

# Prognoseeigenschaften von Indikatoren zur Vorhersage des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland

Steffen R. Henzel und Sebastian Rast

**Die Güte der Prognose der Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für das laufende und das kommende Quartal bestimmt entscheidend die Treffsicherheit jeder Konjunkturprognose. Am aktuellen Rand lassen sich dafür die Informationen aus monatlich veröffentlichten Konjunkturindikatoren nutzen. Für Deutschland gibt es eine Vielzahl solcher Indikatoren, und es stellt sich die Frage, welcher die besten Prognoseeigenschaften aufweist und damit das verlässlichste Signal zur aktuellen konjunkturellen Situation bereitstellt. In der vorliegenden Studie werden die gängigsten »weichen« Indikatoren für Deutschland im Hinblick auf ihre Prognosekraft für die Quartalsveränderung des BIP verglichen. Zudem wird der Informationsvorsprung dieser Indikatoren gegenüber dem Produktionsindex überprüft. Die Evaluation der Prognoseleistung erfolgt dabei für unterschiedliche Datenstände im Zeitablauf eines Quartals.**

Die Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung im laufenden Quartal (sogenannter »Nowcast«) und im Folgequartal bestimmt den Anfangspunkt für die Vorhersage des weiteren Jahresverlaufs und beeinflusst dadurch maßgeblich die Treffsicherheit jeder Konjunkturprognose. Konjunkturindikatoren vermitteln dabei zeitnahe Informationen zur wirtschaftlichen Entwicklung, die sich der Prognostiker für die Kurzfristprognose zu Nutze machen kann. Für die Vorhersage der Konjunktur in Deutschland stehen eine Reihe unterschiedlicher Indikatoren zur Verfügung, und es stellt sich die Frage, welche Indikatoren unter welchen Voraussetzungen besser oder schlechter für die Prognose geeignet sind.<sup>1</sup>

Üblicherweise ist der Prognostiker vor allem an der saisonbereinigten Veränderung des BIP gegenüber dem Vorquartal interessiert, da sich dort – anders als beispielsweise in der Veränderungsrate gegenüber dem Vorjahresquartal – die aktuelle konjunkturelle Entwicklung am deutlichsten niederschlägt. Gleichzeitig machen sich in der Vorquartalsveränderung jedoch auch unvorhersehbare Ereignisse deutlich bemerkbar. Daher ist die Vorquartalsveränderung starken Schwankungen unterworfen. Konjunkturindikatoren spielen hier eine wichtige Rolle, denn sie soll-

ten ein verlässliches Signal über die zugrunde liegende konjunkturelle Tendenz liefern. Konjunkturindikatoren wird oft auch eine Prognosefähigkeit zugesprochen, die über das laufende Quartal hinausreicht. Um dies zu berücksichtigen, prognostizieren wir zusätzlich zur BIP-Wachstumsrate des laufenden Quartals auch die des folgenden Quartals.

Im vorliegenden Beitrag soll auf den Informationsgehalt sogenannter »weicher« Indikatoren abgestellt werden, die alle einem monatlichen Veröffentlichungsrythmus folgen und zeitnah veröffentlicht werden. Insbesondere sind sie in der Regel ein bis zwei Monate früher beobachtbar als die sogenannten »harten« Konjunkturindikatoren, wie beispielsweise die Produktion im Produzierenden Gewerbe, die dafür jedoch einen viel direkteren Bezug zum BIP aufweisen. Es stellt sich die Frage, ob und inwieweit weiche Konjunkturindikatoren, im Vergleich zum monatlichen Produktionsindex, die Güte der Kurzfristprognose verbessern. Konkret betrachten wir die gängigsten Konjunkturindikatoren für Deutschland, wie das ifo Geschäftsklima, die ifo Geschäftslage und die ifo Geschäftserwartungen, die ZEW-Konjunkturerwartungen sowie die ZEW-Konjunktursituation und die GfK-Konjunkturerwartungen. Außerdem werden mit dem »Composite Leading Indicator« der OECD und dem »Economic Sentiment« der Europäischen Kommission zwei sogenannte synthetische Indikatoren in die Analyse einbezogen.

Das BIP wird im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen quartals-

<sup>1</sup> Prinzipiell können moderne Prognoseverfahren mit einer Vielzahl von Indikatoren umgehen (vgl. dazu beispielsweise Carstensen et al. 2009). Dennoch hängt der Erfolg dieser Verfahren entscheidend von der Prognoseeignung der Einzelindikatoren ab. Daher muss auch bei höherdimensionalen Verfahren eine gewisse Vorauswahl der Indikatoren erfolgen. Hier liefert eine Einzelevaluation wertvolle Hinweise auf den Informationsgehalt und die Prognoseeignung der jeweiligen Konjunkturindikatoren.

weise erhoben, wohingegen Konjunkturindikatoren monatlich veröffentlicht werden. Der unterschiedlichen Frequenz der Datenreihen wird mit der Spezifikation von sogenannten Brückengleichungen Rechnung getragen, bei der Quartalsdurchschnitte der Monatswerte in das Prognosemodell eingehen. Um eine möglichst realitätsnahe Beurteilung der Konjunkturindikatoren zu gewährleisten, werden je nach Datenverfügbarkeit im Zeitverlauf mehrere Datenstände unterschieden. Liegen nicht alle Monatswerte für das Quartal vor, müssen die fehlenden Monatswerte ergänzt werden. Dazu wird zum einen der letzte existierende Wert für die fehlenden Werte übernommen. Zum anderen wird ein autoregressives Modell zur Fortschreibung der fehlenden Werte aus den vergangenen Werten verwendet.

