

Das Statistische Bundesamt hat bei der Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen im Jahr 2005 die Berechnung des realen Bruttoinlandsprodukts von der Festpreisbasis auf die Vorjahrespreisbasis umgestellt. Ein zentrales Problem dieser Volumenrechnung ist die Nichtadditivität der Ergebnisse. Für die Ermittlung von Aggregaten und Wachstumsbeiträgen müssen deshalb Sonderwege beschritten werden. Der folgende Beitrag rekapituliert die wichtigsten Rechenregeln (vgl. Nierhaus 2005; 2005b; 2013) und geht auf methodische Weiterentwicklungen ein.

Seit der Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2005 wird das reale Bruttoinlandsprodukt (BIP) entstehungs- wie verwendungsseitig vom Statistischen Bundesamt auf der Grundlage einer jährlich wechselnden Preisbasis (*Vorjahrespreisbasis*) berechnet. Die Ergebnisse werden als »unverkettete Volumenangaben in Vorjahrespreisen« bezeichnet (z.B. Ergebnisse für 2015 in Preisen von 2014). Unverkettete Volumenangaben können jedoch aufgrund der jährlich wechselnden Preisbasis nicht zeitlich miteinander verglichen werden. Durch Verkettung (»Chain-Linking«) können sie aber in vergleichbare Ergebnisse transformiert werden. Als Ergebnis erhält man *Kettenindizes* oder aber *verkettete Volumenangaben* in Mrd. Euro (vgl. Kasten: Vorjahrespreisbasis: Das Wichtigste in Kürze). Beide Repräsentationen sind, was ihre Wachstumsraten anbetrifft, identisch; allerdings haben verkettete Volumina den Vorteil, dass die Größenordnung realer Aggregate sichtbar bleibt.

Durch die zeitnahe Preisbasis wird eine mögliche Verzerrung der realen Wachstumsraten durch Substitutionseffekte (»Substitution Bias«) automatisch ausgeschaltet. Aus diesem Grund ist der im früheren Festpreiskonzept turnusmäßig vorgenommene Wechsel zu einem aktuelleren Preisbasisjahr nicht mehr notwendig. Mit Ausnahme der Angaben für das Referenzjahr und das erste darauf folgende Jahr sind verkettete Volumenwerte aufgrund der wechselnden Preisbasis additiv inkonsistent, d.h., die Summe von verketteten Teilaggregaten weicht in der Regel vom verketteten Gesamtaggregate ab. So ergibt die Summe der verketteten Verwendungsaggregate nicht das verkettete BIP, es entstehen Residuen. Für die Aggregation von Teilkomponenten und für die Berechnung von Wachstumsbeiträgen müssen daher andere Wege als bei

der früheren *Festpreisbasis* beschritten werden.

Die Berechnung von Aggregaten

Für die Volumenrechnung auf Vorjahrespreisbasis ist fundamental, dass sich die jährliche Veränderungsrate $L_{M,(A+B)}(t, t-1)$ eines realen Aggregats $(A+B)_{\text{real}}$ als gewogenes Mittel der Änderungsraten der einzelnen Teilaggregate $L_{M,A}(t, t-1)$ bzw. $L_{M,B}(t, t-1)$ darstellen lässt, wobei als Gewichte die nominalen Ausgabenanteile $G_A = A/(A+B)$ bzw. $G_B = B/(A+B)$ im Vorjahr $t-1$ dienen¹:

$$(1a) L_{M,(A+B)}(t, t-1) = L_{M,A}(t, t-1) \times G_A(t-1) + L_{M,B}(t, t-1) \times G_B(t-1)$$

Bei der Bildung von Differenzausdrücken $(A-B)_{\text{real}}$ (Beispiel: reale Nettogütersteuern) ist zu beachten, dass zur Generierung positiver Indexwerte $L_{M,(A-B)}$ das Gewicht G_B des abzuziehenden Index $L_{M,B}$ stets kleiner sein muss als das Gewicht G_A des ersten Index $L_{M,A}$.

Durch Verkettung der Änderungsraten $LM_{M,(A+B)}(t, t-1)$ erhält man den dazugehörenden Kettenindex $KL_{M,(A+B)}(t, 0)$, der die längerfristige Entwicklung des Aggregats wiedergibt:

$$(2) KL_{M,(A+B)}(t, 0) = \prod_{k=1, \dots, t} [L_{M,A}(k, k-1) \times G_A(k-1) + L_{M,B}(k, k-1) \times G_B(k-1)] \times 100$$

Die Berechnung des Aggregats muss im Referenzjahr 0 beginnen; für $t=0$ gilt definitorisch $KL_{M,(A+B)}(0, 0) = 100$.

Verkettete Volumenangaben $(A+B)_{\text{real}}(t)$ erhält man, indem man den Kettenindex

¹ Für das Teilaggregat A gilt zum Beispiel: $G_A(t-1) = \sum_i Q_A(i, t-1)P_A(i, t-1) / \sum_i Q(i, t-1)P(i, t-1)$.

