Unit Value Bias Reconsidered

Preis- und Durchschnittswertindizes im Außenhandel

Peter von der Lippe, Universität Duisburg-Essen
Jens Mehrhoff*, Deutsche Bundesbank

Statistische Woche 2008
Köln, 15.-18. September 2008

*Die Verfasser geben ihre persönliche Auffassung wieder, die nicht unbedingt mit derjenigen der Deutschen Bundesbank übereinstimmen muss.

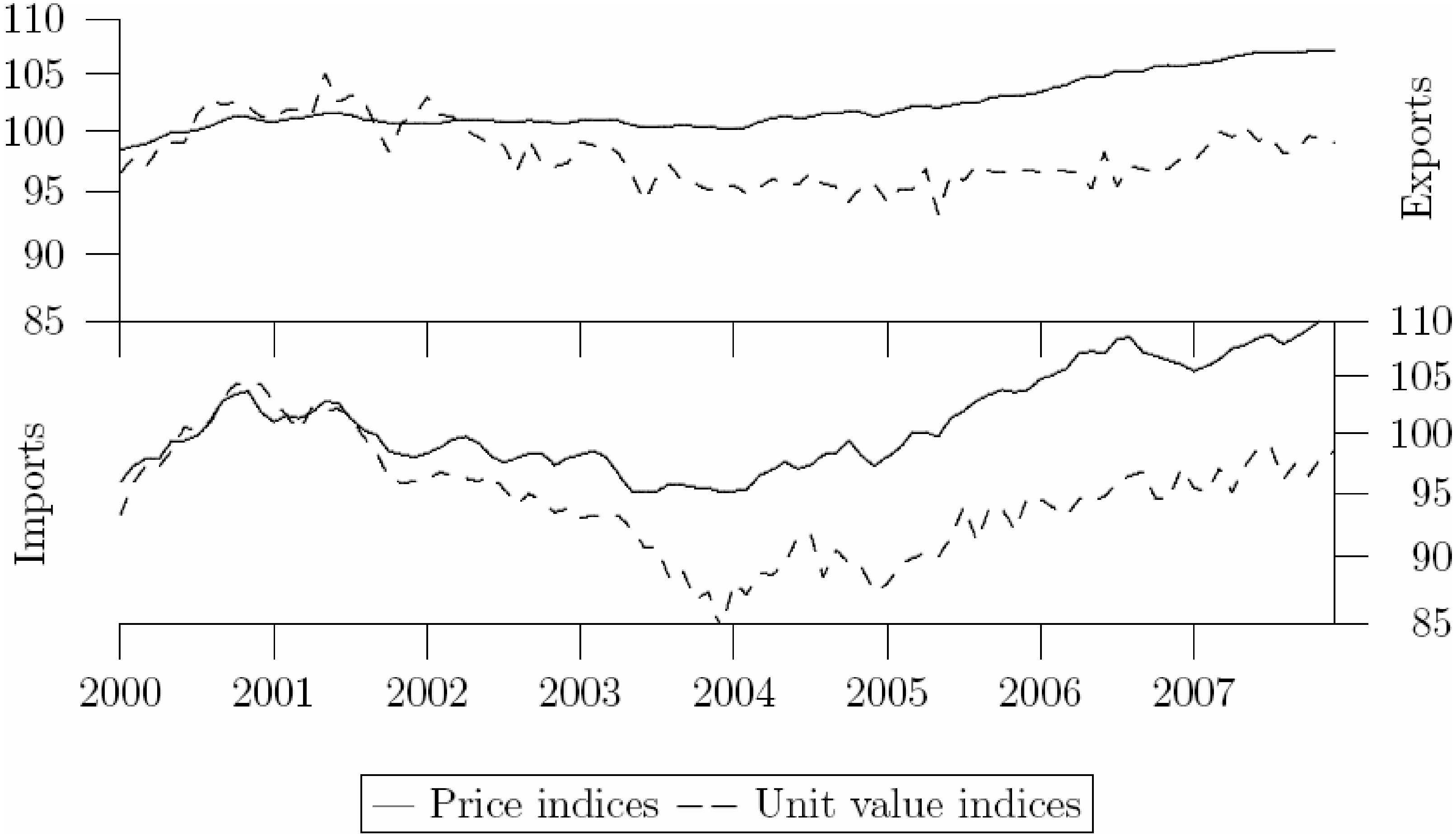
Gliederung des Vortrags

1. **Einleitung und Motivation**
2. **Methodische Unterschiede**
3. **Empirische Ergebnisse**
4. **Zerlegung des *Unit Value Bias***
5. **Fazit und Ausblick**