Die Prognosefähigkeit unterschiedlicher monatlicher Indikatoren zur Prognose des BIP in Deutschland wird unter anderem von Drechsel und Scheufele (2012) untersucht, die sich auf die Prognoseeigenschaften während der Krise 2008/2009 konzentrieren und verschiedene Aggregationsmethoden vergleichen. Iselin und Siliverstovs (2013) betrachten den ZEW-Index und das ifo Geschäftsklima und vergleichen diese für den Zeitraum 2005 bis 2012 mit einem Indikator, der aus Zeitungsmeldungen gewonnen wird. In beiden Studien bleiben die unterschiedlichen Datenstände innerhalb eines Quartals jedoch unberücksichtigt. Zudem vernachlässigen beide genannten Studien den monatlichen Produktionsindex, der eine wichtige Referenzprognose liefert, an der sich die Prognoseleistungen der einzelnen Indikatoren messen lassen müssen. Ein Literaturüberblick über einige ältere Studien zur Prognosekraft des ifo Geschäftsklimas findet sich in Abberger und Wohlrabe (2006). Darin zeigt sich auch, dass die Prognosekraft der Indikatoren für die – den Prognostiker besonders interessierende – Quartalswachstumsrate des BIP eher selten untersucht wird. Vielfach werden andere Zielvariablen, wie die monatlich erscheinende Industrieproduktion, gewählt. Daher versucht die vorliegende Studie auch die bisherigen Ergebnisse für die Prognose der Quartalswachstumsrate des BIP auf den neuesten Stand zu bringen.

Der Artikel ist in vier Teile gegliedert. Zunächst wird der Aufbau des Prognoseexperiments erläutert, wobei insbesondere auf die Unterscheidung verschiedener Datenstände eingegangen wird. Im anschließenden Teil werden die Methodik und die Berechnungsweise der betrachteten Indikatoren beschrieben. Abschließend werden die Ergebnisse des Prognoseexperiments vorgestellt und eine Analyse der Prognosegüte der Indikatoren durchgeführt.

### Aufbau des Prognoseexperiments

Ziel ist es, anhand der Indikatoren die prozentuale BIP-Wachstumsrate des laufenden Quartals gegenüber dem Vor-

quartal zu prognostizieren. Hierzu werden sogenannte Brückengleichungen spezifiziert und mit den vorliegenden Daten geschätzt:

$$(1) \quad \Delta BIP_t = a_{0h} + a_{1h} \times \text{Indikator}_{t-h} + \varepsilon_t$$

$\Delta BIP_t$  bezeichnet die prozentuale BIP-Wachstumsrate des Quartals  $t$  zum Quartal  $t - 1$ ,  $\text{Indikator}_{t-h}$  stellt den Wert des Indikators im Quartal  $t - h$  dar. Des Weiteren bezeichnet  $h$  den Prognosehorizont. Die monatlich verfügbaren Werte für die Indikatoren werden dabei in Quartalsdurchschnitte umgerechnet.

Der Stützzeitraum für die Schätzung des Prognosemodells beginnt im ersten Quartal 1992, da zu diesem Zeitpunkt alle betrachteten Variablen vorliegen.<sup>2</sup> Um die Prognosegüte der einzelnen Indikatoren zu evaluieren, erfolgt die Schätzung rekursiv (»pseudo-out-of-sample«). Dabei werden die Modellparameter zunächst für ein verkürztes Zeitfenster geschätzt, das im vierten Quartal 1999 endet. Basierend auf den jeweils ermittelten Parametern, wird eine Prognose für das erste Quartal des Jahres 2000 ( $h = 0$ ) und das Folgequartal ( $h = 1$ ) berechnet. Das Zeitfenster wird dann sukzessive vergrößert, und die letzte Schätzung erfolgt im vierten Quartal 2012. Damit umfasst der Evaluationszeitraum 48 Quartale und schließt mehrere Konjunkturzyklen ein. Da insbesondere die globale Finanzkrise und die jüngsten Turbulenzen im Euroraum in diesem Zeitraum enthalten sind, ist dies eine interessante Periode zur Untersuchung von Prognoseeigenschaften.

Zur Beurteilung der Prognosegüte wird der mittlere quadratische Prognosefehler (Root Mean Squared Error, RMSE) herangezogen.<sup>3</sup> Dieser gewichtet größere Prognosefehler stärker als kleinere. Falls alle Prognosen genau eintreffen, ist der RMSE 0. Alle Prognosen werden zu einer sogenannten »naiven« Prognose in Beziehung gesetzt, die mittels eines autoregressiven Modells für die Quartalswachstumsrate des BIP ermittelt wird. Die Anzahl der verzögerten Wachstumsraten, die in das Modell eingehen, bestimmt sich nach dem

<sup>2</sup> Da diese Studie die relativen Prognosefehler einzelner Indikatoren bewertet, wird der Aspekt der Datenrevision hier vernachlässigt. Durch diese Vorgehensweise stellen wir jedoch sicher, dass alle Modelle unter den gleichen Voraussetzungen Prognosen generieren und an der selben Zielvariable gemessen werden. Die gezeigten Ergebnisse basieren daher allesamt auf revidierten Daten sowohl für den Produktionsindex als auch für das BIP. Als Robustheitsanalyse hat sich für die Variante mit einfacher Fortschreibung bei Datenstand 1 zudem gezeigt, dass die Aussagen, die hier getroffen werden, erhalten bleiben, wenn Echtzeitdaten für den Produktionsindex und das BIP verwendet werden (die weichen Indikatoren werden nur sehr geringfügig revidiert).

<sup>3</sup>  $RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta BIP_i - \widehat{\Delta BIP}_i)^2}$   
wobei  $n$  die Anzahl der Quartale und  $\widehat{\Delta BIP}_i$  die prognostizierte BIP-Wachstumsrate des Quartals  $i$  bezeichnen. Aus Platzgründen wird auf eine Darstellung der Ergebnisse für den mittleren absoluten Prognosefehler (MAE) verzichtet. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie ändern sich jedoch qualitativ nicht, wenn anstatt des RMSE der MAE betrachtet wird.

Bayesianischen Informationskriterium (BIC). Diese »naive« Prognose sollte mindestens geschlagen werden, da bei der Erstellung keinerlei Information aus Indikatoren genutzt wird.

