

Eine monatliche Datenreihe für das schweizerische Bruttoinlandprodukt Konjunkturindikator und Hilfsgrösse für die Forschung

Das Bruttoinlandprodukt (BIP) ist als Mass für die Wirtschaftskraft eines Landes trotz unbestrittener Schwächen nach wie vor eine der wichtigsten Kennzahlen. Dieser Konjunkturindikator dient in verschiedensten Bereichen einer Volkswirtschaft als Informations- und Planungsgrundlage für strategische Entscheide. Die Forschung der Wirtschaftswissenschaften trägt seit jeher diesem Umstand Rechnung und stellt das BIP ins Zentrum zahlreicher ökonomischer Modelle.

Moderne Schätzverfahren in der quantitativen Forschung benötigen für zuverlässige Analysen grosse Stichproben. Die nach dem aktuellen Standard (ESVG78)¹ definierte BIP-Reihe umfasst eine Anzahl von gut 70 Quartalsschätzungen, was sich in vielen Modellen als äusserst knapp erweist. Eine interpolierte Datenreihe mit kürzerem Beobachtungsintervall würde dreimal mehr Daten zur Verfügung stellen und den Weg zur Verwendung monatlicher Modelle öffnen.

Um den Nachteil von vierteljährlichen oder sogar längeren Frequenzen zu umgehen, steht als Alternative zur Interpolation des BIP grundsätzlich auch die Verwendung einer mit dem BIP korrelierten, monatlich erhobenen Grösse zur Verfügung. In ausländischen Studien zum Beispiel, wird die monatliche industrielle Produktion oft als Ersatzgrösse verwendet. Allgemein läuft die industrielle Produktion dem Gesamtzyklus aber um einige Monate voraus. Des weitern ist diese Serie in der Schweiz nicht vorhanden, wodurch eine Desaggregation des BIP in monatliche Datenpunkte unumgänglich wird.

In der Literatur werden zwei verschiedene Interpolationsarten von Datenreihen beschrieben. In der ersten werden die fehlenden Beobachtungen durch eine geometrische Kurvenfunktion eruiert, welche einzig aufgrund der vorhandenen BIP-Datenreihe optimiert wird. Der grosse Nachteil dieser Art der Zerlegung ist, dass die so interpolierten Reihen keine zusätzliche Information gegenüber den ursprünglichen Daten enthalten. Damit wird sich die Schätzung von ökonomischen Zusammenhängen in empirischen Modellen nicht verbessern. Aus diesem Grund ist ein alternatives Vorgehen, welches Information aus monatlich erhobenen Grössen - den sogenannten Referenzindikatoren - herausfiltert, eindeutig vorzuziehen. Diese Referenzindikatoren müssen mit dem BIP korreliert sein und geben die dynamischen Anhaltspunkte, um die vierteljährlichen Daten realitätsnah zu desaggregieren. Die monatlichen BIP-Schätzungen werden damit sowohl aufgrund ökonomischer als auch statistischer Zusammenhänge errechnet.

¹ Europäisches System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 78.

Methodisch das bisher beste Vorgehen, um eine Serie in einer höheren Frequenz zu schätzen ist die Anwendung eines Kalman Filters. Dieser sehr vielseitige Algorithmus stammt aus der Physik und kennt viele praktische Anwendungen, zum Beispiel in Navigationssystemen von Grossraumflugzeugen. Vor etwa 15 Jahren fand er auch Eingang in der ökonomischen Literatur. Generell ist der Kalman Filter eine dynamisch-iterative Methode, um Prognosen zu erstellen, welche durch nachträgliche Berücksichtigung von realisierten Prognosefehlern laufend verbessert werden. In unserer Studie wird für jeden Monat laufend ein Prognosewert für das unbeobachtete BIP erstellt, der aufgrund von Annahmen über die Entwicklung des Wirtschaftswachstums und Informationen aus zuvor bestimmten Referenzindikatoren errechnet wird. Zusätzlich korrigiert der Algorithmus am Ende jedes Quartals in einem Anpassungsverfahren die Monatsschätzungen automatisch nach, um sicher zu stellen, dass die Summe dreier monatlichen Werte dem veröffentlichten Quartalswert entspricht.

Die Evaluation, welche Referenzindikatoren und Annahmen über die dynamische Entwicklung des Wirtschaftswachstums die geeignetsten sind, gestaltet sich recht kompliziert, da keine Vergleichsgrösse herangezogen werden kann. Nur durch eine Kombination statistischer und ökonomischer Selektionskriterien kann eine optimale Interpolation erreicht werden.