1. Einleitung und Motivation

- **Revision des *Export and Import Price Index Manual* (IMF, 2008).**
- **Durchschnittswerte als Ersatz für „reine“ Preise?**
  - Grundsätzliche Ablehnung, wegen Mengenstrukturabhängigkeit (UN, 1993).
  - Empirische Studien finden substanzielle Verzerrungen (Silver, 2008).
  - Ökonomische Interpretation fehlerbehaftet (Bradley, 2004).
  - Unterschiedliche Daten (hier: Echtzeitdaten) führen zu unterschiedlichen wirtschaftspolitischen Entscheidungen (Orphanides, 2001).

1. Einleitung und Motivation



2. Methodische Unterschiede (1) Formeln

- **Der Laspeyres-Preisindex ist definiert als das mit den Ausgabenanteilen der Basisperiode gewogene arithmetische Mittel der Preismesszahlen:**

$$P^L = \sum_{k=1}^{K} \sum_{j_k=1}^{n_k} \frac{p_{kj_kt}}{p_{kj_k0}} \cdot \frac{v_{kj_k0}}{\sum_{k=1}^{K} \sum_{j_k=1}^{n_k} v_{kj_k0}} = \frac{\sum_{k=1}^{K} \sum_{j_k=1}^{n_k} p_{kj_kt} \cdot q_{kj_k0}}{\sum_{k=1}^{K} \sum_{j_k=1}^{n_k} p_{kj_k0} \cdot q_{kj_k0}}$$

- **Durchschnittswerte für eine Warengruppe (<u>nicht</u> über alle Warengruppen!) werden wie folgt abgeleitet:**

$$\tilde{p}_{kt} = \frac{V_{kt}}{Q_{kt}} = \frac{\sum_{j_k=1}^{n_k} v_{kj_kt}}{\sum_{j_k=1}^{n_k} q_{kj_kt}}$$

2. Methodische Unterschiede (2) Formeln

- **Der Index der Durchschnittswerte nach Paasche ist das mit den aggregierten Ausgabenanteilen der Berichtsperiode gewogene harmonische Mittel der Messzahlen aus Durchschnittswerten:**

$$\tilde{P}^P = \left(\sum_{k=1}^{K} \left(\frac{\tilde{p}_{kt}}{\tilde{p}_{k0}} \right)^{-1} \cdot \frac{V_{kt}}{\sum_{k=1}^{K} V_{kt}} \right)^{-1} = \frac{\sum_{k=1}^{K} \tilde{p}_{kt} \cdot Q_{kt}}{\sum_{k=1}^{K} \tilde{p}_{k0} \cdot Q_{kt}}$$

- **Der obige Index sollte streng unterschieden werden von einem Index, der leider auch als „Durchschnittswertindex“ bekannt ist (besser Drobisch-Index):**

$$P^D = \frac{V_t / Q_t}{V_0 / Q_0} = \frac{\sum_{k=1}^{K} V_{kt} / \sum_{k=1}^{K} Q_{kt}}{\sum_{k=1}^{K} V_{k0} / \sum_{k=1}^{K} Q_{k0}}$$

2. Methodische Unterschiede (3) Formeln

- Je nach dem ob mit Preisen (p) oder Durchschnittswerten (uv) operiert wird
- Preis- oder Mengenindex
- Laspeyres oder Paasche gibt es $2^3 = 8$ Indizes

	Preisindizes		Mengenindizes	
	p	uv	p	uv
Laspeyres	P^L	$\tilde{P}^L$	Q^L	$\tilde{Q}^L$
Paasche	P^P	$\tilde{P}^P$	Q^P	$\tilde{Q}^P$

2. Methodische Unterschiede (1) Datenbasis

	Preisindex	Index der Durchschnittswerte
Formel	**Laspeyres, Prinzip des reinen Preisvergleichs, mit Qualitätsbereinigung**	**Paasche, geeignet zur Deflationierung, ohne Qualitätsbereinigung**
Erhebung	**Monatliche Befragung von Unternehmen, daneben auch Börsennotierungen und Fachpresse**	**Direkte Meldung im innereuropäischen Verkehr (Intrastat); Zollmeldung im außereuropäischen Verkehr**
„Preise“	**Preise (beim Vertragsabschluss) für die „typische Transaktion“ im Berichtsmonat**	**Durchschnittswerte (beim Grenzübergang) gem. *Warenverzeichnis für den Außenhandel***
Veröffentl.	**Fachserie 17, Reihe 11**	**Fachserie 7, Reihe 1**