Um den Informationsgehalt der Konjunkturindikatoren für die Prognose besser herauszuarbeiten, wird zudem eine Vorhersage mit einem (weiteren) Referenzmodell erstellt, das als Konjunkturindikator den Produktionsindex beinhaltet. Die Produktion im Produzierenden Gewerbe ist ein Bestandteil des BIP, und somit besteht eine direkte Beziehung zwischen beiden Variablen. Dadurch ermöglicht die Betrachtung der Produktion allein bereits eine sehr gute Beurteilung der Konjunktur am aktuellen Rand, und das Referenzmodell stellt – anders als ein einfaches autoregressives Modell – eine hohe Hürde für die genannten Indikatoren dar. Eine Verbesserung der Prognosegüte gegenüber dem Referenzmodell kann sich dennoch ergeben, da die Produktion nur mit einer zeitlichen Verzögerung veröffentlicht wird, während die meisten Indikatoren zeitnah zur Verfügung stehen. Für die Untersuchung werden die saison- und kalenderbereinigten Werte des Produktionsindex für das Produzierende Gewerbe verwendet. Von letzterem werden Wachstumsraten gebildet, um entsprechend der Zielvariable eine stationäre Zeitreihe zu erhalten.

**Datenstände**

Innerhalb eines Quartals sind jeweils unterschiedlich viele Informationen für die Vorhersage des BIP verfügbar. Die Unterscheidung der verschiedenen Kenntnisstände ist wichtig, um einer tatsächlichen Prognosesituation näher zu kommen. Zudem ist diese Unterscheidung unerlässlich, wenn man den Wert der zeitnahen Veröffentlichung der Indikatoren für die Prognose ermitteln will. Die meisten Indikatoren werden in der zweiten Hälfte des jeweiligen Beobachtungsmonats veröffentlicht. Dagegen erscheint der Produktionsindex am Monatsanfang jeweils mit einer zweimonatigen Verzögerung zum Beobachtungsmonat. Der Wert des BIP wird jeweils ca. 45 Tage nach Ablauf des Berichtsquartals veröffentlicht. Im dreimonatigen Zeitraum zwischen der Veröffentlichung des BIP des Vorquartals und der Bekanntgabe des BIP des laufenden Quartals ergeben sich daher unterschiedliche Prognosesituationen.

Wir unterscheiden vier Datenstände, die in Tabelle 1 zusammengefasst sind. Im Wesentlichen orientieren sich diese am Veröffentlichungsrhythmus der weichen Indikatoren, da nach deren Veröffentlichung zumeist eine Neueinschätzung der konjunkturellen Lage und eventuell eine Prognoserevision erfolgt. Eine zeitliche Einordnung der Datenstände ist nur grob möglich, da die Veröffentlichungstermine von Monat zu Monat leicht schwanken. Datenstand 1 ist rund 15 Tage

**Tab. 1**  
**Informationen über das laufende Quartal**

Datenstand	Produktionsindex	CLI	Übrige Indikatoren
1	–	–	zwei Monate
2	ein Monat	ein Monat	drei Monate
3	zwei Monate	zwei Monate	erster Monat des kommenden Quartals
4	drei Monate	drei Monate	zweiter Monat des kommenden Quartals

nach Veröffentlichung des BIP-Wertes des Vorquartals. Zu diesem Zeitpunkt ist die Industrieproduktion bis zum Ende des Vorquartals bekannt, von den weichen Konjunkturindikatoren (mit Ausnahme des Composite Leading Indicator, CLI) liegen bereits zwei Monate im laufenden Quartal vor. Datenstand 2 stellt sich etwa eineinhalb Monate nach Veröffentlichung des letzten BIP-Wertes ein; es stehen ein Monat des Produktionsindex und des CLI zur Verfügung. Zusätzlich sind alle Monatswerte der anderen Indikatoren bekannt. Datenstand 3 erreicht man nach rund zweieinhalb Monaten, so dass jeweils ein weiterer Monatswert des Produktionsindex und der Konjunkturindikatoren bekannt sind. Datenstand 4 liegt eigentlich nur in der letzten Woche vor Veröffentlichung des zu prognostizierenden BIP-Wertes vor. Es ist dennoch interessant, diesen Zeitpunkt zu untersuchen, da alle Monatswerte der Indikatoren – auch der Produktionsindex – im laufenden Quartal vollständig beobachtbar sind. Insofern dürfte der in dem betrachteten Rahmen kleinste erzielbare Prognosefehler erreicht werden.

**Umgang mit fehlenden Monatswerten**

Zu allen vier Datenständen wird eine Prognose der Quartalswachstumsrate des BIP erstellt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die zum Teil fehlenden Monatswerte innerhalb eines Quartals aufzufüllen. Die fehlenden Werte werden durch zwei verschiedene Fortschreibungsarten aus den vergangenen Werten berechnet. Zum einen wird der jeweils als letzter vorhandene Monatswert für die fehlenden Werte eingesetzt. Dies wird im weiteren Verlauf als einfache Fortschreibung bezeichnet. Zum anderen werden die fehlenden Monatswerte mit einem autoregressiven Modell (AR-Modell) fortgeschrieben. Dazu wird jede Variable zunächst in eine stationäre Reihe transformiert, und die Anzahl der Verzögerungen des AR-Modells wird zu jedem Zeitpunkt mit dem Bayesianischen Informationskriterium (BIC) bestimmt.

