

# Eine konzeptionelle Alternative zur Messung des interindustriellen Handels\*

## Replik auf K. Nobel: „Intra- Vs. Inter-Industry Trade: The Case of Many Countries and Industries“

Von Guntholf Ramhorst

Die in der Literatur üblicherweise verwendeten Maße des inter- und intra-industriellen Handels basieren auf einem Konzept von *Grubel/Lloyd* (1975). *Nobel* (1983) hat kürzlich dieses Meßkonzept auf den Fall vieler Länder übertragen. In dem vorliegenden Beitrag wird für den Fall vieler Länder ein neues Konzept zur Messung des interindustriellen Handelns entwickelt und aus theoretischer und empirischer Sicht mit dem Meßkonzept von *Grubel/Lloyd* und *Nobel* verglichen.

### I.

*K. Nobel* (1981), (1983) hat sich in dankenswerter Weise mit dem Konzept der Triangulation von Handelsmatrizen auseinandergesetzt<sup>1</sup> und insbesondere die in diesem Zusammenhang verwendeten Maße für den inter- und intraindustriellen Handel kritisch untersucht. *K. Nobel* (1983) hat argumentiert, daß mit den aus der Triangulation von Handelsmatrizen abgeleiteten Maßen der interindustrielle Handel nicht korrekt bestimmt werden könne. Sowohl der häufig verwendete Linearitätsgrad als auch eine Korrektur dieses Maßes überschätzten den interindustriellen Handel<sup>2</sup>. Als geeignetes Konzept zur Bestimmung des interindustriellen Handels sei statt dessen ein Maß von *H. G. Grubel* und *P. J. Lloyd* (1975) anzusehen.

*K. Nobel* hat recht, wenn er sagt, man brauche auch im Fall mehrerer Länder nicht zu triangulieren, wenn man den interindustriellen Han-

---

\* Der Verfasser dankt Herrn Dr. *Manuel Ruiz* für wertvolle Anregungen und kritische Hinweise.

<sup>1</sup> Zu einer empirischen Anwendung des Konzepts der Triangulation auf güterklassenweise disaggregierte Handelsmatrizen vgl. *Ramhorst* (1978). In der Vergangenheit wurde das Verfahren der Triangulation ausschließlich auf Input-Output-Tabellen angewandt. Vgl.: *Helmstädter* (1957/58), *Chenery* (1958), *Korte* und *Oberhofer* (1968/69), *Timmermann*, *Focke*, *Pernicky*, *Schnell* (1978).

<sup>2</sup> *Schmitt-Rink* (1983) verwendet eine Transformation des Linearitätsgrades, nämlich die „Spreizung“, als Maß für den interindustriellen Handel.

del nach dem Konzept von *Grubel / Lloyd* messen will. In dem Konzept von *Grubel / Lloyd* wird der Handel eines oder mehrerer Länder mit allen Ländern der Welt betrachtet. Man benötigt zur Messung daher nur die globalen Export- und Importwerte des betrachteten Landes. Bei der Triangulation hingegen geht es um eine Analyse *aller bilateralen* Handelsbeziehungen zwischen sämtlichen Ländern. Nach diesem Konzept wird der interindustrielle Handel mit dem aus vollständigen Handelsmatrizen ableitbaren transformierten Linearitätsgrad, der Spreizung nämlich, gemessen.

Für die Frage nach dem geeigneteren Maß des interindustriellen Handels geht es also nicht — wie *K. Nobel* meint — um die Auswahl einer Berechnungsmethode, die möglichst die Eigenschaften des *Grubel / Lloyd*-Maßes hat, sondern um die Entscheidung zwischen inhaltlich unterschiedlichen Konzepten. Es muß daher geprüft werden, welches der beiden Konzepte zur Messung des interindustriellen Handels das geeignetere ist. Das soll in dem vorliegenden Beitrag versucht werden. Dazu werden beide Maße an Hand eines Kriteriums beurteilt, das sich aus einer allgemeinen Definition der Begriffe des interindustriellen und des intraindustriellen Handels herleiten läßt.

In der Literatur wird üblicherweise als *interindustrieller* Handel der Anteil am Gesamthandel bezeichnet, der auf solche Bestimmungsfaktoren des Außenhandels zurückzuführen ist, deren Einfluß eine internationale Spezialisierung im Außenhandel, d.h. eine Auseinanderentwicklung der nationalen Handelsstrukturen, bewirkt<sup>3</sup>. Es besteht die Vorstellung, daß eine solche internationale Spezialisierung im wesentlichen auf Kosten- und Nachfrageunterschiede sowie Unterschiede in der Verfügbarkeit zurückzuführen sei<sup>4</sup>. Unter *intraindustriellem* Handel wird entsprechend der Anteil am Gesamthandel verstanden, der auf solchen Bestimmungsfaktoren beruht, deren Einfluß eher zu einer internationalen Angleichung der Handelsstrukturen im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung führt. Eine internationale Angleichung der Handelsstrukturen wird im wesentlichen als durch Produktdifferenzierung induziert angesehen<sup>5</sup>.

Aus diesen Definitionen ergibt sich ein Kriterium, an Hand dessen die Eignung verschiedener Meßkonzepte für den interindustriellen (intraindustriellen) Handel beurteilt werden kann. Dieses Kriterium betrifft die internationale Angleichung oder Auseinanderentwicklung der Handelsstrukturen der Länder: Ein geeignetes Maß für den interindustriellen Handel soll demnach anzeigen, inwieweit sich die Handels-

<sup>3</sup> Hesse (1974), 39 ff.

<sup>4</sup> Hesse (1974), 45 ff.

<sup>5</sup> Vgl. *Grubel* und *Lloyd* (1975), 1 und 86 ff.

strukturen zwischen verschiedenen Ländern unterscheiden. Der vorliegende Beitrag wird zu dem Ergebnis führen, daß — wenn man dieses Kriterium zugrunde legt — zur Messung des interindustriellen Handels vollständige Handelsmatrizen verwendet werden sollten und die Spreizung ein geeignetes Maß darstellt.

Die weiteren Ausführungen sind wie folgt gegliedert: Zunächst werden im *Abschnitt II* das Maß von *Grubel/Lloyd* und die Spreizung auf der Grundlage triangulierter Handelsmatrizen dargestellt. Dabei geht es insbesondere darum, die Unterschiede zwischen beiden Maßen deutlich hervorzuheben. Zu diesem Zweck wird die algebraische Ableitung der Maße durch eine graphische Darstellung unter Verwendung stilisierter Welthandelsmatrizen ergänzt. Es schließt sich eine vergleichende Beurteilung der Eignung beider Maße an Hand des oben abgeleiteten Kriteriums an. Dazu werden die Konzeptionsunterschiede zunächst unter Verwendung stilisierter Welthandelsmatrizen beispielhaft demonstriert (*Abschnitt III*) und dann an Hand beobachteter Handelsmatrizen empirisch dargestellt (*Abschnitt IV*). Eine zusammenfassende Beurteilung schließt den Beitrag ab (*Abschnitt V*).

