

Methodenbeschreibung

Saison- und Arbeitstagbereinigung der Schweizer Aussenhandelszahlen



Impressum

Herausgeber:
Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit BAZG
Statistische Informationen
Taubenstrasse 16
3003 Bern

stat@bazg.admin.ch
www.aussenhandel.admin.ch

Mai 2021

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Grundsätze	4
3	Pre-Treatment	4
<hr/>		
	Arbeitstag- / Kalenderbereinigung	5
	Andere kalenderbezogene Effekte oder Wettereffekte	5
	Ausreisser	6
4	Saisonbereinigung	6
<hr/>		
	Saisonbereinigungsverfahren	6
	Software	7
	Konsistente Aggregation (direkter / indirekter Ansatz)	7
	Zeitliche Konsistenz	9
5	Revisionsgrundsätze	9
<hr/>		
	Zeitraum der Revisionen	10
	Gleichzeitige vs. laufende Anpassung	10
6	Qualität der Saisonbereinigung	10
7	Datenpräsentation	10
<hr/>		
	Verfügbare Ergebnisse	10
	Veröffentlichung	12
Anhang		13
<hr/>		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Pre-Treatment	5
Tabelle 2: Übersicht Saisonbereinigung	6
Tabelle 3: Direkter und indirekter Ansatz	7
Tabelle 4: Übersicht Revisionsgrundsätze	9
Tabelle 5: Warengruppen zur Berechnung des Gesamttotals	13

Glossar

Arbeitstagbereinigung

Methode um den Einfluss der Arbeitstage (beispielsweise Anzahl Donnerstage pro Monat) und anderer Kalendereffekte zu eliminieren. Das Ziel ist, die Vergleichbarkeit einer spezifischen Periode mit der gleichen Vorjahresperiode herzustellen. Die technisch korrekte Bezeichnung ist die „Korrektur der Kalendereffekte“, obwohl nicht nur die Effekte der Arbeitstage, sondern auch beispielsweise der Effekt von Ostern berücksichtigt wird. Um die Verständlichkeit zu erleichtern, wird fortan die Bezeichnung „Arbeitstagbereinigung“ verwendet.

Saisonbereinigung

Daten auf arbeitstagbereinigter Basis, unter Ausschluss der saisonbedingten Schwankungen. Sie ermöglicht den Vergleich mit den Vorperioden.

Trendzyklus

bildet die Entwicklung nach Eliminierung der saisonal bedingten Schwankungen und der irregulären Komponente (alle zufälligen nicht interpretierbaren Störfaktoren) ab.

RegARIMA-Modelle

kombiniert ein Regressionsmodell mit einem ARIMA-Modell. Deshalb folgt der Fehlerterm des Regressionsmodells einem ARIMA-Prozess.

1 Einleitung

Wirtschaftliche Aktivitäten schwanken im Laufe der Zeit. Innerhalb eines Jahres spielen saisonale Faktoren, Ferien und Feiertage eine wichtige Rolle. Die Interpretation von wirtschaftlichen Vorgängen innerhalb eines Jahres ist somit erschwert. Wenn der Vergleich vom ersten Quartal mit derselben Periode des Vorjahres eine Abnahme der Importe ausweist, hat dies wirtschaftliche Gründe oder ist dies auf den Einfluss der Osterferien zurückzuführen? Beruht der Exportrückgang im August gegenüber dem Juli auf einem konjunkturellen Einbruch oder reflektiert diese Abnahme bloss einen Saisoneffekt? Die Saisonbereinigung zielt darauf ab, regelmäßige wiederkehrende Schwankungen zu identifizieren und zu beseitigen. Somit können Monats- oder Quartalsergebnisse verglichen werden, was die Interpretation der Entwicklung ermöglicht.

Auch die Importe und Exporte sind Kalendereffekten und der Saisonalität unterworfen. Deshalb werden die Monats- und Quartalsdaten ebenfalls arbeitstag- und saisonbereinigt. Die angewandten Grundsätze, die Methoden zum Pre-Treatment und zur Saisonbereinigung, die Revisionsgrundsätze sowie die Datenpräsentation sind im Folgenden beschrieben.

