
DIW Berlin



Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

G U T A C H T E N

im Auftrage des Bundesministeriums der Finanzen

Erstellung und Anwendung eines Kriterienkataloges zur Beurteilung der Eignung verschiedener Saisonbereinigungsverfahren zur gesamtwirtschaftlichen Konjunkturdiagnose in der Europäischen Union

Teil I: Revisionsanalyse der saisonbereinigten Aggregate
am aktuellen Rand

bearbeitet von: Katja Rietzler

Berlin, im September 2001 (überarbeitete Fassung)

AUTORIN:

Dipl.-Vw. Katja Rietzler

STUDENTISCHE HILFSKRAFT:

Steffen Reinhold

TEXTVERARBEITUNG:

Barbara Kunert

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen im Text

Abkürzungsverzeichnis

1	Einleitung	13
2	Methodische Vorbemerkung.....	15
2.1	Die Datenbasis	15
2.2	Vorgehensweise bei der Berechnung	16
2.3	Untersuchte EU-5-Aggregate.....	19
3	Kennziffern zur Beurteilung der Randstabilität.....	23
3.1	Treffsicherheit.....	23
3.2	Stabilität.....	24
3.3	Summe der quadrierten Revisionen.....	25
4	Ergebnisse	27
4.1	Treffsicherheit.....	27
4.2	Stabilität.....	30
4.3	Summe der quadrierten Revisionen.....	32
5	Fazit	37

Literatur

Anhang 1 Übersicht über den Kriterienkatalog zur Saisonbereinigung und Aggregation

Anhang 2: Dokumentation der Grafiken

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1-1	Verwendete Zeitreihen
Tabelle 2.2-1	Untersuchungszeitraum: Zeitreihe Bruttoinlandsprodukt
Tabelle 5-1	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Bruttoinlandsprodukt
Tabelle 5-2	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe privater Verbrauch
Tabelle 5-3	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Staatsverbrauch
Tabelle 5-4	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Bauinvestitionen
Tabelle 5-5	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Exporte
Tabelle 5-6	Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Importe

Verzeichnis der Abbildungen im Text

Abbildung 4.1-1	Treffsicherheit: Bruttoinlandsprodukt
Abbildung 4.1-2	Treffsicherheit: Privater Verbrauch
Abbildung 4.2-2a	Stabilität: Privater Verbrauch, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-2b	Stabilität: Privater Verbrauch, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-2c	Stabilität: Privater Verbrauch, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt
Abbildung 4.2-5a	Stabilität: Exporte, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-5b	Stabilität: Exporte, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-5c	Stabilität: Exporte, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt
Abbildung 4.2-6a	Stabilität: Importe, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-6b	Stabilität: Importe, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-6c	Stabilität: Importe, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

Abkürzungsverzeichnis

ARIMA	autoregressive integrated moving average
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BV4	Berliner Verfahren, Version 4
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek, Niederlande
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
ECU	European currency unit (europäische Währungseinheit)
ESVG	Europäisches System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften
EWU	Europäische Währungsunion
Istat	Istituto Nazionale di Statistica, Italien
kb	kalender- und saisonbereinigt
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
sb	saisonbereinigt
SEATS	Signal Extraction in ARIMA Time Series
SNA	System of National Accounts
SQR	Summe der quadrierten Revisionen
TRAMO	Time Series Regression with ARIMA Noise, Missing Observations and Outliers
VGR	volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
Wifo	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

1 Einleitung

Die Analyse der aktuellen konjunkturellen Entwicklung in der Europäischen Union oder der Europäischen Währungsunion stützt sich auf saisonbereinigte (bzw. kalender- und saisonbereinigte) Daten, insbesondere aus den vierteljährlichen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Erst aufgrund des saisonbereinigten Verlaufs der einzelnen Aggregate ergibt sich ein Konjunkturbild, das nicht durch weitgehend regelmäßig auftretende Aktivitätsschwankungen saisonalen Ursprungs verzerrt ist. Dann lässt sich die Frage beantworten, ob sich die Ökonomie in einer Expansion, einer Rezession oder Stagnation befindet. Aus diesem Grund interessiert vor allem die Entwicklung am aktuellen Rand. Jede neue Beobachtung der Ursprungsreihe liefert neue Informationen. Bei allen hier untersuchten Verfahren wird unterstellt, dass damit auch mehr Informationen über das „wahre“ Saisonmuster vorliegen; die Verfahren „lernen“ also. Daher wird durch jede neue Information auch die Interpretation der vergangenen Quartale beeinflusst. Folglich ergeben sich bei allen hier untersuchten Saisonbereinigungsverfahren immer wieder Revisionen am aktuellen Rand. Fallen diese Revisionen sehr groß aus, so muss das bisherige Konjunkturbild gegebenenfalls revidiert werden. Geschieht dies häufig und in großem Umfang, so verliert die Konjunkturanalyse an Aussagekraft, da die aktuelle Basis als sehr unsicher gelten muss und Einschätzungen ständigen Revisionen unterworfen sind.

Die Stabilität der Ergebnisse, die ein Saisonbereinigungsverfahren am aktuellen Rand liefert, ist somit ein entscheidendes Kriterium zur Beurteilung seiner Eignung für die aktuelle Konjunkturanalyse. Eine hohe Revisionsanfälligkeit eines Verfahrens bedeutet einen gravierenden Nachteil.

Im vorliegenden Gutachten wird die Randstabilität der Verfahren BV4, TRAMO/SEATS und X12-ARIMA¹ für europäische Aggregate untersucht. Wie bereits in einem früheren Forschungsprojekt zum Thema Saisonbereinigung in Europa² liegt auch hier wieder ein Schwerpunkt auf der Unterscheidung zwischen der direkten und der indirekten Vorgehensweise bei der Saisonbereinigung des europäischen Aggregats, d.h.

¹ Dabei wurden in einem der untersuchten Aggregate für Westdeutschland inoffizielle Einstellungen der Deutschen Bundesbank verwendet. Diese Parameter für X12-ARIMA sind von Robert Kirchner (Deutsche Bundesbank) unter Berücksichtigung der in der amtlichen Statistik verwendeten Prinzipien festgelegt worden. Dabei handelt es sich aber nicht um die offiziellen Steuerungsparameter der Deutschen Bundesbank.

² Vgl. Rietzler, Stephan, Wolters (2000).

es wird geprüft, ob sich die Reihenfolge von Saisonbereinigung und Aggregation auf die Randstabilität auswirkt. Zusätzlich wird die Bedeutung der Kalenderbereinigung für die Stabilität der Ergebnisse des jeweiligen Saisonbereinigungsverfahrens am aktuellen Rand untersucht.

Der vorliegende Abschlussbericht ist folgendermaßen aufgebaut. Im Anschluss an einige methodische Vorbemerkungen zur Datenbasis, den gewählten Zeiträumen und Verfahren, werden die zur Beurteilung der Randstabilität verwendeten Kennziffern vorgestellt. Dann folgt die Darstellung der Untersuchungsergebnisse. In einem abschließenden Abschnitt werden die Ergebnisse noch einmal zusammengefasst und in einer Übersicht dargestellt.

2 Methodische Vorbemerkung

2.1 Die Datenbasis

Für die aktuelle Konjunkturdiagnose werden eine Reihe von Indikatoren herangezogen. Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) als konsistente Kreislaufrechnung spielt dabei eine herausragende Rolle. Im Vergleich zu Indexreihen, deren Aggregation ein nicht immer transparentes System von Gewichten erfordert, zeigen sich bei der VGR die Probleme, die sich bei der Bildung saisonbereinigter Aggregate für die Europäische Währungsunion ergeben, recht unmittelbar. Daher wurden für die aktuelle Untersuchung ausgewählte Zeitreihen der Verwendungsseite des realen Bruttoinlandsproduktes herangezogen. Es handelt sich dabei um das Bruttoinlandsprodukt (BIP) sowie die folgenden Komponenten des BIP: privater Verbrauch, Staatsverbrauch, Bauinvestitionen sowie Exporte und Importe von Gütern und Dienstleistungen³. Mit Ausnahme der Bauinvestitionen in Italien sind alle Zeitreihen von charakteristischen Saisonschwankungen geprägt. In einigen Zeitreihen sind erhebliche Strukturbrüche erkennbar. So hat z.B. eine Änderung der Erhebungsmethode beim privaten Verbrauch in Italien im Jahr 1993 eine Niveaushiftung nach unten sowie eine drastische Veränderung des Saisonmusters zur Folge⁴. Diese Umstände erschweren die Komponentenerlegung der Zeitreihen teilweise erheblich. Da sich die Konjunkturanalyse in Europa in der Praxis aber genau auf diese Zeitreihen stützt, ist es durchaus zweckmäßig, sie auch für die aktuelle Untersuchung zu verwenden.

Wegen der Verfügbarkeit längerer Reihen für eine größere Anzahl von Ländern wurde wie bereits im Forschungsvorhaben 9/99⁵ auf die Daten nach dem ESVG 79 zurückgegriffen. Die Analyse erstreckt sich somit auf Daten für Westdeutschland, Italien, die Niederlande, Österreich und Finnland sowie das aus diesen Länderdaten zusammengesetzte EU5-Aggregat. Während für Italien, die Niederlande, Österreich und Finnland Daten für den Zeitraum von 1977 bis 1997 vorliegen, enden einige westdeutsche Reihen bereits im Jahr 1994, so dass in diesen Fällen auch die EU5-Aggregate für diesen kürzeren Zeitraum gebildet worden sind. Für die Bauinvestitionen beginnt der Untersu-

³ Die Ursprungszeitreihen sind im Anhang 2 in den Abbildungen 2.1-1 bis 2.1-6 dargestellt. Die verwendeten Daten stammen von folgenden Institutionen: Deutsche Bundesbank, Statistisches Bundesamt, Istat, CBS, Wifo, OECD. Sie wurden von uns teilweise umbasiert und jeweils in ECU umgerechnet.

⁴ Die Niveaushiftung, die die hier verwendete Zeitreihe nach dem ESVG79 aufweist, bleibt auch nach Einführung des ESVG95 erhalten.

chungszeitraum erst 1980, weil für die vorhergehenden Quartale keine kalenderbereinigten Daten der Deutschen Bundesbank vorlagen. Die folgende Tabelle 2.1-1 gibt einen Überblick über die verwendeten Zeitreihen.

Tabelle 2.1-1: Verwendete Zeitreihen

VGR-Aggregat	Zeitraum	Länder
Bruttoinlandsprodukt	1977 - 1997	Westdeutschland, Italien, Niederlande, Österreich, Finnland
Privater Verbrauch	1977 - 1994	
Staatsverbrauch	1977 - 1994	
Bauinvestitionen	1980 – 1997	
Exporte (Güter und Dienstleistungen)	1977 – 1994	
Importe (Güter und Dienstleistungen)	1977 – 1994	

2.2 Vorgehensweise bei der Bereinigung

Bei der Untersuchung der Randstabilität geht es jeweils um die aktuellsten saisonbereinigten Werte der Zeitreihe und darum, wie sich diese im Zeitverlauf mit jeder zusätzlichen Beobachtung verändern bis sie schließlich einen „endgültigen“ Wert annehmen. Der Zeitraum, bis sich ein endgültiger Wert einstellt, ist je nach Verfahren unterschiedlich lang. Bei manchen Verfahren können sich die saisonbereinigten Werte unbegrenzt mit jeder neuen Beobachtung ändern. Dagegen wird beim BV4 aufgrund seines festen Filters unabhängig von der Zeitreihe immer nach 11 Quartalen ein endgültiger saisonbereinigter Wert für eine Beobachtung erreicht. Bei TRAMO/SEATS können auch weit zurückliegende Werte der saisonbereinigten Reihe revidiert werden, wenn die ARIMA-Modellierung der Zeitreihe zu einem späteren Zeitpunkt neu geschätzt wird. Will man daher analysieren, wie der Anpassungsprozess bis zum „endgültigen“ Wert verläuft und wie stark der erste saisonbereinigte Wert vom „endgültigen“ abweicht, so muss man eine pragmatische Entscheidung über die maximale Zahl von Perioden treffen, nach denen dieser „endgültige“ Wert erreicht ist.

In dem aktuellen Forschungsvorhaben wurde die Entscheidung u.a. auch unter Berücksichtigung der Länge der Zeitreihen gefällt. Hier wird unterstellt, dass sich für jeden

⁵ Vgl. Rietzler, Stephan, Wolters (2000), S. 29f.

Wert am aktuellen Rand ein „endgültiger“ Wert einstellt, wenn 12 weitere Beobachtungen hinzugekommen sind. Somit wird die Anpassung der saisonbereinigten Reihe über k ($k = 1, 2, \dots, 12$) Quartale untersucht (vgl. Tabelle 2.2–1 unten). Um zufällige Ergebnisse zu vermeiden, die durch die Wahl der zu untersuchenden Periode bedingt sind, wurden dafür zwölf unterschiedliche Anfangsperioden t_i ($i = 1, 2, \dots, 12$) ausgewählt, für die ein Durchschnitt gebildet wird. Damit ergibt sich ein Gesamtuntersuchungszeitraum von 24 Quartalen, innerhalb dessen sukzessive eine Beobachtung hinzugefügt und die gesamte Reihe neu saisonbereinigt wird. Beispielsweise wird die Randstabilität für das Bruttoinlandsprodukt in dem Gesamtzeitraum vom 1. Quartal 1992 bis zum 4. Quartal 1997 betrachtet. Dabei wird für 12 Beobachtungen (t_1 bis t_{12}) beginnend mit dem 1. Quartal 1992 ($1/1992=t_1$) und endend mit dem 4. Quartal 1994 ($4/1994 = t_{12}$) untersucht, wie sich der saisonbereinigte Wert für die jeweilige Beobachtung mit der Anzahl k ($k=1, 2, \dots, 12$) der darauffolgenden Beobachtungen verändert. Für die Periode t_{12} ($4/1994$) ist der Untersuchungszeitraum im 4. Quartal 1997 ($k=12$) abgeschlossen.⁶

Tabelle 2.2-1: Untersuchungszeiträume: Zeitreihe BIP

Betrachtete Periode t_i	Abstand des aktuellsten Wertes der Zeitreihe zum Wert der betrachteten Periode (in Quartalen)			
	k=1	k=2	...	k=12
1992/I (t_1)	1992/II	1992/III		1995/I
1992/II (t_2)	1992/III	1992/IV		1995/II
...				
1994/IV (t_{12})	1995/I	1995/II		1997/IV

Bei der Saisonbereinigung wurde grundsätzlich die Standardeinstellung (allerdings ohne Extremwert- und Kalenderbereinigung) verwendet⁷. Bei der Analyse wurden nur solche Bereinigungen akzeptiert, für die die entsprechenden Diagnostiken (Box/Pierce Statistik

⁶ Da für die übrigen Aggregate mit Ausnahme der Bauinvestitionen nur Werte bis 1994 für alle Länder vorliegen, beginnt hier der Untersuchungszeitraum entsprechend im 1. Quartal 1989 und endet mit dem 4. Quartal 1994. Die Vorgehensweise entspricht der bei der Zeitreihe BIP angewendeten.

⁷ Für die Saisonbereinigung mit X12-ARIMA und TRAMO/SEATS wurde das von Eurostat entwickelte Software-Paket „DEMETRA“ in der Version 1.4 (Release 6c) verwendet. Bereinigungen mit dem BV4

und Ljung/Box Statistik für die Residuen und die quadrierten Residuen, Normality, Skewness, Kurtosis) akzeptable Werte lieferten. Von dieser Regel wurden in wenigen Fällen Ausnahmen gemacht. Manuelle Eingriffe in die Parameterwahl erfolgten nur bei der Revisionsanalyse, wo eine Vielzahl von Bereinigungen unterschiedlich langer Zeitreihen des selben Aggregats durchgeführt wurde. Dies geschah in den Fällen, in denen die Diagnostik andernfalls inakzeptable Werte angezeigt hätte. Dabei wurde versucht, soweit wie möglich diejenigen Einstellungen der Bereinigung zu verwenden, die für die gleiche nur um ein Quartal kürzere Zeitreihe automatisch gewählt worden waren. In Fällen, bei denen der Kritische Wert einer Teststatistik lediglich geringfügig überschritten wurde und bereits die Einstellung der Vorperiode vorlag oder durch entsprechende Änderungen keine Verbesserung erzielt werden konnte, wurde die automatisch gewählte Einstellung akzeptiert. Für die Untersuchung nach vorausgehender Kalenderbereinigung wurde die Kalenderbereinigung mit TRAMO⁸ einmal für die gesamte Zeitreihe durchgeführt. Damit soll vermieden werden, dass Revisionen, die sich aufgrund der Kalenderbereinigung ergeben, nicht von denjenigen unterschieden werden können, die auf die Saisonbereinigung zurückzuführen sind. Die Zeitreihen für Westdeutschland wurden alternativ auch mit den von Herrn Kirchner zur Verfügung gestellten inoffiziellen X12-ARIMA-Parametern der Deutschen Bundesbank bereinigt. Dabei wurden sie auch einer Extremwertbereinigung unterzogen. Die Kalenderbereinigung erfolgte mit dem Verfahren der Deutschen Bundesbank.