Kasten 1**Vorjahrespreisbasis: Aggregation und Wachstumsbeiträge***Jahresrechnung*

Auf Vorjahrespreisbasis wird die jährliche Änderung realer Größen mit einem Laspeyres-Mengenindex L_M gemessen, was eine Preismessung nach Paasche impliziert:

$$L_M(t, t-1) = \frac{\sum_i Q(i, t) P(i, t-1)}{\sum_i Q(i, t-1) P(i, t-1)}$$

L_M zeigt die Mengenänderung im Zeitraum $[t-1, t]$ in Preisen des Vorjahres $t-1$.¹ Durch Verkettung («Chain-Linking») der Messziffern $L_M(t, t-1)$ erhält man einen Laspeyres-Kettenindex $KL_M(t, 0)$, der die längerfristige Mengenänderung im Zeitintervall $[0, t]$ misst:

$$KL_M(t, 0) = \prod_{k=1, \dots, t} L_M(k, k-1) \times 100$$

Der erste Wert der Kette $KL_M(0, 0)$ im Referenzjahr 0 wird gleich 100 gesetzt. Verkettete Volumenangaben erhält man, indem der Kettenindex $KL_M(t, 0)$ mit den nominalen Ausgaben $\sum_i Q(i, 0)P(i, 0)$ im Referenzjahr multipliziert und dann durch 100 dividiert wird.

Vierteljahresrechnung

Zur Berechnung von Quartalsergebnissen gibt es mehrere Verfahren. Zu nennen sind das Annual-Overlap-Verfahren, der Quarterly-Overlap-Ansatz und die Over-the-Year-Methode (vgl. Bloem, Dippelsman und Maehle 2001, S. 159 ff.; Tödter 2005; Nierhaus 2004). Die Konzepte unterscheiden sich darin, wie die jeweiligen Bezugswerte zum Vorjahr gebildet werden. In der deutschen Vierteljahresrechnung, die auf dem Annual-Overlap-Ansatz (AO-Verfahren) basiert, wird für jedes Berichtsjahr t ein Mengenindex $L_M(T|t, t-1)$ berechnet, der die Änderung der Volumina im Quartal T des Jahres t gegenüber dem Durchschnittsergebnis des Jahres $t-1$ misst:

$$L_M(T|t, t-1) = \frac{\sum_i Q(T|i, t)P(i, t-1)}{[\sum_i Q(i, t-1)P(i, t-1)]/4}$$

Werden die Quartalswerte $L_M(T|t, t-1)$ mit dem – jeweils um ein Jahr verzögerten – Kettenindex KL_M multipliziert, so erhält man mit $KL_M(T|t, 0)$ einen Kettenindex vom Laspeyres-Typ, der die längerfristige Mengenänderung im Berichtsquartal $T|t$ gegenüber dem Durchschnittswert des Referenzjahrs zeigt:

$$KL_M(T|t, 0) = L_M(T|t, t-1) \times KL_M(t-1, 0)$$

Vierteljährliche reale Volumenangaben erhält man, indem man $KL_M(T|t, 0)$ mit den Durchschnittsausgaben (= Jahresausgaben/4) im Referenzjahr multipliziert und durch 100 dividiert. Besonders vorteilhaft ist beim AO-Verfahren, dass die Jahresdurchschnittswerte bzw. die Jahressummen von Quartalsergebnissen den direkt ermittelten Jahresergebnissen entsprechen, so dass keine zusätzlichen Benchmark-Techniken zum Abgleich erforderlich sind.

¹ Mit $Q(i, t)$ wird hier die im Jahr t umgesetzte Menge eines Gutes i ($i = 1, 2, \dots, n$) bezeichnet, mit $P(i, t)$ der dazugehörige Produktpreis.

$KL_{M, (A+B)}(t, 0)$ mit dem Nominalwert des Aggregats $A+B$ im Referenzjahr multipliziert und durch 100 dividiert:

$$(3a) (A+B)_{\text{real}}(t) = [KL_{M, (A+B)}(t, 0)/100] \times [A(0) + B(0)]$$

Im Referenzjahr entsprechen die verketteten Volumenangaben definitionsgemäß den Nominalwerten des Aggregats $A+B$. Unter Berücksichtigung der impliziten Paasche-Preisindizes $p_A = A/A_{\text{real}}$, $p_B = B/B_{\text{real}}$ und $p_{(A+B)} = (A+B)/(A+B)_{\text{real}}$ aus dem Vorjahr $t-1$ lässt sich für 3a auch schreiben:

$$(3b) (A+B)_{\text{real}}(t) = A_{\text{real}}(t) \times p_A(t-1)/p_{(A+B)}(t-1) + B_{\text{real}}(t) \times p_B(t-1)/p_{(A+B)}(t-1)$$

Verkettete Volumenangaben von Teilaggregaten können demnach mit ihren relativen (Vorjahres-)Preisen multipliziert und dann zum Gesamtaggregat zusammengefasst werden. Um die Formel anwenden zu können, muss naturgemäß der

Deflator des Aggregats $p_{(A+B)}$ aus der Vorjahr $t-1$ bekannt sein. Ist dies nicht der Fall, muss auch hier die Berechnung im Referenzjahr beginnen.