2 Grundsätze

Die Verfahren zur Arbeitstag- und Saisonbereinigung sind international nur zu einem gewissen Grad harmonisiert. So kann beispielsweise die arbeitstag- und saisonbereinigte Entwicklung der Schweizer Exporte nur eingeschränkt mit derjenigen der deutschen Exporte verglichen werden. Da die angewandte Methode die Resultate und somit die Deutung der Ergebnisse massgeblich beeinflussen kann, richtet sich das Vorgehen der Schweizerischen Aussenhandelsstatistik nach den Richtlinien der Statistikbehörde der EU (Eurostat)¹ sowie der Methodik anderer nationaler Statistikstellen. Das vorliegende Dokument gliedert sich analog der EU-Richtlinien, wobei die wichtigsten Aspekte für die Arbeitstag- und Saisonbereinigung der Schweizer Aussenhandelszahlen aufgeführt sind.

3 Pre-Treatment

Das Pre-Treatment der Saisonbereinigung hat zum Ziel, eine verlässliche Schätzung der saisonalen und Kalender-Komponente (vgl. Kapitel 4) sicherzustellen. Zu diesem Zweck werden im Pre-Treatment Ausreisser in den Daten identifiziert und korrigiert. Zudem berücksichtigt und bereinigt das Pre-Treatment Kalendereffekte, also die unterschiedlichen Eigenschaften der Monate (Länge, Anzahl Arbeitstage etc.).

Das Pre-Treatment wird mittels einer RegARIMA Modellierung durchgeführt, d. h. einer linearen Regression mit ARIMA-Fehlertermen. Die Ausreisser und Kalendereffekte fliessen so als Regressoren ins Modell ein und können sowohl signifikante wie auch insignifikante Effekte aufweisen.

¹ [Eurostat: ESS Guidelines on Seasonal Adjustment, 2015.](#)

Grundsätzlich unterscheidet das Pre-Treatment ein detailliertes oder ein automatisiertes Vorgehen. Die relevanten Einflussfaktoren für das Pre-Treatment werden für das detaillierte Vorgehen mittels statistischen Kenngrössen sowie ökonomischen und kalenderbasierten Informationen bestimmt. Das Pre-Treatment wird für die Zeitreihen der wichtigsten Warengruppen mindestens jährlich detailliert und nicht-automatisiert überprüft. Die restlichen Zeitreihen unterliegen einem automatischen Pre-Treatment, welches bei Auffälligkeiten in Bezug auf eine Zeitreihe individuell korrigiert wird.

Die untenstehende Tabelle enthält die nachfolgend diskutierten, bestimmenden Aspekte des Pre-Treatments:

Tabelle 1: Übersicht Pre-Treatment

Aspekt	Ansatz
Arbeitstag- / Kalenderbereinigung	Schweizer Kalender unter Beachtung des Einflusses der einzelnen Arbeitstage, des Schaltjahres sowie von Ostern; Bereinigung mittels RegARIMA
andere kalenderbezogene Effekte oder Wettereffekte	keine Berücksichtigung
Ausreisser	Ermittlung von Ausreissern und Niveauverschiebungen (level shifts); Bereinigung mittels RegARIMA

Arbeitstag- / Kalenderbereinigung

Die Arbeitstagbereinigung berücksichtigt mit der RegARIMA-Methode alle Einflüsse, welche auf Änderungen des Kalenders zurückzuführen sind. Dies betrifft etwa die Anzahl Arbeitstage in einem spezifischen Monat oder das Datum von Ferien.

Der Einfluss des **Schweizer Kalenders** je Monat wird geschätzt und eliminiert. Dabei werden Arbeitstage und freie Tage unterschieden; so zählt z. B. der 1. August als Feiertag. Jeder Wochentag weist einen unterschiedlich starken Einfluss auf die Ergebnisse auf und erhält daher einen eigenen Effekt zugeteilt. Dieser Einfluss variiert je nach Warengruppe oder Handelspartner. So wirkt sich beispielsweise die Anzahl Montage innerhalb eines Monats, an welchen gearbeitet wird, positiv auf die Importe von Maschinen aus, während die Anzahl Freitage eine untergeordnete Rolle spielt. Die Anzahl Samstage hat erwartungsgemäss einen dämpfenden Effekt, da an diesem Wochentag weniger Werk tätige arbeiten und die Produktion und Beförderung von Waren somit reduziert sind.