**Prognosemodell mit verzögerten Variablen**

Um die Robustheit der Ergebnisse zu untersuchen, wurde das bisher beschriebene Prognosemodell in Gleichung (1) modifiziert. Konkret wurde ein zusätzliches Modell betrachtet, bei dem zusätzlich drei verzögerte Werte der Indikatoren in Gleichung (1) aufgenommen wurden. Dadurch wird zu-

nächst die Anpassung des Modells an die Zielvariable verbessert. In der Out-of-Sample-Betrachtung ist der Einfluss zusätzlicher Verzögerungen im Modell jedoch nicht eindeutig. Zwar können die verzögerten Werte der Indikatoren nützliche Informationen auch für die Prognose enthalten. Allerdings müssen auch mehr Parameter mit den vorhandenen Daten geschätzt werden, wodurch jeder einzelne Parameter mit einer höheren Unsicherheit behaftet ist, die sich in einem größeren mittleren Prognosefehler niederschlagen kann.

### *Einfluss der Finanzkrise*

Eine der besonderen Herausforderungen der letzten Jahre für die indikatorgestützte Prognose stellt die globale Finanzkrise dar, die zur Rezession von 2008/2009 führte. Gerade in solchen turbulenten Zeiten wäre es wünschenswert, wenn Konjunkturindikatoren frühzeitig Informationen für den Prognostiker bereithalten und damit die Prognose gegenüber dem Referenzmodell verbessern. Wir vergleichen daher die Prognosefähigkeit der Indikatoren zunächst für den gesamten Zeitraum von 2000 bis 2012 und dann getrennt für die Jahre vor Ausbruch der Finanzkrise (2000 bis 2006) und für die Krisenjahre, beginnend im Jahr 2007.

### **Beschreibung der Indikatoren**

Wie bereits erwähnt, werden sowohl weiche Indikatoren, die auf Befragungsergebnissen beruhen, als auch synthetische Indikatoren verwendet. Im folgenden Abschnitt werden diese kurz beschrieben.

#### *ifo Geschäftsklimaindex*

Der ifo Geschäftsklimaindex wird vom ifo Institut monatlich erhoben und basiert auf den Meldungen von ca. 7 000 Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, des Bauhauptgewerbes, des Großhandels und des Einzelhandels. Die Unternehmen beurteilen darin auf einer qualitativen Skala zum einen ihre gegenwärtige Geschäftslage (ifo Geschäftslage) und zum anderen äußern sie ihre Erwartungen für die nächsten sechs Monate (ifo Geschäftserwartungen). Die Antworten werden nach der Bedeutung der Branchen gewichtet und aggregiert. Das ifo Geschäftsklima berechnet sich als geometrisches Mittel aus der Lage- und der Erwartungskomponente. Zur Ermittlung des Geschäftsklimaindex wird das Geschäftsklima auf den Durchschnitt eines Basisjahres (derzeit 2005) normiert. Der ifo Geschäftsklimaindex erscheint jeweils gegen Monatsende.<sup>4</sup> Für die folgende Analyse werden sowohl der ifo Geschäftsklimaindex als auch dessen Bestandteile, ifo Geschäftslage und ifo Geschäftserwartungen, einzeln verwendet.

<sup>4</sup> Für detailliertere Informationen zu den ifo Indikatoren vgl. <http://www.ce-sifo-group.de/de/ifoHome/facts/Survey-Results/Business-Climate/Calculating-the-Ifo-Business-Climate.html>.

#### *ZEW-Finanzmarkttest*

Der ZEW-Finanzmarkttest beruht ebenfalls auf einer Befragung von Wirtschaftsakteuren. Im Gegensatz zum ifo Institut befragt das ZEW Finanzmarktexperten. Monatlich werden ca. 350 Experten aus Banken, Versicherungen und großen Industrieunternehmen unter anderem nach ihren Einschätzungen und Erwartungen bezüglich der konjunkturellen Lage in Deutschland befragt. Anschließend werden jeweils für die Einschätzungen (ZEW-Konjunktursituation) und für die Erwartungen (ZEW-Konjunkturerwartungen) die Salden berechnet. Der ZEW-Finanzmarkttest erscheint zur Monatsmitte.<sup>5</sup> Beide Indikatoren – die Konjunktursituation und die ZEW-Konjunkturerwartungen – werden bzgl. ihrer Prognosegüte für das BIP einzeln analysiert.

#### *GfK-Konsumklima*

Die GfK-Konjunkturerwartungen basieren auf Einschätzungen von privaten Haushalten. Im Rahmen der Studie »GfK-Konsumklima MAXX« führt die GfK im Auftrag der EU-Kommission monatlich ca. 2 000 Verbraucherinterviews durch. Darin werden die Teilnehmer unter anderem gefragt, wie sich die allgemeine wirtschaftliche Lage in den nächsten zwölf Monaten entwickeln wird.<sup>6</sup> Auf dieser Frage beruht der Indikator, der in der folgenden Analyse verwendet wird. Die Ergebnisse der Umfrage werden jeweils am Monatsende veröffentlicht.

#### *Economic Sentiment Indicator (ESI)*

Der ESI ist ein Indikator, der sich aus fünf spezifischen Indikatoren mit unterschiedlichen Gewichten zusammensetzt und für jeden EU-Mitgliedstaat erhoben wird. Er wird von der Europäischen Kommission jeweils zum Monatsende veröffentlicht und hat das Ziel, die Information in mehreren Indikatoren zu verdichten. Im Falle Deutschlands setzt sich der ESI wie folgt zusammen<sup>7</sup>:

- ifo Konjunkturtest Verarbeitendes Gewerbe (40%),
- ifo Konjunkturtest Dienstleistungen (30%),
- GfK-Konsumklima (20%),
- ifo Konjunkturtest Bauhauptgewerbe (5%) und
- ifo Konjunkturtest Einzelhandel (5%).

#### *OECD Composite Leading Indicator (CLI)*

Der CLI wird von der OECD veröffentlicht und ist wie der ESI ein zusammengesetzter Indikator, bei dem die Gewich-

<sup>5</sup> Für detailliertere Informationen zum ZEW-Finanzmarkttest vgl. <http://www.zew.de/de/publikationen/finanzmarktreport.php3>.

