

Wöchentlicher WIFO-Wirtschaftsindex (WWWI) für das BIP und seine Teilindikatoren

Methodenbeschreibung

Josef Baumgartner, Serguei Kaniovski

Begutachtung: Christian Glocker

Im Folgenden werden die Verfahren zur Schätzung und Revision der "historischen" Zeitreihen des **wöchentlichen BIP-Indikators (WWWI)** und seiner Teilaggregate sowie die Methode für deren Schnellschätzung (Nowcasting) beschrieben. Das sich daraus ergebende System von wöchentlichen und monatlichen BIP-Teilaggregaten umfasst zehn Komponenten der BIP-Entstehungsseite und acht der BIP-Verwendungsseite der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auf Quartalsbasis (VGRQ), ergänzt um die monatlichen Zeitreihen der ausländischen und inländischen Gästenächtigungen und die Einzelhandelsumsätze. Alle nominellen Zeitreihen werden unter Verwendung kurzfristiger Inflationsprognosen mit einem Zeithorizont von bis zu zwei Monaten preisbereinigt.

Im WWWI-System wird der wöchentliche Indikator für das BIP-Wachstum durch die Summe der Wachstumsbeiträge der Teilaggregate auf der Entstehungsseite ermittelt, die vollständig abgebildet wird. Die Verwendungsseite weist eine Restgröße auf, die den gemeinsamen BIP-Beitrag der Vorratsveränderungen und des Handelssaldos mit nicht-touristischen Dienstleistungen widerspiegelt.

Die **zeitliche Disaggregation** der monatlichen und vierteljährlichen Daten der Statistik Austria bzw. der OeNB¹⁾ auf die Wochenfrequenz (historische Schätzungen) beruht auf einer modernen Version des Regressionsmodells von Chow-Lin (1971) und dessen Erweiterung durch Litterman (1983). Die geschätzten Disaggregationsmodelle werden als **dynamische Faktormodelle in einer Zustandsraumdarstellung formuliert**, wie in Proietti (2006) erläutert. Die Grundidee besteht darin, das Problem der zeitlichen Disaggregation in das Problem der Prognose **unbeobachteter wöchentlicher Werte** einer vierteljährlichen oder monatlichen Zeitreihe umzuwandeln, indem diese als fehlende Daten behandelt werden. Das Nowcasting beruht auf denselben Modellen.

Das Zustandsraummodell wird mit Hilfe des **Kalman-Filters** geschätzt. Der Kalman-Filter ist für die Modellierung der gemeinsamen Bewegung von Zeitreihen mit unterschiedlicher Länge und Frequenz sowie von Zeitreihen mit fehlenden Beobachtungen geeignet. Die zeitliche Zerlegung wird durch die Erweiterung des Zustandsraums des Modells um partielle Durchschnittswerte (gewichtete Summen) der wöchentlichen Wachstumsraten erreicht. Diese Durchschnittswerte sind nur am Ende eines Quartals, d. h. in jeder 13. Woche, zu beobachten, wo sie der

¹⁾ Monatsfrequenz: Gästenächtigungen, Einzelhandelsumsätze, Produktionsindizes, Warenaußenhandel und Umsatzsteuervoranmeldung. Quartalsfrequenz: Teilaggregate der VGRQ, Reiseverkehrsexporte und -importe gemäß Zahlungsbilanz laut OeNB.

realisierten vierteljährlichen Vorjahresveränderung entsprechen (Harvey, 1989, Kap. 6.3; Proietti, 2006). In den übrigen Wochen werden die partiellen Durchschnittswerte mit dem Kalman-Filter geschätzt.

Die beiden Modelle (Chow – Lin bzw. Litterman) führen in der Regel zu ähnlichen historischen Schätzungen, unterscheiden sich jedoch in ihren Prognoseeigenschaften. Das Litterman-Modell führt aufgrund einer reichhaltigeren Spezifikation des Fehlerterms tendenziell zu glatteren Schätzungen. Dieses Modell wird in der Regel für die historische Zerlegung bevorzugt, kann aber zu einer übermäßigen Glättung der Lockdown-Episoden führen. Prognosen, die unter Verwendung des Chow-Lin-Modells erstellt werden, weisen tendenziell einen stärkeren Mean-Reversion-Effekt auf. Der Nowcast ist eine Kombination aus den Prognosen beider Modelle. In den meisten Modellen greift die zeitliche Disaggregation auf wöchentliche Indikatorvariablen²⁾ als Input zurück. Für einige Variablen des öffentlichen Sektors, wie z. B. Subventionen, führt eine nicht-informative zeitliche Disaggregation zu plausibleren Schätzungen.