2. Methodische Unterschiede (2) Datenbasis

- **Beispiele für einige Warennummern** (8 Steller)
  - 19 05 90 45 **Kekse** und ähnliches Kleingebäck
  - 23 09 10 11 bis 2309 10 90 zwölf Warennummern für **Hunde- und Katzenfutter**
  - 24 02 10 00 **Zigaretten** einschließlich Stumpen, Tabak (statt Nelken ö. ä.)
    - dagegen für **Zigarettenpapier** vier Positionen (4813 10 00 bis 4813 90 90)
  - 82 02 10 00 **Handsägen** aus unedlen Metallen
    - dagegen sieben Positionen für **Sägeblätter** (8202 20 00 bis 8202 99 90)
  - 88 01 00 10 Ballone und Luftschiffe; Segelflugzeuge und Hanggleiter

3. Empirische Ergebnisse

Preisindex (P) Durchschnittswertindex (U)

Hypothese	Begründung
1. U < P , Diskrepanz nimmt zu	P: Laspeyres (Gewichtung konstant), U: Paasche
2. U volatiler als P	Kein reiner Preisvergleich bei U
3. U mehr Saisonschwan-kungen als P	P konstantes- , U variables Warensorti-ment (kein Ausgleich saison. Nichtverfügbarkeit)
4. Durchschnittswerte heterogener als Preise	Einbeziehung neuer Produkte in P erst bei Indexrevision , bei U sofort
5. Vorlauf (lead) des Preisindexes	zeitl. Bezug der Preise: P Vertragsabschluss, U Grenzübergang
6. Qualitätsbereinigung wirkt glättend	P verläuft glatter als U weil Qualitätsver-änderungen berücksichtigt werden (durch Korrekturen an den Preisen)

3. Empirische Ergebnisse (1)

- **Hypothese: Diskrepanz wird größer, Index der Durchschnittswerte geringer als Preisindex.**
- **Methode: Theil's Ungleichheitskoeffizient der Vorjahresveränderungen.**

	Exports	Imports
Theil's inequality coefficient (U)	0.55	0.32
Root mean squared error ($RMSE$)	2.23%	2.54%
MSE bias proportion	21.11%	34.28%
MSE variance proportion	47.70%	19.15%
MSE covariance proportion	31.20%	46.57%

3. Empirische Ergebnisse (2)

- **Hypothese: Index der Durchschnittswerte volatiler als Preisindex.**
- **Methode: Mittlerer quadratischer Fehler zum Hodrick-Prescott Trend.**

	Exports	Imports
$RMSE$: Price indices (PI)	0.45	1.55
$RMSE$: Unit value indices (UVI)	1.40	2.12

3. Empirische Ergebnisse (3)

- **Hypothese: Index der Durchschnittswerte saisonaler als Preisindex.**
- **Methode: Standardabweichung der saisonalen Komponente.**

	Exports	Imports
Standard deviation: PI	0.11	0.30
Standard deviation: UVI	0.37	0.55

3. Empirische Ergebnisse (4)

- **Hypothese: Größere Heterogenität zwischen Durchschnittswerten als Preisen.**

- **Methode: Mittleres Bestimmtheitsmaß zwischen Gesamtindex und Subindizes.**

	Exports	Imports
Root of the mean R^2: PI	0.58	0.38
Root of the mean R^2: UVI	0.30	0.31

3. Empirische Ergebnisse (5)

- **Hypothese: Vorlauf des Preisindex gegenüber dem Index der Durchschnittswerte.**
- **Methode: Korrelation und mittlerer quadratischer Fehler der Vorjahresveränderungen.**

	Exports	Imports
ρ: contemporary	0.72	0.90
ρ: one-month lead	0.73	0.90
ρ: *naïve* one-month	0.74	0.90
$RMSE$: contemporary	2.24%	2.56%
$RMSE$: one-month lead	2.22%	2.53%
$RMSE$: *naïve* one-month	1.87%	1.94%

3. Empirische Ergebnisse (6)

- **Hypothese: Qualitätsbereinigung resultiert in einer glatteren Zeitreihe der Preisveränderungen.**

- **Methode: Variationskoeffizient der Vormonatsver-änderungen (Sonderauswertung des Stat. Bundesamtes).**