Die Auswirkung von **Ferien**, welche nicht Jahr für Jahr in denselben Monat fallen, wird speziell evaluiert. Dies betrifft in der Schweiz die Osterferien, welche entweder in den März oder April fallen. Zudem wird die Länge des Monats Februar berücksichtigt, welche in einem Schaltjahr um einen Tag (29. Februar) erhöht ist.

Andere kalenderbezogene Effekte oder Wettereffekte

Zusätzlich zu den im vorherigen Abschnitt erwähnten Kalendereffekten kann auch der Einfluss von Brückentagen oder Schulferien ins Pre-treatment einbezogen werden. Arbeitskräfte mit Schulkindern beziehen in diesen Perioden häufiger Ferien, was die Produktionstätigkeit beeinflusst. Diese Effekte sind aber schwierig zu bestimmen; so sind in der Schweiz etwa die Schulferien nicht auf Eidgenössischer Ebene bestimmt, sondern finden von Kanton zu Kanton zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt.

Auch der Einfluss des Wetters lässt sich einbeziehen. So ist etwa das Baugewerbe von der Dauer der kalten Winterphase betroffen. Dieser Effekt ist aber nicht im Voraus bestimmt und ebenso wie Brückentage oder Schulferien schwierig zu bestimmen.

Beide oben beschriebenen Effekte sind daher im Rahmen des Pre-Treatment der Aussenhandelsstatistik nicht berücksichtigt.

Ausreisser

Einzelne Ausreisser und Niveaueverschiebungen (engl. outliers and level shifts) werden identifiziert und zur Bestimmung der Saisonalität aus dem Modell ausgeschlossen. Diese Ausreisser können aufgrund von ökonomischen Ereignissen, Fehlern in den unbereinigten Daten oder Methodenwechseln auftreten. Zur Bestimmung der Modellkomponenten werden diese Faktoren wieder miteinbezogen.

4 Saisonbereinigung

In der untenstehenden Tabelle sind die nachfolgend diskutierten, wichtigsten Aspekte der Saisonbereinigung aufgeführt:

Tabelle 2: Übersicht Saisonbereinigung

Aspekt	Ansatz
Saisonbereinigungsverfahren	X12-ARIMA
Software	Package «Seasonal» im Programm «R»
zeitliche Konsistenz	nicht gegeben
konsistente Aggregation (direkter/indirekter Ansatz)	Standard: direkt Totale Importe und Exporte der Schweiz: indirekt

Saisonbereinigungsverfahren

Das eingesetzte Verfahren X12-ARIMA (**A**utoregressive **I**ntegrated **M**oving **A**verage) entwickelte das amerikanische Census Bureau und dient der saisonalen Bereinigung von ökonomischen Zeitreihen. Es wird von zahlreichen anderen Statistikstellen eingesetzt, in der Schweiz etwa vom Bundesamt für Statistik (BfS).

Saisonbereinigungsverfahren

Bezüglich der Verfahren zur Saisonbereinigung stehen sich der parametrische und nicht-parametrische Ansatz gegenüber. Beide Ansätze sind laut den Eurostat-Guidelines zur Saisonbereinigung empfohlen und keiner wird explizit dem anderen vorgezogen.

Der parametrische Ansatz identifiziert die Komponenten mittels eines Glättungsverfahrens. So macht die X12-ARIMA Methode Gebrauch von Filtern des gleitenden Durchschnitts («Moving Average Filter»). Dagegen gehört TRAMO/SEATS² zur nicht-parametrischen Familie der Saisonbereinigung, welche zur Komponentenschätzung ein Modell anwendet.

² TRAMO/SEATS steht für: «Time series Regression with ARIMA noise, Missing values and Outliers» / «Signal Extraction in ARIMA Time Series»

Software

Für die Arbeitstag- und Saisonbereinigung der Daten zum Aussenhandel der Schweiz wird ausschliesslich Open-Source Software eingesetzt, die kostenlos zur Verfügung steht. Verwendet wird das Package «Seasonal»³ im [Programm «R»](#), welches als Interface zur Software [X13-ARIMA-SEATS](#) vom amerikanischen Census Bureau dient.