Die zeitliche Disaggregationsmodelle stützen sich auf einen einzigen wöchentlichen Indikator. Sind mehrere wöchentliche Indikatoren vorhanden, wird die gemeinsame Dynamik durch die größte Hauptkomponente abgebildet, die auf den Mittelwert und die Standardabweichung der entsprechenden vierteljährlichen Zeitreihe skaliert wird und als synthetischer zusammengesetzter Wochenindikator in das Disaggregationsmodell eingeht.

Neben dem erklärenden Indikator enthalten die Modelle auch einen Autokorrelationskoeffizienten, der die zeitliche Persistenz des dynamischen Faktors und damit die Glättung auf Wochenbasis steuert. Die Zustandsraumstruktur der Disaggregationsmodelle stellt sicher, dass die durchschnittliche Wachstumsrate aller Wochen in einem Quartal (Monat) mit dem vierteljährlichen (monatlichen) Vorjahreswachstum übereinstimmt.

Sämtliche Modelle werden sowohl nach der Veröffentlichung einer neuen Vierteljährlichen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Q-VGR) durch Statistik Austria als auch nach der Q-VGR-Schnellschätzung des WIFO (Flash-Rechnung) für das letzte Quartal aktualisiert. Somit bleiben sowohl die Modelle als auch die Teilindikatoren immer mit der aktuellen Q-VGR bzw. der aktuellen Flash-Rechnung konsistent. Zusätzlich werden die Parameterschätzungen für einige Modelle nach der Veröffentlichung relevanter monatlicher Daten (siehe Fußnote 1) aktualisiert, was ebenfalls zu einer Revision des WWWI führen kann.

Die **historischen Zerlegungen** basieren auf den **Vorjahreswachstumsraten** (52 Wochen, Differenz in Prozent)³⁾. Der 13-Wochen-Durchschnitt der wöchentlichen Veränderungsrate zum Vorjahr entspricht der Veränderungsrate der entsprechenden Quartalszeitreihe gegenüber dem Vorjahr. Die historische Zerlegung erfolgt in zwei Schritten: von Quartalsdaten zu Monatsdaten und danach von Monatsdaten zu Wochendaten. Jeder Schritt umfasst einen Nowcast der disaggregierten vierteljährlichen Reihen unter Verwendung der führenden Hochfrequenzdaten. Im ersten Schritt werden die vierteljährlichen Wachstumsraten unter Verwendung geeigneter, monatlicher Indikatoren auf die monatliche Frequenz disaggregiert.

²⁾ Der Autokorrelationskoeffizient muss sorgfältig gewählt werden, damit die Strukturbrüche nach der Einführung und Aufhebung behördlich auferlegter Beschränkungen (z. B. Lockdowns) nicht zu stark geglättet werden.

³⁾ Der Umstand, dass das Jahr 2020 53 Kalenderwochen hatte, wurde in den wöchentlichen Berechnungen berücksichtigt: Die Kalenderwoche 53 wurde gleichmäßig auf die 13 Wochen des IV. Quartals 2020 aufgeteilt.

Im zweiten Schritt werden die wöchentlichen Wachstumsraten der BIP-Komponenten durch eine Disaggregation der monatlichen Reihen aus dem ersten Schritt erzeugt. Die wöchentliche Disaggregation basiert auf beobachteten wöchentlichen Indikatorzeitreihen. Beispiele für wöchentliche Indikatorreihen sind bargeldlose Transaktionen verschiedener Anbieter, Güter- und Personenverkehr, Google-Mobilitätsdaten, beim österreichischen Arbeitsmarktservice arbeitslos gemeldete Personen, Stromverbrauch und Schadstoffemissionen der Industrie, Stringency Index im Zusammenhang mit COVID-19-Maßnahmen, internationale wöchentliche Indikatoren der Wirtschaftstätigkeit (Übersicht 1).

