

Die ökonomischen Kosten des Fachkräftemangels

Helmut Berrer/Philipp Novak

DI Helmut Berrer ist seit 2006 Senior Researcher bei Economica Institut für Wirtschaftsforschung, Wien, und seit 2009 als Geschäftsführer von RiskRe Agentur für wirtschaftliche Risikoforschung tätig
Dr. Philipp Novak ist Ökonom und Politikwissenschaftler und seit 2017 bei Economica Institut für Wirtschaftsforschung, Wien, tätig
TwinEconomics ist ein Joint-Venture von Economica und der Beratungsfirma IW Consult

Der Fachkräftemangel in Österreich hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und stellt sowohl Unternehmen als auch politische Entscheidungsträger zunehmend vor Herausforderungen. Neben dem damit unmittelbar verbundenen unternehmerischen Risiko auf betriebswirtschaftlicher Ebene kommt es auf nationaler Ebene zu volkswirtschaftlichen Potenzialverlusten. Um eine entsprechende empirische Datengrundlage zu schaffen wurden daher diese ökonomischen Kosten des Fachkräftemangels erstmals kumuliert für die österreichische Wirtschaft auf Basis einer Simulationsrechnung mittels eines DGEPlus-Modells bestimmt. Als Ausgangsbasis für die weiteren Berechnungen wurde dabei der Mangel in Höhe von ca 162.000 Fachkräften laut einer Vorgängerstudie herangezogen. Das Hauptergebnis der Studie lautet, dass die vollständige Beseitigung des aktuellen Fachkräftemangels in einer Steigerung des Bruttoinlandprodukts in Höhe von € 2,5 Mrd bzw 0,69% der gesamten Wirtschaftsleistung in Österreich resultieren würde. Damit verbunden kommt es zu einem positiven fiskalischen Effekt, das gesamte Steuer- und Abgabenaufkommen in Österreich würde sich demnach um knapp eine Milliarde Euro erhöhen. Sollte nach der fiktiven Beseitigung des aktuellen ein weiterer Fachkräftemangel in Zukunft auftreten, wäre das BIP nicht nur geringer, das Wirtschaftswachstum würde sogar unter das Potenzialwachstum fallen. Insgesamt zeigen sich substanzielle ökonomische Kosten des Fachkräftemangels.

Um eine empirische Datengrundlage zu schaffen, erstellte das Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw) im Jahr 2018 im Auftrag für die Wirtschaftskammer Österreich einen Bericht über das Ausmaß des Fachkräftemangels bzw -bedarfs in Österreich (*Dornmayr/Winkler*, 2018a, b). Mittels einer Befragung der Wirtschaftskammermitglieder und entsprechender Hochrechnung auf die gewerbliche Wirtschaft Österreichs, kam das ibw zu dem Ergebnis, dass

die heimische Wirtschaft im April 2018 einen Bedarf von 162.283 Fachkräften aufwies.

Grundsätzlich besitzt der Fachkräftemangel sowohl eine strukturelle als auch eine konjunkturelle Komponente. Strukturell kann es aufgrund fehlender, entsprechend qualifizierter Arbeitskräfte, bedingt durch allgemeine Bildungsdefizite und Versäumnisse in der Attraktivierung der Facharbeiterausbildung, zu einer dauerhaften Lücke zwischen dem Angebot an Arbeitsplätzen für Fachkräfte und der Nachfrage durch die Unternehmen kommen. Konjunkturell ist (zusätzlich dazu) mit einem weiter erhöhtem Fachkräftemangel in Boomzeiten dann zu rechnen, wenn die wirtschaftliche Dynamik über jener der Ausbildung von Fachkräften liegt. Wie im Folgenden klar werden wird, können sowohl die konjunkturellen als auch die strukturellen Aspekte im verwendeten Modellrahmen analysiert werden. Zu diesem Zweck wird ein erweitertes DSGE-Modell mit integriertem Technologiesektor, das mit historischen Daten geschätzt wurde, eingesetzt.

