationen‘
  - Methodisch analog zu Heckscher-Ohlin Modell
- ❖ Siehe Stehrer, R. (2016), Seminar 1: Wirtschaftspolitische Erkenntnisse aus neuen empirischen Außenwirtschaftsmodellen, 27. April 2016.  
[https://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Veranstaltungen/VAB/2017-05-17\\_FIW-Seminar\\_Gruebler\\_final.pdf](https://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Veranstaltungen/VAB/2017-05-17_FIW-Seminar_Gruebler_final.pdf)
- Unterschiedlicher Modellaufbau bzw. Lösungsansatz (numerische Lösung), jedoch sehr ähnliche (gleiche) Ergebnisse

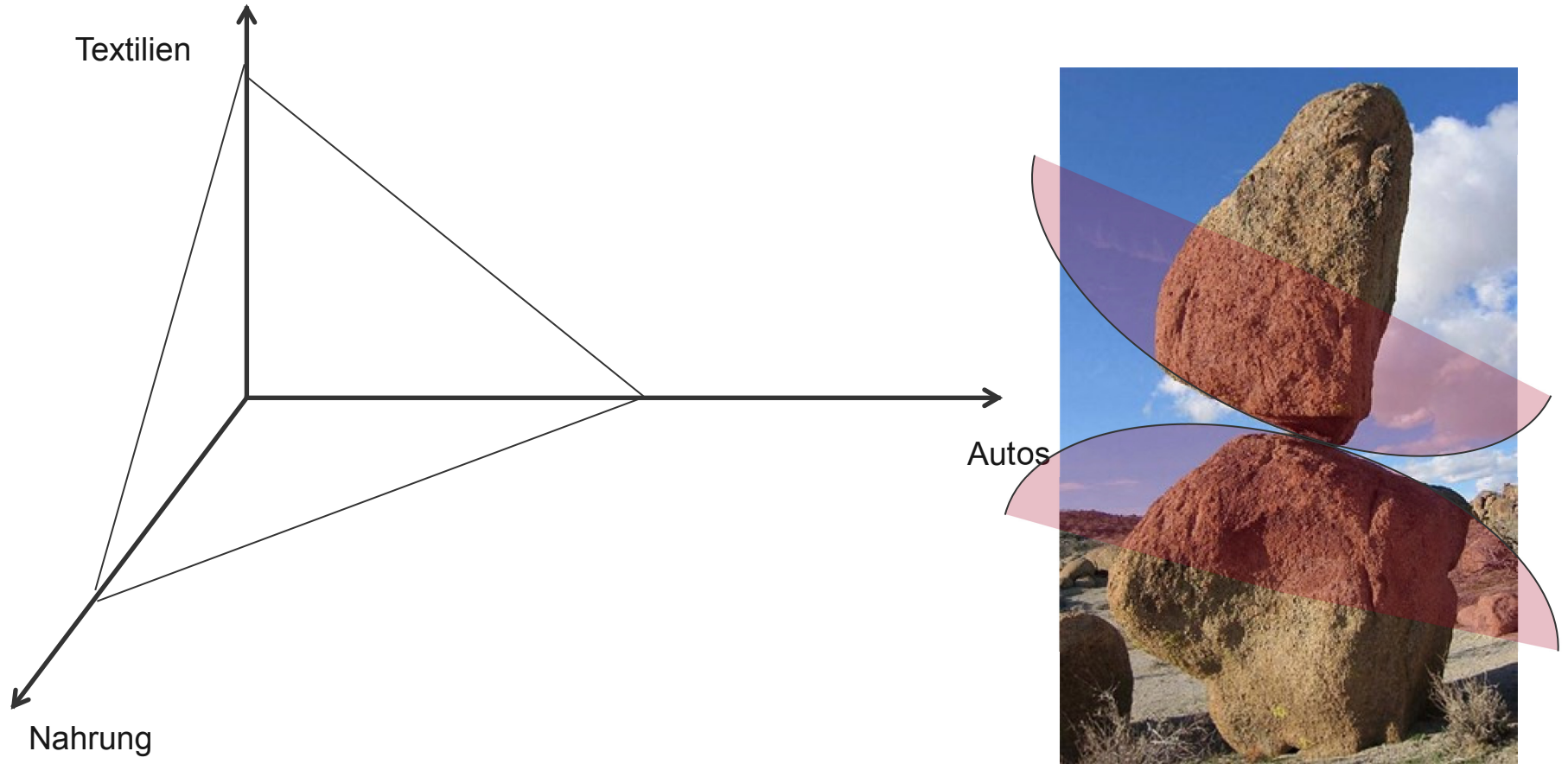
# CGE Modell: Autarkie

Unter all den Annahmen, gibt es einen Preisvektor sodass Gleichgewichtspunkt erfüllt ist; unterschiedliche Annahmen wie dieser tatsächlich erreicht werden kann