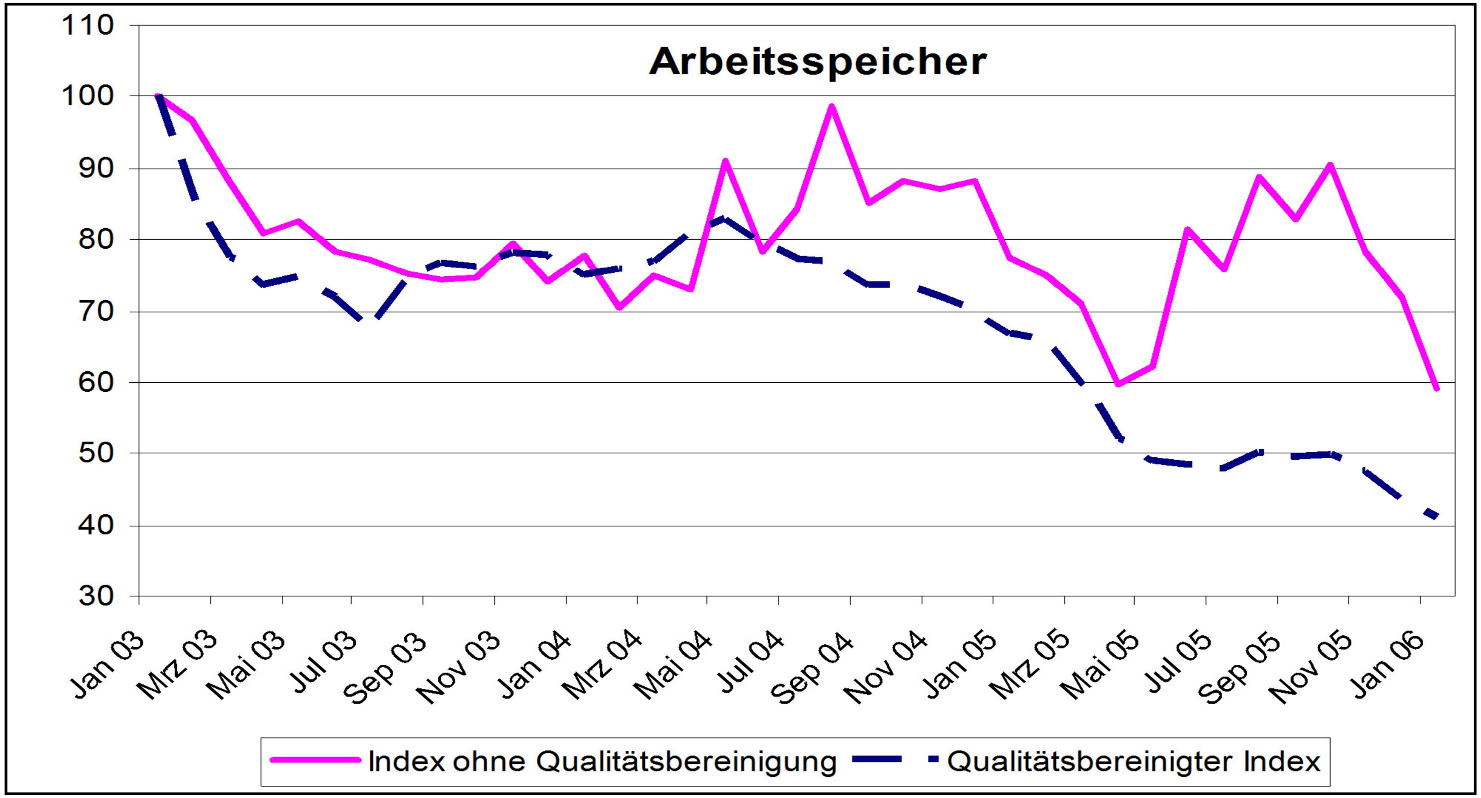
		w/o QA		w/ QA	
	n	$\overline{\Delta P^L}$	CV	$\overline{\Delta P^L}$	CV
Desktops	84	−0.907%	5.013	−2.169%	1.925
Notebooks	186	−1.319%	3.287	−2.125%	1.744
Working storage	190	−0.888%	12.171	−2.322%	2.122
Hard disks	100	−1.585%	4.502	−2.684%	1.727

3. Empirische Ergebnisse (6)

Qualitätsbereinigung wirkt volatilitätsmindernd

Sonderauswertung der Daten der Preisstatistik Jan 03 – Jan 06
für 190 Produkte durch Herrn Timm Behrmann (StBA)