Der Verzicht auf die in der amtlichen Statistik übliche Extremwertbereinigung⁹ bei den übrigen Reihen lässt sich durch den hier gewählten „Versuchsaufbau“ rechtfertigen. Ziel dieser Untersuchung ist es, die Vielzahl verschiedener Effekte, die möglicherweise von den unterschiedlichen Vorbereinigungsverfahren, den verschiedenen Saisonbereinigungsverfahren sowie von der Reihenfolge von Saisonbereinigung und Aggregation auf das europäische Aggregat ausgehen und sich als Gesamteffekt in diesem widerspiegeln, voneinander zu isolieren und zu identifizieren. Daher muss die reine Saisonbereinigung getrennt von der Saisonbereinigung mit vorgeschalteter Kalenderbereinigung betrachtet werden, was die Verwendung der vollautomatischen Standardversion von TRAMO/SEATS und X12-ARIMA (die auch eine Extremwertbereinigung durchführen) aus

wurden mit Hilfe eines am DIW programmierten EXCEL Makros durchgeführt.

⁸ Vgl. Rietzler/Stephan/Wolters (2000), S. 63

⁹ Nur für die mit den inoffiziellen Bundesbankparametern bereinigten Westdeutschen Zeitreihen (die in zwei von 17 untersuchten EU5-Aggregaten enthalten sind – vgl. dazu Abschnitt 2.3) wurde gemäß der

folgendem Grund ausschließt: Sie ersetzt nämlich die Extremwerte nur für die Saisonbereinigung, belässt sie aber in der irregulären Komponente der saisonbereinigten Reihe. Will man die einzelnen Schritte der Bereinigung aber getrennt ablaufen lassen, so bedeutet dies, dass als Ausgangszeitreihe eine nur um Extremwerte bereinigte eingesetzt werden müsste. Wenn dies jedoch unabhängig von der Kalenderbereinigung geschieht, könnten dabei irrtümlich auch Kalendereffekte als Extremwerte eingestuft werden. Im Interesse einer nachvollziehbaren Analyse wurden hier daher immer dieselben Ursprungzeitreihen als Ausgangsdaten verwendet. Somit haben alle untersuchten Verfahren die gleiche Ausgangsbasis.¹⁰

Das Problem der deutschen Wiedervereinigung wurde dadurch entschärft, dass die Zeitreihen für Westdeutschland anstelle derjenigen für Gesamtdeutschland im europäischen Aggregat berücksichtigt wurde. In diesen Zeitreihen spiegelt sich zwar die Sonderkonjunktur im Zusammenhang mit der deutschen Wiedervereinigung wider, der drastische Sprung aufgrund der Gebietsänderung, der sich in den Zeitreihen für Gesamtdeutschland als Strukturbruch äußert, ist jedoch nicht vorhanden.

2.3 Untersuchte EU-5-Aggregate

Für die vergleichende Untersuchung wurden 17 EU-5-Aggregate gebildet. Folgende Vorgehensweisen der Saisonbereinigung und Aggregation wurden dabei miteinander kombiniert:

- *Ausschließliche Saisonbereinigung vs. Kalender- und Saisonbereinigung*: Für die Untersuchung wurden die Zeitreihen der einzelnen Länder sowohl als unveränderte Ursprungswerte als auch als kalenderbereinigte Reihen einer Saisonbereinigung unterzogen.

- *Direkte vs. indirekte Bereinigung*: Die Ursprungswerte sowie die zuvor kalenderbereinigten Werte wurden nach zwei Verfahren saisonbereinigt und aggregiert. Bei der *direkten* Vorgehensweise wurden die nationalen Ursprungsreihen bzw. kalenderbereinigten Reihen zuerst zu einem EU-5-Aggregat zusammengefasst und anschließend im Aggregat saisonbereinigt. Bei der indirekten Methode fanden Saisonbereinigung und

Vorgehensweise der Deutschen Bundesbank eine Extremwertbereinigung durchgeführt.

¹⁰ Das Ergebnis (vgl. Abschnitte 4. Und 5.) lässt vermuten, dass Extremwerte nicht die zentrale Rolle spielen, die ihnen oft zugemessen wird. Andernfalls hätte gerade TRAMO/SEATS, welches als „model based approach“ sehr anfällig für Irregularitäten ist, besonders schlecht abschneiden müssen. Dies war jedoch nicht zu beobachten.

Aggregation hingegen in umgekehrter Reihenfolge statt. Die einzeln nationalen Ursprungswerte bzw. kalenderbereinigten Reihen wurden zuerst um saisonale Einflüsse bereinigt und anschließend zu einem EU-5-Aggregat zusammengefasst.

Bei drei Verfahren und vier Vorgehensweisen¹¹ ergeben sich somit bereits 12 EU-5-Aggregate. Dabei sind die jeweiligen mit dem BV4 direkt und indirekt bereinigten Aggregate aufgrund des festen Filters und der linearen Komponentenzerlegung des BV4 jedoch identisch.

Zusätzlich zu diesen zwölf Aggregaten wurden weitere Aggregate gebildet, die unterschiedliche Aspekte der aktuellen Praxis im Euroraum widerspiegeln sollen. So wurde alternativ zu dem indirekt mit X12-ARIMA bereinigtes EU5-Aggregat, dessen Komponenten zuvor mit TRAMO kalenderbereinigt worden waren, ein zweites indirekt mit X12-ARIMA bereinigtes EU5-Aggregat gebildet, das jedoch für Westdeutschland eine BIP-Zeitreihe enthält, die mit Parametern bereinigt wurde, die von Robert Kirchner (Deutsche Bundesbank) unter Berücksichtigung der in der amtlichen Statistik verwendeten Prinzipien festgelegt worden sind, bei denen es sich aber nicht um die offiziellen Steuerungsparameter der Deutschen Bundesbank handelt.¹² Das Aggregat wird mit X12-ARIMA (K) bezeichnet.

Vier weitere Aggregate wurden indirekt mit unterschiedlichen Verfahren je Land bereinigt, analog zur derzeitigen Vorgehensweise der amtlichen Statistik im Euroraum. Die einzelnen Aggregate unterscheiden sich jeweils durch die für Westdeutschland eingesetzte Reihe und setzen sich wie folgt zusammen:

1) Aggregat 1 (AGG1): *Westdeutschland (BV4)*, Italien (TRAMO/SEATS); Niederlande (X12-ARIMA), Österreich (TRAMO/SEATS), Finnland (X12-ARIMA) (jeweils ohne Kalenderbereinigung)

2) Aggregat 2 (AGG2): *Westdeutschland (TRAMO/SEATS)*, Italien (TRAMO/SEATS); Niederlande (X12-ARIMA), Österreich (TRAMO/SEATS), Finnland (X12-ARIMA) (jeweils ohne Kalenderbereinigung)

¹¹ Nämlich: direkt nur saisonbereinigt, direkt kalender- und saisonbereinigt, indirekt nur saisonbereinigt, indirekt kalender- und saisonbereinigt.

¹² Aus diesem Grund wird im Text jeweils von inoffiziellen Einstellungen der Bundesbank gesprochen.

3) Aggregat 3 (AGG3): *Westdeutschland (X12-ARIMA), Italien (TRAMO/SEATS); Niederlande (X12-ARIMA), Österreich (TRAMO/SEATS), Finnland (X12-ARIMA)* (jeweils ohne Kalenderbereinigung)

4) Aggregat 4 (AGG4): *Westdeutschland (X12-ARIMA, inoffizielle Bundesbankparameter), Italien (TRAMO/SEATS); Niederlande (X12-ARIMA), Österreich (TRAMO/SEATS), Finnland (X12-ARIMA)* (mit Ausnahme von Westdeutschland jeweils ohne Kalenderbereinigung)

Tabelle 4.2-1 zeigt die verwendeten Verfahren der Saisonbereinigung und Aggregation, mit denen jeweils ein saisonbereinigtes EU-5-Aggregat gebildet wurde, noch einmal im Überblick.

Tabelle 4.2-1: Gebildete EU-5-Aggregate

	Saisonbereinigt	kalender- und saisonbereinigt
direkt bereinigt	BV4 X12-ARIMA TRAMO/SEATS	BV4 X12-ARIMA TRAMO/SEATS
indirekt mit einheitlicher Verfahrensklasse bereinigt	BV4 X12-ARIMA TRAMO/SEATS	BV4 X12-ARIMA TRAMO/SEATS X12-ARIMA (K)
indirekt mit national unter- schiedlichen Verfahrens- klassen bereinigt	AGG1 AGG2 AGG3	-
	AGG4	

3 Kennziffern zur Beurteilung der Randstabilität

Die Randstabilität der gebräuchlichsten Saisonbereinigungsverfahren wurde bereits umfassend getestet und dokumentiert. Dabei wurden Kennziffern erarbeitet, die eine Beurteilung der Randstabilität ermöglichen.

Die Verwendung solcher Kennziffern ist ein Versuch, eine komplexe Realität zu vereinfachen und zu quantifizieren. Dabei können die vielfältigen Einflüsse, die die konkrete Ausprägung der jeweiligen Kennzahl für die einzelnen Zeitreihen und Verfahren bedingen, nicht herausgefiltert werden. Auch bleibt bei der Betrachtung unberücksichtigt, dass das Abschneiden der einzelnen Verfahren auch von ihren ganz spezifischen Eigenschaften abhängt. Da sich z.B. beim BV4 aufgrund seines festen Filters nach elf Quartalen keine weiteren Revisionen ergeben, ist dieses Verfahren bei der Beurteilung anhand von Kennziffern, die die Summe aller Revisionen über zwölf Quartale untersuchen im Vorteil gegenüber Verfahren, die nicht über diese Eigenschaft verfügen. Auch die für die einzelnen Verfahren unterschiedlich ausgeprägte Variabilität der Saisonfigur könnte einen Einfluss auf die Beurteilung der Randstabilität anhand der Kennziffern haben¹³. Ungeachtet solcher Einwände können nachvollziehbare, zuverlässige Aussagen über die Stabilität von saisonbereinigten Zeitreihen am aktuellen Rand nur anhand von Kennziffern gemacht werden, die die Unterschiede zwischen den einzelnen Verfahren in geeigneter Weise quantifizieren.

Für das aktuelle Forschungsvorhaben wurde die vorhandene Literatur im Hinblick auf die bisherigen Ergebnisse sowie die verwendeten Kennzahlen ausgewertet. Folgende Kennzahlen, die in den Auswertungen des Statistischen Bundesamtes¹⁴ und von Dossé/Planas¹⁵ zur Anwendung kamen, sind für unsere Untersuchung besonders geeignet.

3.1 Treffsicherheit

Die Treffsicherheit eines Verfahrens gibt an, wie genau ein Verfahren bereits bei der ersten Schätzung eines saisonbereinigten Wertes den endgültigen saisonbereinigten Wert für eine bestimmte Periode trifft. Ein Maß für die Treffsicherheit ergibt sich somit, wenn man die quadrierten relativen Abweichungen zwischen dem jeweils aktuellsten

¹³ Dieser Einwand seitens des BMF wird durch die Ergebnisse (vgl. Tabellen 5-1 ff.) allerdings nicht gestützt.

¹⁴ Vgl. Höpfner (1998)

¹⁵ Dossé/Planas (1996)

Wert der saisonbereinigten Reihe und dem endgültigen Wert berechnet und über alle 12 betrachteten Perioden t_i das arithmetische Mittel bildet. Die Kennzahl für die Treffsicherheit ergibt sich als

$$E = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{v_o(t_i) - v_{12}(t_i)}{V_{12}(t_i)} \right)^2,$$

wobei $v_o(t_i)$ der saisonbereinigte Wert für das Quartal t_i ist, der sich ergibt, wenn der Wert für das Quartal t_i der aktuellste Wert der Zeitreihe ist, während $v_{12}(t_i)$ den „endgültigen“ saisonbereinigten Wert nach 12 Quartalen darstellt. Dabei entspricht der Index zu v also dem Abstand k des aktuellsten Wertes der Zeitreihe vom beobachteten Wert für die Periode t_i . Die jeweils quadrierte relative Abweichung des aktuellsten saisonbereinigten Wertes vom endgültigen wird über die zwölf Quartale des Untersuchungszeitraumes gemittelt. In einer Untersuchung des Statistischen Bundesamtes wird die Treffsicherheit jedes Verfahrens bei den jeweiligen Zeitreihen im Hinblick auf verschiedene Referenzverfahren untersucht¹⁶. In diesem Forschungsvorhaben wird hingegen jedes Verfahren nur an sich selbst gemessen. Um die Verlässlichkeit der Statistik zu gewährleisten, entscheiden sich die Benutzer von Saisonbereinigungsverfahren für ein Verfahren, das sie über einen längeren Zeitraum beibehalten wollen. Zur Beurteilung dieses langfristig angewendeten Verfahrens ist es von Bedeutung, wie weit der erste geschätzte saisonbereinigte Wert vom „endgültigen“ geschätzten Wert, der durch das gleiche Verfahren ermittelt wird, abweicht. Es interessiert jedoch wenig, wie genau beispielsweise X12-ARIMA den Verlauf des BV4 trifft. Schließlich kann es nicht das Ziel eines Verfahrens sein, die Werte eines anderen möglichst frühzeitig zu treffen. Ein Benutzer, der zudem von der Richtigkeit des Verlaufes, der sich bei einer Bereinigung mit dem BV4 ergibt, überzeugt ist, wird seine Daten nicht mit X12-ARIMA bereinigen.

3.2 Stabilität

Während die Treffsicherheit in einer Kennzahl etwas über den Unterschied zwischen dem ersten und dem endgültigen saisonbereinigten Wert aussagt, untersucht das Kriterium Stabilität den Verlauf zwischen dem ersten und dem endgültigen saisonbereinigten Wert. Es wird jeweils ein Vergleich des Wertes in der Periode t_{i+k} ($k=1,2,\dots,12$) und in

¹⁶ vgl. Höpfner (1998)

der Periode t_{i+k-1} angestellt, d.h. es wird untersucht, wie stark die Ergebnisse von der einen zur nächsten Periode schwanken. Hier zeigt sich, ob die Werte allmählich gegen den endgültigen Wert konvergieren, oder ob es zwischen dem ersten und dem endgültigen saisonbereinigten Wert zu erheblichen Schwankungen kommt. Es werden die Anpassungen über die folgenden zwölf Quartale für zwölf ausgewählte Quartale untersucht. Für jeden Abstand k vom ersten Wert im Untersuchungszeitraum wird eine Kennziffer $R(k)$ berechnet:

$$R(k) = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{v_k(t_i) - v_{k-1}(t_i)}{v_{k-1}(t_i)} \right)^2, k = 1, 2, \dots, 12.$$

Dabei ist $v_k(t_i)$ bzw. $v_{k-1}(t_i)$ der Wert für die Periode t_i , der sich einstellt, wenn die Daten der Zeitreihe bis zur Periode t_{i+k} bzw. t_{i+k-1} vorliegen. Die Kennzahl $R(k)$ bezeichnet somit den Durchschnitt aus den jeweiligen Ein-Schritt-Revisionen nach k Perioden. Die Durchschnittsbildung über zwölf Quartale verringert die Gefahr, dass das Ergebnis der Untersuchung von der Wahl der Anfangsperiode abhängt.

Für die Auswertung der Untersuchung lassen sich die jeweiligen $R(k)$ für alle k für jedes Verfahren grafisch darstellen. Je stabiler das Verfahren, desto niedriger sind die Werte. In der grafischen Darstellung mit k auf der X-Achse und $R(k)$ auf der Y-Achse zeichnet sich das beste Verfahren durch einen Verlauf unterhalb der anderen aus.

3.3 Summe der quadrierten Revisionen

Eine ähnliche Aussage macht die Summe der quadrierten Revisionen (SQR). Im Unterschied zu den unter 3.2 beschriebenen Kennzahlen wird hier jedoch das Untersuchungsergebnis mit einer einzigen Kennzahl ausgedrückt, die sich folgendermaßen berechnet:

$$SQR = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} \frac{\sum_{k=1}^{12} (v_k(t_i) - v_{k-1}(t_i))^2}{v_{12}^2(t_i)} * 100$$

Zunächst wird für jedes der zwölf Quartale die Summe aller quadrierten Revisionen zum Quadrat des endgültigen saisonbereinigten Wertes ins Verhältnis gesetzt. Aus die-

sen Werten wird im Anschluss ein arithmetisches Mittel gebildet. Dossé/Planas¹⁷, die eine entsprechende Untersuchung für TRAMO/SEATS und X12-ARIMA durchgeführt haben, beschränkten sich dabei auf die Untersuchung der Revisionen des saisonbereinigten Wertes einer einzigen Periode t . Um zufällige Ergebnisse zu vermeiden, empfiehlt es sich jedoch auch hier, einen längeren Zeitraum zu betrachten und Durchschnitte zu bilden.

¹⁷ Siehe Dossé/Planas (1996).

4 Ergebnisse

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Ergebnisse in erheblichem Maße von der jeweiligen Zeitreihe, von ihrer Vorbereitung sowie von dem betrachteten Kriterium abhängen, während für die verwendeten Verfahren nur teilweise allgemeine Aussagen gemacht werden können. Auch für die Frage, ob die direkte oder die indirekte Vorgehensweise der Saisonbereinigung und Aggregation gewählt werden soll, ergeben sich aus der Untersuchung keine allgemeingültigen Hinweise. Die Ergebnisse der Analyse erlauben daher allenfalls tendenzielle Schlussfolgerungen, die aber nicht in jedem Fall gelten müssen.

