

Zum Indexproblem: Geometrische Darstellung sowie eine neue Formel

Von Arthur Vogt, Bern

0. Zu den Bezeichnungen

Es werden einheitlich die folgenden Bezeichnungen verwendet:

- In der Situation 0 (z. B. im Zeitpunkt t_0):
Preise $p_{01}, p_{02}, \dots, p_{0n}$; Mengen $q_{01}, q_{02}, \dots, q_{0n}$.
- In der Situation 1 (z. B. im Zeitpunkt t_1):
Preise $p_{11}, p_{12}, \dots, p_{1n}$; Mengen $q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1n}$.

Bereits hier ergibt sich ein Problem, das häufig nicht beachtet wird: Preise sind normalerweise *Zeitpunkten* zugeordnet, Mengen werden üblicherweise als während Zeitintervallen verbrauchte Grössen aufgefasst, sind also in *Zeitintervallen* definiert (Auszunehmen sind gewisse Güter [z. B. Hotelzimmer], bei denen auch die Mengen in Zeitpunkten definiert werden, siehe dazu Georgescu [1971]). Es gibt zwei Möglichkeiten, dieses Dilemma zu lösen: Die eine besteht darin, die Preise als Durchschnitte in einer Periode aufzufassen. So machte es Divisia (1925). Wir werden die andere wählen: Wir werden die $q_i(t)$ (ausser bei den genannten, von Georgescu [1971] behandelten Gütern) nicht als Mengen, sondern als *Mengenströme* auffassen, d. h. als Ableitungen von kumulierten (nichtabnehmenden) Mengen. – Diese Bemerkung dient vor allem der begrifflich-theoretischen Klarstellung. Praktisch-numerisch spielt der Unterschied solange keine Rolle, als die relativen Preisschwankungen in der verwendeten Zeiteinheit nicht ins Gewicht fallen (verwendete Zeiteinheit, nicht betrachtetes Zeitintervall!).

Bei einer Summation wird immer für $i = 1$ bis n summiert. Meist werden nur die Preisindices aufgeführt, die Mengenindices ergeben sich analog durch Vertauschen der p und q . Ableitungen nach der Zeit werden mit einem Punkt gekennzeichnet, also z. B.

$$\dot{p} = \frac{dp}{dt}.$$

1. Sieben herkömmliche Indexformeln

1864 hat Laspeyres als erster eine Indexformel mit objektiv messbaren Gewichten vorgeschlagen:

$$p_{01}^{Lasp} = \frac{\sum p_{1i} q_{0i}}{\sum p_{0i} q_{0i}}. \quad (1)$$

Diese Formel ist noch heute die praktisch am meisten verwendete.

1874 entwickelte *Paasche* seinen Index, bei dem er nicht wie Laspeyres die Mengen der (Basis-)Situation 0, sondern der (Beobachtungs-)Situation 1 zur Gewichtung der Preise verwendete:

$$P_{01}^{\text{Paas}} = \frac{\sum p_{1i} q_{1i}}{\sum p_{0i} q_{1i}}. \quad (2)$$

Damit haben wir gewissermassen die beiden «Eckformeln». Beide sollen dasselbe messen, nämlich die Änderung des «durchschnittlichen Preisniveaus», doch im allgemeinen liefern sie verschiedene Werte. Diese Diskrepanz war gewissen Autoren (nicht allen, siehe z. B. Bortkiewicz [1923]) ein Dorn im Auge. Wir werden an vier Beispielen zeigen, wie diese Diskrepanz eliminiert wurde: in (3) und (4) durch «Kreuzen der Gewichte» und in (5) und (6) durch «Kreuzen der Indices».

Von 1887 stammt der Index von *Edgeworth-Marshall*, bei dem die arithmetischen Mittel der Mengen genommen werden:

$$P_{01}^{\text{Ed-Ma}} = \frac{\sum p_{1i} (q_{0i} + q_{1i})}{\sum p_{0i} (q_{0i} + q_{1i})}. \quad (3)$$

1901 nahm *Walsh* entsprechend die geometrischen Mittel:

$$P_{01}^{\text{Wals}} = \frac{\sum p_{1i} \sqrt{q_{0i} q_{1i}}}{\sum p_{0i} \sqrt{q_{0i} q_{1i}}}. \quad (4)$$

1871 nahm *Drobisch* und 1883 *Sidgwick* das arithmetische Mittel des Laspeyreschen und des Paaschen Indexes:

$$P_{01}^{\text{Drob}} = \frac{1}{2} \left(P_{01}^{\text{Lasp}} + P_{01}^{\text{Paas}} \right). \quad (5)$$

Nach *Fisher* ist schliesslich das geometrische Mittel benannt:

$$P_{01}^{\text{Fish}} = \sqrt{P_{01}^{\text{Lasp}} \cdot P_{01}^{\text{Paas}}}. \quad (6)$$

Tatsächlich wurde dieser Index schon vor ihm vorgeschlagen, doch sein Verdienst ist es, die formale Eignung dieses Indexes bekanntgemacht zu haben (Fisher, 1922). Er genügt den folgenden beiden Kriterien: Erstens dem *Time-Reversal-Test*, der besagt, dass ein Index für den Zeitpunkt t_0 auf der Basis des Zeitpunktes t_1 reziprok dem Index für den Zeitpunkt t_1 auf der Basis des Zeitpunktes t_0 ist:

$$P_{10} = 1/P_{01}.$$

Dieses Kriterium gilt allgemeiner auch für räumliche oder sachliche Situationen, daher ist die Bezeichnung Time-Reversal-Test von Fisher eigentlich zu eng. Das zweite Kriterium, der *Factor-Reversal-Test*, besagt, dass ein analog, d. h. symmetrisch zum Preisindex gebildeter Mengenindex, mit jenem multipliziert, den Wertindex ergeben muss. Also z. B.

$$P_{01}^{\text{Fish}} \times Q_{01}^{\text{Fish}} = W_{01} = \frac{\sum p_{1i} q_{1i}}{\sum p_{0i} q_{0i}}.$$

Da (6) beide Kriterien und auch viele andere erfüllt, nannte ihn Fischer den «idealen» Index.

Schliesslich wollen wir noch einen Index aufführen, der das gewählte Thema des Zwei-Situationen-Falls sprengt. Doch später wird er uns sehr nützlich sein. Divisia (1925) definiert seinen Index differentiell:

$$\frac{dP^{\text{Div}}}{P^{\text{Div}}} = \frac{\sum q_i d p_i}{\sum q_i p_i} \quad (7)$$

Er schreibt dazu: «Cette définition paraît bien savante: en réalité, l'indice ainsi défini n'est pas autre chose qu'un indice à poids, tels qu'ils sont tous conçus.» Denn er zeigt, dass aus (7)

$$P_{t, t+dt}^{\text{Div}} = \frac{\sum q_i(t) p_i(t+dt)}{\sum q_i(t) p_i(t)} \quad (7I)$$

folgt, d. h. dass der Divisia-Index ein «*infinitesimaler Laspeyres-Index*» ist. (Man könnte ebensogut folgern, dass er ein «*infinitesimaler Paasche-Index*» ist.)

Um nun wirklich zwei Zeitpunkte t_0 und t_1 , die nicht nur infinitesimal auseinander liegen, zu vergleichen, muss man (7) integrieren:

$$\int_{t_0}^{t_1} \frac{dP^{\text{Div}}}{P^{\text{Div}}} = \log P_{01}^{\text{Div}} = \int_{t_0}^{t_1} \frac{\sum q_i(t) \dot{p}_i(t)}{\sum q_i(t) p_i(t)} dt. \quad (7II)$$

Damit ergibt sich schliesslich

$$P_{01}^{\text{Div}} = \exp \int_{t_0}^{t_1} \frac{\sum q_i(t) \dot{p}_i(t)}{\sum q_i(t) p_i(t)} dt. \quad (7III)$$

Diese Integration ist, wie wir in Ziffer 2. noch näher darlegen werden, erst eindeutig definiert, wenn die Preise und die Mengen nicht nur in den Randpunkten t_0 und t_1 , sondern im ganzen Zeitintervall $[t_0, t_1]$ bekannt sind. Das ist der Grund, warum wir eingangs bemerkten, der Divisia-Index sprengt das Thema des Zwei-

Situationen-Falls. Es handelt sich um einen eigentlichen «historischen» Index. Doch lassen wir Divisia selbst sprechen:

«La valeur actuelle de la rançon de François I^{er} dépend du règne de Louis XIV, des encyclopédistes et de la Révolution, de la découverte de la pomme de terre, de l'invention de la vapeur... Et ainsi, notre indice monétaire, l'intégrale curviligne, nous paraît mériter beaucoup mieux le nom d'indice historique que...»

