



Flossbach von Storch  
RESEARCH INSTITUTE

MAKRO 11/03/2021

# FvS Konjunkturindikator für Deutschland

## Technische Note

von AGNIESZKA GEHRINGER & THOMAS MAYER

### Zusammenfassung

Der FvS Konjunkturindikator (FvS-KI) bildet die tatsächliche wirtschaftliche Aktivität in Deutschland auf monatlicher Basis ab, basierend auf einer Reihe von harten realwirtschaftlichen Daten. Auf Basis des FvS-KI führen wir die Konjunkturdatierung für Deutschland durch. Im Folgenden beschreiben wir die Methodik, die hinter dem FvS-KI steht, und das Datierungsverfahren.

### Abstract

The FvS Business Cycle Indicator (FvS-BCI) tracks the actual economic activity in Germany on a monthly basis, based on a set of hard real economic data. Based on the FvS-BCI, we perform the business cycle dating for Germany. This note describes the methodology staying behind the FvS-BCI and the dating procedure.



## Methodologie

Wir konstruieren den FvS-Konjunkturindikator (FvS-KI) für Deutschland mit dem Ziel, die Konjunkturdatierung für Deutschland durchzuführen. Ein solches Verfahren zur Konjunkturdatierung ist in den USA gut etabliert, wo das National Bureau of Economic Research (NBER) die Wendepunkte im Konjunkturzyklus der US-Wirtschaft dokumentiert und offiziell bekannt gibt. Ein ähnliches Verfahren fehlte bisher für Deutschland.<sup>1</sup>

Das Business Cycle Committee des NBER entscheidet über die Wendepunkte (Tiefpunkt und Höhepunkt) im US-Konjunkturzyklus mehrere Quartale nach dem Passieren der Wendepunkte. Das Komitee wartet, bis eine ausreichende Menge an Daten zur Verfügung steht, um die Notwendigkeit größerer Ex-post-Revisionen zu vermeiden. Die Idee ist, von diesen Daten auf das reale BIP (und das reale Bruttoinlandseinkommen, GDI) zu schließen, welches der Ausschuss als bestes Einzelmaß für die gesamtwirtschaftliche Aktivität betrachtet.

Dem Ansatz des NBER folgend, analysieren wir eine breite Palette von Wirtschaftsindikatoren, um die Gesamtentwicklung der deutschen Wirtschaft besser zu erfassen. Allerdings weichen wir in zwei wichtigen Aspekten von ihrem Ansatz ab. Erstens vermeiden wir die Betrachtung von vierteljährlichen BIP- oder GDI-Daten und betrachten stattdessen eine breitere Liste von monatlichen Indikatoren, auch mit Daten, die nur einen Teil der Wirtschaft abdecken. Zweitens verwenden wir auf Basis dieser monatlichen Indikatoren die Hauptkomponentenanalyse (*principal component analysis*, PCA), um einen einzigen und zuverlässigen Konjunkturindikator für Deutschland abzuleiten, der die Schwankungen des Konjunkturzyklus erfasst. Diese methodischen Neuerungen gegenüber dem Ansatz des NBER sind wichtig, da sie es uns ermöglichen, das Problem der wiederholten Datenrevisionen zu vermeiden, das für BIP-Zahlen typisch ist. In der Tat müssen die BIP-Reihen neu revidiert werden, wenn neue verfügbare Erhebungen eintreffen und methodische Verbesserungen integriert werden. Dies führt zu teilweise erheblichen Verzögerungen bei der Bekanntgabe der Wendepunkte des Konjunkturzyklus. Dementsprechend sollte die Verwendung anderer Wirtschaftsindikatoren als des BIP die durch die Verzögerung verursachten Probleme reduzieren<sup>2</sup>. Außerdem stützen wir uns bei der Anwendung der PCA und der

---

<sup>1</sup> Für eine detaillierte ökonomische Analyse unseres Konjunkturindikators, siehe Gehringer, A. und Mayer, T. (2021). Measuring the business cycle chronology with a novel Business Cycle Indicator for Germany. *Journal of Business Cycle Research*, in Erscheinung.

<sup>2</sup> Anas, J., Billio, M., Ferrara, L., and Lo Luca, M. (2007). A turning point chronology for Euro-zone. University of Venice Working Paper No. 33.



Ableitung des einzelnen BCI auf ein transparenteres und umfassenderes Verfahren zur Beurteilung der Wendepunkte.