Dies überrascht kaum. Bereits in anderen Untersuchungen zur Randstabilität wurde festgestellt, dass die Randstabilität sehr zeitreihenabhängig ist und die einzelnen Verfahren bei den einzelnen Kriterien sehr unterschiedlich abschneiden können.¹⁸ Im folgenden werden die Ergebnisse, die sich in der aktuellen Studie bei den einzelnen Kriterien ergeben haben, näher beschrieben und grafisch veranschaulicht. Dabei werden jeweils nur diejenigen Abbildung direkt im Kapitel 4 wiedergegeben, die im Text angesprochen werden. Die übrigen Grafiken finden sich im Anhang 2.

4.1 Treffsicherheit

In bezug auf die Treffsicherheit haben die einzelnen Methoden bei den 17 unterschiedlich bereinigten VGR–Aggregaten stark reihenabhängige Ergebnisse geliefert. Man kann davon ausgehen, dass die Treffsicherheit eher von der zu bereinigenden Zeitreihe abhängt als von der gewählten Methode. Es zeigte sich zudem, dass die "gemischten" Zeitreihen nicht schlechter abschnitten als die mit einem Verfahren bereinigten. Bei zwei Zeitreihen (Bruttoinlandsprodukt und privater Verbrauch, vgl. Abb. 4.1-1 und Abb. 4.1-2) war die Treffsicherheit für das "Aggregat 3" sogar am höchsten.

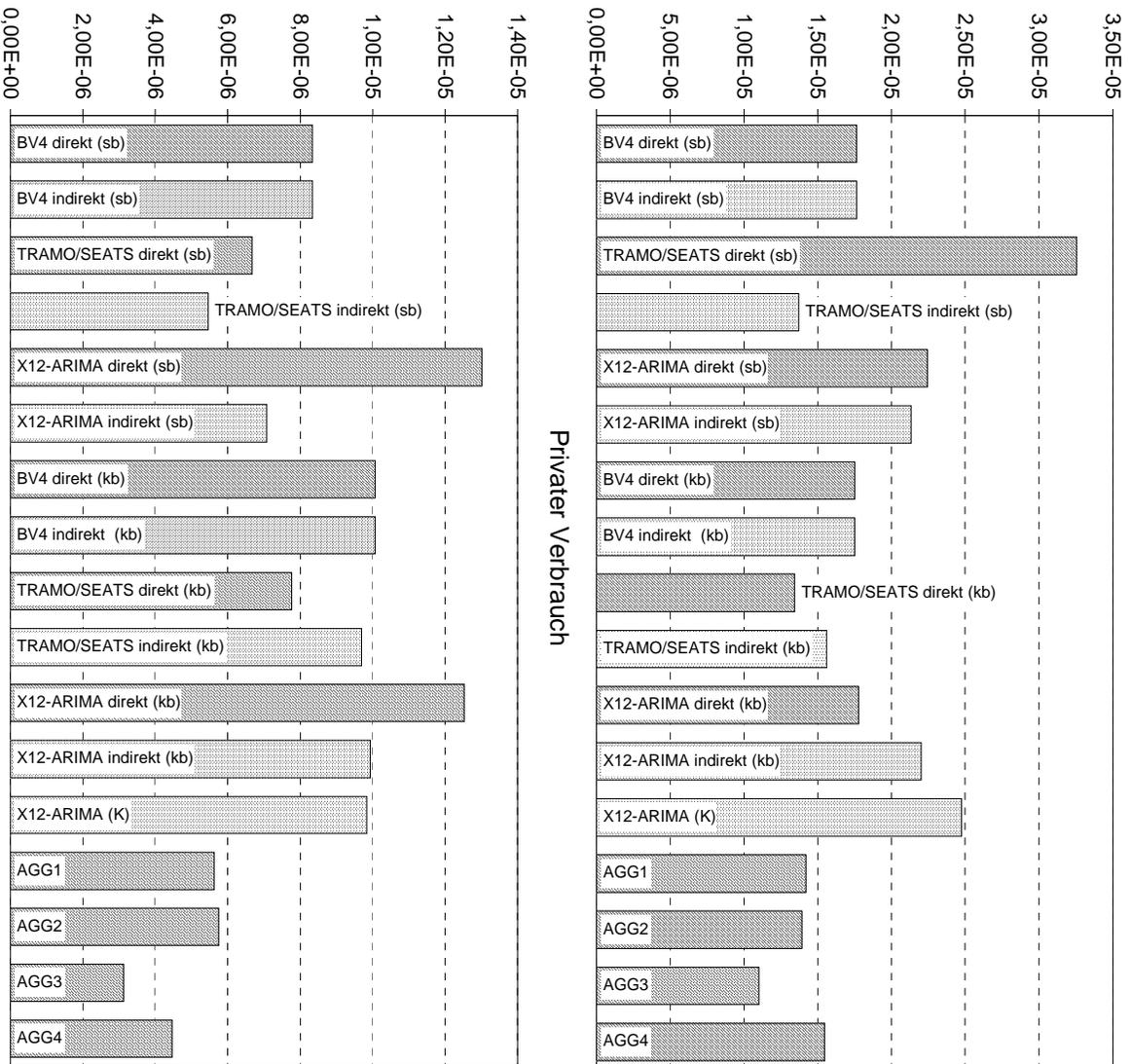
Eine wichtige Frage bestand im Vergleich zwischen dem direkten und dem indirekten Vorgehen. Auch hier lässt sich keine allgemein gültige Aussage machen. Die indirekte Methode schnitt in 14 von 24 Fällen besser ab, die direkte in 10 von 24. Eine Untergliederung dieses Ergebnisses nach Saisonbereinigungsverfahren zeigt allerdings Unterschiede zwischen den Verfahren. Während bei TRAMO/SEATS die direkte und die

¹⁸ vgl. Höpfner (1998) und Dossé/Planas (2000)

indirekte Methode in gleich vielen Fällen die bessere Treffsicherheit liefern, ist die Treffsicherheit bei X12-ARIMA in zwei Drittel der Fälle besser, wenn indirekt bereinigt wird. Das BV4 liefert wegen seines festen Filters und der additiven Komponentenzerlegung bei der indirekten und bei der direkten Vorgehensweise stets übereinstimmende Ergebnisse.¹⁹

¹⁹ Vgl. Rietzler/Stephan/Wolters (2000) S. 26 und S. 43.

Abbildung 4.1-1 und 4.1-2
Treffsicherheit
Bruttoinlandsprodukt



Quelle: Berechnungen des DIW.

Ein früheres Forschungsvorhaben²⁰ hat gezeigt, dass eine vorgeschaltete Kalenderbereinigung die anschließende Saisonbereinigung erleichtert und, gemessen am Spektrum der bereinigten Zeitreihe, zu besseren Ergebnissen führt. Nun sollte untersucht werden, ob diese Empfehlung auch im Hinblick auf die Treffsicherheit beibehalten werden kann. Dafür wurden die Werte der Treffsicherheit jeweils für die saisonbereinigten und die kalender- und saisonbereinigten Reihen verglichen.²¹ Dabei schnitten die saisonbereinigten und die kalender- und saisonbereinigten Reihen in gleich vielen Fällen besser ab. Für die einzelnen Verfahren ergeben sich jedoch teilweise deutliche Unterschiede. Dies gilt insbesondere für TRAMO/SEATS, was tendenziell bei zuvor kalenderbereinigten Zeitreihen mit einer höheren Treffsicherheit einherging als bei lediglich saisonbereinigten Reihen. Während die vorgeschaltete Kalenderbereinigung bei X12-ARIMA nur in der Hälfte der Fälle zu einem besseren Ergebnis führte, schnitt beim BV4 in fünf von sechs Fällen die ausschließlich saisonbereinigte Reihe besser ab.

Die Größenordnung der Werte der einzelnen Kennzahlen wirkt auf den ersten Blick vernachlässigbar. Die höchste durchschnittliche quadrierte relative Abweichung des jeweils aktuellsten Werts vom endgültigen, die beim Kriterium der Treffsicherheit betrachtet wird, ergab sich bei der Bereinigung der kalenderbereinigten Importreihe mit dem BV4 als $5,3 \cdot 10^{-5}$. Wenn man diesen Wert interpretieren möchte, muss man sich jedoch vor Augen halten, dass die Verwendung einer *quadrierten relativen* Abweichung in einer Größenordnung von 10^4 von einer prozentualen Betrachtung abweicht. Das bedeutet, dass bei dem hier angeführten Beispiel der jeweils aktuellste Wert über die zwölf betrachteten Perioden (t_1 bis t_{12}) durchschnittlich in einer Größenordnung vom endgültigen Wert abweicht, die etwa einem halben Prozentpunkt entspricht.

4.2 Stabilität

Auch beim Kriterium "Stabilität" variieren die Ergebnisse je nach untersuchter Zeitreihe. Gleichzeitig zeigen sich hier Eigenschaften der Verfahren, die (relativ) zeitreihenunabhängig sind. Bei allen Verfahren sind die Revisionen nach einer Periode relativ hoch und gehen mit einer zunehmenden Zahl von Beobachtungen nach der Periode t_t tenden-

²⁰ Rietzler/Stephan/Wolters (2000)

²¹ Es wurden jeweils die Ergebnisse für die direkte und die indirekte Vorgehensweise getrennt verglichen. (z.B. TRAMO/SEATS *saisonbereinigt, indirekte Methode* mit TRAMO/SEATS *kalender- und saisonbereinigt, indirekte Methode* bzw. TRAMO/SEATS *saisonbereinigt, direkte Methode* mit TRAMO/SEATS *kalender- und saisonbereinigt, direkte Methode*)

ziell zurück. Bei $k = 4$ und $k = 8$ ²² steigen die Revisionen jedoch meist wieder an, da mit jedem weiteren Jahr die Informationen über das Saisonmuster zunehmen und die Saisonkomponente sich damit stark verändern kann.²³

Während die Verfahren bei den Reihen Bruttoinlandsprodukt, Staatsverbrauch und Bauinvestitionen relativ ähnlich abschneiden, ergaben sich beim privaten Verbrauch, bei den Exporten und den Importen erhebliche Unterschiede zwischen den Verfahren. Beim privaten Verbrauch, der von einem starken Strukturbruch in der Zeitreihe für Italien gekennzeichnet ist, kam es bei den mit X12-ARIMA bereinigten Zeitreihen im Untersuchungszeitraum zu keiner Stabilisierung (vgl. Abb. 4.2-2a und 4.2-2b auf S. 31). Die Revisionen nahmen vielmehr mit weiteren Beobachtungen sogar noch zu. Da bei den "gemischten" Aggregaten AGG1 bis AGG4 (vgl. Abb. 4.2-2c, S. 31) die italienische Reihe jeweils mit TRAMO/SEATS bereinigt wurde, ergaben sich hier keine großen Probleme. Im Hinblick auf die Stabilität verursachen Strukturbrüche in den Zeitreihen für TRAMO/SEATS offensichtlich nicht so große Probleme wie die Überlagerung der Saisonmuster durch Kalendereffekte.

Dies zeigt sich sehr deutlich am Beispiel der Exporte und Importe (vgl. Abb. 4.2-5a bis 4.2-5c sowie 4.2-6a bis 4.2-6c auf Seiten 32 und 33), wo insbesondere bei der direkten Bereinigung der Ursprungszeitreihe kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden kann.

Am Beispiel der Export- und Importreihen wird noch einmal deutlich, dass die Vorbereinigung der Zeitreihen bei TRAMO/SEATS eine entscheidende Rolle spielt. Zugleich zeigt sich insbesondere bei TRAMO/SEATS, dass die Unterschiede zwischen der direkten und der indirekten Bereinigung sehr deutlich ausfallen können. Es ist somit nicht möglich, für TRAMO/SEATS und X12-ARIMA generelle Aussagen zu machen. Die "gemischten" Aggregate können weder als besser noch als schlechter beurteilt werden als die mit einem Verfahren bereinigten Reihen. Bei den meisten Zeitreihen weisen die mit dem BV4 bereinigten Zeitreihen die größte Stabilität auf.²⁴ Bei diesem Verfahren spielt die Frage der Kalenderbereinigung in Bezug auf die Stabilität eine untergeordnete Rolle.

²² Bei X12-ARIMA und TRAMO/SEATS steigen die Revisionen teilweise auch nach ca. 12 Perioden wieder an.

²³ Vgl. auch Höpfner (1998), S. 955

²⁴ Nur bei der Zeitreihe Exporte liefern mehrere andere Verfahren deutlich bessere Ergebnisse. Vgl. Abb. 4.2-5a und 4.2-5b S. 32.

Bei der Stabilität müssen die gleichen Überlegungen zur Größenordnung angestellt werden wie bei der Treffsicherheit. Die größten durchschnittlichen Ein-Schritt-Revisionen zeigen sich für $k=2$ bei der direkten Saisonbereinigung²⁵ der Exporte mit TRAMO/SEATS und entsprechen in etwa einer durchschnittlichen Revision von 0,35 %. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Kennzahl $R(k)$ jeweils nur den *Durchschnitt* über die zwölf Perioden t_1 bis t_{12} für ein k angibt.

4.3 Summe der quadrierten Revisionen

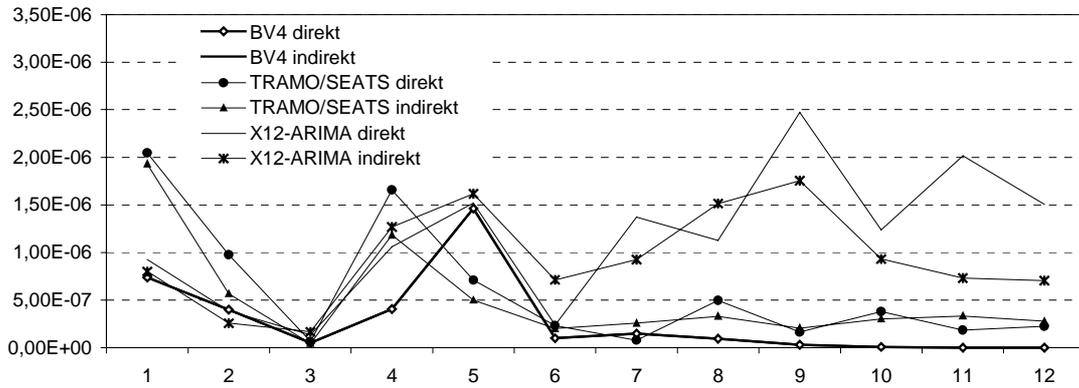
Wegen der großen Übereinstimmung dieser Kennzahl mit dem Kriterium der Stabilität verwundert es kaum, dass die Ergebnisse für beide Kennzahlen ähnlich ausfallen. Während X12-ARIMA und TRAMO/SEATS je nach Zeitreihe und konkreter Verfahrensweise (kalenderbereinigt oder nicht bzw. direkt vs. indirekt) sehr unterschiedliche Resultate liefern, ist die Summe der quadrierten Revisionen beim BV4 *in der Regel* am geringsten. Auch hier sind die "gemischten" Aggregate nicht generell unterlegen.

²⁵ Ohne vorgeschaltete Kalenderbereinigung

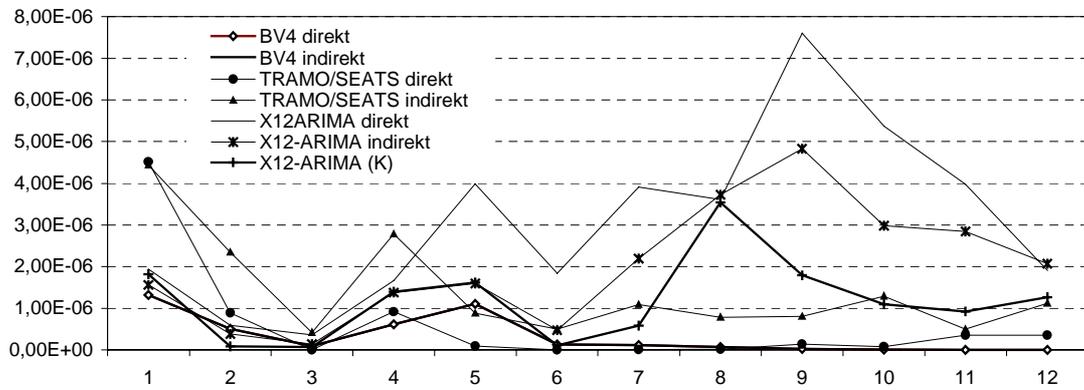
Abbildung 4.2-2a bis 4.2-2c

Stabilität

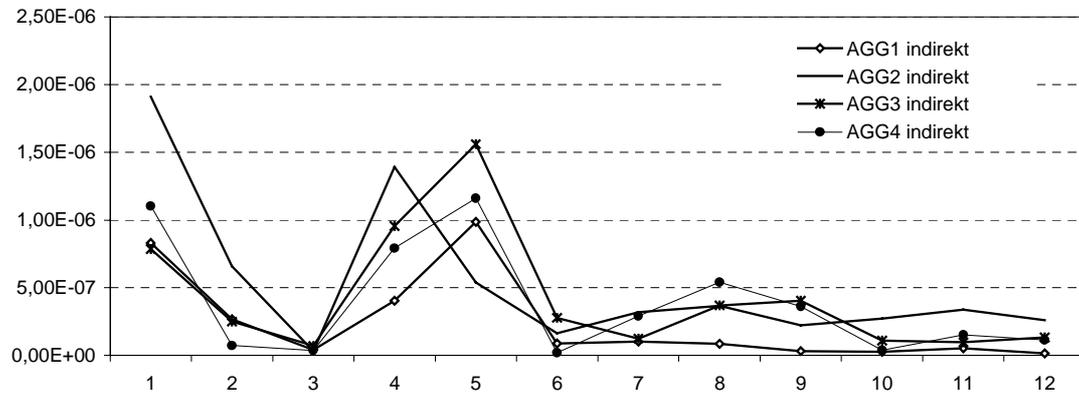
Privater Verbrauch, nur saisonbereinigt



Privater Verbrauch, kalender- und saisonbereinigt



Privater Verbrauch, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

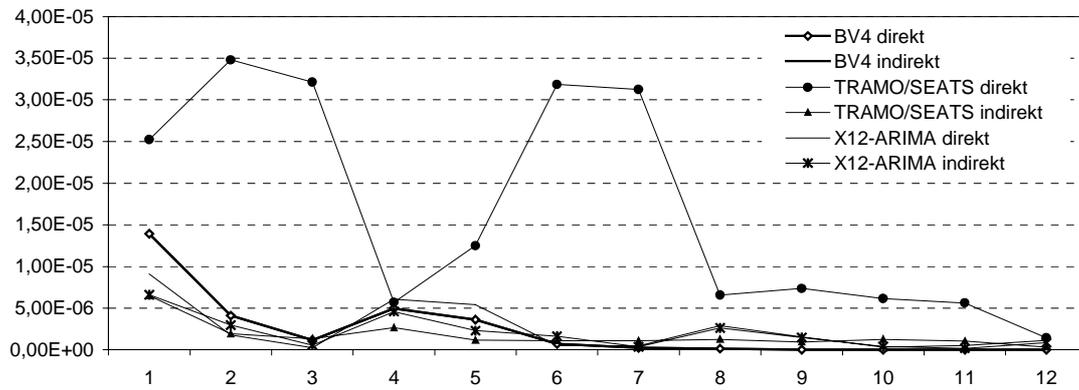


Quelle: Berechnungen des DIW.

