



**Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung**

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



BBSR-Online-Publikation Nr. 14/2017

## **Kapazitätsauslastung im Baugewerbe**

Ein Projekt des Forschungsprogramms „Zukunft Bau“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

ISSN 1868-0097

## IMPRESSUM

### **Herausgeber**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31– 37  
53179 Bonn

### **Wissenschaftliche Begleitung**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Referat II 4 – Bauwesen, Bauwirtschaft, GAEB  
Stefan Rein  
stefan.rein@bbr.bund.de  
Christian Schmidt  
christian.schmidt@bbr.bund.de

### **Auftragnehmer**

Kiel Economics Research & Forecasting GmbH & CO. KG, Kiel  
Dr. Carsten-Patrick Meier, Finn Dumoulin

### **Stand**

Juli 2017

### **Vervielfältigung**

Alle Rechte vorbehalten  
Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

### **Zitierweise**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung (BBR) (Hrsg.): Kapazitätsauslastung im Baugewerbe.  
BBSR-Online-Publikation 14/2017, Bonn, August 2017.



Liebe Leserinnen und Leser,

das Baugewerbe freut sich über volle Auftragsbücher. Doch wie stark sind die Betriebe tatsächlich ausgelastet? Die vorliegende Studie beantwortet diese Frage mit Hilfe einer neuen Methode, mit der sich die Kapazitätsauslastung sowohl für das Bauhaupt- als auch das Ausbaugewerbe bestimmen lässt. Damit liegen erstmals auch Informationen für das Ausbaugewerbe vor, das einen Großteil der Bauleistungen erbringt.

Die Forschungsarbeit zeigt: Die Kapazitäten des Baugewerbes sind – gemessen an der Auslastung von Maschinen und Geräten – derzeit fast vollständig ausgeschöpft. Im Bauhauptgewerbe liegt die Auslastung bei rund 83 Prozent, im Ausbaugewerbe bei rund 78 Prozent. Für das gesamte Baugewerbe ergibt sich damit eine Auslastung von 80 Prozent.

Selbst in dem durch die Wiedervereinigung ausgelösten Bauboom in den 1990er-Jahren war die Auslastung im Bauhauptgewerbe mit gut 70 Prozent sehr viel geringer. Die hohe Auslastung heute erklärt sich damit, dass die Betriebe nach dem Ende des Baubooms Kapazitäten abgebaut haben. Diese lassen sich so schnell nicht wieder aufbauen; nicht zuletzt weil Fachkräfte fehlen.

Treiber der Entwicklung ist der Wohnungsbau. Bleibt die Baunachfrage hoch, dürften Kapazitätsengpässe im Baugewerbe zu weiter steigenden Baupreisen führen.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.



Dr. Robert Kaltenbrunner

Stellvertretender Leiter des Bundesinstituts  
für Bau-, Stadt- und Raumforschung

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	1
Summary .....	4
1. Problemstellung.....	8
2. Überblick zur Messung der Kapazitätsauslastung.....	9
2.1 Zum Begriff der Kapazitätsauslastung.....	9
2.2 Schätzung von Produktionskapazität und Auslastungsgrad in der Gesamtwirtschaft .....	11
2.3 Zum Konzept der Produktionskapazität einer Branche .....	12
2.4 Schätzung von Produktionskapazität und Auslastungsgrad im Baugewerbe .....	13
3. Auslastungsgrad und Preisentwicklung: Ein empirisches Modell für das Baugewerbe .....	15
3.1 Theoretische Überlegungen .....	16
3.2 Empirische Umsetzung.....	17
3.3 Baupreiseffekte einer Erhöhung des Kapazitätsauslastungsgrades.....	19
3.4 Auswirkungen eines öffentlichen Konjunkturprogramms auf die Baupreise .....	20
3.5 Zur Stabilität des Zusammenhangs zwischen Auslastungsgrad und Preisen am aktuellen Rand .....	22
3.6 Exkurs: Zur Bedeutung von gemieteten Kapazitäten im Baugewerbe.....	24
4. Verfahren zur Schätzung der Produktionskapazität im Baugewerbe .....	25
4.1 Modellierung der Produktionskapazität.....	26
4.2 Verfahren zur Trendschätzung .....	29
4.3 Datengrundlage der amtlichen Statistik.....	30
5. Produktionskapazität und Auslastungsgrad im Baugewerbe: Alternative Schätzungen.....	35
5.1 Produktionsfunktion .....	36
5.2 Kapitalstock .....	39
5.3 Arbeitsproduktivität.....	41
5.4 Bruttowertschöpfung.....	41
5.5 Bauvolumen.....	43
5.6 Beschäftigung.....	45
5.7 Zusammenfassung der Ergebnisse für das Bauhauptgewerbe .....	47
5.8 Anwendung auf das Ausbaugewerbe .....	49

---

6. Beurteilung der Auslastungsmaße .....	51
6.1 Korrelation mit den Umfragedaten.....	52
6.2 Eignung der Methoden zur Beschreibung der Baupreise .....	53
6.3 Revisionsanfälligkeit.....	55
7. Schätzung des Auslastungsgrades auf Basis der Umfragen des DIHK .....	62
7.1 Überblick über die DIHK-Umfrage .....	63
7.2 Repräsentativität.....	64
7.3 Kapazitätsausweitungsmotiv und Auslastungsgrad.....	67
7.4 DIHK-Kapazitätsausweitungsmotiv und Preisentwicklung im Baugewerbe .....	71
7.5 Vergleich der DIHK-Daten zu den selbst berechneten Maßen am aktuellen Rand .....	72
7.6 Zusammenfassende Bewertung.....	72
8. Schlussfolgerungen.....	74
Anhang .....	75
A.1 Methodische Erläuterungen zu ausgewählten Trendschätzverfahren.....	75
Literatur .....	77

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Konzepte des Kapazitätsauslastungsgrades .....	10
Abb. 2: Bauinvestitionen und umfragebasierter Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe .....	14
Abb. 3: Dynamik der Wirkungen auf die Baupreise von Veränderungen ihrer Bestimmungsgründe.....	19
Abb. 4: Anpassungs- und Prognosegüte des Modells für die Baupreise.....	22
Abb. 5: Entwicklung der Baupreise und ihrer Bestimmungsgründe 1975 - 2016.....	23
Abb. 6: Anteil der Leihgeräte an der Gerätekapazität im Bauhauptgewerbe.....	25
Abb. 7: Verfügbarkeit der Daten zu Bruttowertschöpfung und Produktion im Baugewerbe .....	32
Abb. 8: Verfügbarkeit der Daten zum Kapitalstock im Baugewerbe .....	33
Abb. 9: Verfügbarkeit der Daten zur Beschäftigung im Baugewerbe .....	34
Abb. 10: Verfügbarkeit der Daten zum Bauvolumen .....	34
Abb. 11: Produktionsfunktion für das Bauhauptgewerbe.....	38
Abb. 12: Kapitalstockorientiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe .....	40
Abb. 13: Arbeitsproduktivitätsbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe.....	42
Abb. 14: Bruttowertschöpfungsbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe .....	44
Abb. 15: Bauvolumenbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe .....	46
Abb. 16: Beschäftigungsbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe .....	48
Abb. 17: Geschätzte Auslastungsgrade im Bauhauptgewerbe .....	49
Abb. 18: Übersicht der geschätzten Auslastungsgrade für das Ausbaugewerbe.....	50
Abb. 19: Ergebnisse für das Kapitalstockorientierte Verfahren (Peak-to-Peak) – Vergleich Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe .....	51
Abb. 20: Revision der Daten zur Bruttowertschöpfung und zum Kapitalstock im Zeitverlauf .....	57
Abb. 21: Revision der Gewichtung von Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe im Zeitablauf.....	58
Abb. 22: Revisionsbedarf bei der Peak-to-Peak Methode.....	59
Abb. 23: Auslastungsgrad gemäß der kapitalstockorientierten Methode nach Revisionsstand .....	61
Abb. 24: Umsätze nach Betriebsgrößenklassen gemäß Mitarbeiterzahl im Bauhauptgewerbe .....	66
Abb. 25: Kapazitätsauslastung im Baugewerbe – Schätzung auf Basis der DIHK-Daten.....	68
Abb. 26: Quartalsdaten zur Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe und im Ausbaugewerbe auf Grundlage der DIHK-Umfrage.....	69
Abb. 27: Vergleich der Auslastungsgrade .....	73

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Korrelationskoeffizienten der verschiedenen Modellansätze und Trendschätzmethoden .....	52
Tab. 2: Einfluss alternativer Maße für den Auslastungsgrad auf die Baupreientwicklung .....	54
Tab. 3: Revisionsbedarf ausgewählter Modelle und Verfahren (RMSE in Prozentpunkten) .....	62
Tab. 4: Anteile der Betriebsgrößen im Bauhauptgewerbe in Prozent.....	65
Tab. 5: Quartalsdaten zur Kapazitätsauslastung im Baugewerbe auf Grundlage der DIHK-Umfrage....	70

## Kurzfassung

### *Problemstellung*

- Daten zur Produktionskapazität im Baugewerbe sowie des Auslastungsgrades sind wichtige Orientierungsgrößen für die Bauwirtschaft und die Politik. Insbesondere lassen sich mittelfristig zu erwartende Baukostensteigerungen anhand des Auslastungsgrades ermitteln. Allerdings werden von der amtlichen Statistik weder die Produktionskapazität noch der Auslastungsgrad erfasst. Umfragedaten des ifo-Instituts zum Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe schließen diese Lücke teilweise, lassen aber das Ausbaugewerbe unberücksichtigt.
- Ziel des vorliegenden Forschungsprojekts ist es, ein alternatives Maß zu entwickeln, mit dem sich basierend auf existierenden amtlichen und nicht-amtlichen Daten der Auslastungsgrad im Baugewerbe zuverlässig abschätzen lässt.

### *Überblick zur Messung der Kapazitätsauslastung*

- Der Auslastungsgrad der Produktionskapazitäten ist definiert als Verhältnis von tatsächlicher zu insgesamt möglicher Produktion. Er beschreibt, zu welchem Prozentsatz die Kapazitäten durch die tatsächliche Produktion genutzt werden. Ein hoher Auslastungsgrad der gesamtwirtschaftlichen Produktionskapazitäten ist gleichbedeutend mit einer kräftigen Konjunktur. Aus prognostischer Sicht deutet er auf eine bevorstehende Beschleunigung des Lohn- und Preisauftriebs, auf tendenziell anziehende Kapitalkosten, auf einen Verlust preislicher Wettbewerbsfähigkeit im Ausland und auf zunehmende Risiken für die Finanzstabilität und für die öffentlichen Finanzen hin; mittelfristig lässt er eine Verlangsamung des Produktionsanstiegs erwarten.
- Für die kurzfristig orientierte makroökonomische Politik spielt der Auslastungsgrad eine wichtige Rolle. Eine wirtschaftspolitische Stimulierung der Nachfrage hat im Normalfall sowohl Auswirkungen auf die Produktionsmengen und die dafür notwendige Beschäftigung als auch auf die Preise. Je höher die Produktionskapazitäten bereits ausgelastet sind, umso weniger werden die Unternehmen eine gegebene Nachfrageerhöhung zu einer Ausweitung der Produktion nutzen können. Stattdessen werden in der Tendenz die Kosten und die Gewinnaufschläge und damit letztlich nur die Preise steigen.

### *Auslastungsgrad und Preisentwicklung: Ein empirisches Modell für das Baugewerbe*

- Die Entwicklung der Baupreise kann durch eine kleine Anzahl von Faktoren relativ gut beschrieben werden. Dies sind das allgemeine inländische Preisniveau gemessen am Deflator des Bruttoinlandsprodukts, in dem sich die Inflationserwartungen und die Entwicklung der Lohnstückkosten niederschlagen, die Importpreise, als Reflexion der Preise für importierte Rohstoffe inklusive Energieträgern und die Kapazitätsauslastung im Baugewerbe.

- Theoretischen Überlegungen sollte der Preiseffekt einer Verringerung der Kapazitätsreserven um einen bestimmten Absolutbetrag sollte umso stärker wirken, je geringer die freien Kapazitätsreserven bereits sind, d. h. je höher der Kapazitätsauslastungsgrad ist. Im Wege der empirischen Schätzung einer dynamischen Preissetzungsgleichung für das Baugewerbe lässt sich dieser nicht-lineare Effekt für das Baugewerbe nachweisen. Die Wirkung eines Anstiegs der Kapazitäten auf das Niveau der Baupreise ist abhängig davon, wie hoch die freien Kapazitäten in der Ausgangslage sind. Bei einer im historischen Vergleich sehr niedrigen Auslastung von 50 Prozent hätte eine Erhöhung des Auslastungsgrades um 1 Prozentpunkt nur einen halb so starken Preiseffekt wie bei einer im historischen Vergleich hohen Auslastung von 75 Prozent.
- Die Größenordnung der auslastungsbedingten Preiseffekte ist so, dass die Konjunkturpolitik bei normaler Kapazitätsauslastung im Baugewerbe keine Rücksicht auf den Stand der Auslastung der Kapazitäten im Baugewerbe nehmen muss. In dem Zeitfenster von 12 bis 24 Monaten, in der ihre Stabilisierungswirkung gefragt ist, sind die Verluste an Stabilisierungseffektivität durch Baupreissteigerungen relativ gering. Einzig bei sehr hohen Auslastungsgraden, wie sie derzeit (Anfang 2017) zu beobachten sind, ist mit einem etwas stärkeren Anstieg der Baupreise zu rechnen.

#### *Verfahren zur Schätzung der Produktionskapazität im Baugewerbe*

- Die zur Schätzung der unbeobachteten Größe „Produktionskapazität“ verwendbaren Ansätze lassen sich danach unterscheiden, welches theoretische Produktionsmodell ihnen zugrunde liegt und welche Anforderungen an die Datenverfügbarkeit dieses stellt. Es lassen sich die theoretisch fundierten Ansätze, die im Kern auf einer Produktionsfunktion basieren, unterscheiden von den „direkten“ Schätzansätzen, die die Produktionskapazität als statistischen Trend der Produktion oder einer ihr nahestehenden Größe berechnen. Da kein Modellansatz ohne eine statistische Trendschätzung auskommt und hierfür eine Reihe von Verfahren, teilweise mit unterschiedlichen Parametrisierungen, zur Verfügung stehen, unterscheiden sich die Ansätze zudem hinsichtlich der verwendeten Trendvariante.

#### *Produktionskapazität und Auslastungsgrad im Baugewerbe: Alternative Schätzungen*

- Die verschiedenen Schätzansätze führen für das Bauhauptgewerbe zu durchaus unterschiedlichen Ergebnissen für die Kapazität und den Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe. Es kommt sehr genau darauf an, welche konzeptionellen Annahmen über den Produktionsprozess getroffen und welches Verfahren zur Konjunkturbereinigung im Einzelnen angewendet wird.
- Alles in allem weichen die Ergebnisse zu einem gegebenen Zeitpunkt recht stark voneinander ab. Die Abweichungen sind vor allem durch die Wahl des Modellansatzes bedingt. D. h. die Verlaufsbilder der Auslastungsgrade werden hauptsächlich durch die Modellansätze geprägt, weniger durch die Trendschätzmethoden.

*Beurteilung der Auslastungsmaße*

- Eine Analyse der Korrelation der alternativen Auslastungsmaße mit dem umfragebasierten Auslastungsmaß bestätigt das relativ gute Abschneiden der Peak-to-Peak-Methode auf Basis der Revisionen zur Trendschätzung, der direkten Schätzansätze sowie des kapitalstockorientierten Verfahrens. Aber auch Schätzungen auf der Basis der Hodrick-Prescott-Filters schneiden teilweise passabel ab.
- Eine Verbesserung der Erklärung der Baupreise im Vergleich zu den bereits existierenden Umfragedaten ist mit den alternativen Maßen nicht möglich. Offenkundig sind die Unsicherheiten bei der Schätzung der Produktionskapazitäten, die sich nicht zuletzt auch darin äußern, dass die geschätzten Kapazitäten und Auslastungsgrade je nach der verwendeten Methode sehr stark voneinander abweichen, so groß, dass sie den wesentlichen Nachteil des umfragebasierten Maßes, dass es nur in einem Teil des gesamten Baugewerbes erhoben wird, mehr als ausgleichen.
- Eine „Quasi-Echtzeit“-Simulation des Datenkonstruktionsprozesses im Zeitablauf zeigt, dass alle alternativen Auslastungsmaße zu einem hohen Revisionsbedarf neigen. Besonders ausgeprägt ist dieser bei Verfahren, die zur Trendschätzung auf dem Peak-to-Peak-Verfahren basieren. Aber auch der Hodrick-Prescott-Filter ist revisionsanfällig. Hinzu kommen die Revisionen der amtlichen Daten, die sich ebenfalls in den geschätzten Auslastungsmaßen niederschlagen. Eine Beurteilung des Auslastungsgrades in „Echtzeit“ ist mit den alternativen Maßen nur unter Einschränkungen möglich.

*Schätzung des Auslastungsgrades auf Basis der Umfragen des DIHK*

- Der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK) befragt regelmäßig Unternehmen nach ihren Investitionsmotiven, wobei als Antwortmöglichkeiten auch das Motiv der „Kapazitätserweiterung“ vorgegeben ist. Die Daten sind für das gesamte Baugewerbe sowie getrennt nach Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe verfügbar. Der Teilnehmerkreis ist im Bauhauptgewerbe größer als der der ifo-Umfrage und enthält zusätzlich die Antworten von rund 700 Unternehmen des Ausbaugewerbes. Die DIHK-Umfragen dürfen, ebenso wie die Umfragen des ifo-Instituts, als repräsentativ für das Baugewerbe, wenn auch nicht für das typische Bauunternehmen, angesehen werden.
- Vergleicht man die Daten der DIHK-Umfrage mit den Ergebnissen der ifo-Umfrage, so zeigt sich ein ausgesprochen enger Gleichlauf, mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,96. Offenbar enthalten die beiden Umfragen weitgehend ähnliche Informationen. Insofern lassen sich die DIHK-Antworten zur Kapazitätserweiterung – nach einer einfachen Re-Skalierung mithilfe der ifo-Daten – als Auslastungsgrade interpretieren. Als Umfragedaten werden die DIHK-Daten nicht revidiert. Allerdings ergibt sich eine gewisse Datenunsicherheit dadurch, dass die DIHK-Auslastungsgrade für das dritte Quartal geschätzt werden müssen.
- Alles in allem können die Umfragedaten des DIHK zum Kapazitätserweiterungsmotiv im Baugewerbe mit der vorgeschlagenen Re-Skalierung eine wertvolle Ergänzung zur ifo-Umfrage im Bauhauptgewerbe darstellen.

## Summary

### *Research Question*

- Data on the production capacity in the construction sector as well as its degree of utilization is an important point of orientation for construction businesses and policy makers. Notably, a measure of utilization indicates what increase of construction costs to expect for the medium term.
- However, neither production capacity nor the degree of its utilization is recorded by official statistics. Survey information on the degree of utilization in main construction trades collected by the ifo Institute somewhat covers this lack of data but omits firms in the finishing trades.
- It is the goal of the research project at hand to develop an alternative method which allows the estimation of the degree of utilization in the construction industry based on existing official and unofficial data sources.

### *Measuring Capacity Utilization: An Overview*

- The degree of utilization of production capacity is defined as the ratio of actual production and its maximum production possibilities. It describes in percentage terms to which amount the existing capacity is fully occupied.
- A large degree of utilization of the production possibilities in the macroeconomy implies a strong state within the business cycle. From a forecasting perspective, such a situation indicates an imminent acceleration in the increases of wages and prices and tends to result in rising capital costs. This in turn decreases price competitiveness abroad and may entail mounting risks for financial stability and public budgets. Furthermore, one might expect a deceleration of business activity over the medium term.
- The degree of capacity utilization plays an important role in the making of short term decisions on macroeconomic policy. A demand side stimulus usually affects simultaneously the level of production and the corresponding amount of employment as well as prices on goods and labor markets. If production is already close to capacity, firms will not be able to use the increase of demand faced by them to increase their output. Instead, firms in that situation are more likely to increase profit margins, which then raises costs along the entire supply chain and ultimately raises consumer prices.

### *Capacity Utilization and Prices: An Empirical Model of the Construction Sector*

- A small number of factors can describe the development of construction prices relatively well. These factors are made up of the degree of capacity utilization as well as the overall domestic price level expressed by the GDP deflator, which encompasses inflation expectations and unit labor

costs, and import prices faced by producers, reflecting prices for imported raw material and energy inputs.

- Capacity utilization by sector includes information on several underlying price determinants such as depreciation of machinery, sector-specific labor costs and the demand-driven propensity of firms to pass costs on to consumers.
- Economic theory suggests a nonlinear relationship between the degree of capacity utilization and an increase of construction prices: The price effect of some level reduction of capacity reserves should be large when capacity reserves have already been depleted, i.e. when the degree of utilization is high.
- The estimation of a dynamic price setting equation makes it possible to verify this nonlinear effect in the construction sector. The effect of an increase of capacity on the level of construction prices depends on the amount of free capacity in the sector before the change. At a historically low utilization of 50 percent, an increase of the degree of utilization by 1 percent would result in just half the price effect of the same change at a historically high degree of utilization of 75 percent.
- The magnitude of utilization-driven price effects at normal degrees of capacity utilization suggests that business cycle policy usually needs not take into account the state of production capacity in the construction sector. Throughout the first 12 to 24 months when stabilization policy ought to be most effective, construction price increases lead to only moderate losses of stabilization effectiveness. However, at very high degrees of capacity utilization as they are currently observed (early 2017), expansionary policy in the sector would likely cause a stronger increase of construction prices.

#### *Methods for Estimating Construction Sector Production Capacity*

- The approaches that are used to estimate the unobserved variable production capacity differ in their underlying theoretical model of production and their data requirements. One can further differentiate between theory-based methods which rest upon the estimation of a production function and more “direct” approaches which compute capacity as a statistical trend of production or of some related measure.
- All of these modelling strategies require some statistical trend estimation for which again several methods with differing parametrization exist. Therefore, the estimation methods also differ along the chosen variant of the latent trend.
- Naturally, estimation of such problems requires long series of data to improve the accuracy of the result. This is especially important in the construction sector, considering the particularly long business cycle in this industry. The necessary time series are not available as such and need to be constructed at first.
- An often-used data source is the system of national accounts which many time series are based on. For the disaggregated analysis of the construction sector, national accounts data is appended

by data from specialized data sources. The approximation of employment data for example uses data from the German federal employment agency (Bundesagentur für Arbeit) as well as sales tax statistics. The long time series of the overall volume of construction is based on several publications, primarily by the German Institute for Economic Research (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, DIW). However, at the current edge, available data is scarce especially in the short term at high frequencies, i.e. on quarterly and monthly basis.

#### *Alternative Estimators of Production Capacity and Utilization in the Construction Sector*

- Different estimation approaches indeed arrive at very different results for both capacity and utilization in the construction sector. The results are very sensitive to the choice of assumption about the production process and to the specific method of cyclical adjustment.
- Both the production function approach and the method based on labor productivity fail to produce viable results no matter the choice of trend adjustment. The approach using the capital stock on the other hand yields dynamic fits that closely resemble survey data. This holds across all trend variants which were used to clean the data of cyclical patterns. Thus, only the latter is selected from the class of theoretical and structural approaches.
- Data-driven estimation methods naturally do not exhibit these difficulties. All three selected measures (gross value added, construction volume, and construction employment) give rise to dynamic behavior of the utilization which overall fits the survey data well, albeit there exist some large discrepancies at specific points.
- Among the trend estimation approaches analyzed here, the peak-to-peak method in which cyclical peaks are identified by the subsequent recession, is often able to produce fits close to survey data on the utilization of capacity. This method might profit from the fact that the used peaks are identified exogenously, i.e. not alone based on time series dynamics. This introduces vital external information about the business cycle to the model. When the preferred method, a capital-stock-oriented estimation with recession-based peak-to-peak trend, is applied to the degree of utilization in the finishing trades it yields a development similar to the main construction industry.
- In summary, the estimation results differ quite strongly at a given point in time. This is mainly driven by the choice of modelling strategy, i.e. the dynamic behavior of the capacity utilization series depends largely on the underlying model, less on method of the trend adjustment.
- At the very end of the sample most trend estimators diverge from one another, i.e. at the current edge the results' robustness with respect to the chosen trend decreases. This phenomenon is due to the end point instability of trend estimation methods.

#### *Evaluation of Capacity Utilization Estimators*

- Three criteria are employed to evaluate possible alternative measures of capacity utilization: the correlation of the fitted degree of utilization in main construction trades with the survey-based

measure, the contribution of the alternative utilization measure to the explained variation of construction prices, and the measure's propensity of revision.

- The analysis of correlation between the alternative utilization measure and the survey data substantiates the relatively good fit of the recession-based peak-to-peak method, the direct estimation, and the capital-stock-based approach. Furthermore, estimates on the basis of a Hodrick-Prescott filtered trend also perform acceptably well in some instances.
- The alternative measures do not seem to improve the explanation of construction prices compared with already existing survey data. Evidently, uncertainty about the estimation of production capacity is too large such that its advantage over the survey-based measure, which is only collected from a certain part of the entire construction industry, is not enough to offset its shortcomings. Since the estimated measures of capacity and utilization are so very sensitive to the applied method, the broader sample population does not yield enough of an improvement.
- A quasi-real-time simulation of the data construction process suggest that all alternative measures of capacity utilization tend to require large revisions after the fact. This is especially pertinent when the peak-to-peak method is used to approximate the underlying trend. But also the Hodrick-Prescott filter is susceptible to revisions. These problems add to the issue of official data revisions which also alter the estimated measures of utilization. An evaluation of the estimated degree of utilization in actual real time is only possible under severe restrictions.

#### *Estimation of Capacity Utilization Based on DIHK Survey Data*

- The Association of German Chambers of Industry and Commerce (Deutscher Industrie- und Handelskammertag, DIHK) routinely surveys firms about their investment motives. One of the possible answers indicates capacity expansion as the reason for investment. This data is available both for the entirety of the construction sector as well as split into main construction and finishing trades. The sample size is only slightly larger than in the ifo survey but does include answers of about 500 firms in the finishing trades.
- Comparing the DIHK survey with the ifo data, both series exhibit a remarkably close relationship with a correlation coefficient of 0.96. Apparently, the two surveys encompass largely similar information. This implies that the answers about capacity expansion in the DIHK data source can be interpreted as a measure of capacity utilization after a minor rescaling to match the ifo data. Since this is a survey, the DIHK data is not revised after publication. However, there arises some data uncertainty in the DIHK capacity utilization data as the third quarter of each year needs to be estimated.
- An analysis incorporating the previously applied estimation equation for construction prices shows that the DIHK utilization measure does add some explanatory power to the development of construction prices, albeit small.
- Altogether, rescaled survey data on construction firms' willingness to invest in capacity expansion collected by the DIHK can be a valuable complement to the ifo survey on main construction firms.

## 1. Problemstellung

Daten zur Produktionskapazität der Baubranche und deren Auslastung sind wichtige Orientierungsgrößen für die Bauwirtschaft und die Politik. Insbesondere lässt sich anhand des Auslastungsgrades frühzeitig ermitteln, mit welchen Steigerungen bei den Baukosten mittelfristig zu rechnen ist (Hennecke et al. 2015). Für die Bauwirtschaft ist dies eine bedeutende Planungsgrundlage. Für die Politik spielt der Auslastungsgrad der Baubranche nicht zuletzt im Rahmen der Konjunktursteuerung eine Rolle, denn die konjunkturanregende Wirkung antizyklischer Ausgabenprogramme im Baubereich dürfte umso größer ausfallen, je größer die Mengen- und je geringer die Preiseffekte sind.

Von der amtlichen Statistik werden allerdings weder die Produktionskapazität noch deren Auslastungsgrad erfasst. Seit vielen Jahren wird diese Lücke in der statistischen Abdeckung durch die Umfragen des Münchner ifo-Instituts zum Kapazitätsauslastungsgrad in der Bauwirtschaft geschlossen. Zwar basieren die Ergebnisse auf Befragungen allein im Bauhauptgewerbe, da auf dieses aber früher der weitaus überwiegende Teil der gesamten Bauproduktion entfiel, konnten die Umfrageergebnisse lange eine hohe Repräsentativität für sich beanspruchen. Seit einigen Jahren kann dies allerdings nicht mehr uneingeschränkt gesagt werden, denn die Bedeutung des Bauhauptgewerbes nimmt ab. Am aktuellen Rand entfallen nur noch etwas mehr als die Hälfte der Wertschöpfung des Baugewerbes auf diesen Bereich. Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des vorliegenden Forschungsprojekts, ein aussagefähiges und belastbares empirisches Messkonzept zu entwickeln, mit dem sich basierend auf existierenden amtlichen und nicht-amtlichen Daten der Auslastungsgrad im Baugewerbe zuverlässig abschätzen lässt.

Die Untersuchung ist wie folgt aufgebaut. Im nächsten Abschnitt wird überblicksartig dargestellt, welche Rolle das Konzept der gesamtwirtschaftlichen oder branchenweiten Kapazitätsauslastung in der wirtschaftspolitischen Analyse spielt und wie der Auslastungsgrad in der Gesamtwirtschaft und im Baugewerbe typischerweise geschätzt wird. Zentral sowohl für gesamtwirtschaftliche als auch für einzelwirtschaftliche Fragestellungen ist der Zusammenhang zwischen Kapazitätsauslastung und Preisentwicklung. Dieser wird im Abschnitt 3 für das Baugewerbe theoretisch und empirisch, auf Basis des umfragebasierten Auslastungsmaßes des ifo-Instituts für das Bauhauptgewerbe, untersucht. Abschnitt 4 stellt alternative Modell- und Schätzansätze vor, mit denen sich der Auslastungsgrad im Baugewerbe unter Nutzung der amtlichen Daten aus Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung und Fachstatistiken schätzen lässt und Abschnitt 5 implementiert diese Schätzungen empirisch und stellt die Ergebnisse vor. In Abschnitt 6 werden die so gewonnenen Auslastungsmaße nach drei Kriterien evaluiert. Neben der Korrelation der Schätzwerte für das Bauhauptgewerbe mit dem umfragebasierten Auslastungsmaß werden die Fähigkeit zur Erklärung der Preisentwicklung im Baugewerbe und die Revisionsanfälligkeit der Maße herangezogen. Dabei zeigt sich, dass keines der auf amtlichen Daten basierenden alternativen Auslastungsmaße völlig zufriedenstellende Resultate liefert. Deshalb wird in Abschnitt 7 noch ein völlig anderes Konzept vorgestellt, das auf den Umfragen des Deutschen Industrie- und Handelstages zu den Investitionsabsichten fußt. Soweit die, leider nicht sehr weit zurückgehende, Datenhistorie dies erlaubt, kann dieses Maß als wertvolle Ergänzung zu den Umfragen des ifo-Instituts im Bauhauptgewerbe herangezogen werden. Der letzte Abschnitt fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen.

## 2. Überblick zur Messung der Kapazitätsauslastung

### 2.1 Zum Begriff der Kapazitätsauslastung

Der Auslastungsgrad der Produktionskapazitäten ist allgemein definiert als Verhältnis von tatsächlicher zu insgesamt möglicher Produktion. Er beschreibt also zu welchem Prozentsatz die Kapazitäten durch die tatsächliche Produktion genutzt werden.

Die mögliche Produktion wird begrenzt durch die zum jeweiligen Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Mengen der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit. Mit Blick auf den Faktor Kapital ist dies der bestehende Kapitalstock. Beim Faktor Arbeit handelt es sich hierbei um die mobilisierbare Zahl an Arbeitsstunden. Der Begrenzung durch die zur Verfügung stehenden Produktionsfaktoren wirkt die Zunahme des technisch-organisatorischen Wissens entgegen<sup>1</sup>. Der technische Fortschritt erhöht die Produktivität eines oder beider Produktionsfaktoren und erweitert damit die Produktionskapazität. Letztere lässt sich nach den Produktionsfaktoren wiederum unterscheiden in die Sach- oder technische Kapazität und die Arbeitskapazität, deren Auslastungsgrade sich prinzipiell auch getrennt voneinander berechnen lassen.

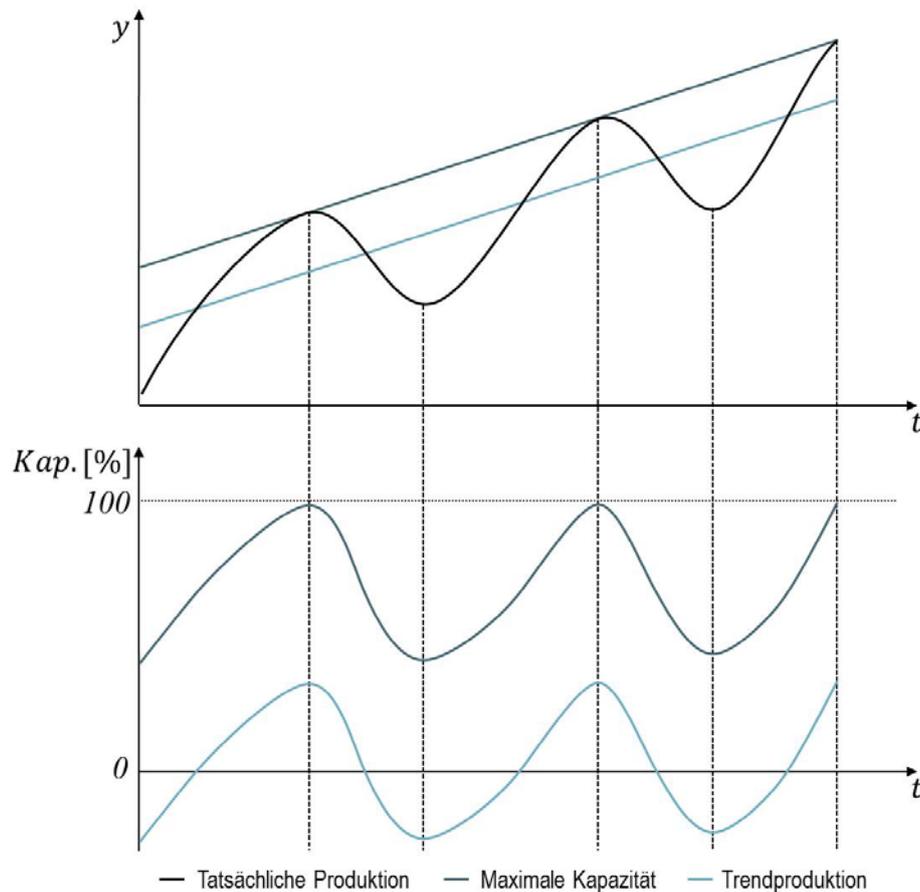
Das Konzept der Kapazitätsauslastung ist sowohl auf einzelwirtschaftlicher als auch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene anwendbar, und auch auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige wie der Bauwirtschaft kann es aussagekräftig sein. Entscheidend dafür ist, dass die Konzepte von Produktion und Produktionsfaktoren für die jeweilige Aggregationsebene sachgerecht abgegrenzt werden.

In der Volkswirtschaftslehre spielt der Auslastungsgrad der Produktionskapazitäten vor allem in der Konjunkturforschung und der makroökonomisch orientierten Politik eine wichtige Rolle (vgl. z. B. Tichy 1994, S. 10f.). Ein hoher Auslastungsgrad der gesamtwirtschaftlichen Produktionskapazitäten ist gleichbedeutend mit einer kräftigen Konjunktur. Aus prognostischer Sicht deutet er auf eine bevorstehende Beschleunigung des Lohn- und Preisauftriebs, auf tendenziell anziehende Kapitalkosten, auf einen Verlust preislicher Wettbewerbsfähigkeit im Ausland und aufzunehmende Risiken für die Finanzstabilität und für die öffentlichen Finanzen hin; mittelfristig lässt er eine Verlangsamung des Produktionsanstiegs erwarten. Für die Geldpolitik ist er ein Signal zur Straffung der monetären Rahmenbedingungen, für die Finanzmarktregulierung ein Zeichen intensiverer Beobachtung und ggf. Beschränkung der Kreditvergabe der Banken. Für die Finanzpolitik impliziert ein hoher gesamtwirtschaftlicher Auslastungsgrad, dass die verbesserte Lage der öffentlichen Haushalte teilweise oder vollständig konjunkturell bedingt und insofern vorübergehend ist, was Einfluss auf das öffentliche Ausgabe- und Einnahmeverhalten haben sollte. Sind die gesamtwirtschaftlichen Kapazitäten dagegen unterausgelastet, so gilt die Konjunktur als schwach, möglicherweise liegt sogar eine Rezession vor. In diesem Fall wären die prognostischen und wirtschaftspolitischen Konsequenzen entgegengesetzt zu ziehen.