Damit ist klar, dass der Divisia-Index grundsätzlich nur bei Zeitvergleichen möglich ist, also nicht zum Vergleich von räumlichen oder sachlichen Situationen.

Schliesslich wollen wir noch auf die von Divisia selbst stammende praktische Anwendung seines Indexes kommen. Selbstverständlich wird man nie die Preise und Mengen in allen kontinuierlich vielen Zeitpunkten zwischen t_0 und t_1 kennen. Angenommen in den (chronologisch geordneten) Zeitpunkten $t_{(1)}, t_{(2)}, \dots, t_{(k-1)}$ zwischen $t_0 = t_{(0)}$ und $t_1 = t_{(k)}$ kenne man die Preise und die Mengen. Dann lässt sich das Integral (7^{III}) wie folgt approximieren:

$${}^{(K)}P_{01}^{Div} = \prod_{i=0}^{k-1} P_{(i), (i+1)}^{Lasp}, \quad (7^{IV})$$

wobei $P_{(i), (i+1)}^{Lasp}$ der Laspeyresche Preisindex zwischen den benachbarten Zeitpunkten $t_{(i)}$ und $t_{(i+1)}$ ist.

2. Das statistische Indexproblem im 2n-dimensionalen Mengen-Preis-Raum

Wir fassen den Preis p_i und die Menge q_i jedes der n Güter als Koordinate eines Raumes $\tilde{R} = \{p_1, \dots, p_n; q_1, \dots, q_n\}$ auf. Dieser Raum ist somit kartesisches Produkt der beiden Unterräume

$$\tilde{P} = \{p_1, \dots, p_n\} \quad \text{«Preisraum»,}$$

und

$$\tilde{Q} = \{q_1, \dots, q_n\} \quad \text{«Mengenraum»}.$$

Das statistische¹ Indexproblem im Zwei-Situationen-Fall lässt sich nun wie folgt formulieren:

Gegeben sind zwei Punkte $r_0 = \{p_{0i}, q_{0i}\}$ und $r_1 = \{p_{1i}, q_{1i}\}$ in $\tilde{R}$. Gesucht sind ein Preisindex P_{01} und ein Mengenindex Q_{01} , so dass der Wertindex

$$W_{01} = \frac{\sum p_{1i} q_{1i}}{\sum p_{0i} q_{0i}} \quad (8)$$

¹ Im Gegensatz zum sogenannten ökonomischen Indexproblem, in das noch eine in $\tilde{Q}$ definierte Nutzenfunktion eingeht.

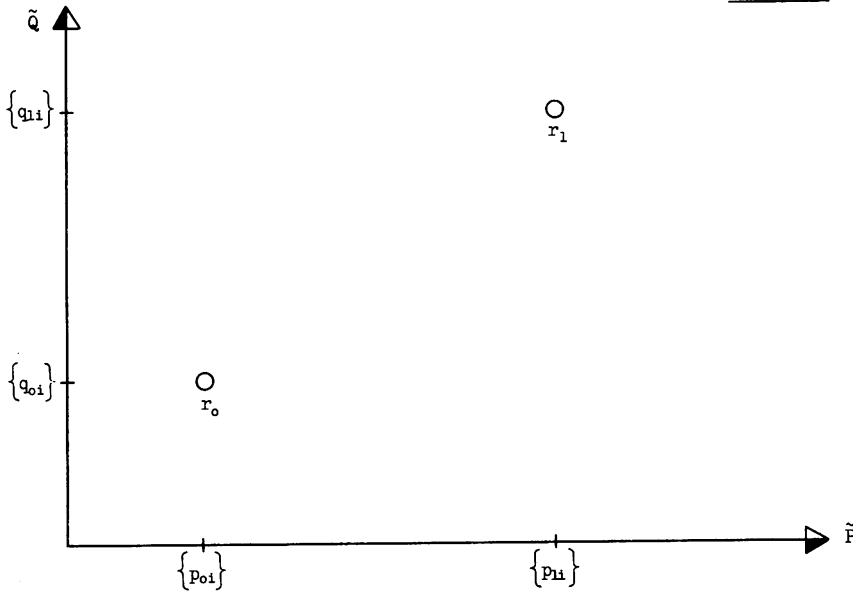
erklärt wird durch

$$W_{01} = P_{01} \times Q_{01}. \quad (9)$$

Wir nennen dann den Preisindex P_{01} zum Mengenindex Q_{01} gehörend und umgekehrt. (Dies besagt nicht, dass diese Indizes dem Faktorkehrtest genügen. Dazu müsste noch gefordert werden, dass sie symmetrisch sind in den p und q .)

Graphik 1 stellt den beschriebenen Sachverhalt dar, wobei jede der beiden Achsen stellvertretend für einen n -dimensionalen Unterraum steht.

Graphik 1



Die Wertfunktion W

$$W: \tilde{R} \rightarrow \mathfrak{R}$$

ist eindeutig definiert durch

$$W(t) = \sum p_i(t) q_i(t) = W(r(t)). \quad (10)$$

Es handelt sich um das Skalarprodukt der Projektion von $r(t)$ auf $\tilde{P}$ mit der Projektion von $r(t)$ auf $\tilde{Q}$. Mit der Wertfunktion $W(t)$ ist auch der Wertindex W_{0t} eindeutig und problemlos definiert:

$$W_{0t} = W(t) / W(t_0). \quad (11)$$

Nun bilden wir die logarithmische Ableitung, d.h. die *Entwicklungsintensität* (Kaiser, 1974) von W_{0t} , die wir mit $\bar{w}(t)$ bezeichnen:

$$\bar{w}(t) = \frac{d}{dt} \log W_{0t} = \frac{\dot{W}_{0t}}{W_{0t}} = \frac{\sum \dot{p}_i(t) q_i(t) + \sum p_i(t) \dot{q}_i(t)}{\sum p_i(t) q_i(t)}. \quad (12)$$

Jetzt definieren wir umgekehrt den Wertindex W_{0t} anhand seiner Entwicklungsintensität $\bar{w}(t)$, indem wir die Prozesse des Logarithmierens und Differenzierens rückgängig machen. Wir gelangen dadurch zu einem von Kaiser (1974) als *Index-funktional* bezeichneten Ausdruck:

$$W_{0t} = \exp \int_{t_0}^t \bar{w}(\tau) d\tau = \exp \int_{t_0}^t \frac{\sum \dot{p}_i(\tau) q_i(\tau) + \sum p_i(\tau) \dot{q}_i(\tau)}{\sum p_i(\tau) q_i(\tau)} d\tau. \quad (13)$$

Im Gegensatz zu (7^{III}) dürfen wir dieses Integral ohne Spezifizierung des Weges C von t_0 nach t_t in $\bar{R}$ hinschreiben, denn $\bar{w}(\tau) d\tau$ ist als logarithmisches Differential der Funktion $W(t)$ per definitionem *geschlossen* (total, vollständig, exakt) und somit *wegunabhängig*.

Was für W_{0t} gilt, gilt nicht für ökonomisch sinnvolle Komponenten P_{0t} und Q_{0t} ². Es ist die Entwicklungsintensität $\bar{w}(t)$ *additiv* (wegen der Logarithmierung) auf die Entwicklungsintensitäten $\bar{p}(t)$ und $\bar{q}(t)$ aufzuteilen. Die wahrscheinlich einzig vernünftige Aufteilung ergibt sich aus der Forderung «Mengenänderungen ohne Preisänderungen sollen den Preisindex nicht ändern und umgekehrt». Sie wurde bereits von Divisia (1925) angewandt, in unserer Formel (7) für den Preisindex dargestellt:

$$\bar{p}(t) = \frac{\dot{P}^{Div}}{P^{Div}} = \frac{\sum \dot{p}_i(t) q_i(t)}{\sum p_i(t) q_i(t)}. \quad (14)$$

Die entsprechende Intensität des Mengenindex lautet:

$$\bar{q}(t) = \frac{\dot{Q}^{Div}}{Q^{Div}} = \frac{\sum p_i(t) \dot{q}_i(t)}{\sum p_i(t) q_i(t)}. \quad (15)$$

Zu den Differentialen $\bar{p}(t) dt$ und $\bar{q}(t) dt$ gibt es keine Integralfunktionen $P(t)$ und $Q(t)$. Falls es solche gäbe, wäre das «Indexproblem» gar kein Problem mehr. Menges (1973) schreibt dazu:

«Man kann vom Indexproblem sagen, dass es unlösbar ist, unlösbar in dem Sinne, dass die Indextheorie keine passende Antwort auf die an sie gestellte Frage hat und nicht haben kann.»