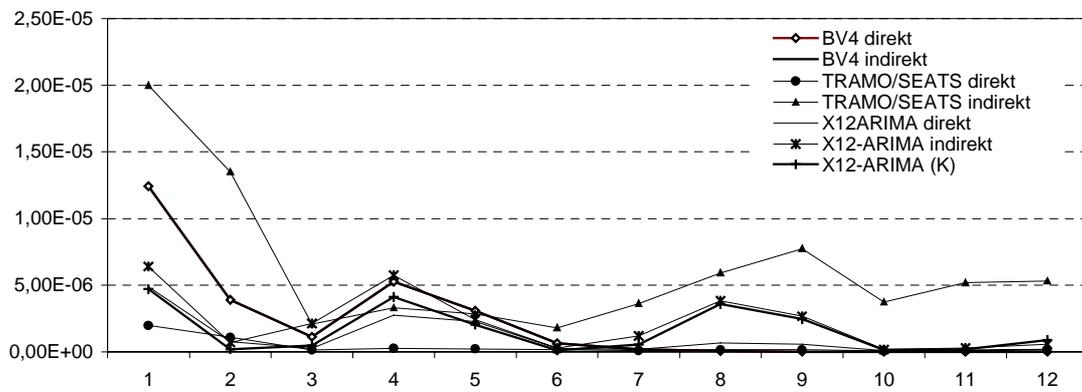
Abbildung 4.2-5a bis 4.2-5c

Stabilität

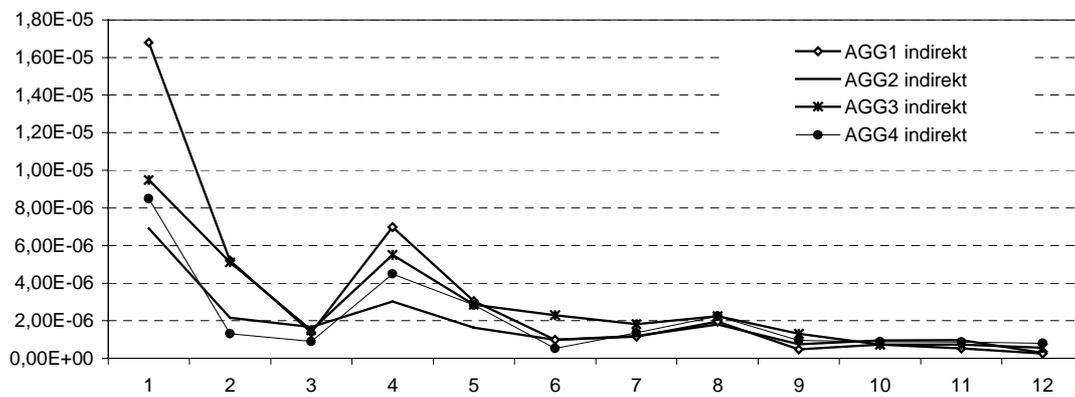
Exporte, nur saisonbereinigt



Exporte, kalender- und saisonbereinigt



Exporte, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

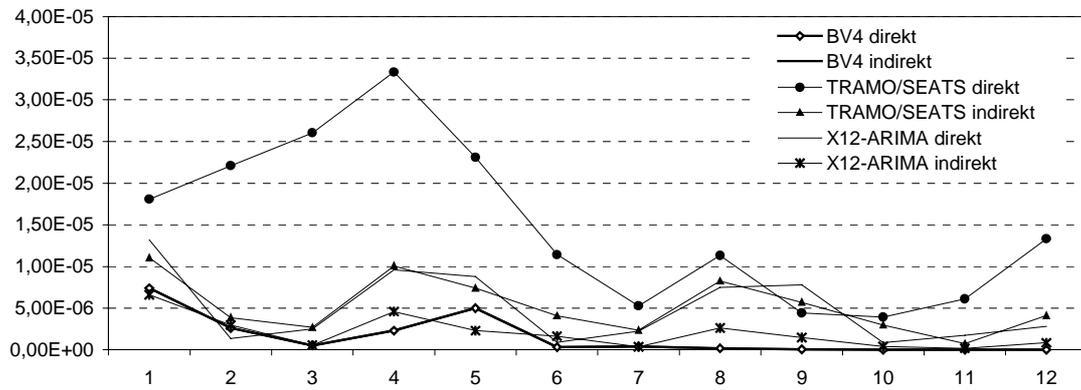


Quelle: Berechnungen des DIW.

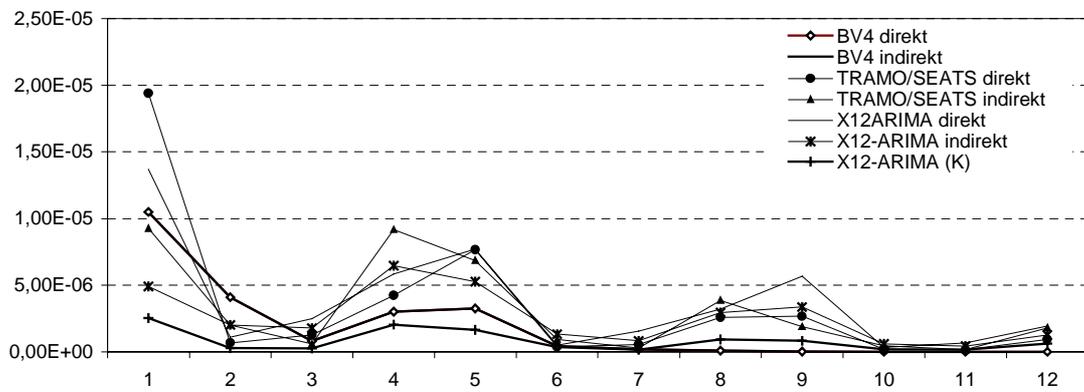
Abbildung 4.2-6a bis 4.2-6c

Stabilität

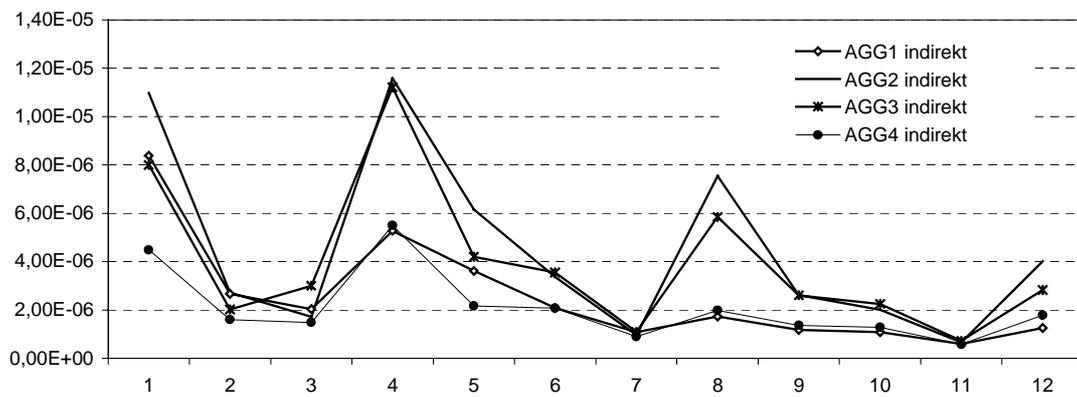
Importe, nur saisonbereinigt



Importe, kalender- und saisonbereinigt



Importe, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt



Quelle: Berechnungen des DIW.

5. Fazit

Gemessen an den hier verwendeten Kennzahlen zur Beurteilung von Verfahren der Saisonbereinigung und Aggregation lässt sich keines der untersuchten Verfahren als generell überlegen einstufen. Vielmehr ergeben sich je nach Zeitreihe und Kennzahl recht unterschiedliche Resultate.²⁶ Die nachfolgenden Tabellen 5-1 bis 5-6 liefern noch einmal einen Überblick über die Untersuchungsergebnisse bei den Kriterien Treffsicherheit und Summe der quadrierten Revisionen. Um eine Wertung der Ergebnisse zu ermöglichen wurden Rangzahlen von 1 bis 17 vergeben.

Insbesondere beim Kriterium der Treffsicherheit unterscheiden sich die Rangzahlen für einzelne Verfahren in Abhängigkeit von der Zeitreihe deutlich. So rangiert z. B. die indirekte Bereinigung mit TRAMO/SEATS ohne Kalenderbereinigung bei den Zeitreihen Bruttoinlandsprodukt und privater Verbrauch auf Platz drei, während sie bei den Zeitreihen Staatsverbrauch und Bauinvestitionen das Schlusslicht bildet. Es fällt auf, dass das BV4 (mit Ausnahme der Reihe Bauinvestitionen) hier generell eher schlechter abschneidet.

Bei der Stabilität und der Summe der quadrierten Revisionen liefert das BV4 hingegen bei allen Zeitreihen mit Ausnahme der Exporte sehr gute Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass es nach 11 Quartalen zu keinen weiteren Revisionen mehr kommt. Für die übrigen Verfahren können hier keine allgemeinen Aussagen gemacht werden.

Die „gemischten“ Aggregate werden zumeist vom Verfahren des größten Landes dominiert. Sie schneiden bei allen Kriterien nicht schlechter ab, als einheitlich bereinigte Aggregate. Die Kalenderbereinigung sowie die Reihenfolge von Saisonbereinigung und

²⁶ Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf einer Anwendung der Verfahren, die so weit wie möglich mit der Standardoption übereinstimmt. Dies bedeutet bei TRAMO/SEATS und X12-ARIMA insbesondere, dass die ARIMA-Modelle und Parameter in der Regel mit jeder neuen Beobachtung neu geschätzt wurden. Aus der Sicht eines Anwenders, der wie das DIW in der laufenden Konjunkturanalyse wenig Kapazität für die Saisonbereinigung zur Verfügung hat, ist eine möglichst automatische Saisonbereinigung ein großer Vorteil und wurde auch für die aktuelle Untersuchung ausgewählt. In einem Vergleich der Revisionsanfälligkeit von X12-ARIMA und TRAMO/SEATS haben Dossé und Planas (2000) allerdings festgestellt, dass es zu größeren Revisionen kommen kann, wenn die ARIMA-Modelle von Beobachtung zu Beobachtung variieren können. Für den Fall eines festen ARIMA-Modells für die gesamte Zeitreihe zeigten sich in der Untersuchung von Dossé und Planas gemessen an der Summe der quadrierten Revisionen (für die dort anders in unserer Untersuchung keine Durchschnitte über mehrere betrachtete Perioden t_i gebildet werden) in der Regel für TRAMO/SEATS geringere Revisionen.

Aggregation (direkte versus indirekte Bereinigung) haben keinen systematischen Einfluss auf die Ergebnisse.

In unserem Gutachten zum Thema „Saisonbereinigung und Aggregationsprobleme bei der Erstellung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen für die Länder der Europäischen Währungsunion“²⁷ hatten wir eine Reihe von Kriterien zur Beurteilung der verschiedenen Saisonbereinigungsverfahren und Aggregationsweisen erarbeitet, allerdings ohne das Kriterium der Randstabilität zu berücksichtigen. Diese Lücke haben wir mit dem vorliegenden Gutachten geschlossen. Allerdings hat unsere Untersuchung gezeigt, dass die drei verschiedenen Kriterien (*Treffsicherheit*, *Stabilität* und *Summe der quadrierten Revisionen*), die wir herangezogen haben, um das Verhalten der verschiedenen Saisonbereinigungsverfahren am aktuellen Rand zu beurteilen, kein einheitliches Bild von den untersuchten Saisonbereinigungsverfahren zeichnen. Vielmehr lässt sich an den „Rang-Tabellen“ (vgl. Tabellen 5-1 bis 5-6 auf den nachfolgenden Seiten) ablesen, dass die Beurteilung eines Verfahrens anhand der beiden Kriterien *Treffsicherheit* und *Summe der quadrierten Revisionen* oftmals entgegengesetzte Einschätzungen liefert. Aufgrund unserer umfangreichen Untersuchungen kommen wir zu dem Schluss, dass neben dem jeweiligen Saisonbereinigungsverfahren und der Reihenfolge von Saisonbereinigung und Aggregation die Vorbereinigung der Zeitreihen und die Zeitreihen die Revisionshäufigkeit am aktuellen Rand beeinflussen. Da hier jedoch keine systematischen Zusammenhänge zwischen der angewendeten Methode und dem Umfang der Revisionen erkennbar sind, erscheint es uns nicht sinnvoll, das Kriterium der Randstabilität an sich als Entscheidungskriterium für die Wahl eines bestimmten Saisonbereinigungsverfahrens heranzuziehen. Vielmehr sollte ein umfassender Kriterienkatalog (vgl. „Übersicht über alternative Vorgehensweisen bei der Saisonbereinigung und Aggregation von VGR-Daten im Euroraum“²⁸, im Anhang 1) bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

²⁷ Rietzler/Stephan/Wolters (2000)

²⁸ Rietzler/Stephan/Wolters (2000), S. 88/89

Tabelle 5-1: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Bruttoinlandsprodukt

Treffericherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
AGG3	1.1E-05	1	BV4 direkt (kb)	5.9E-06	1
TRAMO/SEATS direkt (kb)	1.3E-05	2	BV4 indirekt (kb)	5.9E-06	1
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	1.4E-05	3	BV4 direkt (sb)	6.4E-06	3
AGG2	1.4E-05	4	BV4 indirekt (sb)	6.4E-06	3
AGG1	1.4E-05	5	AGG3	1.3E-05	5
AGG4	1.5E-05	6	X12-ARIMA indirekt (sb)	1.3E-05	6
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.6E-05	7	AGG1	1.3E-05	7
BV4 direkt (kb)	1.8E-05	8	AGG4	1.3E-05	8
BV4 indirekt (kb)	1.8E-05	8	X12-ARIMA direkt (sb)	1.4E-05	9
BV4 indirekt (sb)	1.8E-05	10	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.5E-05	10
BV4 direkt (sb)	1.8E-05	10	X12-ARIMA direkt (kb)	1.6E-05	11
X12-ARIMA direkt (kb)	1.8E-05	12	X12-ARIMA (K)	1.6E-05	12
X12-ARIMA indirekt (sb)	2.1E-05	13	X12-ARIMA indirekt (kb)	1.7E-05	13
X12-ARIMA indirekt (kb)	2.2E-05	14	TRAMO/SEATS direkt (kb)	1.7E-05	14
X12-ARIMA direkt (sb)	2.2E-05	15	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	1.7E-05	15
X12-ARIMA (K)	2.5E-05	16	AGG2	1.7E-05	16
TRAMO/SEATS direkt (sb)	3.3E-05	17	TRAMO/SEATS direkt (sb)	2.5E-05	17

Tabelle 5-2: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Privater Verbrauch

Treffericherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
AGG3	3.1E-06	1	AGG1	2.9E-06	1
AGG4	4.5E-06	2	BV4 indirekt (sb)	3.5E-06	2
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	5.5E-06	3	BV4 direkt (sb)	3.5E-06	2
AGG1	5.6E-06	4	BV4 direkt (kb)	4.0E-06	4
AGG2	5.7E-06	5	Bv4 indirekt (kb)	4.0E-06	4
TRAMO/SEATS direkt (sb)	6.7E-06	6	AGG4	4.7E-06	6
X12-ARIMA indirekt (sb)	7.1E-06	7	AGG3	5.1E-06	7
TRAMO/SEATS direkt (kb)	7.8E-06	8	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	6.1E-06	8
BV4 indirekt (sb)	8.3E-06	9	AGG2	6.5E-06	9
BV4 direkt (sb)	8.3E-06	9	TRAMO/SEATS direkt (sb)	7.2E-06	10
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	9.7E-06	11	TRAMO/SEATS direkt (kb)	7.4E-06	11
X12-ARIMA (K)	9.8E-06	12	X12-ARIMA indirekt (sb)	1.1E-05	12
X12-ARIMA indirekt (kb)	9.9E-06	13	X12-ARIMA direkt (sb)	1.4E-05	13
BV4 direkt (kb)	1.0E-05	14	X12-ARIMA (K)	1.4E-05	14
BV4 indirekt (kb)	1.0E-05	14	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.7E-05	15
X12-ARIMA direkt (kb)	1.3E-05	16	X12-ARIMA indirekt (kb)	2.4E-05	16
X12-ARIMA direkt (sb)	1.3E-05	17	X12-ARIMA direkt (kb)	3.7E-05	17