Auf Vorjahrespreisbasis wird also die im früheren Festpreiskonzept mögliche einfache Addition bzw. Subtraktion von Volumina durch eine »gewichtete« Aggregation von realen Änderungsraten (mit anschließender Verkettung) ersetzt. Als Wägungsfaktoren dienen die jahresdurchschnittlichen Wertanteile bzw. die jahresdurchschnittlichen relativen Deflatoren (aus dem jeweiligen Vorjahr). Im Ergebnis erhält man aggregierte Kettenindizes bzw. aggregierte verkettete Volumenangaben in Mrd. Euro.

In der Vierteljahresrechnung, die in den deutschen VGR nach dem Annual-Overlap-Verfahren erfolgt, gelten für die Aggregation ähnliche Zusammenhänge. Die kurzfristige *Änderungsrate* des Aggregats $L_{M, (A+B)}(T, t, 0)$ ist in der Quartals-

betrachtung ein mit den Wertanteilen des Vorjahres gewichtetes Mittel der einzelnen Komponentenraten $L_{M,A}(T|t, t-1)$ bzw. $L_{M,B}(T|t, t-1)$:

$$(4) L_{M,(A+B)}(T|t, t-1) = L_{M,A}(T|t, t-1) \times G_A(t-1) + L_{M,B}(T|t, t-1) \times G_B(t-1)$$

Der vierteljährliche Kettenindex $KL_{M,(A+B)}(T|t, 0)$ für die längerfristige Änderung des realen Aggregats $(A+B)_{\text{real}}$ im Quartal $T|t$ folgt dann aus:

$$(5) KL_{M,(A+B)}(T|t, 0) = [L_{M,A}(T|t, t-1) \times G_A(t-1) + L_{M,B}(T|t, t-1) \times G_B(t-1)] \times KL_{M,(A+B)}(t-1, 0)$$

wobei $KL_{M,(A+B)}(t-1, 0)$ den bereits aus der Jahresrechnung bekannten Kettenindex des Aggregats bezeichnet (vgl. Ausdruck 2).

Vierteljährliche verkettete Volumenangaben erhält man, indem man den vierteljährlichen Kettenindex $KL_{M,(A+B)}(T|t, 0)$ mit dem durchschnittlichen Nominalwert des Aggregats $(A+B)/4$ im Referenzjahr 0 multipliziert und durch 100 dividiert:

$$(6a) (A+B)_{\text{real}}(T|t) = [KL_{M,(A+B)}(T|t, 0) / 400] \times [A(0) + B(0)]$$

Unter Benützung der impliziten Deflatoren $p_A = A/A_{\text{real}}$, $p_B = B/B_{\text{real}}$ und $p_{(A+B)} = (A+B)/(A+B)_{\text{real}}$ aus dem Vorjahr $t-1$ lässt sich hierfür auch schreiben:

$$(6b) (A+B)_{\text{real}}(T|t) = A_{\text{real}}(T|t) \times p_A(t-1)/p_{(A+B)}(t-1) + B_{\text{real}}(T|t) \times p_B(t-1)/p_{(A+B)}(t-1)$$

Wie in der Jahresrechnung können also auch in der Quartalsrechnung verkettete Volumenangaben mit Hilfe der relativen (Durchschnitts-)Preise aus dem Vorjahr zusammen gewogen werden (vgl. Kasten 2: Modellrechnung zur Aggregation).

Die Ermittlung von Wachstumsbeiträgen

Relativ einfach ist die Berechnung von Wachstumsbeiträgen in der Jahresrechnung. Aus Gleichung 1a folgt unmittelbar für die Wachstumsbeiträge von insgesamt r Teilaggregaten zum Gesamttaggregat (in Prozentpunkten):

$$(7) [L_{M,s}(t, t-1) - 1] \times G_s(t-1) \times 100 \quad s = 1, \dots, r$$

Die Wachstumsbeiträge folgen also aus den Veränderungs-raten der einzelnen Komponenten, gewichtet mit den jeweiligen nominalen Ausgabenanteilen aus dem Vorjahr. Aufsummiert ergeben die Wachstumsbeiträge der Komponenten die Veränderungsrate des Gesamttaggregats (Additivität). Die Wachstumsbeiträge von Saldengrößen mit wechselnden

Vorzeichen können residual ermittelt werden. So erhält man den Wachstumsbeitrag des Außenbeitrags zum realen Bruttoinlandsprodukt aus der Differenz der Wachstumsbeiträge von realen Exporten bzw. Importen. Ähnlich kann der Wachstumsbeitrag der Vorratsveränderungen (einschließlich des Nettozugangs an Wertsachen) zum realen BIP aus dem Wachstumsbeitrag der realen Bruttoinvestitionen abzüglich des Wachstumsbeitrags der realen Bruttoanlageinvestitionen quantifiziert werden.