# CGE Modell: Autarkie

Unter all den Annahmen, gibt es einen Preisvektor sodass Gleichgewichtspunkt erfüllt ist; unterschiedliche Annahmen wie dieser tatsächlich erreicht werden kann



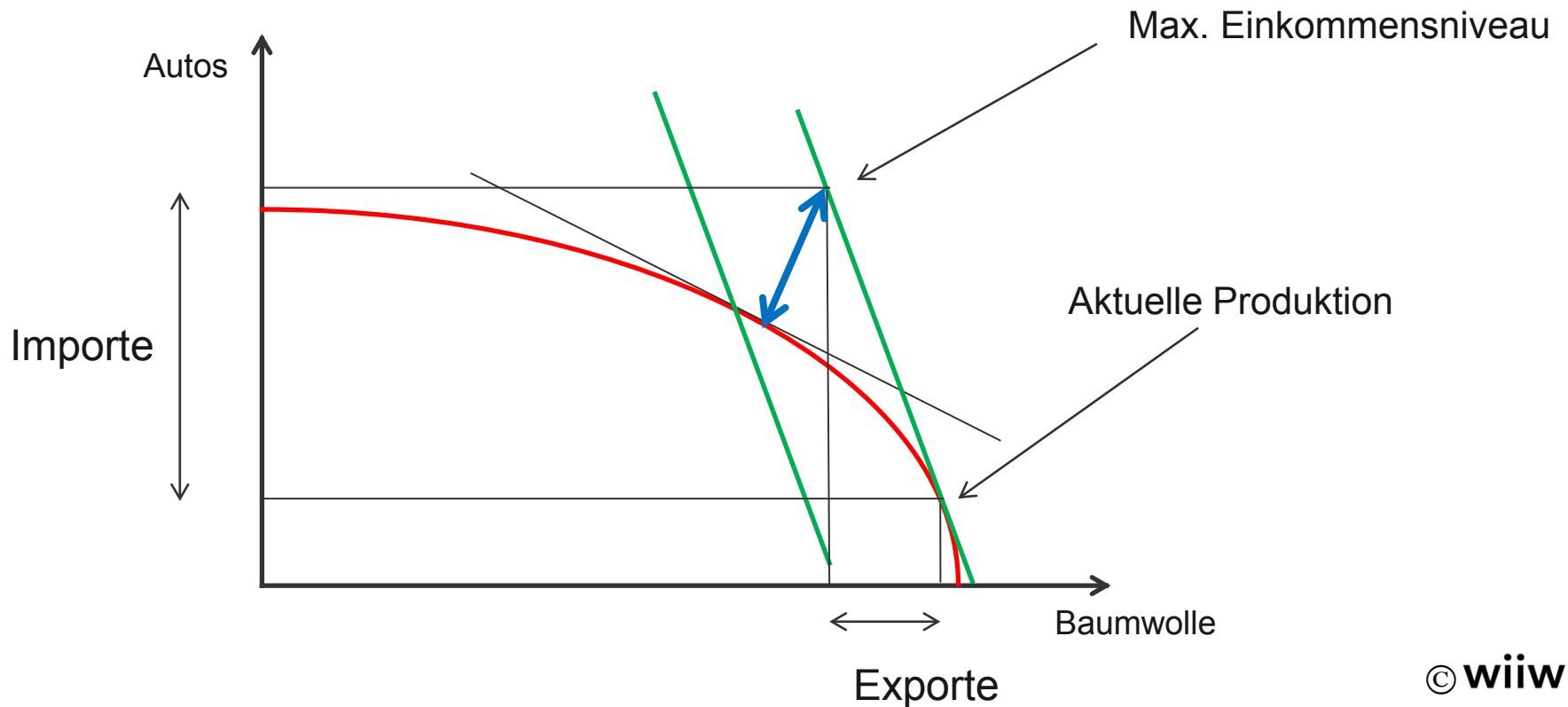
## CGE Modell:

- Die 4. Dimension
  - Die 5. Dimension
  - ...
  - Die n. Dimension
- 
- Mathematiker können das (mit Einschränkungen) ...!
    - Fixpunkttheoreme (Schauder, Brower, etc.)