---

<sup>1</sup> Die Wirkungen des technischen Fortschritts werden in volkswirtschaftlichen Untersuchungen auch als Zunahme der „totalen Faktorproduktivität“ bezeichnet, wobei arbeitssparender – d. h. den Faktor Arbeit „vermehrender“ oder produktiver machender –, kapitalsparender sowie beide Faktoren gleichmäßig begünstigender Fortschritt unterschieden werden kann. Vgl. z. B. Weil (2005, S. 181ff.).

Abb. 1: Konzepte des Kapazitätsauslastungsgrades



Anmerkung: Im oberen Teil sind die tatsächliche Produktion, die maximale Produktionskapazität sowie die Trendproduktion dargestellt. Die entsprechenden Auslastungsgrade (in Prozent) sind im unteren Teil als Differenz zwischen der tatsächlichen Produktion und der maximalen Produktionskapazität bzw. der Trendproduktion abgetragen. Schwankungen der Produktion um die Trendproduktion werden als Normalauslastung bezeichnet.

Quelle: Eigene Darstellung.

Hingewiesen sei hier noch darauf, dass die gesamtwirtschaftliche Literatur zwei verwandte, aber nicht identische Konzepte für den Begriff der „Kapazität“ verwendet, die sich in unterschiedlichen Maßeinheiten für den Auslastungsgrad niederschlagen. Das traditionelle Konzept orientiert sich am Wortsinn, wonach die Kapazität eine absolute Obergrenze für die Produktion bei gegebenen Produktionsfaktoren und gegebener Technologie darstellt (Abb. 1). Deren Auslastung kann höchstens hundert Prozent betragen, im langjährigen Durchschnitt schwankt sie aber um einen deutlich niedrigeren Wert, die „Normalauslastung“. Diese lässt sich auch als Abweichung der tatsächlichen Produktion von ihrem langfristigen Trend („Trendproduktion“) interpretieren.

In der neueren makroökonomischen Literatur, aber auch in der Praxis von Forschungsinstituten, Notenbanken und internationalen Organisationen, wird diese Normalauslastung als die relevante Kapazitätsgrenze interpretiert, die kurzfristig zwar überschritten werden kann, langfristig jedoch greift, da jedes

Überschreiten mit übermäßiger Beanspruchung der Produktionsfaktoren und überproportional steigenden Faktorpreisen einhergeht. Der gesamtwirtschaftliche Auslastungsgrad, auch als „Produktionslücke“ bezeichnet, wird nach diesem Konzept als Schwankung um die Normalauslastung definiert. Er ist also per Definition im langjährigen Mittel Null. Inhaltlich sind beide Konzepte ansonsten identisch und lassen sich auch empirisch in einander überführen. In dieser Untersuchung wird, sofern nicht anders ausgewiesen, mit dem Konzept der Normalauslastung gearbeitet.

## 2.2 Schätzung von Produktionskapazität und Auslastungsgrad in der Gesamtwirtschaft

Die gesamtwirtschaftlichen Produktionskapazitäten und deren Auslastung sind nicht direkt beobachtbar, sondern müssen geschätzt werden. Zwar liegen für den Kapitalstock auf volkswirtschaftlicher Ebene, ähnlich wie auf der Ebene eines Einzelunternehmens, Daten vor, die in der Regel ohne weitere Ab- oder Zuschläge in die Berechnung der Kapazitäten Eingang finden können. Für den aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive wichtigeren Produktionsfaktor Arbeit sowie für den Stand des technischen Wissens ergeben sich aber erhebliche Zuordnungsprobleme.

So ist das Arbeitskräfte- oder Arbeitsstundenpotential nicht statistisch erfasst. Zwar ist die Größe der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter bekannt. Deren Erwerbsneigung, tatsächliche Erwerbsquote – der Teil der Erwerbsbevölkerung, der nicht arbeitslos ist – und ihre Arbeitszeit sind aber verhaltensabhängige Größen, die sowohl aus konjunkturellen als auch nicht-konjunkturellen Gründen variieren. Der für die Bestimmung der Produktionskapazitäten relevante nicht-konjunkturelle Teil kann daher nur geschätzt werden. Hier kommen typischerweise Verfahren zur Trendschätzung zum Einsatz. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Stand des technischen Wissens. Zwar lässt sich die Produktivität der Produktionsfaktoren relativ einfach als Relation zwischen Produktion und Faktoreinsatz berechnen. Da die Intensität der Nutzung der Produktionsfaktoren aber im Konjunkturverlauf schwankt, hat die Produktivität ebenfalls eine konjunkturelle und eine nicht-konjunkturelle Komponente. Nur die Letztere ist aber für die Ermittlung der Produktionskapazität relevant und diese ist für sich genommen unbeobachtbar, kann also nur mithilfe von (Trend-) Schätzverfahren ermittelt werden. Ansätze, die auf dieser Vorgehensweise basieren, werden als Produktionsfunktionsansätze bezeichnet. Sie liegen etwa der Vorgehensweise der Europäischen Kommission (D' Auria et al. 2010), der Gemeinschaftsdiagnose der Wirtschaftsforschungsinstitute (2015, S. 58ff.) oder des Sachverständigenrats (SVR 2004, S. 412-417) zugrunde.

Etwas weniger aufwendig ist die kapitalstockorientierte Methode des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR 1989, S. 59ff), die sich auch als „Frontier-Produktionsfunktion“ interpretieren lässt. Da sie allein auf Kapitalstock- und Produktionsdaten basiert, kommt sie ohne eine Schätzung des potentiellen Arbeitseinsatzes aus. Noch weitaus einfacher sind Verfahren, die die Produktionskapazität als konjunkturneutrales Niveau der tatsächlichen Produktion schätzen. Die Kapazitätsauslastung ergibt sich dann als die Schwankung um dieses konjunkturneutrale Niveau, das als Normalauslastung zu interpretieren ist. Besonders häufig kommen dabei in jüngerer Zeit statistische Filterverfahren zum Einsatz, wie etwa der Filter von Hodrick-Prescott (1980) und Varianten davon (Rotemberg (1999), Baxter-King (1999), Christiano-Fitzgerald (1999)). Sie basieren auf der Idee, eine Zeitreihe in eine konjunkturelle sowie eine oder weitere nicht-konjunkturelle Komponenten durch Annahmen über die typische Dauer der ersteren zu zerlegen. Eine Alternative zu den Filtern stellen ältere

re Verfahren dar, die auf die Schätzung der absoluten Kapazitätsgrenze anhand vergangener zyklischer Hochpunkte abzielen („Peak-to-Peak“-Methoden).<sup>2</sup> Im einfachsten Fall werden schlicht die Produktionsniveaus während verschiedener Hochpunkte als Schätzer für die Maximalauslastung verwendet, interpoliert und fortgeschrieben (Wharton-School-Ansatz).

Alle Verfahren verwenden zur Schätzung der konjunkturalen Niveaus der untersuchten Größe(n) Varianten von Trendschätzungen. Sehr häufig kommen, trotz der angesprochenen Probleme dieser Vorgehensweise, Filterverfahren zum Einsatz, so etwa in den gängigen Produktionsfunktionsansätzen und natürlich bei den einfachen produktionsbasierten Verfahren. All diese Verfahren liefern für die Vergangenheit typischerweise relativ plausible, häufig miteinander mehr oder weniger übereinstimmende Werte. Sie sind damit für vergangenheitsorientierte Untersuchungen gut geeignet. Ihre Verwendung für die Beurteilung der Produktionskapazität bzw. deren Auslastungsgrad am aktuellen Rand ist jedoch problematisch. Denn jedes dieser Verfahren hat ein sogenanntes Endpunktproblem, d. h. die generierten Schätzwerte sind am Anfang und am Ende der verwendeten Zeitreihe mit stark erhöhter Schätzunsicherheit behaftet. Bei den Filterverfahren ergibt sich die Instabilität am aktuellen Rand durch die Symmetrie. Im Kern werden sie wie ein zentrierter gleitender Durchschnitt berechnet, daher fehlt ihnen am aktuellen Rand ihre in die Zukunft ragende Hälfte; ihnen steht nur noch der halbe Stützbereich zur Verfügung.<sup>3</sup> Ähnlich verhält es sich mit der regressionsbasierten Trendschätzung; hier wird eine Prognose über den weiteren Verlauf des Trends gemacht, die naturgemäß für den aktuellen Rand und die Zukunft unsicherer ist als für die Vergangenheit. Etwas anders gelagert, aber im Ergebnis gleich, ist die Problematik schließlich bei den Peak-to-Peak-Methoden: Da der nächste zyklische Hochpunkt naturgemäß noch nicht bekannt ist, lassen sich die Trendwerte am aktuellen Rand nur unter Verwendung weiterer Annahmen berechnen – etwa, dass die Anstiegsrate des laufenden Trends der des Trends zwischen den vergangenen beiden Hochpunkten entspricht; diese Annahmen können sich als zutreffend oder nicht zutreffend erweisen.

### 2.3 Zum Konzept der Produktionskapazität einer Branche

Grundsätzlich ist die Ermittlung von Auslastungsgraden nicht nur auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, sondern auch auf Branchenebene, quasi als Disaggregation des gesamtwirtschaftlichen Auslastungsgrads, möglich. Allerdings stellt sich dabei das Problem der festen Zuordnung der Produktionsfaktoren zu den einzelnen Branchen. Denn grundsätzlich sind die Produktionsfaktoren zwischen den Branchen zumindest langfristig mobil. Im Rahmen des gesamtwirtschaftlichen Strukturwandels ziehen die Wachstumsbranchen jene Produktionsfaktoren an, die sich die schrumpfenden Branchen nicht mehr leisten können bzw. die diese freisetzen.

Kurzfristig bestehen allerdings Mobilitätshemmnisse. Maschinen, Geräte und Gebäude sind zum Teil speziell für eine bestimmte Tätigkeit hergestellt und installiert worden und lassen sich nur unter hohem Einsatz von Kapital und Zeit auf die Nutzung in einer anderen Tätigkeit umstellen. Das Kapital bzw. die

---

<sup>2</sup> Das kapitalstockorientierte Verfahren des Sachverständigenrats kann in seiner ursprünglichen Version auch zur Gruppe dieser Verfahren gezählt werden.

<sup>3</sup> Eine Möglichkeit, dieses Problem zu mindern, besteht darin, für die „zukünftige Hälfte“ Prognosewerte einzusetzen. Die damit erreichte Stabilisierung ist allerdings nur so gut, wie die dabei verwendeten Prognosen.

technische Kapazität sind somit kurzfristig branchengebunden; häufig solange bis sie – nach wirtschaftlichen Kriterien – abgeschrieben sind. Für den Produktionsfaktor Arbeit dürfte die kurzfristige Mobilität zwischen den Wirtschaftszweigen höher sein als für den Kapitalstock. Da jedoch Fachkenntnisse und Fertigkeiten – das Humankapital – beim Einsatz in einer anderen Branche vermutlich teilweise obsolet werden, bestehen auch hier kurzfristige Mobilitätsgrenzen. Allerdings sind diese schwieriger empirisch zu messen. Vor diesem Hintergrund ist der kapitalstockorientierte Ansatz, den der SVR zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Kapazitätsauslastung entwickelt hat, für den Einsatz auf Branchenebene interessant.<sup>4</sup>

## 2.4 Schätzung von Produktionskapazität und Auslastungsgrad im Baugewerbe

Auch für die Produktionskapazitäten auf Branchenebene liegen keine beobachteten Daten vor. Für das Verarbeitende Gewerbe und das Bauhauptgewerbe wird diese bedeutsame Lücke in der statistischen Abdeckung allerdings seit vielen Jahren durch die Umfragen des ifo-Instituts teilweise geschlossen. Das Institut fragt die teilnehmenden Unternehmen regelmäßig – im Verarbeitenden Gewerbe quartalsweise, im Bauhauptgewerbe sogar monatlich – nach dem „Grad der Kapazitätsauslastung“. Die Erhebung erfolgt, anders als die zu Größen wie der „Geschäftslage“ oder den „Geschäftserwartungen“ im metrischen Maßstab, allerdings nicht mit einem exakten Wert, sondern mit einer in Klassen von zehn Prozentpunkten von 30 bis 100 Prozent unterteilten Skala, wobei 100 Prozent die „betriebsübliche Vollauslastung“ darstellen soll. Die Frage bezieht sich explizit auf die Ausnutzung der im Betrieb vorhandenen Geräte, nicht jedoch der Arbeitskräfte. Eine Unterscheidung zwischen Geräten, die im Besitz des Betriebes sind und solchen, die gemietet oder geleast sind, wird nicht getroffen.<sup>5</sup>

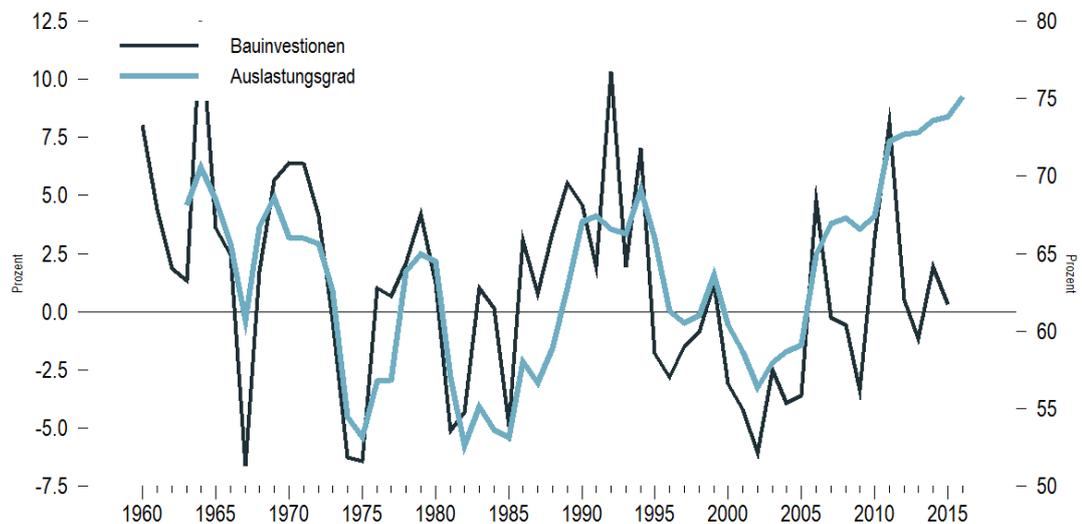
Die vorliegenden Daten zum Auslastungsgrad seit Beginn der Befragung im Jahr 1963 zeigen eine relativ enge Beziehung zu Maßen der Aktivität im Baugewerbe, wie etwa den Bauinvestitionen (Abb. 2). Steigende Bauproduktion bzw. Bauinvestitionen gehen typischerweise mit einem steigenden Auslastungsgrad einher, sinkende Aktivität mit sinkender Auslastung. Nur zuletzt scheint sich die Beziehung etwas gelockert zu haben. Die historischen Höchststände von 70 Prozent und mehr, die seit einigen Jahren für den Auslastungsgrad gemessen werden, spiegeln sich bisher nicht in einer erhöhten Dynamik der Bauinvestitionen.

---

<sup>4</sup> Das DIW scheint in den 1970er Jahren für seine Schätzungen der Produktionskapazitäten nach Wirtschaftszweigen ebenfalls im Wesentlichen auf kapitalstockorientierte Verfahren zurückgegriffen zu haben. So schreibt etwa Vesper (1980, S. 149, Fn. 224): „Das Produktionspotential ist definiert als jener Output, der bei Vollauslastung der Produktionsanlagen und Besetzung aller Arbeitsplätze, die die Anlagen bieten, erstellt werden könnte; das Arbeitsplatzpotential wird durch den Kapitalstock vorgegeben.“ Auf derselben Seite weist der Autor daraufhin, dass der Kapitalstock im Baugewerbe aufgrund der kürzeren Lebensdauer der dort verwendeten Anlagen stärker mit der allgemeinen Konjunktur und der Beschäftigung schwankt als in der Industrie. Diese Passage ist allerdings nicht so zu verstehen, dass das DIW das Produktionspotential damals auf Basis der Beschäftigung geschätzt hat; das macht die zitierte Fußnote unmissverständlich klar.

<sup>5</sup> Allerdings wird zusätzlich auch nach dem Anteil der gemieteten an den gesamten Kapazitäten gefragt. Die Antworten auf diese Frage werden in Abschnitt 3.6 näher untersucht.

Abb. 2: Bauinvestitionen und umfragebasierter Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe



Anmerkung: Dargestellt sind die jahresdurchschnittlichen Veränderungen der preisbereinigten Bauinvestitionen gemäß der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung in Prozent (schwarz, linke Skala) und das Niveau des umfragebasierten Kapazitätsauslastungsgrades im Bauhauptgewerbe (blau, rechte Skala). Daten vor 1991 (Bauinvestitionen: 1992) beziehen sich auf das frühere Bundesgebiet.

Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

Mit Blick auf das gesamte Baugewerbe sind die Umfragewerte allerdings unvollständig. Denn für das Ausbaugewerbe werden keine Umfragewerte erhoben, nicht zuletzt, weil die geringen Betriebsgrößen im Ausbaugewerbe die Unterhaltung eines aussagekräftigen Befragungspools stark erschwert. Solange das Ausbaugewerbe nur einen kleinen Teil des Baugewerbes ausmachte und darüber hinaus ähnliche Produktionsentwicklungen aufwies war diese Informationslücke unproblematisch. Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Ausbaugewerbe allerdings unseren Schätzungen zufolge schon fast die Hälfte (46 Prozent) der gesamten Wertschöpfung des Baugewerbes und die Produktionsdynamik im Ausbau weicht zuweilen deutlich von der im Hauptgewerbe ab.

Damit hat die Entwicklung der Kapazitätsauslastung im Ausbaugewerbe eine eigenständige, von der im Bauhauptgewerbe unabhängige Bedeutung. Ihre Schätzung steht im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung, wobei als Nebenbedingung beachtet werden soll, dass dies unter Rückgriff auf allgemein zugängliche amtliche und nicht-amtliche Datenquellen erfolgen soll, also ohne neue primärstatistische Aufwand. Es wird eine Reihe von Ansätzen untersucht, die unterschiedlich hohe Anforderungen an die Datenverfügbarkeit stellen, auf unterschiedlichen Annahmen beruhen und durchaus zu unterschiedlichen Schätzungen gelangen. Wir schlagen unten eine Variante vor, der die Informationen aus der ifo-Umfrage im Bauhauptgewerbe nutzt, um aus den grundsätzlich tauglichen Ansätzen den/die empirisch plausibelsten auszuwählen.

Gemein ist allen Verfahren freilich, dass sie stets nicht ohne die Schätzung eines „Trends“ auskommen. Ein statistischer Trend kann mittels verschiedener Verfahren bestimmt werden, die alle auf dem Prinzip einer (zentrierten) Durchschnittsbildung über einen längeren Zeitraum basieren. Konstruktionsbedingt ist

diese Vorgehensweise an den Rändern des Beobachtungszeitraums – und somit auch am aktuellen Rand – mit erhöhter Unsicherheit behaftet, denn die Zukunft ist nicht bekannt und kann daher nicht oder nur als – sich möglicherweise als falsch erweisende – Prognose in die Durchschnittsbildung einfließen. Zu diesem sogenannten Endpunktproblem, das jeder Trendschätzung innewohnt, kommt für das Ausbaugewerbe das Problem hinzu, dass zeitnahe Daten nur für die Produktion vorliegen. Daten zur Beschäftigung und zum Kapitalstock, die grundsätzlich ebenfalls wertvolle Informationen über die Produktionskapazitäten enthalten, werden auf dieser statistischen Aggregationsebene erst mit erheblicher Verzögerung veröffentlicht. Um die daraus erwachsenen Unsicherheiten der Schätzung am aktuellen Rand zu mildern, wird hier vorgeschlagen, die Informationen aus der statistischen Trendschätzung am aktuellen Rand durch Informationen über die Entwicklung der Produktionskapazität im Bauhauptgewerbe zu ergänzen. Diese Informationen können ebenfalls aus den Umfragewerten des ifo-Instituts zum Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe gewonnen werden. Im Ergebnis ergibt sich ein zweistufiger Schätzprozess. Für die Vergangenheit, d. h. zwischen 8 und 20 Monaten vor dem Ende des Berichtszeitraums, wird der Auslastungsgrad im Ausbaugewerbe als Abweichung der Produktion von einem Trend geschätzt, wobei eine Reihe von Verfahren und eine Reihe verschiedener Datenquellen näher untersucht werden. Diese „historischen“ Werte dienen als Ausgangspunkt für die Schätzung der eigentlich interessierenden Werte für die Kapazitätsauslastung am aktuellen Rand unter Hinzunahme der Informationen aus der ifo-Umfrage für das Bauhauptgewerbe.

### 3. Auslastungsgrad und Preisentwicklung: Ein empirisches Modell für das Baugewerbe

Oben war bereits darauf hingewiesen worden, dass der Auslastungsgrad der Produktionskapazitäten für die kurzfristig orientierte makroökonomische Politik eine wichtige Rolle spielt. Denn eine politisch induzierte Stimulierung der Nachfrage hat im Normalfall sowohl Auswirkungen auf die Produktionsmengen und die dafür notwendige Beschäftigung als auch auf die Preise. Je höher die Produktionskapazitäten bereits ausgelastet sind, umso weniger werden die Unternehmen eine gegebene Nachfrageerhöhung tatsächlich zu einer Ausweitung der Produktion nutzen können. Stattdessen werden in der Tendenz die Kosten und die Gewinnaufschläge und damit letztlich nur die Preise steigen.

Diese Aussage gilt nicht nur mit Blick auf die Gesamtwirtschaft, sondern gerade auch für das Baugewerbe. Denn finanzpolitische Maßnahmen zur Stabilisierung der Konjunktur entfalten ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen häufig über eine Stimulierung der Bauinvestitionen. Ein Beispiel hierfür aus jüngerer Zeit waren die Maßnahmen zur Erhöhung der Öffentlichen Investitionen während der Rezession 2008/2009, insbesondere das „Zukunftsinvestitionsgesetz“ (vgl. Holtemöller et al. 2015). Bei hoher Kapazitätsauslastung im Baugewerbe wird ein staatlicher Nachfrageimpuls eher zu einer Steigerung der Baupreise und weniger zu einer Ausweitung der Produktionskapazitäten führen. Ein einfaches empirisches Modell kann helfen, die wesentlichen Zusammenhänge darzulegen und abzuschätzen, welchen Einfluss der Grad der Kapazitätsauslastung auf die Preisentwicklung im Baugewerbe hat.

### 3.1 Theoretische Überlegungen

Das Preisniveau in einer Branche wird generell sowohl durch gesamtwirtschaftliche, als auch durch branchenspezifische Faktoren beeinflusst. Ein höheres allgemeines Preisniveau im Inland  $P$  schlägt sich auf die Baupreise ( $P^{Bau}$ ) nieder, denn der maßgebliche inländische Kostenfaktor sind die Löhne und diese steigen langfristig weitgehend proportional zum allgemeinen Preisniveau. Sofern keine branchenspezifischen Faktoren vorliegen, wird das Branchenpreisniveau langfristig proportional zum allgemeinen Preisniveau steigen; der relative Branchenpreis wird also unverändert bleiben oder zumindest im statistischen Sinn stationär sein, d. h. um einen konstanten Mittelwert schwanken.

Typische branchenspezifische Faktoren sind zum einen spezielle Kostengrößen, die für die Branche eine herausgehobene Rolle spielen; im Baugewerbe sind dies die Preise für importierte Rohstoffe, inklusive Energieträger ( $P^m$ ). Zum anderen dürfte der branchenspezifische Kapazitätsauslastungsgrad ( $CAP$ ) ein wichtiger Faktor sein, in dem gleich mehrere Einflussgrößen zusammenfließen. Produktionsseitig lässt sich sein Einfluss auf die Branchenpreise direkt über steigende Nutzungskosten (Abschreibungen) für die Geräte begründen, weil etwa mit zunehmendem Auslastungsgrad deren Verschleiß zunimmt. Davon abgesehen steht ein hoher Branchenauslastungsgrad aber auch für eine gute Branchenkonzunktur, die ihrerseits mit einer stärkeren Branchenbeschäftigung und höheren Lohnkosten einhergeht. Da Arbeit und Kapital kurzfristig komplementär in der Produktion wirken, dürfte der Auslastungsgrad der Maschinen und Geräte insofern auch etwas über die Nutzung des vorhandenen Branchenarbeitskräftepotentials aussagen. Darüber hinaus geht eine gute Branchenkonzunktur typischerweise auch mit einer geringeren Preiselastizität der Nachfrage nach den Produkten der Branche und damit mit höheren Preisüberwälzungsspielräumen und somit höheren Preisaufschlägen der Unternehmen einher.

Wichtig ist ferner, ob die Beziehung zwischen Kapazitätsauslastungsgrad und Branchenpreisentwicklung linear oder nicht-linear ist. Gängigerweise wird eine nicht-lineare Beziehung unterstellt: Die preislichen Wirkungen einer weiteren Erhöhung der Kapazitätsauslastung sind umso stärker, je höher die Kapazitäten bereits ausgelastet sind. Modellhaft lässt sich dies darstellen, in dem das Branchenpreisniveau als ein gewogenes geometrisches Mittel aus dem allgemeinen Preisniveau und dem Niveau der Importpreise aufgefasst wird, welches umso höher ist, je geringer die freien Kapazitäten in der Branche ( $FCAP = 100.0 - CAP$ ) sind:

$$P^{Bau} = P^{\beta_1} P^m{}^{\beta_2} (FCAP)^{\beta_3}; \quad \beta_1 + \beta_2 = 1 \quad (1)$$

Die Koeffizientenrestriktion  $\beta_1 + \beta_2 = 1$  stellt dabei sicher, dass sich das Branchenpreisniveau langfristig proportional zu den beiden Kostentreibern entwickelt. Da die freie Kapazität stationär um einen langfristigen Mittelwert schwankt, wird die Proportionalität der Preisgrößen von seiner Seite nicht behindert. Abweichungen des Auslastungsgrades von der Normalauslastung haben insofern immer nur vorübergehende Auswirkungen. Die multiplikative Verknüpfung mit den Preisen stellt sicher, dass nicht absolute Veränderungen der freien Kapazitäten die Preisentwicklung treiben, sondern relative: Der Preisefekt einer Verringerung der Kapazitätsreserven um einen bestimmten Absolutbetrag ist umso stärker, je geringer die freien Reserven bereits sind, d. h. je höher der Kapazitätsauslastungsgrad bereits ist.

### 3.2 Empirische Umsetzung

Für die empirische Schätzung der Parameter  $\beta$  wird Gleichung (1) als Langfristlösung einer dynamischen Beziehung zwischen den beteiligten Variablen interpretiert und als Fehlerkorrektur- oder Gleichgewichtsmodell mit bis zu 2 Verzögerungen in den Differenzen geschrieben:

$$\begin{aligned} \Delta p^{bau} = & \gamma [p_{t-1}^{bau} - \beta_1 p_{t-1} - \beta_2 p_{t-1}^m - \beta_3 fcap_{t-1}] \\ & + \sum_{i=1}^2 b_{1i} \Delta p_{t-i}^{bau} + \sum_{i=0}^2 b_{2i} \Delta p_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^2 b_{3i} \Delta p_{t-i}^m + \sum_{i=0}^2 \delta_i \Delta fcap_{t-i} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

$$\beta_1 + \beta_2 = 1, \quad \sum b_{1i} + \sum b_{2i} + \sum b_{3i} = 1$$

Hierbei kennzeichnen Kleinbuchstaben die natürlichen Logarithmen der oben mit einem Großbuchstaben bezeichneten Variablen und  $\Delta$  steht für die Differenz (und damit die Wachstumsrate) der jeweiligen Variable zur Vorperiode (z. B.  $\Delta p_t = p_t - p_{t-1} = \ln(P_t/P_{t-1}) \approx P_t/P_{t-1} - 1$ ). Die Restriktion auf die Koeffizienten der Veränderungsrate der wachsenden Größen  $\sum b_{1i} + \sum b_{2i} + \sum b_{3i} = 1$  stellt sicher, dass die Proportionalität zwischen den Preisvariablen auch dynamisch gilt.

Im Rahmen des empirischen Modellfindungsprozesses werden die Langfristlösung und die Restriktionen gesetzt, während die Variablen in Differenzen gemäß ihrer statistischen Signifikanz in das Modell aufgenommen werden. Als Datengrundlage dienen jährliche Beobachtungen für Deutschland bzw. das frühere Bundesgebiet ab dem Jahr 1963, dem Startpunkt der ifo-Umfragen zur Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe. Die Baupreise werden durch den Deflator der Bauinvestitionen, die allgemeine Preisentwicklung im Inland durch den Deflator des Bruttoinlandsprodukts und als Maß für die Kosten importierter Rohstoffe wird der Importdeflator verwendet; alle Deflatoren entstammen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Die branchenspezifischen Einflüsse durch den Kapazitätsauslastungsgrad im Baugewerbe werden repräsentiert durch den Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe gemäß Umfrage des ifo-Instituts. Die Spezifikation und OLS-Schätzung von (2) ergibt ( $t$ -Werte in Klammern unter den Koeffizienten):

$$\begin{aligned} \Delta p^{bau} = & -0,06 c - 0,14 [p_{t-1}^{bau} - p_{t-1} + 0,35 fcap_t] \\ & + (1 - 0,75 - 0,11) \Delta p_{t-1}^{bau} + 0,75 \Delta p_t + 0,11 \Delta p_t^m \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} & -0,05 \Delta fcap_{t-1} + 0,02 WV + 0,025 D_{2007} \\ & (11,89) \quad (3,95) \quad (5,06) \end{aligned}$$

$$p^{bau} = p - 0,35 fcap \quad (4)$$

$T$ : 1976-2015 (40 Beobachtungen);  $\bar{R}^2 = 0,956$ ;  $DW$ : 2,47;  $AR(4)$ : 0,58;  $Q(2005)$ : 0,97

Mit Blick auf die statistische Beurteilung der Schätzung fällt zunächst der sehr hohe  $t$ -Wert des Parameters vor dem verzögerten Niveau der endogenen Variablen  $p_{t-1}^{bau}$  in Höhe von 11,31 auf. Er deutet darauf hin, dass die Langfristvariablen ko-integriert sind; der kritische Wert des Ericsson-MacKinnon-Tests beträgt bei einem Konfidenzniveau von 1 Prozent 4,35. Für eine korrekte statistische Inferenz ist Ko-Integration zwingend, da es sich bei den Preisgrößen zweifelsfrei um nicht-stationäre Größen handelt und ein entsprechender Test auch für den Logarithmus der Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe die Nullhypothese der Nicht-Stationarität nicht verwirft.<sup>6</sup>

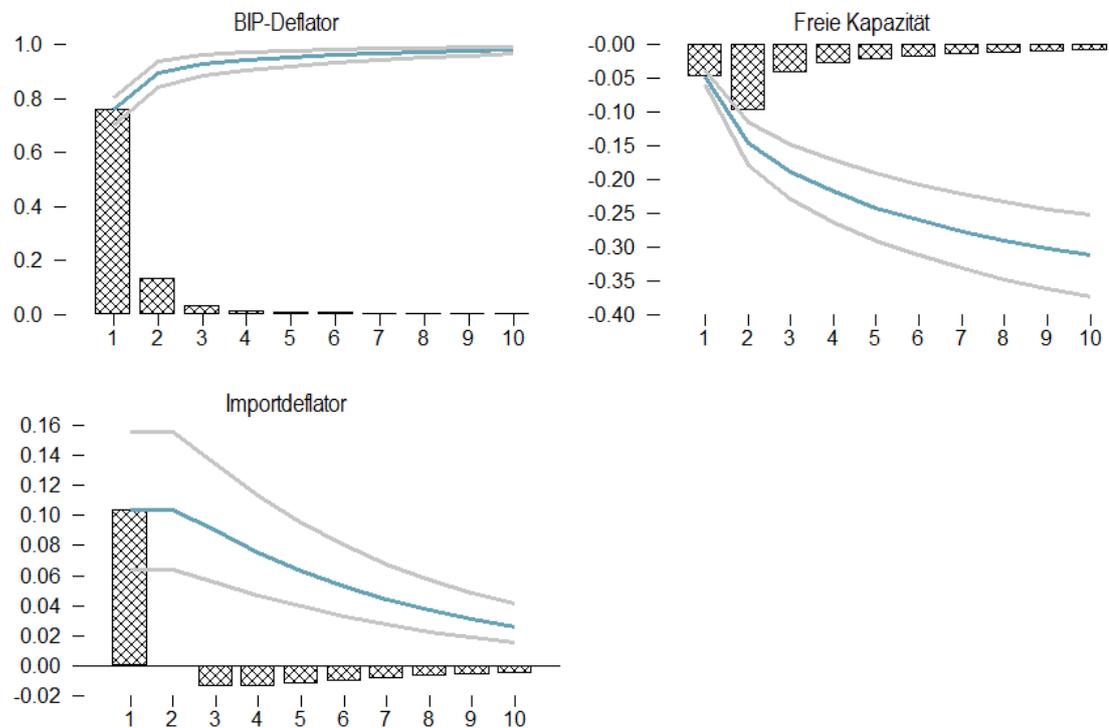
Das (ohne die Effekte der 0/1-Dummyvariablen  $D$  berechnete) korrigierte Bestimmtheitsmaß  $\bar{R}^2$  gibt an, dass die Gleichung 96 Prozent der Schwankungen der Baupreisänderungen zu erklären vermag. Die Durbin-Watson-Statistik ( $DW$ ) könnte mit einem Wert von 2,47 auf Autokorrelation der Residuen und damit auf eine Fehlspezifikation der Dynamik hinweisen, doch gibt das marginale Signifikanzniveau des Lagrange-Multiplikator-Tests auf Autokorrelation bis zur vierten Ordnung ( $AR(4)$ ) mit 0,58 hierfür Entwarnung. Der Andrews-Ploberger-Test auf Strukturbruch zu einem unbekanntem Zeitpunkt,  $Q$ , erreicht sein Maximum im Jahr 2005, lehnt die Hypothese zeitlich stabiler Koeffizienten aber nicht ab, wie das hohe marginale Signifikanzniveau von 0,97 ausweist.<sup>7</sup> Alles in allem kann die Gleichung als statistisch und ökonomisch wohlspezifiziert angesehen werden.

Der Langfristbeziehung (4) zufolge steigen die Baupreise langfristig proportional zum inländischen Preisniveau ( $\beta_1 = 1, \beta_2 = 0$ ). Ein langfristiger Effekt der Importpreise auf die Baupreise ließ sich nicht nachweisen, allerdings können diese die Baupreise vorübergehend beeinflussen. Der Logarithmus der freien Kapazitätsreserven geht ebenfalls hochsignifikant in die Beziehung ein. Das Vorzeichen ist wie theoretisch erwartet negativ. Wie sich die Baupreise laut Schätzung nach einer Veränderung ihrer Bestimmungsgründe zurück zum langfristigen Gleichgewicht entwickeln zeigt Abb. 3. Danach ist die Proportionalität zwischen inländischem Preisniveau und Baupreisen im Jahr der Störung noch nicht vollständig gegeben, da kurzfristig auch die Importpreise eine signifikante Rolle im Bausektor spielen. Im Jahr eines Anstiegs des inländischen Preisniveaus um 1 Prozent steigen die Baupreise daher nur um 0,87 Prozent. Längerfristig verebbt jedoch der Auslandseinfluss auf das Baupreisniveau allerdings, so dass letztere sich 1:1 mit dem inländischen Preisniveau entwickeln. Auch Veränderungen der freien Kapazitäten wirken mit deutlicher Verzögerung auf die Baupreise. Im Jahr der Veränderung beträgt der Gesamteffekt nur etwa ein Siebtel des langfristigen Effekts, nach drei Jahren ist reichlich die Hälfte erreicht.