**Variations-
koeffizient
vor und nach
Qualitäts-
bereinigung**
vor **12,171**
nach **2,122**



4. Zerlegung des *Unit Value Bias*

- **Ausgangspunkt: Zwei Zerlegungen des Wertindex.**

$$V = P^P \cdot Q^L = \tilde{P}^P \cdot \tilde{Q}^L$$

- **Formel von Ladislaus von Bortkiewicz (1923):**

$$C = V - P^L \cdot Q^L = Q^L \cdot \left(P^P - P^L\right)$$

- ***C*: Kovarianz zwischen Preis- und Mengenmesszahlen.**

4. Zerlegung des *Unit Value Bias*

- **Immer wenn die Kovarianz negativ ist, liefert die Paasche-Formel niedrigere Indexstände als die Laspeyres-Formel**

$$L := \frac{P^P}{P^L} = \frac{C}{P^L \cdot Q^L} + 1$$

- **Verglichen wird aber nicht P^L mit P^P sondern der Paasche-*Preis-index* mit dem Paasche-Index der *Durchschnittswerte*.**

  Daher eine zweite (strukturelle) Komponente der Diskrepanz (bias)

$$S := \frac{\tilde{P}^P}{P^P} = \frac{Q^L}{\tilde{Q}^L}$$

4. Zerlegung des *Unit Value Bias*

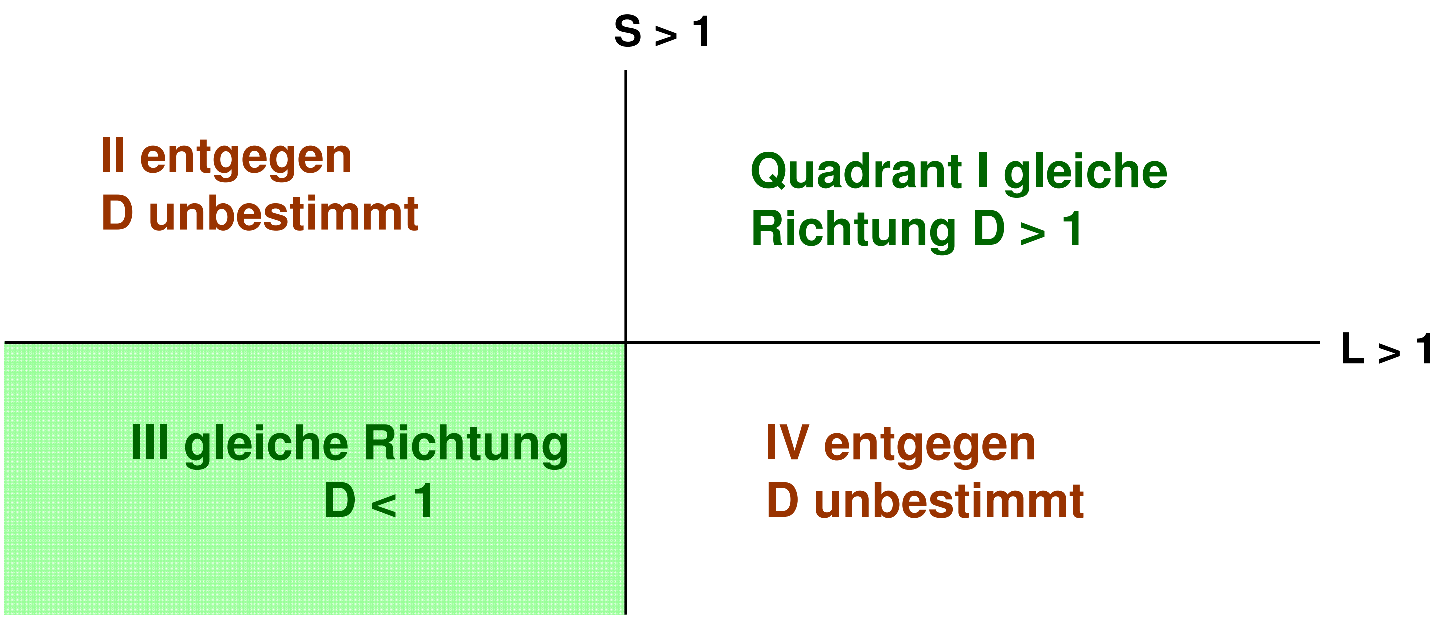
- **Beide Effekte lassen sich kombinieren, um die Diskrepanz zu erklären.**

$$D := L \cdot S = \frac{\tilde{P}^P}{P^L} = \left(\frac{C}{P^L \cdot Q^L} + 1 \right) \cdot \frac{Q^L}{\tilde{Q}^L}$$