Die von uns berechnete monatliche Zeitreihe des realen BIP umfasst 204 Beobachtungen von 1981 bis 1997. Die Referenzindikatoren entnehmen wir den Komponenten der Verwendungsseite des BIP. Währenddem die Nettoexporte monatlich erhoben werden, verwenden wir Detailhandelsverkäufe als monatliche Näherungsgrösse für den privaten Endkonsum. Bau- und Ausrüstungsinvestitionen sind monatlich nicht vorhanden und werden entsprechend von den nicht in Anspruch genommenen Darlehen ersetzt, welche sich gegenläufig bewegen. Die Staatsausgaben haben wir wegen atypischen Konjunkturschwankungen und aus statistischen Gründen ausgeschlossen. Ein Set alternativer Referenzindikatoren, das sich auf den internationalen Wirtschaftszyklus stützt, erwies sich aufgrund grosser Divergenzen zwischen der schweizerischen und den ausländischen Wirtschaftsentwicklungen Mitte der neunziger Jahre als zuwenig informativ.

Die resultierende Monatsreihe erweist sich statistisch als volatiler, als wir dies aufgrund der Quartalsdaten hätten annehmen dürfen (siehe Grafik). Sie enthält dagegen keine Saisoneffekte und stellt eine adäquate Möglichkeit dar, die schweizerische Wirtschaftsentwicklung detailliert zu beschreiben und inskünftig monatlich in der empirischen Forschung zu verwenden.

Une série mensuelle pour le produit intérieur brut de la Suisse Indicateur conjoncturel et outil de recherche

Malgré ses indéniables lacunes, le produit intérieur brut (PIB) demeure l'une des principales mesures de l'activité économique d'un pays. Cet indicateur conjoncturel est utilisé dans les secteurs les plus variés de l'économie comme base d'information et de planification lors de décisions stratégiques. La recherche scientifique, de son côté, en a toujours tenu compte en le plaçant au coeur de nombreux modèles économiques.

Les méthodes modernes de recherche quantitative doivent pouvoir disposer d'échantillons suffisamment volumineux. Or, la série chronologique du PIB, définie selon les standards actuels (SEC 78)², ne comprend qu'une septantaine d'estimations trimestrielles, ce qui s'avère insuffisant pour de nombreux modèles. Une série interpolée, portant sur des intervalles d'observation plus brefs, fournirait par contre trois fois plus de données et ouvrirait la voie à l'exploitation de modèles mensuels.

Afin d'éviter les inconvénients de fréquences trimestrielles ou moins élevées, une alternative à l'interpolation du PIB est l'utilisation d'une valeur mensuelle corrélée avec le PIB. Des études réalisées à l'étranger utilisent par exemple la production industrielle mensuelle comme série de remplacement. Cependant, la production industrielle a généralement quelques mois d'avance sur le cycle conjoncturel. Par ailleurs, cette série n'existant pas en Suisse, la désagrégation du PIB en données mensuelles devient alors inévitable.

La littérature décrit deux modes d'interpolation des séries temporelles. Dans le premier, les observations manquantes sont estimées par une courbe géométrique optimisée sur la seule base du PIB existant. L'inconvénient majeur de cette procédure est que les séries ainsi interpolées ne fournissent pas d'information supplémentaire par rapport aux données d'origine. Cela n'apporte donc pas d'amélioration lors de l'estimation de relations économiques dans des modèles empiriques. Il est donc nettement préférable de procéder selon le deuxième mode en filtrant l'information de données mensuelles appelées indicateurs de référence. Ces indicateurs doivent alors être corrélés avec le PIB pour fournir les impulsions dynamiques nécessaires permettant de désagréger les données trimestrielles en serrant la réalité au plus près. Les estimations mensuelles du PIB sont ainsi établies sur des bases tant économiques que statistiques.

Du point de vue méthodologique, la meilleure manière d'estimer une série temporelle dans une fréquence plus élevée est sans aucun doute l'utilisation d'un « filtre de Kalman ». Cet algorithme, aux multiples facettes, nous vient de la physique et se prête à de nombreuses applications pratiques, notamment dans l'aviation et ses systèmes de navigation. Ce filtre a fait son entrée dans la littérature économique il y a une quinzaine d'années. De manière générale, le filtre de Kalman est une méthode itérative permettant l'établissement de prévisions, améliorées sans cesse par la prise en compte des erreurs prévisionnelles antérieures. Notre étude établit donc pour chaque mois une prévision du PIB non observé, calculée sur la base de l'évolution supposée de la croissance économique et de l'information provenant des indicateurs de référence. En sus, par un procédé d'ajustement, l'algorithme corrige automatiquement à la fin de chaque trimestre les estimations mensuelles assurant que la somme de trois mois corresponde bien à la valeur trimestrielle publiée.