## II.

Das Maß des interindustriellen Handels ist eine Strukturkennziffer des Außenhandels und wird für einzelne industrielle Sektoren berechnet. Eine „Industrie“ wird hier, wie auch z. B. bei *Grubel / Lloyd*<sup>6</sup>, als ein empirisches Konzept aufgefaßt und bezieht sich konkret auf die durch das Schema der „Standard Industrial Trade Classification“ (SITC) vorgegebene Aggregation. Das Prinzip der Aggregation besteht dort darin, Güter in einer Klasse zusammenzufassen, die hinsichtlich ihrer Verwendung und ihrer Produktionserfordernisse ähnlich sind. Eine Güterklasse beinhaltet damit — unabhängig von der Tiefe der Disaggregation — nicht einzelne Güter, die völlig identisch sind; es werden vielmehr hinsichtlich der Verwendung und der Produktionserfordernisse ähnliche Güter mit ansonsten unterschiedlichen Eigenschaften und/oder unterschiedlichen Eigenschaftsausprägungen in Gütergruppen (Produkte) zusammengefaßt<sup>7</sup>.

Zwischen verschiedenen Produkten bestehen Unterschiede in bezug auf die Anzahl der in ihnen enthaltenen Güter und/oder in bezug auf den Grad, in dem die Gütereigenschaften und ihre Ausprägungen von

<sup>6</sup> *Grubel und Lloyd* (1975), 2 ff.

<sup>7</sup> *Lancaster* (1979), 17 ff., hat für seine theoretischen Untersuchungen ein Aggregationskonzept vorgeschlagen, nach dem nur Güter mit unterschiedlichen Eigenschaftsausprägungen, aber völlig identischen Eigenschaften zu Gruppen zusammengefaßt werden. Für empirische Arbeiten erscheint dieses Konzept jedoch zu eng.



den Verbrauchern als unterschiedlich angesehen werden. So gibt es auf der einen Seite relativ homogene oder standardisierte Produkte, bei denen wenige Güter untereinander als recht ähnlich eingeschätzt werden. Denen stehen relativ heterogene oder differenzierte Produkte gegenüber, die aus vielen Gütern bestehen und deren Unterschied für die Verbrauchsentscheidung ein wichtiges Kriterium darstellt.

Für solche empirisch abgegrenzten Produkte werden in internationalen Statistiken Welthandelsmatrizen veröffentlicht. Sie enthalten die bilateralen Handelsbeziehungen zwischen allen Ländern für ein bestimmtes Produkt und ein gegebenes Jahr. Ein Element  $X_{ij}$  dieser Matrix gibt dabei den Export des in der Zeile  $i$  genannten Landes in das in der Spalte  $j$  aufgeführte Land an. Die Zeilensummen dieser Matrix sind die globalen Exporte der in der Zeile angegebenen Länder. Die Spaltensummen sind die globalen Importe der in der Spalte genannten Länder. In der Hauptdiagonale stehen keine Elemente, da in der Welthandelsmatrix nur Außenhandel erfaßt wird.

Für die Messung des interindustriellen Handels nach dem Konzept von *Grubel / Lloyd* benötigt man — worauf *K. Nobel* mit recht hinweist — auch im Fall vieler Länder zwar nur die Randsummen der Welthandelsmatrix; um dieses Maß jedoch mit dem Konzept der Spreizung angemessen vergleichen zu können, ist es sinnvoll, auch das Maß von *Grubel / Lloyd* zunächst auf der allgemeinen Grundlage vollständiger Handelsmatrizen zu erläutern.

Zu diesem Zweck wird die Handelsmatrix für ein Produkt in der Weise geordnet, daß die Länder mit einem globalen Überschuß der Exporte über die Importe als eine Gruppe an den Anfang der Matrix gestellt werden und die Länder mit einem globalen Defizit der Exporte gegenüber den Importen am Ende der Matrix erscheinen. Die folgende Graphik zeigt eine nach diesem Prinzip geordnete Welthandelsmatrix in stilisierter Form.

Abbildung 1

**Stilisierte Welthandelsmatrix, geordnet nach dem Konzept globaler Überschüsse und Defizite**

| Exporte von an           | Globale Überschuß-länder | Globale Defizit-länder |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Globale Überschuß-länder | 2.                       | 1.                     |
| Globale Defizitländer    | 3.                       | 4.                     |

Die beiden eingezeichneten Trennungslinien unterteilen die gesamte Matrix in vier Quadranten. Im 1. Quadranten befinden sich die Exporte der globalen Überschußländer an die globalen Defizitländer. Im 2. Quadranten stehen die Lieferungen der Überschußländer untereinander. Im 3. Quadranten sind die Exporte der globalen Defizitländer an die globalen Überschußländer aufgeführt. Im 4. Quadranten erscheinen die Lieferungen zwischen den Defizitländern.

Bezeichnet man die Summe der Elemente im 1., 2., 3. und 4. Quadranten jeweils mit  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  und  $S_4$ , so erhält man für das Maß des interindustriellen Handels nach *Grubel / Lloyd* ( $q$ ):

$$\begin{aligned}
 (1) \quad q &= \frac{\sum_{i=j} \left| \sum_j X_{ij} - \sum_i X_{ij} \right|}{\sum_{i=j} \left( \sum_j X_{ij} + \sum_i X_{ij} \right)} = \frac{\sum_{i=j} \left| \sum_j X_{ij} - \sum_i X_{ij} \right|}{2 \cdot \left( \sum_i \sum_j X_{ij} \right)} \\
 &= \frac{S_1 + S_2 - S_2 - S_3 + |S_3 + S_4 - S_1 - S_4|}{2 (S_1 + S_2 + S_3 + S_4)} \\
 &= \frac{S_1 - S_3}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4} .
 \end{aligned}$$

Diese Darstellung zeigt, daß im Fall vieler Länder das *Grubel / Lloyd*-Maß auf dem Prinzip einer Aufteilung der Länder in zwei Gruppen beruht: in globale Überschußländer und in globale Defizitländer. Die Differenz zwischen den Exporten der Überschußländer an die Defizitländer und den Importen der Überschußländer aus den Defizitländern wird als interindustrieller Handel klassifiziert.

Es ist zu beachten, daß einzelne Elemente im 3. Quadranten durchaus größer sein können als deren in bezug auf die Hauptdiagonale spiegelbildlichen Elemente im 1. Quadranten. Wenn für einzelne bilaterale Lieferbeziehungen also gilt, daß ein globales Überschußland mehr von einem globalen Defizitland importiert als es an dieses exportiert, so wird dies im Maß von *Grubel / Lloyd* negativ berücksichtigt und reduziert die Höhe des ausgewiesenen interindustriellen Handels.

Der Spreizung als Maß für den interindustriellen Handel liegt die Vorstellung zugrunde, alle Länder entlang einer Skala so anzuordnen, daß nach Möglichkeit jedes Land in bezug auf die rechts von ihm stehenden Länder einen *bilateralen* Überschuß der Exporte über die Importe und in bezug auf die links von ihm stehenden ein *bilaterales* Defizit der Exporte gegenüber den Importen hat. Für den Fall, daß eine solche Anordnung der Länder in idealer Weise gelingt, erhält man eine geordnete Matrix, in der alle Elemente oberhalb der Hauptdiagonale größer sind als die in bezug auf die Hauptdiagonale spiegelbildlichen

Elemente unterhalb der Hauptdiagonale. Die Abbildung 2 zeigt eine diesem Ordnungskonzept genügende stilisierte Welthandelsmatrix.