<sup>6</sup> Die Frage lautet: »Was glauben Sie, wie wird sich die allgemeine wirtschaftliche Lage in den kommenden zwölf Monaten entwickeln?« (verbessern – gleich bleiben – verschlechtern), vgl. beispielsweise <http://www.gfk.com/de/news-und-events/presse/pressemitteilungen/seiten/verhaltens-konsumklima-im-sp%C3%A4tsommer.aspx>.

<sup>7</sup> Für detailliertere Informationen zum Economic Sentiment Indicator vgl. [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/surveys/](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/).

te mittels eines statistischen Modells bestimmt werden, das eine Vorlaufeigenschaft des CLI gewährleisten soll. Im Gegensatz zu den bisher genannten Indikatoren erscheint der CLI mit einer Verzögerung von zwei Monaten gegenüber dem Beobachtungsmontat. Für Deutschland fließen folgende Komponenten ein<sup>8</sup>:

- ifo Geschäftsklimaindex,
- ifo Auftragseingang im Verarbeitenden Gewerbe,
- ifo Exportaufträge im Verarbeitenden Gewerbe,
- Auftragseingänge des Statistischen Bundesamts,
- ifo Lagerbestand an Fertigprodukten und
- Zinsspread gemäß Europäischer Zentralbank.

## Ergebnisse und Analyse

Ausgehend von der Variante mit einfacher Fortschreibung werden im Folgenden die Ergebnisse des Prognoseexperiments beschrieben und analysiert.

### Gesamter Zeitraum 2000 bis 2012

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse für den kompletten Prognosezeitraum von 2000/Q1 bis 2012/Q4. Für die naive Prognose ist jeweils der RMSE dargestellt, der sich für die unterschiedlichen Datenstände nicht unterscheidet. Im untersuchten Zeitraum beträgt der Prognosefehler der naiven Prognose 0,96 Prozentpunkte für das laufende Quartal ( $h = 0$ ) und 1,00 Prozentpunkte für das kommende Quartal ( $h = 1$ ). Für die Indikatormodelle wird der RMSE jeweils in Relation zu dieser naiven Prognose angegeben (sogenanntes Theils U), um eine potenzielle Verbesserung gegenüber dieser besser zu veranschaulichen. Es zeigt sich, dass alle Indikatoren in der Lage sind, die naive Prognose deutlich zu verbessern. Insgesamt fällt auf, dass der Prognosefehler der Indikatormodelle mit umfangreicherem Datenstand in der Tendenz zurückgeht. Dies deutet darauf hin, dass die Indikatoren alles in allem nützliche Informationen über die BIP-Wachstumsrate liefern.

Im ersten Teil der Tabelle 2 sind die Ergebnisse für die Variante mit einfacher Fortschreibung dargestellt. Betrachtet man zunächst die Prognose für das laufende Quartal ( $h = 0$ ), so zeigt sich, dass das Referenzmodell einen durchschnittlichen Prognosefehler von 80% relativ zur naiven Prognose generiert und diese somit deutlich verbessert. Obwohl bei Datenstand 1 im laufenden Quartal noch kein Wert des Produktionsindex vorhanden ist, erreichen die meisten Indikatoren keine Verbesserung gegenüber dem Referenzmodell mit dem Produktionsindex. Dies liegt offenbar daran, dass hier Quartalsdaten betrachtet werden. Zum einen ist in Da-

tenstand 1 der Quartalsüberhang des Produktionsindex bekannt, welcher maßgeblich den Quartalsdurchschnitt des Produktionsindex im laufenden Quartal bestimmt. Zum anderen kann die Dynamik der Monatsindikatoren innerhalb eines Quartals von den Brückengleichungen nicht berücksichtigt werden, sodass die in den Monatsdaten enthaltene Information über die aktuelle konjunkturelle Entwicklung teilweise verlorengeht. Eine Ausnahme bilden die ifo Geschäftserwartungen, die lediglich einen Prognosefehler von 72% gegenüber der naiven Prognose aufweisen und damit von allen betrachteten Indikatoren am besten abschneiden. Bei der Prognose des Folgequartals ( $h = 1$ ) stellt sich das Ergebnis etwas anders dar. Es zeigt sich, dass der RMSE des Referenzmodells mit zunehmendem Prognosehorizont nur leicht besser ist als die naive Prognose. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass der Produktionsindex einen Gleichlauf mit dem BIP aufweist und wenig Information über das kommende Quartal bereitstellt. An dieser Stelle können Konjunkturindikatoren den Prognosefehler stärker verringern. Am besten schneiden hier wieder die ifo Geschäftserwartungen ab, die neben den ZEW-Konjunkturerwartungen in der Lage sind, das Referenzmodell zu schlagen.

Befindet man sich bei Datenstand 2, liefert das Referenzmodell für das aktuelle Quartal nun die treffsicherste Vorhersage. Da bereits ein Monatswert des Produktionsindex vorhanden ist, ist offenbar eine sehr gute Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Produktion im laufenden Quartal möglich. Dies verwundert nicht, wenn man sich vor Augen führt, dass der erste Monatswert im Quartal das höchste Gewicht bei der Berechnung des Quartalsdurchschnitts bekommt. Die anderen Indikatoren verbessern zwar die naive Prognose deutlich, reichen bei  $h = 0$  für die Vorhersage des BIP aber nicht ganz an den Produktionsindex heran. Für die Prognose des kommenden Quartals liefern sie jedoch nützliche Informationen; wieder schneiden die ifo Erwartungen am besten ab.

Für den Datenstand 3 und 4 zeigt sich ein sehr ähnliches Bild, bei dem insbesondere die ifo Geschäftserwartungen, im Vergleich zu den Datenständen mit weniger Information, einen nochmals deutlich verbesserten relativen RMSE aufweisen.