Schwieriger gestaltet sich die Ermittlung von vierteljährlichen Wachstumsbeiträgen. Dies betrifft sowohl den für die Konjunkturanalyse besonders aussagekräftigen Vorquartalsvergleich von saisonbereinigten Aggregaten als auch den Vorjahresvergleich von Ursprungswerten. Was den Vorquartalsvergleich anbetrifft, so tritt beim Übergang vom vierten Quartal eines Jahres $t-1$ zum ersten Quartal des neuen Jahres t beim AO-Ansatz aufgrund des damit verbundenen Wechsels in der Preisbasis stets eine Verzerrung auf, sofern zum Vergleich die unverzerrte Vorquartalsveränderung $\sum_i Q(1|i, t)P(i, t-1)/\sum_i Q(4|i, t-1)P(i, t-1)$ herangezogen wird, die die reine Mengenänderung bei konstanten Preisen misst. Setzt man die laufende Rate für das erste Quartal $1|t$ nach dem AO-Ansatz zur o.g. unverzerrten Vorquartalsrate in Beziehung, so ist die Verzerrung gleich dem Verhältnis des Paasche-Preisindex für das vierte Quartal des Jahres $t-1$ und des Paasche-Preisindex für das gesamte Jahr $t-1$ (vgl. Deutsche Bundesbank 2005). Die Verzerrung ist umso größer, je mehr sich die Mengenstruktur im vierten Quartal des Jahres $t-1$ von der des gesamten Vorjahres unterscheidet und je mehr sich die Jahresdurchschnittspreise zwischen den Jahren $t-1$ und $t-2$ geändert haben. Die weitere reale Entwicklung vom ersten zum zweiten, vom zweiten zum dritten und vom dritten zum vierten Quartal wird hingegen beim AO-Verfahren allein durch Änderungen der Volumina bestimmt, die laufenden Raten für die Quartale $2|t$, $3|t$ und $4|t$ sind mithin unverzerrt.

Da der Vorjahresvergleich von Quartalswerten immer den Wechsel der Preisbasis mit einschließt, kommt es beim AO-Ansatz bei Vorjahresquartalsraten generell zu Verzerrungen, sofern zum Vergleich die jeweiligen unverzerrten Vorjahresänderungen $\sum_i Q(T|i, t)P(i, t-1)/\sum_i Q(T|i, t-1)P(i, t-1)$ herangezogen werden, die auf die reinen Mengenänderungen bei konstanten Preisen abstellen. Setzt man die Vorjahresrate für ein beliebiges Quartal T im Jahr t nach dem AO-Ansatz zur jeweiligen unverzerrten Vorjahresrate in Beziehung, so ist die Verzerrung gleich dem Verhältnis des Paasche-Preisindex für das entsprechende Quartal T im Vorjahr $t-1$ und des Paasche-Preisindex für das gesamte Jahr $t-1$. Es gibt immer dann keine Verzerrung, wenn die »Mengengerüste« der Preisindizes im Quartal T des Vorjahres $t-1$ im Vergleich zum Gesamtjahr identisch oder proportional zueinander sind. Das gleiche gilt für die Jahresdurchschnittspreise zwischen den Jahren $t-1$ und $t-2$.

Kasten 2

Modellrechnung zur Aggregation

Vorjahrespreisbasis und Aggregation (Annual-Overlap)

Bruttoinlandsprodukt

	Konsumgüter		Investitionsgüter		Konsum	Investitionen	Residuum	Bruttoinlandsprodukt						
	Menge	Preis	Menge	Preis	in jeweiligen Preisen (in % des nominalen Bruttoinlandsprodukts)	Konsum und Investitionen (Verkettete Volumina ²⁾)	BIP abz. Konsum und Investitionen (Verkettete Volumina ²⁾)	Laspeyres-Mengenindex			Verk. Lasp.-Index ¹⁾		nachrichtlich:	
								2010 =100	2011 =100	2012 =100	2010 =100	Änderung in % gegen Vorjahr	Verkettete Volumina ²⁾ (Referenz- jahr 2010)	Verketteter Paasche- Preisindex 2010=100
2010	251,00	7,00	236,00	6,00	55,37	44,63	0,00	100,00	-	-	100,00	-	3173,00	100,00
1	67,40	6,10	57,60	8,00	-	-	0,00	103,04	-	-	103,04	-	817,40	-
2	69,40	5,70	57,10	8,60	-	-	0,00	104,43	-	-	104,43	-	828,40	-
3	71,50	5,30	56,50	9,40	-	-	0,00	105,83	-	-	105,83	-	839,50	-
4	73,70	5,00	55,80	10,00	-	-	0,00	107,24	-	-	107,24	-	850,70	-
2011	282,00	5,51	227,00	8,99	43,23	56,77	0,00	-	100,00	-	105,14	5,1	3336,00	107,77
1	76,00	4,50	55,40	10,70	-	-	-13,54	-	102,02	-	107,26	4,1	850,86	-
2	78,30	4,30	54,80	11,50	-	-	-19,28	-	102,83	-	108,11	3,5	857,62	-
3	80,60	3,80	54,20	11,70	-	-	-25,02	-	103,64	-	108,97	3,0	864,38	-
4	83,10	3,50	53,60	12,10	-	-	-31,14	-	104,58	-	109,95	2,5	872,16	-
2012	318,00	4,01	218,00	11,49	33,74	66,26	-88,98	-	-	100,00	108,57	3,3	3445,02	109,77
1	85,50	3,40	53,20	12,50	-	-	-48,13	-	-	100,97	109,62	2,2	869,57	-
2	88,20	3,10	52,70	13,00	-	-	-59,40	-	-	101,50	110,21	1,9	874,20	-
3	90,80	2,80	52,10	13,80	-	-	-70,77	-	-	101,88	110,61	1,5	877,43	-
4	93,50	2,70	52,00	14,70	-	-	-80,25	-	-	102,90	111,72	1,6	886,25	-
2013	358,00	2,99	210,00	13,49	27,43	72,57	-258,55	-	-	-	110,54	1,8	3507,45	111,31