² Leider? Iklé (1972) gibt die Antwort: «... The mathematical paradoxes of index numbers – which have been a bane for practitioner, and a boon for theoreticians...»

Diese Differentiale sind nämlich, im Gegensatz zu ihrer Summe, nicht geschlossen. Damit sind die Integrale

$$P_{01}^{(C)} = \exp \int_C \frac{\sum \dot{p}_i(\tau) q_i(\tau)}{\sum p_i(\tau) q_i(\tau)} d\tau \quad (16)$$

$$Q_{01}^{(C)} = \exp \int_C \frac{\sum p_i(\tau) \dot{q}_i(\tau)}{\sum p_i(\tau) q_i(\tau)} d\tau \quad (17)$$

abhängig vom Weg C in $\tilde{R}$, der von r_0 nach r_1 führt. In den Formeln (16) und (17) kann man also links den Weg C nicht einfach weglassen, es gibt kein P_{01} und Q_{01} schlechthin. Erst ein Weg C in $\tilde{R}$ definiert die Indices.

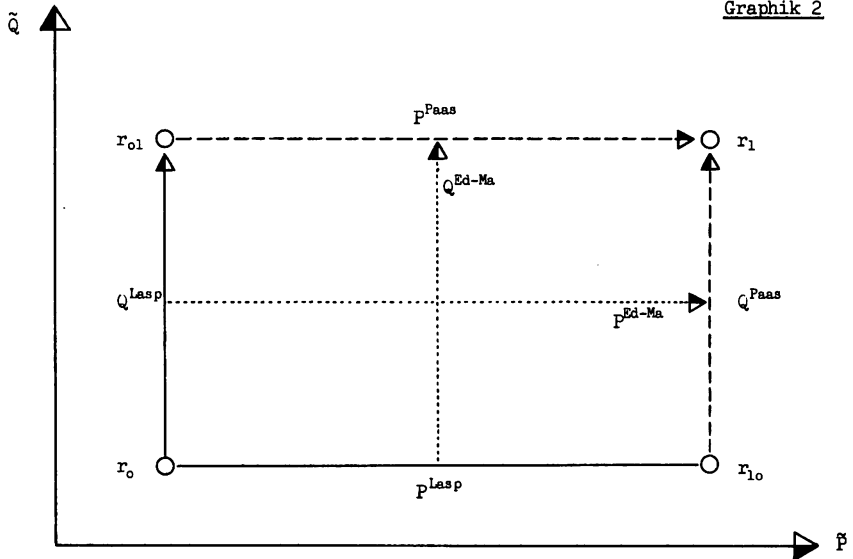
Das Problem der *Wegabhängigkeit des Divisia-Kurvenintegrals* ist auch in Samuelson und Swamy (1974) behandelt. Es wird dort eine notwendige und hinreichende Bedingung für Wegunabhängigkeit aufgeführt. Historisch werden die Autoren jedoch Divisia nicht gerecht, wenn sie schreiben:

«Schumpeter ... gives the typical cavalier exposition that ignores the problem of lack of path invariance of the line integrals. But already in Divisia's original work in the 1920's ... the problem is ignored...»

Bereits unser Zitat in Ziffer 1 zeigt, dass Divisia die Wegabhängigkeit seines Indexes wohlbekannt war, wenn er auch noch nicht die mathematisch adäquate Begründung (Exaktheit von Differentialformen) verwendete.

Einige der herkömmlichen Indices kann man nun als Integrale (16), (17) auf *fiktiven Wegen* in $\tilde{R}$ auffassen. In Graphik 2 sind die zu den Laspeyreschen, den Paaschen und den Edgeworth-Marshallischen Indices gehörenden Wege eingezeichnet. Der Walshsche Weg ergäbe sich aus dem Edgeworth-Marshallischen durch eine kleine Verschiebung gegen die Situation 0 (, da das geometrische Mittel kleiner ist als das arithmetische). Zur Verdeutlichung sei gesagt, dass der Punkt r_{10} die Projektion von r_1 auf die zu $\tilde{P}$ parallele lineare Mannigfaltigkeit durch r_0 ist und r_{01} die Projektion von r_1 auf die zu $\tilde{Q}$ parallele lineare Mannigfaltigkeit durch r_0 .

Graphik 2



Alle Wegstücke in Graphik 2 haben die charakteristische Eigenschaft, dass sie entweder parallel zum Raume $\tilde{P}$ oder zum Raume $\tilde{Q}$ sind. Das hat zur Folge, dass man statt der Integranden von (16) und (17) diejenigen von (13) einsetzen darf, denn entweder sind alle $\dot{p}_i$ oder alle $\dot{q}_i$ gleich Null. Daraus folgt unmittelbar die bekannte Tatsache, dass zum Laspeyreschen Preisindex der Paasche Mengenindex gehört und umgekehrt, denn

$$P_{01}^{Lasp} Q_{01}^{Paas} = W_{01} = P_{01}^{Paas} Q_{01}^{Lasp},$$

d. h. weder der Laspeyresche noch der Paasche Index genügen dem Faktorumkehrtest. Aus Graphik 2 folgt auch sofort, dass sie dem Zeitumkehrtest nicht genügen, denn

$$P_{10}^{Lasp} = 1/P_{01}^{Paas}.$$

Ebenso sieht man aus Graphik 2, dass der Edgeworth-Marshallische Index dem Zeitumkehrtest, nicht jedoch dem Faktorumkehrtest genügt.

3. Ein neuer Vorschlag: der natürliche Index

Die in Ziffer 1 dargestellten Beispiele zur Eliminierung der Diskrepanz zwischen den Laspeyreschen und den Paaschen Indices durch «Kreuzung» scheint uns, wenn sie auch, wie im Fisherschen Fall, formalen Kriterien genügt, doch etwas gekünstelt. Statt dessen schlagen wir als «natürliche» Lösung einfach vor, auf der

geraden Verbindung zwischen r_0 und r_1 zu integrieren. Die resultierenden Indices wollen wir natürliche Indices nennen. Schon die Anschauung zeigt, was wir später auch aus den Indexformeln (20) und (21) noch formal herleiten werden, dass sie den Fisherschen Kriterien genügen.

3.1 Konstruktive Definition

Wir approximieren die gerade Verbindung von r_0 und r_1 durch zwei Treppenzüge, die aus zu $\tilde{P}$ oder $\tilde{Q}$ parallelen Teilstücken bestehen (vgl. Graphik 3). Die Integration von (16) auf dem unteren Treppenzug ergibt mit $k - 1$ Zwischenpunkten genau die Formel (7^{IV}) nach Divisia:

$${}^{(k)}P_{01}^{\text{Lasp}} = \prod_{i=0}^{k-1} P_{(i), (i+1)}^{\text{Lasp}},$$

wobei hier die Zwischenpunkte speziell auf der geraden Verbindung von r_0 und r_1 liegen.