<sup>6</sup> Grundsätzlich sollte eine Größe wie der Kapazitätsauslastungsgrad stationär sein. Ein Augmented-Dickey-Fuller-Test mit Konstante und einer Verzögerung in der Differenz ergibt für den Zeitraum von 1965 bis 2015 einen  $t$ -Wert von -2,53; der kritische Wert der Dickey-Fuller-Verteilung bei einem Signifikanzniveau von 10% (5%) liegt für 50 Beobachtungen bei -2,60 (-2,93). Die Ergebnisse werden allerdings stark durch die Entwicklung am aktuellen Rand geprägt. Testet man die Daten nur bis 2010, ergibt sich ein  $t$ -Wert von -3,19.

<sup>7</sup> Allerdings müssen, um diese Spezifikation zu erreichen, die Jahre 1974, 1975 und 2007 durch 0/1-Dummyvariablen unterdrückt und die Wiedervereinigung ( $WV$ ) speziell modelliert werden. Im Jahr 2007 dürften die Umsatzsteuererhöhung und die durch sie ausgelösten Vorzieheffekte zu einer zeitweisen Erhöhung der Gewinnaufschläge geführt haben. Die Jahre 1974 und 1975 waren geprägt durch eine schwere Rezession, stark steigende Preis für importierte Rohstoffe, insbesondere für Erdöl und einem Einbruch der Baukonjunktur; offenbar stiegen dadurch die Preise in jenen Jahren weniger als angesichts der Rahmenbedingungen zu erwarten gewesen wäre.

Abb. 3: Dynamik der Wirkungen auf die Baupreise von Veränderungen ihrer Bestimmungsgründe



Anmerkung: Dargestellt ist die Reaktion des Baupreisniveaus gemäß Gleichung (3) auf eine vorübergehende (Balken) bzw. dauerhafte (Linien) Veränderung des jeweiligen Bestimmungsgrunds um 1 Prozent über einen Zeitraum von 10 Jahren. Graue Linien geben 90%-Konfidenzbänder an.

Quelle: Eigene Schätzungen und Berechnungen.

### 3.3 Baupreiseffekte einer Erhöhung des Kapazitätsauslastungsgrades

Die geschätzte Gleichung impliziert mit ihrer logarithmischen Spezifikation des Kapazitätseffekts, dass es relative und nicht absolute Veränderungen des Auslastungsgrades sind, die die Preise im Baugewerbe beeinflussen. Der Schätzung zufolge erhöht ein Rückgang der freien Kapazitäten um 1 Prozent langfristig die Baupreise um 0,35 Prozent. Daraus lässt sich zurückrechnen, wie ein Anstieg des umfragegestützten (absoluten) Maßes zur Kapazitätsauslastung um einen Prozentpunkt wirkt.

Die Wirkung auf das Niveau der Baupreise ist abhängig davon, wie hoch die freien Kapazitäten in der Ausgangslage sind. Steigt etwa der Auslastungsgrad ausgehend von seinem langjährigen Durchschnitt von 63 Prozent um einen Prozentpunkt auf 64 Prozent, so sinken die freien Kapazitätsreserven von 37 auf 36 Prozent und damit um 2,7 Prozent. Langfristig hätte dies eine Erhöhung der Baupreise um 2,7 Prozent  $\cdot$  0,35 = 0,94 Prozent zur Folge. Vom derzeitigen Höchststand des Auslastungsgrades von rund 75 Prozent sanken die freien Kapazitäten bei einem Anstieg der Kapazitätsauslastung um 1 Prozentpunkt von 25 auf 24 Prozent und somit um 4 Prozent. Den Schätzergebnissen zufolge fiel der langfristige Anstieg der Baupreise mit 1,4 Prozent um knapp einen halben Prozentpunkt stärker aus. Läge die

Auslastung dagegen in der Nähe des historischen Tiefstandes von 52 Prozent, so verringerte sich die freie Kapazität bei einem Prozentpunkt Anstieg des Auslastungsgrades nur um 2,1 Prozent und der Anstieg des Baupreisniveaus betrüge nur 0,73 Prozent.

### 3.4 Auswirkungen eines öffentlichen Konjunkturprogramms auf die Baupreise

Wie sind vor dem Hintergrund dieser Schätzwerte die Auswirkungen eines öffentlichen Konjunkturprogramms mit Schwerpunkt im Bausektor zu beurteilen? Die Größenordnung der langfristigen Preiseffekte könnte für sich genommen auf größere Effizienzverluste solcher Programme hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Produktion und Beschäftigung hindeuten. Für eine umfängliche Beurteilung sind allerdings eine Reihe von weiteren Aspekten zu klären. Dazu zählen die ökonomische Relevanz der geschätzten Größenordnungen, die Unterscheidung zwischen langfristigen und kurzfristigen Effekten und die Berücksichtigung gesamtwirtschaftlicher Rückwirkungen.

Um die ökonomische Relevanz der Effekte abzuschätzen ist zu klären, wie stark ein Konjunkturprogramm den Kapazitätsauslastungsgrad typischerweise erhöht. Dies hängt naturgemäß vom Volumen der Maßnahmen ab und dürfte daher von Fall zu Fall stark variieren. Das „Zukunftsinvestitionsgesetz“ des Jahres 2009 kann gleichwohl helfen die Größenordnungen zu veranschaulichen. Das Gesetz sah vor, die öffentlichen Investitionen in den Jahren 2009 und 2010 jeweils mit 6,7 Mrd. € zu fördern. Holtemöller et al. (2015, Tabelle 13) stellen für 2009 induzierte Investitionen in Höhe von 4,33 Mrd. € und für 2010 in Höhe von 6,81 Mrd. € fest. Einen einfachen – und mit dem hier verwendeten Maß der Kapazitätsauslastung kompatiblen – Schätzwert für die Produktionskapazität im Baugewerbe erhält man, in dem man den Bruttoproduktionswert des Baugewerbes im Jahr 2008 in Höhe von 221,1 Mrd. € durch den damaligen Auslastungsgrad gemäß der ifo-Umfrage in Höhe von 67,4 Prozent dividiert. Es ergibt sich ein Betrag von 327,9 Mrd. €. Eine Produktionsausweitung um 6,7 Mrd. infolge des Konjunkturprogramms hätte demnach, bei annahmegemäß zunächst unveränderten Kapazitäten, eine Erhöhung des Auslastungsgrades um 2 Prozentpunkte zur Folge gehabt. Die freien Kapazitäten wären dadurch um 6,1 Prozent gesunken und dies hätte für sich genommen langfristig, gemäß den obigen Schätzergebnissen, für eine Erhöhung der Baupreise um 2,1 Prozent gesorgt.

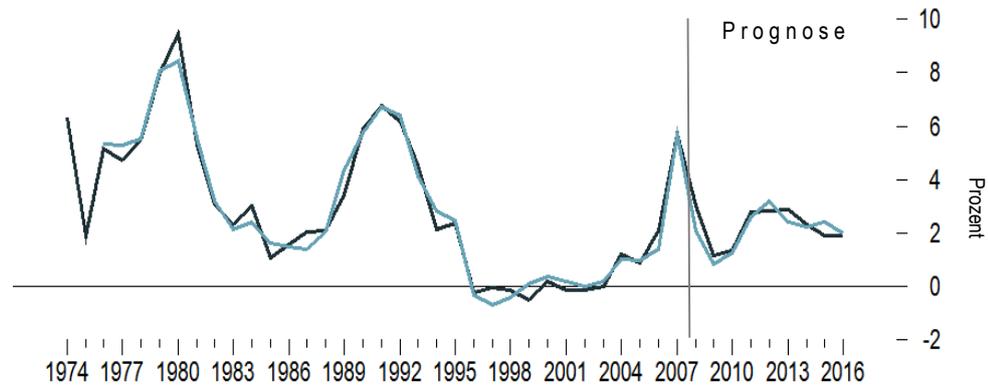
Oben war allerdings bereits darauf hingewiesen worden, dass sich die Auswirkungen von Änderungen des Auslastungsgrades auf die Preise mit Verzögerung vollziehen. So dauert es über 10 Jahre bis der Langfristeffekt auf die Baupreise erreicht wird. Im ersten Jahr beträgt der Preiseffekt bei einer Verringerung der freien Kapazität um 1 Prozent nur 0,05 Prozent, im zweiten Jahr beträgt er dann 0,15 Prozent. Die Konsequenz ist, dass in jenem Zeitfenster, in dem von einem Konjunkturprogramm die maßgeblichen Wirkungen erwartet werden, die durch die Erhöhung des Auslastungsgrades im Bausektor ausgelösten Preiseffekte gering sind. Gegeben die Kurzfristmultiplikatoren, sind von den oben genannten langfristigen Preiseffekten im ersten Jahr nur ein Siebtel, im zweiten Jahr drei Siebtel anzusetzen. Das „Zukunftsinvestitionsgesetzes“ hat danach durch die Erhöhung des Auslastungsgrades im Baugewerbe im Jahr 2009 gerade einmal eine Erhöhung der Baupreise um 0,3 Prozent ausgelöst. Unterstellt man, wie im Gesetz veranschlagt, für das Folgejahr ein unverändertes Volumen, so ist die Kapazitätsauslastung im Baugewerbe konjunkturprogrammbedingt unverändert auf dem Niveau des Vorjahres geblieben und die Baupreise haben durch den kumulierten Impuls 2010 um 0,9 Prozent zugelegt.

Dass die Preiseffekte so moderat ausfielen hatte freilich auch damit zu tun, dass die Auslastung im Baugewerbe Ende 2008 nur wenig über der Normalauslastung lag. Hätte der Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe auf dem hohen Niveau von Anfang 2017 (75 Prozent) gelegen, so hätte die Erhöhung des konjunkturprogrammbedingten Auslastungsgrades um 2 Prozentpunkte eine Verringerung der freien Kapazitäten um 12,1 Prozent (statt 6,1 Prozent) bedeutet und entsprechend eine doppelt so hohe Steigerung des Baupreisniveaus zur Konsequenz gehabt, also um 0,6 Prozent im Jahr 2009 und um 1,8 Prozent im Jahr 2010.

Noch nicht berücksichtigt sind bei diesen Überlegungen die gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen des Konjunkturprogramms, die über die beiden anderen Variablen auf die Baupreise Einfluss nehmen. Käme es im Zuge des Konjunkturprogramms im relevanten Zeitfenster von ein bis zwei Jahren zu einem Anstieg des inländischen Preisniveaus und/oder der Importpreise, so wäre mit zusätzlichen Steigerungen der Baupreise zu rechnen. Folgt man den Simulationsergebnissen, die Holtemöller et al. (2015, Tabelle 15) mit dem D\*-Modell von Kiel Economics und dem IWH-Modell für das „Zukunftsinvestitionsgesetz“ vorgelegt haben, so sind von dieser Seite kaum nennenswerte Wirkungen zu erwarten. Für das erste Jahr des Programms, das Jahr 2009, kommen die Modelle auf einen durch das Investitionsprogramm ausgelösten Anstieg des inländischen Preisniveaus (gemessen in der Untersuchung am Deflator der aggregierten Bruttowertschöpfung) von 0,01 (D\*-Modell) bzw. 0,03 (IWH-Modell) Prozent. Im D\*-Modell wird darüber hinaus eine reale Abwertung in Höhe von 0,02 Prozent ausgewiesen, die sich vermutlich nur partiell in höhere Importpreise übersetzen würde. Hintergrund ist, dass sich die Lohnkosten wegen länger laufender Tarifverträge nur langsam anpassen, zumal in einer konjunkturellen Schwächephase der Aufwärtsdruck auf die Löhne typischerweise abnimmt. In der Folge reagiert das gesamtwirtschaftliche Preisniveau erst mit einiger Verzögerung auf einen Impuls seitens der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage. Da die Importpreise ohnehin nur eine untergeordnete Rolle für die Baupreise spielen, müsste es infolge des Konjunkturprogramms schon zu einer sehr starken Abwertung kommen, um für ökonomisch relevante Effekte zu sorgen; dies ist auch deshalb unwahrscheinlich, weil sich die Geldpolitik der Europäischen Zentralbank als maßgeblicher Treiber der Wechselkursentwicklung nicht allein an der Konjunktur in Deutschland, sondern am gesamten Euroraum orientiert. Alles in allem können die gesamtwirtschaftlichen Rückwirkungen auf die Baupreise für das stabilisierungspolitisch relevante Zeitfenster vernachlässigt werden.

Zusammenfassend kann wohl geschlossen werden, dass die Konjunkturpolitik unter normalen Umständen kaum Rücksicht auf den Stand der Auslastung der Kapazitäten im Baugewerbe nehmen muss. In dem Zeitfenster, in dem sie gefragt ist, also in einem Zeitraum von 12-24 Monaten, sind die Verluste an Stabilisierungseffektivität durch Baupreissteigerungen relativ gering. Einzig bei sehr hohen Auslastungsgraden, wie sie derzeit (Anfang 2017) zu beobachten sind, ist mit etwas stärkeren Preiseffekten in der Bauproduktion zu rechnen.

Abb. 4: Anpassungs- und Prognosegüte des Modells für die Baupreise



Anmerkung: Dargestellt sind in schwarz die jahresdurchschnittlichen Veränderungen des Deflators der Bauinvestitionen in Prozent. Die blaue Linie gibt eine dynamische (Ex-Post-) Prognose von Gleichung (3) an, wobei die Parameter der Gleichung mit Daten von 1976 bis einschließlich 2007 geschätzt wurden.

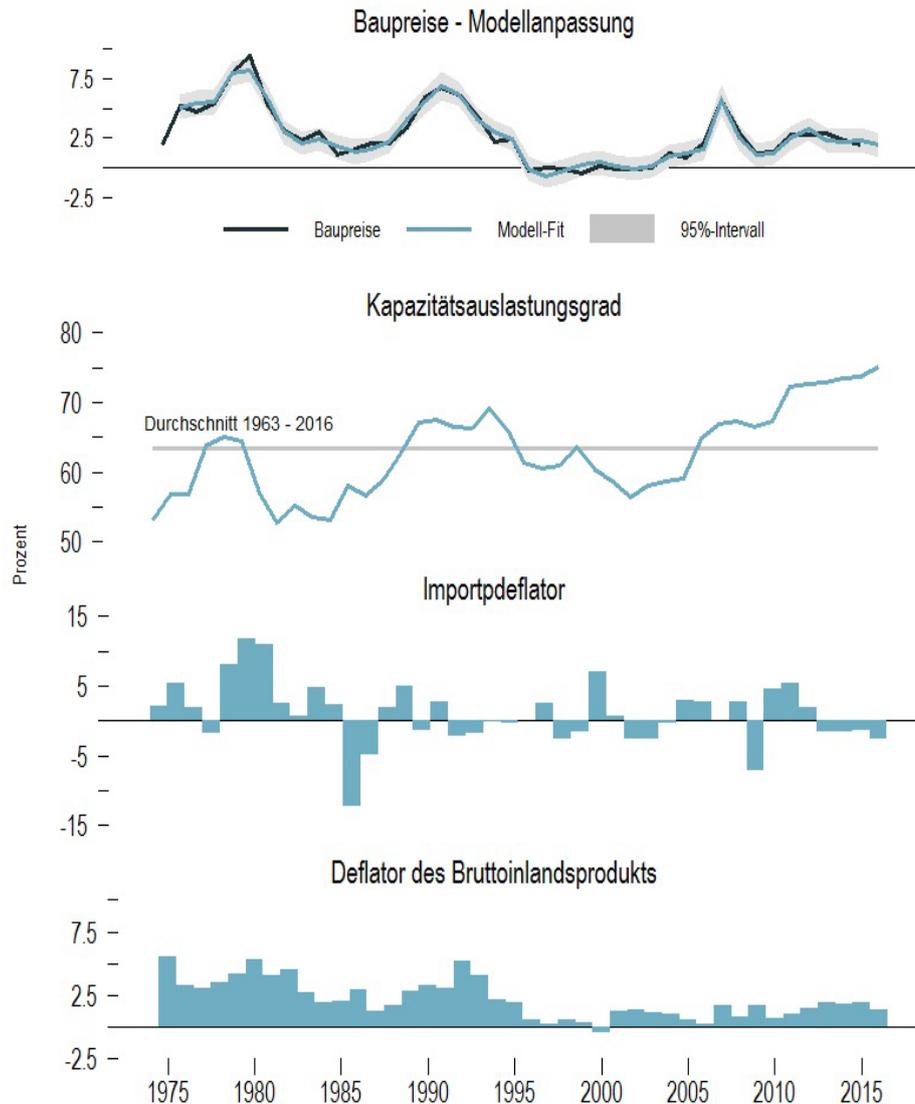
Quelle: Eigene Berechnungen.

### 3.5 Zur Stabilität des Zusammenhangs zwischen Auslastungsgrad und Preisen am aktuellen Rand

Angesichts der historischen Höchststände, die die umfragebasierte Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe mit Werten von 70 Prozent und mehr seit mehreren Jahren verzeichnet, stellt sich die Frage, ob der geschätzte Zusammenhang über die jüngsten Beobachtungen hinweg stabil ist. Die Stabilität der Schätzung wurde oben bereits mit dem Test auf Strukturbruch zu einem unbekanntem Bruchzeitpunkt von Andrews und Ploberger untersucht. Dieses Verfahren ist allerdings nicht in der Lage, den Bereich an den Enden des Untersuchungszeitraums abzudecken, dessen „rechte Seite“ derzeit besonders interessiert.

Ein einfaches und transparentes Verfahren, um auch diesen Bereich des Untersuchungszeitraums auf Stabilität zu untersuchen, besteht darin, die Modellparameter nur bis zu einem deutlich früheren Zeitpunkt zu schätzen und das so geschätzte Modell dann die verbleibenden Werte am aktuellen Rand prognostizieren zu lassen. Abb. 4 zeigt auf der rechten Seite, hinter der vertikalen Linie, die Ergebnisse dieser Untersuchung. Der Schätzequation gelingt es danach sehr gut, die Entwicklung des Deflators der Bauinvestitionen bis zum aktuellen Rand nachzuzeichnen. Tatsächlich ist die Modellanpassung nicht schlechter als für den Rest des Untersuchungszeitraums, die rechts von der vertikalen Linie dargestellt ist.

Abb. 5: Entwicklung der Baupreise und ihrer Bestimmungsgründe 1975 - 2016



Anmerkungen: Baupreise – Anstieg des Deflators der Bauinvestitionen gegenüber dem Vorjahr in Prozent. Modellanpassung gemäß Gleichung (3); grau hinterlegte Fläche kennzeichnet 95%-Prognoseintervall. Kapazitätsauslastungsgrad im Baugewerbe in Prozent gemäß Umfrage des ifo-Instituts; graue Linie gibt den Durchschnitt der Werte von 1963 bis 2016 an. Importdeflator und Deflator des Bruttoinlandsprodukts – Anstieg gegenüber dem Vorjahr in Prozent.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Ifo-Institut; Eigene Schätzungen und Berechnungen.

Die Beziehung zwischen Kapazitätsauslastung und Preisentwicklung scheint insofern weiterhin in Übereinstimmung mit dem historischen Zusammenhang zu verlaufen. Insbesondere zeigen sich keine Anzeichen dafür, dass sich der Anstieg der Baupreise angesichts bereits deutlich stärker hätte beschleunigen müssen. Zwar ist der Auslastungsgrad der bauwirtschaftlichen Kapazitäten auf einem historischen Höchststand. Einer starken Beschleunigung des Baupreisanstiegs standen in den vergangenen Jahren

allerdings sowohl der deutliche Rückgang der Importpreise in den Jahren 2015 und 2016 und der sehr moderate Anstieg des allgemeinen Preisniveaus entgegen (Abb. 5). Hinzu kommt, dass sich angesichts der relativ langen Verzögerungen, mit denen ein Rückgang der freien Produktionskapazitäten auf die Baupreise wirkt, die starke Zunahme des Auslastungsgrades bislang wohl noch nicht vollständig in den Baupreisen niedergeschlagen hat. Insofern dürfte für die kommenden Jahre mit weiteren Preissteigerungen zu rechnen sein, selbst wenn die Kapazitätsauslastung nicht weiter steigt und auch von den Importpreisen und dem allgemeinen Preisniveau keine nennenswerten Impulse kommen.

### 3.6 Exkurs: Zur Bedeutung von gemieteten Kapazitäten im Baugewerbe

Die Frage der Stabilität der Beziehung zwischen umfrageerhobenem Auslastungsgrad und Branchenpreisentwicklung könnte sich auch deshalb stellen, weil die bei der Frage des ifo-Instituts nach dem Grad der Auslastung der Gerätekapazitäten nicht zwischen der Nutzung eigener und gemieteter Kapazitäten unterschieden wird. In der Tendenz ist in vielen Wirtschaftsbereichen seit Jahren eine verstärkte Nutzung von Miet- und Leasingangeboten zu beobachten, so auch im Baugewerbe. Die Frage ist, ob sich dadurch die Interpretation der Umfragergebnisse zum Auslastungsgrad ändert.

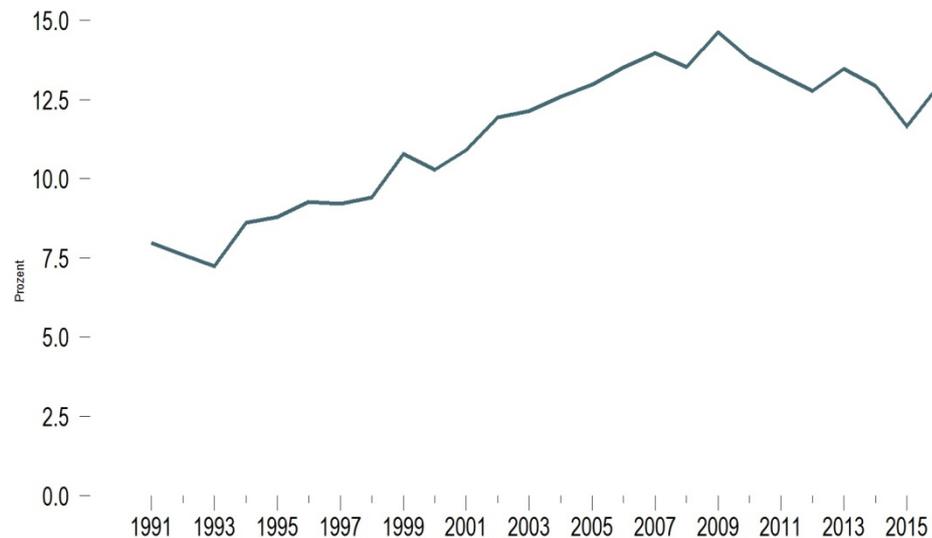
Dies wäre insbesondere dann der Fall, wenn die Unternehmen bei der Beantwortung der Frage nach der Geräteauslastung nur die Auslastung der im eigenen Besitz befindlichen Geräte in Rechnung stellten, die tatsächlich verfügbare Kapazität jedoch höher wäre und im Trend sogar stiege. Da die Frage auf die Auslastung der „vorhandenen Gerätekapazität“ abzielt, ist dies jedoch unwahrscheinlich.

Denkbar wäre aber auch, dass sich durch die steigende Nutzung von gemieteten Kapazitäten die Beziehung zwischen der von den Unternehmen angegebenen Kapazitätsauslastung und der Baupreisentwicklung veränderte, weil Unternehmen durch die Möglichkeit des Mietens im Falle eines Nachfrageanstiegs schneller ihre „vorhandenen Gerätekapazitäten“ erweitern könnten als bei ausschließlicher Nutzung von eigenbetrieblichen Geräten. Allerdings ist fraglich, ob diese einzelwirtschaftliche Logik aus Branchenperspektive Gültigkeit beanspruchen kann. Ein plötzlich einsetzender Bauboom würde bedeuten, dass alle Firmen der Branche an die Grenze ihrer „vorhandenen Gerätekapazitäten“ stoßen und Kapazitäten hinzumieten wollten. In diesem Fall wären aber auch die Kapazitäten der Vermieter rasch an ihren Grenzen, so dass sich im Ergebnis kaum eine Ausweitung der „vorhandenen Gerätekapazitäten“ für die Unternehmen ergäbe. Grundsätzlich dürfte die Ausweitung von Mietarrangements zwar im branchenweiten Aggregat insgesamt zu einer stärkeren Ausnutzung der Kapazitäten führen, da die Mietfirmen die Geräte vermutlich effizienter einzusetzen vermögen als es insbesondere kleineren Baufirmen möglich ist. Auf die Beziehung zwischen der umfragemäßig erhobenen einzelwirtschaftlich „vorhandenen Gerätekapazität“ und der Baupreisentwicklung sollte dies jedoch strenggenommen keinen Einfluss haben.

Im theoretischen Abschnitt oben war überdies argumentiert worden, dass die Antworten der Unternehmen zur Frage nach ihrem Auslastungsgrad möglicherweise weitere konjunkturelle Aspekte erfassen, die losgelöst von der technischen Relation zwischen Kapazitäten und Kapitalnutzungskosten. Hierzu zählen die Lohnkostenentwicklung in der Branche und die Nachfrageentwicklung.

Schließlich kommt hinzu, dass der Trend zur verstärkten Nutzung von Leihgeräten im Baugewerbe laut Angaben des ifo-Instituts seit einigen Jahren gebrochen ist. Das Institut fragt im Rahmen von Sonderfragen die Unternehmen des Bauhauptgewerbes regelmäßig danach, wieviel von der im jeweiligen Jahr „vorhandenen Gerätekapazität“ auf Leihgeräte „entfielen“.

Abb. 6: Anteil der Leihgeräte an der Gerätekapazität im Bauhauptgewerbe



Quelle: Angaben des ifo-Instituts.

Den Angaben zufolge hat die Nutzung von Leihkapazitäten im Jahr 2009 mit knapp 15 Prozent ihren bisherigen Höchststand erreicht und ist seither im Trend leicht rückläufig (Abb. 6). Alles in allem spricht somit sowohl theoretisch als auch empirisch wenig dafür, dass die Beziehung zwischen Auslastungsgrad und Preisentwicklung durch die Nutzung von Mietkapazitäten gestört wird. Die oben nachgewiesene statistische Stabilität der geschätzten Beziehung deckt diesen Befund.

#### 4. Verfahren zur Schätzung der Produktionskapazität im Baugewerbe

Das umfragebasierte Kapazitätsauslastungsmaß liefert zwar insgesamt plausible und stabile Ergebnisse. Gleichwohl bleibt das Problem, dass die Umfragen nur das Bauhauptgewerbe abdecken, das mittlerweile nur noch wenig mehr als die Hälfte der gesamten Wertschöpfung des Baugewerbes erzeugt. Aus konzeptioneller Sicht würde einiges dafür sprechen, Repräsentativität der ifo-Umfrage durch deren Erweiterung um Unternehmen des Ausbaugewerbes zu erhöhen. Allerdings ist dies, vor allem aufgrund der geringen durchschnittlichen Betriebsgrößen im Ausbaugewerbe, schwierig zu erreichen und in jedem Fall mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden. Im weiteren Verlauf dieser Studie wird deshalb untersucht, wie bestehende Datenquellen der amtlichen und nicht-amtlichen Statistik genutzt werden können, um zu einer verbesserten Schätzung der Kapazitätsauslastung im gesamten Baugewerbe zu kommen.

#### 4.1 Modellierung der Produktionskapazität

Die zur Schätzung der unbeobachteten Größe „Produktionskapazität“ verwendbaren Ansätze lassen sich danach unterscheiden, welches theoretische Produktionsmodell ihnen zugrunde liegt und welche Anforderungen an die Datenverfügbarkeit dieses stellt. Da kein Ansatz ohne eine statistische Trendschätzung auskommt und hierfür eine Reihe von Verfahren, teilweise mit unterschiedlichen Parametrisierungen, zur Verfügung stehen, unterscheiden sich die Ansätze zudem hinsichtlich der verwendeten Trendvariante. Im Folgenden wird zunächst auf die theoretischen Modellierungsfragen und anschließend auf die statistischen eingegangen.

##### *Produktionsfunktion*

Typischerweise liegt dem Konzept der gesamtwirtschaftlichen oder branchenweiten Produktionskapazität die Vorstellung einer Produktionsfunktion zugrunde, die beschreibt, auf welche Weise die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital miteinander kombiniert werden und welche Rolle der technische Fortschritt dabei spielt.

Unterstellt man beispielsweise eine klassische Cobb-Douglas-Produktionsfunktion mit arbeitssparendem technischen Fortschritt  $E$ , so ergibt sich die Produktionskapazität  $\bar{Y}$  als

$$\bar{Y} = K^{1-\alpha} (\bar{L} E)^\alpha \quad (5)$$

wobei  $K$  den Kapitalstock,  $\bar{L}$  die potentielle Beschäftigung,  $E$  den Stand des technisch-organisatorischen Wissens und  $\alpha$  die Produktionselastizität der Arbeit (Gewichtungsfaktor) bezeichnen.

Für die empirische Umsetzung dieses Konzepts für das Ausbaugewerbe bedarf es zahlreicher Informationen, die nicht unmittelbar vorliegen. So weist die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) seit dem Übergang auf das Europäische System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) keine getrennten Berechnungen für Bauhaupt- und Ausbaugewerbe mehr aus und somit auch keine Daten für den Kapitalstock im Ausbaugewerbe; allerdings lassen sich diese relativ präzise schätzen (siehe nächsten Abschnitt). Schwerer wiegt, dass das Arbeitskräfte- oder Arbeitsstundenpotential nicht statistisch erfasst wird. Zwar liegen Daten zur Beschäftigung im Ausbaugewerbe – mit einem halben Jahr Verzögerung – vor. Unklar ist aber, wie von der tatsächlichen Beschäftigung auf das Beschäftigungspotential geschlossen werden kann. Der einzig gangbare Weg ist hier der Rückgriff auf Trendschätzungen.

Ähnlich verhält es sich mit dem Stand des technischen Wissens ( $E$ ). Zwar lässt sich die Produktivität der Produktionsfaktoren relativ einfach als Relation zwischen Produktion und Faktoreinsatz berechnen; diese Größe wird häufig als Solow-Residuum bezeichnet (vgl. Weil 2005). Da die Intensität der Nutzung der Produktionsfaktoren aber im Konjunkturverlauf schwankt, hat die Produktivität ebenfalls eine konjunkturelle und eine nicht-konjunkturelle Komponente. Nur die Letztere ist aber für die Ermittlung der Produktionskapazität relevant und diese ist für sich genommen unbeobachtbar, kann also nur mithilfe von Trendschätzverfahren ermittelt werden.

### *Kapitalstockorientiertes Verfahren des Sachverständigenrats*

Angesichts der Schwierigkeit hinsichtlich der Messung des potentiellen Arbeitseinsatzes und des technischen Fortschritts ist es nicht verwunderlich, dass in der Praxis häufig einfachere Verfahren zur Schätzung der Produktionskapazität eingesetzt werden. Eines davon ist die kapitalstockorientierte Methode des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR 1989, S. 59ff und SVR 2004), die sich auch als „Frontier-Produktionsfunktion“ interpretieren lässt.

Im des Sachverständigenrats wird zunächst das konjunkturneutrale Niveau der Kapitalproduktivität geschätzt. Zur Schätzung kommen die verschiedenen Methoden zur Trendschätzung in Frage. Die Kapitalproduktivität ( $K^{Prod.}$ ) berechnet sich als Quotient von tatsächlicher Produktion ( $Y$ ) und Kapitalstock ( $K$ ):

$$K^{Prod.} = \frac{Y}{K} \quad (6)$$

Nach Schätzung eines konjunkturneutralen Trends für die Kapitalproduktivität ( $\overline{K^{Prod.}}$ ) kann durch Multiplikation des Trends mit dem tatsächlichen Kapitalstock das Produktionspotential ( $\bar{Y}$ ) berechnet werden:

$$\bar{Y} = \overline{K^{Prod.}} * K \quad (7)$$

Der Auslastungsgrad ( $CAP$ ) wird dann als prozentuale Abweichung der tatsächlichen Produktion vom Produktionspotential bestimmt:

$$CAP = \left( \frac{Y}{\bar{Y}} - 1 \right) * 100 \quad (8)$$

Da der SVR-Ansatz allein auf Kapitalstock- und Produktionsdaten basiert, kommt er ohne eine Schätzung des potentiellen Arbeitseinsatzes aus.

### *Arbeitsproduktivitätsorientiertes Verfahren*

Einzuwenden gegen das kapitalstockorientierte Verfahren ist allerdings, dass das Ausbaugewerbe eine eher geringe Kapitalintensität aufweist und insofern nicht Kapital, sondern Arbeit der die Kapazität limitierende Faktor ist. Problematisch an diesem Argument ist aus konzeptioneller Perspektive, dass der Produktionsfaktor Arbeit zwischen einzelnen Branchen und in der EU mobil ist, von ihm also auf Branchenebene nur bedingt Kapazitätsbeschränkungen ausgehen können. Bei erhöhtem Arbeitskräftebedarf dürften die Löhne in der Branche relativ zu anderen Branchen und zum EU-Ausland steigen und Arbeitskräfte anziehen.

Der Vollständigkeit halber soll gleichwohl untersucht werden, ob sich aus den Daten zur Beschäftigung Rückschlüsse auf die Produktionskapazität gewinnen lassen. Dazu werden zwei Ansätze vorgeschla-

gen. Der erste orientiert sich am SVR-Ansatz, nun allerdings angewendet auf den Faktor Arbeit. Die obigen Berechnungen werden hierbei mit der Anzahl der Beschäftigten anstatt mit dem Kapitalstock vorgenommen, wobei  $L^{Prod.}$  für die Arbeitsproduktivität und  $\bar{L}^{Prod.}$  für die Trend-Arbeitsproduktivität steht:

$$L^{Prod.} = \frac{Y}{L} \quad (9)$$

$$\bar{Y} = \bar{L}^{Prod.} * L \quad (10)$$

$$CAP = \left( \frac{Y}{\bar{Y}} - 1 \right) * 100 \quad (11)$$

Es wird im Folgenden als „arbeitsproduktivitätsorientiertes Verfahren“ bezeichnet.

Alternativ wird ebenfalls eine direkte Trendschätzung auf Basis der Branchenbeschäftigung vorgenommen. Die Kapazitätsauslastung ( $CAP$ ) ergibt sich dann als Abweichungen der tatsächlichen Beschäftigung ( $L$ ) von der Trendbeschäftigung ( $\bar{L}$ ):

$$CAP = \left( \frac{L}{\bar{L}} - 1 \right) * 100 \quad (12)$$

#### *Direkte Trendschätzung*

Noch weitaus einfacher sind Verfahren, die die Produktionskapazität als konjunkturneutrales Niveau der tatsächlichen Produktion schätzen. Die Kapazitätsauslastung ergibt sich dann als die Schwankung um dieses konjunkturneutrale Niveau, das als Normalauslastung zu interpretieren ist. Besonders häufig kommen dabei in jüngerer Zeit statistische Filterverfahren zum Einsatz, wie etwa der Filter von Hodrick-Prescott (1980) und Varianten davon (Rotemberg (1999), Baxter-King (1999), Christiano-Fitzgerald (1999)). Sie basieren auf der Idee, eine Zeitreihe in eine konjunkturelle sowie eine oder weitere nicht-konjunkturelle Komponenten durch Annahmen über die typische Dauer der ersteren zu zerlegen. Problematisch daran ist, dass über die typische Dauer der konjunkturellen Komponenten nur wenig bekannt ist, zumal sich die typischen Werte je nach Größe, Branche, Land etc. unterscheiden dürften.