Le choix des meilleurs indicateurs de référence ainsi que les suppositions concernant l'évolution de la croissance économique s'avèrent assez compliqués en l'absence de toutes valeurs de comparaison. Une interpolation optimale ne peut alors être obtenue qu'en combinant des critères

² Système Européen des Comptes économiques intégrés 78

de sélection statistiques et économiques.

La série mensuelle du PIB réel qui résulte de nos calculs comprend 204 observations réparties entre 1981 et 1997. Les indicateurs de référence sont issus des composantes „affectation“ du PIB. Alors que les exportations nettes sont relevées chaque mois, nous utilisons le chiffre d'affaires du commerce de détail comme approximation mensuelle de la consommation finale des ménages. Les investissements de construction et en biens d'équipement n'étant pas disponibles mensuellement, nous les remplaçons par les prêts à la construction non sollicités, qui fluctuent dans le sens contraire à la formation de capital fixe. Nous avons exclu les dépenses publiques du fait de variations conjoncturelles atypiques et pour des raisons statistiques. Un choix alternatif d'indicateurs de référence, basé sur le cycle économique international, s'est avéré pauvre en information pour cause de grandes divergences entre les évolutions des économies suisse et étrangères durant les années nonante.

La série mensuelle proposée se révèle être statistiquement plus volatile que ce que nous avions prévu sur la base des données trimestrielles (v. graphique). Elle est en revanche exempte d'effets saisonniers et permet par conséquent la description détaillée de la conjoncture en Suisse ainsi que l'utilisation de modèles mensuels en recherche empirique.

A Monthly Time Series of Swiss Gross Domestic Product Business Cycle Indicator and Research Tool

Gross Domestic Product (GDP) is a key indicator to measure the economic power of a country despite its undisputed weaknesses. This business cycle is a widespread basis for information and planning of strategic decisions. Economic research has always taken this use into account, placing GDP in the center of numerous economic models.

Modern estimation methods in quantitative research require large samples in order to yield reliable results. The GDP series defined according to the current standard (ESA78)³ includes approximately 70 quarterly estimations, which is insufficient for many models. An interpolated time series covering a shorter observation interval would supply more data and open the way to monthly models.

To avoid the disadvantage of quarterly or longer frequencies, the use of a monthly variable that correlates with GDP is available as an alternative to the interpolation of the GDP. In foreign studies for example, industrial production is often used as a proxy variable. But generally, industrial production leads the business cycle by a few months. Furthermore, this series does not exist for Switzerland. A disaggregation of GDP into monthly data points thus becomes a logical choice.

The literature describes two different kinds of interpolation of data series. Within the first, the missing observations are found by a geometric curve function that is optimized by the available

³ European System of Integrated Economic Accounts 1978.

GDP data series only. The disadvantage of this disaggregation method is that the interpolated series do not contain additional information compared to the original data. Consequently, it cannot improve the estimation of economic relationships in empirical models. For this reason, an alternative procedure that filters out information from available monthly series – the so-called related series – is clearly preferred. These related series must be correlated with GDP and give the dynamic impulses in order to realistically disaggregate the quarterly data. So, monthly GDP estimations are calculated based on economic and statistical criteria.

The best method to estimate a series in higher frequencies is with a Kalman filter. This versatile algorithm was developed in the field of physics and is used in many practical applications, e.g. in navigation systems of airplanes. Approximately 15 years ago it entered the economic literature, too. The Kalman filter is a dynamically-iterative method to make forecasts that can be continuously improved by consideration of previous realized forecast errors. In our study, a forecast value for the unobserved GDP is computed every month which is based on the assumed development of economic growth and information from predetermined related series. Additionally, the algorithm automatically corrects with an adjusting mechanism the monthly estimations at the end of every quarter to ensure that the sum of three values of a month corresponds to the published quarterly value.

The selection of related series and assumptions for the dynamic development of economic growth are quite difficult since no true reference is available. Only through a combination of statistical and economic selection criteria can an optimal interpolation be achieved.

Using the Kalman filter, we calculate a monthly data series of real GDP that includes 204 observations from 1981 to 1997. The related series are taken from the expenditure side of GDP. While net exports are raised monthly we use retail sales as a monthly approximate value for private consumption. Construction and equipment investments are not available monthly and are therefore replaced by "not utilized construction loans" that react in the opposite direction. We exclude government spending because of atypical business cycle behavior. A set of alternative related series that rely on the international economic cycle turned out to be insufficiently informative due to large divergences between the Swiss and the foreign economic cycles in the middle of the 1990's.

The resulting monthly series turns out to be statistically more volatile than expected at quarterly frequency (see graph). However, the series does not contain any seasonal effects. It provides an adequate possibility to describe the Swiss business cycle in detail and promises to be very useful in future empirical research.