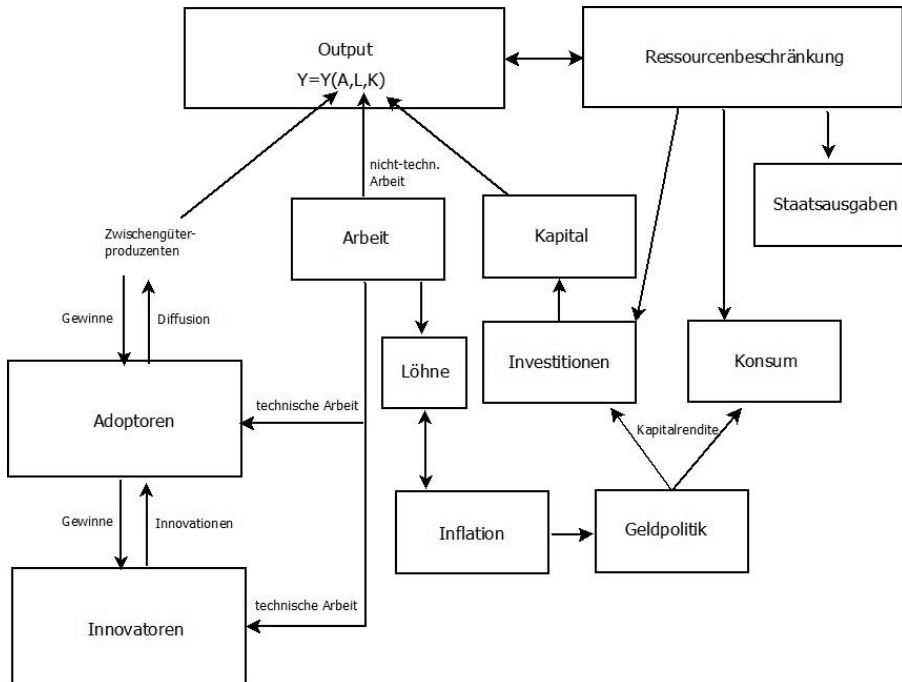
1. Modell

Zum Einsatz kommt das DSGE-Modell von *Anzoategui et al* (2016). DSGE-Modelle werden üblicherweise in der Konjunkturforschung verwendet, wobei DSGE für „Dynamic Stochastic General Equilibrium“ steht (für einen allgemeinen Überblick siehe *Wieland/Schmidt*, 2012). Diese Modelle sind dynamisch, dh alle Akteure optimieren ihre Entscheidungen über den Zeitablauf hinweg, stochastisch, dh Konjunkturschwankungen werden durch zufällige Schocks abgebildet und es existiert ein allgemeines Gleichgewicht, das durch die Interaktion der einzelnen Sektoren wie Firmen, Haushalte und Staat zustande kommt. Für die Simulation wird allerdings von zufälligen Konjunkturschocks abstrahiert, so dass sich ein DGE-Modell ergibt. Die Entwicklungspfade der Arbeitskräfte können dadurch exakt vorgegeben werden, was eine genaue Ermittlung der Reaktionen aller übrigen Größen ermöglicht.

Die Eigenschaften des Modells entsprechen den herkömmlichen Standard-Annahmen von DSGE-Modellen (siehe *Smets/Wouters*, 2007). Dazu zählen die Annahme monopolistischer Konkurrenz, die Berücksichtigung monetärer Faktoren, die Lebenszyklushypothese des Konsums, Lohn- und Preisrigiditäten sowie rationale Erwartungen.