Analog ergibt sich auf dem oberen Treppenzug

$${}^{(k)}P_{01}^{\text{Paas}} = \prod_{i=0}^{k-1} P_{(i), (i+1)}^{\text{Paas}}.$$

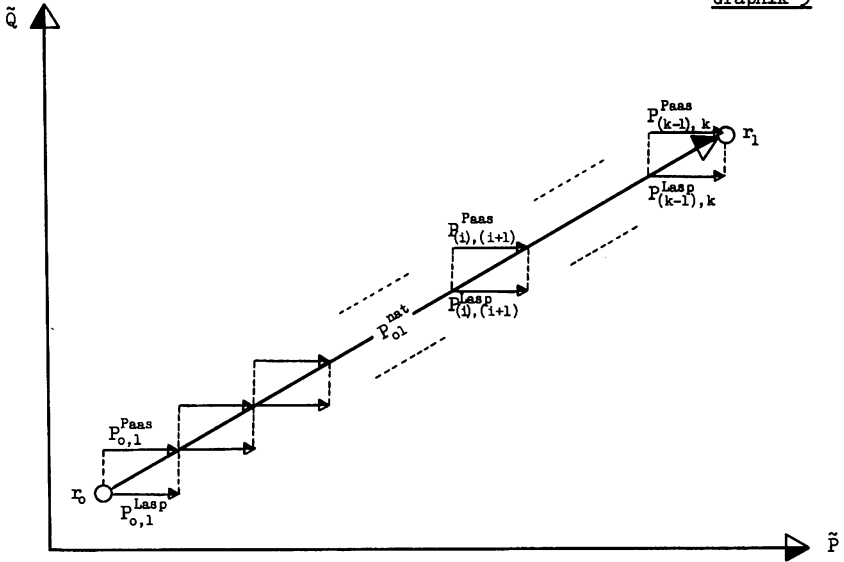
Als natürlichen Index definieren wir die (identischen) Grenzwerte für diese beiden Indices, wobei noch (falls die Zwischenpunkte $r_{(i)}$ nicht äquidistant gewählt werden) verlangt werden muss: $\max_i (\text{Abstand von } r_{(i)} \text{ zu } r_{(i+1)}) \rightarrow 0$:

$$P_{01}^{\text{nat}} = \lim_{k \rightarrow \infty} {}^{(k)}P_{01}^{\text{Lasp}} = \lim_{k \rightarrow \infty} {}^{(k)}P_{01}^{\text{Paas}}.$$

Für die Praxis genügt diese Definition bereits vollständig. Sie weist nicht nur einen Weg zur numerischen Bestimmung von P_{01}^{nat} , sondern liefert gleichzeitig noch ein vernünftiges Abbrechkriterium:

$$|{}^{(k)}P_{01}^{\text{Lasp}} - {}^{(k)}P_{01}^{\text{Paas}}| < \varepsilon.$$

Graphik 3



3.2 Analytische Bestimmung der neuen Indexformel

Statt mühsam den in Ziffer 3.1 beschriebenen Grenzprozess durchzuführen, können wir direkt (16) und (17) auf der geraden Verbindung integrieren. Dieses Vorgehen ist auch ganz im Sinne von Kaiser, der immer wieder empfahl, bei *Entwicklungsgrößen die logarithmischen Ableitungen*, d. h. die sog. Intensitäten, zu untersuchen (siehe z. B. Kaiser, 1962). Da wir den Weg C jetzt als gerade Verbindung spezifizieren, können wir ihn wie folgt parametrisieren:

$$\left. \begin{aligned} p_i(t) &= p_{0i} + (t - t_0) (p_{1i} - p_{0i}) / (t_1 - t_0) \\ q_i(t) &= q_{0i} + (t - t_0) (q_{1i} - q_{0i}) / (t_1 - t_0) \end{aligned} \right\} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad t \in [t_0, t_1].$$

Damit ergeben sich die neuen Indices wie folgt:

$$P_{01}^{nat} = \exp \int_{t_0}^{t_1} \frac{\sum \frac{p_{1i} - p_{0i}}{t_1 - t_0} \left(q_{0i} + (t - t_0) \frac{q_{1i} - q_{0i}}{t_1 - t_0} \right)}{\sum \left(p_{0i} + (t - t_0) \frac{p_{1i} - p_{0i}}{t_1 - t_0} \right) \left(q_{0i} + (t - t_0) \frac{q_{1i} - q_{0i}}{t_1 - t_0} \right)} dt \quad (18)$$

$$Q_{01}^{\text{nat}} = \exp \int_{t_0}^{t_1} \frac{\sum \left(p_{0i} + (t - t_0) \frac{p_{11} - p_{0i}}{t_1 - t_0} \right) \frac{q_{11} - q_{0i}}{t_1 - t_0}}{\sum \left(p_{0i} + (t - t_0) \frac{p_{11} - p_{0i}}{t_1 - t_0} \right) \left(q_{0i} + (t - t_0) \frac{q_{11} - q_{0i}}{t_1 - t_0} \right)} dt. \quad (19)$$

Wir wollen hier nicht auf die Auswertung der Integrale (18) und (19) eingehen, sondern gerade die Resultate anführen. Zuvor wollen wir noch als praktische Bezeichnung die sog. *Wertmatrix* (v_{ij}) einführen:

$$V = (v_{ij}) = \begin{pmatrix} v_{00} & v_{01} \\ v_{10} & v_{11} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum p_{0i} q_{0i} & \sum p_{0i} q_{1i} \\ \sum p_{1i} q_{0i} & \sum p_{1i} q_{1i} \end{pmatrix}.$$

Damit ergibt sich der neue Preisindex wie folgt:

$$P_{01}^{\text{nat}} = \begin{cases} \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \left(\frac{v_{10} + v_{01} + \sqrt{D}}{v_{10} + v_{01} - \sqrt{D}} \right)^{\frac{v_{10} - v_{01}}{2\sqrt{D}}} & D > 0 \\ \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \exp \frac{v_{10} - v_{01}}{v_{10} + v_{01}} & D = 0 \\ \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \exp \left(\frac{v_{10} - v_{01}}{\sqrt{-D}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{-D}}{v_{10} + v_{01}} \right) & D < 0 \end{cases} \quad (20)$$

Wobei

$$D = (v_{10} + v_{01})^2 - 4v_{00}v_{11},$$

d.h. gleich dem negativen Wert der Determinante der Summe der Wertmatrix mit ihrer transponierten. Eine Simulation zeigt, dass für unabhängige und gleichverteilte Mengen und Preise D nur in einem Viertel der Fälle negativ ist und zwar nur, was sich auch formelmässig zeigen lässt, falls $P_{\text{Lasp}} < p_{\text{Paas}}$.

In (20) fällt auf, dass der Faktor $\sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}}$ in allen drei Fällen vorkommt. Bei diesem Faktor handelt es sich um nichts anderes als um die *Wurzel des Wertindex*es W_{01} . Daraus geht folgendes hervor: Wenn der zweite Faktor 1 ist, verteilt sich die Wertveränderung gleichmässig auf Preis- und auf Mengenveränderungen, ist er grösser als 1, ist die Preis- und ist er kleiner als 1, ist die Mengenänderung grösser.

Nun müssen wir noch den zu P_{01}^{nat} gehörenden Mengenindex Q_{01}^{nat} herleiten. Wie vorhin in (18) könnte man jetzt in (19) integrieren. Doch ein Blick auf (20)

genügt, um das Resultat sofort hinzuschreiben. Es ist nämlich v_{00} und v_{11} *symmetrisch in den p_i und den q_i* . Ebenso ist die Summe $v_{01} + v_{10}$ und damit auch D symmetrisch in den p_i und den q_i . Schliesslich ist die Differenz $v_{10} - v_{01}$ symmetrisch zur Differenz $v_{01} - v_{10}$. Da die Formeln (18) und (19) symmetrisch sind zueinander, ergibt sich Q_{01}^{nat} aus (20) einfach durch Ersetzen von $v_{10} - v_{01}$ durch $v_{01} - v_{10}$:

$$Q_{01}^{\text{nat}} = \begin{cases} \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \left(\frac{v_{10} + v_{01} + \sqrt{D}}{v_{10} + v_{01} - \sqrt{D}} \right)^{\frac{v_{01} - v_{10}}{2\sqrt{D}}} & D > 0 \\ \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \exp \frac{v_{10} - v_{01}}{v_{10} + v_{01}} & D = 0 \\ \sqrt{\frac{v_{11}}{v_{00}}} \exp \left(\frac{v_{01} - v_{10}}{\sqrt{-D}} \arctg \frac{\sqrt{-D}}{v_{10} + v_{01}} \right) & D < 0 \end{cases} \quad (21)$$

Damit ergibt sich der *Faktorumkehrtest* formal ganz einfach: Die Exponenten in den zweiten Faktoren annullieren sich, und es bleiben die beiden Wurzeln der Wertindices als Faktoren, woraus sich sofort wie verlangt der Wertindex ergibt. Zur Herleitung des *Zeitumkehrtestes* hat man die folgenden Umbezeichnungen durchzuführen:

$$\tilde{v}_{00} = v_{11}, \quad \tilde{v}_{11} = v_{00}, \quad \tilde{v}_{10} = v_{01} \quad \text{und} \quad \tilde{v}_{01} = v_{10}.$$

Die $\tilde{v}_{ij}$ in (20) und (21) eingesetzt, ergeben wie verlangt, die reziproken Werte. Noch einfacher ergeben sich der *Identitätstest*, der *Einheitswechseltest* und der *Proportionalitätstest* (Allen, 1975). Zum letzteren sei lediglich bemerkt, dass dann D nicht negativ sein kann.