Konsistente Aggregation (direkter / indirekter Ansatz)

Wenn Zeitreihen mehrerer Aggregationsstufen saisonbereinigt werden, kann dies entweder nach dem direkten oder indirekten Ansatz erfolgen. Der direkte Ansatz definiert für jede Reihe ein separates Saisonbereinigungsmodell. Durch den unterschiedlichen Einfluss der Arbeitstage, das Auftreten von Ausreissern usw. sind die Ergebnisse einer Gruppe nicht konsistent mit denjenigen ihrer Subgruppen. Der indirekte Ansatz umgeht dieses Problem der Inkonsistenz, indem die bereinigten Ergebnisse der Subgruppen zur Berechnung der bereinigten Ergebnisse ihrer entsprechenden Obergruppe verwendet werden.

Die Methodik der Aussenhandelsstatistik verfolgt grundsätzlich den direkten Ansatz, da so je Zeitreihe das akkurateste Modell gewählt werden kann. Zur verbesserten Kommunikation und Verständlichkeit der Ergebnisse wird bei den Gesamtimporten und -exporten der indirekte Ansatz gewählt. So entsprechen deren bereinigten Ergebnisse den Summen der wichtigsten Warengruppen. Dies trifft jedoch auf die Ergebnisse nach Handelspartner nicht zu. Dies wird noch detailliert erläutert.

Tabelle 3: Direkter und indirekter Ansatz

Reihen (Import und Export)	Ansatz	Konsistenz der Aggregation
Total	indirekt	bereinigte Ergebnisse des Totals konsistent mit den wichtigsten Warengruppen
Warengruppen	direkt	keine Konsistenz unter den bereinigten Ergebnissen der Untergruppen
Handelspartner	direkt	keine Konsistenz unter den bereinigten Ergebnissen der Untergruppen

Die unbereinigten Ergebnisse für die Gesamtexporte und –importe entsprechen der Summe der Untergruppen nach Waren i (Definition der Komponenten i siehe Anhang):

$$O_t = O_{1t} + O_{2t} + \dots + O_{pt} = \sum_{i=1}^p O_{it} \quad \begin{array}{l} \text{mit } O_t: \text{Originalwert des Gesamttotals} \\ \text{mit } O_{it}, i = 1, 2, \dots, p: \text{Originalwert der Komponente } i \end{array} \quad (1)$$

Für die bereinigten Ergebnisse wird die Konsistenz der Summen mit dem Gesamtergebnis erzwungen. D.h. für die Berechnung der Gesamtexporte und –importe werden die saisonalen Effekte nicht beim Gesamttotal selbst identifiziert (direkte Bereinigung), sondern diese werden indirekt auf der Stufe der wichtigsten Warengruppen evaluiert. Anschliessend werden die bereinigten Ergebnisse der Sparten zum Gesamttotal addiert:

³ Das Package «Seasonal» wurde ursprünglich zur Schätzung des schweizerischen Bruttoinlandsprodukts (BIP) beim Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) entwickelt und zeichnet sich durch seine aussergewöhnliche Benutzerfreundlichkeit aus.

Saison- und Arbeitstagbereinigung der Aussenhandelszahlen

$C_t = \sum_{i=1}^p C_{it}$	mit C_t : arbeitstagbereinigter Wert des Gesamttotals mit C_{it} : arbeitstagbereinigter Wert der Komponente i	
$S_t = \sum_{i=1}^p S_{it}$	mit S_t : saisonbereinigter Wert des Gesamttotals mit S_{it} : saisonbereinigter Wert der Komponente i	(2)
$T_t = \sum_{i=1}^p T_{it}$	mit T_t : Trendwert des Gesamttotals mit T_{it} : Trendwert der Komponente i	

Die unbereinigten Ergebnisse für die Gesamtexporte und –importe entsprechen genauso der Summe der Untergruppen nach Handelspartnern j (Länder oder Kontinente):

$$O_t = O_{1t} + O_{2t} + \dots + O_{qt} = \sum_{j=1}^q O_{jt} \quad \begin{array}{l} \text{mit } O_t: \text{Originalwert des Gesamttotals} \\ \text{mit } O_{jt}, j=1,2,\dots,q: \text{Originalwert der Komponente } j \end{array} \quad (3)$$

Für die bereinigten Ergebnisse wird diese Konsistenz der Summen der Komponenten mit dem Gesamtergebnis aber nicht hergestellt:

$C_t \neq \sum_{j=1}^q C_{jt}$	mit C_t : arbeitstagbereinigter Wert des Gesamttotals mit C_{jt} : arbeitstagbereinigter Wert der Komponente j	
$S_t \neq \sum_{j=1}^q S_{jt}$	mit S_t : saisonbereinigter Wert des Gesamttotals mit S_{jt} : saisonbereinigter Wert der Komponente j	(4)
$T_t \neq \sum_{j=1}^q T_{jt}$	mit T_t : Trendwert des Gesamttotals mit T_{jt} : Trendwert der Komponente j	