Analytisch, wenn es  $n$  erklärende, eng miteinander verbundene Variablen im Regressionsmodell gibt, transformiert die PCA diese in  $n$  unkorrelierte neue Variablen (Hauptkomponenten) der Form:

$$p_1 = \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \dots + \alpha_{1n}x_n$$

$$p_2 = \alpha_{21}x_1 + \alpha_{22}x_2 + \dots + \alpha_{2n}x_n$$

...

$$p_n = \alpha_{n1}x_1 + \alpha_{n2}x_2 + \dots + \alpha_{nn}x_n$$

wobei  $x_j$ , und  $p_i$  (with  $i, j = 1, \dots, n$ ) sind entsprechend die ursprünglichen erklärenden Variablen und die neuen geschätzten Hauptkomponenten, und  $\alpha_{ij}$  sind die geschätzten Koeffizienten (sog Faktorladungen) auf der  $j$ -ten erklärenden Variable in der  $i$ -ten Hauptkomponente. Es ist erforderlich, dass die Summe der Quadrate der Koeffizienten für jede Komponente eins ist:

$$\sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^2 = 1 \quad \forall \quad i = 1, \dots, n.$$

Die Hauptkomponenten werden in absteigender Reihenfolge ihrer Wichtigkeit abgeleitet. Im Falle einer Kollinearität der ursprünglichen Variablen werden die ersten Komponenten einen Großteil der Variation erklären, während die letzten paar Hauptkomponenten wenig Variation erklären und verworfen werden können. Je stärker die Korrelation zwischen den ursprünglichen Variablen ist, desto höher ist die Erklärungskraft der ersten Hauptkomponenten.

Um die PCA zu validieren, kann das sogenannte Kaiser-Meyer-Olkin-Maß (KMO) für die Stichprobenadäquanz berechnet werden. KMO nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, wobei relativ hohe Werte darauf hindeuten, dass die Variablen genügend Gemeinsamkeiten aufweisen, um eine PCA zu rechtfertigen. Kleine KMO-Werte deuten darauf hin, dass die Stichprobe nicht ausreichend ist, um eine PCA durchzuführen.



Ein potenzielles Problem im Rahmen der PCA kann auftreten, wenn die zugrundeliegenden Zeitreihen von exogenen Trends beeinflusst werden und komplexe Strukturen aufweisen, was zu nicht-stationären Reihen führt.<sup>3</sup> Das Vorhandensein von Nicht-Stationarität, die einen anhaltenden Trend in den Reihen widerspiegeln kann, könnte den Wert der Varianz, die für jede Hauptkomponente maximiert wird, erhöhen, aber gleichzeitig schlechte Informationen durch die Komponente liefern. Insbesondere könnte die PCA bei Nicht-Stationarität zu einigen wenigen Komponenten führen, die allen Variablen ähnliche Faktorladungen zuweisen.<sup>4</sup>

Wir analysieren daher zunächst die Zeitreiheneigenschaften unserer Daten. Wenn sie nicht-stationär sind, führen wir die PCA-Analyse mit erst-differenzierten Daten durch und berechnen unseren Konjunkturindikator neu, den wir dann mit der Hauptreihe des FvS-KI vergleichen. Angesichts der Tatsache, dass ein Trend der wichtigste Treiber für Nicht-Stationarität ist, sollte diese Übung leicht aufzeigen, wie sehr die PCA mit nicht-stationären Daten in unserem Rahmen ein Problem darstellt.

In unserer PCA-Übung verwenden wir 20 Wirtschaftsindikatoren, für die wir uns auf monatliche Beobachtungen stützen können und die zusammen die gesamte Breite der Aktivität in der Wirtschaft abdecken (**Tabelle 1**).

Da wir unseren FvS-KI für die Untersuchung der vergangenen Konjunktrentwicklung verwenden, konzentrieren wir uns ausschließlich auf harte Wirtschaftsdaten, die die tatsächliche wirtschaftliche Situation der Realwirtschaft widerspiegeln sollen. Dementsprechend enthält unser Datensatz keine Finanzreihen, wie z.B. den Aktienmarktindex, Zinssätze oder Wechselkurse, die unbestreitbar wichtige zyklische Signale aussenden können, aber von Natur aus um den Zyklus herum eher volatil sind. Dies könnte zu einer unerwünschten Unschärfe der eingehenden Signale beitragen. Wir berücksichtigen auch keine Umfragedaten, wie den Einkaufsmanagerindex oder verschiedene Stimmungs- oder Vertrauensindikatoren, da diese oft verfrühte oder übertriebene Signale über den zyklischen Zustand der Wirtschaft aussenden.