Abbildung 2

**Stilisierte Welthandelsmatrix, geordnet nach dem Konzept  
bilateraler Überschüsse und Defizite**

| Exporte<br>von | an | Land |   |   |   |   |
|----------------|----|------|---|---|---|---|
|                |    | 1    | 2 | 3 | . | . |
| Land 1         |    |      |   |   |   |   |
| 2              |    |      |   |   |   |   |
| 3              |    |      |   |   |   |   |
| .              |    |      |   |   |   |   |
| .              |    |      |   |   |   |   |
| .              |    |      |   |   |   |   |

Die Hauptdiagonale unterteilt die Matrix in zwei Dreiecke. Im Dreieck I stehen die aus bilateraler Sicht jeweils größeren Exportwerte. Im Dreieck II befinden sich die aus bilateraler Sicht jeweils kleineren Exportwerte. Bezeichnet man die Summe der Elemente der Dreiecksmatrizen I bzw. II mit  $S_I$  bzw.  $S_{II}$ , so ergibt sich für die Spreizung (s):

$$\begin{aligned}
 (2) \quad s &= \frac{\sum_i \sum_{\substack{j \\ (i < j)}} |X_{ij} - X_{ji}|}{\sum_i \sum_{\substack{j \\ (i \neq j)}} X_{ij}} \\
 &= \frac{S_I - S_{II}}{S_I + S_{II}}
 \end{aligned}$$

Nun ist es in der Regel praktisch nicht möglich, alle Länder entlang einer Skala in der Weise anzuordnen, daß oberhalb der Hauptdiagonale nur Elemente stehen, die größer sind als deren spiegelbildlichen Elemente unterhalb der Hauptdiagonale. Das liegt daran, daß auch für Handelsmatrizen ein Phänomen existiert, das von *E. Helmsstädter* (1957/58) als „Einzelwiderspruch“ bezeichnet wird<sup>8</sup>. Das Phänomen des Einzelwiderspruchs läßt sich kurz folgendermaßen charakterisieren: Für den Fall, daß bei drei Ländern A, B und C die Handelsströme nur von A nach B, von B nach C und von C nach A fließen, gelingt es nicht, diese drei Länder entlang einer Skala so anzuordnen, daß jedes Land in bezug auf die rechts von ihm stehenden Länder einen bilateralen Überschuß und in bezug auf die links von ihm stehenden ein bilaterales Defizit hat.

<sup>8</sup> Vgl. dazu: *Ramhorst* (1978), 26 ff.



Um trotz des Auftretens von Einzelwidersprüchen dennoch eine annähernde Ordnung der Länder gemäß ihrer Eigenschaft als relatives Überschußland bzw. relatives Defizitland zu erreichen, kann man das Verfahren der Triangulation anwenden. Mit Hilfe der Triangulation von Handelsmatrizen findet man eine solche Anordnung der Länder, bei der für alle Länder die Summe der Exporte an die jeweils nachgelagerten Länder maximal ist. Eine solche Handelsmatrix wird als eine optimal triangulierte bezeichnet. Betrachtet man eine optimal triangulierte Handelsmatrix, so finden sich möglichst viele Exporte oberhalb der Hauptdiagonale; das heißt: möglichst viele Lieferströme fließen von relativen Überschußländern zu relativen Defizitländern und möglichst wenige in umgekehrter Richtung.

Für den Fall, daß keine Einzelwidersprüche auftreten, entspricht die optimal triangulierte Handelsmatrix der in Abbildung 2 in stilisierter Form dargestellten Matrix. Als Maß für das Gewicht von Einzelwidersprüchen und als Kennziffer für den Grad der Abweichung zwischen einer optimal triangulierten Matrix und einer Matrix, mit den der Abbildung 2 entsprechenden idealen Eigenschaften, kann — wie im folgenden gezeigt wird — die Differenz zwischen theoretischem und empirischem Linearitätsgrad dienen. Der theoretische Linearitätsgrad ist definiert als der Quotient aus der Summe der jeweils bilateral größeren Exportströme — unabhängig davon, ob sie in der optimal triangulierten Handelsmatrix oberhalb oder unterhalb der Hauptdiagonale stehen — und der Summe aller Exportströme. Als empirischer Linearitätsgrad wird der Quotient aus der Summe aller Exporte oberhalb der Hauptdiagonale bezogen auf die Summe aller Exporte der optimal triangulierten Matrix bezeichnet. Gibt es keine Einzelwidersprüche, so sind theoretischer und empirischer Linearitätsgrad gleich. Je größer die relative Bedeutung von Einzelwidersprüchen ist, desto höher ist die Differenz zwischen theoretischem und empirischem Linearitätsgrad.

Zwischen theoretischem Linearitätsgrad und Spreizung besteht eine lineare Beziehung. Der theoretische Linearitätsgrad ( $t$ ) ist in folgender Weise definiert:

$$(3) \quad t = \frac{\sum_i \sum_{j(i < j)} \max(X_{ij}, X_{ji})}{\sum_i \sum_{j(i < j)} (X_{ij} + X_{ji})} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_{j(i < j)} (|X_{ij} - X_{ji}| + X_{ij} + X_{ji})}{\sum_i \sum_{j(i < j)} (X_{ij} + X_{ji})}$$

$$= \frac{\sum_i \sum_j |X_{ij} - X_{ji}| \sum_{\substack{i,j \\ (i \neq j)}} X_{ij}}{2 \cdot \sum_i \sum_j X_{ij} \quad (i \neq j)}$$

Aus (2) und (3) folgt ein linearer Zusammenhang:

$$(4) \quad s = 2t - 1.$$

Einzelwidersprüche, d. h. bilaterale Exportüberschüsse eines — gemäß dem Ordnungskonzept der Triangulation — relativen Defizitlandes gegenüber einem relativen Überschußland, werden also sowohl beim theoretischen Linearitätsgrad als auch bei der Spreizung positiv berücksichtigt.

Es ist gezeigt worden, daß im Fall vieler Länder beide Maße aus Ordnungskonzepten der Welthandelsmatrix heraus entwickelt werden können. Bei dem Maß von *Grubel / Lloyd* entspricht dieses Ordnungskonzept einer Aufteilung der Länder in zwei Gruppen: *globale* Überschußländer und *globale* Defizitländer. Das mit der Spreizung zusammenhängende Ordnungskonzept der Triangulation ist umfassender. Es beruht auf der Vorstellung, alle Länder entlang einer Skala anzuordnen, d. h. zusätzlich eine Ordnungsbeziehung auch zwischen den Ländern innerhalb der Gruppe der globalen Überschußländer und innerhalb der Gruppe der globalen Defizitländer auszuweisen. Die Spreizung enthält also zusätzlich die Exportüberschüsse *relativer* Überschußländer gegenüber *relativen* Defizitländern auch innerhalb der Gruppen der globalen Überschußländer und der *globalen* Defizitländer. Sie ist also größer als das *Grubel / Lloyd*-Maß.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß bei dem Maß von *Grubel / Lloyd* bilaterale Exportüberschüsse globaler Defizitländer negativ, bei der Spreizung bilaterale Exportüberschüsse relativer Defizitländer aber positiv berücksichtigt werden. Auch aus diesem Grund ist die Spreizung größer als das *Grubel / Lloyd*-Maß.