Die Resultate nach dem direkten und dem indirekten Ansatz sind am Beispiel der Exporte für die Aggregation nach Warengruppen in der folgenden Abbildung illustriert:

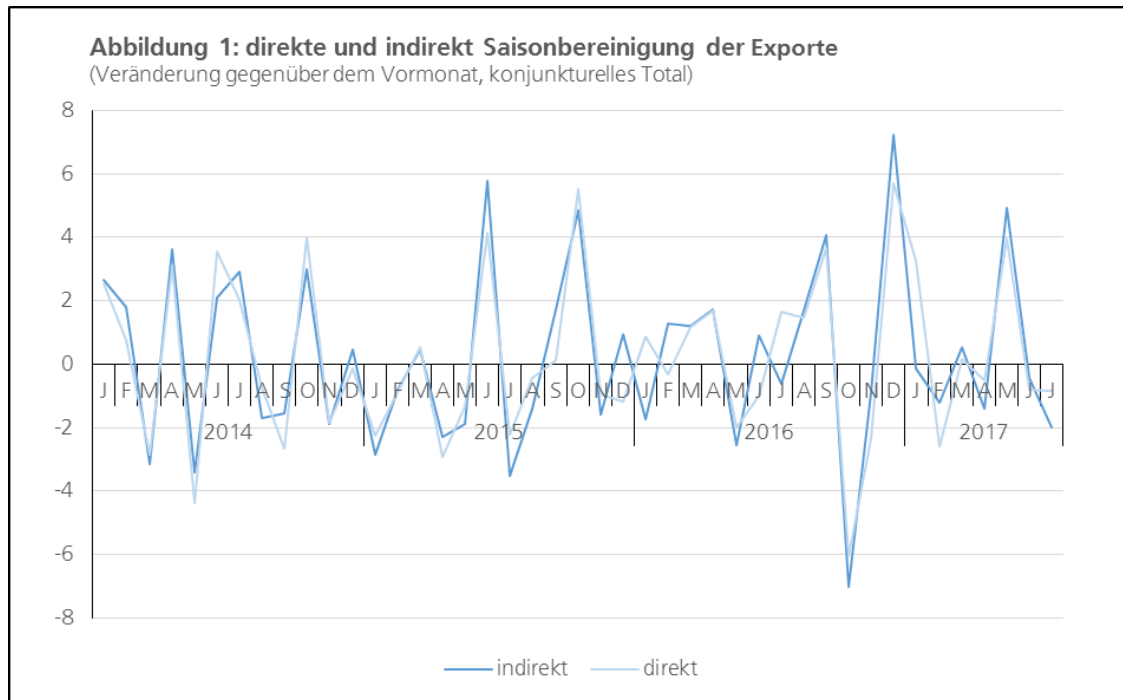


Abbildung 1 zeigt, dass aus der direkten und indirekten Bereinigung insgesamt eine recht ähnliche Entwicklung resultiert, auch wenn für einzelne Periode grosse Differenzen auftreten.

Zeitliche Konsistenz

Die bereinigten und unbereinigten Daten sind zeitlich nicht konsistent. So entsprechen die unbereinigten Jahresergebnisse den arbeitstag- und saisonbereinigten Jahresergebnissen nicht. Dies zeigt die nachfolgende Formel für eine spezifische Gruppe k:

$$O_{kT} = \sum_{t=1}^n O_{kt} \neq \sum_{t=1}^n C_{kt} \neq \sum_{t=1}^n S_{kt} \quad \text{mit } T: \text{Jahr} \quad (5)$$

mit $t = 1, 2, \dots, n$; für Monate: $n=12$, für Quartale: $n=4$

5 Revisionsgrundsätze

In der untenstehenden Tabelle sind die nachfolgend diskutierten Aspekte der Revisionsgrundsätze aufgeführt:

Tabelle 4: Übersicht Revisionsgrundsätze

Aspekt	Ansatz
Zeitraum der Revisionen	zurück bis zur ersten Periode (1997)
gleichzeitige vs. laufende Anpassung	Mischform: «partial concurrent adjustment»

Zeitraum der Revisionen

Saisonbereinigte Daten sind bis 1997 erhältlich. Die Daten werden monatlich bis zur ersten Periode zurück revidiert.