# CGE Modell: Handel

## ■ Annahmen

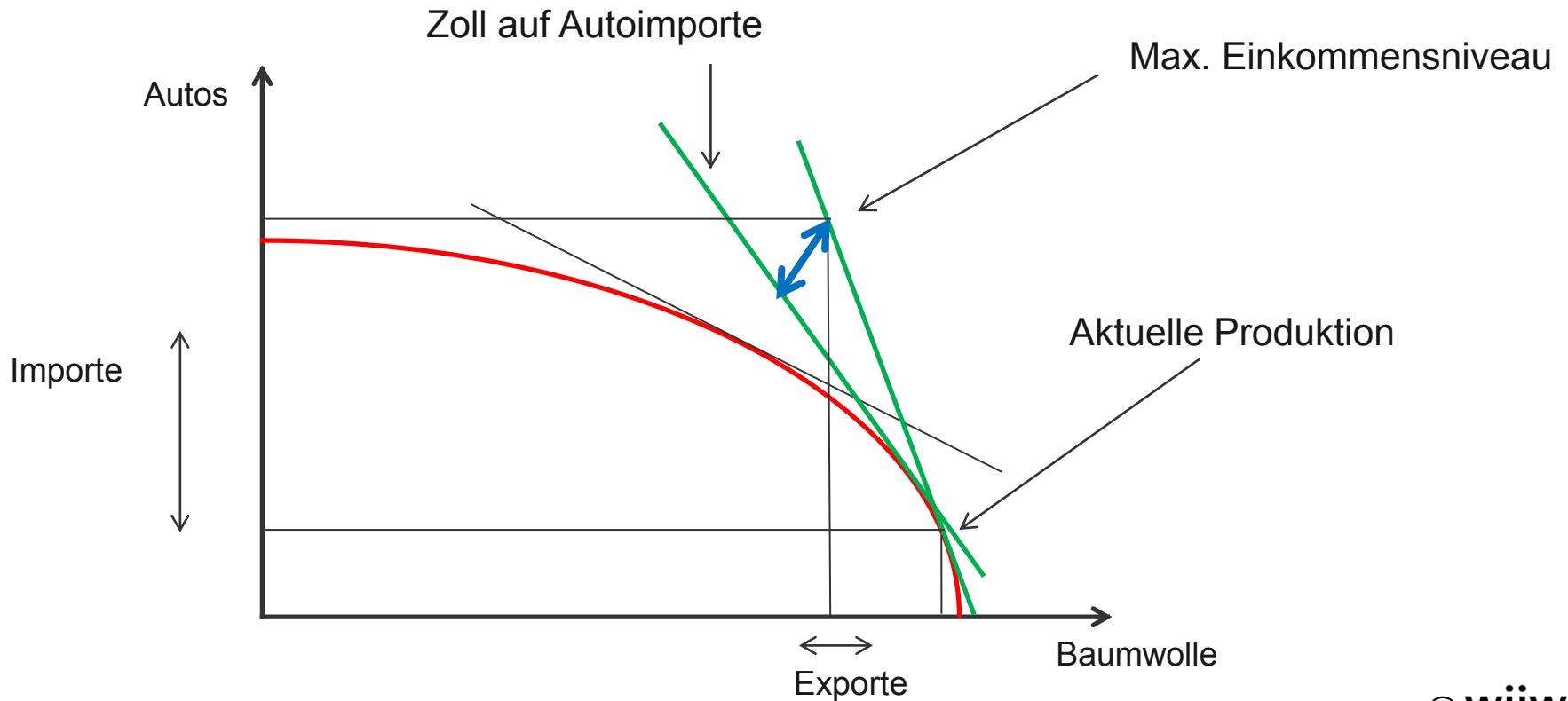
- Autos in Welt relativ günstiger
- > Spezialisierung Richtung Baumwolle  
(auch weil subventioniert)
- > Land exportiert Baumwolle



# CGE Modell: Auswirkungen eines Zolls

## ■ Annahmen

- Zoll auf Importe (Autos)
- > Importe von Autos sinken, heimische Produktion steigt
- > evtl. relative Preiseffekte und Effekt auf Produktionsfaktoren (Kapital, Arbeit)