Tabelle 5-3: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Staatsverbrauch

Treffsicherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
X12-ARIMA (K)	4.1E-06	1	BV4 direkt (sb)	5.0E-06	1
X12-ARIMA indirekt (sb)	4.8E-06	2	BV4 indirekt (sb)	5.0E-06	1
AGG4	5.1E-06	3	Bv4 indirekt (kb)	5.1E-06	3
X12-ARIMA indirekt (kb)	5.1E-06	4	BV4 direkt (kb)	5.1E-06	3
X12-ARIMA direkt (kb)	5.9E-06	5	AGG1	5.3E-06	5
AGG3	6.0E-06	6	X12-ARIMA direkt (kb)	7.2E-06	6
X12-ARIMA direkt (sb)	6.7E-06	7	AGG3	8.9E-06	7
BV4 direkt (sb)	9.3E-06	8	X12-ARIMA indirekt (sb)	9.1E-06	8
BV4 indirekt (sb)	9.3E-06	8	X12-ARIMA indirekt (kb)	9.6E-06	9
BV4 direkt (kb)	9.7E-06	10	X12-ARIMA direkt (sb)	9.9E-06	10
BV4 indirekt (kb)	9.7E-06	10	AGG4	1.1E-05	11
AGG1	9.8E-06	12	X12-ARIMA (K)	1.2E-05	12
TRAMO/SEATS direkt (sb)	2.3E-05	13	TRAMO/SEATS direkt (sb)	1.7E-05	13
TRAMO/SEATS direkt (kb)	2.6E-05	14	TRAMO/SEATS direkt (kb)	1.7E-05	14
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	2.8E-05	15	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.8E-05	15
AGG2	3.2E-05	16	AGG2	2.1E-05	16
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	3.3E-05	17	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	2.2E-05	17

Tabelle 5-4: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Bauinvestitionen

Treffsicherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
X12-ARIMA (K)	4.6E-06	1	BV4 direkt (sb)	8.1E-06	1
AGG4	5.7E-06	2	BV4 indirekt (sb)	8.1E-06	1
BV4 direkt (sb)	7.0E-06	3	Bv4 indirekt (kb)	8.2E-06	3
BV4 indirekt (sb)	7.0E-06	3	BV4 direkt (kb)	8.2E-06	3
AGG1	9.9E-06	5	AGG1	1.2E-05	5
BV4 indirekt (kb)	9.9E-06	6	AGG4	1.5E-05	6
BV4 direkt (kb)	9.9E-06	6	X12-ARIMA (K)	2.1E-05	7
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.3E-05	8	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	2.7E-05	8
X12-ARIMA indirekt (sb)	1.4E-05	9	X12-ARIMA direkt (sb)	3.7E-05	9
AGG3	1.6E-05	10	TRAMO/SEATS direkt (kb)	3.7E-05	10
X12-ARIMA direkt (sb)	1.6E-05	11	AGG3	4.2E-05	11
TRAMO/SEATS direkt (kb)	1.9E-05	12	X12-ARIMA indirekt (sb)	4.4E-05	12
X12-ARIMA direkt (kb)	2.0E-05	13	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	5.2E-05	13
X12-ARIMA indirekt (kb)	2.1E-05	14	AGG2	5.5E-05	14
AGG2	3.1E-05	15	TRAMO/SEATS direkt (sb)	6.3E-05	15
TRAMO/SEATS direkt (sb)	3.1E-05	16	X12-ARIMA direkt (kb)	6.8E-05	16
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	3.2E-05	17	X12-ARIMA indirekt (kb)	7.4E-05	17

Tabelle 5-5: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Exporte

Treffsicherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
TRAMO/SEATS direkt (kb)	9.1E-07	1	TRAMO/SEATS direkt (kb)	4.5E-06	1
X12-ARIMA direkt (kb)	7.7E-06	2	X12-ARIMA direkt (kb)	1.3E-05	2
AGG2	8.1E-06	3	X12-ARIMA (K)	1.9E-05	3
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	8.4E-06	4	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	2.0E-05	4
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	9.2E-06	5	AGG2	2.2E-05	5
X12-ARIMA direkt (sb)	9.5E-06	6	X12-ARIMA indirekt (sb)	2.4E-05	6
AGG4	1.1E-05	7	AGG4	2.6E-05	7
AGG3	1.2E-05	8	X12-ARIMA indirekt (kb)	2.6E-05	8
X12-ARIMA (K)	1.2E-05	9	BV4 indirekt (kb)	2.7E-05	9
X12-ARIMA indirekt (sb)	1.2E-05	10	BV4 direkt (kb)	2.7E-05	9
X12-ARIMA indirekt (kb)	1.4E-05	11	BV4 indirekt (sb)	2.9E-05	11
TRAMO/SEATS direkt (sb)	1.8E-05	12	BV4 direkt (sb)	2.9E-05	11
AGG1	2.7E-05	13	X12-ARIMA direkt (sb)	3.0E-05	13
BV4 indirekt (sb)	3.9E-05	14	AGG3	3.4E-05	14
BV4 direkt (sb)	3.9E-05	14	AGG1	3.9E-05	15
BV4 indirekt (kb)	4.1E-05	16	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	7.5E-05	16
BV4 direkt (kb)	4.1E-05	16	TRAMO/SEATS direkt (sb)	2.0E-04	17

Tabelle 5-6: Rangordnung der Verfahren: Zeitreihe Importe

Treffsicherheit			Summe der quadrierten Revisionen		
		Rang			Rang
X12-ARIMA indirekt (kb)	1.0E-05	1	X12-ARIMA (K)	1.0E-05	1
X12-ARIMA (K)	1.3E-05	2	BV4 indirekt (sb)	1.9E-05	2
AGG3	1.5E-05	3	BV4 direkt (sb)	1.9E-05	2
TRAMO/SEATS indirekt (kb)	1.7E-05	4	BV4 indirekt (kb)	2.2E-05	4
X12-ARIMA indirekt (sb)	1.7E-05	5	BV4 direkt (kb)	2.2E-05	4
X12-ARIMA direkt (kb)	1.7E-05	6	AGG4	2.5E-05	6
AGG4	1.8E-05	7	AGG1	3.1E-05	7
AGG2	2.4E-05	8	X12-ARIMA indirekt (kb)	3.1E-05	8
AGG1	2.5E-05	9	TRAMO/SEATS indirekt (kb)	3.7E-05	9
TRAMO/SEATS indirekt (sb)	2.6E-05	10	TRAMO/SEATS direkt (kb)	4.0E-05	10
X12-ARIMA direkt (sb)	2.6E-05	11	X12-ARIMA direkt (kb)	4.5E-05	11
TRAMO/SEATS direkt (kb)	3.2E-05	12	AGG3	4.7E-05	12
BV4 indirekt (sb)	3.4E-05	13	X12-ARIMA indirekt (sb)	5.2E-05	13
BV4 direkt (sb)	3.4E-05	13	AGG2	5.4E-05	14
TRAMO/SEATS direkt (sb)	4.2E-05	15	X12-ARIMA direkt (sb)	5.9E-05	15
BV4 direkt (kb)	5.3E-05	16	TRAMO/SEATS indirekt (sb)	6.3E-05	16
BV4 indirekt (kb)	5.3E-05	16	TRAMO/SEATS direkt (sb)	1.8E-04	17

Literaturverzeichnis

Campolongo, F., Planas, Ch., The Seasonal Adjustment of Contemporaneously Aggregated Series, Luxembourg, February 2000

Deutsche Bundesbank: Der Übergang vom Saisonbereinigungsverfahren Census X-11 zu Census X-12-ARIMA. In: Deutsche Bundesbank Monatsbericht September 1999

Depoutot, R., Planas Ch., Finite Approximations to Linear Filters and the Monitoring of Revisions, Luxembourg, March 1999

Dossé, J., Planas, Ch.: Revisions in Seasonal Adjustment Methods: an Empirical Comparison of X-12-ARIMA & SEATS, Eurostat working group document N° D3/SA/08, Luxembourg, 1996

Findley, D.F., Monsell, B.C., Bell, W.R., Otto, M.C., Chen, W.-C.: New capabilities and methods of the X12-ARIMA seasonal adjustment program. In: Journal of Business and Economic Statistics 6, 2/1998, S.127-152

Fischer, B.: Decomposition of time series. Comparing different methods in theory and practice, Eurostat working group document, Version 2.1, Luxemburg 1995

Gomez, V., Maravall, A.: Programs TRAMO and SEATS, Instructions for the user, Documento de Trabajo, Nr. 9628, Banco de Espana – Servicio de Estudios, 1997

Höpfner, B.: Ein empirischer Vergleich neuerer Verfahren zur Saisonbereinigung und Komponentenerlegung. In: Wirtschaft und Statistik 12 (1998), S.949-959

Hood, C.C., Findley, D.F.: An evaluation of TRAMO/SEATS and comparison with X-12-ARIMA, US Census Bureau, Washington 1999

Nourney, M.: Umstellung der Zeitreihenanalyse. In: Wirtschaft und Statistik 11 (1983), S.841-852

Rietzler, K., Stephan, S. Wolters, J.: Saisonbereinigung und Aggregationsprobleme bei der Erstellung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen für die Länder der Europäischen Währungsunion, DIW Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Finanzen, Berlin Mai 2000

Speth, H.-T.: Vergleich von Verfahren zur Komponentenerlegung von Zeitreihen. In: Wirtschaft und Statistik 2 (1994), S.98-108.

Speth, H.-T.: Unterschiedliche Verfahrensweisen der Statistischen Ämter in der Europäischen Union bei der Saisonbereinigung. In: *Wirtschaft und Statistik* 1 (1999), S.23-37.

Anhang 1

Tabelle A1-1 Übersicht über den Kriterienkatalog zur Saisonbereinigung und Aggregation

Übersicht über alternative Vorgehensweisen bei der Saisonbereinigung und Aggregation von VGR-Daten für den Euroraum¹

	Erhaltung der langfristigen Tendenz der Zeitreihen	Konsistenz zwischen Einzelreihen und Aggregat	Optimale Anpassung an Zeitreihen möglich	Einheitlichkeit der für den Euroraum verwendeten Methoden ²	Nachvollziehbarkeit	Standardeinstellung bringt gute Ergebnisse für den Euroraum (Beurteilung anhand der Spektren)	Betrachtete Ebene
Reine Saisonbereinigung							
A) Indirekte Methode mit unterschiedlichen Verfahren ³	in der Regel	direkter Ansatz i.e.S. entfällt (geringste Diskrepanz zu direktem Ansatz mit Methode des größten Landes)	keine Aussage möglich	nein	aufwendig (wegen Vielzahl unterschiedlicher Methoden)	keine Aussage möglich	Länder
B) Indirekte Methode mit festem Filter: BV4	ja	indirekter und direkter Ansatz identisch	nein (es steht nur ein fester Filter zur Verfügung)	ja	ja	ja, aber Verbesserung durch Vorbereitung möglich	Länder und Euroraum
C) Indirekte Methode mit reihenspezifischem Filter: TRAMO/SEATS	in der Regel	sehr große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	Anpassung von Vorbereitung abhängig	einheitliches Verfahren - kein einheitlicher Filter	ja, soweit die Standardeinstellung gewählt wird	nein	Länder
D) Indirekte Methode mit reihenspezifischem Filter: X12-ARIMA	in der Regel	große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	Anpassung von Vorbereitung abhängig	einheitliches Verfahren - kein einheitlicher Filter	aufwendig (wegen individueller Parameteranpassung, da Standardeinstellung i.A. keine guten Ergebnisse liefert)	nein	Länder
E) Direkte Methode mit festem Filter BV4	ja	indirekter und direkter Ansatz identisch	nein (es steht nur ein fester Filter zur Verfügung)	ja	ja	ja, aber Verbesserung durch Vorbereitung möglich	Länder und Euroraum
F) Direkte Methode mit reihenspezifischem Filter: TRAMO/SEATS	ja	sehr große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	Anpassung von Vorbereitung abhängig	ja	ja, soweit die Standardeinstellung gewählt wird	ja, aber Verbesserung durch Vorbereitung möglich	Euroraum
G) Direkte Methode mit reihenspezifischem Filter: X12-ARIMA	ja	große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	Anpassung von Vorbereitung abhängig	ja	aufwendig (wegen individueller Parameteranpassung, da Standardeinstellung i.A. keine guten Ergebnisse liefert)	nein	Euroraum

Kalenderbereinigung (auf Länderebene) und anschließende Saisonbereinigung							
AA) Indirekte Methode mit unterschiedlichen Verfahren (Kalenderbereinigung mit unterschiedlichen Verfahren)	in der Regel	direkter Ansatz i.e.S. entfällt (geringste Diskrepanz zu direktem Ansatz mit Methode des größten Landes)	keine Aussage möglich	nein	aufwendig (wegen Vielzahl unterschiedlicher Methoden)	keine Aussage möglich	Länder
BB) Indirekte Methode mit festem Filter: BV4 (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	ja	indirekter und direkter Ansatz identisch	nein (es steht nur ein fester Filter zur Verfügung)	ja	ja	ja	Länder und Euroraum
CC) Indirekte Methode mit reihenspezifischem Filter: TRAMO/SEATS (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	in der Regel	sehr große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	ja - nur für die Länderebene	einheitliches Verfahren - kein einheitlicher Filter	ja, soweit die Standardeinstellung gewählt wird	nein	Länder
DD) Indirekte Methode mit reihenspezifischem Filter: X12-ARIMA (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	in der Regel	große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	im Rahmen vorgegebener Filter nur für die Länderebene	einheitliches Verfahren - kein einheitlicher Filter	aufwendig (wegen individueller Parameteranpassung, da Standardeinstellung i.A. keine guten Ergebnisse liefert)	nein	Länder
EE) Direkte Methode mit festem Filter BV4 (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	ja	indirekter und direkter Ansatz identisch	nein (es steht nur ein fester Filter zur Verfügung)	ja	ja	ja	Länder und Euroraum
FF) Direkte Methode mit reihenspezifischem Filter: TRAMO/SEATS (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	ja	sehr große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	ja	ja	ja, soweit die Standardeinstellung gewählt wird	ja	Euroraum
GG) Direkte Methode mit reihenspezifischem Filter: X12-ARIMA (Kalenderbereinigung mit Regressionsansatz)	ja	große Diskrepanzen zwischen indirektem und direktem Ansatz	im Rahmen vorgegebener Filter	ja	aufwendig (wegen individueller Parameteranpassung, da Standardeinstellung i.A. keine guten Ergebnisse liefert)	nein	Euroraum

- 1) Gute Ergebnisse in bezug auf das jeweilige Kriterium sind grau markiert.
- 2) Bezogen auf die Saisonbereinigung. Die Kalenderbereinigung muß zwangsläufig länderspezifisch erfolgen.
- 3) Das derzeit von Eurostat praktizierte Verfahren ist weitgehend eine Mischung aus A) und AA)

Anhang 2

Abbildung 2.1-1	Ursprungszeitreihen: Bruttoinlandsprodukt
Abbildung 2.1-2	Ursprungszeitreihen: Privater Verbrauch
Abbildung 2.1-3	Ursprungszeitreihen: Staatsverbrauch
Abbildung 2.1-4	Ursprungszeitreihen: Bauinvestitionen
Abbildung 2.1-5	Ursprungszeitreihen: Exporte
Abbildung 2.1-6	Ursprungszeitreihen: Importe
Abbildung 4.1-3	Treffsicherheit: Staatsverbrauch
Abbildung 4.1-4	Treffsicherheit: Bauinvestitionen
Abbildung 4.1-5	Treffsicherheit: Exporte
Abbildung 4.1-6	Treffsicherheit: Importe
Abbildung 4.2-1a	Stabilität: Bruttoinlandsprodukt, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-1b	Stabilität: Bruttoinlandsprodukt, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-1c	Stabilität: Bruttoinlandsprodukt, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt
Abbildung 4.2-3a	Stabilität: Staatsverbrauch, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-3b	Stabilität: Staatsverbrauch, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-3c	Stabilität: Staatsverbrauch, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt
Abbildung 4.2-1a	Stabilität: Bauinvestitionen, nur saisonbereinigt
Abbildung 4.2-1b	Stabilität: Bauinvestitionen, kalender- und saisonbereinigt
Abbildung 4.2-1c	Stabilität: Bauinvestitionen, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