Um zu überprüfen, ob die einfache Fortschreibung der Monatswerte die Prognoseeigenschaften der einzelnen Indikatoren beeinflusst, sind im zweiten Teil der Tabelle die Ergebnisse für die AR-Fortschreibung dargestellt. Interessanterweise ergibt sich für Datenstand 1 bei der Prognose des laufenden Quartals für das Referenzmodell ein leicht größerer Fehler als bei der einfachen Fortschreibung. Offenbar ergibt sich für die meisten anderen Indikatoren keine nennenswerte Änderung, da in Datenstand 1 bereits zwei der drei Monatswerte bekannt sind. Da der CLI im laufenden Quartal noch nicht beobachtbar ist, schneidet dieser im Ver-

<sup>8</sup> Für detailliertere Informationen zum OECD Composite Leading Indicator vgl. <http://www.oecd.org/std/leading-indicators/germany-cli/component-seriesturningpoints.htm>.

**Tab. 2**  
**Relative Prognosefehler (Zeitraum: 2000Q1–2012/Q4)**

Datenstand	1		2		3		4	
Prognosehorizont h	0	1	0	1	0	1	0	1
RMSE naive Prognose	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00
einfache Fortschreibung								
Referenzmodell	0,80	0,91	<b>0,62</b>	0,91	<b>0,49</b>	0,89	<b>0,49</b>	0,87
ifo GK	0,84	0,91	0,83	0,90	0,83	0,84	0,83	0,84
ifo GL	0,93	0,95	0,92	0,94	0,92	0,91	0,92	0,91
ifo GE	<b>0,72</b>	<b>0,82</b>	0,71	<b>0,81</b>	0,71	<b>0,71</b>	0,71	<b>0,71</b>
ZEW KS	0,93	0,94	0,93	0,94	0,93	0,91	0,93	0,91
ZEW KE	0,93	0,88	0,94	0,89	0,94	0,90	0,94	0,90
ESI	0,85	0,92	0,84	0,91	0,84	0,85	0,84	0,85
GFK	0,88	0,91	0,87	0,91	0,87	0,84	0,87	0,84
CLI	0,85	0,97	0,79	0,93	0,76	0,91	0,74	0,90
AR-Fortschreibung								
Referenzmodell	0,88	0,96	<b>0,62</b>	0,94	<b>0,50</b>	0,89	<b>0,49</b>	0,87
ifo GK	0,84	0,91	0,83	0,90	0,83	0,82	0,83	0,82
ifo GL	0,92	0,94	0,92	0,94	0,92	0,90	0,92	0,90
ifo GE	<b>0,72</b>	<b>0,81</b>	0,71	<b>0,81</b>	0,71	<b>0,71</b>	0,71	<b>0,71</b>
ZEW KS	0,93	0,94	0,93	0,94	0,93	0,90	0,93	0,90
ZEW KE	0,94	0,89	0,94	0,89	0,94	0,90	0,94	0,90
ESI	0,84	0,91	0,84	0,91	0,84	0,83	0,84	0,83
GFK	0,88	0,91	0,87	0,91	0,87	0,84	0,87	0,84
CLI	0,74	0,88	0,74	0,89	0,74	0,89	0,74	0,89
Modell mit verzögerten Werten und einfacher Fortschreibung								
Referenzmodell	0,81	0,92	<b>0,62</b>	0,92	<b>0,49</b>	0,89	<b>0,48</b>	0,87
ifo GK	0,75	0,80	0,73	0,78	0,73	0,74	0,73	0,74
ifo GL	<b>0,73</b>	0,87	0,70	0,84	0,70	0,77	0,70	0,77
ifo GE	0,74	<b>0,77</b>	0,73	<b>0,76</b>	0,73	<b>0,72</b>	0,73	0,72
ZEW KS	0,84	0,85	0,83	0,85	0,83	0,84	0,83	0,84
ZEW KE	0,93	0,92	0,94	0,93	0,94	0,93	0,94	0,93
ESI	0,74	0,81	0,73	0,79	0,73	0,74	0,73	0,74
GFK	0,87	0,90	0,86	0,89	0,86	0,82	0,86	0,82
CLI	0,89	0,95	0,76	0,79	0,72	0,73	0,73	<b>0,71</b>

Erläuterungen: Die Prognosefehler der Indikatoren sind in Anteilen am Prognosefehler der naiven Prognose gemessen; naive Prognose = autoregressive Fortschreibung des BIP, Referenzmodell = Produktionsindex, ifo GK = ifo Geschäftsklimaindex, ifo GL = ifo Geschäftslage, ifo GE = ifo Geschäftserwartungen, ZEW KS = ZEW Konjunktursituation, ZEW KE = ZEW Konjunkturerwartungen, ESI = Economic Sentiment Indicator, GFK = GFK Konsumklimaindex (Geschäftserwartungen), CLI = Composite Leading Indicator (OECD), RMSE = Root Mean Squared Error.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts.

gleich zur einfachen Fortschreibung spürbar besser ab. Betrachtet man die Prognose für das Folgequartal, so fällt auf, dass die gute Prognoseeigenschaft der ifo Geschäftserwartungen relativ zu den anderen Indikatoren von der Art der Fortschreibung nicht beeinflusst wird. Mit zunehmender Datenverfügbarkeit verringern sich schließlich die Unterschiede zwischen den Fortschreibungsarten. Alles in allem scheint die einfache Fortschreibung jedoch keine gravierenden Nachteile gegenüber der AR-Fortschreibung aufzuweisen.