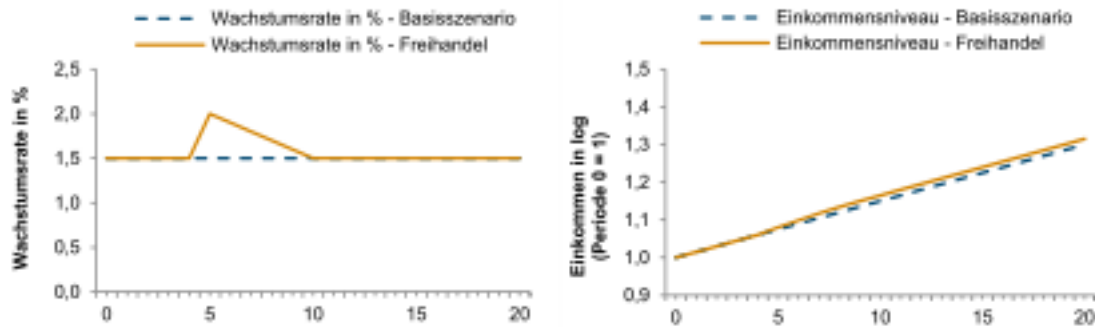


## CGE Modell: Die gängigsten Falschinterpretationen

- CGE-Modelle sind nicht ‚allgemeingültig‘
  - Viele (implizite) Annahmen
  - Höhe der Elastizitäten beeinflussen Resultat
- Es gibt nur ein CGE-Modell
  - Closures können unterschiedlich gestaltet werden, z.B.
    - Preise konstant und Faktorausstattung ändert sich
    - Induzierte Änderung der Faktorausstattung
    - Induzierte Änderung der Technologie (Produktivität)
    - Makroökonomische Anpassung
  - Voraussetzung: # Variablen = # Gleichungen
- Vollbeschäftigung ist kein Resultat, sondern eine Annahme!
  - Die Annahme besagt eigentlich, dass die Beschäftigung konstant bleibt
- Die Effekte sind Einmaleffekte (die sich über einen Zeitraum erstrecken können, was jedoch nicht Teil des Modelles ist)

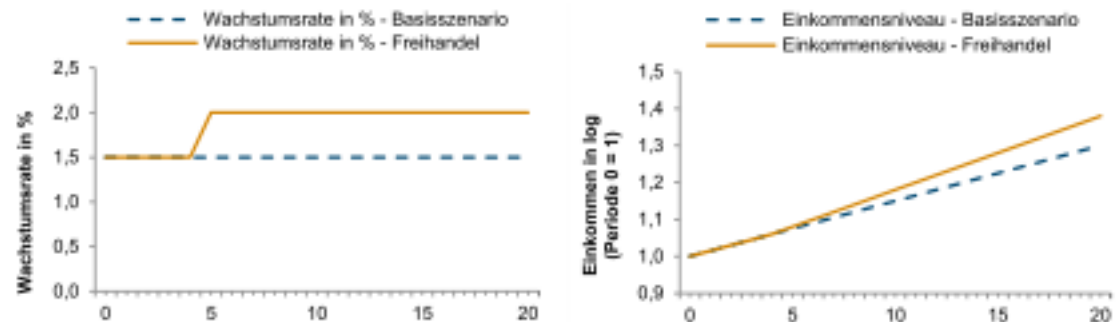
# CGE Modell: Niveau vs. Wachstumseffekt

## Effekt auf Einkommensniveau



Interpretation: Ein Freihandelsabkommen, das zum Zeitpunkt 5 in Kraft tritt, erhöht kurzfristig (über einen Zeitraum von 5 Jahren, mit abnehmender Tendenz) die Wachstumsrate (linke Abbildung). Dies führt ab Periode 10 zu einem permanent höherem Einkommen gegenüber dem Basiszenario (rechte Abbildung).

## Effekt auf langfristige Wachstumsrate



Interpretation: Ein Freihandelsabkommen, das zum Zeitpunkt 5 in Kraft tritt, erhöht die langfristige Wachstumsrate (linke Abbildung). Dies resultiert in einem über die Zeit – gegenüber dem Basiszenario – wachsenden Einkommensniveau (rechte Abbildung).