Abbildung 2.1-1

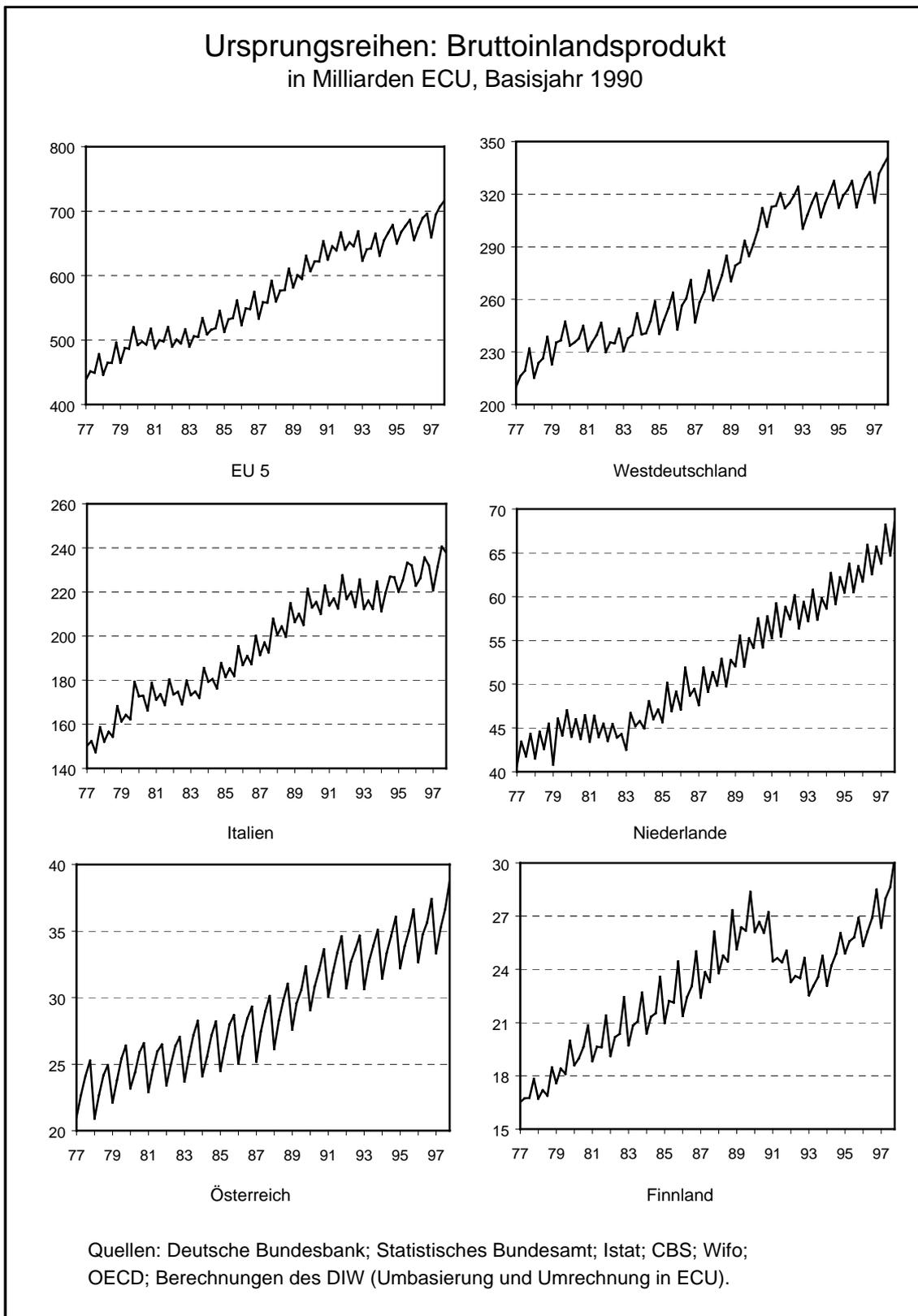


Abbildung 2.1-2

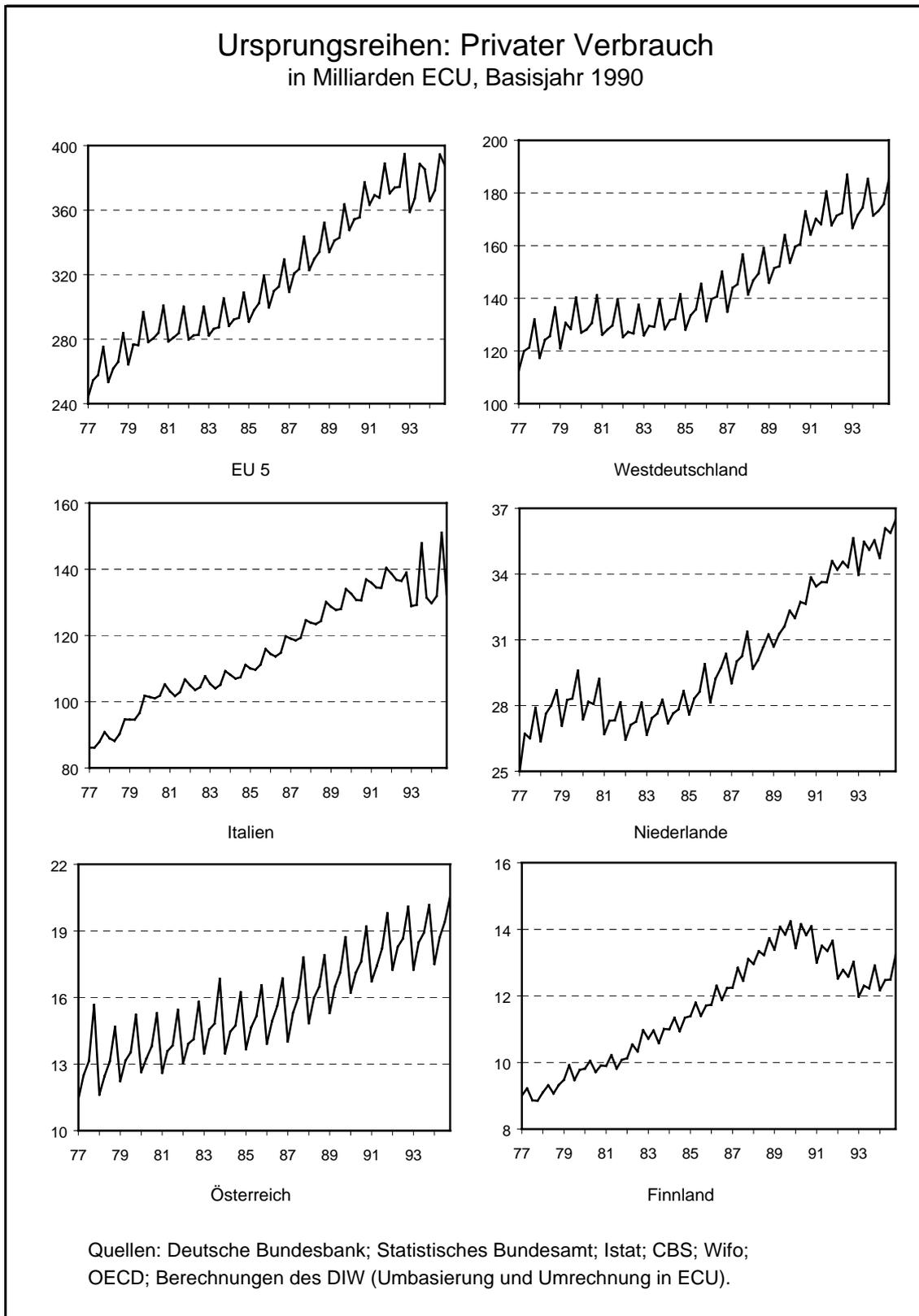


Abbildung 2.1-4

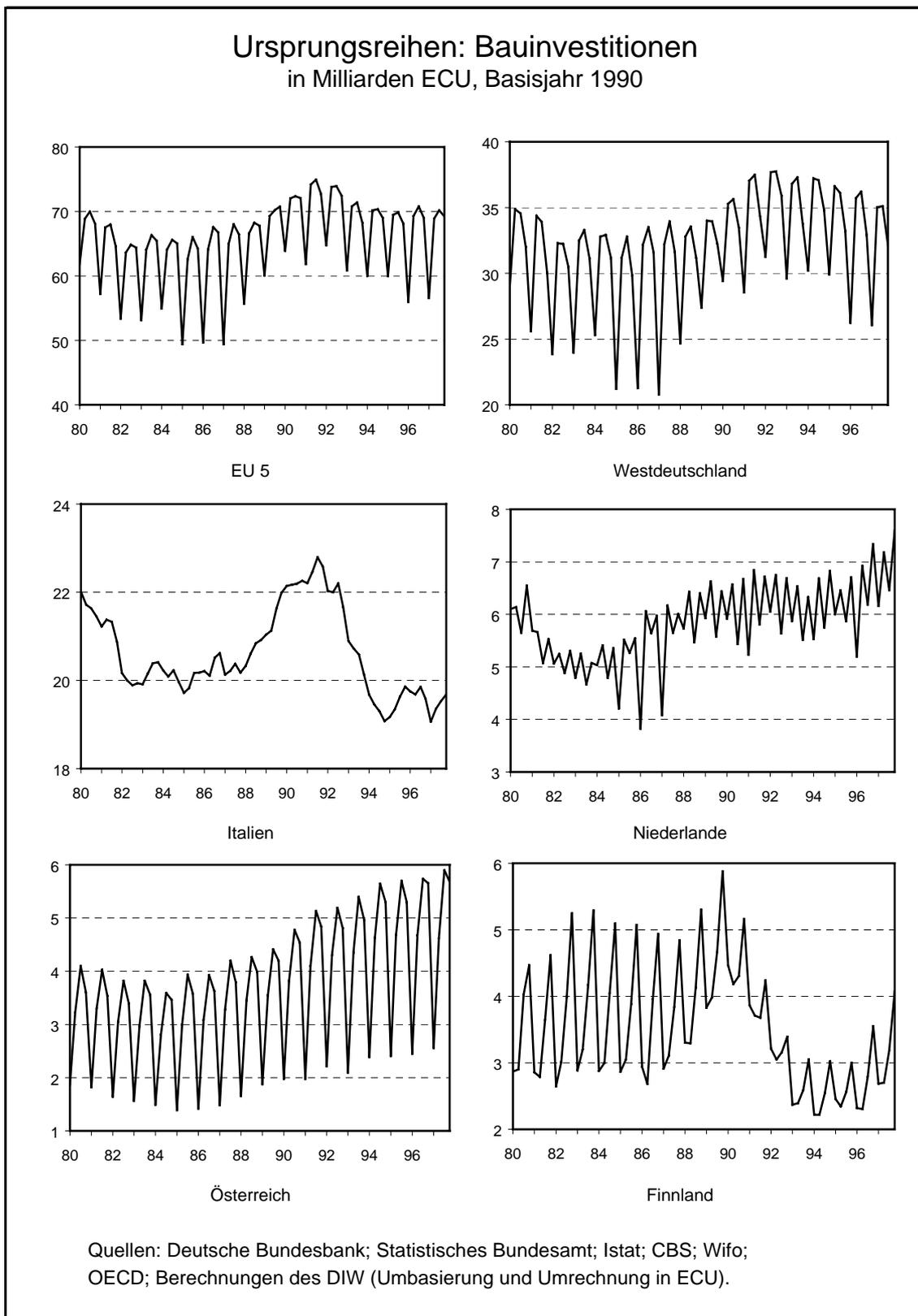


Abbildung 2.1-5

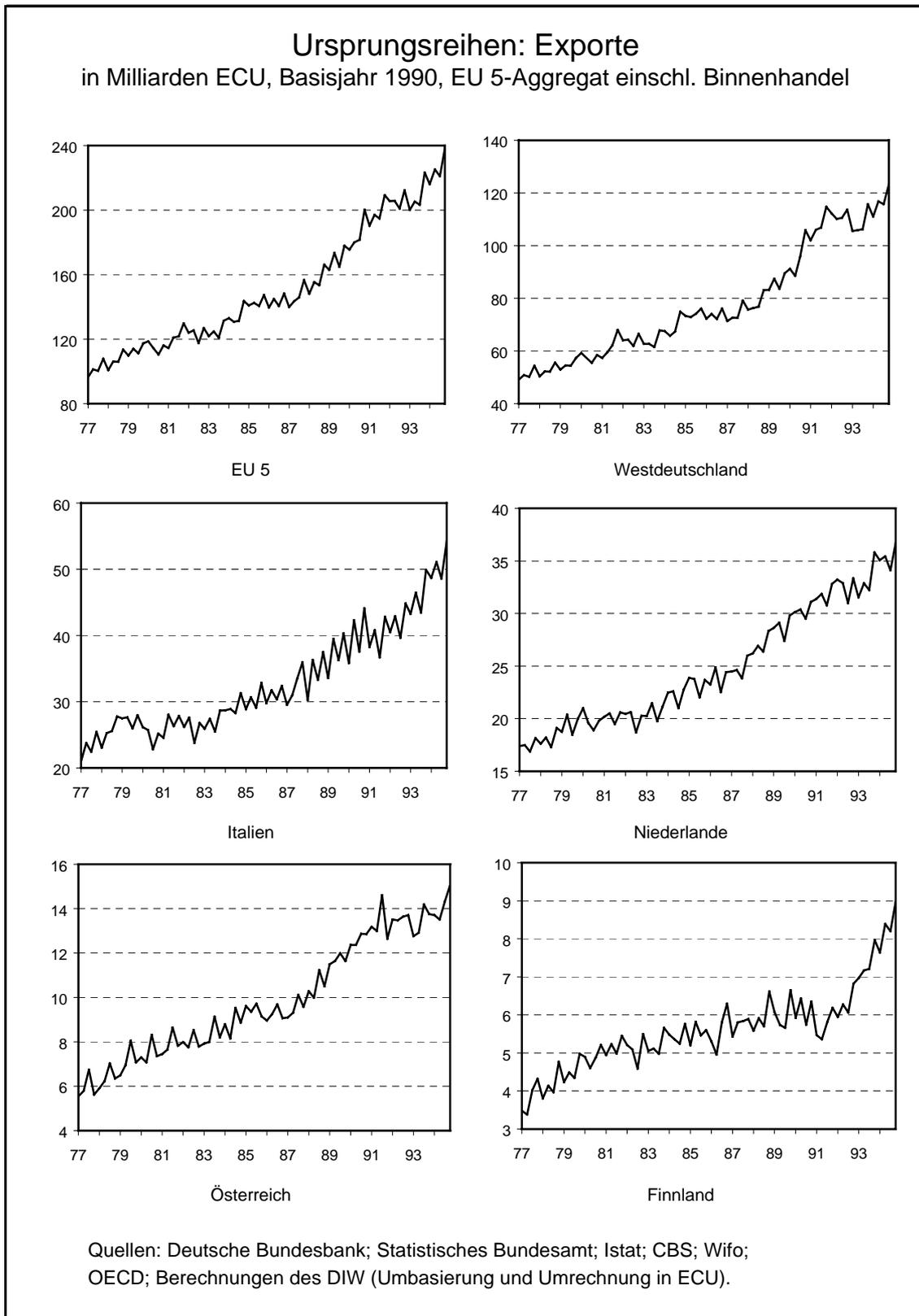


Abbildung 2.1-6

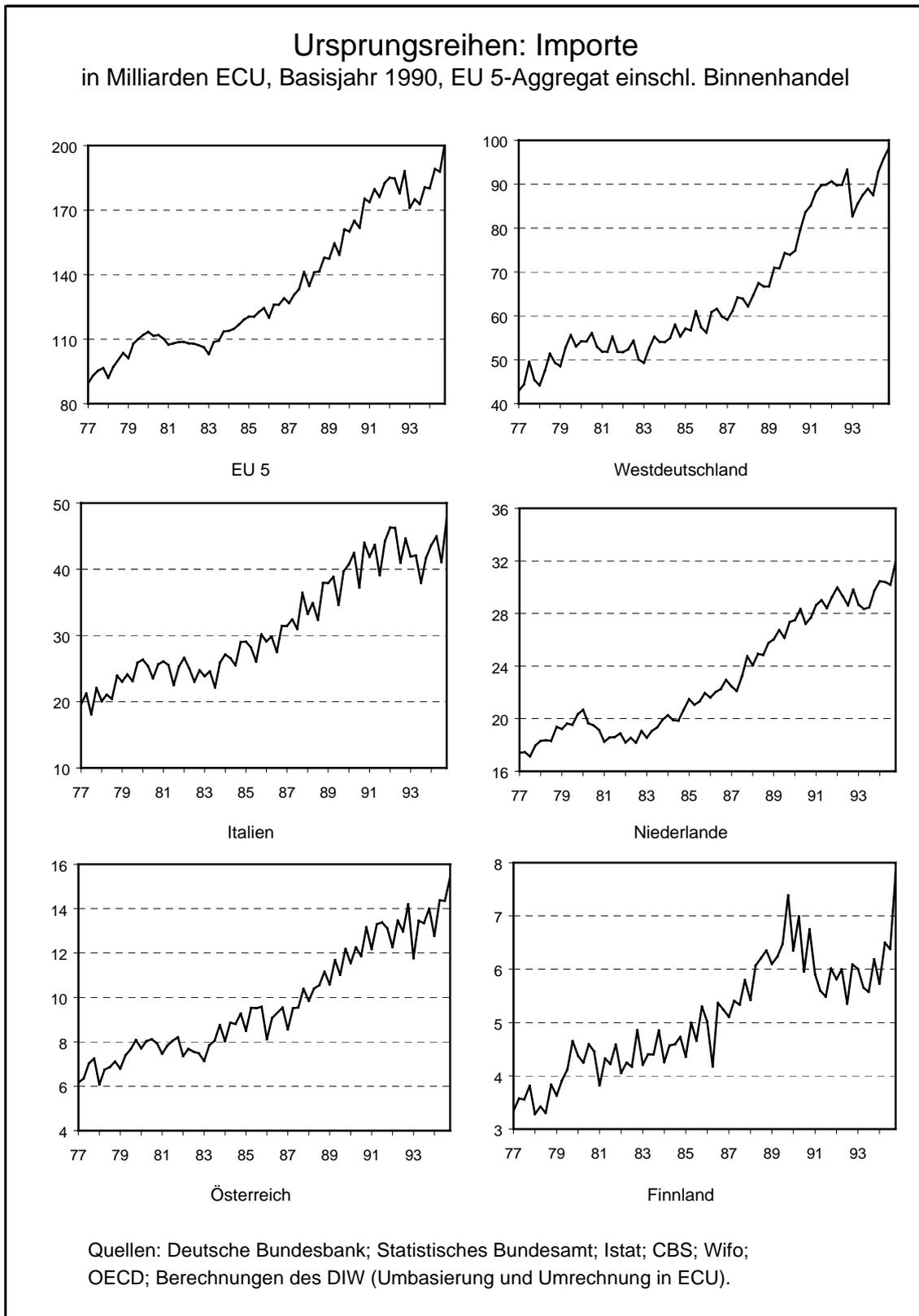
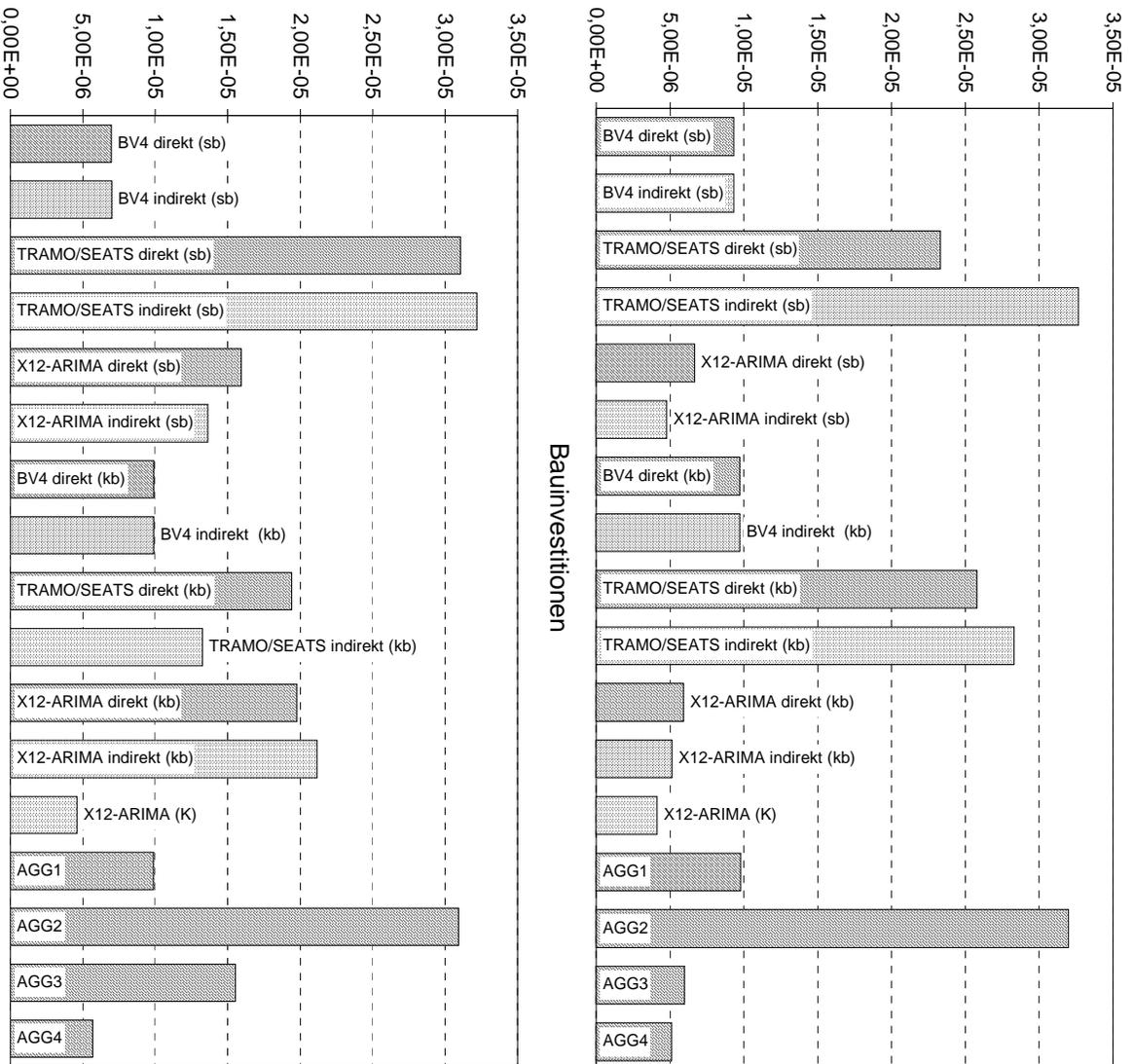


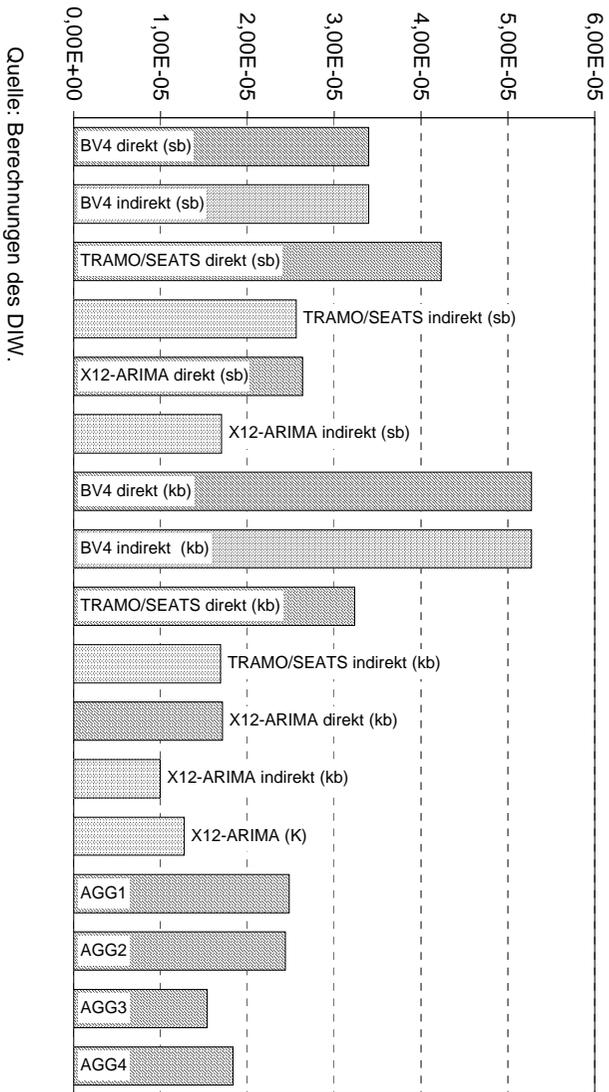
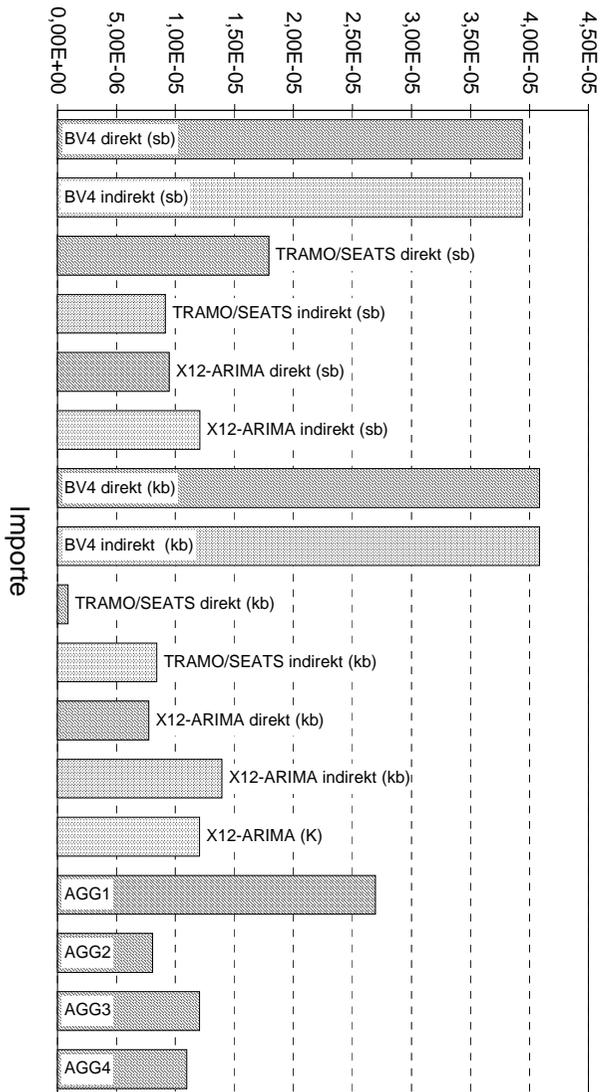
Abbildung 4.1-3 und 4.1-4
 Treffsicherheit
 Staatsverbrauch



Quelle: Berechnungen des DIW.

Abbildung 4.1-5 und 4.1-6

Treffsicherheit
Exporte

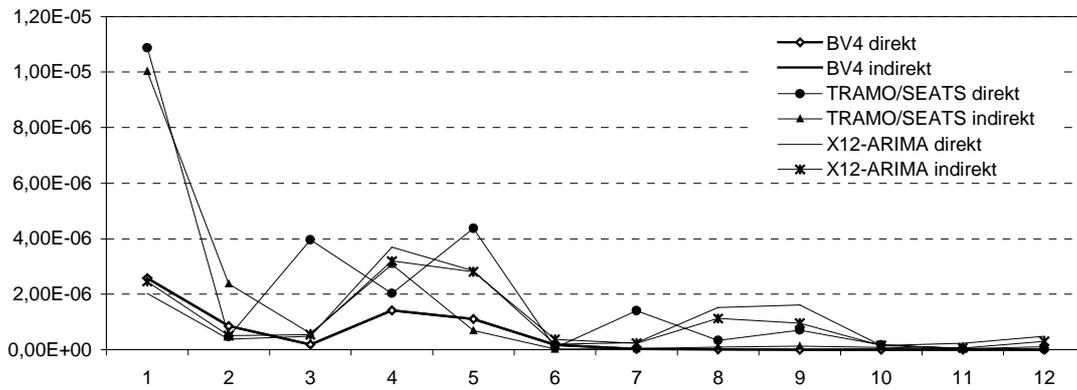


Quelle: Berechnungen des DIW.

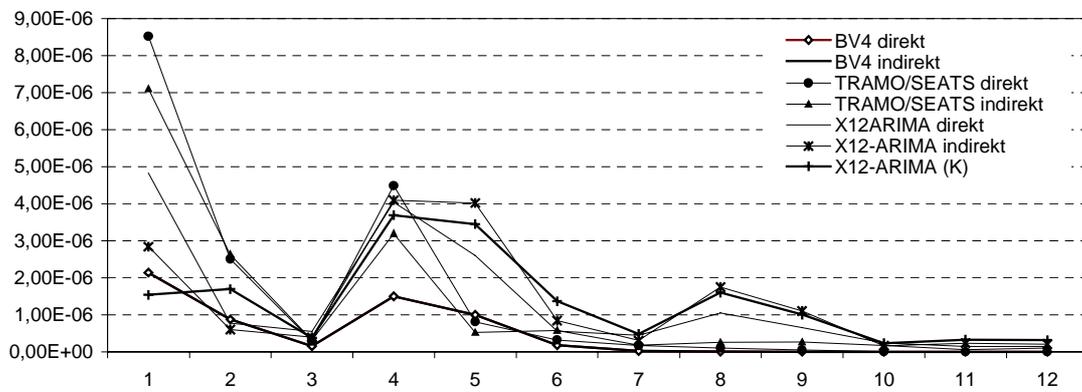