Im Baugewerbe kommen für diesen Ansatz zunächst einmal die Daten zur Produktion bzw. zur Bruttowertschöpfung in Frage. Alternativ soll die Produktionskapazität auf diese Weise auch auf Basis des Bauvolumens geschätzt werden. Das Bauvolumen berücksichtigt im Vergleich zum Produktionswert zusätzlich zur Bautätigkeit gemäß der VGR nichtwerterhöhende Reparaturen bzw. Instandsetzungsleistungen. Alle bekannten direkten Schätzmethode können auch auf das Bauvolumen angewendet werden. Darüber hinaus soll die direkte Trendschätzung, wegen der hohen Arbeitsintensität insbesondere im Ausbaugewerbe, auch auf die Beschäftigung angewandt werden.

## 4.2 Verfahren zur Trendschätzung

Praktisch kein Verfahren zur Modellierung der Kapazität kommt ohne Trendschätzungen aus. In der vorliegenden Untersuchung wurden verschiedene Varianten auf ihre Eignung für das Baugewerbe untersucht. Es handelt sich allesamt um Standardverfahren. Aufgrund der Bedeutung, die der Wahl der Trendschätzmethode für die geschätzte Produktionskapazität und den geschätzten Auslastungsgraden zukommt, werden die Verfahren gleichwohl hier einzeln vorgestellt.

### *Linearer Trend*

Eine einfache Methode, um den Trend einer Größe zu schätzen besteht darin, den natürlichen Logarithmus der Größe linear auf eine Konstante und die Kalenderzeit zu regressieren. Hierbei wird unterstellt, dass der Trend eine im Zeitablauf unveränderliche Rate aufweist, die durch den Regressionskoeffizienten der Kalenderzeit geschätzt wird. Die Residuen der Regression können direkt als Auslastungsgrad interpretiert werden. Gleichung 13 zeigt das mathematische Konzept der linearen Trendschätzung:

$$y_t = \beta_1 t + \epsilon_t \quad (13)$$

mit  $y$  für die Ausgangsgröße,  $\beta_1$  für den Regressionskoeffizienten,  $t$  für die Kalenderzeit und  $\epsilon$  für die Residualgröße.

Diese Methode unterscheidet sich von anderen dadurch, dass die Kapazität mittels nur zweier Parameter beschrieben wird, die noch darüber hinaus über die Zeit konstant sind. Diese simple Vorgehensweise hat neben einer hohen Transparenz den Vorteil, dass das Endpunktproblem kaum eine Rolle spielt. Typischerweise variiert jedoch die Anstiegsrate des Trends im Zeitablauf, mit der Folge dass das einfache lineare Modell zu restriktiv ist, um die Daten angemessen zu beschreiben.

### *Peak-to-Peak-Methode*

Die Peak-to-Peak-Methode beruht auf der Annahme, dass in einem konjunkturellen Hochpunkt sämtliche Kapazitäten voll ausgelastet sind und somit die Produktion der Produktionskapazität entspricht. Alle Hochpunkte können somit als Schätzer für die Kapazität verwendet werden. Alle übrigen Werte erhält man durch Interpolation zwischen den Hochpunkten. An den Rändern der Zeitreihe, also außerhalb des frühesten und des spätesten Hochpunkts, wird diese mit dem Trend, der vor bzw. nach diesen Hochpunkten gilt fortgeschrieben (vgl. Anhang A.1).

Als Hochpunkte definiert sind in der Standardversion all jene Zeitpunkte, an denen auf einen Anstieg der Reihe ein Rückgang folgt. Allerdings zeigte sich im Verlauf der Untersuchung, dass eine reine Orientierung an dieser mathematischen Definition zu Ergebnissen führt, die nicht immer plausibel erscheinen. Bessere Resultate ließen sich mit der Methode häufig durch Rückgriff auf „externe“ Informationen über die Hochpunkte erzielen. Als Hochpunkte wurden jeweils Jahre vor einer gesamtwirtschaftlichen Rezession gewählt. Im Untersuchungszeitraum waren dies die Jahre 1973, 1981, 1991, 2001 und 2008.

### *Statistische Filterverfahren*

Statistische Filterverfahren wie der Hodrick-Prescott Filter dienen dazu, eine Zeitreihe von kurzfristigen Schwankungen zu bereinigen. So soll der Trend von der zyklischen Komponente abgegrenzt werden. Die Bestimmung des Trends erfolgt durch Lösung eines Optimierungsproblems, bestehend aus einem Argument, das die Abweichungen des Trends von den tatsächlichen Werten misst und einem Argument, welches Variationen im Trend beschreibt. Durch einen Parameter lässt sich die relative Bedeutung der beiden Argumente einstellen. Setzt man beim Hodrick-Prescott-Filter den Parameter – häufig mit dem Buchstaben  $\lambda$  bezeichnet – z.B. auf null, so ergibt die Optimierung einen Trend der exakt den tatsächlichen Werten folgt, wählt man hingegen  $\lambda = \infty$ , so ergibt sich ein linearer Trend. Je nach Wahl des Parameters, lässt sich somit ein flexiblerer oder glatterer Trend erzeugen (vgl. Anhang A.1).

Ein Problem ist die Festlegung dieses Parameters, da er im Zusammenhang mit der Dauer der einzelnen Zyklen steht. Objektive Kriterien zur Wahl dieses Parameters bestehen praktisch nicht, damit besteht die Gefahr der willkürlichen Festlegung. Im Rahmen dieser Untersuchung wird Lambda stets so gewählt, dass sich eine maximale Annäherung an das umfragebasierte Auslastungsmaß ergibt.

Ein weiteres Problem ist auch beim Hodrick-Prescott-Filter die Endpunktproblematik. Da der Hodrick-Prescott-Filter ein zweiseitiger Filter ist, er also auf Vergangenheits- und Zukunftswerten beruht, kommt es an den Endpunkten der Zeitreihe zu Verzerrungen. Durch Prognose weiterer Werte über die Endpunkte hinaus kann die Verzerrung verringert werden. Allerdings kommt es hierbei auf die Qualität der Prognosen an.

## 4.3 Datengrundlage der amtlichen Statistik

Da die Zyklen in der Bauwirtschaft relativ lang sind, lässt sich die Aussagekraft der geschätzten Reihen zur Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe und im Ausbaugewerbe nur anhand von Daten beurteilen, die weit in die Vergangenheit zurückreichen. Diese Zeitreihen liegen nicht vor – insbesondere nicht getrennt nach Bauhaupt- und Ausbaugewerbe. Sie müssen unter Rückgriff auf verschiedene Quellen konstruiert werden. Ein zusätzliches Problem existiert in der Stichmenge der Betriebe im Ausbaugewerbe. Die Fachstatistik erfasst in ihren Daten meistens nur Betriebe des Ausbaus mit 20 oder mehr Beschäftigten, bzw. selten 10 und mehr Beschäftigte. Somit sind die Zahlen nicht unbedingt repräsentativ für das Ausbaugewerbe, da die überwiegende Anzahl der Betriebe im Ausbaugewerbe Kleinbetriebe sind. Die Zahlen können demnach nur als Approximation dienen.

### *Produktion bzw. Bruttowertschöpfung*

Die Produktion der Bauwirtschaft wird grundsätzlich mittels der Bruttowertschöpfung gemessen. Daten zur Bruttowertschöpfung für das Baugewerbe insgesamt entstammen für den Zeitraum von 1968 bis 2015 der VGR (Abb. 7). Zur Konstruktion der langen Reihe wurden Daten für das frühere Bundesgebiet mit gesamtdeutschen Daten verkettet; Verkettungsjahr ist 1991. Für den Zeitraum von 1968 bis 1995 liegen die Daten getrennt nach Ausbau- und Bauhauptgewerbe vor. Mit dem Übergang zum Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (ESVG) entfiel der getrennte Ausweis von Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe.

Um die Anteile beider Untergruppen an der gesamten Bruttowertschöpfung des Baugewerbes für die Zeit nach 1996 zu bestimmen, wird die Veränderung von deren Anteilen am gesamten Umsatz des Baugewerbes gemäß der Umsatzsteuerstatistik<sup>8</sup> als Maßstab genommen. Am aktuellen Rand, für den die Daten der Umsatzsteuerstatistik nicht vorliegen, wird die Veränderung der Umsatzanteile auf Basis der Fachstatistik, d. h. dem „Monatsbericht für das Bauhauptgewerbe“ und dem „Vierteljahresbericht für das Ausbaugewerbe“ berechnet. Dabei muss die Annahme gemacht werden, dass der Umsatzanteil der in der Fachstatistik nicht erfassten Kleinbetriebe sich genauso entwickelt hat wie der der größeren Betriebe.

Am ganz aktuellen Rand wird die Produktion – in monatlicher Beobachtungsfrequenz – mittels der Produktionsindizes für das Bauhauptgewerbe und das Ausbaugewerbe gemessen. Die Daten stehen dabei ca. zwei Monate Abschluss der Berichtsperiode zur Verfügung.

### *Kapitalstock*

Die Grundlage für die Bestimmung des Kapitalstocks der beiden Branchen bildet das Bruttoanlagevermögen des gesamten Baugewerbes gemäß VGR. Diese Daten liegen nach dem Konzept des ESVG für das frühere Bundesgebiet von 1970 bis 1991 und für Deutschland ab 1991 vor (Abb. 8). Durch eine Verkettung der Daten im Jahr 1991 wird eine lange Zeitreihe von 1970 bis an den aktuellen Rand (letzter Wert derzeit 2015) konstruiert.

Ähnlich wie bei der Produktion weisen die ESVG-Daten keine Unterteilung in Bauhaupt- und Ausbaugewerbe auf. Für diese Unterteilung wird für den Zeitraum von 1968 bis 1995 auf Daten der VGR des früheren Bundesgebiets zurückgegriffen, die das Bruttoanlagevermögen getrennt nach den Untergruppen ausweisen. Die Anteile von Bauhaupt- und Ausbaugewerbe am gesamten Baugewerbe werden für diesen Zeitraum auf die lange Reihe des Kapitalstocks nach ESVG-Standard übertragen und ergeben so den Kapitalstock der Untergruppen.

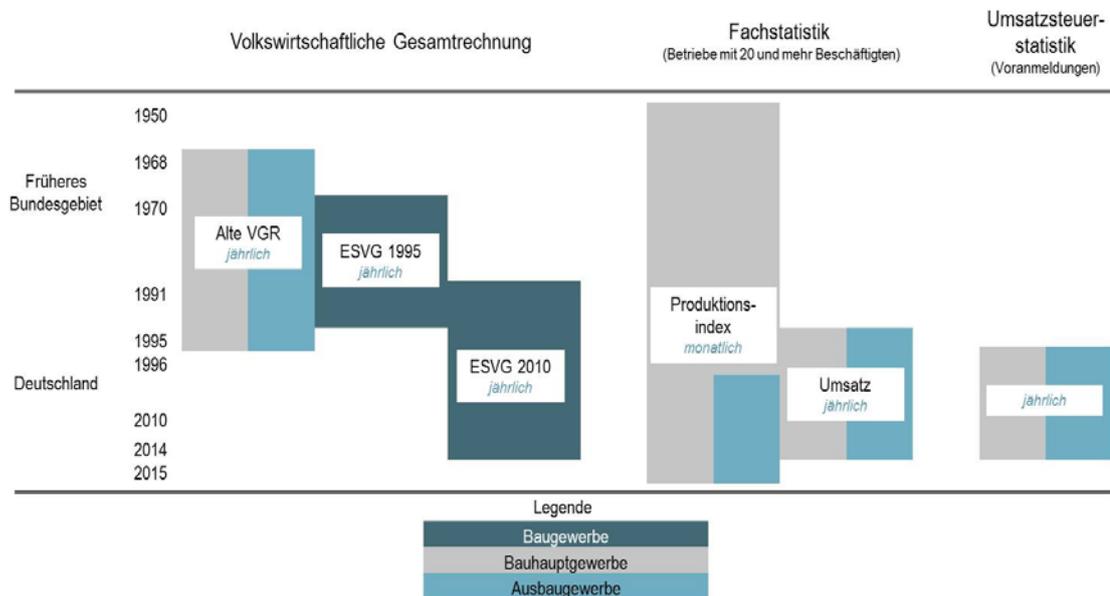
Für die Zeit ab 1995 wird genauso vorgegangen wie im Fall der Produktion, d. h. die Aufteilung des Kapitalstocks für das gesamte Baugewerbe auf die beiden Untergruppen erfolgt anhand (der Veränderung von) der Anteile am gesamten Umsatz des Baugewerbes gemäß der Umsatzsteuerstatistik. Am aktuellen Rand wird die Berechnung wiederum auf Basis des Umsatzes gemäß der Fachstatistik durchgeführt.

Am aktuellen Rand ergibt sich darüber hinaus das Problem, dass die VGR Daten zum Anlagevermögen im Baugewerbe erst mit einer Verzögerung von 18 Monaten nach Ende des Berichtszeitraums veröffentlicht. Allerdings weist sie bereits früher Daten zu den Investitionen des Baugewerbes aus, mit denen der Kapitalstock unter Berücksichtigung von Abschreibungen fortgeschrieben werden kann. Die verwendete Abschreibungsrate wird als Durchschnittswert der vergangenen fünf Jahre berechnet.

---

<sup>8</sup> Die Umsatzsteuerstatistik hat gegenüber der Fachstatistik den Vorteil, dass sie auch die Umsätze von Betrieben mit weniger als 20 Mitarbeitern ausweist. Sie liegt allerdings erst mit einer Verzögerung von 16 Monaten vor.

Abb. 7: Verfügbarkeit der Daten zu Bruttowertschöpfung und Produktion im Baugewerbe



Quelle: Eigene Darstellung.

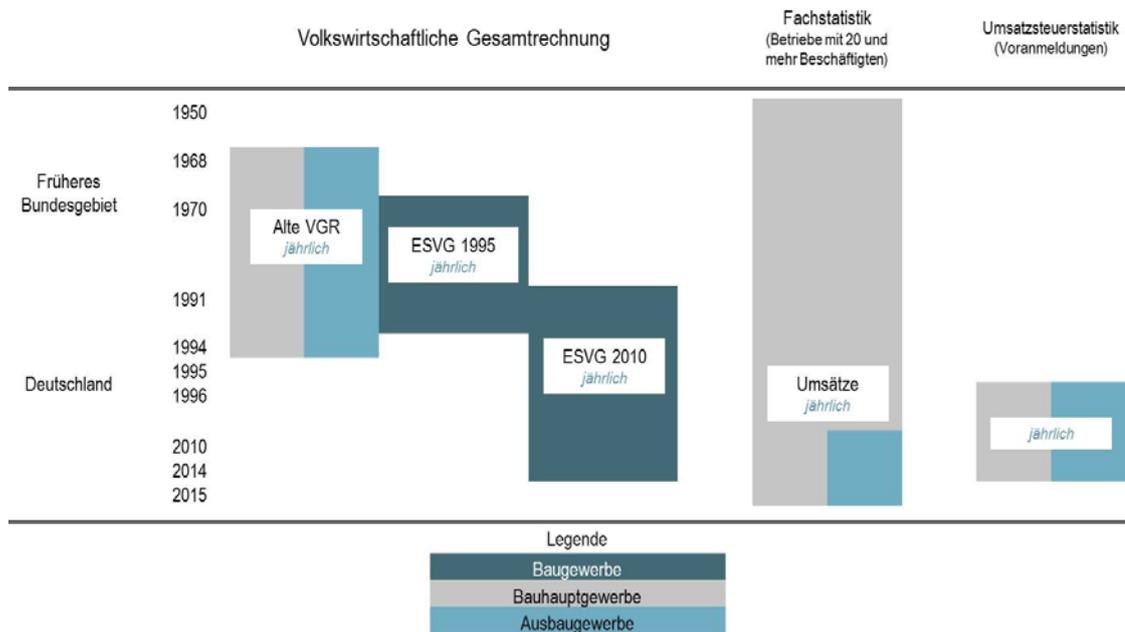
### Beschäftigung

Basis für die Beschäftigungsdaten im Baugewerbe und seinen Untergruppen bildet wiederum die VGR (Abb. 9). Hieraus liegen Beschäftigungszahlen für das Bauhauptgewerbe und das Ausbaugewerbe für die Jahre 1960 bis 1997 vor. Um eine möglichst hohe Konsistenz der Daten zu erlangen, wurden für die Jahre nach 1997 die Beschäftigtenzahlen auf Basis der VGR nach ESGV bestimmt, diese Daten weisen allerdings wiederum keine Unterteilung nach Bauhaupt- und Ausbaugewerbe auf. Die Anteile der Untergruppen Bauhaupt- und Ausbaugewerbe werden daher mit Hilfe der Fachstatistik und der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit bestimmt. Die Fachstatistik erfasst ab 1991 die Beschäftigtenzahlen im Bauhauptgewerbe und ab 2010 auch die des Ausbaugewerbes. Die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit weist ab dem zweiten Quartal 1999 die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten des Bauhaupt- und des Ausbaugewerbes aus und zudem ab dem vierten Quartal 2013 die geringfügig Beschäftigten der jeweiligen Wirtschaftszweige.

Zur Bestimmung der Anteile wird ab 1999 auf die Daten der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. Hierbei wird zu der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten die Anzahl der umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen<sup>9</sup> addiert, um auch die Inhaber von Betrieben und somit die Selbstständigen mit zu erfassen. Um die Lücke von 1999 bis 1997 zu den VGR Daten des früheren Bundesgebietes zu schließen werden die Beschäftigtenzahlen für das gesamte Baugewerbe mit den offiziellen Zahlen der VGR nach ESGV 2010 im Jahr 1999 verkettet und zurückgeschrieben.

<sup>9</sup> Anzahl der steuerpflichtigen Unternehmen entstammt der Umsatzsteuerstatistik (Voranmeldungen).

Abb. 8: Verfügbarkeit der Daten zum Kapitalstock im Baugewerbe

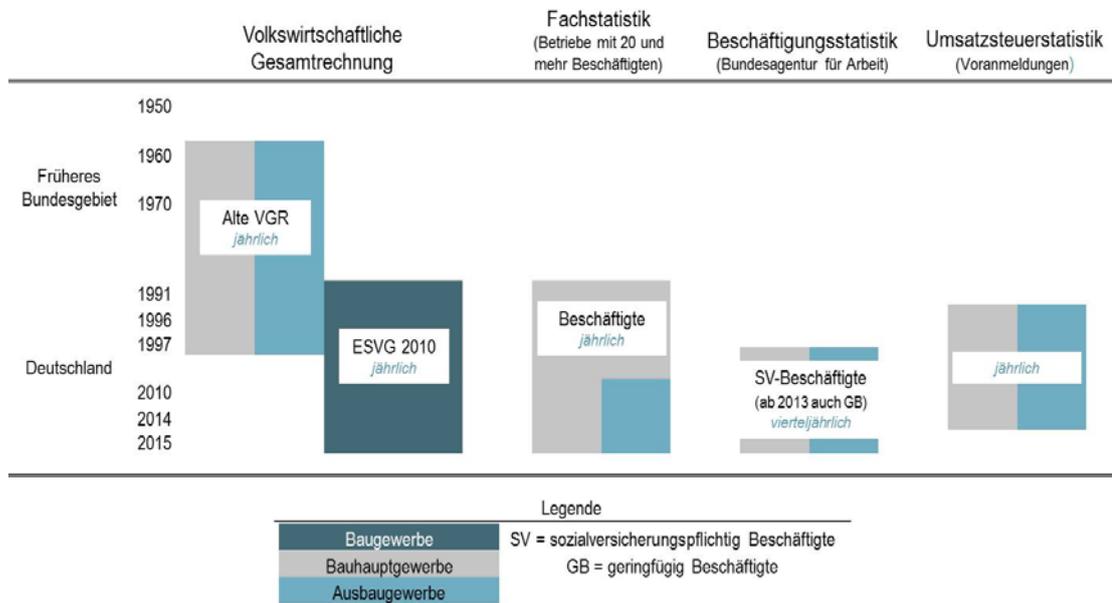


Quelle: Eigene Darstellung.

Die Daten für das Bauhauptgewerbe werden in gleicher Weise mit den Daten aus der Fachstatistik verkettet und zurückgeschrieben. Die Beschäftigtenzahl des Ausbaugewerbes wird anschließend für die Jahre 1997 und 1998 als Differenz der Beschäftigtenzahl von Baugewerbe und Bauhauptgewerbe bestimmt. Mit Hilfe dieser konstruierten Zeitreihe können die Anteile des Bauhaupt- und des Ausbaugewerbes an der gesamten Beschäftigung im Baugewerbe bestimmt werden. Diese Anteile werden dann auf die Beschäftigtenzahlen der VGR nach ESVG 2010 übertragen, um so Beschäftigtenzahlen getrennt nach Untergruppen auf Basis der VGR zu erhalten. Abschließend werden dann die konstruierten Zeitreihen mit den Daten der alten VGR im Jahre 1997 verkettet, so ergibt sich eine Zeitreihe der Beschäftigtenzahlen von 1960 bis 2014 (letzter Wert der Umsatzsteuerstatistik - Voranmeldungen). Allerdings wurden die Werte für 2015 approximativ mit den Daten der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den beiden Zweigen fortgeschrieben.

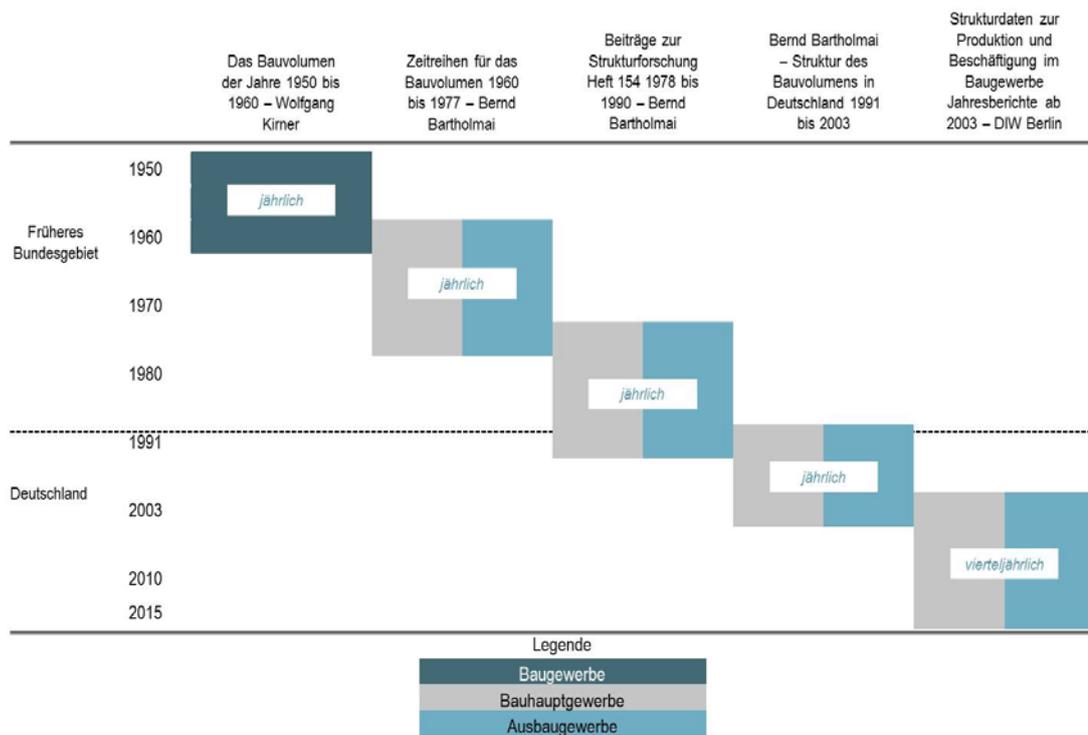
Der aktuelle Rand kann mit diesen Statistiken nur schwer abgedeckt werden, die Umsatzsteuerstatistik wird erst 16 Monate nach Ablauf des Berichtsjahres veröffentlicht und auch die Beschäftigungsstatistik mit einer Unterteilung nach Bauhaupt- und Ausbaugewerbe ist erst 9 bis 10 Monate nach Ablauf des jeweiligen Berichtsquartals verfügbar. Für die Beschäftigtenzahlen könnte dabei auf eine Fortschreibung mit der Entwicklung der Sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im Baugewerbe gemäß Daten der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen werden, diese Daten sind auf monatlicher Basis bereits zwei Monate nach Ablauf des Berichtsmonats verfügbar. Konzeptionsbedingt fehlen in dieser Statistik allerdings die Geringfügig Beschäftigten und die Selbständigen, was insbesondere für das Ausbaugewerbe unzureichend ist.

Abb. 9: Verfügbarkeit der Daten zur Beschäftigung im Baugewerbe



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 10: Verfügbarkeit der Daten zum Bauvolumen



Quelle: Eigene Darstellung.

### *Bauvolumen*

Grundlage für die Daten zum Bauvolumen sind verschiedene Publikationen der letzten 50 Jahre (Abb. 10). Die Daten, vor allem der weiter zurückliegenden Publikationen lagen nur in schriftlicher Form vor und mussten daher zunächst digital erfasst werden. Anschließend konnte aus den verschiedenen einzelnen Zeitreihen durch Verkettungen in den Jahren 1960, 1978, 1991 und 2003 eine lange Zeitreihe für das Bauvolumen in Deutschland konstruiert werden. Am aktuellen Rand wird dabei auf die jährlich erscheinenden Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe des Deutschen Institutes für Wirtschaftsforschung (DIW) zurückgegriffen.

Am aktuellen Rand sind die Daten zum Bauvolumen nur bedingt gut verfügbar, das DIW veröffentlicht seine Daten zum Bauvolumen stets ca. 9 Monate nach Ablauf des Berichtsjahres. Es sind keinerlei weiterführende Daten auf monatlicher Ebene verfügbar, es könnte lediglich auf ein Fortschreiben der Daten des Bauvolumens mit dem Produktionsindex zurückgegriffen werden.

## 5. Produktionskapazität und Auslastungsgrad im Baugewerbe: Alternative Schätzungen

Die empirische Umsetzung der Überlegungen beginnt mit der Anwendung der verschiedenen Schätzmethoden auf das Bauhauptgewerbe und deren Vergleich mit den Umfrageergebnissen. Zunächst werden die strukturell-ökonomischen Methoden wie die Produktionsfunktion, das kapitalstockorientierte Verfahren des Sachverständigenrats sowie eine äquivalente Anwendung auf Basis der Arbeitsproduktivität untersucht. Darauf folgt eine Analyse der direkten Trendschätzungen für Größen wie die Produktion, das Bauvolumen, aber auch die Beschäftigung. Für jedes der Konzepte werden verschiedene Trendschätzer untersucht.

Mit den verschiedenen Vorgehensweisen bei der ökonomischen Modellierung und den unterschiedlichen Trendschätzern inklusive zahlreicher Möglichkeiten der Parametrisierung, lassen sich allerdings eine Vielzahl von Varianten für die Produktionskapazität schätzen. Einige davon können durch statistische Argumente und/oder Überlegungen zur ökonomischen Plausibilität von vornherein ausgeschlossen werden. Gleichwohl verbleiben sehr viele Möglichkeiten zur Schätzung der Kapazität im Ausbaugewerbe, die durchaus zu sehr divergierenden Urteilen über den Grad der Kapazitätsauslastung führen. Es bedarf daher eines Kriteriums, mit dem die Güte der Kapazitätsschätzung beurteilt werden kann.

In dieser Untersuchung wird vorgeschlagen, Informationen aus der ifo-Umfrage im Bauhauptgewerbe zu nutzen, um die plausibelste Schätzmethodik für das Ausbaugewerbe auszuwählen. Da alle verwendeten Daten – bis auf die Umfragewerte zur Kapazitätsauslastung – sowohl für das Ausbaugewerbe als auch für das Bauhauptgewerbe vorliegen, kann das Bauhauptgewerbe als Referenz verwendet werden. Alle Methoden zur Schätzung der Produktionskapazitäten werden zunächst nur auf das Bauhauptgewerbe angewandt. Die lange Zeitreihe (von 1968 bis 2015) des von der jeweiligen Methode ausgewiesenen Kapazitätsauslastungsgrads wird dann – nach einer Standardisierung des Mittelwertes und der Standardabweichung – mit der Zeitreihe des Auslastungsgrads gemäß der ifo-Umfrage verglichen. Je mehr

der graphische Verlauf des geschätzten Auslastungsgrades mit dem umfragebasierten Auslastungsgrad übereinstimmt, umso besser dürfte das Verfahren tendenziell sein. Im Folgeabschnitt wird diese erste graphische Analyse ergänzt um eine Untersuchung nach verschiedenen formalen Qualitätskriterien.

Die Ergebnisse werden in den folgenden Abbildungen jeweils für die geschätzte Zeitreihe der Produktionskapazität im Bauhauptgewerbe ab 1968 zusammen mit der tatsächlichen Produktion auf der linken Seite dargestellt. Auf der rechten Seite wird der dazu passende Auslastungsgrad zusammen mit dem Umfragewert des ifo-Instituts abgebildet. Für den Vergleich mit den Umfragewerten werden die geschätzten Auslastungsgrade so standardisiert, dass sie dieselben Mittelwerte und Schwankungsbreiten aufweisen ( $\overline{CAP}$ ). Dafür wird der Mittelwert des geschätzten Auslastungsgrades ( $\overline{CAP}$ ) vom geschätzten Auslastungsgrad ( $CAP$ ) im jeweiligen Zeitpunkt subtrahiert, dieser Wert dann durch die Standardabweichung des geschätzten Auslastungsgrades ( $\sigma_{CAP}$ ) dividiert und mit der Standardabweichung des umfragebasierten Auslastungsgrades ( $\sigma_{Umfrage}$ ) multipliziert. Danach wird der Mittelwert des umfragebasierten Auslastungsgrades ( $\overline{CAP}_{Umfrage}$ ) addiert:

$$\overline{CAP} = \left[ \frac{CAP - \overline{CAP}}{\sigma_{CAP}} \right] * \sigma_{Umfrage} + \overline{CAP}_{Umfrage} \quad (14)$$

## 5.1 Produktionsfunktion

Unterstellt wird, dass sich die reale Bruttowertschöpfung in der Branche durch eine Produktionsfunktion vom Cobb-Douglas-Typ mit den Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sowie arbeitssparend wirkendem technischen Fortschritt beschreiben lässt. Für die Produktionselastizität der Arbeit wird ein Wert von 0,8 unterstellt; dies entspricht in etwa der Lohnquote im Baugewerbe über den Beobachtungszeitraum.<sup>10</sup> Basierend auf diesen Annahmen lässt sich die Rate des technisch-organisatorischen Fortschritts durch jenen Teil der Produktionszunahme messen, der nicht auf den Mehreinsatz von Produktionsfaktoren zurückzuführen ist.

Dieses Solow-Residuum muss allerdings, genauso wie der Arbeitseinsatz, noch um seine konjunkturell bedingten Schwankungen korrigiert werden, bevor es zur Berechnung der Produktionskapazität herangezogen werden kann. In beiden Fällen (Solow-Residuum und Arbeitseinsatz) können verschiedene Trendschätzer zum Einsatz kommen, wobei hier unterstellt wird, dass die Methoden jeweils für beide Größen identisch sind, d. h. der Trend des Solow-Residuums wird mit demselben Verfahren geschätzt wie der Trend der Beschäftigung.

<sup>10</sup> In den vergangenen Jahren war die Lohnquote, ähnlich wie in der Gesamtwirtschaft, etwas niedriger. Dies dürfte in erster Linie den veränderten Wettbewerbsverhältnissen am Arbeitsmarkt nach der Einführung der Reformen der „Agenda 2010“ geschuldet und somit kein Ausdruck einer veränderten Produktionstechnologie gewesen sein.

### *Linearer Trend*

Bei der Anwendung des einfachen Trends werden die jeweils zu schätzenden Größen auf die Kalenderzeit regressiert und so ein in der Zeit konstanter Trend bestimmt. Die Ergebnisse für die Trends von So-low-Residuum und Beschäftigung werden in die Produktionsfunktion eingesetzt, und dann wird unter Rückgriff auf den tatsächlichen Kapitalstock die Produktionskapazität berechnet (Abb. 11, oben links). Der Auslastungsgrad ergibt sich als prozentuale Abweichung der Bruttowertschöpfung von der geschätzten Kapazität. Es zeigt sich, dass der geschätzte Auslastungsgrad vor allem zwischen 1970 und 1990 die Entwicklung des umfragebasierten Auslastungsgrades gut nachbildet (Abb. 11, oben rechts). Hin zum aktuellen Rand allerdings werden die Abweichungen größer, so wird beispielsweise der Anstieg des umfragebasierten Auslastungsgrades in den vergangenen zehn Jahren kaum vom geschätzten Auslastungsgrad wiedergegeben.

### *Peak-to-Peak-Methode*

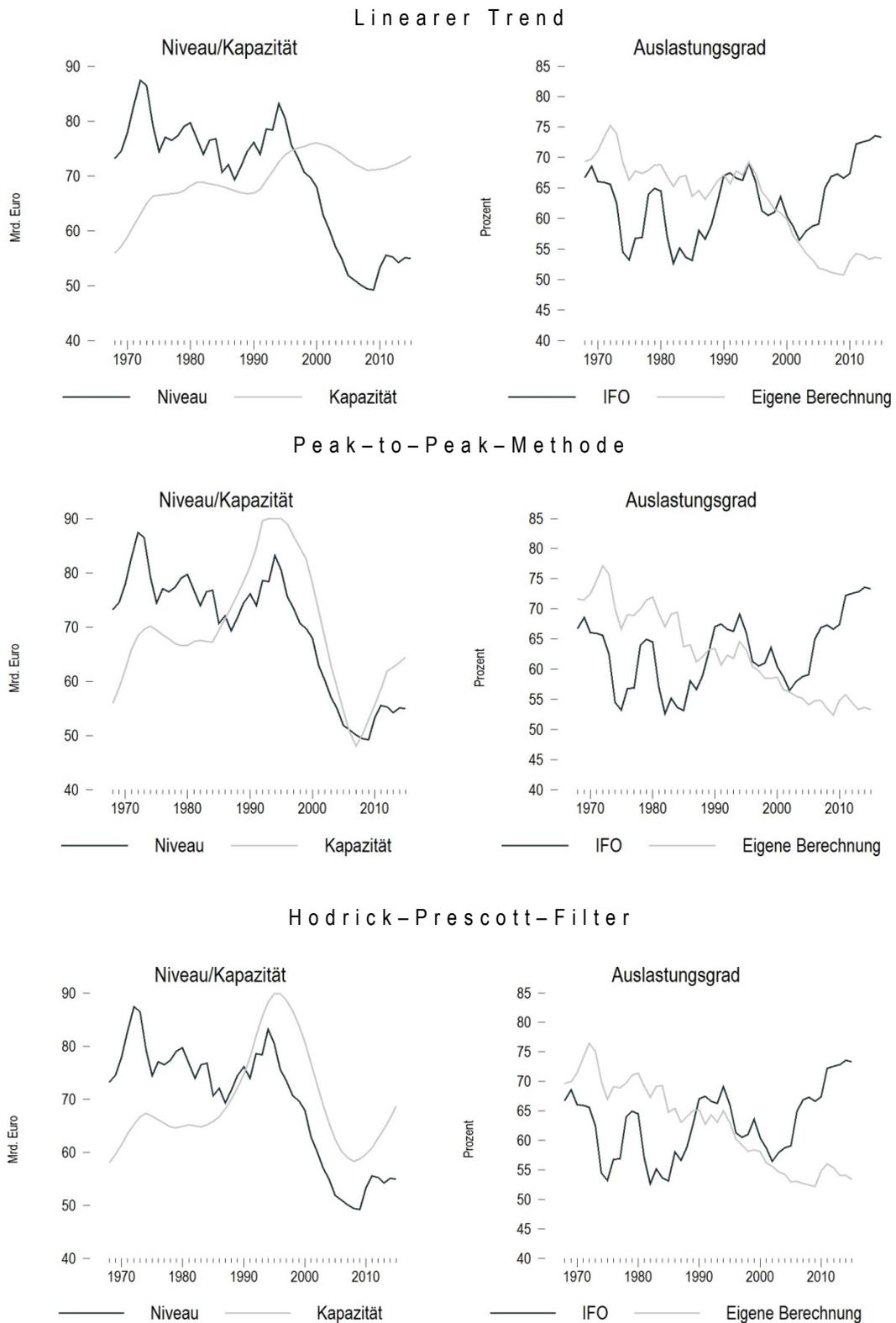
Bei der Peak-to-Peak-Methode wurde zunächst auf die allgemeine Definition eines Hochpunktes basierend auf einem Vorzeichenwechsel der Veränderungsraten zurückgegriffen. Bei einer Schätzung der Trendbeschäftigung und des technischen Fortschritts nach diesem Verfahren ergibt sich die im mittleren Teil von Abb. 9 links dargestellte Produktionskapazität, die merklich stärker schwankt als die mittels des linearen Trends geschätzte. Der geschätzte Auslastungsgrad (Abb. 11, Mitte rechts) zeigt alles in allem eine gute Annäherung an den umfragebasierten Auslastungsgrad. Den Anstieg des letzteren in den vergangenen Jahren zeichnet er bis etwa zum Jahr 2010 gut nach, danach bleibt er allerdings dahinter zurück.