---

<sup>3</sup> Siehe Schmitt, T.A., Chetalova, D., Schäfer, R., und Guhr, T. (2013). Non-stationarity in financial time series: generic features and tail behavior. *Europhysics Letters* 103(5): 58003 und Zhao, X., und Shang, S. (2016). Principal component analysis for non-stationary time series based on detrended cross-correlation analysis. *Nonlinear Dynamics* 84: 1033-1044.

<sup>4</sup> Siehe Lansangan, J.R.G., und Barrios, E.B. (2009). Principal component analysis of nonstationary time series data. *Statistics and Computing*, 19: 173–187.



Wir verwenden den größtmöglichen Satz an harten ökonomischen Daten. Alle Rohreihen sind kalender- und saisonbereinigt. Wir verwenden zusätzlich geglättete Daten, die als zentrierte gleitende Durchschnitte über Einjahresperioden berechnet werden. Da die PCA skalenabhängig ist, indexieren wir alle Zeitreihen auf Januar 2019 = 100.

Die längsten Datenreihen sind bis 1991 zurück verfügbar, aber einige Reihen sind erst ab 2008 verfügbar (internationale Handelsdaten). Aus diesem Grund ist die praktikable Version unseres monatlichen FvS-KI, die wir regelmäßig aktualisieren werden, ab Januar 2008 verfügbar. Um unser Modell vor 2008 zu validieren, vergleichen wir jedoch die Leistung des FvS-KI mit vierteljährlichen Daten zum realen BIP bis zurück ins Jahr 1991. Unsere PCA-Schätzungen zeigen, dass die erste Hauptkomponente für fast 74 % der Variation in unserem Satz erklärender Variablen verantwortlich ist.



**Tabelle 1: Monatliche Daten, die für die Hauptkomponentenanalyse verwendet werden**

<i>Indikator</i>	<i>Beschreibung der Rohreihe und Startdatum</i>
Umsatz insgesamt, davon:	
Verarbeitendes Gewerbe	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Vorprodukte	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Kapitalgüter	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Autos & Autoteile	EUR, seit Jan. 1991
Inlandsumsatz, davon:	
Verarbeitendes Gewerbe	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Vorprodukte	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Kapitalgüter	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Autos & Autoteile	EUR, seit Jan. 1991
Einzelhandel	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Großhandel	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Beschäftigung	Anzahl Personen, Inlandskonzept, seit Jan. 1991
Industrieproduktion, davon:	
Vorprodukte	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Kapitalgüter	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Konsumgüter	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1991
Fahrzeugzulassung, Lkw	Anzahl, seit Jan. 1991
Fahrzeugumsatz	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1994
Internationaler Handel, davon:	
Importe	EUR, seit Jan. 1991
Exporte	EUR, seit Jan. 1991
Dienstleistungshandel, Umsatz	Konstante Preise, Index, 2015=100, seit Jan. 1994

In **Tabelle 2** werden die Faktorladungen für jede Variable der ersten Hauptkomponente angegeben. Jede der übrigen 18 Hauptkomponenten ist vernachlässigbar, da ihr individueller Beitrag zur Gesamtvariation der Stichprobe unter 1 % liegt. Daher konstruieren wir unser BCI auf Basis der ersten Hauptkomponente.

Da sich die Quadrate der geschätzten Koeffizienten für eine Hauptkomponente zu eins addieren, verwenden wir die Koeffizienten der ersten Hauptkomponente zur Gewichtung der respektiven erklärenden Variablen. Der BCI ist also ein gewichteter Durchschnitt unserer monatlichen Indikatoren.



**Tabelle 2: Faktorladung der ersten Hauptkomponente**

Indikator	Faktorladung
Umsatz insgesamt, davon:	
Verarbeitendes Gewerbe	0.2666
Vorprodukte	0.2487
Kapitalgüter	0.2661
Autos & Autoteile	0.2570
Inlandsumsatz, davon:	
Verarbeitendes Gewerbe	0.2117
Vorprodukte	0.1989
Kapitalgüter	0.2455
Autos & Autoteile	0.2439
Einzelhandel	0.1644
Großhandel	0.1982
Beschäftigung	0.1907
Industrieproduktion, davon:	
Vorprodukte	0.2513
Kapitalgüter	0.2558
Konsumgüter	0.2390
Elektrizität, Gas, Dampf und Klimaanlage	0.0552
Fahrzeugzulassung, Lkw	0.2421
Fahrzeugumsatz	0.2049
Internationaler Handel, davon:	
Importe	0.2404
Exporte	0.2525
Dienstleistungshandel, Umsatz	0.1114