Im unteren Teil der Tabelle 2 sind die Ergebnisse dargestellt, die durch Aufnahme verzögerter Werte in die Prognosegleichung entstehen. Die Prognoseleistung des Referenzmodells wird durch verzögerte Werte praktisch nicht be-

einflusst. Hier zeigt sich, dass der Produktionsindex einen starken Gleichlauf mit dem BIP aufweist. Demgegenüber ergibt sich für einige andere Indikatoren eine Verbesserung. Dies gilt für das ifo Geschäftsklima und die ifo Geschäftslage sowie die ZEW-Konjunktursituation, und auch der ESI profitiert von der Aufnahme verzögerter Werte. Zusätzlich zu den ifo Geschäftserwartungen können alle diese Indikatoren das Referenzmodell für  $h = 0$  nun schlagen. Ein ähnliches Ergebnis wird auch für  $h = 1$  konstatiert. Allerdings verbessert sich hier auch die Prognose des Modells mit den ifo Geschäftserwartungen durch zusätzliche verzögerte Werte, so dass mit diesem Indikator weiterhin der kleinste Prognosefehler erzielt wird. Sind mehr Monatswerte verfügbar, dann hat wiederum das Referenzmodell die beste Vorher-

sagekraft für das laufende Quartal, und die beste Prognose für das kommende Quartal liefern auch in diesem Fall – mit Ausnahme von Datenstand 4 – die ifo Geschäftserwartungen.

**Einfluss der Krisenjahre 2007 bis 2012**

Inwiefern die Ergebnisse durch außergewöhnliche Ereignisse wie die jüngste Finanzkrise und die Rezession 2008/2009 beeinflusst sind, ist in Tabelle 3 dargestellt. Lässt man die Krisenjahre zunächst außen vor und betrachtet nur die Jahre 2000 bis 2006 in der oberen Hälfte von Tabelle 3, so fällt auf, dass das naive Modell nun deutlich besser abschneidet; es generiert einen Prognosefehler von lediglich 0,6 Prozentpunkten. So ist auch die Prognoseleistung des Referenzmodells nicht deutlich besser als die der naiven Prognose. Interessanterweise liefert nun das ifo Geschäftsklima für alle Datenstände den kleinsten RMSE für das laufende Quartal, aber die Mehrzahl der anderen Indikatoren übertrifft das Referenzmodell ebenfalls merklich. Für die weitere BIP-Entwicklung erweisen sich, wie schon für den gesamten Zeitraum, die ifo Geschäftserwartungen als sehr verlässlicher Indikator, wenn Datenstand 1 und 2 unterstellt

wird. In Datenstand 3 und 4, wenn alle Werte innerhalb des Quartals beobachtbar sind, scheinen fast alle Indikatoren verlässlichere Prognosen für das Folgequartal abzuliefern als der Produktionsindex, wobei das ifo Geschäftsklima den kleinsten RMSE generiert.

Im unteren Teil der Tabelle 3 ist die Prognosegüte der einzelnen Indikatoren für die Jahre 2007 bis 2012 evaluiert. Zunächst zeigt sich, dass die naive Prognose nun erwartungsgemäß schlechter abschneidet als im gesamten Evaluierungszeitraum, und die Indikatormodelle schlagen die naive Prognose in allen hier betrachteten Situationen. Die relativen Prognosefehler der Indikatormodelle liegen in den Krisenjahren zudem deutlich niedriger als bei Betrachtung des gesamten Zeitraums. Dies gilt insbesondere auch für das Referenzmodell. Die Industrieproduktion ist offensichtlich der aussagefähigste Indikator für die Wachstumsrate des BIP im laufenden Quartal in den Jahren der Krise; hier zeigt sich der direkte Bezug des Produktionsindex zum BIP. Liegt der Produktionsindex jedoch noch nicht vor, so ermöglichen sowohl das ifo Geschäftsklima als auch der ESI die beste Vorhersage; jedoch sind die Unterschiede zwischen den Indikatoren in den Krisenjahren für Datenstand 1

**Tab. 3**  
**Relative Prognosefehler (Zeitraum: 2000–2006 und 2007–2012)**

Datenstand	1		2		3		4	
Prognosehorizont h	0	1	0	1	0	1	0	1
einfache Fortschreibung (2000/Q1–2006/Q4)								
RMSE naive Prognose	0,60	0,57	0,60	0,57	0,60	0,57	0,60	0,57
Referenzmodell	0,99	1,02	1,03	0,98	0,92	0,99	0,92	0,99
ifo GK	<b>0,76</b>	0,91	<b>0,75</b>	0,91	<b>0,75</b>	<b>0,81</b>	<b>0,75</b>	<b>0,81</b>
ifo GL	0,79	0,98	0,78	0,98	0,78	0,84	0,78	0,84
ifo GE	0,84	<b>0,90</b>	0,83	<b>0,90</b>	0,83	0,88	0,83	0,88
ZEW KS	0,88	1,04	0,87	1,04	0,87	0,93	0,87	0,93
ZEW KE	1,01	1,05	1,01	1,05	1,01	1,09	1,01	1,09
ESI	0,86	0,96	0,85	0,96	0,85	0,89	0,85	0,89
GFK	0,86	1,00	0,85	0,99	0,85	0,89	0,85	0,89
CLI	0,87	0,96	0,86	0,95	0,85	0,95	0,85	0,94
einfache Fortschreibung (2007/Q1–2012/Q4)								
RMSE naive Prognose	1,31	1,38	1,31	1,38	1,31	1,38	1,31	1,38
Referenzmodell	0,73	0,87	<b>0,44</b>	0,88	<b>0,26</b>	0,86	<b>0,25</b>	0,83
ifo GK	<b>0,70</b>	0,87	0,84	0,88	0,84	0,83	0,84	0,83
ifo GL	0,72	0,89	0,94	0,91	0,94	0,91	0,94	0,91
ifo GE	0,72	<b>0,77</b>	0,66	<b>0,77</b>	0,66	<b>0,66</b>	0,66	<b>0,66</b>
ZEW KS	0,72	0,88	0,92	0,90	0,92	0,89	0,92	0,89
ZEW KE	0,74	0,82	0,90	0,83	0,90	0,84	0,90	0,84
ESI	<b>0,70</b>	0,86	0,82	0,88	0,82	0,82	0,82	0,82
GFK	0,71	0,86	0,86	0,87	0,86	0,81	0,86	0,81
CLI	0,72	0,91	0,75	0,91	0,72	0,89	0,70	0,88

Erläuterungen: Die Prognosefehler der Indikatoren sind in Anteilen am Prognosefehler der naiven Prognose gemessen; naive Prognose = autoregressive Fortschreibung des BIP, Referenzmodell = Produktionsindex, ifo GK = ifo Geschäftsklimaindex, ifo GL = ifo Geschäftslage, ifo GE = ifo Geschäftserwartungen, ZEW KS = ZEW Konjunktursituation, ZEW KE = ZEW Konjunkturerwartungen, ESI = Economic Sentiment Indicator, GFK = GFK Konsumklimaindex (Geschäftserwartungen), CLI = Composite Leading Indicator (OECD), RMSE = Root Mean Squared Error.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts.

gering. Insgesamt besitzt die ifo Erwartungskomponente in Krisenzeiten die beste Prognosekraft für das Folgequartal; dieser Indikator verringert den relativen RMSE im Vergleich zum Produktionsindex nochmals um bis zu zwei Zehntel Prozentpunkte.