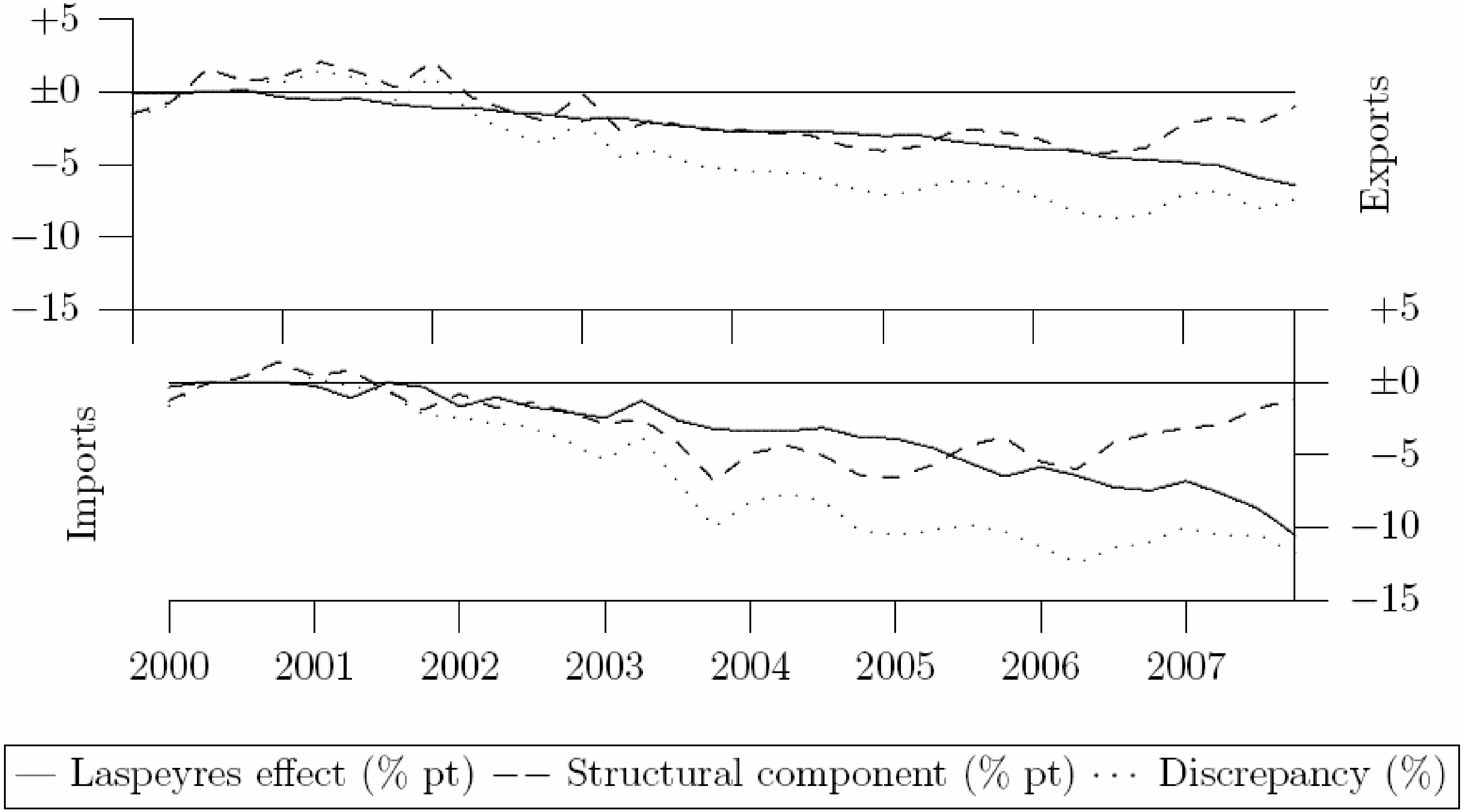
$$\begin{tikzcd}
P^L \arrow[r, leftrightarrow, "L"] \arrow[dr, leftrightarrow, "L \cdot S"'] & P^P \arrow[d, leftrightarrow, "S"] \\
& \tilde{P}^P
\end{tikzcd}$$