Schliesslich sei noch auf einen möglichen Einwand gegen die neue Indexformel eingegangen: das Vorkommen transzendenter Funktionen. Tatsächlich hat Lucien March 1921 fünf Forderungen an eine Indexformel gestellt, wovon eine verlangt, dass die *Formel möglichst einfach* sei (Fourastié, 1966). Wir anerkennen, dass diese Forderung in ihrer Zeit berechtigt war. Doch heute ist diese Forderung u. E. dank der modernen Rechengeräte irrelevant. Tatsächlich wurde für die nachstehenden numerischen Illustrationen ein Tischrechner HP 97 verwendet, dessen Programmkapazität bereits für eine simultane Berechnung aller dort aufgeführten Grössen ausreicht.

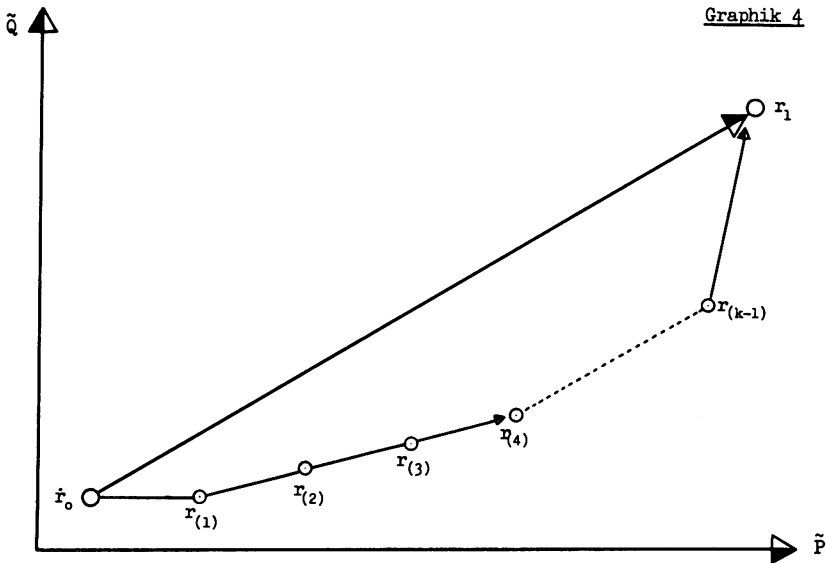
3.3 Abweichung des natürlichen binären Indexes vom natürlichen Kettenindex

Wir verlassen nochmals den Zwei-Situationen-Fall und nehmen wieder an, dass auch in den $k - 1$ Zwischenpunkten $r_{(1)}, \dots, r_{(k-1)}$ die Mengen $q_{(j)1}$ und die

Preise $p_{(j)1}$ bekannt sind. Damit können wir neben dem natürlichen binären Index P_{01}^{nat} , der der Integration von (14) auf der geraden Verbindung C von r_0 nach r_1 entspricht, den *natürlichen Kettenindex*

$${}^{(k)}P_{01}^{\text{nat}} = \prod_{j=0}^{k-1} P_{(j)(j+1)}^{\text{nat}}$$

aufstellen, der der Integration von (14) auf dem Streckenzug $C^{(k)}$ von $r_{(0)} = r_0$ über $r_{(1)}, r_{(2)}, \dots$ bis $r_{(k)} = r_1$ entspricht (siehe Graphik 4). Gemäss dem *Zirkularitätstest* (Transitivitätseigenschaft) müssten diese beiden Werte gleich sein. Doch dies kann für unseren Index nicht erfüllt sein, da eine Indexformel nicht



gleichzeitig dem Proportionalitätstest, dem Faktorumkehrtest und dem Zirkularitätstest genügen kann (Wald, 1937; Eichhorn, 1973). Wir können

$$\log (P_{01}^{\text{nat}} : {}^{(k)}P_{01}^{\text{nat}})$$

als Mass für die Abweichung vom Zirkularitätstest auffassen. Wegen dem Zeitumkehrtest und der Additivität der Integration ist dieser Ausdruck gleich der Integration von (14) auf dem *geschlossenen Weg* von r_0 nach r_1 und zurück über $r_{(k-1)}, r_{(k-2)}, \dots$ bis r_0 . Also

$$\log (P_{01}^{\text{nat}} : {}^{(k)}P_{01}^{\text{nat}}) = \oint \frac{\sum p_i q_i}{\sum p_i q_i} .$$

In drei Dimensionen kann dieses Integral bekanntlich dank dem *Satz von Stokes* dem Integral der Rotation des Integranden über eine durch den geschlossenen Weg berandete *Fläche* gleichgesetzt werden. Da Mengen und Preise immer paarweise vorkommen, ist die Dimension von $\tilde{R}$ immer gerade, somit können wir den Satz von Stokes nie direkt anwenden. Nun gibt es eine Verallgemeinerung vom Satz von Stokes für beliebige Dimension (Flanders, 1963). Zur sogenannten 1-Form $\bar{p}(t)$ gehört die äussere Ableitung genannte 2-Form $d\bar{p}$. Sie ist so definiert, dass

$$\oint_{\overset{*}{C}} \bar{p} = \iint_{\overset{*}{S}} d\bar{p}, \quad (22)$$

wobei $\overset{*}{S}$ eine vom geschlossenen Weg $\overset{*}{C}$ berandete Fläche ist. Damit gilt die von uns gebrauchte Verallgemeinerung des Satzes von Stokes. Aus (22) folgt sofort, dass, je grösser die Fläche ist, die die $k+1$ Punkte aufspannen, um so grösser³ die Abweichung vom Zirkularitätstest ist.

Bezüglich einer Voraussetzung, die für Zirkularität hinreichend ist, unterscheidet sich der natürliche Index von den bisher bekannten Indices. Eichhorn (1976) stellt mit dem *Homogenitätsaxiom* eine Forderung an Preisindices, die «alle in der Praxis und der einschlägigen Literatur bekannten Indices stets erfüllen». Gemäss dem Homogenitätsaxiom erfüllt ein Index den Zirkularitätstest, falls die Verbindung des einen Zwischenpunktes $r_{(1)}$ mit r_1 parallel zu $\tilde{P}$ ist und, auf $\tilde{P}$ projiziert, auf einer Ursprungsgeraden liegt. Im Spezialfall, wo $r_{(1)}$ mit r_0 zusammenfällt, ergibt sich der Proportionalitätstest. Da die drei Punkte im allgemeinen ein echtes Dreieck aufspannen, erfüllt der natürliche Index das Homogenitätsaxiom gemäss (22) nicht. Dafür erfüllt er die Zirkularitätsbedingung für auf einer beliebigen Geraden in $\tilde{R}$ liegende Punkte. Dies folgt ebenfalls aus (22), aber auch schon aus der Additivität der Integration. Man könnte dies als Ausgangspunkt für einen *neuen Test* wählen, der in gewissem Sinne auch, wie der Homogenitätstest, eine Verallgemeinerung des Proportionalitätstests ist: Der Proportionalitätstest setzt voraus, dass die Projektion des Streckenzuges von $\tilde{R}$ auf $\tilde{P}$ (bzw. $\tilde{Q}$) auf einer Nullpunktsgeraden liegt, der neue Test setzt voraus, dass der Streckenzug selbst auf einer beliebigen Geraden in $\tilde{R}$ liegt. Für unseren natürlichen Index wäre dieser Test trivialerweise erfüllt.

³ Lokal; im grossen können sich Abweichungen kompensieren.