Abbildung 4.2-1a bis 4.2-1c

Stabilität

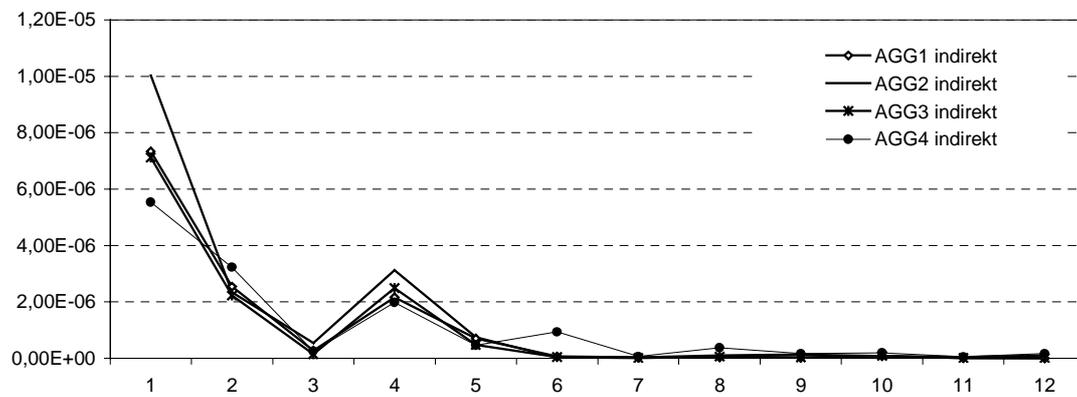
Bruttoinlandsprodukt, nur saisonbereinigt



Bruttoinlandsprodukt, kalender- und saisonbereinigt



Bruttoinlandsprodukt, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

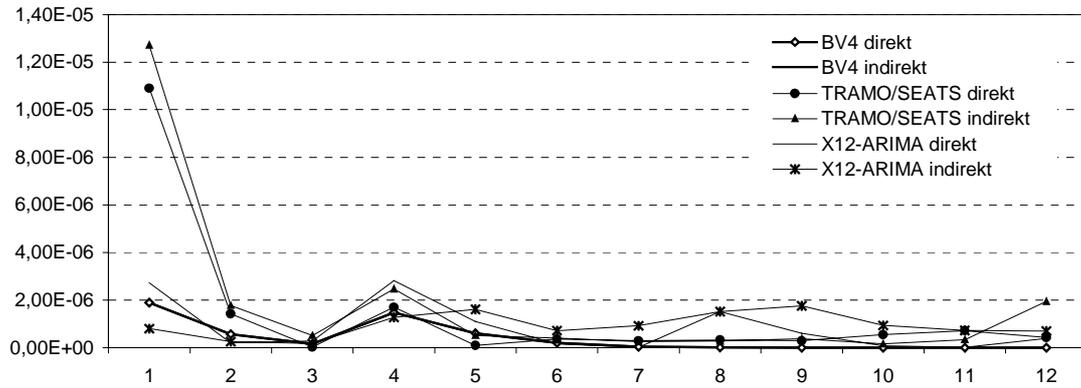


Quelle: Berechnungen des DIW.

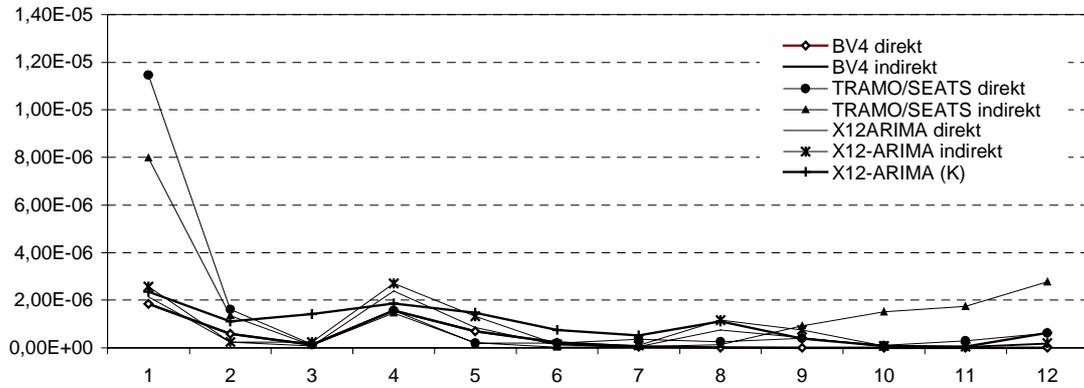
Abbildung 4.2-3a bis 4.2-3c

Stabilität

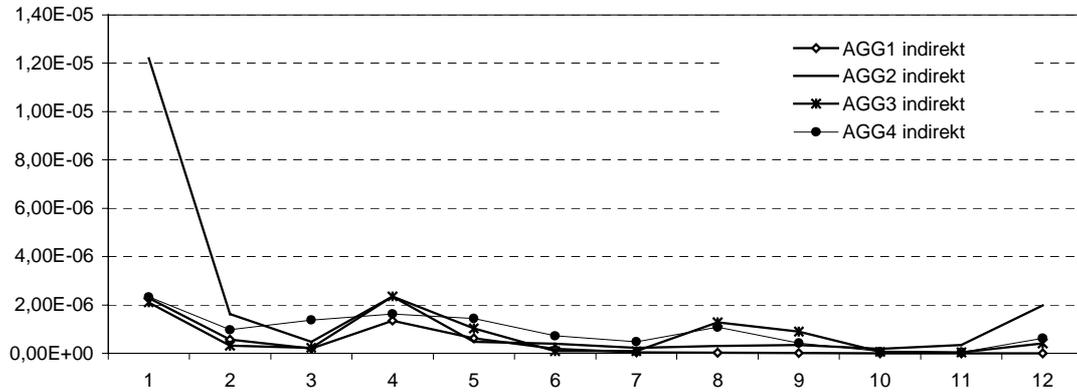
Staatsverbrauch, nur saisonbereinigt



Staatsverbrauch, kalender- und saisonbereinigt



Staatsverbrauch, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt

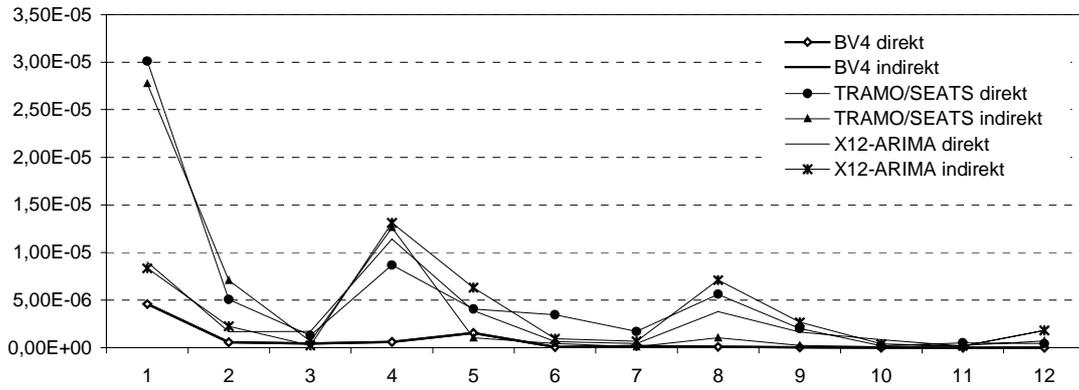


Quelle: Berechnungen des DIW.