4. Zerlegung des *Unit Value Bias*

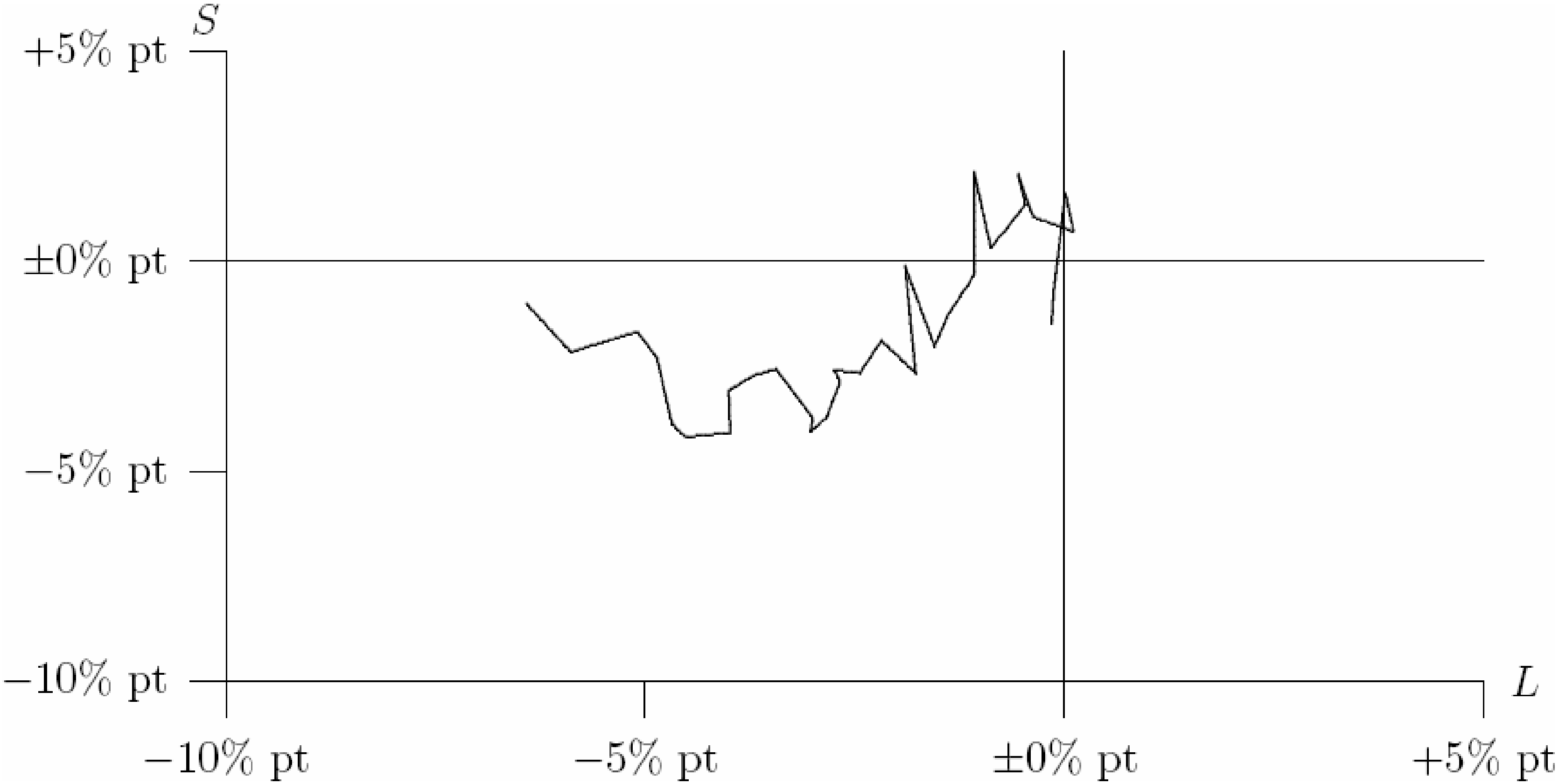
- **Beide Effekte können sowohl negativ als auch positiv zur Diskrepanz beitragen**
- **Sie können sich gegenseitig verstärken (in die gleiche Richtung wirken → I und III) oder abschwächen (in die entgegen gesetzte Richtung wirken → II und IV)**