4. Numerische Illustrationen

Mengen und Preise

Bsp.	i	p_{0i}	q_{0i}	p_{1i}	q_{1i}
A	1	10	20	11	23
	2	100	100	101	101
B	1	10	3	11	4
	2	17	10	18	11
C	1	10	20	11	23
	2	100	100	300	110

Indices

	Bsp. A	Bsp. B	Bsp. C
P_{lasp}	1.011764706	1.065	2.962745096
P_{paas}	1.012003872	1.066079295	2.961086376
P_{fish}	1.011884282	1.065539511	2.961915621
P_{drob}	1.011884289	1.065539648	2.961915737
P_{nat}	1.011884320	1.065550959	2.962180676
Q_{lasp}	1.012745098	1.135000000	1.100980392
Q_{paas}	1.012984496	1.136150235	1.100363997
Q_{fish}	1.012864790	1.135574972	1.100672151
Q_{drob}	1.012864797	1.135575118	1.100672195
Q_{nat}	1.012864751	1.135562771	1.100573664
W_{01}	1.024901961	1.21	3.260098039
D	-100 700	0	361 380 100

Bibliographie

- Allen, R. G. D. (1975): Index Numbers in Theory and Practice. Macmillan Press, London.
- Bortkiewicz, L. v. (1923): Zweck und Struktur einer Preisindexzahl. Nordisk Statistisk Tidskrift 2, 369–408.
- Divisia, F. (1925): L'indice monétaire et la théorie de la monnaie. Revue d'Economie Politique 39, 980–1008.
- Eichhorn, W. (1973): Zur axiomatischen Theorie des Preisindex. Demonstratio Mathematica 6, 561–573.
- Eichhorn, W. und Voeller, J. (1976): Funktionalgleichungen in der Theorie des Preisindex. Aequationes Mathematicae 14, 203–205.

- Fisher, I.* (1922): *The Making of Index Numbers*. The Riverside Press, Cambridge, Boston and New York.
- Flanders, H.* (1963): *Differential Forms with Applications to the Physical Sciences*. Academic Press, London.
- Fourastié, J.* (1966): *Les Formules d'Indice de Prix*. Librairie Armand Colin, Paris.
- Georgescu-Roegen, N.* (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts (second printing 1974).
- Iklé, D.* (1972): A New Approach to the Index Number Problem. *Quarterly Journal of Economics* 86, 188–211.
- Kaiser, E.* (1962): Equations fonctionnelles des mathématiques sociales. *Revue internationale d'actuariat et de statistique de la Sécurité Sociale*, 8, deutsch: 93–164.
- (1974): Die dynamische Relativität: ein Zentralproblem der Sozial- und Wirtschaftsmathematik. *Mitteilungen der Vereinigung schweizerischer Versicherungsmathematiker* 74, 29–62.
- Menges, G. und Skala, H.* (1973): *Grundriss der Statistik, Teil 2: Daten*. Westdeutscher Verlag, Opladen.
- Mudgett, B.* (1951): *Index Numbers*, John Wiley, New York.
- Samuelson, P. A. und Swamy, S.* (1974): Invariant Economic Index Numbers and Canonical Duality: Survey and Synthesis. *American Economic Review* 64, 566–593.
- Wald, A.* (1937): Zur Theorie der Preisindexziffern. *Zeitschrift für Nationalökonomie* 8, 179–219.

Zusammenfassung

Zum Indexproblem: Geometrische Darstellung sowie eine neue Formel

Diese Arbeit stellt einen Beitrag zum statistischen Indexproblem im Zwei-Situationen-Fall dar. Es wird eine an sich naheliegende, doch unseres Wissens noch nie publizierte Darstellung im $2n$ -dimensionalen Mengen-Preis-Raum gebracht. Aus dieser ergeben sich verschiedene herkömmliche Indices durch Integrieren des Divisia-Indexes auf gewissen Wegen. Der natürlichste, bisher nicht begangene Weg wird zu einer neuen Indexformel führen.

Résumé

Sur le problème d'indices: Présentation géométrique et une formule nouvelle

Cet article est une contribution au problème d'indices dans le cas de «deux situations». Il est donné une présentation qui est facile à comprendre mais – selon notre connaissance – n'a jamais été publiée jusqu'à présent. En intégrant l'indice de Divisia sur différents chemins on obtient divers indices traditionnels. Le plus naturel des chemins, qui jusqu'ici n'a jamais été employé, mènera à une nouvelle formule d'indice.

Summary

On the Index Problem: Geometrical Presentation and a New Formula

This paper is a contribution to the statistical index problem in the two-situation case. It will be given an obvious, but as far as we know unpublished, presentation in the $2n$ -dimensional quantity-price-space. As a result, certain traditional index numbers can be obtained by integrating the Divisia-index on certain paths. The most natural but so far unused path will lead to a new index formula.

LITERATUR/BIBLIOGRAPHIE

Die Schweiz und die internationalen Wirtschafts-Organisationen

Hg. von Richard Senti. Zürich 1975. Schulthess Polygraphischer Verlag. 189 S.

On doit être reconnaissant au professeur Richard Senti, de l'Université de Zurich, d'avoir groupé dans ce recueil une série d'études originales sur la position de la Suisse dans les principales organisations intergouvernementales de caractère économique dont elle est membre, ou à l'égard de celles dont elle ne fait pas partie.

Les auteurs ne se sont pas livrés à une analyse théorique des problèmes dont ces organisations s'occupent, mais leur contribution apporte cependant plus que ne promet le titre de l'ouvrage, car ils ont pris le soin, avant d'en venir à l'attitude de la Suisse vis-à-vis des organisations dont ils traitent, d'indiquer avec beaucoup de soin la vocation et la structure de ces institutions, ainsi que les réussites et les échecs qu'elles ont connus. De plus, la plupart de ceux qui ont fourni une contribution à cette œuvre collective ont représenté la Suisse dans l'organisation dont ils parlent, ou ont eu l'occasion d'être officiellement en rapport avec elle. Cette expérience incomparable leur permet de donner au lecteur le sentiment qu'il assiste à leur côté au fonctionnement de ces organismes, en quelque sorte de l'intérieur.

Dans un espace aussi restreint il est impossible de donner un reflet fidèle du fourmillement de renseignements et de notations intéressantes que l'ouvrage contient. On se bornera à mettre en évidence quelques réflexions particulièrement frappantes.

Dans son étude sur les institutions de Bretton-Woods, M. *Lademann*, directeur de la BNS, remarque que si le FMI devait devenir la source unique, ou tout au moins principale, de la liquidité internationale, il serait beaucoup plus difficile, pour la Suisse, de continuer à ne pas en être membre.

L'exposé du ministre *Arthur Dunkel* et de M. *Balz Eberhard* (l'un et l'autre de la Division du commerce), consacré au GATT, apporte notamment des vues très pénétrantes sur l'évolution des clauses de sauvegarde dans l'Accord général sur les tarifs et le commerce.

Traitant de l'OCDE, M. *Philippe Lévy* (également de la Division du commerce) montre, avec beaucoup de lucidité et de finesse, que la reconversion d'une organisation internationale, lorsque sa finalité originelle s'essoufle, est aussi délicate que celle d'une grande entreprise ou d'une industrie, à supposer qu'elle parvienne à frayer un nouveau sentier d'expansion comme ce fut le cas pour l'organe du Château de La Muette.

Dans sa contribution sur les Communautés européennes, le professeur *Richard Senti*, qui cumule donc, en l'occurrence, les fonctions d'auteur et d'éditeur, soumet à un examen très méticuleux l'accord de libre-échange conclu par la Suisse avec les Communautés, et il conseille, à juste titre nous semble-t-il, de ne pas minimiser le risque que le sentiment d'être discriminés puisse inspirer à des pays tiers des réactions assez vives, même si ce sentiment est infondé.

A M. *Hans Mayrzedt*, de l'Ecole des hautes études commerciales de St-Gall, il revient de montrer d'une façon très convaincante que l'AELE a formé, d'un point de vue non seulement historique mais aussi conceptuel, la base de la politique d'intégration de la Suisse.

La dernière étude a trait aux organisations qui s'occupent spécialement du développement économique, telle la CNUCED. L'auteur, M. *Alexander Melzer*, de l'Institut de recherches économiques de l'EPF, se plaît à percer de quelques flèches la politique de la Suisse dans ce domaine, qui est, à son goût, trop conservatrice. Même si l'on pense qu'une «politique

bancaire» et une «politique de développement» sont complémentaires, et non opposées comme il le croit, son attitude peu conformiste retient l'intérêt.