Insgesamt zeigt sich, dass die ifo Indikatoren in jedem Prognoseumfeld, d.h. in turbulenten und in »normalen« Zeiten, zumeist den kleinsten Prognosefehler generieren. Dabei erweist sich die Erwartungskomponente in Krisenzeiten als treffsicherer, wohingegen das ifo Geschäftsklima in »normalen« Zeiten sehr gute Prognoseeigenschaften besitzt.

### Fazit

Der vorliegende Beitrag untersucht die Prognosegüte verschiedener Indikatoren für die Quartalswachstumsrate des BIP und versucht zu beantworten, inwieweit weiche Indikatoren über das Referenzmodell mit dem Produktionsindex hinaus eine Verbesserung der Prognose erreichen können. Die dabei vorgenommene Unterscheidung verschiedener Datenstände innerhalb des Quartals erweist sich als essentiell, da die beschriebenen Ergebnisse eine Abhängigkeit der Prognosegüte der Indikatoren vom Datenstand offenbaren. Eine Verbesserung der Prognose mittels weicher Indikatoren gegenüber dem Referenzmodell für den ersten Datenstand ist vor allem auf den Informationsvorsprung durch die zeitnahe Veröffentlichung zurückzuführen. Daher überrascht es nicht, dass bei ausreichender Kenntnis der Produktion im laufenden Quartal (Datenstand 3 und 4) mit keinem Indikator eine deutliche Verbesserung bei der Prognose des laufenden Quartals erzielt wird. Allerdings ist die Information aus den Indikatoren in jedem Fall nützlich, um das Folgequartal besser vorherzusagen. Das Ergebnis ist dabei weitgehend unabhängig von der gewählten Fortschreibungsmethode und einer Erweiterung des Prognosemodells um mehrere verzögerte Werte der Indikatoren. Betrachtet man die Indikatoren einzeln, so zeigt sich, dass die ifo Geschäftserwartungen im gesamten Beobachtungszeitraum nahezu durchweg den geringsten Prognosefehler generieren.

Konzentriert man sich dagegen auf die turbulenten Krisenjahre, stellt sich heraus, dass für den ersten Datenstand das ifo Geschäftsklima und der ESI die verlässlichste Einschätzung des laufenden Quartals erlauben; jedoch sind die Unterschiede zwischen allen Indikatoren hier gering. Ist der erste Monatswert des Produktionsindex jedoch veröffentlicht, so ist dieser, trotz des späteren Veröffentlichungstermins, der wichtigste Indikator für die Entwicklung des BIP im laufenden Quartal. Nimmt man die Krise aus der Betrachtung heraus, zeigt sich, dass nun das ifo Geschäftsklima für alle Datenstände die aktuelle Quartalswachstumsrate am besten prognostiziert. Alles in allem scheint sich die domi-

nante Rolle des Produktionsindex für die BIP-Prognose des aktuellen Quartals vor allem auf die Krisenjahre zu gründen, in denen die Beobachtung jedes weiteren Monats des laufenden Quartals die Prognosegüte entscheidend erhöht. Die ifo Geschäftserwartungen sind jedoch gerade in Krisenzeiten der verlässlichste Indikator für die BIP-Wachstumsrate im kommenden Quartal.

Idealerweise sollten Konjunkturindikatoren gerade in besonders turbulenten Zeiten frühzeitig über den Konjunkturverlauf informieren. Offensichtlich kommt der Publikationsvorsprung, den alle Indikatoren außer dem CLI gegenüber dem Produktionsindex haben, jedoch in »normalen« Zeiten stärker zum Tragen. Dies könnte ein Ergebnis der hier verwendeten Methodik der Brückengleichungen sein, bei denen der Prognostiker auf Quartalsdurchschnitte zurückgreifen muss. So wird wichtige frühzeitig verfügbare Information über die konjunkturelle Dynamik innerhalb eines Quartals nicht berücksichtigt, und das Signal, das die monatlichen Konjunkturindikatoren liefern, wird verwässert. Eine interessante Alternative zu einfachen Brückengleichungen liefern sogenannte »Mixed-Frequency-Modelle«, bei denen die Monatswerte direkt in die Prognosegleichung eingehen.

### Literatur

- Abberger, K. und K. Wohlrabe (2006), »Einige Prognoseeigenschaften des ifo Geschäftsklimas – ein Überblick über die neuere wissenschaftliche Literatur«, *ifo Schnelldienst* 59(22), 19–26.
- Carstensen, K., S. Henzel, J. Mayr und K. Wohlrabe (2009), »IFOCAS: Methoden der ifo-Kurzfristprognose«, *ifo Schnelldienst* 62(23), 15–28.
- Drechsel, K. und R. Scheufele (2012), »The Performance of Short-Term Forecasts of the German Economy before and during the 2008/2009 Recession«, *International Journal of Forecasting* 28(2), 428–445.
- Iselein, D. und B. Siliverstovs (2013), »Using Newspapers for Tracking the Business Cycle: A Comparative Study for Germany and Switzerland«, KOF Working papers 13-337, ETH Zurich.