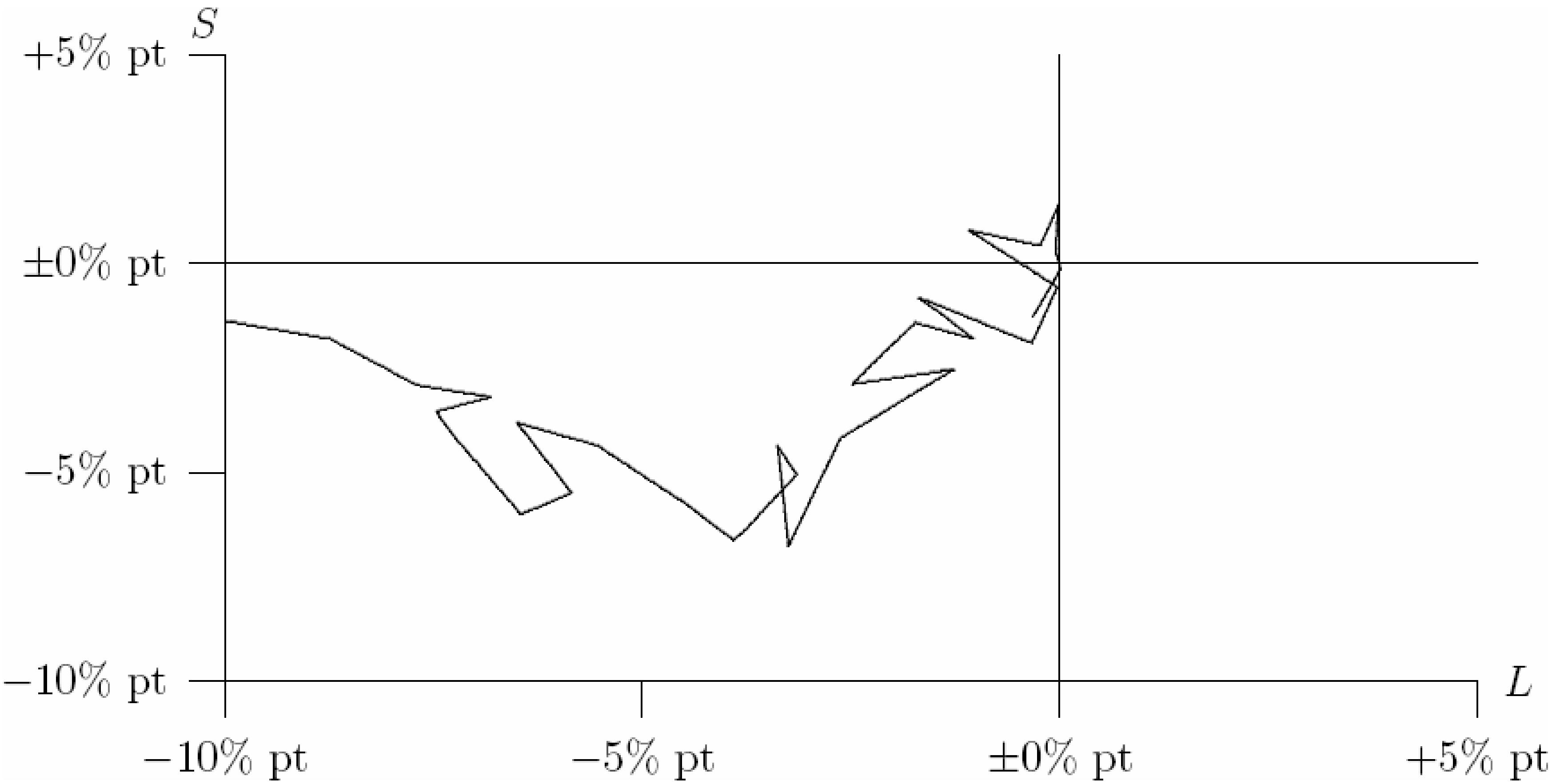
4. Zerlegung des *Unit Value Bias*



4. Zerlegung des *Unit Value Bias (Exporte)*



4. Zerlegung des *Unit Value Bias (Importe)*



5. Fazit und Ausblick

- **Eine ökonometrische Analyse des Zusammenspiels von Preisen und Durchschnittswerten auf der Elementarebene ist von großer Wichtigkeit, im Besonderen bezüglich Kointegration und Granger-Kausalität.**

- **Ein internationaler Vergleich der Ergebnisse für Deutschland mit denen für Japan ist ebenfalls von Interesse.**

- **Eine axiomatische Betrachtung des Paasche-Index der Durchschnittswerte liefert relevante Erkenntnisse ob der Ursachen des *Unit Value Bias* (Mengenstrukturabhängigkeit, Identitätsaxiom).**

- **Eine mikroökonomische Erklärung des Struktureffekts muss verfeinert werden, um die Implikationen dieser Ergebnisse besser zu verstehen.**