### III.

Im folgenden werden die beiden konzeptionell unterschiedlichen Maße an Hand stilisierter Welthandelsmatrizen verglichen und beurteilt. Das geschieht unter Verwendung von Beispielen, die bewußt so ausgewählt sind, daß die zentralen Argumente deutlich werden.

Zu Beginn wird zunächst ein Spezialfall betrachtet, für den beide Maße zu dem gleichen Ergebnis führen. Für den Grenzfall eines vollkommen homogenen Produkts erwartet man eine Handelsstruktur, bei



der kein Land dieses Produkt sowohl exportiert als auch importiert<sup>9</sup>. Haben z. B. zwei Länder A und B bei einem homogenen Produkt einen komparativen Preisvorteil gegenüber einem Land C, so wird sich eine Handelsmatrix der folgenden Form ergeben:

*Handelsmatrix 1*

| von             | Exporte an | A | B | C  | globale Exporte |
|-----------------|------------|---|---|----|-----------------|
|                 | A          | — | 0 | 15 | 15              |
|                 | B          | 0 | — | 15 | 15              |
|                 | C          | 0 | 0 | —  | 0               |
| globale Importe |            | 0 | 0 | 30 |                 |

Es ist nicht sinnvoll, eine Rangordnung der Länder A und B zu bestimmen. Es lassen sich aber zwei Ländergruppen bilden: der einen Gruppe werden die Länder A und B zugewiesen; die andere Gruppe besteht aus dem Land C. Das Maß von *H. G. Grubel* und *P. J. Lloyd* ( $q$ ) und die Spreizung ( $s$ ) haben den gleichen Wert von 1. Es gibt nur interindustriellen Handel (vgl. Formel 1 und 2). Beide Maße zeigen übereinstimmend an, daß sich die Länder A und B gegenüber dem Land C vollständig spezialisiert haben auf den Export des Produktes, für das sie einen komparativen Preisvorteil haben.

Dieses Beispiel beschreibt eine höchstens im Grenzfall auch empirisch zu beobachtende Struktur des Handels. Es sind aber gerade die Abweichungen von diesem Grenzfall, für die die Maße des interindustriellen und des intraindustriellen Handels entwickelt wurden<sup>10</sup>. Für praktische Untersuchungen besteht die Vorstellung, daß die nach Güterklassen disaggregierten Handelsströme Bündel differenzierter Güter enthalten. Das hat wichtige Konsequenzen für das Meßkonzept, die im folgenden aufgezeigt werden.

In einem weiteren Beispiel wird angenommen, daß zwei Länder A und B jeweils eine eigene länderspezifische Produktvariante (Gut 1 und Gut 2) unter gleichen Kostenbedingungen produzieren und unter gleichen Marktbedingungen absetzen. Die Güter seien aus der Sicht der

<sup>9</sup> *Grubel* und *Lloyd* (1975), 156, bezeichnen dies als „Reines Heckscher-Ohlin-Gut“.

<sup>10</sup> Vgl. *Grubel* und *Lloyd* (1975).

Nachfrage keine vollständigen Substitute<sup>11</sup>. Auch hier sollen die Länder A und B einen komparativen Preisvorteil gegenüber dem Land C haben. Daraus könnte sich etwa folgende Handelsstruktur ergeben:

*Handelsmatrix 2*

| von             | Exporte an | A | B | C  | globale Exporte |
|-----------------|------------|---|---|----|-----------------|
|                 | A          | — | 5 | 15 | 20              |
|                 | B          | 5 | — | 15 | 20              |
|                 | C          | 0 | 0 | —  | 0               |
| globale Importe |            | 5 | 5 | 30 |                 |

Man erhält für beide Maße  $q$  und  $s$  den gleichen Wert. Er beträgt  $q = s = 0,75$ . Im Vergleich zum Beispiel der Handelsmatrix 1 ist der Unterschied in der Handelsstruktur zwischen den Ländern A und B einerseits und C andererseits kleiner geworden. Von den insgesamt 40 gehandelten Einheiten begründen nur noch 30 Einheiten, das sind 75 % des Handelsvolumens, einen solchen Unterschied. Beide Maße zeigen dies gleichermaßen an.

Ein wesentliches Kennzeichen dieses Beispiels besteht darin, daß die technischen Kenntnisse zur Produktion dieser Güter gleichzeitig und gleichmäßig überall verfügbar sind. Diese Annahme soll nun aufgehoben werden. Beispielhaft wird davon ausgegangen, daß im Land A eine neue Produktvariante (Gut 3) entwickelt wird, über deren Produkttechnik zumindest das Land B nicht verfügt<sup>12</sup>. Unter den ansonsten gleichen Annahmen wie im vorhergehenden Beispiel könnte sich, wenn das Gut 3 zusätzlich exportiert wird, etwa folgende Handelsstruktur ergeben<sup>13</sup>:

<sup>11</sup> Diese Annahmen kennzeichnen Handelstheorien auf der Basis des Modells der Monopolistischen Konkurrenz, wie sie von *Lindner* (1961) vorgetragen und u. a. von *Lancaster* (1980), *Dixit und Normann* (1980) sowie *Helpman* (1981) weiterentwickelt wurden.

<sup>12</sup> Argumente für die temporäre Nichtverfügbarkeit über bestimmte Produktvarianten liefert die Produktzyklushypothese. Vgl. dazu u. a.: *Posner* (1961), *Hufbauer* (1966), *Vernon* (1966), *Hirsch* (1967), *Lorenz* (1967), *Wells* (1972), *Krugman* (1979) sowie *Gray* (1980).

<sup>13</sup> Es wird hier angenommen, daß keine Substitutionseffekte gegenüber den Gütern 1 und 2 wirksam werden.

Handelsmatrix 3 a

| von             | Exporte an | A | B  | C  | globale Exporte |
|-----------------|------------|---|----|----|-----------------|
|                 | A          | — | 10 | 20 | 30              |
|                 | B          | 5 | —  | 15 | 20              |
|                 | C          | 0 | 0  | —  | 0               |
| globale Importe |            | 5 | 10 | 35 |                 |

Hier unterscheiden sich nun beide Maße. Die Spreizung beträgt  $s = 0,80$ , das Maß nach *Grubel / Lloyd*  $q = 0,70$ . Hier ist aus der Sicht des Landes B die Ursache für den Überschuß von A gegenüber B in Höhe von  $(10 - 5) = 5$  Einheiten annahmegemäß als Verfügbarkeitsmangel zu klassifizieren. Darin zeigt sich ein Unterschied gegenüber dem Beispiel der Handelsmatrix 2, den das Maß von *Grubel / Lloyd* anzeigt.