Bemerkung: Die in den beiden Abbildungen angenommenen Wachstumsraten sind nur illustrativ. Beispielsweise würde der Niveaueffekt in Abbildung 1 etwa 1,5% betragen (im Vergleich zu den Modellergebnissen für TTIP mit 0,3-0,5% des BSP; siehe Box 2.1).



## Was ein CGE Modell (noch) nicht (so gut) kann ...

- Dynamische Modellierung der Anpassung zum neuen Gleichgewicht
- Pfadabhängigkeiten
- Anpassungsprobleme („costs of adjustment“) und „pains from trade“
  
- Modellierung von Skaleneffekten
- Industrieökonomische Effekte
  - Jedoch in neueren Modellen werden heterogene Firmen eingebaut
  
- Nicht-tarifäre Handelsmaßnahmen

# CGE Modell hat meist sehr viele Dimensionen

- Viele Länder
- Viele Industrien und Produkte
- Viele Produktionsfaktoren
  
- Solange Produktions- und Nachfrage- (oder Nutzen-) funktionen „schön„ sind,
  - kann man (nicht jeder) zeigen, dass es eine ‚Lösung‘ gibt, und diese eindeutig (in gewissem Sinne stabil) ist,
  - und 1. und 2. Wohlfahrtstheorem erfüllt (wobei Verteilung nicht relevant ist)
- Analytische Lösung nicht mehr möglich
  - Numerische Verfahren

## Erweiterungen

- Social accounting matrices (SAMs)
- Endogene Änderung der Faktorausstattungen
- Haushaltsnachfragegruppen
- Firmenheterogenität



## Beispiel 1: 35% Zölle auf US Autoimporte

- Nur zur Illustration!
  - Einfaches CGE Modell für USA mit exogenen Parameterannahmen
    - Shock: Zoll auf CL29 + 35%

### Effekte auf die USA

- Handelsbilanz: +0.7 Prozentpunkte
- Reallohn: -0.32%
- Reales GDP: -0.27%
- Beschäftigung: 0.00% (Annahme!)

## 7 – Gravitätsmodelle

## Gravitationsgleichung: Was?

- Die Anziehungskraft zweier Körper ist proportional zu ihrer Masse und Distanz (Newton's Gesetz)



- Was sind die Determinanten bilateraler Handelsströme (in USD)?
  - Masse
    - Ländergröße (GDP, Bevölkerung)
    - BSP/Kopf
    - Faktorausstattung
  - Distanz
    - Geographische und sonstige Nähe (Sprache, gemeinsame Grenze, ...)
    - Handelspolitische Maßnahmen
      - Zölle, Quoten, NTM
      - FTA
      - ....

## Gravitätsgleichung: Was?

- Starke theoretische Fundierung (Arkolakis et al, 2012)

- Gravitätsgleichung

$$X_{ij} = \frac{Y_i E_j}{Y} \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i P_j} \right)^{1-\sigma}$$

- Multilateral resistance terms

$$\Pi_i^{1-\sigma} = \sum_j \left( \frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y} \quad \text{and} \quad P_j^{1-\sigma} = \sum_i \left( \frac{t_{ij}}{\Pi_i} \right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y}$$

- Factory gate-price

$$p_i = \left( \frac{Y_i}{Y} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \frac{1}{\alpha_i \Pi_i}$$

- Expenditure

$$E_i = \varphi_i Y_i = \varphi_i p_i Q_i$$



## Gravitätsgleichung: Wie?

- ‚Multilateral resistance terms‘
  - Inward: importer’s ease of market access
  - Outward: exporter’s ease of market access
- Technische Details, wie man es am Besten machen soll ..., z.B.
  - Intra-Länder Ströme (z.B. WIOD)
  - Ökonometrische Schätzmethoden (PPML)
  - Variablenspezifikationen
  - Dummies ...

- Estimation (here in log terms)

$$\ln X_{ij} = \beta_1 \ln \text{GDP}_1 + \beta_2 \ln \text{GDP}_2 + \gamma T_{ij} + \dots + \text{Dummies} + \varepsilon$$