Wie bereits erwähnt, liegt unsere operative Version des Indikators, die wir weiterhin monatlich aktualisieren werden, seit 2008 vor. Um einen historischen Verlauf der Rezessionen der deutschen Wirtschaft seit 1991 auf monatlicher Basis zu ermitteln, berechnen wir eine monatliche Reihe für den KI für den Zeitraum 1991-2007 auf Basis von Schätzungen mit dem eingeschränkten Datensatz, wie im vorherigen Abschnitt erläutert, und splitten diese Reihe mit der Reihe, die mit dem vollständigen Datensatz ab 2008 berechnet wurde.



Basierend auf dieser kombinierten Monatsreihe des FvS-KI untersuchen wir den Indikator, um die monatlichen Daten der Wendepunkte im Konjunkturzyklus ab 1991 zu bestimmen. Eine Rezession vom Höhepunkt bis zum Tiefpunkt wird identifiziert, wenn der BCI einen anhaltenden Rückgang gefolgt von einer anhaltenden Erholung zeigt.

In unserer Datierungsübung verwenden wir die rohen FvS-KI-Reihen und nicht die geglätteten. Auf diese Weise wollen wir die Verzögerung bei der Überprüfung der wirtschaftlichen Aktivität vermeiden, die typischerweise bei der Verwendung der geglätteten Reihe auftritt.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Siehe Zhao, Y. (2020). Predicting U.S. business cycle turning points using real-time diffusion indexes based on a large data set. *Journal of Business Cycle Research* 16: 77-97.



## RECHTLICHE HINWEISE

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und zum Ausdruck gebrachten Meinungen geben die Einschätzungen des Verfassers zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wieder und können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung ändern. Angaben zu in die Zukunft gerichteten Aussagen spiegeln die Ansicht und die Zukunftserwartung des Verfassers wider. Die Meinungen und Erwartungen können von Einschätzungen abweichen, die in anderen Dokumenten der Flossbach von Storch AG dargestellt werden. Die Beiträge werden nur zu Informationszwecken und ohne vertragliche oder sonstige Verpflichtung zur Verfügung gestellt. (Mit diesem Dokument wird kein Angebot zum Verkauf, Kauf oder zur Zeichnung von Wertpapieren oder sonstigen Titeln unterbreitet). Die enthaltenen Informationen und Einschätzungen stellen keine Anlageberatung oder sonstige Empfehlung dar. Eine Haftung für die Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit der gemachten Angaben und Einschätzungen ist ausgeschlossen. **Die historische Entwicklung ist kein verlässlicher Indikator für die zukünftige Entwicklung.** Sämtliche Urheberrechte und sonstige Rechte, Titel und Ansprüche (einschließlich Copyrights, Marken, Patente und anderer Rechte an geistigem Eigentum sowie sonstiger Rechte) an, für und aus allen Informationen dieser Veröffentlichung unterliegen uneingeschränkt den jeweils gültigen Bestimmungen und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Sie erlangen keine Rechte an dem Inhalt. Das Copyright für veröffentlichte, von der Flossbach von Storch AG selbst erstellte Inhalte bleibt allein bei der Flossbach von Storch AG. Eine Vervielfältigung oder Verwendung solcher Inhalte, ganz oder in Teilen, ist ohne schriftliche Zustimmung der Flossbach von Storch AG nicht gestattet.

**Nachdrucke dieser Veröffentlichung sowie öffentliches Zugänglichmachen – insbesondere durch Aufnahme in fremde Internetauftritte – und Vervielfältigungen auf Datenträger aller Art bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch die Flossbach von Storch AG**

© 2021 Flossbach von Storch. Alle Rechte vorbehalten.

## IMPRESSUM

*Herausgeber* Flossbach von Storch AG, Research Institute, Ottoplatz 1, 50679 Köln, Telefon +49. 221. 33 88-291, [research@fvsag.com](mailto:research@fvsag.com); *Vorstand* Dr. Bert Flossbach, Kurt von Storch, Dirk von Velsen; *Umsatzsteuer-ID* DE 200 075 205; *Handelsregister* HRB 30 768 (Amtsgericht Köln); *Zuständige Aufsichtsbehörde* Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, Marie-Curie-Straße 24 – 28, 60439 Frankfurt / Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn, [www.bafin.de](http://www.bafin.de); *Autoren* Prof. Dr. Agnieszka Gehringer und Prof. Dr. Thomas Mayer; *Redaktionsschluss* 3. März 2021