### *Statistische Filterverfahren*

Für die Trendschätzung mittels des Hodrick-Prescott-Filter wird zunächst der Steuerungsparameter Lambda mittels eines Suchalgorithmus so gewählt, dass die Annäherung an den umfragebasierten Auslastungsgrad maximal ist. Es zeigt sich, dass der geschätzte Auslastungsgrad im Vergleich zum umfragebasierten Auslastungsgrad deutlich stärker ausgeprägte Maxima sowie einen leichten zeitlichen Nachlauf aufweist (Abb. 11, unten rechts).

Am aktuellen Rand wird der Anstieg des umfragebasierten Auslastungsgrades bis 2010 gut nachgebildet, fällt danach allerdings stark ab und führt so zu einer gewissen Abweichung. Der Hodrick-Prescott-Filter erweist sich dabei als besseres Schätzverfahren als der lineare Trend, allerdings bleibt er gegenüber der Peak-to-Peak-Methode mit allen Hochpunkten gemessen am Korrelationskoeffizienten zurück. Die Peak-to-Peak-Methode weist vor allem den Rückgang des Auslastungsgrades nach 2010 nicht als so ausgeprägt aus.

Abb. 11: Produktionsfunktion für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut, Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen.

## 5.2 Kapitalstock

Um die Produktionskapazität mit der kapitalstockorientierten „Frontier-Produktionsfunktion“ des Sachverständigenrats zu ermitteln, wird zunächst mit Hilfe der Trendschätzverfahren die konjunkturneutrale Kapitalproduktivität berechnet. Die gesamtwirtschaftliche Produktionskapazität ergibt sich als Produkt aus der so geschätzten konjunkturneutralen Kapitalproduktivität und dem tatsächlichen Kapitalstock. Prozentuale Abweichungen von tatsächlicher Produktion und Produktionskapazität ergeben wiederum den Auslastungsgrad.

### *Linearer Trend*

Die Regression der Kalenderzeit auf die Kapitalproduktivität im Bauhauptgewerbe führt zu dem Ergebnis, dass ein leicht negativer Zusammenhang zwischen der Kalenderzeit und der Kapitalproduktivität besteht. Dies bedeutet, dass im Zeitverlauf die Kapitalproduktivität leicht abnehmend ist. Allerdings ist dieser negative Zusammenhang von Kalenderzeit und Kapitalproduktivität nur zu einem Signifikanzniveau von 10% statistisch signifikant. Durch Multiplikation der geschätzten Kapitalproduktivität und des Kapitalstocks ergibt sich die geschätzte Produktionskapazität (Abb. 12, oben). Der geschätzte Auslastungsgrad liefert für große Teile des Untersuchungszeitraums recht plausible Ergebnisse. Allerdings wird auch hier der deutliche Anstieg des Auslastungsgrades laut Umfragen ab 2004 nicht erfasst, der geschätzte Auslastungsgrad verharrt auf relativ konstantem Niveau.

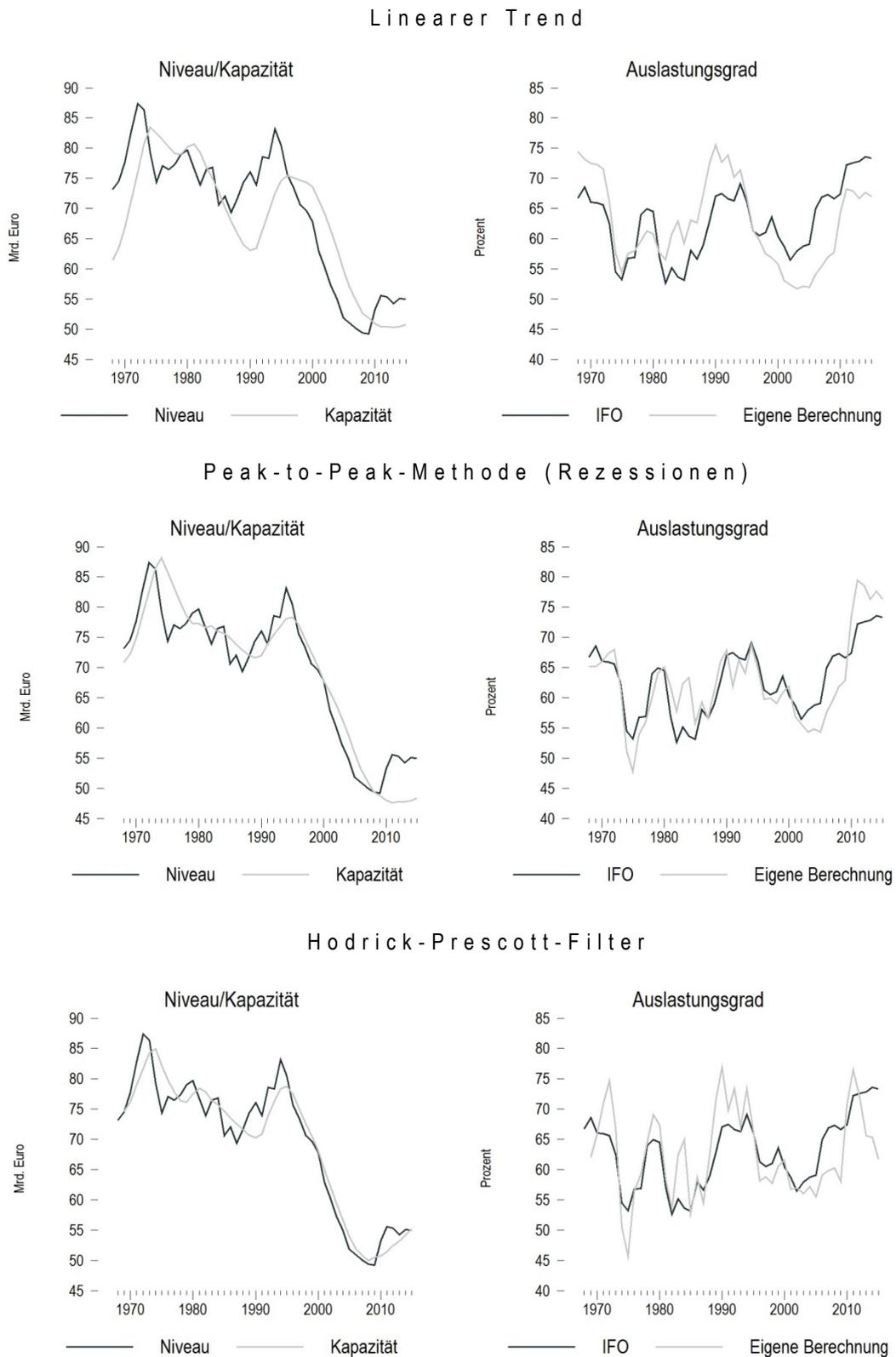
### *Peak-to-Peak-Methode*

Die Peak-to-Peak-Methode identifiziert basierend auf dem Vorzeichenwechsel der Veränderungsrate der Kapitalproduktivität keine plausiblen Hochpunkte. Dies liegt daran, dass die Veränderung der Kapitalproduktivität sehr häufige Vorzeichenwechsel aufweist. Deutlich eingängigere Ergebnisse ergeben sich bei der Auswahl der Hochpunkte gemäß gesamtwirtschaftlicher Rezessionen. Der geschätzte Auslastungsgrad der Kapazität verhält sich über weite Strecken sehr ähnlich zu dem umfragegestützten Wert. Selbst der starke Anstieg der Auslastung in den zurückliegenden zehn Jahren sowie am aktuellen Rand – eine Entwicklung, die die meisten anderen Verfahren große Mühe haben zu erfassen – wird von dem Verfahren zum großen Teil nachvollzogen.

### *Statistische Filterverfahren*

Als statistisches Filterverfahren kommt wiederum der Hodrick-Prescott-Filter zum Einsatz. Um eine möglichst gute Annäherung an den umfragebasierten Auslastungsgrad zu erzielen wurde der Wert 250 für den Steuerungsparameter  $\lambda$  festgelegt. Die auf Basis der geschätzten Kapitalproduktivität berechnete Produktionskapazität stellt einen zweiseitigen gleitenden Durchschnitt dar. Der standardisierte geschätzte Auslastungsgrad erweist sich als ein guter Schätzer des Auslastungsgrades gemessen an den ifo-Umfragen. Allerdings sind die Minima und Maxima teilweise deutlich stärker ausgeprägt, der geschätzte Auslastungsgrad unterliegt somit stärkeren Schwankungen, vor allem um das Jahr 1980. Zudem ist ab dem Jahr 2006 bis hin zum aktuellen Rand eine stärkere Abweichung des geschätzten Auslastungsgrades vom umfragebasierten Auslastungsgrad zu erkennen.

Abb. 12: Kapitalstockorientiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut, Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen

### 5.3 Arbeitsproduktivität

Bei der Schätzung basierend auf der Arbeitsproduktivität wird zunächst diese als Quotient von Produktionswert und Beschäftigung bestimmt. Die verschiedenen Schätzmethoden werden dann auf diese Produktivität angewendet, um anschließend durch Multiplikation mit der tatsächlichen Beschäftigung die Produktionskapazität zu schätzen.

Der verschiedenen Methoden führen unabhängig von der Wahl des Schätzverfahrens für den Trend der Arbeitsproduktivität nicht zu plausiblen Ergebnissen (Abb. 13). Das Muster ist dabei insofern stets dasselbe, als der geschätzte Auslastungsgrad in jedem Fall umgekehrt proportional zu den Umfragedaten verläuft, d. h. der geschätzte Auslastungsgrad fällt, wenn die Umfragewerte eine steigende Auslastung anzeigen und umgekehrt. Auf die Einzelheiten der verschiedenen Trendschätzer wird daher nicht weiter eingegangen.

Zusätzlich zu den theoretisch-konzeptionell motivierten Kapazitätsschätzern sollen nun die Ergebnisse für die direkten Trendschätzungen dargestellt werden. Der Auslastungsgrad ergibt sich dabei stets einfach als prozentuale Abweichung des tatsächlichen Werts der jeweiligen Größe von ihrem geschätzten Trend.

### 5.4 Bruttowertschöpfung

#### *Linearer Trend*

Der lineare Trend für die Bruttowertschöpfung führt zwar in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums zu Auslastungsgraden, die qualitativ der Entwicklung der Umfragedaten entsprechen. Ab Mitte der 1990er Jahre gibt es jedoch erhebliche Abweichungen. Das lineare Modell erweist sich auch in diesem Fall als zu einfach. Auf eine Abbildung wurde verzichtet.

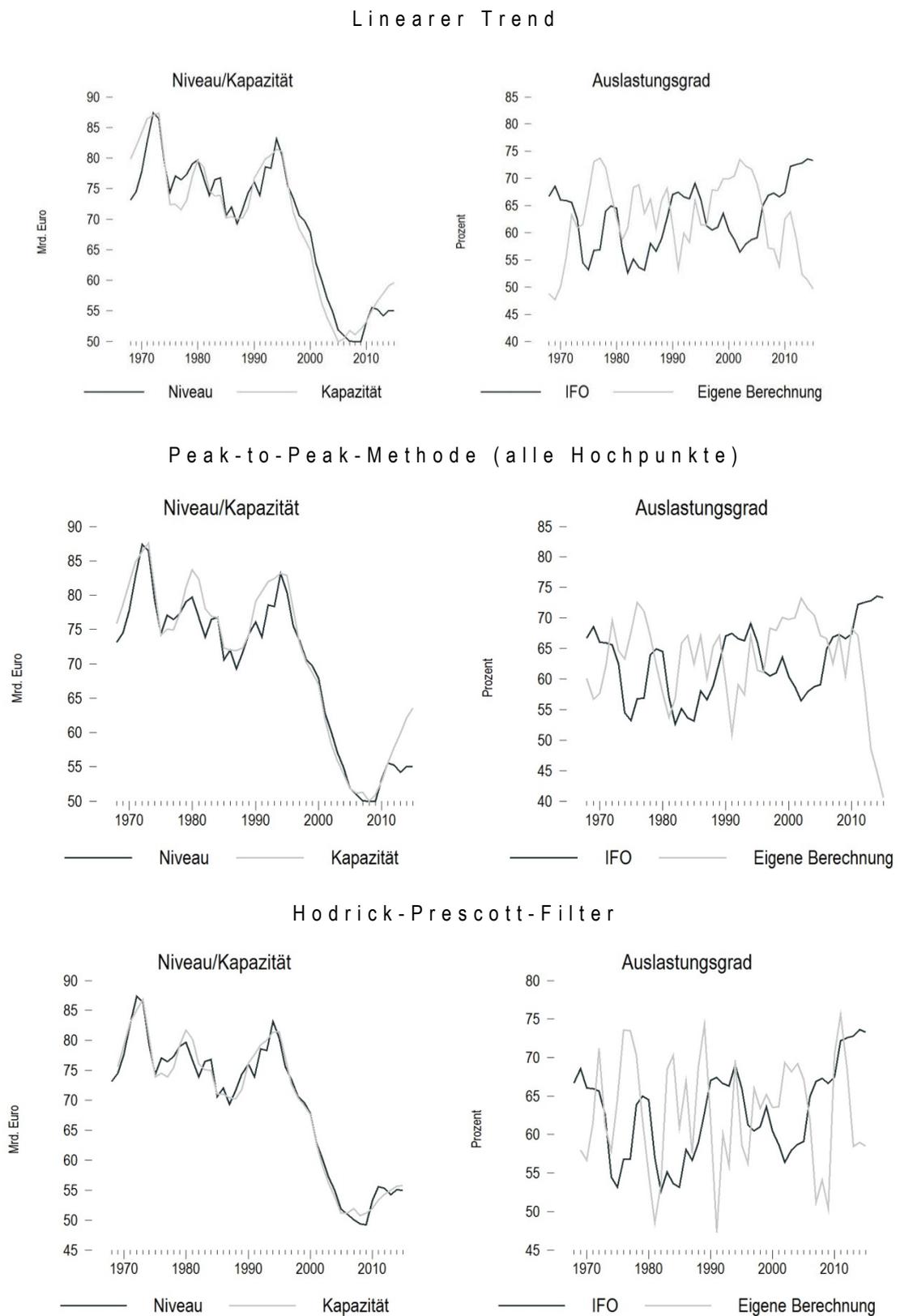
#### *Peak-to-Peak-Methode*

Bei Definition der Hochpunkte basierend auf einem Wechsel von einer positiven hin zu einer negativen Änderungsrate werden zehn Hochpunkte identifiziert (1972, 1976, 1980, 1983, 1986, 1994, 1999, 2006, 2008 und 2012). Die übrigen Werte für die Kapazität werden durch Interpolation zwischen den Hochpunkten bestimmt.

Da diese Definition verhältnismäßig viele Hochpunkte identifiziert, folgt die geschätzte Produktionskapazität dem tatsächlichen Produktionsniveau sehr stark (Abb. 14, oben links). Der geschätzte Auslastungsgrad folgt ab Mitte der 1990er Jahre zumindest qualitativ in etwa den Umfragewerten, in der Zeit davor liegt er allerdings weit von diesen entfernt.

Werden die Hochpunkte stattdessen auf der Basis der Rezessionen gewählt, so ergibt sich ein plausiblerer Verlauf (Abb. 14, Mitte). Allerdings sinkt in diesem Fall die Kapazität am aktuellen Rand sehr stark. In der Folge weist das Verfahren für die vergangenen Jahre eine deutlich höhere Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe aus als es die Umfragewerte tun.

Abb. 13: Arbeitsproduktivitätsbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut, Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen.

### *Statistische Filterverfahren*

Die Anwendung des Hodrick-Prescott-Filters ergibt eine deutlich variabelere geschätzte Produktionskapazität. Das generelle Muster der Umfragewerte wird von dem geschätzten Auslastungsgrad in etwa getroffen, doch weist auch diese Methode erhebliche Abweichungen von den Umfragewerten auf. Dies gilt nicht zuletzt am aktuellen Rand. Hier zeigt sich einmal mehr, dass Filterverfahren zwar im Zentrum einer Zeitreihe den Trend recht gut zu schätzen vermögen, an den Rändern jedoch typischerweise größere Schwierigkeiten haben.

## 5.5 Bauvolumen

Alternativ zur Bruttowertschöpfung gemäß VGR kann eine direkte Schätzung auch für das Bauvolumen durchgeführt werden. Ähnlich wie bei der Bruttowertschöpfung, wird hier auf eine Darstellung der Ergebnisse für den linearen Trend verzichtet, da diese insgesamt nicht überzeugen konnten (Abb. 15).

### *Peak-to-Peak-Methode*

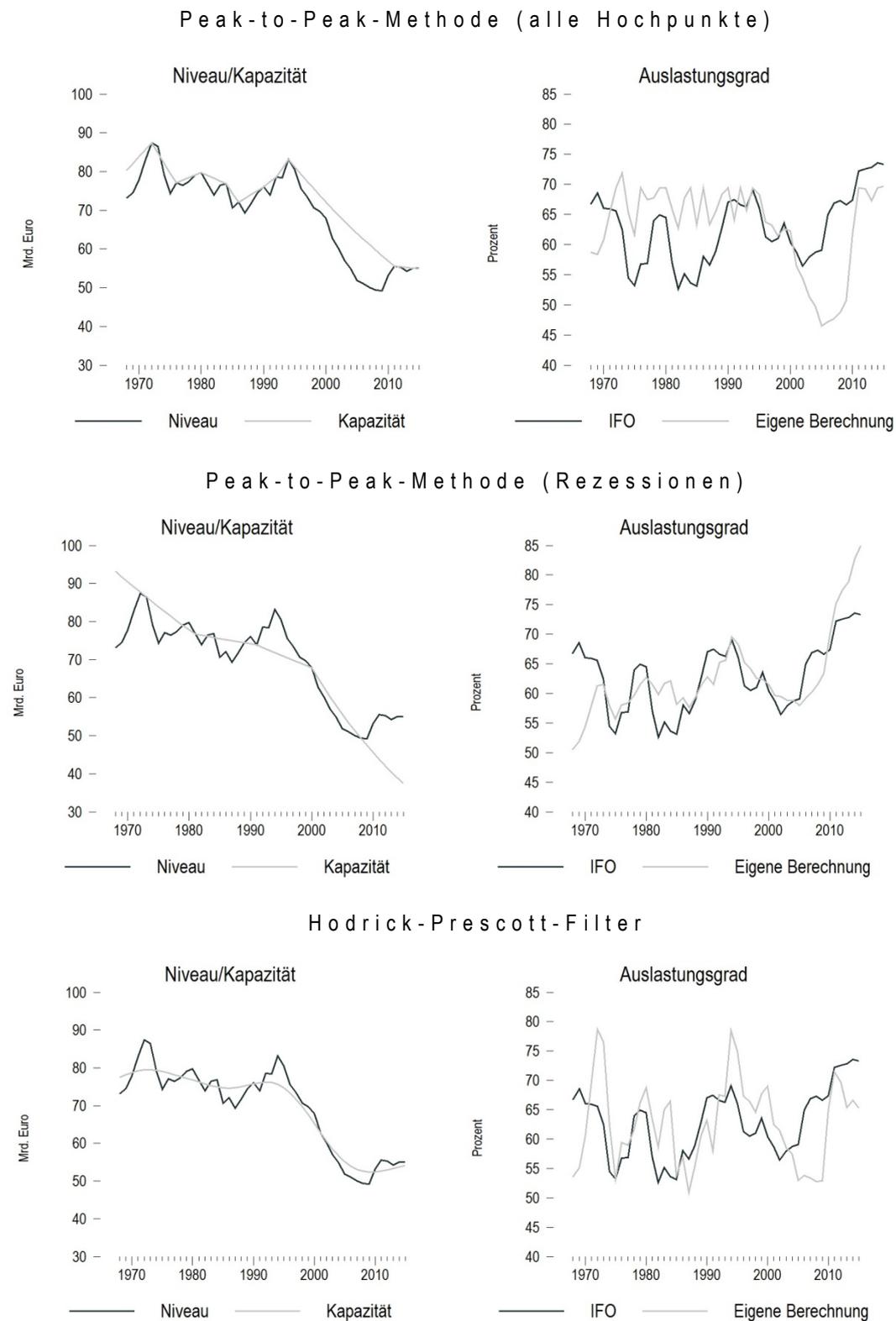
Die Peak-to-Peak-Methode definiert als zyklische Hochpunkte gemäß dem Vorzeichenwechsel der Zuwachsraten die Jahre 1972, 1976, 1980, 1984, 1994, 1999 und 2006. Es zeigt sich, dass auch diese Methode das qualitative Muster der Umfragewerte recht gut nachzeichnet. In einigen Zeiträumen kommt es allerdings zu stärkeren Abweichung, so zum Beispiel in den Jahren 1975, 1983 und 2000. Allgemein sind beim geschätzten Auslastungsgrad die Maxima stärker ausgeprägt und teilweise ist ein geringer zeitlicher Nachlauf der geschätzten Werte zu erkennen. Zudem ist am aktuellen Rand ein starker Anstieg des Auslastungsgrades zu beobachten, welchen der umfragebasierten Auslastungsgrad in der Form nicht aufweist.

Alternativ wurde die Schätzung mit den durch die Rezessionen definierten Hochpunkten durchgeführt. Gemessen am umfragebasierten Auslastungsgrad liefert diese Variante noch etwas bessere Ergebnisse. Allerdings ist auch in diesem Fall eine stärkere Ausprägung der Maxima zu beobachten. Zudem ist vor allem in den Jahren 1970 bis 1990 ein leichter zeitlicher Nachlauf zu erkennen. Am aktuellen Rand wird der Anstieg des umfragebasierten Auslastungsgrades allerdings wiederum überzeichnet.

### *Statistische Filterverfahren*

Für den auf Basis des Hodrick-Prescott-Filters geschätzten Auslastungsgrad zeigt sich die stärkere Ausprägung der Maxima weitaus deutlicher. Zudem ist ein leichter zeitlicher Nachlauf gegenüber dem umfragebasierten Auslastungsgrad festzustellen. Am aktuellen Rand wird der Anstieg des Auslastungsgrades bedingt gut nachgebildet.

Abb. 14: Bruttowertschöpfungs-basiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut; eigene Berechnungen

## 5.6 Beschäftigung

Aufgrund der arbeitsintensiven Produktionsweise des Baugewerbes, insbesondere im Ausbaubereich, kommt auch die Beschäftigung als Basis für Kapazitätsschätzungen in Frage. Im Folgenden werden die verschiedenen Schätzmethoden auf die Beschäftigtenanzahl angewendet.

### *Linearer Trend*

Die Schätzung eines linearen Trends für die Beschäftigung im Bauhauptgewerbe ergibt einen leicht negativen Zusammenhang von Beschäftigtenzahl und Kalenderzeit (Abb. 16). Mit Blick auf den Auslastungsgrad, fällt auf, dass der lineare Trend eine erstaunlich gute Schätzung des qualitativen Musters der Umfragewerte ermöglicht, wenn man den umfragebasierten Auslastungsgrad als Maßstab nimmt. Hierbei ist allerdings zu beobachten, dass der geschätzte Auslastungsgrad einen zeitlichen Nachlauf von ein bis zwei Perioden gegenüber den Umfragewerten aufweist. Außerdem divergieren die Entwicklung des umfragebasierten Auslastungsgrades und des geschätzten Auslastungsgrades nach 1980 recht stark und der Abschwung wird nicht ausreichend nachgebildet. Zudem zeigen sich deutliche Niveauunterschiede. Am aktuellen Rand wiederum sind passable Ergebnisse zu beobachten, der aktuelle Anstieg des Auslastungsgrades wird von der Schätzung gut abgebildet.

### *Peak-to-Peak-Methode*

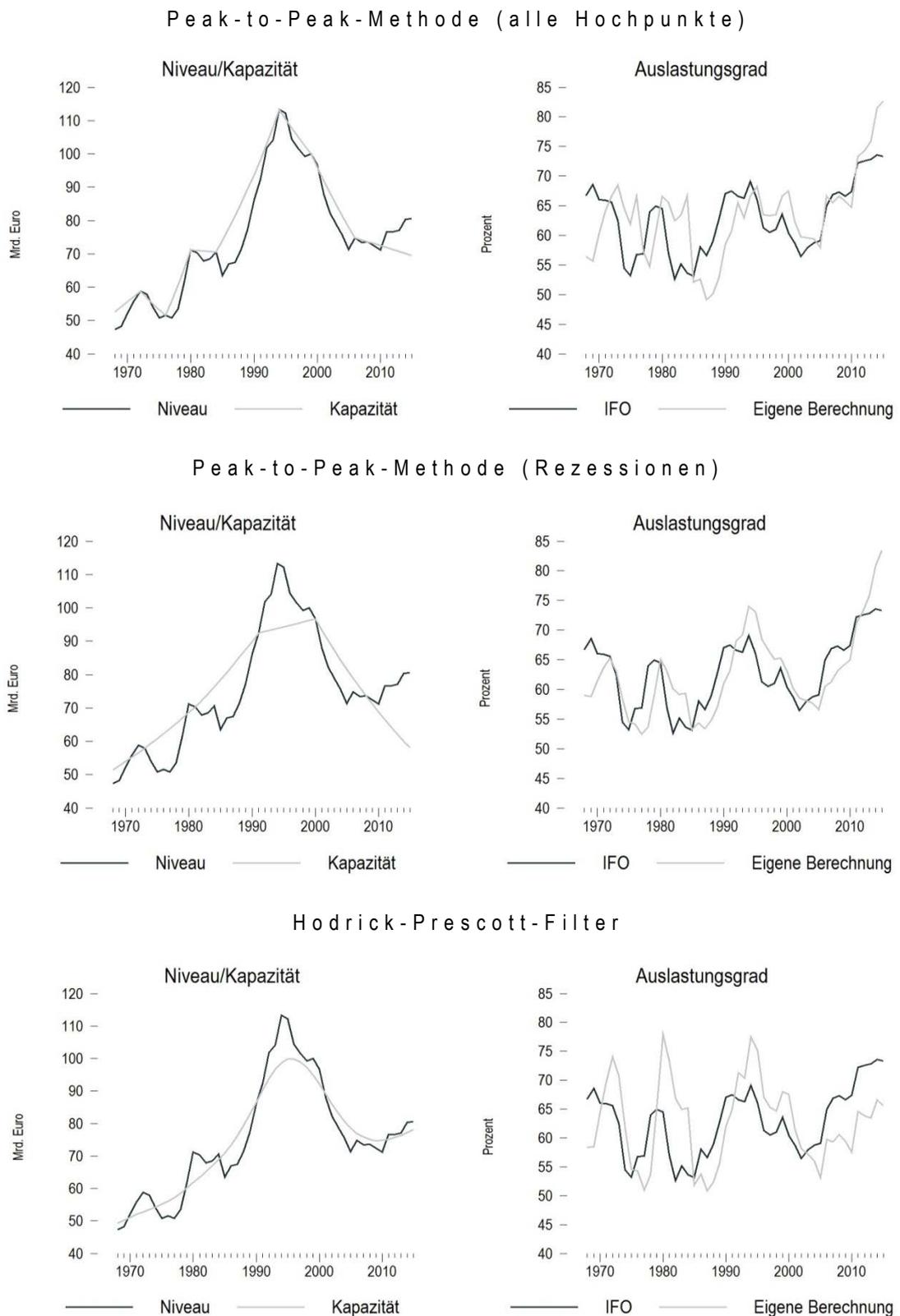
Bei der Peak-to-Peak-Methode werden die Hochpunkte wieder automatisch, auf Grundlage der Veränderungsraten bestimmt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Peak-to-Peak-Methoden mit allen Hochpunkten basierend auf dem Kapitalstock und dem Produktionswert liefert diese Methode bei der Beschäftigtenzahl deutlich bessere Ergebnisse. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass absolut nicht viele Hochpunkte auf Grundlage der Änderungsraten identifiziert werden.

Mit Blick auf den geschätzten Auslastungsgrad zeigt sich eine relativ gute Übereinstimmung mit den Umfragewerten, vor allem nach 1990. Am aktuellen Rand bleibt der geschätzte Auslastungsgrad allerdings deutlich hinter den Umfragewerten zurück. Insofern zeigt sich auch bei dieser Methode eine Endpunktproblematik.

### *Statistische Filterverfahren*

Es zeigt sich, dass der Hodrick-Prescott-Filter ebenfalls plausible Ergebnisse liefert. Der geschätzte Auslastungsgrad weist allerdings eine zeitliche Verzögerung von mehreren Perioden auf, deutlich wird dies vor allem in den Jahren nach 1980. Insgesamt ergeben Schätzungen mittels des Hodrick-Prescott-Filters bessere Ergebnisse als der einfache Trend, bleiben allerdings etwas hinter den guten Ergebnissen der Peak-to-Peak-Methode zurück.

Abb. 15: Bauvolumenbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut, DIW Berlin; eigene Berechnungen.

## 5.7 Zusammenfassung der Ergebnisse für das Bauhauptgewerbe

Auch wenn eine umfassende Bewertung der verschiedenen Maße dem nächsten Kapitel vorbehalten bleibt, kann an dieser Stelle ein erstes Resümee für die verschiedenen Verfahren gezogen werden. Vergleicht man die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren zum geschätzten Grad der Kapazitätsauslastung im Zeitablauf (Abb. 17), so fallen die folgenden Punkte ins Auge:

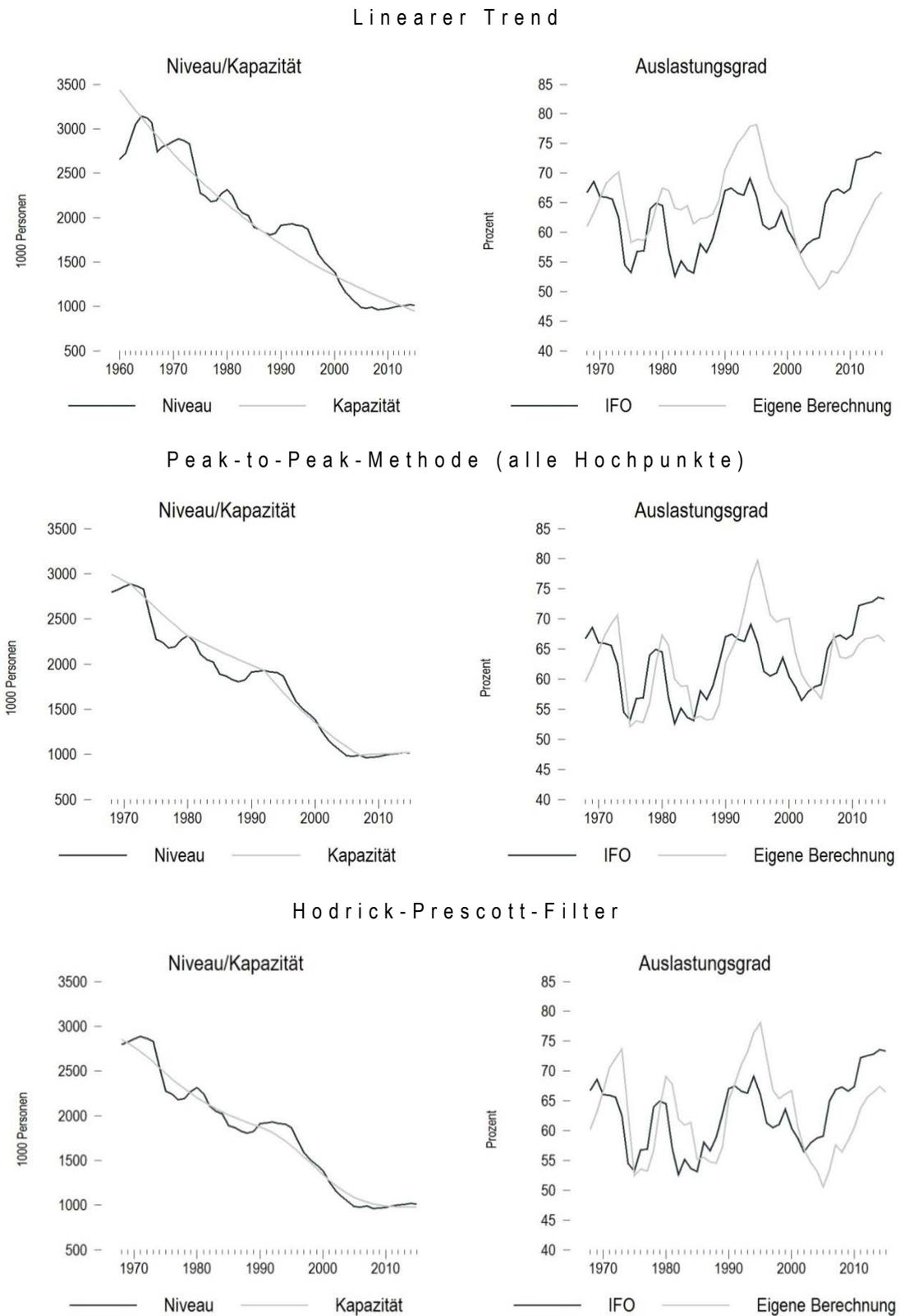
- Die Ergebnisse für einen Zeitpunkt weichen alles in allem stark voneinander ab.
- Abweichungen sind vor allem bedingt durch die Wahl des Modellansatzes (Produktionsfunktion, Bruttowertschöpfung, etc.). Die Schätzergebnisse sind somit nicht robust gegenüber dessen Wahl.
- Die Ergebnisse der verschiedenen Trendschätzmethoden weichen für einen gegebenen Modellansatz über den größten Teil des Untersuchungszeitraums weniger stark voneinander ab als die Ergebnisse der Ansätze untereinander. Das Verlaufsbild wird hauptsächlich durch die Modellansätze geprägt, weniger durch die Trendschätzmethoden.
- Zum Ende des Untersuchungszeitraums ergeben sich allerdings bei den meisten Modellansätzen für die verschiedenen Trendschätzmethoden stärkere Abweichungen, d. h. die Robustheit hinsichtlich des gewählten Trendschätzers lässt zum aktuellen Rand hin nach. Dies dürfte mit der Endpunktproblematik der Trendschätzer zu tun haben.

Hinsichtlich der einzelnen Modellansätze lässt sich festhalten, dass der Produktionsfunktionsansatz und auch der Ansatz auf Basis der Arbeitsproduktivität Verläufe für den Auslastungsgrad liefert, die weit von denen der anderen Ansätze abweichen und zudem weit von dem umfragebasierten Auslastungsmaß entfernt liegen.

Hingegen kommt der kapitalstockorientierte Ansatz bei allen Trendvarianten, die für die Konjunkturberreinigung durchgespielt wurden, zu Verläufen, die in der Nähe der Umfragewerte liegen. Insofern kommt von den theoretisch-strukturellen Ansätzen nur dieser in die engere Wahl. Konzeptionsbedingt ist dies für die direkten Schätzansätze anders. Für alle drei der ausgewählten Größen (Bruttowertschöpfung, Bauvolumen und Beschäftigung) ergaben sich Verläufe für die geschätzten Auslastungsgrade, die im Großen und Ganzen das Muster der Umfragewerte nachzuzeichnen vermochten – auch wenn sich überall im Detail auch deutliche Abweichungen zeigten.