Man könnte also auf den ersten Blick einen Vorteil des *Grubel / Lloyd*-Maßes darin sehen, daß bei diesem Maß der aus Verfügbarkeitsmängeln entstehende Handel aus dem interindustriellen Anteil herausgerechnet wird. Wie jedoch das folgende Beispiel zeigt, ist diese Ansicht allgemein nicht aufrechtzuerhalten. Es wird nun angenommen, daß der auf dem Verfügbarkeitsmangel beruhende Nachteil des Landes B relativ größer wird, so daß sich folgende Handelsstruktur einstellt:

Handelsmatrix 3 b

| von             | Exporte an | A | B  | C  | globale Exporte |
|-----------------|------------|---|----|----|-----------------|
|                 | A          | — | 35 | 45 | 80              |
|                 | B          | 5 | —  | 15 | 20              |
|                 | C          | 0 | 0  | —  | 0               |
| globale Importe |            | 5 | 35 | 60 |                 |

Das Maß von *Grubel / Lloyd* steigt gegenüber dem vorhergehenden Beispiel der Handelsmatrix 3 a auf  $q = 0,75$ . Dieser Anstieg ist unter den gegebenen Annahmen nicht plausibel: Der in dem angeführten Beispiel eindeutig auf komparative Preisunterschiede zurückzuführende Anteil am Gesamthandel hat hier im Gegenteil sogar abgenommen.



Das Beispiel zeigt sehr deutlich, daß keines der beiden Maße die Effekte komparativer Preisunterschiede von den Effekten aus Unterschieden in der Verfügbarkeit korrekt isolieren kann. Die Spreizung erfaßt beide Effekte in vollständig aggregierter Form. Mit dem Maß von *Grubel / Lloyd* werden im allgemeinen aber nur Teile beider Effekte berücksichtigt. Da jedoch eine Isolierung in der Regel nicht möglich ist, läßt sich hieraus kein Argument für die größere Eignung des *Grubel / Lloyd*-Maßes ableiten.

Beurteilt man die Eignung verschiedener Maße des interindustriellen Handels an Hand des Kriteriums, inwieweit das Maß Unterschiede in der Handelsstruktur zwischen den Ländern anzeigt, so läßt sich am Beispiel der Handelsmatrix 3b deutlich zeigen, daß die Spreizung vorzuziehen ist. So sind zwar die Lieferungen des Landes B an das Land C in Höhe von 15 Einheiten ein Ausdruck dafür, daß das Land B dem Land A in der Handelsstruktur ähnlicher wird im Vergleich zu einer Struktur, bei der das Land B gar nichts an das Land C exportiert. Gleichzeitig muß aber auch beachtet werden, daß sich der Abstand zwischen den Ländern B und C um den gleichen Betrag vergrößert.

Das Meßkonzept nach *Grubel / Lloyd* beruht — wie gezeigt — auf einer Zuordnung der Länder in zwei Gruppen: in eine Gruppe von Ländern mit globalen Exportüberschüssen und in eine andere Gruppe von Ländern mit globalen Importüberschüssen. Die Frage, ob es tendenziell zu einer Annäherung oder zu einer Auseinanderentwicklung der Handelsstrukturen kommt, wird danach beurteilt, inwieweit die Unterschiede zwischen den Gruppen kleiner oder größer werden. Problematisch dabei ist aber, daß zunehmende Unterschiede zwischen Ländern *innerhalb* einer der beiden Gruppen das Maß in der Weise verändern, daß eine größere Ähnlichkeit angezeigt wird. Bei der Spreizung als Maß für den interindustriellen Handel wird dies vermieden: Hier wird nur dann eine größere Ähnlichkeit angezeigt, wenn sie im Vergleich zu allen Ländern auftritt.

#### IV.

Eine Differenzierung zwischen den Einflüssen komparativer Preisunterschiede und den Effekten aus Verfügbarkeitsunterschieden gelingt mit dem Konzept des interindustriellen Handels und dem dualen Konzept des intraindustriellen Handels nur dann, wenn die Produkte vollkommen homogen sind oder gar keine Unterschiede in der Verfügbarkeit zwischen den Ländern existieren. Die Handelsmatrix läßt sich dann eindeutig in zwei Ländergruppen zerlegen, in denen die Matrix triangular ist, und beide Maße führen zum gleichen Ergebnis. Wenn

jedoch Unterschiede zwischen den Ländern in der Verfügbarkeit über Produkttechniken existieren, so entstehen für Handelsmatrizen Strukturen, die in mehr als zwei Ländergruppen triangulär sind. Die Anzahl der Gruppen richtet sich nach dem Grad der Abstufung hinsichtlich der Verfügbarkeitsunterschiede. Inwieweit beobachtete Handelsmatrizen solche Strukturen aufweisen, läßt sich empirisch prüfen.

Dazu kann zunächst in einem ersten Schritt das Maß von *Grubel / Lloyd* mit der Spreizung verglichen werden. Die folgende Tabelle enthält einen solchen Vergleich für verschiedene güterklassenweise disaggregierte Handelsmatrizen und das Jahr 1978<sup>14</sup>. Es zeigt sich, daß zwischen beiden Maßen deutliche Unterschiede bestehen. Die Spreizung ist, worauf auch *K. Nobel* hingewiesen hat, in allen Fällen größer als das Maß nach *Grubel / Lloyd*. Die Differenz liegt je nach Güterklasse zwischen 9,02 und 46,57 Prozentpunkten. Das macht deutlich, daß auch innerhalb der Blöcke ein beachtlicher „Überschußhandel“ zu beobachten ist, der den Versuch einer weitergehenden Abstufung nahelegt.

Ob eine solche weitergehende Abstufung auch praktisch sinnvoll ist, kann danach beurteilt werden, welches Gewicht „Einzelwidersprüche“ in Handelsmatrizen haben. Je niedriger nämlich die Anzahl und/oder je kleiner das Gewicht von Einzelwidersprüchen ist, um so eindeutiger ist die Anordnung aller Länder entlang einer Skala gemäß ihren Eigenschaften als relatives Überschußland oder relatives Defizitland. Um so sinnvoller erscheint es dann, eine weitergehende Abstufung der Länder offenzulegen, wie dies mit der Spreizung impliziert ist. Dagegen wird bei hohem Gewicht der Einzelwidersprüche das Verfahren der Spreizung als Maß für den interindustriellen Handel eher ablehnend zu beurteilen sein.

Als Maß für das Gewicht der Einzelwidersprüche wird die Differenz zwischen theoretischem und empirischem Linearitätsgrad verwendet. Die zweite Spalte der Tabelle enthält dieses Maß. Es zeigt sich, daß Einzelwidersprüche in allen Fällen ein quantitativ nur geringes Gewicht haben.

Auch die Anzahl von Einzelwidersprüchen ist, wie die Abbildungen auf S. 472 u. 473 zeigen, in den meisten Fällen relativ unbedeutend. In den Abbildungen sind exemplarisch für acht Güterklassen die qualitativen Strukturen des Überschußhandels in einer optimal triangulierten Handelsmatrix dargestellt. Die Auswahl dieser Abbildungen kennzeichnet in typischerweise die beobachteten Strukturen auch innerhalb der hier nicht dargestellten Güterklassen. Jedes eingezeichnete Kreuz zeigt den jeweils aus bilateraler Sicht größeren Exportwert an. Einzelwider-

<sup>14</sup> Untersucht wurde der Handel zwischen den Mitgliedsländern der OECD ohne Neuseeland und Australien.