Konsum und Investitionen

	Konsum							Investitionen						
	Laspeyres-Mengenindex			Verk. Lasp.-Index ¹⁾		nachrichtlich:		Laspeyres-Mengenindex			Verk. Lasp.-Index ¹⁾		nachrichtlich:	
	2010 =100	2011 =100	2012 =100	2010 =100	Änderung in % gegen Vorjahr	Verkettete Volumina ²⁾ (Referenz- jahr 2010)	Verketteter Paasche- Preisindex 2010=100	2010 =100	2011 =100	2012 =100	2010 =100	Änderung in % gegen Vorjahr	Verkettete Volumina ²⁾ (Referenz- jahr 2010)	Verketteter Paasche- Preisindex 2010=100
2010	100,00	-	-	100,00	-	1757,00	100,00	100,00	-	-	100,00	-	1416,00	100,00
1	107,41	-	-	107,41	-	471,80	-	97,63	-	-	97,63	-	345,60	-
2	110,60	-	-	110,60	-	485,80	-	96,78	-	-	96,78	-	342,60	-
3	113,94	-	-	113,94	-	500,50	-	95,76	-	-	95,76	-	339,00	-
4	117,45	-	-	117,45	-	515,90	-	94,58	-	-	94,58	-	334,80	-
2011	-	100,00	-	112,35	12,4	1974,00	78,73	-	100,00	-	96,19	-3,8	1362,00	149,85
1	-	107,80	-	121,12	12,8	532,00	-	-	97,62	-	93,90	-3,8	332,40	-
2	-	111,06	-	124,78	12,8	548,10	-	-	96,56	-	92,88	-4,0	328,80	-
3	-	114,33	-	128,45	12,7	564,20	-	-	95,51	-	91,86	-4,1	325,20	-
4	-	117,87	-	132,43	12,8	581,70	-	-	94,45	-	90,85	-3,9	321,60	-
2012	-	-	100,00	126,69	12,8	2226,00	57,31	-	-	100,00	92,37	-4,0	1308,00	191,57
1	-	-	107,55	136,25	12,5	598,50	-	-	-	97,61	90,17	-4,0	319,20	-
2	-	-	110,94	140,56	12,6	617,40	-	-	-	96,70	89,32	-3,8	316,20	-
3	-	-	114,21	144,70	12,7	635,60	-	-	-	95,60	88,31	-3,9	312,60	-
4	-	-	117,61	149,00	12,5	654,50	-	-	-	95,41	88,14	-3,0	312,00	-
2013	-	-	-	142,63	12,6	2506,00	42,73	-	-	-	88,98	-3,7	1260,00	224,88

¹⁾ Jahresdurchschnittliche Angaben: Arithmetisches Mittel der Vierteljahreswerte. - ²⁾ Jahresangaben: Summe der Vierteljahreswerte.

Im Rechengang wurden zum Teil mehr als die hier dargestellten zwei Nachkommastellen verwendet.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts.

Die Modellrechnung mit fiktiv gewählten Zahlenwerten zeigt exemplarisch die Aggregation von Konsum und Investitionen zum realen BIP in einer vierteljährlichen VGR auf (vgl. Nierhaus 2004). Die Werte der vierteljährlichen verketteten Laspeyres-Mengenindizes von Konsum und Investitionen errechnen sich beim Annual-Overlap-Verfahren aus der Multiplikation der kurzfristigen Volumenänderungen mit den um eine Periode verzögerten Werten der verketteten Indizes der entsprechenden Jahresvolumina. So erhält man für den realen Konsum im Quartal 3|2013: $144,70 = 1,1421 \times 126,69$. Im Startjahr der Quartalsrechnung (im Beispiel das Jahr 2011) sind alle vierteljährlichen Kettenindexwerte identisch mit den kurzfristigen Volumenindizes. Aufgrund der zeitlichen Additivität des AO-Ansatzes ergeben sich die Jahresergebnisse als Mittelwert der Quartalsergebnisse bzw. aus den aufsummierten vierteljährlichen Volumina.

Die Werte für das vierteljährliche reale BIP können zum einen direkt aus den Preis- und Mengenabgaben für Konsum- bzw. Investitionsgüter ermittelt werden, zum anderen über die komponentenweise Aggregation. So ergibt sich der kurzfristige Volumenindex des BIP im Quartal 3|2013 aus der Multiplikation der entsprechenden Volumenindizes für Konsum und Investitionen, jeweils gewichtet mit den jeweiligen Ausgabenanteilen des Vorjahres: $101,88 = 1,1421 \times 33,74 + 0,9560 \times 66,26$. Der Wert des verketteten Volumenindex für das BIP im gleichen Quartal 3|2013 folgt aus dem Produkt des kurzfristigen Volumenindex mit dem Vorjahreswert des Kettenindex: $110,61 = 1,0188 \times 108,57$. Durch Multiplikation der vierteljährlichen verketteten Volumenwerte für Konsum bzw. Investitionen mit ihren relativen jahresdurchschnittlichen Preisen der Vorperiode ist dann das verkettete reale BIP (wiederum für das Quartal 3|2013): $877,43 = 635,60 \times 57,31/109,77 + 312,60 \times 191,57/109,77$.