Besonders hervorzuheben ist der in das Modell eingebaute Forschungssektor, der die Produktivität endogenisiert. Daher kann die Verbindung zwischen dem kurzfristigen Konjunkturzyklus und dem langfristigen Wachstumspfad abgeschätzt werden. Dabei handelt es sich um eine völlig neuartige Klasse von makroökonomischen DSGE-Modellen, die erstmals Aussagen über mittel- und langfristige Trends möglich machen (siehe *Novak*, 2018; *Anzoategui et al*, 2016; *Comin/Gertler*, 2006). Das Modell setzt somit genau an der Schnittstelle zwischen Arbeitskräfte- und Produktivitätsentwicklung an und geht deutlich über klassische DSGE-Modelle hinaus. Aus diesem Grund könnte man es auch als D(S)GE-Plus-Modell bezeichnen. Im Modell wird zwischen Innovation, Diffusion, Zwischengütern und Endgütern unterschieden. Der Technologiesektor be-

Abbildung 1: Modellstruktur



Quelle: TwinEconomics

steht aus Forschung und Entwicklung (F&E) sowie aus dem für die Technologiediffusion verantwortlichen Adoptionssektor und ist dem restlichen Modell vorgelagert. Die Modellstruktur ist in *Abbildung 1* wiedergegeben.

1.1 Modellannahmen

Im Modell existieren zwei Arten von Arbeit: technische und nicht-technische Arbeit. Während die technische Arbeit nur im Technologiesektor eingesetzt wird, wird der gesamtwirtschaftliche Output mit nicht-technischer Arbeit hergestellt. Die Differenzierung der Berufe erfolgt nach ihrem Beitrag zur Produktivität. Innerhalb der technischen Arbeit wird wiederum eine Einteilung in Personen, die im F&E-Bereich bzw. in der Adoption tätig sind, vorgenommen. Der Unterschied zwischen beiden Bereichen bestimmt sich durch die Produktionsnähe: Während Forschung und Entwicklung allgemein ausgerichtet ist, wird bei der Adoption eine konkrete Technologie in Unternehmen so umgesetzt, dass daraus ein verwendbares Produkt entsteht. Das folgende Beispiel mag die Unterschiede der drei berücksichtigten Kategorien von Arbeit verdeutlichen: Wäh-

rend der nicht-technische Bereich beispielsweise Kellner enthält, sind im F&E-Sektor Softwareentwickler und im Adoptionssektor IT-Techniker mit Schwerpunkt Anwenderbetreuung tätig. Fragen der regionalen oder intersektoralen Mobilität von Arbeitskräften werden im Modell von vornherein ausgeblendet. Zudem wird eine geschlossene Volkswirtschaft angenommen, dh die Außenwirtschaft wird nicht extra hervorgehoben, sondern ist Teil der technologischen und nicht-technologischen Sektoren.

Die Innovation erfolgt im Forschungssektor und hängt von der Anzahl der qualifizierten Arbeitskräfte in diesem Sektor ab. Die Innovatoren verkaufen die Technologie an Adoptoren und erhalten dafür als Preis den Gegenwert der erwarteten Profite einer Technologie. Anschließend verarbeiten die Adoptoren die nicht-adoptierte Technologie zu verwendbaren Produkten, die dann in der restlichen Wirtschaft implementiert werden. Die Diffusion erfolgt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, die von der Anzahl der mit der Adoption betrauten qualifizierten Arbeitskräfte abhängt. Die adoptierte Technologie wird dann an die Zwischengüterproduzenten weiterverkauft, wobei die Adoptoren deren Gewinne als Preis erhalten. Alle Güter- und Finanzströme gleichen sich aus. Zwischengüter werden ausschließlich mit unqualifizierter Arbeit erstellt. In einem letzten Schritt werden die Zwischenprodukte zu Endprodukten aggregiert. Die Produktivität wird als Summe der horizontalen Innovationen (dh der neuen Produktvarianten), die in der Wirtschaft als Zwischenprodukte implementiert wurden, berechnet.