Tabelle

**Koeffizienten des interindustriellen Handels,  
verschiedene Güterklassen, Länder der OECD, 1978, in v. H.**

| Güterklasse               | Theoret.<br>Lineari-<br>tätsgrad | Einzel-<br>wider-<br>sprüche | Koeffizienten des<br>interindustriellen<br>Handels |                                 | Diffe-<br>renzen<br>der<br>Maße |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                           |                                  |                              | Sprei-<br>zung                                     | Maß<br>nach<br>Grubel/<br>Lloyd |                                 |
| Nahrungsmittel .....      | 73,90                            | 0,49                         | 47,80                                              | 37,09                           | 10,71                           |
| Getr./Tab. ....           | 76,70                            | 3,07                         | 53,40                                              | 29,30                           | 24,10                           |
| Rohstoffe .....           | 82,36                            | 0,10                         | 66,72                                              | 42,87                           | 21,85                           |
| Mineralöl .....           | 79,25                            | 1,44                         | 58,50                                              | 36,83                           | 21,67                           |
| Pfl. u. tier. Öle .....   | 76,87                            | 0,87                         | 53,74                                              | 30,31                           | 23,43                           |
| Org. Chemie .....         | 64,40                            | 1,50                         | 30,80                                              | 15,97                           | 14,83                           |
| Anorg. Chemie .....       | 72,44                            | 2,27                         | 44,88                                              | 24,79                           | 20,09                           |
| Farben .....              | 93,25                            | 2,58                         | 86,50                                              | 39,43                           | 46,57                           |
| Parfüm .....              | 71,45                            | 0,42                         | 42,90                                              | 28,59                           | 14,31                           |
| Plastik .....             | 69,86                            | 1,09                         | 39,72                                              | 26,21                           | 13,51                           |
| Sonst. Chemie .....       | 71,71                            | 0,60                         | 43,42                                              | 30,90                           | 12,52                           |
| Leder .....               | 73,52                            | 1,11                         | 47,04                                              | 26,05                           | 20,99                           |
| Gummi .....               | 68,32                            | 0,25                         | 36,64                                              | 26,33                           | 10,31                           |
| Holz .....                | 77,19                            | 0,54                         | 54,38                                              | 36,53                           | 17,85                           |
| Papier .....              | 77,50                            | 0,10                         | 55,00                                              | 43,86                           | 11,14                           |
| Textil .....              | 65,03                            | 0,73                         | 30,16                                              | 15,95                           | 14,21                           |
| Steine/Erden .....        | 73,60                            | 0,50                         | 47,20                                              | 33,69                           | 13,51                           |
| Eisen/Stahl .....         | 74,60                            | 0,88                         | 49,20                                              | 31,30                           | 17,90                           |
| NE .....                  | 71,03                            | 1,14                         | 42,16                                              | 29,07                           | 13,09                           |
| Metallverarb. ....        | 68,21                            | 0,38                         | 36,42                                              | 24,62                           | 11,80                           |
| Krafterz. Masch. ....     | 68,27                            | 0,41                         | 36,54                                              | 22,53                           | 14,01                           |
| Spezialmasch. ....        | 70,73                            | 0,21                         | 41,46                                              | 27,56                           | 13,90                           |
| Metallverarb. Masch. .... | 73,47                            | 0,52                         | 46,94                                              | 33,38                           | 13,56                           |
| Industriemasch. ....      | 70,38                            | 0,09                         | 40,76                                              | 29,74                           | 11,02                           |
| Büromasch. ....           | 70,68                            | 0,02                         | 41,36                                              | 23,57                           | 17,79                           |
| Tele .....                | 80,32                            | 0,38                         | 60,64                                              | 42,05                           | 18,59                           |
| Elektr. Masch. ....       | 67,92                            | 0,23                         | 35,84                                              | 23,41                           | 12,43                           |
| Straßenfahrz. ....        | 72,53                            | 0,30                         | 45,06                                              | 35,80                           | 9,26                            |
| Sonstige Fahrz. ....      | 78,27                            | 0,69                         | 56,54                                              | 36,10                           | 20,44                           |
| Bekleidung .....          | 79,00                            | 0,26                         | 58,00                                              | 38,18                           | 19,82                           |
| Instrumente .....         | 68,18                            | 0,27                         | 36,36                                              | 27,34                           | 9,02                            |
| Photo/Optik .....         | 74,44                            | 0,19                         | 48,88                                              | 32,31                           | 16,57                           |
| Sonstige Fertigw. ....    | 67,28                            | 0,42                         | 34,56                                              | 22,34                           | 12,22                           |
| Übrige Produkte .....     | 85,22                            | 0,32                         | 70,44                                              | 51,44                           | 19,00                           |

Quelle: OECD, Trade by Commodities, Market Summaries, Series C, Paris 1978; eigene Berechnungen.



sprüche sind an Kreuzen links unterhalb der Hauptdiagonale zu erkennen.

Es zeigt sich, daß für alle Produkte Einzelwidersprüche auftreten. Ihre Anzahl ist aber relativ gering. So gibt es im Durchschnitt für die acht hier dargestellten Produkte 16 Einzelwidersprüche. Das sind etwa 7 % aller 231 aus bilateraler Sicht größeren Exportwerte. Die geringste Anzahl von Einzelwidersprüchen, nämlich neun, beobachtet man für die Produkte „Instrumente“ und „Photo / Optik“, die größte Anzahl, nämlich 29, für die Produkte der „Organischen Chemie“.

Insgesamt zeigt sich, wenn auch mit gewissen Unterschieden zwischen verschiedenen Güterklassen, daß Einzelwidersprüche relativ selten auftreten. Sie sind in vielen Fällen nur einzelnen Ländern zuzuordnen und im übrigen kaum systematisch verteilt.

## V.

Die Matrizen des Handels zwischen den wichtigsten westlichen Industrieländern weisen eine in bezug auf viele Länder, und nicht nur in bezug auf zwei Ländergruppen, trianguläre Struktur auf. Das deutet auf eine ausgeprägt differenzierte Abstufung hinsichtlich der Verfügbarkeitsunterschiede zwischen den Ländern hin. Die Messung des Phänomens des interindustriellen (intraindustriellen) Handels auf der Basis globaler Export- und Importwerte erscheint nach diesen theoretischen und empirischen Überlegungen daher nicht hinreichend. Insbesondere bleiben wichtige Zusammenhänge verdeckt, die bei Berücksichtigung aller Informationen, d. h. bei Verwendung vollständiger Handelsmatrizen, sichtbar gemacht werden können. Die Triangulation von Handelsmatrizen ist in diesem Zusammenhang eine höchst geeignete Methode. Sie erlaubt nämlich eine weitere Differenzierung bei der Messung eines so wichtigen Phänomens wie das des intraindustriellen Handels.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wird gezeigt, daß die nach Produktgruppen disaggregierten Matrizen des Handels zwischen den wichtigsten Industrieländern eine in bezug auf viele Länder trianguläre Struktur aufweisen. Die Länder lassen sich entlang einer Skala in der Weise anordnen, daß jedes Land in bezug auf die weitaus meisten rechts von ihm stehenden Länder einen bilateralen Exportüberschuß und in bezug auf die weitaus meisten links von ihm stehenden Länder ein bilaterales Exportdefizit aufweist. Das Maß für den interindustriellen Handel von *Grubel/Lloyd* und *Nobel* auf der Basis globaler Export- und Importwerte vermag wichtige Aspekte des interindustriellen Handels, die sich in einer triangulären Handelsmatrix ausdrücken, nicht hinreichend zu erfassen. Daher wird hier die auf dem Konzept der Triangulation beruhende Spreizung der Handelsmatrix als alternatives Maß für den interindustriellen Handel vorgeschlagen.