Gleichzeitige vs. laufende Anpassung

Die Anpassung der Modelle, Filter, Ausreisser und weiteren Faktoren zur Saisonbereinigung hat Auswirkungen auf die Revisionen der saisonbereinigten Daten. Die Möglichkeiten zur Festlegung der Modelle, Filter und Ausreisser sowie zur Schätzung der Regressionsparameter und -faktoren liegen zwischen den folgenden beiden extremen Vorgehen:

- **Gleichzeitige Anpassung (concurrent adjustment)**
bei jeder Schätzung, d.h. monatlich gleichzeitig zu der Revision der unbereinigten Daten
- **Laufende Anpassung (current adjustment)**
Überprüfung an fix festgelegten periodischen Zeitpunkten

Die Aussenhandelsstatistik setzt eine Mischstrategie ein, das sogenannte «**partial concurrent adjustment**». Die Modelle, Filter, Ausreisser und Kalenderregressoren werden einmal jährlich komplett überprüft. Bei aussergewöhnlichen Wechslen können sie sogar monatlich angepasst werden. Die entsprechenden Parameter und Faktoren dagegen werden monatlich mit den aktuellsten Daten neu geschätzt.

6 Qualität der Saisonbereinigung

Die Ergebnisse der Saisonbereinigung werden auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit geprüft, die Spezifikationen der Saisonbereinigung wenn nötig angepasst. Diese Prüfung erfolgt jährlich detailliert für die wichtigsten Warengruppen. Dazu erfolgt bei allen Zeitreihen monatlich eine risikobasierte Validierung.

7 Datenpräsentation

Verfügbare Ergebnisse

Die saison- und arbeitstagbereinigten Daten werden für den Gesamthandel, für ausgewählte Warenartgruppen sowie Handelspartner berechnet. Dagegen sind auf Stufe Tarifnummern keine bereinigten Daten erhältlich. Allerdings sind die Ergebnisse nur für das konjunkturelle Total vorhanden. Dieses berücksichtigt kein Gold in Barren und andere Edelmetalle, keine Münzen, Edel- und Schmucksteine sowie Kunstgegenstände und Antiquitäten, da diese Güter für den konjunkturellen Verlauf eine geringe Bedeutung haben.

Um Saison- und Arbeitstageffekte bereinigte, nominale, reale sowie Ergebnisse des Durchschnittswertindex sind vom Zeitpunkt Januar 1997 an verfügbar. Diese sind in Form von monatlichen wie auch vierteljährlichen Zeitreihen erhältlich.

Saison- und Arbeitstagbereinigung der Aussenhandelszahlen

Es werden drei Komponenten bereitgestellt, nämlich:

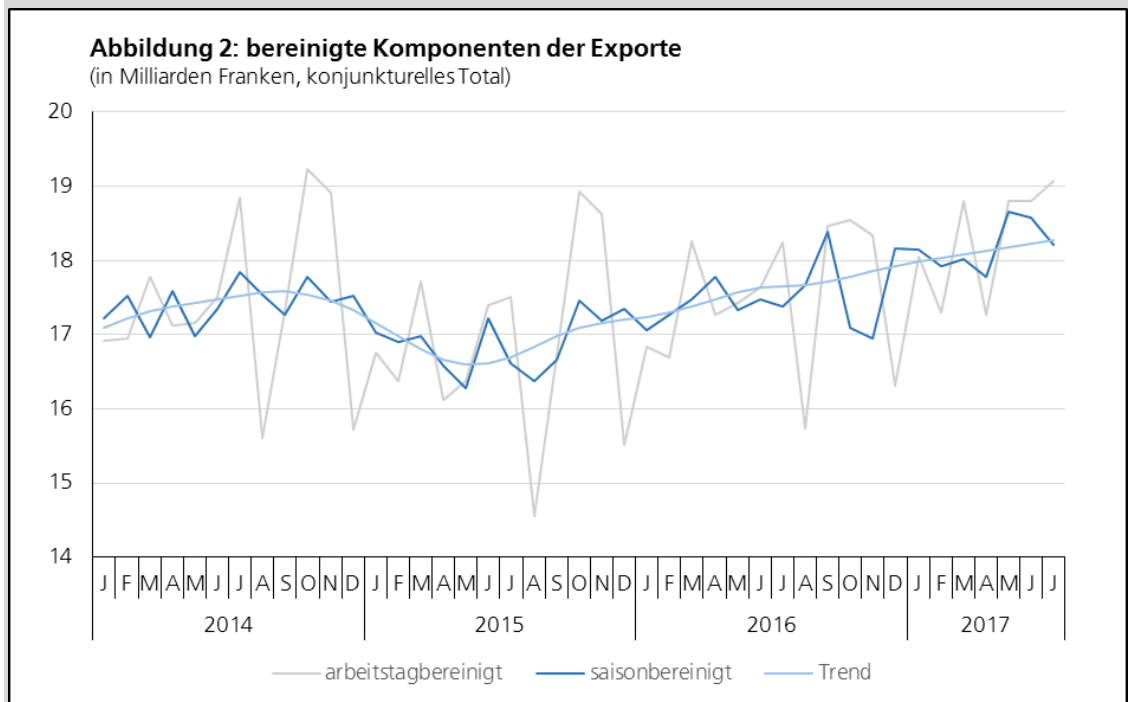
- Arbeitstagbereinigte Ergebnisse
- Saisonbereinigte Ergebnisse
- Trendzyklus