Der gesamtwirtschaftliche Output wird durch technischen Fortschritt, Arbeit und Kapital produziert. Gleichzeitig muss der produzierte Output gemäß Ressourcenbeschränkung dem nachgefragten Output entsprechen und auf Konsum, Investitionen und Staatsausgaben aufgeteilt werden. Die kumulierten Investitionen bilden den Kapitalstock, der wiederum einen wichtigen Produktionsfaktor darstellt. Während bisherige Studien einen konstanten Kapitalstock unterstellen (siehe *Burstedde et al*, 2018), wird im vorliegenden Modell ein variabler Kapitalstock angenommen, so dass die Effekte auf Investitionen ebenfalls abgeschätzt werden können. Die Reallöhne der Arbeit hängen nicht nur vom Einsatz der Arbeit, sondern auch von der Inflationsrate ab. Technischer Fortschritt wird ausschließlich vom Technologiesektor hervorgebracht. Die Geldpolitik setzt die Leitzinsen und reagiert auf die Inflationsrate sowie auf die Beschäftigung. Da die makroökonomischen Daten Österreichs dem Durchschnitt der Eurozone nahekommen, wird gemäß der Annahme einer geschlossenen Volkswirtschaft eine autonome Geldpolitik unterstellt. Die Geldpolitik beeinflusst über den Zinssatz die Kapitalrendite und damit sowohl die Investitionen als auch den Konsum.

1.2 Modellkalibrierung

Das Modell wurde zunächst für den Zeitraum 1996 bis 2018 für österreichische Daten geschätzt. Als Variablen werden das Bruttoinlandsprodukt, der BIP-Deflator als Preisindex, private Konsumausgaben, Arbeitsstunden, F&E-Ausgaben, Investitionen, kurzfristige Zinssätze und die Arbeitnehmerentgelte verwendet. Die meisten Variablen sind saisonbereinigt und liegen in Form vierteljährlicher Beobachtungen vor. Eine Ausnahme bilden die Ausgaben für For-

schung und Entwicklung, die nur als Jahresdaten vorliegen. Aus diesem Grund werden die vierteljährlichen Beobachtungen der F&E-Ausgaben mittels Kalman-Filter approximiert.

Alle Variablen werden preisbereinigt, logarithmiert und in prozentuelle Veränderungsraten umgerechnet. Die Variablen werden jedoch nicht trendbereinigt, damit die exogene Potenzialwachstumsrate aus dem Trend geschätzt werden kann. Diese liegt bei 0,396% pro Quartal. Inflation und Zinssatz sind die einzigen nominellen Variablen des Modells. Die Zinssätze werden als Renditen österreichischer Staatsanleihen angegeben, wobei angenommen werden kann, dass diese Zinssätze zumindest teilweise von den Leitzinsen der Geldpolitik abhängen. Daher helfen die kurzfristigen Zinssätze bei der Identifikation der Reaktionskoeffizienten der österreichischen Geldpolitik. Zudem enthalten die Renditen der Staatsanleihen einen Risikoaufschlag und repräsentieren daher am ehesten die relevante Zinslast der österreichischen Wirtschaft.

Das Modell wird mit bayesianischen Methoden geschätzt. Bei einer bayesianischen Schätzung werden die Daten als gegeben angenommen und die zu schätzenden Parameter und ihre Verteilung optimal an die Daten angepasst. Anschließend wird das geschätzte Modell simuliert.

Zur Quantifizierung der ökonomischen Kosten führen wir ein einfaches Gedankenexperiment durch: Wie stark würde die Wirtschaftsleistung steigen, wenn der Fachkräftemangel vollständig innerhalb eines Jahres abgebaut werden würde? Das Verhältnis zwischen dem Fachkräftemangel in Höhe von 162 283 Personen (siehe *Dornmayr/Winkler*, 2018b) und allen Erwerbstätigen im Umfang von 4,26 Millionen beträgt 3,80%. Auf vier Quartale umgelegt erhöht sich das Arbeitsangebot somit aliquot um 0,95% pro Quartal. In allen drei Sektoren (F&E, Adoption, nicht-technischer Bereich) angenommen, dh das Verhältnis von Fachkräftemangel und Sektorgröße ist jeweils gleich. Anzumerken ist, dass die Zahlen der *ibw*-Schätzung sich auf die gewerbliche Wirtschaft beziehen, so dass die volkswirtschaftlichen Effekte des Fachkräftemangels tendenziell unterschätzt werden.