Die Modellrechnung zeigt schließlich, dass die Summe der verketteten Volumina für Konsum bzw. Investitionen nur im Referenzjahr (im Beispiel: 2010) und im ersten darauf folgenden Jahr dem aggregierten BIP entspricht. Im Allgemeinen entstehen Residuen, die umso größer werden, je stärker sich die relativen Preise geändert haben (additive Inkonsistenz).

Da allerdings der Vorjahresvergleich der Jahreswerte unverzerrt ist, gleichen sich die Quartalsverzerrungen über ein volles Jahr hinweg betrachtet »automatisch« aus.

Die von Jahr zu Jahr wechselnde Preisbasis muss in der Vierteljahresrechnung bei der Berechnung von exakt additiven Wachstumsbeiträgen adäquat berücksichtigt werden. Die Wirtschaftsstatistik hat in den vergangenen Jahren hierzu Ansätze entwickelt, die die volle Additivität der Wachstumsbeiträge von Teilaggregaten zu einem Gesamttaggregat auch in den beim AO-Verfahren problematischen Fällen, also beim Übergang vom vierten Quartal eines Jahres zum ersten Quartal des Folgejahrs und bei Vorjahresvergleichen, gewährleisten. Die hier präsentierten Formeln sind dem Eurostat Handbook on Quarterly National Accounts entnommen, sie finden sich auch im Entwurf des neuen IWF-Handbuchs zu den vierteljährlichen VGR (vgl. Kasten 3: Vierteljährliche Wachstumsbeiträge nach Eurostat und IWF) (vgl. Eurostat 2013, TZ 6.99. bis 6.106; IWF 2014, Kapitel 8). Alternative Formeln finden sich bei Cobb (2013).

Im Allgemeinen bestehen die Formeln für exakte Wachstumsbeiträge aus zwei Termen, wobei der zweite (Korrektur-) Term numerisch normalerweise relativ klein ist, so dass in vielen Fällen der erste Term bereits eine recht gute Approximation an den exakten Beitrag darstellt. Durch den additiven Korrekturfaktor wird beim Übergang vom vierten Quartal eines Jahres zum ersten Quartal des Folgejahrs und generell bei allen Vorjahresvergleichen der Wechsel der Preisbasis berücksichtigt; der Korrekturterm spielt naturgemäß dann keine Rolle, wenn sich die Preisstrukturen im Zeitablauf nicht ändern oder sich alle Preise proportional zueinander bewegen. Der Korrekturterm entfällt überdies bei allen Vorquartalsvergleichen innerhalb eines Jahres, da es in diesen Fällen zu keinem Wechsel der Preisbasis kommt. Wie wichtig die volle Additivität von Wachstumsbeiträgen im Einzelfall ist, hängt naturgemäß von den jeweiligen Eigenschaften der betrachteten VGR-Reihen (vgl. Cobb 2014, S. 6 ff.) ab. Wachstumsbeiträge von Saldengrößen mit wechselnden Vorzeichen, für die es keine explizite Indexdarstellung gibt, können wie in der Jahresrechnung residual ermittelt werden (vgl. Eurostat 2013, TZ 6.133).

Fazit

Der Übergang von der Festpreisbasis auf die Vorjahrespreisbasis hat in den deutschen VGR nicht unerhebliche Änderungen mit sich gebracht: Durch die zeitnahe Volumenrechnung ist eine präzisere Berechnung der realen Zuwachsraten und der preislichen Veränderungen möglich geworden, der Wechsel auf ein neues Referenzjahr (zuvor: Basisjahr) hat keine Auswirkungen mehr auf die Höhe der Wachstumsraten. Im Mittelpunkt der amtlichen Darstellung der Volumenentwicklung stehen seither Kettenindizes, deren Interpretation allerdings schwierig ist: So können verkettete Volumenin-

dizes nicht wie die direkten Indizes der früheren Festpreisbasis als spezifische Ausgabenverhältnisse oder als gewogenes Mittel von Messzahlen aufgefasst werden. Auch sind reale Ergebnisse nichtadditiv, sofern auf die alternativ mögliche Darstellung von Volumina in verketteten Absolutwerten fokussiert wird. Die Summe verketteter Volumenwerte von Teilaggregaten weicht im Allgemeinen von dem Volumenwert des verketteten Gesamttaggregats ab, es entstehen Residuen. Die Aggregation von Komponenten des Bruttoinlandsprodukts und die Berechnung von Wachstumsbeiträgen erfordern deshalb im Vergleich zur früheren Festpreisbasis neue und bei der Vierteljahresrechnung aufwändigere Algorithmen. Dies gilt insbesondere für vierteljährliche Wachstumsbeiträge, sofern sie exakt additiv sein sollen. Hier gibt es im Vergleich zur früheren Festpreisbasis keine allgemein gültige Rechenformel, die in jedem Fall anwendbar ist.