Übersicht 1: Bestimmungsfaktoren für die Teilkomponenten der VGR

Verwendungsseite

	Wöchentliche Indikatoren	Monatliche Indikatoren
Privater Konsum	Kreditkartendaten • Mobilität Handel	
Öffentlicher Konsum		Beschäftigung O_Q
Bruttoanlageinvestitionen	Teilindikator Produzierender Bereich • Lkw-Fahrleistung • Schienengüterverkehrsleistung • Zahl Frachtflüge Ankunft	Ausrüstungsimporte • Baumsätze • Fahrzeugneuzulassungen Selbständige
Warenexport	Wöchentliche Aktivitätsindikatoren Welt (export-gewichtet) • Lkw-Fahrleistung • Zahl Frachtflüge Abflug	Warenexport (AH-Statistik)
Warenimport	Lkw-Fahrleistung • Schienengüterverkehrsleistung • Zahl Frachtflüge Ankunft • Teilindikator Warenexport • Teilindikator Privater Konsum • Teilindikator Bruttoanlageinvestitionen	Warenimport (AH-Statistik)
Reiseverkehrsexporte	Kreditkartendaten • Buchungslage • Passagierflüge Ankunft • Stringency Index	Kreditkartendaten
Reiseverkehrsimporte	Passagierflüge Abflug • Kreditkartendaten • Stringency Index	Kreditkartendaten

Entstehungsseite

Produzierender Bereich – ÖNACE A_E	Arbeitslose A_E • Energieverbrauch • NO ₂ -Ausstoß	Produktionsindex B_E
Bau – ÖNACE F	Arbeitslose F	Produktionsindex F
Handel, Instandhaltung von Kfz – ÖNACE G	Arbeitslose G • Kreditkartendaten • Mobilität Handel • Stringency Index	Umsatzindex G
Einzelhandelsumsatz ohne Kfz	Kreditkartendaten • Mobilität Handel • Stringency Index	
Verkehr – ÖNACE H	Lkw-Fahrleistung • Schienengüterverkehrsleistung • Fracht- und Passagierflüge	Umsatzsteuervoranmeldung
Beherbergung und Gastronomie – ÖNACE I	Kreditkartendaten • Buchungslage • Stringency Index	Umsatzsteuervoranmeldung, Nächtigungen
Restliche wirtschaftliche Dienstleistungen – ÖNACE J_N	Teilindikator Produzierender Bereich	Umsatzsteuervoranmeldung
Öffentliche Verwaltung i. w. S. – ÖNACE O_Q		Beschäftigung O_Q
Sonstige Dienstleistungen – ÖNACE R_T	Arbeitslose R_T • Kreditkartendaten • Stringency Index	Umsatzsteuervoranmeldung
Gütersteuern – ESVG D21	Teilindikator Privater Konsum	Umsatzsteuervoranmeldung

(Kredit)Kartendaten: Die wöchentlichen Daten zu bargeldlosen Transaktionen stammen von drei Anbietern und werden jeweils nach ihrer Relevanz für die Prognose eines bestimmten wöchentlichen Teilindikators verwendet. Falls mehrere wöchentliche Quellen verfügbar sind, werden diese mittels Hauptkomponenten zu einem einzigen Indikator aggregiert.

Die wöchentlichen Indikatorreihen werden vor der Umrechnung in Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr und vor der Schätzung eines Teilindikators um Ausreißer bereinigt (Bilek-Steindl et al., 2020, Kap. 2). Sie werden aber nicht saisonbereinigt, da eine verlässliche saisonale Bereinigung angesichts ihres geringen zeitlichen Umfangs nicht durchführbar ist. Ein Großteil der wöchentlichen Zeitreihen beginnt mit KW 1-2019. Somit liegen maximal vier Beobachtungen pro jeweilige Kalenderwoche vor. Dies reicht für eine verlässliche ökonometrische Schätzung eines wöchentlichen Saisonmusters nicht aus. Daher wurde der Bezug der Wachstumsraten der wöchentlichen Teilindikatoren auf die Vorjahreswoche gewählt, um damit die Auswirkungen der Saisonalität in den vorhandenen Wochenindikatoren auf die Schätzung zu verringern.

Literatur

- Bilek-Steindl, S., Bock-Schappelwein, J., Glocker, G., Kaniovski, S., Koch, S., & Sellner, R. (2020). Hochfrequente Konjunkturbeobachtung. WIFO, IHS. <https://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/66530>.
- Chow, G., & Lin, A. L. (1971). Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series. *The Review of Economics and Statistics*, 53(4), 372-375.
- Harvey, A. C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge University Press.
- Litterman, R. B. (1983). A Random Walk, Markov Model for Distribution of Time Series, *Journal of Business & Economic Statistics*, 1, 169-173.
- Proietti, T. (2006). Temporal Disaggregation by State Space Methods: Dynamic Regression Methods Revisited. *The Econometrics Journal*, 9(3), 357-372.