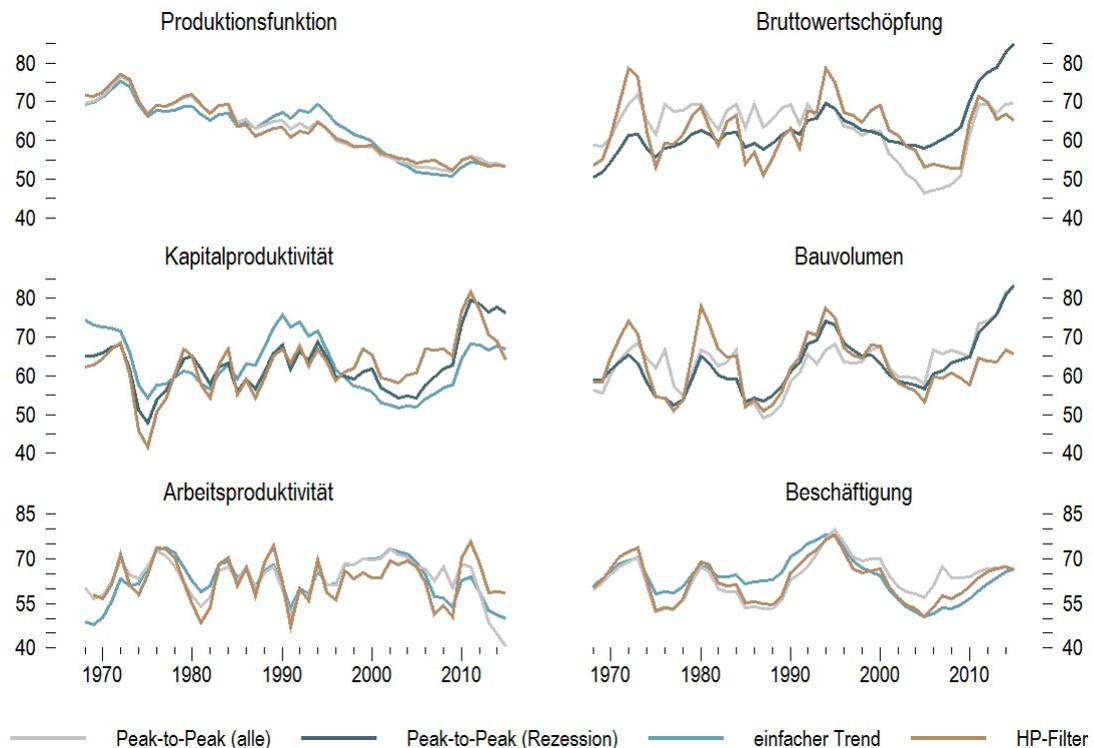
Hinsichtlich der Trendschätzverfahren zeigt sich, dass die Peak-to-Peak-Methode mit Hochpunkten basierend auf einem Vorzeichenwechsel der Veränderungsrate typischerweise von anderen Verfahren dominiert wird und daher nicht verwendet werden sollte. Der lineare Trend liefert häufig auch keine besonders guten Schätzergebnisse, offenbar bedarf es einer größeren Flexibilität als sie das einfache lineare Modell erlaubt. Der Hodrick-Prescott-Filter liefert im mittleren Bereich der Reihe häufig gute Ergebnisse, an den Rändern stimmen die Schätzungen hingegen weniger mit den Umfragewerten überein. Recht überzeugende Ergebnisse liefert häufig die Variante der Peak-to-Peak-Methode, bei der die Hochpunkte anhand von Rezessionen vorgegeben werden. Die geschätzten Auslastungsgrade lagen in vielen Fällen nahe an den Umfragewerten. Hier schlägt sich möglicherweise der Umstand nieder, dass die Hochpunkte extern, also nicht allein auf Basis des Zeitreihenverlaufs, festgelegt und insofern wichtige zusätzliche Informationen über den Konjunkturzyklus berücksichtigt werden.

Abb. 16: Beschäftigungsbasiertes Verfahren für das Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut, Bundesagentur für Arbeit; eigene Berechnungen.

Abb. 17: Geschätzte Auslastungsgrade im Bauhauptgewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit, DIW Berlin; eigene Berechnungen.

Es zeigte sich allerdings auch, dass keines der gewählten Verfahren wirklich in der Lage ist, die Entwicklung des umfragebasierten Maßes vollständig nachzuzeichnen. Gleichzeitig ist es keineswegs so, dass die Verfahren zu einem einheitlichen, robusten Ergebnis hinsichtlich der Abweichungen von dem umfragebasierten Maß kommen. Vielmehr streuen die Ergebnisse über die verschiedenen Verfahren erheblich. Dies spricht in der Tendenz gegen diese Verfahren und für das umfragebasierte Maß.<sup>11</sup>

## 5.8 Anwendung auf das Ausbaugewerbe

Wendet man die Methoden auf das Ausbaugewerbe an, so zeigt sich erneut eine ausgeprägte Heterogenität der Ergebnisse (Abb. 18). Offenkundig ist das generelle Verlaufsmuster stark von dem gewählten Modellansatz abhängig, während für die tatsächlich geschätzten Auslastungsgrade auch das Trend-

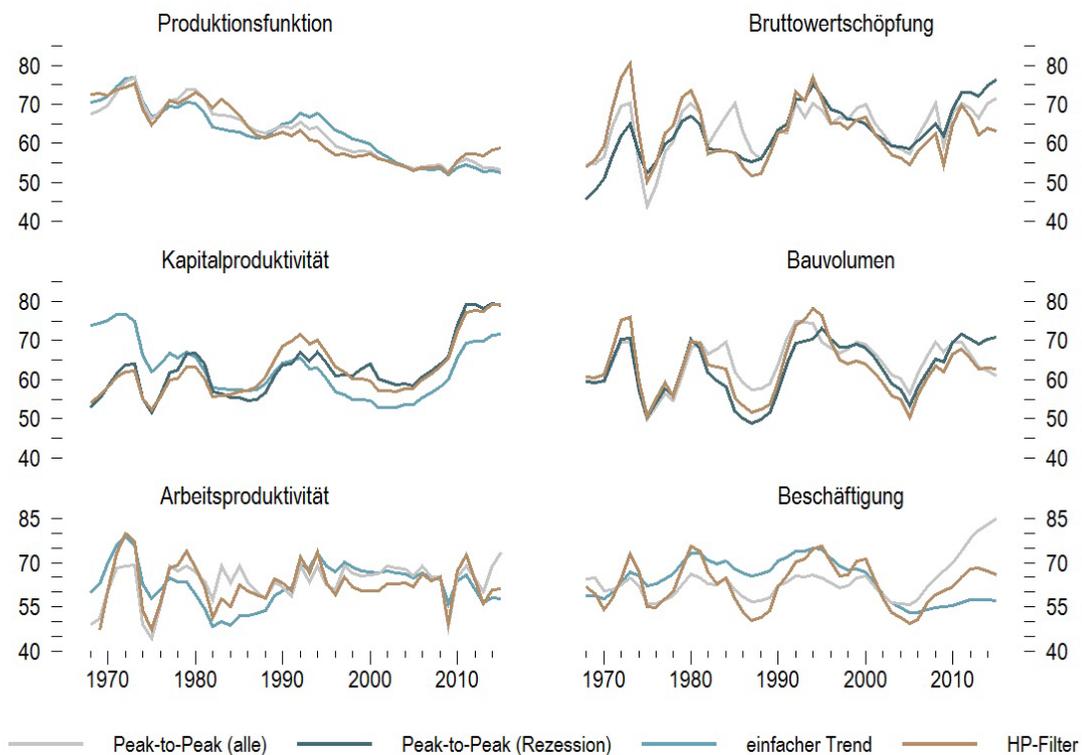
<sup>11</sup> Eine weitere Konsequenz der deutlichen Abweichungen zwischen den hier vorgestellten Maßen und dem umfragebasierten Maß ist, dass sich die implizit in letzterem enthaltenen Informationen zur Produktionskapazität anders als geplant nicht dazu verwenden lassen, um die für die alternativen Maße notwendigen Trendschätzungen am aktuellen Rand zu stabilisieren. Denn die erheblichen Differenzen in den geschätzten Auslastungsgraden gehen naturgemäß auf erhebliche Differenzen der geschätzten Trends zurück; eine Fortschreibung des einen mit dem anderen wäre nur schwer zu rechtfertigen.

bereinigungsverfahren eine Rolle spielt. Die Ergebnisse ähneln insgesamt denen für das Bauhauptgewerbe. Dies ist insofern beruhigend als sich die Auswahl des besten Verfahrens ja – mangels Referenzdaten aus Umfragen für das Ausbaugewerbe – auch an den Ergebnissen für das Bauhauptgewerbe orientiert.

Abermals zeigt sich eine gewisse Übereinstimmung im Verlauf der Ergebnisse des kapitalstockorientierten Verfahrens, dem Bauvolumen und der (Peak-to-Peak-bereinigten) Beschäftigung sowie auch der Bruttowertschöpfung. Die Verläufe für die Produktionsfunktion und die Arbeitsproduktivität weichen vom Muster der ersteren vier Ansätze sehr deutlich ab. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, dass diese Ansätze für das Baugewerbe zumindest in der hier untersuchten Ausgestaltung weniger gut geeignet sind.

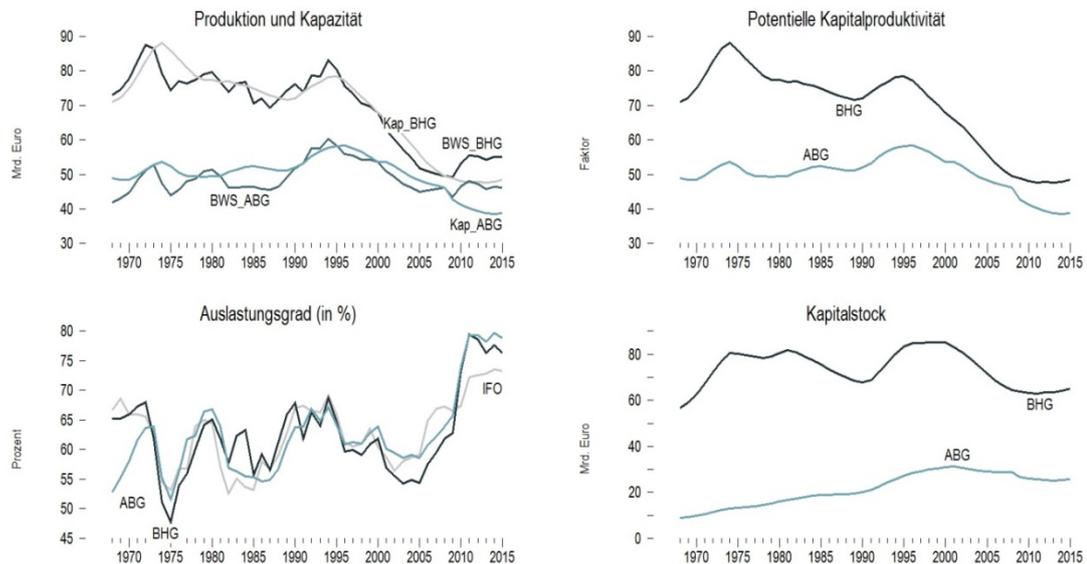
Mit Blick auf das Verfahren, das für das Bauhauptgewerbe die mit Abstand besten Ergebnisse liefert – das kapitalstockorientierte Verfahren mit Peak-to-Peak Ansatz auf Basis der Rezessionen – zeigen sich deutliche Übereinstimmungen hinsichtlich der geschätzten Kapazitätsentwicklungen in Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe (Abb. 19). Beide Bereiche verzeichneten danach zwischen 1995 und 2010 einen deutlichen Rückgang der Produktionskapazität, wobei dieser im Bauhauptgewerbe stärker war als im Ausbaugewerbe. Maßgeblich hierfür waren sowohl Rückgänge des Kapitalstocks als auch eine sinkende Kapitalproduktivität. Seit 2010 hat sich die Kapazität allerdings stabilisiert, zuletzt ist sie sogar wieder gestiegen, wenn auch nur leicht. Diese Anstiege sind mitverantwortlich dafür, dass das Verfahren am aktuellen Rand zwar hohe, aber nicht weiter steigende Kapazitätsauslastungsgrade aufweist – und zwar sowohl für das Bauhauptgewerbe als auch für das Ausbaugewerbe.

Abb. 18: Übersicht der geschätzten Auslastungsgrade für das Ausbaugewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit, DIW Berlin; eigene Berechnungen.

Abb. 19: Ergebnisse für das Kapitalstockorientierte Verfahren (Peak-to-Peak) – Vergleich Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

## 6. Beurteilung der Auslastungsmaße

Oben war bereits darauf hingewiesen worden, dass die verschiedenen Schätzansätze zu deutlich unterschiedlichen Ergebnissen für die Kapazität und den Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe führen. Es kommt daher sehr genau darauf an, welche konzeptionellen Annahmen über den Produktionsprozess getroffen werden und welches Verfahren zur Konjunkturbereinigung/Trendschätzung im Einzelnen angewendet wird. Im Folgenden sollen die alternativen Auslastungsmaße nach verschiedenen Kriterien beurteilt werden.

Eines davon ist, wie eng die geschätzten Auslastungsgrade mit dem umfragebasierten Maß korrelieren. Als zweites Kriterium wird die Erklärung der Baupreise herangezogen. Ausgehend von der in Abschnitt 3 vorgestellten Schätzgleichung sollten die Maße in der Lage sein, den Zusammenhang zwischen Baupreisentwicklung und Kapazitätsauslastung im Baugewerbe zu erklären, und zwar idealerweise mindestens so gut oder sogar besser als die umfragebasierten Auslastungsdaten. Das dritte Kriterium ist schließlich das Ausmaß des Revisionsbedarfs. Revisionsanfällig sind die alternativen Auslastungsmaße zum einen, weil sie auf Größen der amtlichen Statistik fußen, die im Zuge der regelmäßigen statistischen Überarbeitung der Daten mehr oder weniger ausgeprägt revidiert werden. Zum anderen – und dies dürfte der wichtigere Faktor sein – resultiert der Revisionsbedarf aus der Instabilität der Trendschätzungen am aktuellen Rand; sobald ein neuer Datenpunkt hinzu kommt, kann sich der Verlauf des Trends merklich ändern und somit zu einer Neubeurteilung des Auslastungsgrades führen.

Tab. 1: Korrelationskoeffizienten der verschiedenen Modellansätze und Trendschätzmethoden

<i>Trendschätzer</i>	<i>Modellansatz</i>					
	Produktions- funktion	Kapital- stock	Arbeits- produktivität	Bruttowert- schöpfung	Bau- volumen	Beschäfti- gung
Linearer Trend	<b>-0,237</b>	0,583	-0,612	k.A.	k.A.	0,220
Peak-to-Peak- Methode (alle Hochpunkte)	-0,281	k.A.	-0,508	0,127	0,548	<b>0,539</b>
Peak-to-Peak- Methode (Rezessionen)	k.A.	<b>0,833</b>	k.A.	<b>0,616</b>	<b>0,739</b>	k.A.
Hodrick-Prescott-Filter	-0,285	0,690	<b>-0,165</b>	0,337	0,600	0,470

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit, ifo-Institut, DIW Berlin; eigene Berechnungen.

## 6.1 Korrelation mit den Umfragedaten

Da die wahren Niveaus der Produktionskapazitäten im Baugewerbe und des Auslastungsgrades nicht bekannt sind, stellen die Umfragedaten zum Auslastungsgrad zumindest für das Bauhauptgewerbe eine wichtige Referenz dar, die als Orientierungshilfe genutzt werden kann. Diese Verfahrensweise wurde oben bereits im Rahmen der graphischen Verlaufsanalyse angewandt. Eine Korrelationsanalyse kann dieses Vorgehen formal unterstützen und Fehldeutungen des „Augenscheins“ vermeiden helfen. Dafür werden die Korrelationskoeffizienten zwischen dem jeweiligen geschätzten Auslastungsgrad und den Umfragewerten berechnet. Stützzeitraum ist die gesamte Periode für die alternative Auslastungsmaße geschätzt werden konnten, also die Jahre 1968 bis 2015.

Einmal mehr zeigt sich dabei, dass die Schätzergebnisse zum Auslastungsgrad zwischen den verwendeten Methoden sehr weit voneinander abweichen, wobei die Streuung unter den Modellansätzen deutlich höher ist als unter den Verfahren der Trendschätzung. Nimmt man als Beispiel die Trendschätzung mittels des Hodrick-Prescott-Filters, so ergeben sich je nach Modellansatz Korrelationskoeffizienten des geschätzten Auslastungsgrades mit dem umfragebasierten Auslastungsgrad zwischen -0,285 und 0,690 (Tab. 1). Davon abgesehen bestätigen die Berechnungen das relativ gute Abschneiden der Peak-to-Peak-Methode auf Basis der Rezessionen, der direkten Schätzansätze sowie des kapitalstockorientierten Verfahrens. Letzteres produziert unter Verwendung der Peak-to-Peak-Methode mit einem Wert von 0,83 die mit Abstand höchste Korrelation zwischen geschätztem und umfragebasiertem Auslastungsgrad. Darauf folgen, mit einem Wert von 0,74 die direkte Bereinigung des Bauvolumens (Peak-to-Peak-Rezessionen) und der Beschäftigung (Peak-to-Peak-Standard). Die Trendschätzungen auf der Basis des Hodrick-Prescott-Filters schneiden für das kapitalstockorientierte Verfahren, das Bauvolumen und die Beschäftigung auch akzeptabel ab.

Vor diesem Hintergrund spricht einiges für das kapitalstockorientierte Verfahren. Es weist aus konzeptioneller Sicht den Vorteil auf, dass es auf einem strukturellen Produktionsmodell basiert, also keine reine Trendschätzung darstellt. Aus empirischer Perspektive kommt es im Verlauf den Umfragewerten am nächsten. Günstig ist, dass es auch am aktuellen Rand in etwa den Verlauf der Umfragewerte nachzuzeichnen vermag. Im Rahmen der graphischen Analyse war bereits aufgefallen, dass es das einzige Verfahren ist, das die hohe, aber nur mäßig steigende Kapazitätsauslastung nachzuzeichnen vermag, die das umfragebasierte Maß am aktuellen Rand für das Bauhauptgewerbe zeigt.

## 6.2 Eignung der Methoden zur Beschreibung der Baupreise

Statt über die Korrelation mit dem umfragebasierten Kapazitätsauslastungsmaß, lassen sich die alternativen Auslastungsmaße auch direkt hinsichtlich ihres eigentlichen Zwecks beurteilen, also danach, welchen Beitrag zur Erklärung der Preisentwicklung im Baugewerbe sie leisten. Startpunkt hierfür soll die Analyse des empirischen Zusammenhangs zwischen Auslastungsgrad und Baupreisen in Abschnitt 3 sein. Dort gelang es besser, die Entwicklung der Baupreise zu beschreiben, wenn neben der allgemeinen (Lohn- und) Preisentwicklung sowie den Preisimpulsen aus dem Ausland auch der Kapazitätsauslastungsgrad im Baugewerbe berücksichtigt wurde, wobei der Auslastungsgrad durch das umfragebasierte Maß gemessen wurde, das bekanntlich nur für das Bauhauptgewerbe erhoben wird.

Im Folgenden soll untersucht werden, welche Ergebnisse sich einstellen, wenn stattdessen die alternativen Maße in der Schätzgleichung Verwendung finden – die ja konstruktionsbedingt den Vorteil aufweisen, dass sie auf den Auslastungsgrad im gesamten Baugewerbe abzielen, also auch die Auslastung im Ausbaugewerbe mit einschließen. Die Darstellung hier konzentriert sich auf jene Maße, die zur Trendschätzung den Hodrick-Prescott-Filter verwenden, da sich im Rahmen der Untersuchung der Revisionsanfälligkeit zeigte, dass Trendschätzung mittels des Peak-to-Peak-Verfahren im Zeitablauf zu beträchtlicher Instabilität neigt (vgl. nächsten Abschnitt). Ausgangsspezifikation für die Schätzungen ist Gleichung 3, die eine dynamische Beziehung zwischen dem Niveau des Deflators der Bauinvestitionen, dem Niveau des Deflators des Bruttoinlandsprodukts, dem Deflator der Importpreise<sup>12</sup> und dem Niveau der freien Kapazitäten im Baugewerbe beschreibt. Sie bleibt im Verlauf der Analyse bis auf 0/1-Dummy-Variablen, mit denen Ausreißer modelliert wurden, unverändert.<sup>13</sup> Zur Beurteilung wird eine Reihe von statistischen und ökonomischen Kriterien angewandt. Die Güte der statistischen Anpassung der Gleichung an die Daten wird durch das Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ) gemessen, welches den Anteil der Varianz der Veränderung der Baupreise angibt, der durch die jeweilige Schätzgleichung erklärt wird. Als zweites Kriterium wird ein Test auf Nicht-Ko-Integration angewandt.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Die empirische Analyse ergab, dass kein langfristiger Zusammenhang (Ko-Integrationszusammenhang) zwischen dem Niveau des Deflators der Bauinvestitionen und dem Niveau des Importdeflators vorliegt. Die Veränderung der Importpreise ist allerdings ein signifikanter (kurzfristiger) Faktor für die Veränderung der Baupreise.

<sup>13</sup> Ein Grund, die Ausgangsspezifikation zu ändern, wäre das Auftreten von autokorrelierten Residuen gewesen; die verwendeten Lagrange-Multiplikator-Tests lehnten die Nullhypothese autokorrelationsfreier Residuen jedoch jeweils nicht ab.

<sup>14</sup> Gemäß dem von Ericsson und MacKinnon (2002), S. 304 entwickelten Verfahren handelt es sich um den  $t$ -Wert des Anpassungskoeffizienten der Fehlerkorrekturgleichung; in Gleichung (2) oben wird dieser Parameter als  $\gamma$  bezeichnet.

Tab. 2: Einfluss alternativer Maße für den Auslastungsgrad auf die Baupreisentwicklung

Maß für die Kapazitätsauslastung	Statistisches Beurteilungskriterium					
	$R^2$	Test auf Nicht-Ko- Integration	Koeffizient der freien Kapazität	$t$ -Statistik	Ausreißer im Jahr...	Strukturbruch im Jahr...
Kapitalproduktivität	0,850	-6,51	-0,04	-6,18	2007	2006
Bruttowertschöpfung	0,860	1,41	0,02	2,41	2007	1981
Bauvolumen	0,918	-2,55	0	0,26	1994	
Beschäftigung	0,925	0,93	0,01	2,43		1981
Umfragedaten	0,956	-11,31	-0,05	-10,63	2007	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Als ökonomische Kriterien werden das Vorzeichen des geschätzten Koeffizienten der freien Kapazität, das gemäß den theoretischen Überlegungen oben negativ sein sollte, sowie dessen statistische Signifikanz gemessen am  $t$ -Wert dieses Koeffizienten herangezogen. Davon abgesehen sollte die geschätzte Gleichung stabil sein, d. h. keinen Strukturbruch aufweisen.

Sieht man von dem letzten Kriterium ab, liefert das alternative Auslastungsmaß auf Basis der kapitalstockorientierten Methode das überzeugendste Bild (Tab. 2). Das Bestimmtheitsmaß ist mit 86 Prozent durchaus hoch, zudem wird die Hypothese der Ko-Integration der nicht-stationären Variablen nicht abgelehnt. Der Koeffizient der freien Kapazität ist statistisch hochsignifikant von null verschieden und weist ein negatives Vorzeichen auf. Allerdings kann die Hypothese eines Strukturbruchs im Jahr 2006 nicht abgelehnt werden. Dieses Problem der strukturellen Instabilität teilt die kapitalstockorientierte Methode leider mit den Auslastungsmaßen auf Basis der Bruttowertschöpfung des Baugewerbes und der Branchenbeschäftigung. Bei diesen kommt allerdings, wie bei dem Auslastungsmaß auf Basis des Bauvolumens, noch hinzu, dass die Koeffizienten der freien Kapazitäten ein positives Vorzeichen, welches in zwei Fällen (Bruttowertschöpfung, Beschäftigung) sogar statistisch signifikant ist. Angesichts dieser unplausiblen Schätzwerte bleibt nur die kapitalstockorientierte Methode – die freilich unter dem genannten Stabilitätsproblem leidet.

Vergleicht man die Resultate für letztere Methode mit denen für den umfragegestützten Auslastungsgrad, so stellt man nicht nur fest, dass letztere frei sind von Strukturbrüchen (vgl. dazu auch Abschnitt 3.5). Vielmehr liefert sie auch nach allen übrigen statistischen Kriterien die bessere Beschreibung der Baupreise; sie weist mit 96 Prozent ein deutlich höheres Bestimmtheitsmaß auf, sie liefert höhere absolute Werte für den Test auf Nicht-Ko-Integration und einen höheren  $t$ -Wert des Kapazitätskoeffizienten. Noch nicht in Rechnung gestellt ist dabei, dass die Schätzungen für die alternativen Maße hier mit dem letzten Datenstand durchgeführt wurden. Da die alternativen Maße allesamt revisionsanfällig sind, da sie auf Trendschätzungen sowie auf amtlichen Daten basieren, die ihrerseits revisionsanfällig sind (vgl. nächster Abschnitt), wird ihre statistische Güte hier systematisch überschätzt.

Tab. 2: Einfluss alternativer Maße für den Auslastungsgrad auf die Baupreisentwicklung

Maß für die Kapazitätsauslastung	Statistisches Beurteilungskriterium					
	$R^2$	Test auf Nicht-Ko- Integration	Koeffizient der freien Kapazität	$t$ -Statistik	Ausreißer im Jahr...	Strukturbruch im Jahr...
Kapitalproduktivität	0,850	-6,51	-0,04	-6,18	2007	2006
Bruttowertschöpfung	0,860	1,41	0,02	2,41	2007	1981
Bauvolumen	0,918	-2,55	0	0,26	1994	
Beschäftigung	0,925	0,93	0,01	2,43		1981
Umfragedaten	0,956	-11,31	-0,05	-10,63	2007	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Als ökonomische Kriterien werden das Vorzeichen des geschätzten Koeffizienten der freien Kapazität, das gemäß den theoretischen Überlegungen oben negativ sein sollte, sowie dessen statistische Signifikanz gemessen am  $t$ -Wert dieses Koeffizienten herangezogen. Davon abgesehen sollte die geschätzte Gleichung stabil sein, d. h. keinen Strukturbruch aufweisen.

Sieht man von dem letzten Kriterium ab, liefert das alternative Auslastungsmaß auf Basis der kapitalstockorientierten Methode das überzeugendste Bild (Tab. 2). Das Bestimmtheitsmaß ist mit 86 Prozent durchaus hoch, zudem wird die Hypothese der Ko-Integration der nicht-stationären Variablen nicht abgelehnt. Der Koeffizient der freien Kapazität ist statistisch hochsignifikant von null verschieden und weist ein negatives Vorzeichen auf. Allerdings kann die Hypothese eines Strukturbruchs im Jahr 2006 nicht abgelehnt werden. Dieses Problem der strukturellen Instabilität teilt die kapitalstockorientierte Methode leider mit den Auslastungsmaßen auf Basis der Bruttowertschöpfung des Baugewerbes und der Branchenbeschäftigung. Bei diesen kommt allerdings, wie bei dem Auslastungsmaß auf Basis des Bauvolumens, noch hinzu, dass die Koeffizienten der freien Kapazitäten ein positives Vorzeichen, welches in zwei Fällen (Bruttowertschöpfung, Beschäftigung) sogar statistisch signifikant ist. Angesichts dieser unplausiblen Schätzwerte bleibt nur die kapitalstockorientierte Methode – die freilich unter dem genannten Stabilitätsproblem leidet.

Vergleicht man die Resultate für letztere Methode mit denen für den umfragegestützten Auslastungsgrad, so stellt man nicht nur fest, dass letztere frei sind von Strukturbrüchen (vgl. dazu auch Abschnitt 3.5). Vielmehr liefert sie auch nach allen übrigen statistischen Kriterien die bessere Beschreibung der Baupreise; sie weist mit 96 Prozent ein deutlich höheres Bestimmtheitsmaß auf, sie liefert höhere absolute Werte für den Test auf Nicht-Ko-Integration und einen höheren  $t$ -Wert des Kapazitätskoeffizienten. Noch nicht in Rechnung gestellt ist dabei, dass die Schätzungen für die alternativen Maße hier mit dem letzten Datenstand durchgeführt wurden. Da die alternativen Maße allesamt revisionsanfällig sind, da sie auf Trendschätzungen sowie auf amtlichen Daten basieren, die ihrerseits revisionsanfällig sind (vgl. nächster Abschnitt), wird ihre statistische Güte hier systematisch überschätzt.

Alles in allem muss somit gefolgert werden, dass es zwar grundsätzlich möglich ist, alternative Maße für den Grad der Kapazitätsauslastung im Baugewerbe zu ermitteln. Eine Verbesserung der Erklärung (und Prognose) der Baupreise im Vergleich zu den bereits existierenden Umfragedaten ist mit diesen alternativen Maßen jedoch nicht möglich. Offenkundig sind die Unsicherheiten bei der Schätzung der Produktionskapazitäten, die sich nicht zuletzt auch darin äußern, dass die geschätzten Kapazitäten und Auslastungsgrade je nach der verwendeten Methode sehr stark voneinander abweichen, so groß, dass sie den wesentlichen Nachteil des umfragebasierten Maßes, dass es nur in einem Teil des gesamten Baugewerbes erhoben wird, mehr als ausgleichen.

### 6.3 Revisionsanfälligkeit

Bei alledem ist noch nicht berücksichtigt, dass die alternativen Maße konstruktionsbedingt revisionsanfällig sind, während die Umfragewerte nicht revidiert werden müssen. Der Revisionsbedarf der alternativen Maße hat zwei konzeptionell voneinander verschiedene Ursachen. Er rührt zum einen daher, dass

- entweder die zur Schätzung herangezogenen amtlichen Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zum Zeitpunkt der ersten Berechnung des jeweiligen Auslastungsmaßes noch nicht zur Verfügung stehen und daher per Fortschreibung des jüngst verfügbaren Wertes geschätzt werden müssen, oder
- die notwendigen amtlichen Daten zwar veröffentlicht vorliegen, sie jedoch nicht oder nur teilweise auf echten Erhebungsdaten fußen, die durch amtliche Schätzungen vorläufig ergänzt wurden.

Beide Aspekte führen dazu, dass im Zeitablauf zusätzliche statistische Informationen verfügbar werden, die dann ggf. zu Revisionen der Daten und daraufhin auch der berechneten Auslastungsgrade führen. Zum anderen wird der Revisionsbedarf bei den alternativen Auslastungsgraden dadurch hervorgerufen, dass sie in erheblichem Umfang auf Trendschätzungen basieren. Solche Schätzungen sind am Ende des Stützzeitraums generell anfällig für Revisionen, wobei die Anfälligkeit selbst von dem gewählten Trendschätzer abhängt. Grundsätzlich gilt, dass schon eine zusätzliche Beobachtung, sofern sie deutlich vom bisherigen Entwicklungsmuster abweicht, zu einer deutlichen Veränderung der geschätzten Trends und damit zu Revisionsbedarf beim geschätzten Auslastungsgrad führen kann.

Im Folgenden wird das Ausmaß der Revisionsanfälligkeit beispielhaft für eine Auswahl von Modellansätzen veranschaulicht. Von Interesse ist angesichts seiner oben angesprochenen theoretischen und empirischen Vorzüge in erster Linie das kapitalstockorientierte Verfahren. Allerdings ist dieses Verfahren vergleichsweise anfällig gegenüber datenbedingten – im Gegensatz zu trendbedingten – Revisionen, da die amtlichen Daten zum Kapitalstock erst mit einer deutlichen Verzögerung von zwei Jahren veröffentlicht werden, die am aktuellen Rand mittels Fortschreibungsverfahren zu überbrücken ist. Aus diesem Grund wird zusätzlich noch der Revisionsbedarf zweier weiterer, weniger von datenbedingten Revisionen betroffener Auslastungsmaße untersucht, nämlich der auf Basis von Trends durch die Bruttowertschöpfung und die Beschäftigung. Hinsichtlich der Methode der Trendschätzung werden zwei Verfahren untersucht. Im Rahmen der graphischen Analyse sowie der Korrelationsrechnung hatte sich die mit Rezessionsjahren kalibrierte Peak-to-Peak-Methode als überlegen erwiesen. Sie wurde daher für das kapitalstockori-

enterte Verfahren untersucht. Da die Ergebnisse sehr ernüchternd ausfielen, werden alle drei Modellansätze zusätzlich noch kombiniert mit dem Hodrick- Prescott-Filter auf ihre Revisionsanfälligkeit analysiert.

Die verschiedenen Aspekte der Revisionsanfälligkeit werden für die ausgewählten Auslastungsmaße im Rahmen einer „Quasi-Echtzeit“-Simulation untersucht. Eine solche Simulation versucht, die Berechnung der jeweiligen Maße rückblickend für eine Reihe von historischen Zeitpunkten (hier: die Jahre 2005 bis 2016) so durchzuführen, wie sie jeweils in Echtzeit zu dem jeweiligen Zeitpunkt vorgenommen worden wäre. Kernidee ist dabei, in die Berechnungen ausschließlich Daten einfließen zu lassen, die zum jeweiligen historischen Zeitpunkt tatsächlich verfügbar waren. Konkret bedeutet dies, dass an amtlichen Daten nur jene Werte verwendet werden, die zum historischen Zeitpunkt wirklich vorlagen und zwar zu dem damaligen Revisionsstand der Daten. Hier helfen die historischen Daten zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, die beim Statistischen Bundesamt bis 2002 zurück vorliegen sowie die Echtzeitdatenbank der Deutschen Bundesbank. Vor allem bedeutet die Quasi-Echtzeitanalyse, dass statistische Fortschreibungs- und Trendschätzungsverfahren allein auf Daten fußen, die bis zu diesem Zeitpunkt wirklich bekannt waren und unter keinen Umständen zeitlich darüber hinausgehende Beobachtungen verwenden. Dies ist von hoher Bedeutung, weil alle Trendschätzer stark durch konjunkturelle Schwankungen beeinflusst werden.

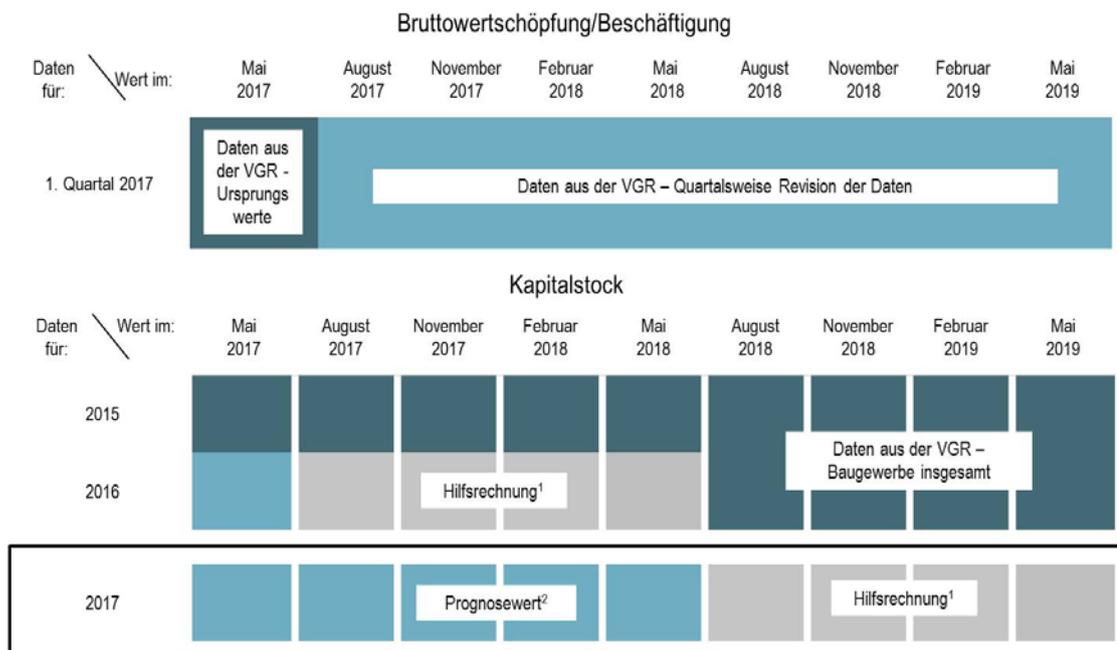
#### *Datenbedingte Revisionen*

Die Revisionen des Datensatzes veranschaulicht Abb. 20 am Beispiel des Kapitalstocks und der Bruttowertschöpfung für das Baugewerbe. Sie zeigt, wie sich die grundlegenden Daten verändern können, die in die Berechnung der Kapazitätsauslastung im Baugewerbe im ersten Quartal 2017 einfließen. Der erste Wert für den Auslastungsgrad im Baugewerbe kann für diesen Zeitpunkt berechnet werden, sobald der erste amtliche Wert für die Bruttowertschöpfung im Baugewerbe im ersten Quartal 2017 vorliegt. Dies ist mit Veröffentlichung der ersten Ergebnisse der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung für das 1. Quartal Ende Mai 2017 der Fall. Zu diesem Zeitpunkt sind allerdings noch keine amtlichen Kapitalstockdaten für das Baugewerbe für 2017 verfügbar.