Wie wichtig Wachstumsbeiträge in der empirischen Konjunkturforschung sind, zeigt sich nicht zuletzt bei der Analyse und Prognose von *räumlichen* Aggregaten. So beruht die »vorläufige Schnellschätzung« der vierteljährlichen realen BIP-Wachstumsrate für den Euroraum und die Europäische Union, die Ende April 2016 von Eurostat erstmals veröffentlicht wurde (»preliminary GDP flash estimate«), auf den aufsummierten vierteljährlichen Wachstumsbeiträgen der saison- und kalenderbereinigten Produktion von 17 Mitgliedstaaten, die 94% des Bruttoinlandsprodukts des ER19 (oder 91% des BIP der EU 28) abdecken. Die neue Schnellschätzung (T + 30) fokussiert auf die BIP-Veränderungsraten sowohl im Vorquartals- als auch im Vorjahresvergleich.²

Insgesamt hat sich die Präzision der VGR für die Konjunkturanalyse und -prognose durch den europaweiten Übergang zu einer Volumenrechnung auf Vorjahrespreisbasis erhöht, zugleich hat sich aber die Handlichkeit des Rechenwerks für den Datennutzer verringert. Gleichwohl war der Systemwechsel unumgänglich. Denn die Harmonisierungsbemühungen in den europäischen VGR standen politisch im engen Zusammenhang mit dem Stabilitäts- und Wachstumspakt, der bei Verletzung des staatlichen Defizitziels in den EWU-Mitgliedsländern Sanktionsmechanismen vorsieht sowie Ausnahmeregelungen, die vor allem auf die reale Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts abstellen. Vergleichbare Volumenrechnungen sind von daher eine »conditio sine qua non«. Zugleich ist die europäischen VGR von der Darstellung wie von der Methodik seit dem Systemwechsel kompatibler mit den Angaben anderer wichtiger Industriestaaten, wenngleich bei der Volumen-Messung durch die Verwendung der Laspeyres-Indexformel anstelle der Fisher-Formel (wie etwa in den USA) keine vollständige internationale Harmonisierung erreicht wurde.

² Für die BIP-Raten der Mitgliedstaaten, die zum Termin T + 29 nicht an Eurostat gemeldet haben, wird im Allgemeinen die durchschnittliche BIP-Rate derjenigen Länder angesetzt, die für den Flash gemeldet haben (vgl. Europäische Kommission, Eurostat 2016).

Kasten 3
Vierteljährliche Wachstumsbeiträge nach Eurostat und IWF

Nach Eurostat und IWF sind exakt additive Wachstumsbeiträge w_s von $s = 1, \dots, r$ Teilaggregaten eines Gesamtaggregats Σ gemäß folgender Formeln zu berechnen:

Vorquartalsvergleich: Für das erste Quartal eines Jahres t gilt:

$$w_s(1/t) = \left\{ \left[\frac{KL_{M,s}(1/t,0) - KL_{M,s}(4/t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(4/t-1,0)} \right] \times \frac{p_s(t-1)}{p_\Sigma(t-1)} + \left[\frac{KL_{M,s}(4/t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(4/t-1,0)} - \frac{KL_{M,s}(t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(t-1,0)} \right] \times \left[\frac{p_s(t-1)}{p_\Sigma(t-1)} - \frac{p_s(t-2)}{p_\Sigma(t-2)} \right] \right\} \times G_s(0) \times 100$$

Für die folgenden Quartale $T = 2, \dots, 4$ eines Jahres t gilt:

$$w_s(T/t) = \left[\frac{KL_{M,s}(T/t,0) - KL_{M,s}(T-1/t,0)}{KL_{M,\Sigma}(T-1/t,0)} \right] \times \frac{p_s(t-1)}{p_\Sigma(t-1)} \times G_s(0) \times 100$$

Vorjahresvergleich: Für alle vier Quartale $T = 1, \dots, 4$ eines Jahres t gilt:

$$w_s(T/t) = \left\{ \left[\frac{KL_{M,s}(T/t,0) - KL_{M,s}(T/t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(T/t-1,0)} \right] \times \frac{p_s(t-1)}{p_\Sigma(t-1)} + \left[\frac{KL_{M,s}(T/t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(T/t-1,0)} - \frac{KL_{M,s}(t-1,0)}{KL_{M,\Sigma}(t-1,0)} \right] \times \left[\frac{p_s(t-1)}{p_\Sigma(t-1)} - \frac{p_s(t-2)}{p_\Sigma(t-2)} \right] \right\} \times G_s(0) \times 100$$

Die folgende Tabelle zeigt aufbauend auf der Modellrechnung 1 die Wachstumsbeiträge von Konsum und Investitionen zum BIP im Vorperioden- bzw. Vorjahresvergleich:

Wachstumsbeiträge zum Bruttoinlandsprodukt in Prozentpunkten

	Bruttoinlandsprodukt			Konsum					Investitionen				
	Verk. Laspeyres-Mengenindex ¹⁾			Verk. Laspeyres-Mengenindex ¹⁾					Verk. Laspeyres-Mengenindex ¹⁾				
	2010 =100	Änderung in % gegen Vorquartal	Änderung in % gegen Vorjahr	2010 =100	Änderung in % gegen Vorquartal	Änderungsbeitrag in Prozentpunkten	Änderung in % gegen Vorjahr	Änderungsbeitrag in Prozentpunkten	2010 =100	Änderung in % gegen Vorquartal	Änderungsbeitrag in Prozentpunkten	Änderung in % gegen Vorjahr	Änderungsbeitrag in Prozentpunkten
	(1)	(2)=(6)+(11)	(3)=(8)+(13)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
2010	100,00	-	-	100,00	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-
1	103,04	-	-	107,41	-	-	-	-	97,63	-	-	-	-
2	104,43	1,346	-	110,60	2,967	1,713	-	-	96,78	-0,868	-0,367	-	-
3	105,83	1,340	-	113,94	3,026	1,775	-	-	95,76	-1,051	-0,435	-	-
4	107,24	1,334	-	117,45	3,077	1,834	-	-	94,58	-1,239	-0,500	-	-
2011	105,14	-	5,137	112,35	-	-	12,351	6,839	96,19	-	-	-3,814	-1,702
1	107,26	0,019	4,094	121,12	3,121	0,986	12,760	5,772	93,90	-0,717	-0,967	-3,819	-1,678
2	108,11	0,794	3,527	124,78	3,026	1,382	12,824	5,637	92,88	-1,083	-0,588	-4,028	-2,110
3	108,97	0,788	2,963	128,45	2,937	1,371	12,727	5,423	91,86	-1,095	-0,584	-4,071	-2,460
4	109,95	0,900	2,522	132,43	3,102	1,479	12,754	5,254	90,85	-1,107	-0,579	-3,943	-2,732
2012	108,57	-	3,268	126,69	-	-	12,766	5,519	92,37	-	-	-3,965	-2,251
1	109,62	-0,296	2,199	136,25	2,888	0,572	12,500	4,517	90,17	-0,746	-0,868	-3,971	-2,318
2	110,21	0,533	1,934	140,56	3,158	1,135	12,644	4,366	89,32	-0,940	-0,602	-3,832	-2,433
3	110,61	0,368	1,510	144,70	2,948	1,087	12,655	4,176	88,31	-1,139	-0,719	-3,875	-2,666
4	111,72	1,005	1,616	149,00	2,974	1,125	12,515	3,925	88,14	-0,192	-0,119	-2,985	-2,309
2013	110,54	-	1,812	142,63	-	-	12,579	4,244	88,98	-	-	-3,670	-2,432

¹⁾ Jahresdurchschnittliche Angaben: Arithmetisches Mittel der Vierteljahreswerte.
 Im Rechengang wurden zum Teil mehr als die hier dargestellten Nachkommastellen verwendet.
 Quelle: Berechnungen des ifo Instituts.

Literatur

Bloem, A.M., R.J. Dippelsman und N.O. Maehle (2001), *Quarterly National Accounts Manual*, Internationaler Währungsfonds Fund, Washington DC.

Cobb, M. (2013), »Industry Contributions to GDP Quarterly Growth«, Central Bank of Chile, *Studies in Economic Statistics*, Nr 100, 1–20.

Cobb, M. (2014), »Explaining GDP Quarterly Growth from its Components in the Context of the Annual Overlap Method: A Comparison of Approaches«, MPRA Paper No. 58022, August, verfügbar unter: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/58022/>.

Deutsche Bundesbank (2005), »Kettenindizes«, mimeo, Frankfurt am Main.

Europäische Kommission, Eurostat (2016), »Questions and Answers Regarding the First GDP T + 30 Release for the EU and Euro Area«, verfügbar unter:

http://ec.europa.eu/eurostat/documents/24987/725066/Questions_and_Answers_GDP_t%2B30.pdf/d59a6772-c652-40b2-8264-8c053244e809.

Eurostat (2013), *Handbook on quarterly national accounts*, Brüssel.

IWF (2014), *Update of Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources and Compilation*, April, verfügbar unter:
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/pdf/qnachapter8.pdf>.

Nierhaus, W. (2004), »Zur Einführung der Vorjahrespreisbasis in der deutschen Statistik: Besonderheiten der Quartalsrechnung«, *ifo Schnelldienst* 57(15), 14–21.

Nierhaus, W. (2005a), »Vorjahrespreisbasis und Chain-Linking in den VGR: Das Wichtigste der neuen Volumenrechnung«, *ifo Schnelldienst* 58(15), 29–35.

Nierhaus, W. (2005b), »Vorjahrespreisbasis: Rechenregeln für die Aggregation«, *ifo Schnelldienst* 58(22), 12–16.

Nierhaus, W. (2013) »Wirtschaftswachstum in den VGR: Vorjahrespreisbasis Revisited«, *ifo Schnelldienst* 66(3), 29–36.

Tödter, K.-H. (2005), *Umstellung der deutschen VGR auf Vorjahrespreisbasis; Konzept und Konsequenzen für die aktuelle Wirtschaftsanalyse sowie die ökonometrische Modellierung*, Deutsche Bundesbank, Reihe 1: Volkswirtschaftliche Studien Nr. 31, Frankfurt am Main.