2. Ergebnisse

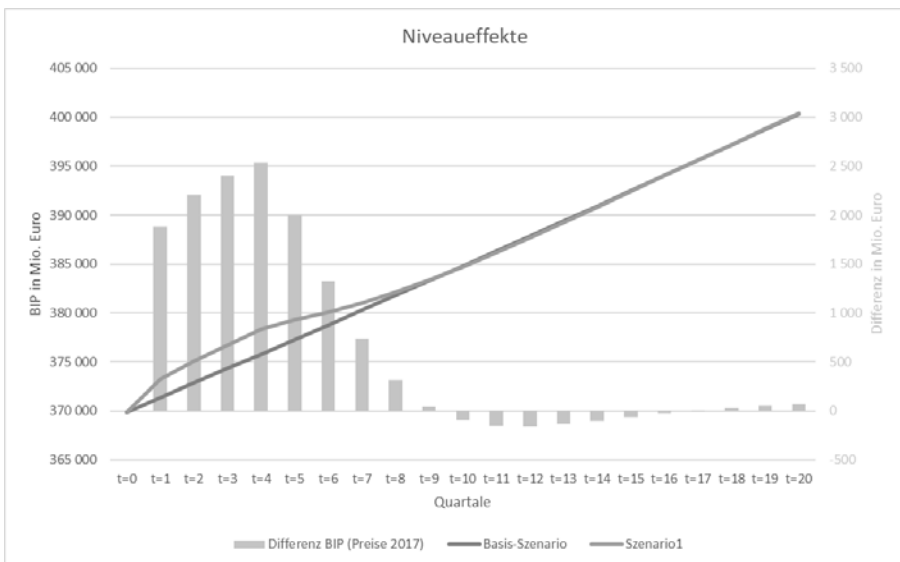
Aus der Betrachtung der Differenz zwischen dem Status quo mit Fachkräftemangel und einem Szenario ohne Fachkräftemangel werden die makroökonomischen Effekte abgeleitet. Da ein DSGE-Modell grundsätzlich die Abweichungen makroökonomischer Größen von ihrem Trend und in diesem Fall deren Übertragung auf die lange Frist, nicht jedoch den Trend selbst analysiert, kehren die simulierten Variablen wieder auf den ursprünglichen gleichgewichtigen Wachstumspfad zurück. Das Modell erlaubt also eine Analyse der Störung des Gleichgewichts, jedoch nicht den Wechsel von einem Gleichgewicht zu einem anderen. In der Folge können wir daher vor allem Niveaueffekte analysieren.

2.1 Wirtschaftsleistung

Abbildung 2 vergleicht die beiden Szenarien mit und ohne Fachkräftemangel. Durch die Erhöhung der Arbeitskräfte steigt die Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts auf 0,91% für das erste Quartal ohne Fachkräftemangel. Der Nettoeffekt beläuft sich in der Spitze auf 0,51%, wobei sich das BIP insgesamt um € 1,9 Mrd erhöht. Kumuliert über die gesamte Simulationsperiode von vier Quartalen beläuft sich der positive Effekt auf € 2,5 Mrd oder 0,69% des BIP von 2017. Beim Wiederauftreten des Fachkräftemangels fällt das BIP-Wachstum kurzfristig sogar auf 0,21% und liegt damit um insgesamt rund 0,18% unter der Potenzialwachstumsrate.

Die Existenz des Fachkräftemangels verursacht also gravierende ökonomische Kosten. Ohne den Fachkräftemangel in Höhe von ca 162 300 Personen wäre das BIP um € 2,5 Mrd höher. Während unsere Simulation eine einmalige Behebung des Fachkräftemangels annimmt, ist davon auszugehen, dass ein permanent höheres Fachkräftepotenzial ein höheres BIP-Niveau sowie eine höhere Wachstumsrate impliziert. Langfristig wären die ökonomischen Vorteile der Beseitigung des Fachkräftemangels noch höher. Unsere Schätzungen bilden demgegenüber eine untere Grenze bezüglich der Quantifizierung dieser Vorteile. Eine nachhaltige Wirtschaftspolitik muss daher Instrumente finden, um den Fachkräftemangel dauerhaft bzw regelmäßig zu beheben.