Komponenten einer Zeitreihe und deren Anwendung

Grundsätzlich hängt die positive Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivitäten von den Arbeitstagen ab, während Ferien und Feiertage die Entwicklung negativ beeinflussen. Diese Bereinigung ermöglicht eine wesentlich aussagekräftigere Interpretation der Resultate (insbesondere für Vorjahresvergleiche).

In den saisonbereinigten Daten sind die kurzfristigen saisonalen Schwankungen eliminiert. Eine derart bereinigte Reihe dient sowohl zur Analyse der Vergangenheit als auch für Prognosen. Zudem sind diese Reihen für Vorperiodenvergleiche relevant.

Der Trendzyklus reflektiert die langfristige Entwicklung. Die saisonbereinigte Entwicklung schwankt in Form von unvorhersehbaren konjunkturellen Schwankungen um diesen Trendzyklus herum.



Veröffentlichung

Die arbeitstag- und saisonbereinigten Aussenhandelszahlen werden in folgenden Formen publiziert:

- Die aktuellsten Ergebnisse sind in der Medienmitteilung kommentiert.
- Die Ergebnisse der wichtigsten Waren- sowie Handelspartnergruppen seit Januar 1997 können auf der Internetseite bezogen werden.
- Die indexierten Ergebnisse der Einteilung nach Warenart seit Januar 1997 können in der Datenbank der Aussenhandelsstatistik «[Swiss-Impex](#)» abgefragt werden.

Anhang

Tabelle 5: Warengruppen zur Berechnung des Totals der Exporte

Reihen (Export)	Nummer der Warenart-Nomenklatur
Land- und forstwirtschaftliche Produkte, Fischerei	01
Energieträger	02
Textilien, Bekleidung, Schuhe	03
Papier, Papierwaren und Grafische Erzeugnisse	04
Leder, Kautschuk, Kunststoffe	05
Chemisch-pharmazeutische Produkte	06
Steine und Erden	07
Metalle	08
Maschinen, Apparate, Elektronik	09
Fahrzeuge	10
Präzisionsinstrumente	11.1
Uhren	11.2
Bijouterie und Haushaltswaren aus Edelmetallen	11.3
Verschiedene Waren, wie Musikinstrumente, Wohnungseinrichtungen, Spielzeug, Sportgeräte usw.	12

Tabelle 6: Warengruppen zur Berechnung des Totals der Importe

Reihen (Import)	Nummer der Warenart-Nomenklatur
Land- und forstwirtschaftliche Produkte, Fischerei	01
Energieträger	02
Textilien, Bekleidung, Schuhe	03
Papier, Papierwaren und Grafische Erzeugnisse	04
Leder, Kautschuk, Kunststoffe	05
Chemisch-pharmazeutische Produkte	06
Steine und Erden	07
Metalle	08
Maschinen, Apparate, Elektronik	09
Fahrzeuge	10
Präzisionsinstrumente, Uhren und Bijouterie	11
Verschiedene Waren, wie Musikinstrumente, Wohnungseinrichtungen, Spielzeug, Sportgeräte usw.	12