**Qualitative Strukturen des bilateralen Überschuhhandels,  
verschiedene Güterklassen, 1978**

|            |    | <u>Instrumente</u> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <u>Photo/Optik</u> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|----|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|            |    | 1                  | 1 |   |   | 2 | 1 | 1 |   |   |   |   | 1                  | 2 | 1 | 1 | 2 |   |   |   |   |   |   |   |
|            |    | 2                  | 9 | 9 | 8 | 6 | 5 | 4 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9                  | 5 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 0 |   |
| USA        | 2  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Irland     | 12 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Schweiz    | 19 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Japan      | 3  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Deutschl.  | 9  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| England    | 21 | I                  | X | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Schweden   | 18 | I                  | X | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Niederl.   | 14 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Dänemark   | 6  | I                  | X | X | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Italien    | 13 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Belg./Lux. | 5  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Frankr.    | 8  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Österr.    | 4  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Norwegen   | 15 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Jugosl.    | 22 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Finnland   | 7  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Kanada     | 1  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Spanien    | 17 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Griechenl. | 10 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Türkei     | 20 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Island     | 11 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| Portugal   | 16 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SW         | 19 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| JAP        | 3  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| BELU       | 5  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| D          | 9  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| AUS        | 4  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| USA        | 2  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| UK         | 21 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| IRE        | 12 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NE         | 14 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| F          | 8  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| I          | 13 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| DEN        | 6  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| JUG        | 22 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| S          | 18 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| CAN        | 1  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SP         | 17 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| FIN        | 7  | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NOR        | 15 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| POR        | 16 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| GR         | 10 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| TUR        | 20 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| ICE        | 11 | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                  | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

|      |    | <u>Straßenfahrzeuge</u> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <u>Industriemaschinen</u> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|      |    | 1                       | 1 |   |   | 1 | 1 | 1 | 2 |   |   |   | 1                         | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|      |    | 2                       | 9 | 8 | 3 | 1 | 2 | 4 | 6 | 9 | 1 | 0 | 9                         | 3 | 6 | 2 | 4 | 7 | 4 | 5 | 7 | 0 | 6 |   |
| JAP  | 3  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SP   | 17 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| D    | 9  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| F    | 8  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| S    | 18 | I                       | X | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| BELU | 5  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| I    | 13 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| UK   | 21 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| CAN  | 1  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| AUS  | 4  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| USA  | 2  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| JUG  | 22 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NE   | 14 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| FIN  | 7  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| DEN  | 6  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| IRE  | 12 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SW   | 19 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NOR  | 15 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| ICE  | 11 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| GR   | 10 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| TUR  | 20 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| POR  | 16 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| D    | 9  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| S    | 18 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| I    | 13 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SW   | 19 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| DEN  | 6  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| JAP  | 3  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| USA  | 2  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| UK   | 21 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NE   | 14 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| F    | 8  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| FIN  | 7  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| IRE  | 12 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| AUS  | 4  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| CAN  | 1  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| BELU | 5  | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| NOR  | 15 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| SP   | 17 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| JUG  | 22 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| GR   | 10 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| ICE  | 11 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| POR  | 16 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| TUR  | 20 | I                       | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I                         | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Plastik

1 1 1 1 1 1  
2 5 9 3 7 8 4 5 2 0 1

|      |    |                         |
|------|----|-------------------------|
| USA  | 2  | I,XXX X XXXXXXXX XXXXXI |
| JAP  | 3  | I,XX XXXX XXXXXXXXXXI   |
| BELU | 5  | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| NE   | 14 | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| D    | 9  | I,XXX XXXX XXXXXXXXXXI  |
| F    | 8  | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| I    | 13 | I,XXXXXXXX XXXXXXXXI    |
| UK   | 21 | I,XXXX XXXXXXXXI        |
| SP   | 17 | I,X XX XXXXXXXXI        |
| SW   | 19 | I,X XXXXXXXXXXI         |
| S    | 18 | I,X XXXXXXXXXXI         |
| CAN  | 1  | I,X XXXXXXXXI           |
| AUS  | 4  | I,X XXXXXXXXI           |
| FIN  | 7  | I,X X XXXX XXI          |
| NOR  | 15 | I,X X XXXX XXI          |
| DEN  | 6  | I,XX XXI                |
| IRE  | 12 | I,X XX XXI              |
| JUG  | 22 | I,X XXI                 |
| GR   | 10 | I,X X XXI               |
| POR  | 16 | I,X I                   |
| ICE  | 11 | I,I                     |
| TUR  | 20 | I,I                     |

Organische Chemie

1 2 1 1 1 1 2  
9 9 3 1 1 8 3 5 7 0 2

|      |    |                           |
|------|----|---------------------------|
| D    | 9  | I,XXXXXXXXXX XXXXXXXXXI   |
| DEN  | 6  | I,XXX XXX X XXXXXXXXI     |
| SW   | 19 | I,XXXXXXXX X XX XXXXXXXXI |
| IRE  | 12 | I,XXXXXXXX XX XX XXXX I   |
| JAP  | 3  | I,XXXXXXXXX X XXXX I      |
| F    | 8  | I,X XXX X XXXXXXXXXXI     |
| UK   | 21 | I,XXXXXXXX XXXXXXXXI      |
| USA  | 2  | I,XX XX XX XXXXXI         |
| CAN  | 1  | I,X XXXXX I               |
| NE   | 14 | I,XX X,XXXXXXXXXXXXXI     |
| S    | 18 | I,X X XX,XXXXXXXXXXXXXI   |
| BELU | 5  | I,XXX X X,XXXXXXXXXXI     |
| I    | 13 | I,X XXX XXXXXI            |
| AUS  | 4  | I,X X XXX X,XXXXXXXXX I   |
| NOR  | 15 | I,X X XXX,XXX XXI         |
| SP   | 17 | I,XXXXXXXX XXXXXI         |
| FIN  | 7  | I,XX X X XXXXXI           |
| POR  | 16 | I,X I                     |
| GR   | 10 | I,X I                     |
| TUR  | 20 | I,X I                     |
| JUG  | 22 | I,X XX, I                 |
| ICE  | 11 | I,I                       |