Abbildung 2: Temporäre Niveaueffekte



Quelle: TwinEconomics

2.2 Makroökonomischer Transmissionsmechanismus

Wie sieht nun der makroökonomische Transmissionsmechanismus aus? Das Bruttoinlandsprodukt steigt direkt durch die Erhöhung der nicht-technischen Arbeitskräfte und indirekt durch die Produktivität. Die höhere Produktivität senkt die Grenzkosten der Firmen, wodurch die Inflation auf 0,42% sinkt. Die niedrigere Inflationsrate führt zu niedrigeren Zinssätzen, was wiederum Konsum und Investitionen ankurbelt. Die Wachstumsrate des Konsums erhöht sich auf 0,73% und jene der Investitionen steigt auf 1,98%. Auch dadurch steigt das Bruttoinlandsprodukt. Die Wachstumsrate der Reallöhne fällt im nicht-technischen Bereich aufgrund der geringeren Inflation auf -1,30%. Die Wachstumsrate des Reallohns der Arbeitskräfte im technischen Bereich steigt jedoch auf 1,71%, weil die Nachfrage nach Hochqualifizierten stärker steigt. Da die Profite vom Output abhängen und prozyklisch sind, sind auch die Veränderungen der Arbeitskräfte im technischen Bereich prozyklisch, dh es gibt einen Selbstverstärkungseffekt zwischen Output und technischen Arbeitskräften. Aus diesem Grund erhöhen sich die Reallöhne im technischen Bereich. Da beim Wiederauftreten des Fachkräftemangels die Wachstumsrate des Outputs unter die Potenzialwachstumsrate fällt, sinkt auch die Wachstumsrate des Reallohns im technischen Bereich kurzfristig, bevor sie sich wieder auf ihr Gleichgewichtsniveau einpendelt.

2.3 Betroffene Wirtschaftsbereiche

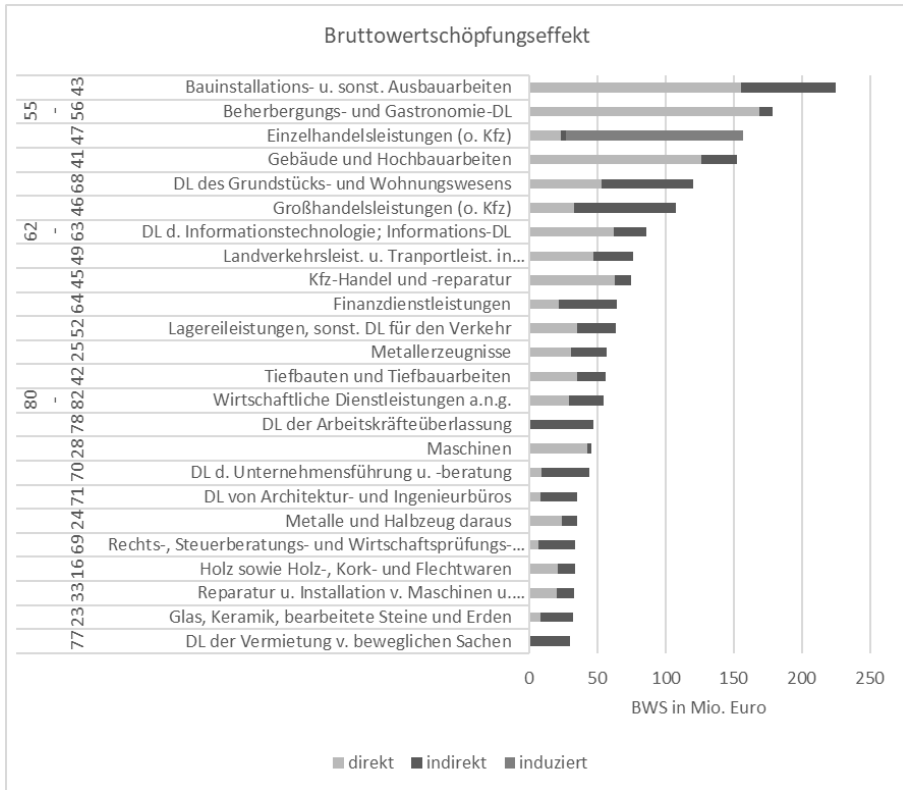
Um die Effekte auf das Bruttoinlandsprodukt auf einzelne Wirtschaftsbereiche umlegen zu können, bedarf es einer Überleitung des volkswirtschaftlichen Effekts auf die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung.