En bref, c'est un livre fort utile et captivant. On regrettera seulement qu'un délai assez long se soit écoulé entre l'achèvement des manuscrits (fin 1974) et la publication.

Jacques L'Huillier, Genève

Handbuch der schweizerischen Aussenpolitik

Hg. von Alois Riklin, Hans Haug und Hans Christoph Binswanger. (Schriftenreihe der Schweizerischen Gesellschaft für Aussenpolitik, Bd. 2.) Bern und Stuttgart 1975. Verlag Paul Haupt. 1052 S. Geb. Fr. 60.—.

Dieses Sammelwerk vereinigt 48 Aufsätze (darunter acht in französischer Sprache) von 36 Verfassern. Zu Wort kommen vor allem Dozenten des öffentlichen und des Völkerrechts sowie der Wirtschafts- und der politischen Wissenschaften, ferner Praktiker aus der Bundesverwaltung. Dabei mag die Frage offenbleiben, warum im Autorenverzeichnis einige Namen von gutem Klang fehlen.

Das Buch ist in neun Teile gegliedert, die sich mit der Geschichte und den Grundlagen der schweizerischen Aussenpolitik beschäftigen, mit der Kompetenzenordnung und der Willensbildung in diesem Bereich, mit dem Verhältnis der Schweiz zu Europa, zur UNO und zur Völkergemeinschaft überhaupt, mit den Menschenrechten, mit der Aussenwirtschaftspolitik und schliesslich mit besonderen Aspekten wie der Waffenausfuhr, den Fremdarbeitern oder den kulturellen Beziehungen zum Ausland. Dabei lassen sich Überschneidungen und Wiederholungen kaum völlig vermeiden. Am weitesten gehen sie bei der «Geschichte der schweizerischen Aussenpolitik in ihren Grundzügen» und den «Epochen der schweizerischen Aussenpolitik», die sich inhaltlich weitgehend decken. Dafür heben sie sich in ihrer sorgfältigen Ausführung vorteilhaft ab von den anschliessenden (auch in der Verwertung des wissenschaftlichen Schrifttums) oft abstrusen Assoziationen zur «Schweizerischen Staatsidee und Aussenpolitik».

Es versteht sich fast von selbst, dass bei solcher Vielfalt der Rezensent an Lob oder Tadel wenig sagen kann, was für das *ganze* Buch gälte. Denn auch in der Zielsetzung unterscheiden sich die einzelnen Studien. Teils sind es beinahe bekennerrische Plädoyers (meist für ein stärkeres internationales Engagement der Schweiz), überwiegend jedoch betont sachliche Bestandesaufnahmen. Einzelne Autoren bieten sogar kleine Forschungsberichte. So zeigt etwa *Dietrich Schindler* brillant, welche Auffassungen über «Dauernde Neutralität» heute im In- und Ausland vorherrschen, welche Punkte dabei umstritten bleiben und welche Argumente für die verschiedenen Meinungen sprechen.

Im allgemeinen fassen die Aufsätze auf dem Stand der Dinge im Spätjahr 1974, als sich zum Beispiel die Rezession und die Rückwanderung ausländischer Arbeitskräfte noch nicht ohne weiteres erkennen liessen. Das beeinträchtigt den Wert der Darstellung selten, mahnt aber immerhin, keine voreiligen Schlüsse aus Verhältnissen zu ziehen, die rasch ändern können.

Nicht weniger als 137 Seiten umfasst der wissenschaftliche Apparat (davon allein die Liste der Abkürzungen 10 ½ Seiten). Die Fachliteratur ist mit erfreulicher Sorgfalt zusammengesucht worden. Leider ordnet man sie nicht gesamthaft, sondern kapitelweise. So wiederholen sich viele Angaben, und das Verzeichnis bleibt schwer zu handhaben.

Alles in allem ist ein nützliches Nachschlagewerk entstanden, auf das sich wohl noch lange jeder stützen muss, der sich mit Fragen der schweizerischen Aussenpolitik beschäftigt.

Beat Junker, Bern

Die Wohlfahrtsfunktionen der Landwirtschaft und deren Abgeltung. (Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Bd. 110), Bern/Frankfurt 1975. Herbert Lang/Peter Lang. 205 S. Fr. 18.-.

Die bisherigen landwirtschaftspolitischen Interventionen waren primär von versorgungs- und sozialpolitischen Zielen geprägt. Vor allem unter dem Druck zunehmender Brachlandflächen im Berggebiet erhalten die Funktionen der Landwirtschaft für die Landschaftspflege heute besondere Bedeutung. Als neue Massnahme steht seit einiger Zeit die Ausrichtung von produktionsunabhängigen Ausgleichszahlungen zur Diskussion, so vor allem die Gewährung eines festen Einheitsbeitrages pro bewirtschaftete Flächeneinheit.

Der Verfasser der vorliegenden, an der wirtschaftswissenschaftlichen Abteilung der Universität Bern eingereichten Dissertation geht dagegen von der Auffassung aus, dass die landschaftspflegerischen Funktionen der Landwirtschaft nicht überall gleich hoch zu werten seien, und stellt sich daher die Aufgabe, Möglichkeiten für eine differenzierte, der Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen angemessene Abgeltung aufzuzeigen.

Nach einer ausführlichen Behandlung der einzelnen Wohlfahrtsfunktionen der Landwirtschaft werden verschiedene für deren Abgeltung geeignete Bemessungsgrundlagen zur Diskussion gestellt, so vor allem der Viehbestand, die Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte und die genutzte Fläche. Zur Sicherung der Wohlfahrtswirkungen wird der Flächenbeitrag als zweckmässige Lösung erachtet.

Eine der unterschiedlichen Bedeutung der Wohlfahrtsfunktionen entsprechende Differenzierung von Flächenbeiträgen soll primär regional angestrebt werden. Der Verfasser schlägt daher ein Modell vor, welches als Grundlage zur regional verschiedenen Ausrichtung von Beiträgen dienen soll. Dass er dabei vom Versuch einer exakten ökonomischen Quantifizierung der Wohlfahrtswirkungen Abstand nimmt, liegt in der auf eine praktische Anwendung ausgerichteten Zwecksetzung begründet.

Die Höhe von Flächenbeiträgen soll von drei in jeder Region einzeln zu bewertenden Kriterien abhängig gemacht werden: 1. vom Wert der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung für die Erholung; 2. von der Bedeutung der Landwirtschaft für den Gefahrenschutz; 3. von den Bewirtschaftungsbedingungen.

Auf Grund dieser Kriterien lassen sich verschiedene Regionstypen herleiten; die Höhe des regionalen Flächenbeitrages wird auf Grund einer Punktwertung für Erholungsfunktion, Schutzfunktion und Produktionserschweris festgelegt.

Bei der vorliegenden Arbeit bleibt allerdings offen, ob mit einer regionalen Differenzierung von Flächenbeiträgen eine den Erfordernissen der Landschaftspflege entsprechende Bodenbewirtschaftung sichergestellt werden kann. Die Frage nach der Abgrenzung zu bildender Regionen wird zwar offengelassen. Es ist aber anzunehmen, dass der Verfasser darunter jedenfalls überkommunale Raumeinheiten versteht.

Natürliche Produktionsbedingungen und Bedeutung der Schutz- und Erholungsfunktionen der Landwirtschaft sind aber gerade im Berggebiet bereits lokal ausserordentlich verschieden. Da die Frage nach dem Sinn und der praktischen Anwendbarkeit einer lokalen Differenzierung wesentlich mit der Ausscheidung verschiedener Nutzungsgebiete verbunden ist, wird sie auch im Rahmen der Raumplanung noch näher verfolgt werden müssen.

Ob die in der Arbeit im einzelnen vorgeschlagenen Lösungen zielkonform sind, erscheint aber gesamthaft weniger erheblich als die Tatsache, dass der Verfasser die bisher noch zu wenig beachteten Wohlfahrtswirkungen der Landwirtschaft systematisch dargestellt und auf die Notwendigkeit einer grundsätzlich differenzierten Abgeltung der gemeinwirtschaftlichen Leistungen hingewiesen hat.

H. Leibundgut, Zürich

Erfolgevaluierung von Entwicklungsprojekten. (Europäische Hochschulschriften, Reihe V, Bd. 123.) Bern/Frankfurt und München 1976. Herbert Lang/Peter Lang Verlag. VII, 208 S., 20 Abb. Fr. 32.–.