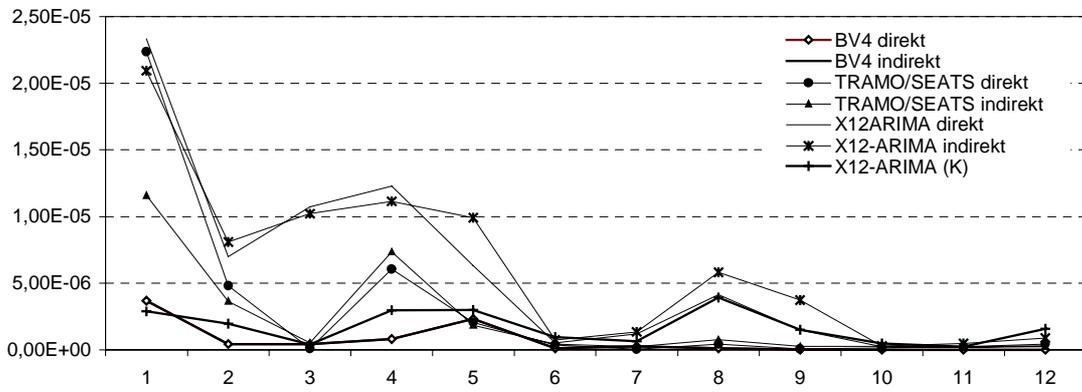
Abbildung 4.2-4a bis 4.2-4c

Stabilität

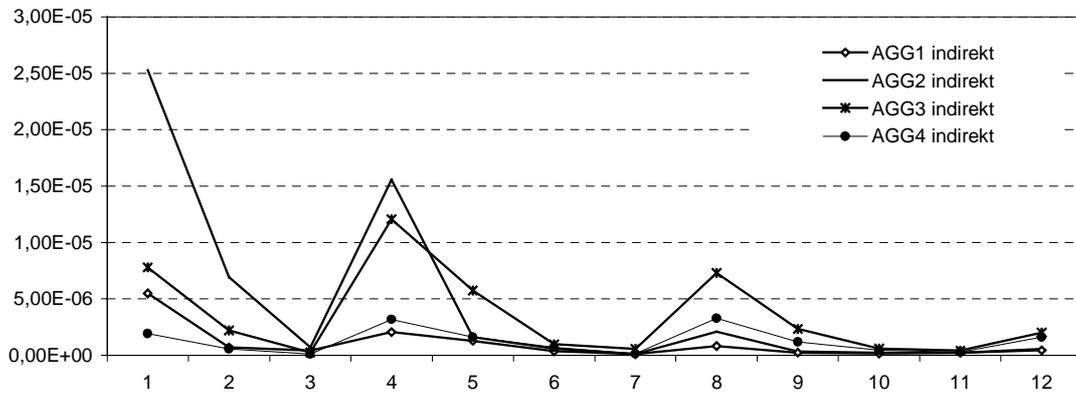
Bauinvestitionen, nur saisonbereinigt



Bauinvestitionen, kalender- und saisonbereinigt

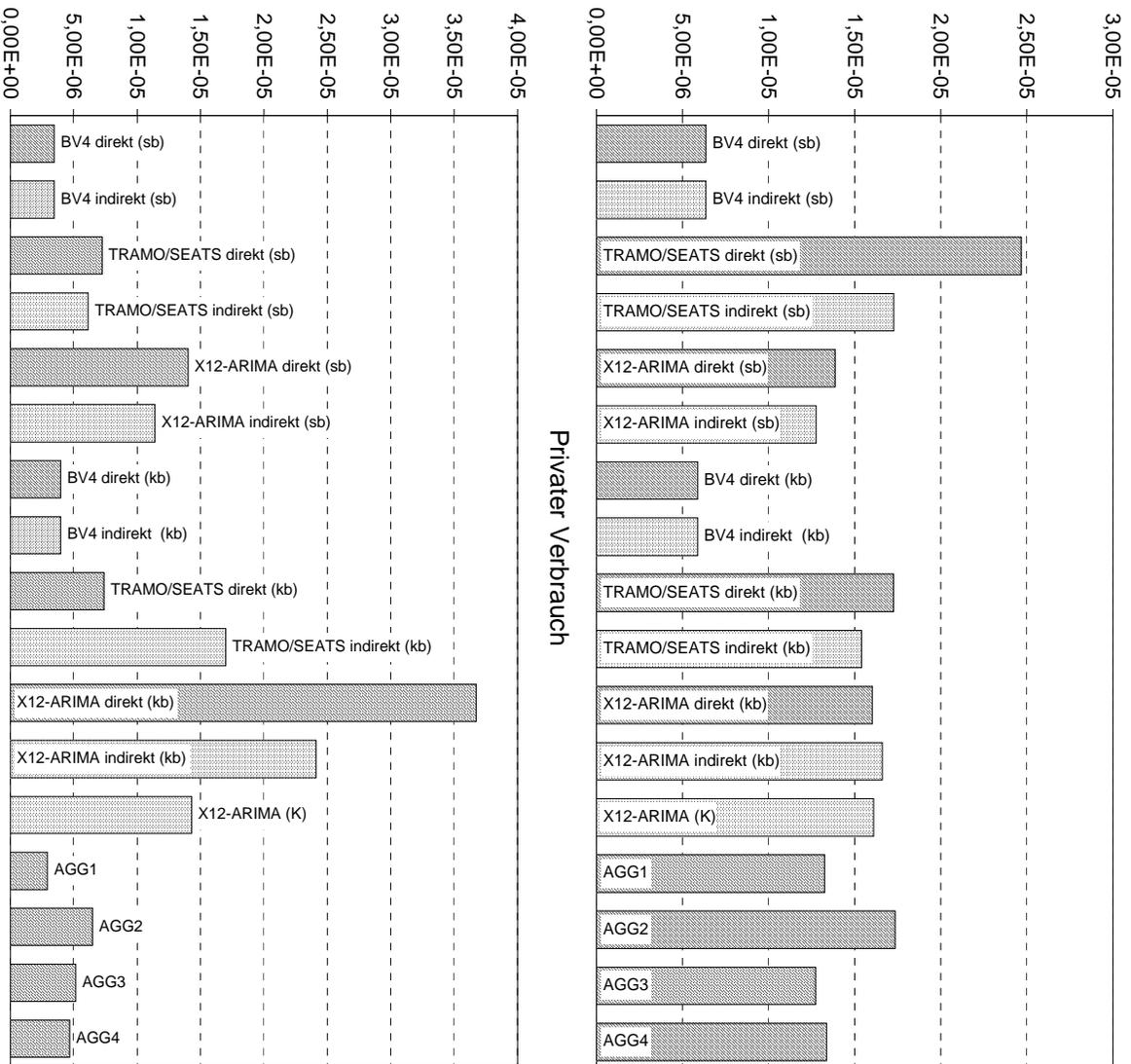


Bauinvestitionen, mit national unterschiedlichen Methoden saisonbereinigt



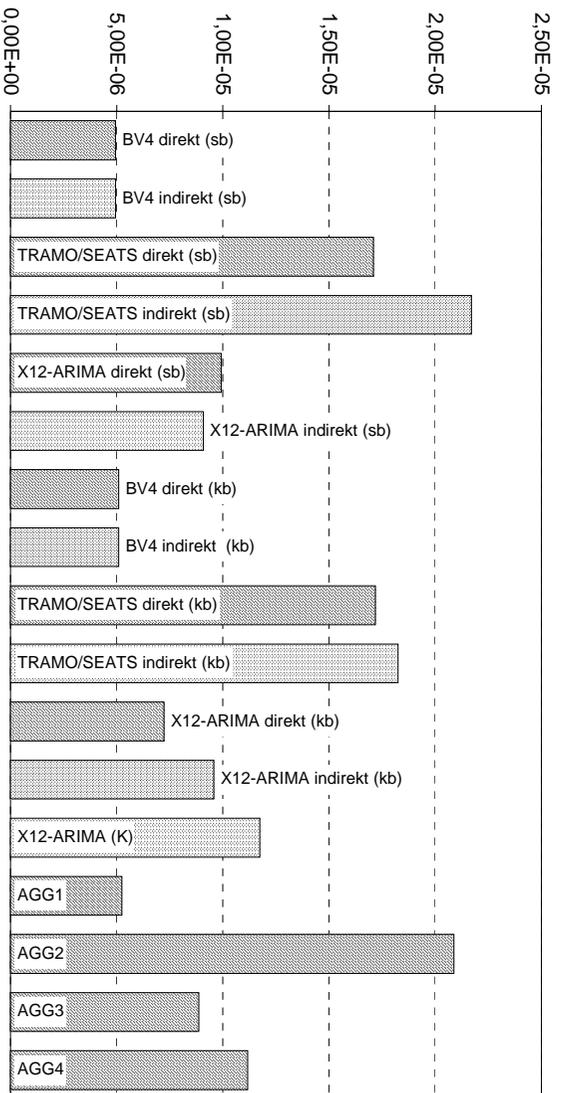
Quelle: Berechnungen des DIW.

Abbildung 4.3-1 und 4.3-2
Summe der quadrierten Revisionen
 Bruttoinlandsprodukt

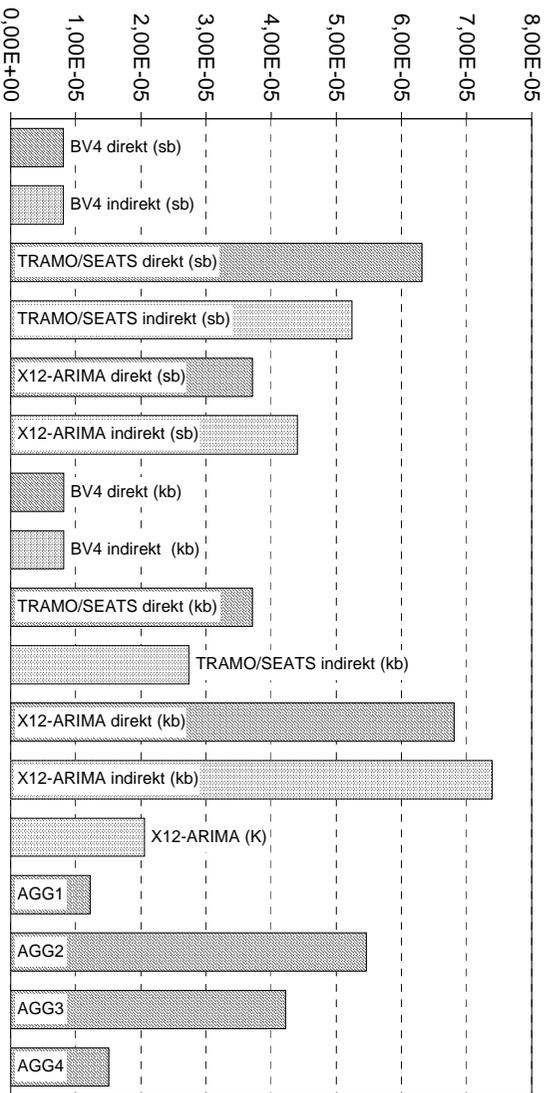


Quelle: Berechnungen des DIW.

Abbildung 4.3-3 und 4.3-4
Summe der quadrierten Revisionen
 Staatsverbrauch

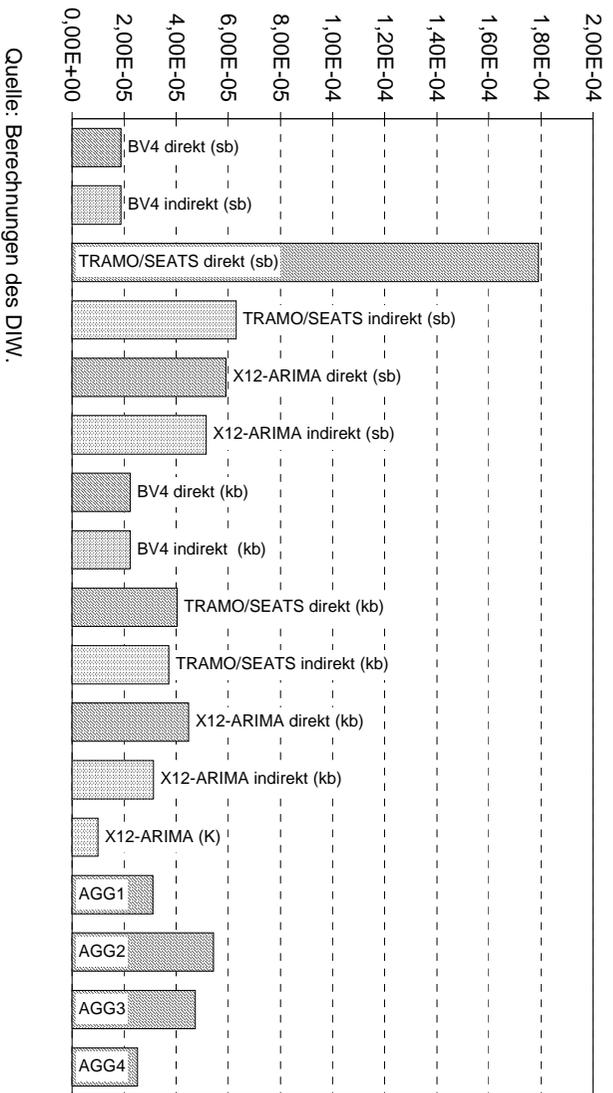
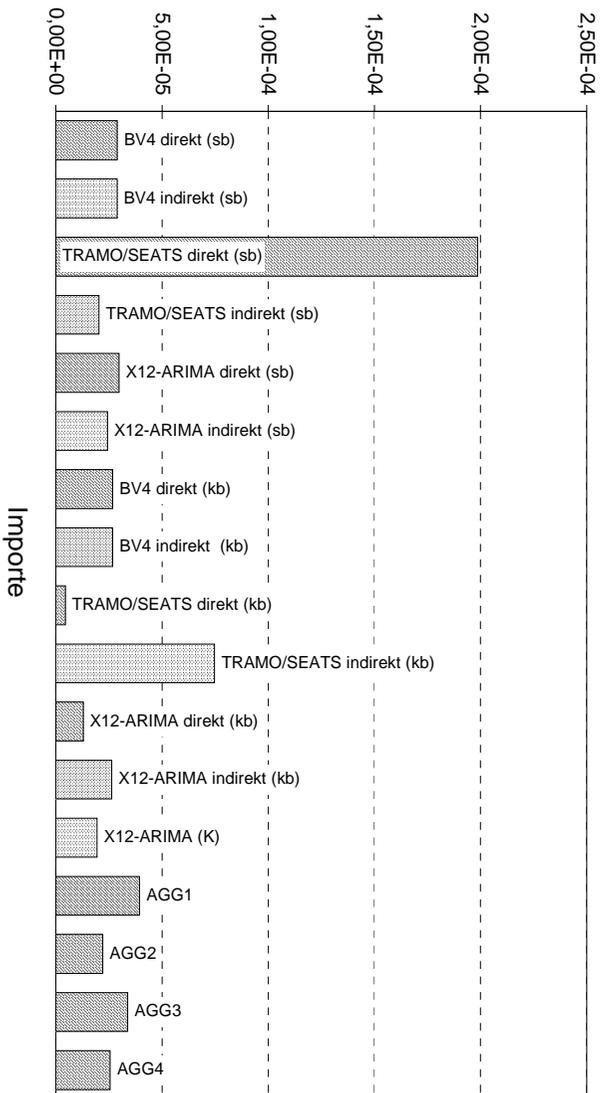


Bauinvestitionen



Quelle: Berechnungen des DIW.

Abbildung 4.3-5 und 4.3-6
 Summe der quadrierten Revisionen
 Exporte



Quelle: Berechnungen des DIW.