Von den vier am meisten betroffenen Wirtschaftszweigen, die jeweils einen Effekt von über € 150 Millionen Bruttowertschöpfung aufweisen, sind die Effekte bei drei davon überwiegend auf den Fachkräftemangel, sprich direkten Effekt, zurück zu führen. Allgemein ist ersichtlich, dass ein Großteil des gesamten BWS-Effekts von einer geringen Anzahl von Wirtschaftszweigen ausgeht. So vereinen die zehn größten ÖCPA-Abteilungen mehr als die Hälfte der gesamten BWS-Effekte, wobei wenig überraschend diese auch besonders von dem Fachkräftemangel betroffen sind. So fehlen dem Beherbergungs- und Gastronomie-Dienstleistungssektor rund 25.000 Fachkräfte, der Bauinstallations- und sonst. Ausbaurbeiten sogar 28.000 Fachkräfte.

2.4 Fiskalischer Effekt

Die fiskalischen Effekte aus der Behebung des Fachkräftemangels lassen sich aus dem Ergebnis der Überleitung in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ableiten, indem mittels einer Steuermatrix aus den direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekten die entsprechenden Steuer- und Abgabeneffekte geschätzt werden. Mittels Steuermatrix können folgende Steuerarten berechnet werden: Lohnabhängige Steuern und Abgaben, Umsatzsteuer, Gü-

Abbildung 3: Bruttowertschöpfungseffekt in Mio Euro, gereiht nach ÖCPA-Abteilungen

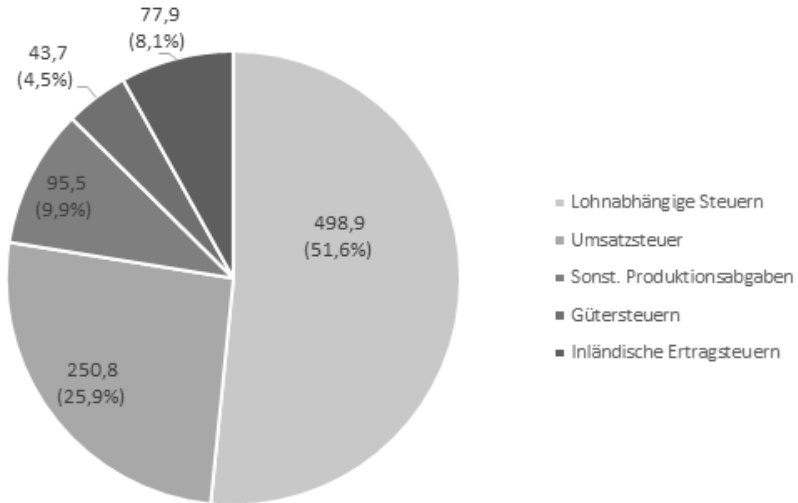


Quelle: TwinEconomics

tersteuern (exkl Umsatzsteuer), Sonstige Produktionsabgaben und inländische Ertragsteuern (Körperschaftsteuer und Veranlagte Einkommensteuer).