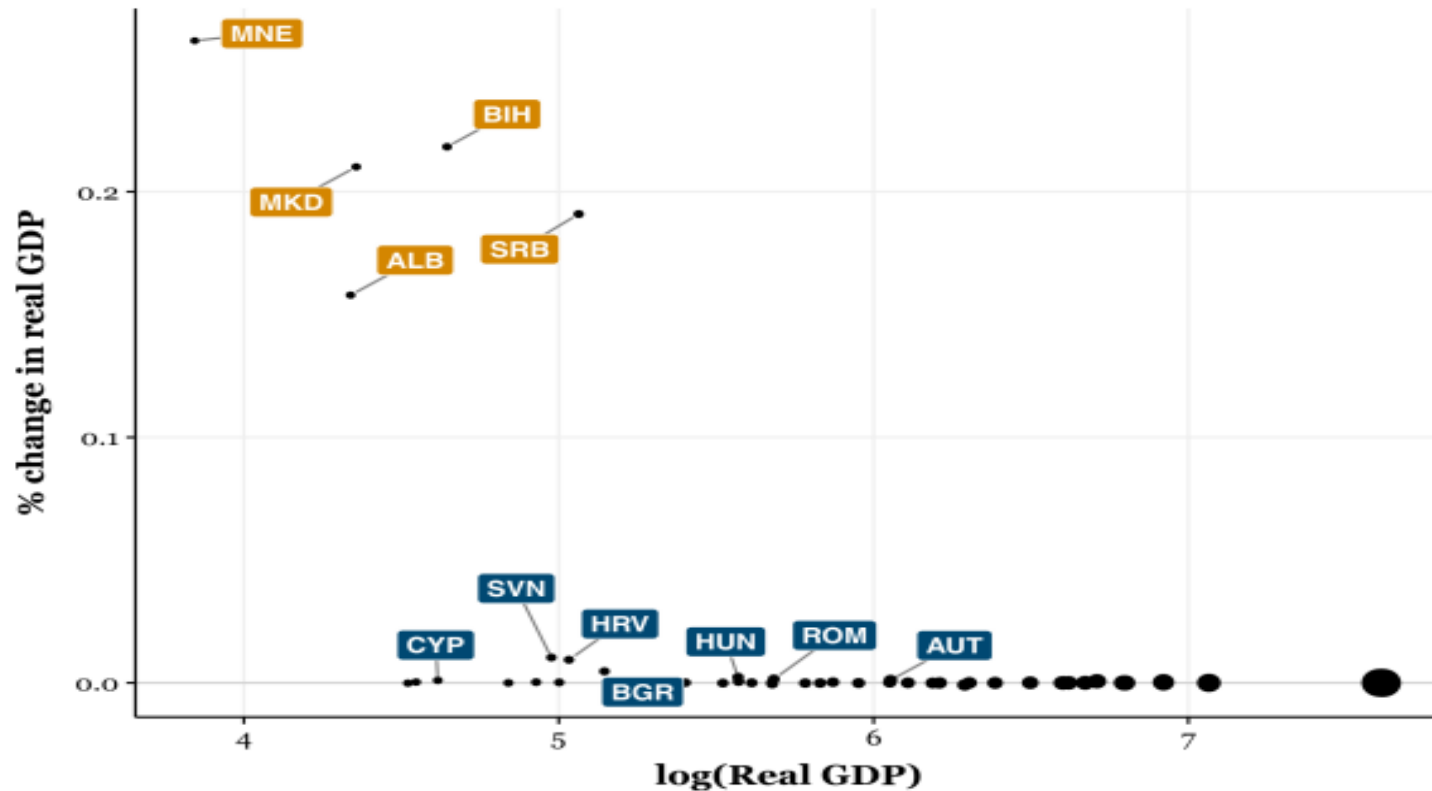
- Aber empfohlen: PPML

## Modellierung mit Gravitationsgleichung

- Schätze Gleichung („best practice“)
- Multilateral resistance terms: => Schätzer für Handelskosten
- Schätze „Counterfactual“ – Was wäre wenn?
  - Partial equilibrium Effekt auf bilaterale Partner
  - Conditional GE Effekt durch MLR-terms (Effekte auf Drittländer)
  - Full-endowment GE effects: Nationaleinkommen und Ausgaben (real) ändern sich
  - Dynamic GE: Endogenisierung von Kapazitätseffekten

# Anwendung 1: EU Integration der Westbalkanländer

Figure 3: Change in real GDP in case of Westbalkan EU accession



Quelle: Reiter und Stehrer (2018), wiiw WP, forthcoming.

# Danke für die Aufmerksamkeit!

[www.wiiw.ac.at](http://www.wiiw.ac.at)



[Robert.Stehr@wiiw.ac.at](mailto:Robert.Stehr@wiiw.ac.at)