Zum einen weil Kapitalstockdaten grundsätzlich nicht auf Quartalsbasis, sondern nur auf Jahresbasis berechnet werden, zum anderen weil selbst die Jahresdaten mit erheblicher Verzögerung veröffentlicht werden. Tatsächlich liegen im Mai 2017 noch nicht einmal Kapitalstockdaten für das Jahr 2016 vor, sondern nur für 2015; diese werden mittels eines einfachen zeitreihengestützten Prognoseansatzes bis 2017 fortgeschrieben und anschließend per Interpolationsverfahren von der Jahres- auf die Quartals-ebene heruntergebrochen, um die Berechnung der Kapitalproduktivität im ersten Quartal vornehmen zu können, die die Basis für die Schätzung des Auslastungsgrades für dieses Quartal nach der kapitalstockorientierten Methode darstellt. Zu diesem Zeitpunkt basiert der berechnete Auslastungsgrad somit auf der amtlichen Erstveröffentlichung für die Bruttowertschöpfung im Baugewerbe und einer einfachen statistischen Fortschreibung des Kapitalstocks im Baugewerbe des Jahres 2015.

Neue Daten zum ersten Quartal 2017 stellt die amtliche Statistik schon im August 2017 bereit. Zu diesem Zeitpunkt werden im Rahmen der Veröffentlichung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen für das zweite Quartal 2017 auch erstmals überarbeitete Daten für das erste Quartal 2017 vorgelegt, darunter auch Daten zur Bruttowertschöpfung.

Abb. 20: Revision der Daten zur Bruttowertschöpfung und zum Kapitalstock im Zeitverlauf



<sup>1</sup>  $K_t + I_t - \delta \cdot K_{t-1}$  mit  $K$  für den Kapitalstock,  $I$  für die Investitionen und  $\delta$  für die mittlere Abschreibungsrate.

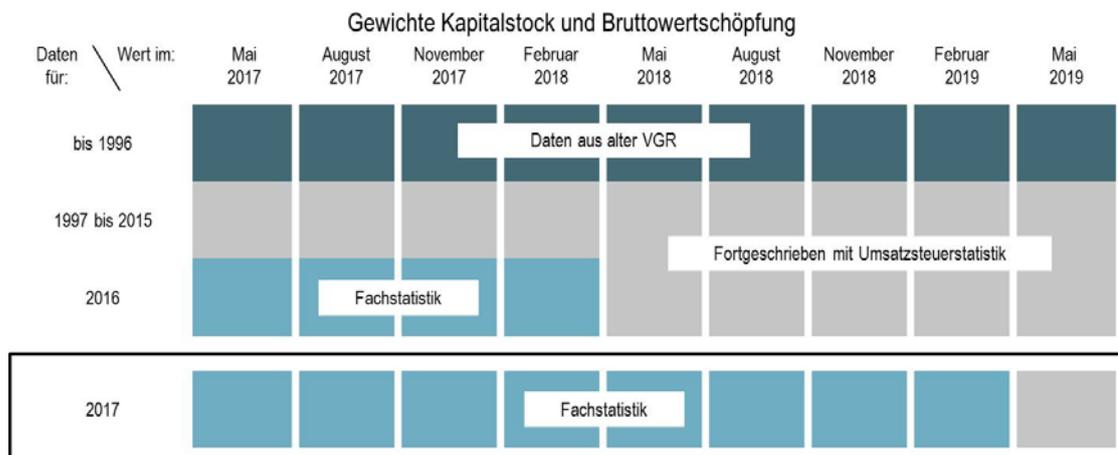
<sup>2</sup> Prognose mittels autoregressivem Modell:  $\Delta K_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i \cdot \Delta K_{t-i} + \epsilon_t$

Quelle: Eigene Darstellung.

Daneben werden im August erstmals auch amtliche Zahlen zur Investitionstätigkeit im Baugewerbe veröffentlicht. Mit diesen lässt sich die Fortschreibung der – weiterhin nur für 2015 verfügbaren – Daten zum Kapitalstock im Baugewerbe insofern auf eine solidere Grundlage stellen, als sich unter Zuhilfenahme der Investitionen – unter Ansatz einer als gegenüber 2015 als unverändert unterstellten Abschreibungsrate – der Kapitalstock für das Jahr 2016 schätzen lässt. Durch diese „Hilfsrechnung“ verkürzt sich der Zeitraum, in dem auf rein zeitreihenanalytisch fortgeschriebene Kapitalstockdaten zurückgegriffen werden muss auf das Jahr 2017.

Mit jedem weiteren Quartal, das das Statistische Bundesamt veröffentlicht, ändert sich dann auch tendenziell der Revisionsstand für die Bruttowertschöpfung im Baugewerbe, wobei das Ausmaß der Änderungen tendenziell abnimmt. Deutlich aktueller wird die Schätzung der Kapitalproduktivität für das erste Quartal 2017 aber erst im August 2018, wenn die ersten amtlichen Daten zum Kapitalstock im Jahr 2016 veröffentlicht werden und für 2017 auf die Hilfsrechnung mittels der Investitionstätigkeit im Baugewerbe zurückgegriffen werden kann. Einen vorläufigen „endgültigen“ Datenstand für die Kapazitätsauslastung im ersten Quartal 2017 gibt es freilich erst mit der Veröffentlichung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung im August 2019; allerdings kann es, insbesondere in den zwei Jahren danach, noch zu Revisionen des Datenstandes kommen.

Abb. 21: Revision der Gewichtung von Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe im Zeitablauf



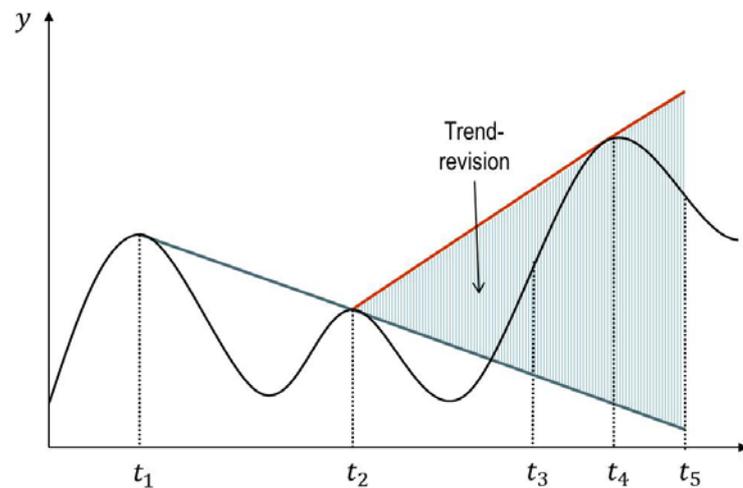
Quelle: Eigene Darstellung.

Noch nicht berücksichtigt ist hierbei, dass die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung seit dem Übergang auf den ESVG-Standard nur Daten für das Baugewerbe insgesamt ausweist, so dass die relative Gewichtung von Bauhauptgewerbe und das Ausbaugewerbe für alle verwendeten Daten geschätzt werden muss, was wiederum nur in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Daten erfolgen kann. Ausgangspunkt für die Gewichtung ist eine Fortschreibung der in der Vor-ESVG-VGR veröffentlichten Gewichtung mittels der Veränderung der Umsatzanteile gemäß Umsatzsteuerstatistik (Abb. 21). Da die Umsatzsteuerdaten für 2017 jedoch erst im Mai 2018 verfügbar sein werden, muss die Fortschreibung für die Schätzung des ersten Quartals 2017 zunächst auf der Basis der Veränderungen der Umsatzanteile gemäß Fachstatistik für das Baugewerbe erfolgen, in der Betriebe mit weniger als 10 Beschäftigten allerdings nicht berücksichtigt sind. Somit ergibt sich auch hier das Potential für Revisionen.

### Revision der Trendschätzungen

Wichtiger als die datenbedingten Revisionen dürften die Aktualisierungen der Trendschätzverfahren sein. Oben war auf dieses Endpunktproblem bereits eingegangen worden, daher bedarf es hier keiner detaillierten Ausführung. Allerdings zeigte sich in der empirischen Implementierung, dass die Unterschiede zwischen den Methoden gravierend sind. Insbesondere neigte die Peak-to-Peak-Methode auf der Basis von Rezessionen, die für einige Modellansätze plausible Auslastungsgrade lieferte, zu erheblicher Instabilität. Abbildung 22 verdeutlicht, wie es dazu kommt. Dargestellt ist eine Situation, in der der Auslastungsgrad zum Zeitpunkt  $t_3$  geschätzt werden soll. Bekannt sind zu diesem Zeitpunkt die beiden zyklischen Hochpunkte  $t_1$  und  $t_2$ , nicht jedoch der weitere Datenverlauf. Ausgehend von den beiden bekannten Hochpunkten unterstellt das Peak-to-Peak-Verfahren einen fallenden Trend.

Abb. 22: Revisionsbedarf bei der Peak-to-Peak Methode



Quelle: Eigene Darstellung.

Angesichts einer Produktion, die zum Zeitpunkt  $t_3$  oberhalb des Trends liegt, käme das Verfahren zu dem Ergebnis, dass die Kapazitäten überausgelastet sind. Tatsächlich befindet sich die Produktion allerdings auf dem Weg in einen neuen Boom, der zum Zeitpunkt  $t_4$  gipfelt, was aber erst nach Überschreiten dieses Hochpunkts, z. B. zum Zeitpunkt  $t_5$ , offenbar wird. Zu diesem Zeitpunkt würde die Peak-to-Peak-Methode einen ganz neuen, steigenden Trend ergeben, der für  $t_3$  nun keine Über-, sondern sogar eine Unterauslastung der Kapazitäten – mithin einen Vorzeichenwechsel bei der Abweichung von der Normalauslastung – diagnostizieren würde.

Es wird deutlich, dass das Verfahren zwar für die Vergangenheit möglicherweise eine gute Trennung von Trend und Zyklus zu generieren vermag. Da neue Informationen über den Trend nicht, wie etwa beim Hodrick-Prescott-Filter graduell, mit jedem neuen Datenpunkt, sondern schlagartig, mit dem Auftreten eines Abschwungs bzw. einer Rezession auftreten, ist das Potential für Revisionen erheblich.

### *Empirische Analyse*

Mithilfe einer „Quasi-Echtzeit“-Simulation wurde untersucht, welches Ausmaß die Revisionen im Fall des kapitalstockorientierten Ansatzes, jeweils für die Peak-to-Peak-Methode und den Hodrick-Prescott-Filter sowie für direkte Schätzung als (Hodrick-Prescott-) Trend durch die Bruttowertschöpfung und die Beschäftigung annehmen. Die Analyse erfolgt dabei jeweils mittels Quartalsdaten, da auf diese Weise sichergestellt werden kann, dass die aktuellen Quartalswerte der VGR zur Bruttowertschöpfung und zur Beschäftigung im Baugewerbe Berücksichtigung finden. Der Kapitalstock, der nur auf Jahresbasis vorliegt, wird, wie zuvor beschrieben, zunächst mittels Prognoseverfahren und/oder Hilfsrechnungen auf der Grundlage der Investitionen des Baugewerbes, bis ins aktuelle Jahr fortgeschrieben und dann mittels eines Kalman-Filter-gestützten Interpolationsverfahrens in Quartalswerte umgerechnet.

Die Berechnung der „Quasi-Echtzeit“-Daten zur quartalsweisen Kapazitätsauslastung beginnt im zweiten Quartal 2005 (Q2-2005). Zu diesem Zeitpunkt nutzt die Berechnung nur Daten, die zu diesem Punkt tatsächlich verfügbar gewesen wären. Hinsichtlich der VGR-Daten wird hier auf die Echtzeitdatenbanken der Deutschen Bundesbank und auf ältere Veröffentlichungen des statistischen Bundesamts zurückgegriffen. Noch nicht zu diesem Zeitpunkt verfügbare Daten (vgl. Abb. 20 und Abb. 21) werden mittels der genannten Fortschreibungsverfahren und Hilfsrechnungen generiert. Der Stützbereich der Trendschätzverfahren geht nur bis zum ersten Quartal 2005 und für die rezessionskalibrierte Peak-to-Peak-Methode hat die letzte Rezession 2002/2003 stattgefunden; die Rezession 2008/2009 ist naturgemäß noch nicht bekannt und kann daher bei der Kalibrierung der Peaks nicht berücksichtigt werden. Der auf diese Weise berechnete Auslastungsgrad wird als „Erstberechnung“ oder „1. Stand“ bezeichnet.

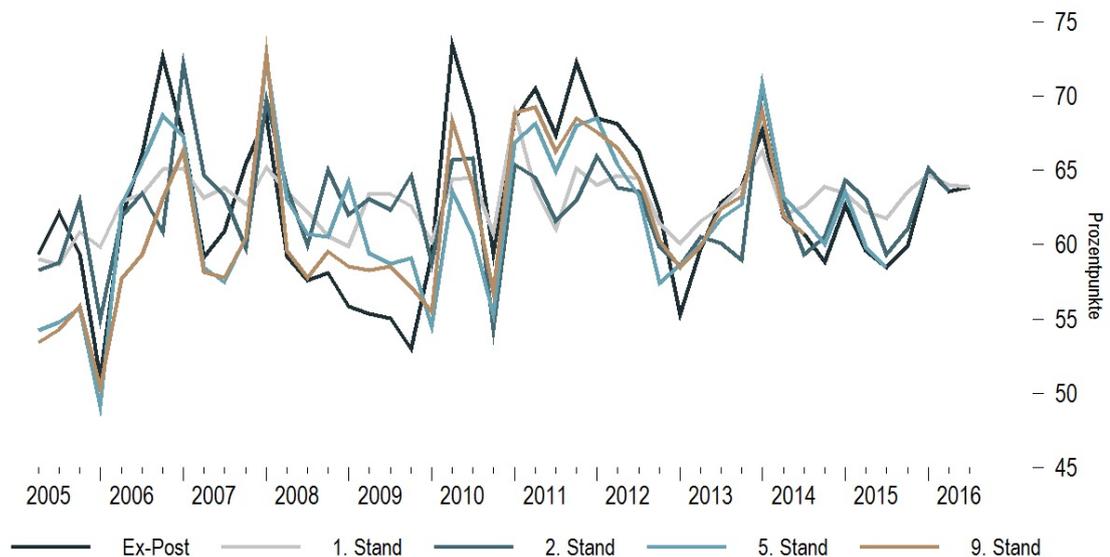
Im nächsten Schritt wird nun eine weitere Beobachtung hinzu genommen, der gesamte Datenstand inklusive der Fortschreibungen und Hilfsrechnungen gemäß der in Abb. 20 und Abb. 21 beschriebenen Datenverfügbarkeit aktualisiert und die Kapazitätsauslastung für alle untersuchten Modelle und Verfahren sowohl für Q3-2005 berechnet als auch für Q2-2005. Der Wert für Q3-2005 ist wiederum ein „1. Stand“, während der revidierte Wert für Q2-2005 als „2. Stand“ und die Abweichung zwischen den beiden als „erste Revision“ bezeichnet wird. Anschließend wird ein weiteres Quartal (Q4-2005) hinzu genommen, wiederum der gesamte Datenstand gemäß der historischen Datenverfügbarkeit aktualisiert und nun neben dem „1. Stand“ für Q4-2005 die erste Revision für Q3-2005 und die zweite Revision für Q2-2005 berechnet. Dieses Vorgehen wird bis Q3-2016 wiederholt. Man erhält auf diese Weise für jedes der Modelle und Verfahren eine Sammlung von „Quasi-Echtzeit“-Erst-, Zweit-, Dritt- usw. – Veröffentlichungen (oder „Stände“), die als Grundlage für eine statistische Analyse des Revisionsbedarfs dienen können.

Abbildung 23 zeigt am Beispiel der kapitalstockorientierten Methode auf Basis des Hodrick-Prescott-Filters das typische Aussehen der Ergebnisse. Offenkundig liegen jene Kurven, die Auslastungsgrade darstellen, die mit frühen Datenständen berechnet wurden („1. Stand“, „2. Stand“, etc.), im Durchschnitt weiter vom aus heutiger Sicht letzten Datenstand („Ex-Post“) entfernt als jene, die sich die späteren Datenstände zunutze machen konnten („9. Datenstand“). Erkennbar ist zudem, dass die Abweichungen vom Ex-Post-Stand zum Ende des Untersuchungszeitraums geringer werden. Dies deutet freilich nicht auf eine Verbesserung der Schätzungen hin, sondern ist schlicht durch den Umstand bedingt, dass der Ex-Post-Stand am Ende des Untersuchungszeitraums selbst noch keine größeren Revisionen erfahren hat. Um eine durch diesen Umstand ausgelöste Verzerrungen nach unten zu vermeiden, wird bei der Berechnung der Revisionsmaße unten auf die Berücksichtigung der letzten acht Beobachtungen vor Ende des Untersuchungszeitraums verzichtet.

Als quantitatives Maß für den Revisionsbedarf wird die durchschnittliche Abweichung zwischen Ex-Post-Berechnung und früherem Datenstand, gemessen an der Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler (Root Mean Squared Error; *RMSE*) herangezogen. Bezeichnet  $y^*$  den Ex-Post-Stand und  $y^R$  eine Berechnung auf Basis eines früheren Datenstands ( $R=1$ : Erstberechnung,  $R=2$ : Zweitberechnung, ...), so ergibt sich der *RMSE* für den  $R$ -ten Stand, indem über alle  $n$  Beobachtungen der Durchschnitt der quadrierten Differenzen zwischen  $y^*$  und  $y^R$  berechnet und daraus die Quadratwurzel gezogen wird:

$$RMSE^R = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t^* - y_t^R)^2} \quad (15)$$

Abb. 23: Auslastungsgrad gemäß der kapitalstockorientierten Methode nach Revisionsstand



Anmerkung: Dargestellt sind die geschätzten Auslastungsgrade auf Basis des kapitalstockorientierten Ansatzes mit Hodrick-Prescott-Trendschätzung für verschiedene Daten- bzw. Revisionsstände. Die schwarze Linie (Ex-Post) zeigt die Auslastungsgrade, die sich auf der Basis des letztverfügbaren Datenstands berechnen lassen. Die graue Linie zeigt die Auslastungsgrade, die auf der Basis des jeweils neuesten Datenstands (1. Stand) berechnet wurden, die grüne Linie (2. Stand) die Auslastungsgrade, die auf der Basis der ersten Revision des neuesten Datenstands berechnet wurden usw. bis zum 9. Stand.

Quelle: Eigene Berechnungen.

$RMSE^R$  gibt an, wie um wieviel Prozentpunkte die  $R$ -te Berechnung des Auslastungsgrades im Durchschnitt in den Folgequartalen revidiert wird. Aus statistischer Sicht handelt es sich bei dem Maß um einen Standardfehler; bei normalverteilten Abweichungen ist dieser ein hinreichendes Maß für deren Streuung.

Den Berechnungen zufolge sind die  $RMSE$  beträchtlich (Tab. 3). Besonders ausgeprägt sind sie, wie schon angedeutet, für die kapitalstockorientierte Methode auf Basis des Peak-to-Peak-Verfahrens. Im Durchschnitt weicht die Erstberechnung also der für den aktuellen Rand berechnete Wert, um 7,59 Prozentpunkte vom „wahren“ Wert (Ex-Post-Wert) ab. Unterstellt man eine Normalverteilung der Abweichungen, so ergibt sich das 95-Prozent-Konfidenzintervall für die Erstberechnung als ein Band, das um nicht weniger als 15,18 Prozentpunkte ( $2 RMSE$ ) unter- und oberhalb des berechneten Wertes liegt. Für die praktische Beurteilung der Kapazitätsauslastung im Baugewerbe ist dieses Maß angesichts der hohen Revisionsanfälligkeit unbrauchbar.

Der Übergang zum Hodrick-Prescott-Filter reduziert den Revisionsbedarf merklich. Der  $RMSE$  der Erstberechnung fällt damit für das kapitalstockorientierte Verfahren auf 4,78 Prozentpunkte. Mit knapp  $9\frac{1}{2}$  Prozentpunkten ist das 95-Prozent-Konfidenzintervall aber immer noch zu weit für eine Beurteilung des Auslastungsgrades des Baugewerbes in der Praxis. Dabei spielt ein höherer Revisionsbedarf bei den Kapitalstockdaten offenbar nicht die wesentliche Rolle. Dies zeigt ein Vergleich mit der Bruttowertschöpfung im Baugewerbe, deren Revisionsbedarf kaum geringer ausfällt.

Tab. 3: Revisionsbedarf ausgewählter Modelle und Verfahren (RMSE in Prozentpunkten)

	<i>Peak-To-Peak</i>	<i>Hodrick-Prescott-Filter</i>		
	Kapitalproduktivität	Kapitalproduktivität	Bruttowertschöpfung	Beschäftigung
1. Stand	7,51	4,72	4,43	2,64
2. Stand	7,62	5,26	4,89	3,49
3. Stand	7,45	4,57	4,35	2,98
4. Stand	7,19	4,47	4,29	2,46
5. Stand	6,85	4,19	3,96	1,63
6. Stand	6,53	4,05	3,81	1,63
7. Stand	6,06	4,16	3,95	1,38
8. Stand	5,52	4,05	3,87	1,18
9. Stand	4,94	3,64	3,46	1,18
10. Stand	4,44	3,53	3,34	1,05

Quelle: Eigene Berechnungen.

Erheblich geringere Revisionen weist, mit einem *RMSE* von nur 2,60 Prozentpunkten der Auslastungsgrad auf Basis der Branchenbeschäftigung auf. Allerdings sind die übrigen Evaluierungskriterien für dieses Maß ungünstig, so dass auch diese Maß letztlich nicht in Betracht kommt.

Bei all dem ist zu berücksichtigen, dass das Ausmaß der Revisionen im Prinzip auch die beiden zuvor untersuchten Beurteilungskriterien berührt. Sowohl die Korrelationsanalyse als auch die Schätzung der Preisgleichung für das Baugewerbe wurde oben mit Ex-Post-Daten vorgenommen. Es ist nicht sicher, aber sehr wahrscheinlich, dass die geschätzten Zusammenhänge auf der Grundlage nicht-revidierter Daten – und nichts anderes steht am aktuellen Rand jeweils zur Verfügung – weniger eng wären. Insofern überschätzen die Ergebnisse der Korrelationsanalyse und der Preisgleichung die tatsächlich nutzbaren Relationen.

## 7. Schätzung des Auslastungsgrades auf Basis der Umfragen des DIHK

Neben dem ifo-Institut führt der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK) regelmäßig repräsentative Unternehmensbefragungen durch und wertet diese getrennt nach Branchen aus. Wichtig für die vorliegende Untersuchung ist, dass sich unter den befragten Firmen auch Bauunternehmen befinden. Da für Handwerksunternehmen keine Mitgliedschaftspflicht in einer IHK besteht, wird es sich um Unternehmen der Bauindustrie handeln; in der Praxis dürfte die Trennung zwischen Handwerk- und In-

dustrie weniger bedeutend sein.<sup>15</sup> Allerdings ist auch wegen dieses Fokus' auf der Industrie zu vermuten, dass es sich bei den von den IHK befragten Unternehmen um größere Betriebe handelt. Die Befragungen werden weniger häufig durchgeführt, stützen sich aber auf einen breiteren Teilnehmerkreis als die des ifo-Instituts. Insbesondere enthalten sie Ergebnisse für das Baugewerbe insgesamt sowie getrennt nach Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe.

Zentral für die vorliegende Untersuchung ist die Frage nach den Investitionsabsichten der Unternehmen. Dabei werden die Unternehmen nicht nur nach ihren Investitionsplänen gefragt, sondern auch nach den Motiven, die sie mit diesen Investitionen verfolgen, und eine der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten enthält das Motiv der „Kapazitätserweiterung“. Im Folgenden wird untersucht, ob sich aus den Antworten, die die Unternehmen des Baugewerbes auf diese Frage geben, Rückschlüsse auf den Grad der Kapazitätsauslastung im Baugewerbe ziehen lassen.

## 7.1 Überblick über die DIHK-Umfrage

Im Rahmen der Konjunkturumfrage des DIHK werden die Unternehmen nach ihrer Einschätzung von Geschäftslage und –erwartungen, ihren Exporterwartungen, ihren Investitionsabsichten und -motiven, ihren Einstellungsabsichten sowie nach den von ihnen wahrgenommenen Risiken befragt. Die Ergebnisse liegen getrennt nach den Wirtschaftszweigen Industrie (ohne Baugewerbe), Baugewerbe, Handel und übrige Dienstleistungen sowie Untergruppen dieser Zweige vor. Zusätzlich wird das Baugewerbe unterteilt nach Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe ausgewiesen, ersteres nochmals unterteilt in Hoch- und Tiefbau. Ferner werden für das Baugewerbe insgesamt die Ergebnisse nach den Regionen, Nord, Ost, West und Süd, unterschieden.

Interessant ist hier vor allem die Frage nach den Investitionsmotiven. Nachdem sie nach ihren Investitionsabsichten gefragt wurden, sollen die befragten Unternehmen hier die Hauptmotive für ihre Investitionsabsichten nennen. Hierfür werden fünf Kategorien aufgeführt: Rationalisierung, Produktinnovation, Kapazitätsausweitung, Umweltschutz und Ersatzbedarf, wobei Mehrfachnennungen erlaubt sind. Ausgewiesen wird in der Auswertung der Anteil der Betriebe, die die jeweilige Kategorie genannt haben. Es steht zu vermuten, dass ein hoher Anteil von Betrieben, die als Investitionsmotiv „Kapazitätsausweitung“ angeben, auf eine hohe Auslastung der bestehenden Kapazitäten schließen lässt.

Insgesamt beantworten die Frage zu den Investitionsabsichten reichlich 20.000 Unternehmen. Knapp 1.800 kamen in der Umfrage vom März 2017 aus dem Baugewerbe, davon knapp 1000 aus dem Bauhauptgewerbe. Der Teilnehmerkreis der DIHK-Befragung ist damit im Bauhauptgewerbe größer als der der ifo-Umfrage, an der rund 700 Bauunternehmen teilnehmen. Zusätzlich enthielt sie die Antworten von rund 700 Unternehmen, die sich dem Ausbaugewerbe zurechneten.

---

<sup>15</sup> Abgesehen, dass Handwerk und Industrie ähnlich von baukonjunkturellen Schwankungen betroffen sein dürften, wird die Zuordnung zu einer der beiden Organisationsformen unscharf sein. So dürften von der IHK z. B. auch Unternehmen befragt werden, die derzeit zum großen Teil oder sogar hauptsächlich bauhandwerklich tätig sind, jedoch einmal als bauindustrieller Betrieb begonnen haben. Daneben dürften in der Stichprobe auch Unternehmen enthalten sein, die nicht nur handwerkliche, sondern auch gewerbliche Umsätze machen und daher Mitglieder der IHK sind.

Die Daten des DIHK werden dreimal im Jahr veröffentlicht, zu Jahresbeginn (Ende Februar), im Frühsommer (Ende Mai) und im Herbst (Ende Oktober). Sie lassen sich quartalsweise interpretieren, wobei das dritte Quartal jeweils fehlt. Unterjährige Daten in dieser Art liegen allerdings erst seit 2013 vor. In den Jahren 2003 bis 2012 wurde die Umfrage nur im Herbst durchgeführt. Für das gesamte Baugewerbe, jedoch nicht aufgeteilt nach Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe, liegen die Herbstumfragen bis 1999 zurück vor.

## 7.2 Repräsentativität

Aussagekräftig für das Baugewerbe sind die DIHK-Umfragen naturgemäß nur, wenn sie als repräsentativ anzusehen sind. Das Konzept der Repräsentativität kann jedoch auf verschiedene Aspekte abstellen. Sie kann sich entweder auf die Lage beziehen, in der sich ein „typisches Unternehmen“ der Branche mit Blick auf bestimmtes „Merkmal“ wie Umsatz, Betriebsgröße oder Auslastungsgrad befindet. Oder sie kann sich auf den Zustand in der Branche insgesamt beziehen, was der Lage in einem „durchschnittlichen Unternehmen“ dieser Branche entspricht. Beide Konzepte kommen zu ähnlichen Ergebnissen, wenn das betrachtete Merkmal in der Branche weitgehend gleich oder glockenförmig über die verschiedenen Unternehmen verteilt ist. Ist das Merkmal hingegen stark ungleich verteilt, kommen die beiden Konzepte zu unterschiedlichen Ergebnissen. In diesem Fall muss entschieden werden, welches der beiden Konzepte von Repräsentativität für die Fragestellung sachgerecht ist.

Oben war bereits darauf hingewiesen worden, dass die IHK tendenziell eher weniger bauhandwerklich orientierte Betriebe als Mitglieder und Befragungsteilnehmer haben dürfte. Es steht damit zu vermuten, dass kleinere Betriebe in der Umfrage des DIHK unterrepräsentiert sind. Damit dürfte für das Baugewerbe, das sich durch eine hohe Anzahl kleiner und Kleinstbetriebe auszeichnet, die Repräsentativität hinsichtlich der „typischen Betriebsgröße“ sowohl hinsichtlich der Mitarbeiterzahl als auch hinsichtlich des Umsatzes nicht gegeben sein. So hatten im Bauhauptgewerbe im Jahr 2014 in der Grundgesamtheit<sup>16</sup> fast drei Viertel (73.6 Prozent) der Betriebe nur 1 – 9 Mitarbeiter und weitere 16 Prozent hatten 10 – 19 (Tab. 4). In der DIHK-Stichprobe für das Bauhauptgewerbe kommen hingegen nur 27,8 Prozent aus der Klasse der Betriebe mit 1 – 9 Beschäftigten und 15 Prozent aus der Klasse mit 10 – 19 Beschäftigten; fast die Hälfte (49 Prozent) entfällt hier auf Betriebe mit 20 – 199 Mitarbeitern, die in der Grundgesamtheit nur einen Anteil von einem Zehntel ausmachen. Nicht viel anders sieht es in der Umfrage im Ausbaugewerbe aus. Hier entfallen in der DIHK-Stichprobe 29 Prozent auf Betriebe mit 1 – 9 Beschäftigten, während 44 Prozent aus der Klasse der Betriebe kommt, die 20 – 199 Beschäftigte haben, die, ebenso wie die noch größeren Betriebe, in der Grundgesamtheit eher selten sein dürften.<sup>17</sup>

Interessanterweise sind aber auch in der Umfrage des ifo-Instituts für das Bauhauptgewerbe – für die oben gezeigt wurde, dass sie mit Blick auf die Erklärung der Preisentwicklung in der Bauwirtschaft zu plausiblen Ergebnissen führt – die kleineren Betriebe unterrepräsentiert.

---

<sup>16</sup> Vgl. Statistik für das Produzierende Gewerbe, Fachserie 4, Reihe 5.1 (Tätige Personen und Umsatz der Betriebe im Baugewerbe).

<sup>17</sup> Eine Vergleichszahl für die Grundgesamtheit ließ sich leider nicht ermitteln, da die amtliche Statistik nur Zahlen zu den Betriebsgrößen im Bauhauptgewerbe ausweist.

Tab. 4: Anteile der Betriebsgrößen im Bauhauptgewerbe in Prozent

Anzahl Beschäftigte	1 - 9	10 - 19	20 - 199	200 - 499	500 +
Grundgesamtheit	73,6	16,0	10,2	0,2	0,0
<i>nachrichtl.: Anteil am Branchenumsatz</i>		32,8	51,8		15,4
DIHK-Stichprobe	27,8	15,0	49,0	6,8	1,3
<i>nachrichtl.: Ausbaugewerbe</i>	29,0	22,9	44,2	2,6	1,3
ifo-Stichprobe	9,6	13,2	68,8	4,9	3,6

Anmerkungen: Daten für die Grundgesamtheit beziehen sich auf das Jahr 2014, Daten für DIHK und ifo auf den Jahresanfang 2017.

Quelle: Statistisches Bundesamt Fachserie 4 Reihe 5.1 von 2014, DIHK, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

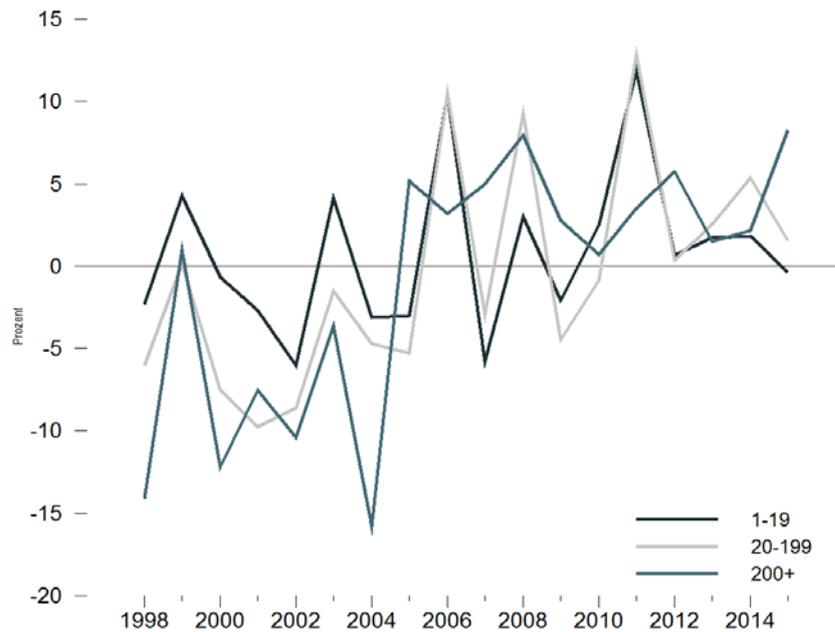
Tatsächlich nehmen von den Kleinbetrieben mit 1–9 Mitarbeitern mit einem Anteil von 9,6 Prozent sogar deutlich weniger an der ifo-Umfrage teil als an der DIHK-Umfrage, während insbesondere die Großunternehmen (500+ Mitarbeiter), die nur einen verschwindenden Anteil an der Grundgesamtheit haben, mit 3,6 Prozent vertreten sind.

Der ungleichen Betriebsgrößenverteilung steht eine ebenfalls ungleiche Verteilung der Umsätze gegenüber. Im Bauhauptgewerbe haben knapp 90 Prozent der Betriebe 19 oder weniger Beschäftigte. Diese erwirtschaften aber lediglich ein Drittel (32,8 Prozent im Jahr 2013) des Branchenumsatzes, während auf die Betriebe mit 20 – 199 Mitarbeitern reichlich die Hälfte (51,8 Prozent) und der nicht unwesentliche Rest (15,4 Prozent) auf die wenigen Großbetriebe entfällt. Qualitativ dürfte die Ungleichverteilung im Ausbaugewerbe ähnlich sein.<sup>18</sup> Mit Blick auf die Repräsentativität bedeutet dies, dass das typische Bauunternehmen stark vom durchschnittlichen Unternehmen der Branche abweicht und daher eine Entscheidung hinsichtlich des zu verwendenden Konzepts von Repräsentativität notwendig ist.