In *Abbildung 4* wird der gesamte fiskalische Effekt für das Jahr 2018 zusammenfassend dargestellt. Durch die mit der Schließung der Lücke an Fachkräften zu erwartende Bruttowertschöpfung erhöht sich das gesamte Steuer- und Abgabenaufkommen in Österreich um € 966,8 Mio. Den größten Anteil daran haben die lohnabhängigen Steuern und Abgaben in einer Höhe von € 498,9 Mio (51,6 Prozent). Das zusätzliche Aufkommen an Umsatzsteuer macht € 250,8 Mio aus (25,9 Prozent) und auf sonstige Produktionsabgaben entfallen rund € 95,5 Mio (9,9 Prozent). An inländischen Ertragsteuern fallen zusätzlich € 77,9 Mio an (8,1 Prozent) und € 43,7 Mio erbringen die Zahlungen an Gütersteuern (4,5 Prozent).

Abbildung 4: Gesamter fiskalischer Effekt der Behebung des Fachkräftemangels, in Mio Euro



Quelle: Statistik Austria; TwinEconomics

3. Schlussfolgerung

Der Fachkräftemangel kostet Wohlstand. Der Gesamteffekt des Fachkräftemangels in Höhe von 162 283 Personen beläuft sich auf 2,5 Mrd oder 0,69% des BIP des Jahres 2017. Die Wachstumsrate und das BIP-Niveau sind durch die Behebung des Fachkräftemangels zumindest temporär höher. Ein Wiederauftreten des Fachkräftemangels senkt das BIP-Wachstum kurzfristig sogar unter die Potenzialwachstumsrate. Eine nachhaltige Wirtschaftspolitik muss daher Instrumente finden, um den Fachkräftemangel dauerhaft bzw regelmäßig zu beheben.

Literaturverzeichnis

Anzoategui, D./Comin, D./Gertler, M./Martinez, J., Endogenous technology adoption and R&D as sources of business cycle persistence. NBER Working Paper (2016)

Burstedde, A./Kolev, G./Matthes, J., Wachstumsbremse Fachkräftengpässe in IW-Kurzbericht 27/2018. Institut der deutschen Wirtschaft, Köln (2018)

Comin, D./Gertler, M., Medium-Term Business Cycles, *American Economic Review* 96.3 (2006) 523

Dixon, P. B./Jorgenson, D. (Hrsg), *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, Amsterdam et al (2012)

Dornmayr, H./Winkler, B., Schlüsselindikatoren zum Fachkräftebedarf in Österreich - Fachkräftenadar I, *ibw-Forschungsbericht im Auftrag der WKÖ*, Wien (2018a)

Dornmayr, H./Winkler, B., Unternehmensbefragung zum Fachkräftebedarf/-mangel - Fachkräftenadar II, *ibw-Forschungsbericht im Auftrag der WKÖ*, Wien (2018b)

Novak, P., Expectations, Volatility and Growth. A Schumpeterian Business Cycle Theory, *Dissertation*, WU Wien (2018)

Smets, F./Wouters, R., Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach, *American Economic Review* 97.3 (2006) 586

Wieland, V./Schmidt, S., The New Keynesian Approach to Dynamic General Equilibrium Modeling: Models, Methods and Macroeconomic Policy Evaluation, in *Dixon/Jorgenson*, *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling* (2012) 1439

Abstract

JEL-No: E32, E37, J24, O3

The economic costs of skilled labour shortage

Skill shortage on the Austrian labor market has become more and more important and represents a challenge for firms and policymakers. Apart from the direct entrepreneurial risk at the firm level, skill shortage leads to potential output losses at the national level. In order to create an empirical data basis, the economic costs of skill shortage have been quantified cumulatively for the Austrian economy by simulating a DGE-Plus model. According to a previous study, the skill shortage is estimated to be 162 000, which is staken as a starting point for our calculations. The main result of our study shows that the complete elimination of the current skill shortage would boost Austrian GDP by 2.5 billion euros or 0.69%. This is associated with a positive fiscal effect, the total tax revenue would roughly increase by 1 billion euros. If the skill shortage re-emerges, GDP would not only be lower, but the rate of economic growth would even fall under the potential growth rate. In sum, our simulations reveal substantial economic costs of skill shortage.