Die Ausgangslage für die vorliegende Problemstellung besteht in der zunehmenden Unsicherheit und Ungewissheit im Bereiche entwicklungspolitischen Bemühens bei gleichzeitiger Zunahme der Interessengegensätze zwischen Nord und Süd, wobei langfristig offene Konflikte nicht auszuschliessen sind. Dabei kommt der Bewertung der als Entwicklungshilfe bezeichneten Beziehungen besondere Bedeutung zu, weil sich hier das Problem der Verunsicherung mit besonderer Dringlichkeit stellt: «Die Trägerorganisationen der Entwicklungshilfe versuchten sich bei ihren Geldgebern ausdrücklich durch Konzeptionen und Zielsetzungen zu legitimieren, die in ihrem umfassenden Anspruch bis heute unerfüllt blieben.»

Die Untersuchung von Büchi bezweckt mit Hilfe des systemanalytischen Ansatzes einen Bezugsrahmen theoretischer Reflexion für die spezifischen Probleme und praktischen Schwierigkeiten bei Erfolgsvaluierungen von Entwicklungsprojekten zu erarbeiten. Im Gegensatz zur vorherrschenden Evaluierungspraxis wird tendenziell eine Ausweitung des Problemfeldes postuliert, denn Erfolgsvaluierung «hat sich in erster Linie das breite Problembewusstsein zu bewahren, das für die im Projekt Tätigen durch ein einfacheres Programmbewusstsein ersetzt worden ist». Darum soll eine umfassendere Betrachtungsweise insbesondere durch den Einbezug von Forschungsergebnissen aus verschiedenen Erkenntnisbereichen (Systemtheorie und Kybernetik, Soziologie, Politologie, Anthropologie, Volkswirtschaft, Betriebswirtschaft usw.) ermöglicht werden, und zwar selbst auf das Risiko hin, «dass aus einer beträchtlichen Erweiterung des Problemfeldes in erster Linie Ungewissheit resultiert». Büchi will weder die einmaligen Merkmale einzelner Projekte noch die Besonderheiten einzelner Projektkategorien näher untersuchen, sondern er will einen allgemeinen Grobraster erarbeiten, der erlauben soll, die verschiedenen Projektwirkungen ihrem Stellenwert gemäss einzuordnen. Der Erarbeitung dieses Grobrasters werden systemanalytische Kategorien zugrunde gelegt, während für die Ermittlung der konkreten Einzelinformationen die in den verschiedenen Fachdisziplinen üblichen Forschungsmethoden Anwendung finden müssen.

Als Einstieg in die Evaluierungsproblematik wird zunächst im empirischen Teil die Rolle der Projektevaluierung am Beispiel des Dienstes für technische Zusammenarbeit im Eidgenössischen Politischen Departement vorgestellt. Es schliesst sich die Auswertung von Evaluierungsinformationen an, die der Autor anhand eines Schulungsprojektes in Tunesien und verschiedener weiterer Projekte des Dienstes für technische Zusammenarbeit in Schwarzafrika erarbeitet hat. Daraus ergibt sich eine interessante Übersicht über die praktisch relevanten Evaluierungsprobleme.

Im theoretischen Teil werden nacheinander der Systemansatz (Betrachtungsweise, Erfolgsvaluierung als Systemanalyse, Vorgehensweise, Möglichkeiten und Grenzen), die Erfolgsvaluierung (Arten und Funktionen, Bedingungen, Erfolgsvaluierung im Planungsprozess und als Teil von Kontrollprozessen) und die Projektdefinition (Entwicklungsprojekt, Projektkategorien, systemanalytische Projektdefinition, Projekt und Umwelt) dargestellt. Im Kapitel über die für die Evaluierung ausserordentlich wichtigen Projektziele und Erfolgskriterien kommt zunächst der vertikalen und horizontalen Zielintegration und der Analyse von Zielkonflikten besondere Aufmerksamkeit zu. Darauf aufbauend wird die Transformation von Zielen in Bewertungskriterien untersucht. Nach der Behandlung projektinterner Prozesse und Strukturen werden die Teilelemente der Gesamtproblematik schliesslich im letzten Kapitel wieder als integriertes Projektverhalten behandelt, um daraus einige Elemente für die praktische Evaluierungspolitik abzuleiten, nämlich zu den Fragen der Institutionalisierung, zum Zeitpunkt der Durchführung, zum Informationsfluss und zur Evaluierung der Erfolgsvaluierung selbst.

Es ist das Verdienst Büchis, für die entwicklungspolitisch wichtige Auswertungs- und Beurteilungsproblematik einen methodischen Rahmen bereitzustellen, welcher die Problemverarbeitung auf breiter Basis zu integrieren vermag. Auch wenn diese theoretisch anspruchsvolle Arbeit hält, was sie verspricht, so hat sie – insbesondere für den Evaluierungspraktiker – einen zweiseitigen Nachteil: einerseits bleiben im Systemansatz die grundlegendsten Entwicklungszielsetzungen, welche für die Nord-Süd-Beziehungen insgesamt von Bedeutung sind, inhaltlich weitgehend ausgeblendet, und andererseits sind praktische Handlungsanweisungen für den konkreten Einzelfall auf der hier bearbeiteten Abstraktionsebene nicht zu leisten. Der Wert dieses theoretischen Leitfadens ist für die weiterführende Arbeit des Evaluierungspraktikers trotzdem nicht zu unterschätzen.

G. Berweger, St. Gallen

Obermann, Peter

Investmentfonds auf dem Prüfstand. Anlegerentscheidungen anhand der Rechenschaftsberichte. (Schriftenreihe zur Bankbetriebslehre und Finanzierung, Band 6.) Hamburg 1975. Verlag Weltarchiv GmbH. 393 S. DM 58.–.

In der deutschsprachigen Literatur existierte bislang noch keine Untersuchung, die sich mit der Relevanz der in den Rechenschaftsberichten über (deutsche) Investmentfonds publizierten Informationen und der Adäquanz ihrer Darstellung auseinandersetzt. Der Verfasser untersucht in seiner umfangreichen Studie, welche Bestandes- und Strömungsgrößen über Investmentfonds die Anlageentscheidung eines rational-ökonomisch sich verhaltenden Investors determinieren und welche Anforderungen an ihre Darstellungsweise in den Rechenschaftsberichten zu stellen sind.

Im Mittelpunkt seiner Ausführungen steht das Problem eines geeigneten Ausweises der Ertrags- und Risikoqualitäten der Einzelanlagen sowie des gesamten Portefeuilles. Hier wird auf die Möglichkeit hingewiesen, bei der Gestaltung des Vermögensausweises die Erkenntnisse der Portfolio-Selection-Theorie zu berücksichtigen. Trotz der Vorteile einer auf dieser Basis entwickelten Prognoserechnung sprächen jedoch praktische Einwendungen gegen ihren Ausweis im Rechenschaftsbericht. Aus diesem Grunde wurden die Erwartungsgrößen der Portfolio-Selection-Theorie hilfsweise durch einige relativ einfache und intersubjektiv nachprüfbare Kennziffern ersetzt. Neben dem Ausweis der Vermögensqualitäten am Abschlussstichtag galt es, auch die Entwicklung des Sondervermögens im Zeitablauf darzustellen. Der besondere Vorzug eines gesonderten Ausweises über Umfang und Zeitwahl der Wertpapierkäufe und -verkäufe sei darin zu sehen, dass hieraus u. a. auf die Fähigkeit der Fondsleitung zur Wahl der günstigsten Ankaufs- und Verkaufszeitpunkte geschlossen werden könne.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung werden die Anforderungen aufgezeigt, welche an die Gestaltung einer aussagefähigen und sachlich zutreffenden Erfolgsrechnung zu stellen sind. Die vorgeschlagene Gesamtergebnisrechnung bettet die eigentliche Erfolgsrechnung in die gesamte Entwicklung des Sondervermögens ein und trägt damit der Tatsache Rechnung, dass es sich bei dem buchhalterischen Erfolg eines Investmentfonds immer nur um einen Teilerfolg handeln wird, dessen Zustandekommen und Bestimmung nur bei gleichzeitiger Berücksichtigung der unrealisierten Vermögenswertveränderungen gewürdigt werden können.

Toni Föllmi, Zürich