Oben war argumentiert worden, dass für die Wirtschaftspolitik, aber auch für private Entscheidungen, der Grad der Kapazitätsauslastung in der Baubranche insgesamt und nicht die Lage des „typischen Bauunternehmens“ von Interesse ist. Auf die Darstellung dieser branchenweiten Werte zielen sowohl die Umfragen des DIHK als auch die des ifo-Instituts ab, was sich insbesondere daran zeigt, dass in beiden Umfragen rund die Hälfte die Betriebe aus der Klasse der Unternehmen mit 20 – 199 Mitarbeiter kommt, die den größten Anteil am Branchenumsatz und damit auch an den Branchenkapazitäten haben.

<sup>18</sup> Da die Statistik im Ausbaugewerbe nur die Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern erfasst, wurde auf eine Darstellung hier verzichtet. Auch die Umsatzsteuerstatistik hilft hier nicht weiter, da sie keine Auswertung der Betriebe nach Mitarbeiterzahl erlaubt.

Abb. 24: Umsätze nach Betriebsgrößenklassen gemäß Mitarbeiterzahl im Bauhauptgewerbe



Anmerkungen: Änderungsraten gegenüber dem Vorjahr in Prozent.

Quelle: Statistisches Bundesamt Fachserie 4 Reihe 5.1; eigene Berechnungen.

Zu berücksichtigen ist zudem, dass die Branchenumsätze – zumindest im Bauhauptgewerbe – über die Betriebsgrößenklassen hinweg relativ eng miteinander korrelieren (Abb. 24). Insbesondere besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Umsatzzuwächsen der kleinen (1 – 19 Mitarbeiter) und der mittelgroßen (20 – 199 Mitarbeiter) Betriebe, der Korrelationskoeffizient beträgt 0,84, wohl auch weil die größeren Unternehmen kleinere als Subunternehmer einsetzen. Ein Anstieg der Kapazitätsauslastung bei letzteren dürfte sich auf diese Weise auf die ersteren übertragen.<sup>19</sup>

Alles in allem gibt es starke Indizien dafür, dass die DIHK-Umfrage durchaus als repräsentativ für das Baugewerbe, wenn auch nicht für das typische Bauunternehmen, angesehen werden kann.

<sup>19</sup> Mit Blick auf die Erklärung und Prognose der Baupreise mithilfe der Kapazitätsauslastung dürfte darüber hinaus eine Rolle spielen, dass Kleinbetriebe typischerweise weit weniger Einfluss auf die Preissetzung haben – also vielmehr als „Preisnehmer“ agieren – dürften als große Unternehmen.

### 7.3 Kapazitätsausweitungsmotiv und Auslastungsgrad

Sofern ein hoher Anteil von Betrieben im Baugewerbe, die als Investitionsmotiv die Kapazitätsausweitung angeben, tatsächlich auf eine hohe Auslastung der bestehenden Kapazitäten im Baugewerbe schließen lässt, sollte sich dies in einer hohen Korrelation zwischen den Daten zu den DIHK-Investitionsmotiven und den ifo-Auslastungsgraden zeigen. Da die ifo-Umfrage ausschließlich im Bauhauptgewerbe erhoben wird, soll hier zunächst auch auf die Investitionsmotive der Unternehmen des Bauhauptgewerbes fokussiert werden.

Für die hier vorgenommene einfache graphische Analyse – angesichts des beschränkten Datenumfanges, sind aufwendige statistische Verfahren kaum einsetzbar – wird die Zeitreihe zum Kapazitätserweiterungsmotiv im Bauhauptgewerbe so reskaliert, dass sie denselben Mittelwert und dieselbe Schwankungsbreite aufweist, wie die Daten der ifo-Umfrage.<sup>20</sup> Vergleicht man nun die bis zum Jahr 2003 zurückreichenden Daten aus der DIHK-Herbstumfrage mit den Ergebnissen der ifo-Umfrage vom jeweiligen vierten Quartal, so zeigt sich tatsächlich ein ausgesprochen enger Gleichlauf (Abb. 25), mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,96. Offenbar enthalten die beiden Umfragen weitgehend kongruente Informationen. Es erscheint vor diesem Hintergrund gerechtfertigt die DIHK-Antworten zur Kapazitätserweiterung nach der Re-Skalierung mithilfe der ifo-Daten approximativ als Auslastungsgrade zu interpretieren.

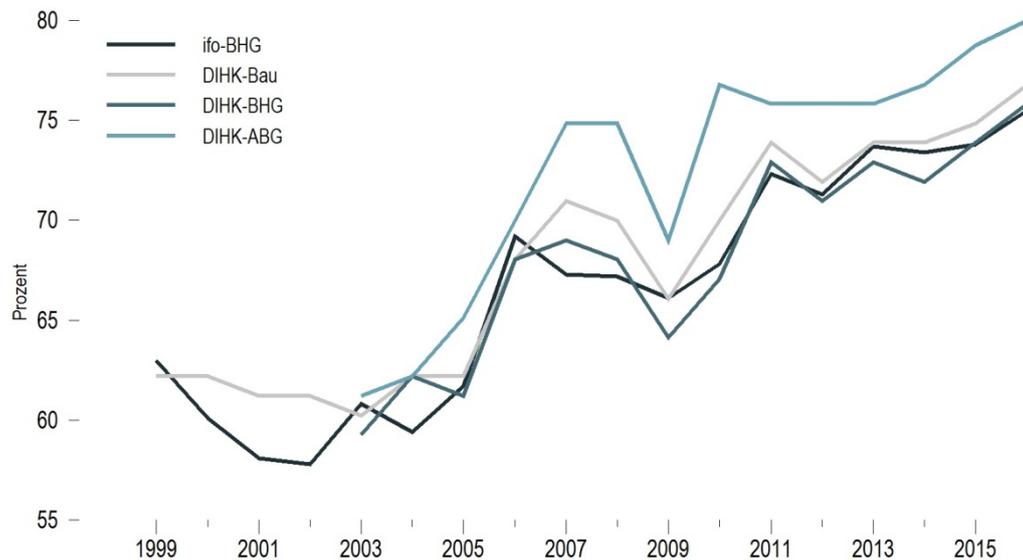
Im nächsten Schritt wird die Reskalierung für das Bauhauptgewerbe auf das gesamte Baugewerbe und Ausbaugewerbe übertragen. Dazu wird von den DIHK-Daten für die jeweilige Gruppierung der Mittelwert des Bauhauptgewerbes subtrahiert, das Ergebnis durch dessen Standardabweichung dividiert und mit der Standardabweichung der ifo-Daten multipliziert und schließlich der Mittelwert der ifo-Daten hinzugefügt. Gleichung (16) verdeutlicht die Rechenschritte, wobei  $i$  das Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe bzw. das gesamte Baugewerbe bezeichnet.

$$CAP^i = \left( \left( \frac{(CAP^i - \overline{CAP}^{BHG})}{\sigma^{BHG}} \right) * \sigma^{ifo} + \overline{CAP}^{ifo} \right) \quad (16)$$

Durch die Bereinigung um Mittelwert und Standardabweichung des Bauhauptgewerbes bei dem Ausbaugewerbe bzw. dem gesamten überträgt sich die mittlere Differenz zwischen dem Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe, bzw. Bauhauptgewerbe und Baugewerbe, sowie die Unterschiede in der Varianz von der Skala der DIHK-Daten auf die Skala der ifo-Daten. Da das Investitionsmotiv der Kapazitätserweiterung im Ausbaugewerbe seit dem Jahr 2007 stärker ausgeprägt ist als im Bauhauptgewerbe, weist die Abbildung für das Ausbaugewerbe seither auch eine höhere Kapazitätsauslastung auf. Seit 2015 scheinen sich die Auslastungsgrade in den Teilgewerben allerdings wieder anzunähern.

<sup>20</sup> Das Vorgehen ist analog zu Gleichung (14) oben.

Abb. 25: Kapazitätsauslastung im Baugewerbe – Schätzung auf Basis der DIHK-Daten



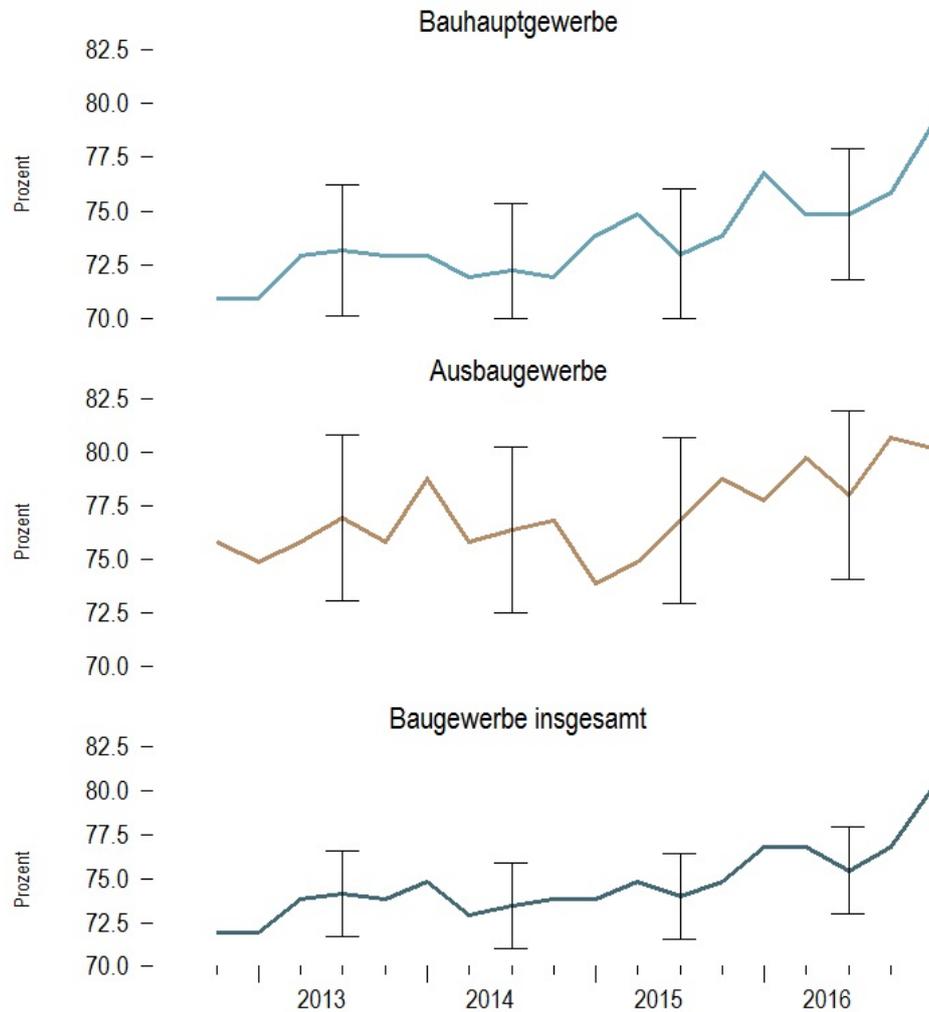
Anmerkung: Dargestellt sind der Kapazitätsauslastungsgrad im Bauhauptgewerbe im vierten Quartal gemäß der Umfrage des ifo-Instituts (schwarze Linie) sowie die reskalierten DIHK-Daten zum Investitionsmotiv „Kapazitätserweiterung“ aus der Herbstumfrage, getrennt nach Bauhauptgewerbe (grün), Ausbaugewerbe (blau) und Baugewerbe insgesamt (grau).

Quelle: DIHK, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

Der weitgehende Gleichlauf zwischen den ifo- und den DIHK-Daten zur Kapazität kann darüber hinaus genutzt werden, um aus der nur dreimal im Jahr veröffentlichten DIHK-Umfrage eine Statistik mit Quartalsfrequenz zu machen. Dazu werden in einem ersten Schritt alle verfügbaren (reskalierten) DIHK-Werte für das Baugewerbe insgesamt (ab 1999) sowie alle verfügbaren DIHK-Werte für das Bauhauptgewerbe (ab 2003) jeweils auf die ifo-Kapazitätsauslastung regressiert. Auf diese Weise wird sowohl für das Baugewerbe insgesamt als auch für das Bauhauptgewerbe sowie das Ausbaugewerbe ermittelt, wie der DIHK-Kapazitätswert auf eine Veränderung des ifo-Werts reagiert. Anschließend können die ifo-Werte für das dritte Quartal verwendet werden, um die fehlenden DIHK-Werte für das dritte Quartal zu schätzen.

Auf diese Weise ergibt sich eine seit Ende 2012 durchgehende Quartalsstatistik zum Auslastungsgrad im Baugewerbe und den beiden Teilgewerken (Abb. 26). Danach lag der Auslastungsgrad im Baugewerbe zum Jahresende 2016 bei 76,8 Prozent; im Bauhauptgewerbe betrug er dabei 75,8 Prozent und im Ausbaugewerbe 80,7 Prozent (Tab. 5). Für Anfang 2017 lag das Baugewerbe bei 80,2 Prozent, das Bauhauptgewerbe bei 79,0 und das Ausbaugewerbe lag ebenfalls wie das Baugewerbe insgesamt bei 80,2 Prozent.

Abb. 26: Quartalsdaten zur Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe und im Ausbaugewerbe auf Grundlage der DIHK-Umfrage



Anmerkung: Werte für das dritte Quartal jeweils geschätzt. Vertikale Linie geben 95%-Konfidenzintervalle an.

Quelle: DIHK, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

Tab. 5: Quartalsdaten zur Kapazitätsauslastung im Baugewerbe auf Grundlage der DIHK-Umfrage

Bau				
Jahr	Quartal			
	1	2	3	4
2003				60,23
2004				62,18
2005				62,18
2006				68,03
2007				70,95
2008				69,98
2009				66,08
2010				69,98
2011				73,87
2012				71,92
2013	71,92	73,87	74,15	73,87
			[71.71 - 76.60]	
2014	74,85	72,90	73,46	73,87
			[71.02 - 75.90]	
2015	73,87	74,85	74,00	74,85
			[71.56 - 76.44]	
2016	76,80	76,80	75,45	76,80
			[72.97 - 77.93]	
2017	80,18	80,18		

Bauhauptgewerbe					Ausbaugewerbe				
Jahr	Quartal				Jahr	Quartal			
	1	2	3	4		1	2	3	4
2003				59,26	2003				61,21
2004				62,18	2004				62,18
2005				61,21	2005				65,11
2006				68,03	2006				69,98
2007				69,00	2007				74,85
2008				68,03	2008				74,85
2009				64,13	2009				69,00
2010				67,05	2010				76,80
2011				72,90	2011				75,82
2012				70,95	2012				75,82
2013	70,95	72,90	73,15	72,90	2013	74,85	75,82	76,91	75,82
			[70.09 - 76.22]					[73.04 - 80.79]	
2014	72,90	71,92	72,25	71,92	2014	78,74	75,82	76,34	76,80
			[69.19 - 75.31]					[72.48 - 80.21]	
2015	73,87	74,85	72,95	73,87	2015	73,87	74,85	76,79	78,74
			[69.89 - 76.02]					[72.91 - 80.66]	
2016	76,80	74,85	74,85	75,82	2016	77,77	79,72	77,99	80,69
			[71.78 - 77.92]					[74.06 - 81.92]	
2017	79,02	82,50			2017	80,18	77,87		

Anmerkung: Werte in eckigen Klammern geben 95%-Konfidenzintervalle an.

Quelle: DIHK, ifo-Institut; eigene Berechnungen.

#### 7.4 DIHK-Kapazitätsausweitungsmotiv und Preisentwicklung im Baugewerbe

Zur Beurteilung der alternativen Auslastungsmaße war oben u. a. die Fähigkeit zur Erklärung der Baupreisentwicklung genannt und untersucht worden. Dieses Kriterium lässt sich auch für die DIHK-Daten anwenden. Eine Einschränkung ergibt sich allerdings durch die relativ kurze Datenhistorie der DIHK-Statistik, die nur bis 2003 zurückreichen.

Ausgangspunkt ist wiederum die dynamische Schätzgleichung (3), die den Deflator der Bauinvestitionen in Abhängigkeit von der allgemeinen Preisentwicklung im Inland, den Importpreisen und den freien Kapazitäten im Baugewerbe erklärt. Die Spezifikation bleibt unverändert so wie in Abschnitt 3. Allerdings wird bei der Konstruktion der freien Kapazitäten ab dem Jahr 2004 neben dem Auslastungsgrad im Bauhauptgewerbe gemäß der ifo-Umfrage auch der Auslastungsgrad im Ausbaugewerbe gemäß der hier vorgestellten Schätzung auf Basis der DIHK-Daten berücksichtigt, wobei sich die Gewichtung mit 60/40 (Bauhauptgewerbe/Ausbaugewerbe) an der relativen Bedeutung der beiden Teilgewerbe orientiert. Konkret heißt dies, die freien Kapazitäten bilden sich nun

- für 1976 bis 2003:  $FCAP = 100 - CAP_{ifo}^{BHG}$
- für 2004 bis 2015:  $FCAP = 100 - (0,6 * CAP_{ifo}^{BHG} + 0,4 * CAP_{DIHK}^{ABG})$

Die Schätzung ergibt unter Verwendung der so konstruierten Daten für  $fcap_t$ :

$$\begin{aligned} \Delta p^{bau} = & \underset{(11,04)}{-0,05} c - \underset{(11,01)}{0,15} [p_{t-1}^{bau} - p_{t-1} + \underset{(11,09)}{0,32} fcap_t] \\ & + \underset{(2,75)}{(1 - 0,75 - 0,10)} \Delta p_{t-1}^{bau} + \underset{(14,34)}{0,75} \Delta p_t + \underset{(5,69)}{0,1} \Delta p_t^m \\ & \underset{(11,22)}{-0,05} \Delta fcap_{t-1} + \underset{(4,40)}{0,02} WV + \underset{(4,89)}{0,025} D_{2007} \end{aligned} \quad (17)$$

$T$ : 1976-2015 (40 Beobachtungen);  $R^2 = 0,957$ ;  $DW$ : 2,45;  $AR(4)$ : 0,25;  $Q(1998)$ : 0,91

Es zeigt sich, dass das Bestimmtheitsmaß mit 0,957 marginal höher ist als in der Schätzung, die nur auf den ifo-Daten basiert (0,956). Die  $t$ -Statistik des Langfristparameters der freien Kapazität fällt mit 11,01 ebenfalls marginal höher aus als im Standardmodell, dafür liefert der Test auf Nicht-Ko-Integration eine geringfügig schwächere Ablehnung. Davon abgesehen zeigen die Teststatistiken keine Veränderung der hohen Anpassungsgüte. Insbesondere wird – trotz der veränderten Berechnung der freien Kapazitäten ab 2004 – kein Strukturbruch angezeigt.

Zusammen legen diese Ergebnisse die Hoffnung nahe, dass sich die Erklärung der Preisentwicklung durch die Berücksichtigung der DIHK-Kapazitätsdaten signifikant verbessern ließe, wenn eine lang genug zurückreichende Datenhistorie vorläge. Ohne diese Datenhistorie bleibt nur das Urteil, dass sie einen sehr geringfügigen Beitrag zur Verbesserung der Erklärung leisten.

## 7.5 Vergleich der DIHK-Daten zu den selbst berechneten Maßen am aktuellen Rand

Abbildung 27 vergleicht die Kapazitätsauslastung berechnet mit dem Hodrick-Prescott-Filter auf Basis der Kapitalproduktivität, Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und Bauvolumen mit den Werten laut der DIHK-Umfrage für das Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe und dem Baugewerbe insgesamt. Für das Bauhauptgewerbe werden zusätzlich noch die Werte laut dem ifo-Institut hinzu gezogen. Besonders auffällig ist, dass die DIHK-Werte ebenso wie die ifo-Ergebnisse immer höher sind als die selbst errechneten Maße. Für das Bauhauptgewerbe fällt wiederum der starke Gleichlauf zwischen dem DIHK- und dem ifo-Maß auf. Angesichts der erheblichen Abweichungen zwischen den harten Daten und den Umfragedaten, sowohl hinsichtlich des Niveaus als auch der Dynamik, wird von einer Untersuchung der Frage, ob sich durch eine Kombination der Daten eine weitere Verbesserung der Schätzung erzielen ließe, abgesehen.

Ein weiterer offensichtlicher Vorteil der Umfragedaten ist deren zeitnahe Veröffentlichung. Gegenüber den Maßen auf Basis der Bruttowertschöpfung, der Kapitalproduktivität und der Beschäftigung sind die Umfragen ein Quartal früher verfügbar und im Vergleich zum Bauvolumen sogar fünf Quartale.<sup>21</sup> Noch wichtiger ist allerdings, auch vor dem Hintergrund der Analyse in Abschnitt 6.3, dass die umfragebasierten Daten nicht revidiert werden. Sie können also problemlos direkt interpretiert werden.

## 7.6 Zusammenfassende Bewertung

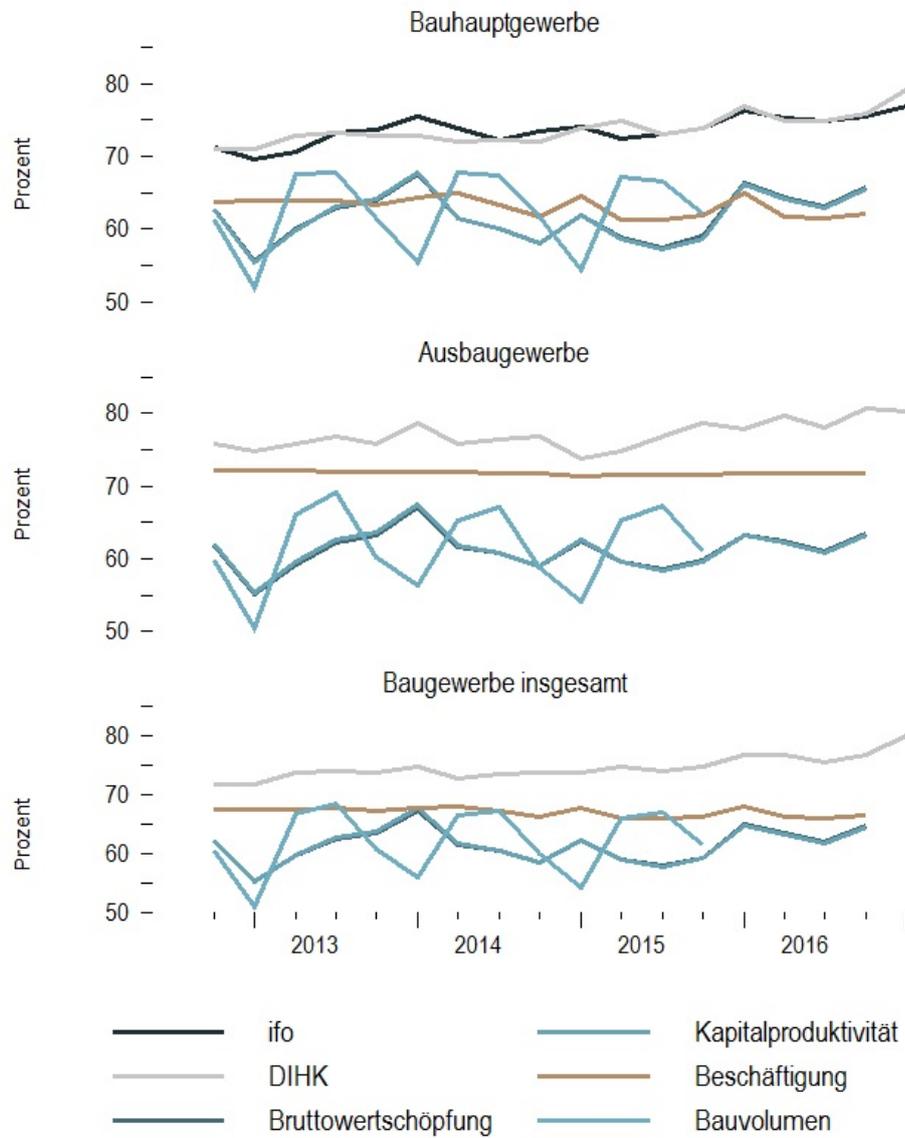
Die DIHK-Daten zum Kapazitätsausweitungsmotiv liefern dem Augenschein nach alles in allem plausible Werte für den Auslastungsgrad. Die Korrelation mit der ifo-Kapazitätsauslastung im Bauhauptgewerbe ist für die DIHK-Umfragemerte im Bauhauptgewerbe sehr hoch. Es gibt zudem starke Indizien dafür, dass sie repräsentativ für das Baugewerbe sind. Was die Revisionsanfälligkeit angeht, so ist diese nicht gegeben, da die Umfragemerte nicht revidiert werden. Allerdings ergibt sich eine gewisse Datenunsicherheit dadurch, dass die DIHK-Auslastungsgrade für das dritte Quartal geschätzt werden müssen. Schließlich zeigt die Untersuchung unter Zuhilfenahme der Schätzgleichung, dass die DIHK-Auslastungsgrade einen Beitrag zur Erklärung der Baupreisentwicklung zu leisten vermögen – wenn auch bislang nur einen sehr geringen.

Insgesamt können die Umfragedaten des DIHK zum Kapazitätserweiterungsmotiv im Baugewerbe mit der vorgestellten Transformation eine wertvolle Ergänzung zur ifo-Umfrage im Bauhauptgewerbe darstellen. Steht der Auslastungsgrad im Ausbaugewerbe im Zentrum des Interesses, so sind sie sogar die einzige belastbare, nicht revisionsanfällige Datenquelle. Davon abgesehen lässt sich das hier vorgestellte Auslastungsmaß für das Baugewerbe insgesamt auch für Nord-, Süd-, West- und Ostdeutschland getrennt berechnen und erlaubt so eine regional differenzierte Beurteilung der Kapazitätsauslastung im Baugewerbe.

---

<sup>21</sup> Diese Daten werden vom DIW erst im Sommer veröffentlicht. Hierbei wird auch gleich das komplette Jahr 2016 ausgewiesen.

Abb. 27: Vergleich der Auslastungsgrade



Quelle: DIHK, ifo-Institut, DIW, Statistisches Bundesamt; eigene Berechnungen.

## 8. Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurden zahlreiche Konzepte und Daten auf ihre Fähigkeit hin untersucht, den Auslastungsgrad im Baugewerbe so zuverlässig abzuschätzen, dass sie eine Ergänzung oder gar eine Alternative zu den vom ifo-Institut vorgenommenen Umfragen im Bauhauptgewerbe darstellen können. Dabei hat sich gezeigt, dass der ifo-Auslastungsgrad, obwohl er nur auf Befragungen des Bauhauptgewerbes basiert, einen hohen Informationsgehalt, insbesondere auch für die Entwicklung der Baupreise, aufweist, der schwer durch andere Messkonzepte zu ergänzen oder gar zu schlagen ist.

Auf der Grundlage der amtlichen Daten aus Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung und Fachstatistik ist dies nach den hier vorgelegten Ergebnissen nicht möglich. Alle mit diesen Daten konstruierten alternativen Auslastungsmaße weisen gravierende Defizite auf. Selbst die besten Varianten bleiben hinsichtlich der Erklärung der Baupreise deutlich hinter dem ifo-Auslastungsgrad zurück und weisen zudem noch Instabilitäten auf. Davon abgesehen ist die Revisionsanfälligkeit der alternativen Auslastungsmaße sehr hoch, das aus ihnen abzuleitende Urteil ist am aktuellen Rand entsprechend unscharf. Hintergrund hierfür ist, dass keines der Verfahren letztlich ohne Trendschätzung auskommt, diese aber am aktuellen Rand immanent instabil ist und sich dies naturgemäß in die geschätzten Auslastungsgrade fortsetzt.

Umfragebasierte Messkonzepte haben dieses Problem nicht, da sie die Kapazitäten nicht indirekt über einen statistischen Trend schätzen, sondern die Unternehmen direkt nach diesen oder deren Auslastung fragen. Vor diesem Hintergrund schlägt die vorliegende Untersuchung vor, der DIHK-Umfrage zu den Investitionsabsichten und -motiven stärkere Beachtung zu schenken. Der Teilnehmerkreis ist im Bauhauptgewerbe nur wenig größer als der der ifo-Umfrage, enthält aber zusätzlich die Antworten von rund 500 Unternehmen des Ausbaugewerbes und weist für das Bauhauptgewerbe einen ausgesprochen engen Gleichlauf zur den ifo-Werten auf. Nach einer einfachen Re-Skalierung lassen sich die DIHK-Antworten zur Kapazitätserweiterung als Auslastungsgrade interpretieren; sie liegen dann sowohl für das Baugewerbe insgesamt als auch getrennt nach Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe vor. Sie werden dreimal im Jahr veröffentlicht, für das fehlende Sommerquartal lassen sich die Werte über den ifo-Auslastungsgrad schätzen; als Umfragedaten werden sie nicht revidiert. Nach dem Urteil dieser Studie können die Umfragedaten des DIHK zum Kapazitätserweiterungsmotiv im Baugewerbe mit der vorgeschlagenen Re-Skalierung und der Zuschätzung für das Sommerquartal eine wertvolle Ergänzung zur ifo-Umfrage im Bauhauptgewerbe darstellen.

## Anhang

### A.1 Methodische Erläuterungen zu ausgewählten Trendschätzverfahren

#### *Peak-to-Peak-Methode*

Gegeben sei eine Variable  $y_i | i \in 1, \dots, T$ , wie zum Beispiel die Bruttowertschöpfung. Für diese Variable soll der Trendverlauf mit Hilfe der Peak-to-Peak-Methode geschätzt werden. Dafür sind zwei wesentliche Schritte erforderlich: Erstens die Bestimmung der Hochpunkte und zweitens deren lineare Verbindung. Zunächst wird der zweite Schritt beschrieben, da dieser Unabhängig von der Vorgehensweise zur Bestimmung der Hochpunkte ist.

Gesucht ist die Trendkomponente der Zeitreihe ( $\bar{y}_i$ ). Dafür seien zwei Hochpunkte existent:

$$\bar{y}_{t-n} \text{ und } \bar{y}_{t+m} | t \in 2, \dots, T-1; n \in 1, \dots, t-1; m \in t+1, \dots, T$$

Nun lässt sich die Trendkomponente für jedes  $i \in [t-n; t+m]$  wie folgt berechnen:

$$\bar{y}_i = \bar{y}_{t-n} + \frac{\bar{y}_{t+m} - \bar{y}_{t-n}}{t+m-n} * (i - (t-n)) \quad (18)$$

Auf diese Weise lassen sich alle Werte des Trends berechnen, die zwischen zwei Hochpunkten liegen. Für die Zeitpunkte, die vor dem ersten und nach dem letzten Hochpunkt liegen, verhält sich die Formel etwas anders. Bei den davorliegenden Zeitpunkten werden diese mit Hilfe der Trendentwicklung zwischen dem ersten und zweiten Hochpunkt ( $\Delta \bar{y}_{h_1, h_2}$ ) zurückgeschrieben. Somit gilt:

$$\bar{y}_j = \bar{y}_{h_1} - \Delta \bar{y}_{h_1, h_2} * (h_1 - j) \quad (19)$$

$$\text{für } \bar{y}_j | j \in 1, \dots, h_1$$

Für die Zeitpunkte nach dem letzten Hochpunkt gilt:

$$\bar{y}_j = \bar{y}_{h_n} + \Delta \bar{y}_{h_{n-1}, h_n} * (j - h_n) \quad (20)$$

$$\text{für } \bar{y}_j | j \in h_n, \dots, T$$

wobei  $\Delta \bar{y}_{h_{n-1}, h_n}$  hier für die durchschnittliche Änderungsrate zwischen dem vorletzten und dem letzten Hochpunkt steht. Diese Rechenschritte müssen immer durchgeführt werden und sind unabhängig von der Art und Weise der Bestimmung der Hochpunkte.

Bei der Wahl der Hochpunkte kann zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden. Der erste allgemeine Ansatz besteht darin, die Hochpunkte anhand eines Vorzeichenwechsels zu identifizieren. Hierbei wird die erste Differenz der untersuchten Variable  $y$  gebildet,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ . Als Hochpunkt wird dann  $y_t$  definiert, wenn gilt:

$$\Delta y_{t+1} < 0 \text{ und } \Delta y_t > 0 \quad (21)$$

Bei der Festlegung anhand gesamtwirtschaftlicher Rezessionen wird das Jahr als Hochpunkt definiert, welches vor einem Rezessionsjahr liegt. Zur Identifizierung einer Rezession dient dabei die reale Veränderungsrate des Bruttoinlandprodukts.

#### *Hodrick-Prescott-Filter*

Bei dem Ansatz von Hodrick und Prescott (1980) handelt es sich um eine statistische Filtermethode. Hierbei wird die Variable in eine Trend- und eine zyklische Komponente zerlegt. Allgemein wird folgendes Minimierungsproblem gelöst:

$$\min_{y_t^*} \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2 \quad (22)$$

mit  $\lambda$  für den Glättungsparameter, der einen Trade-off zwischen einer Glättung des Trends (das zweite Summenzeichen) und einer Minimalen Differenz zwischen Trend ( $y_t^*$ ) und tatsächlichem Verlauf ( $y_t$ ) (die erste Summe) darstellt. Je größer der Glättungsparameter, desto glatter verläuft der Trend, heißt geht der Parameter gegen unendlich liefert der Hodrick-Prescott-Filter einen linearen Trend. Es existiert jedoch kein allgemeines Optimierungsverfahren für die Wahl des  $\lambda$ -Wertes, sondern nur Richtwerte, die von der Periodizität der Daten abhängt. Bei Monatsdaten wird ein Wert von 14.400, bei Quartalsdaten von 1.600 und bei Jahresdaten von 100 empfohlen. Eine Abweichung von diesen Werten kann jedoch zu besseren Ergebnissen führen.

## Literatur

- D'Auria, F., C. Denis, K. Havik, K. McMorrow, C. Planas, R. Raciborski, W. Röger and A. Rossi (2010). The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates and Output Gaps, *Economic Papers* 420.
- Baxter, M. und R. G. King (1999). Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass-Filters for Economic Time Series, *Review of Economics and Statistics* 81 (4): 575-593.
- Christiano, L. und T. J. Fitzgerald (1999). The Band Pass Filter. NBER Working Paper 7257, Cambridge MA.
- Ericsson, N. R. und MacKinnon, J. G. (2002). Distributions of error correction tests for cointegration, *Econometrics Journal* 5: 285-318.
- Gemeinschaftsdiagnose (2015). Kräftiger Aufschwung dank günstigem Öl und schwachem Euro. München, Frühjahr 2015.
- Hennecke, P., C.-P. Meier und F. Weiß (2015). Zyklizität der Baukosten. Forschungsprojekt Nr. 10.08.17.7-14.53 für das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.
- Hodrick, R. J., und E. C. Prescott (1980). Post-war U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Working Paper, Carnegie-Mellon University.
- Holtemöller, O., H.-U. Brautzsch, K. Drechsel, A. Drygalla, S. Giesen, P. Hennecke, K. Kiesel, B. Loose, C.-P. Meier und G. Zeddies (2015). Ökonomische Wirksamkeit der konjunkturstützenden finanzpolitischen Maßnahmen der Jahre 2008 und 2009. Gutachten für das Bundesministerium der Finanzen. Halle/Saale.
- Rotemberg, J. J. (1999). A Heuristic Method for Extracting Smooth Trends From Economic Time Series, NBER Working Paper 7439. Cambridge MA.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (1989). Weichenstellungen für die Neunziger Jahre, Jahresgutachten 1989/90, Wiesbaden.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2004). Staatsfinanzen konsolidieren, Steuersystem reformieren, Jahresgutachten 2003/04, Berlin.
- Tichy, Gunther. (1994). Konjunktur – Stilisierte Fakten, Theorie, Prognose, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Vesper, D. (1981). Staatliche Einflussnahme auf die Baunachfrage – Eine Analyse für die Jahre 1965 bis 1980. Berlin.
- Weil, D. N. (2005). *Economic Growth*. Boston.