Papier

1 1 2 1 2  
7 1 3 5 9 4 5 1 6 1 0

|      |    |                       |
|------|----|-----------------------|
| FIN  | 7  | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI |
| S    | 18 | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI |
| CAN  | 1  | I,XX X XXXXXXXXXXI    |
| USA  | 2  | I,XXXXX XXXXXXXXXXI   |
| JAP  | 3  | I,X XXXX XXXXXXXXXXI  |
| AUS  | 4  | I,X XXXXXXXXXXI       |
| NOR  | 15 | I,X X,XXXXX XXXX XXI  |
| I    | 13 | I,X XXX XXXXXXXXI     |
| D    | 9  | I,XXXXXXXXX XXXXI     |
| POR  | 16 | I,XX XXXXX X X XI     |
| NE   | 14 | I,XXXXXXXXXXI         |
| SP   | 17 | I,X X XXX XXXXXI      |
| BELU | 5  | I,XXXXXXXXXXI         |
| F    | 8  | I,X XXXXXI            |
| UK   | 21 | I,XXXXXXXXI           |
| SW   | 19 | I,X X X,X XXXXI       |
| DEN  | 6  | I,XXXXXI              |
| IRE  | 12 | I,XX X,X XI           |
| ICE  | 11 | I,I                   |
| JUG  | 22 | I,X XXI               |
| TUR  | 20 | I,XI                  |
| GR   | 10 | I,I                   |

Bekleidung

1 2 1 2 1 2 1 2  
6 0 7 1 2 1 2 2 6 8 1

|      |    |                         |
|------|----|-------------------------|
| POR  | 16 | I,X XXXXXXXXX XXXXXXXXI |
| GR   | 10 | I,XXXXXX X XXXXXXXXI    |
| TUR  | 20 | I,XXXXXXXX X XXXXXXXXI  |
| I    | 13 | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| SP   | 17 | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| FIN  | 7  | I,XXX XX XXXXXXXXI      |
| UK   | 21 | I,XXXXX XXXXXXXXI       |
| F    | 8  | I,XXXXXXXXXXXXXXXXXXI   |
| IRE  | 12 | I,X XXXXX X XX XI       |
| JAP  | 3  | I,X XX XX XX I          |
| CAN  | 1  | I,XX X XX X I           |
| D    | 9  | I,XXXXXXXXXXI           |
| JUG  | 22 | I,X XX XX,XXXXXXXXX I   |
| AUS  | 4  | I,X XX,XXXXXXXXXXI      |
| USA  | 2  | I,XXXXXX XI             |
| BELU | 5  | I,X XXXXXI              |
| DEN  | 6  | I,XX XXI                |
| SW   | 19 | I,XX XXI                |
| S    | 18 | I,X XXXI                |
| NE   | 14 | I,X XXI                 |
| ICE  | 11 | I,XXXX X X,XI           |
| NOR  | 15 | I,XX,I                  |



### Summary

An empirical analysis of trade disaggregated according to product groups shows a triangular structure of trade between the most important industrialized countries. These countries can be arranged in such an order that each has a bilateral export surplus over nearly all other countries on its right hand side and a bilateral export deficit regarding nearly all countries on its left hand side. Inter-industry measures based on global export and import values cannot appropriately describe important aspects of inter-industry trade which are due to triangular structures of trade matrices. Thus an alternative concept based on triangulation is proposed, which uses all information contained in trade matrices: the spread ratio of trade matrices.

### Literatur

- Chenery, H. B. and T. Watanabe* (1958), International Comparisons of the Structure of Production. *Econometrica* 26, 487 - 521.
- Dixit, A. K. and V. Norman* (1981), Theory of International Trade, A Dual, General Equilibrium Approach. Cambridge.
- Gray, H. P.* (1980), The Theory of International Trade among Industrial Nations. *Weltwirtschaftliches Archiv* 116, 447 - 470.
- Gruber, H. G. and P. J. Lloyd* (1975), Intra-Industry Trade, The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products. London.
- Helmstädter, E.* (1957/58), Produktionsstruktur und Wachstum, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 169, 173 - 209 und 427 - 449.
- Helpman, E.* (1981), International Trade in the Presence of Product Differentiation, Economies of Scale and Monopolistic Competition. *Journal of International Economics* 11, 305 - 340.
- Hesse, H.* (1974), Hypothesen zur Erklärung des Warenhandels zwischen Industrieländern, in: H. Giersch und H.-D. Haas (Hrsg.), *Probleme der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung*. Berlin, 39 - 60.
- Hirsch, S.* (1967), Location of Industry and International Competitiveness. Oxford.
- Hufbauer, G. C.* (1966), Synthetic Materials and the Theory of International Trade. London.
- Korte, B. und W. Oberhofer* (1968/69), Zur Triangulation von Input-Output-Matrizen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 182, 398 - 433.
- Krugman, P. R.* (1979), A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income. *Journal of Political Economy* 87, 251 - 266.
- Lancaster, K. J.* (1979), Variety, Equity, and Efficiency, Product Variety in an Industrial Society. Oxford.
- (1980), Intra-Industry Trade under Perfect Monopolistic Competition. *Journal of International Economics* 10, 151 - 175.
- Linder, S. B.* (1961), An Essay on Trade and Transformation. Uppsala.
- Lorenz, D.* (1967), Dynamische Theorie der internationalen Arbeitsteilung. Berlin.

- Nobel, K. (1981), Development Opportunities of Ghana within the Frame of Intra-Industry Trade, an Empirical Analysis on the Basis of Triangularized Trade Matrices, in: G. Schmitt-Rink (ed.), Ghana's Foreign Trade 1968 - 1978, Trends and Structures. Bochum, 159 - 213.
- (1983), Intra- Vs. Inter-Industry Trade: The Case of Many Countries and Industries. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 103, 341 - 349.
- OECD (1979), Trade by Commodities, Market Summaries, Series C. Paris.
- Posner, M. V. (1961), International Trade and Technical Change. Oxford Economic Papers, N. S. 13, 323 - 341.
- Ramhorst, G. (1978), Internationale Wettbewerbsunterschiede, eine empirische Untersuchung mit Hilfe triangulierter Handelsmatrizen. Beiträge zur Wirtschaftsforschung des Sozialökonomischen Seminars der Universität Hamburg, Nr. 24.
- Schmitt-Rink, G. (1983), Inter- versus intra-industrieller Handel: Ein Vergleich von Meßkonzepten, in: M. Feldsieper und R. Groß (Hrsg.), Wirtschaftspolitik in weltoffener Wirtschaft, Festschrift zum siebenzigsten Geburtstag von Rudolf Meimberg. Berlin, 191 - 199.
- Timmermann, V., G. Focke, R. Pernicky und H. Schnell (1978), Changes in Interindustrial Interdependencies and Final Demand in Economic Development, in: H. Giersch (ed.), International Economic Development and Resource Transfer. Tübingen, 371 - 404.
- Vernon, R. (1966), International Investment and International Trade in the Product Cycle. Quarterly Journal of Economics 80, 190 - 207.
- Wells, L. T. (1972), International Trade: The Product Life Cycle Approach, in: L. T. Wells (ed.), The Product Life Cycle and International Trade. Boston, 3 -33.