

03.06.2021

Vorstudie zur Analyse des künftigen Bedarfs des Schweizer Arbeitsmarktes an ausländischen Arbeitskräften

Schlussbericht



Impressum

Herausgeber

Demografik
Marke der HMBCJ GmbH

Auftraggeber

Staatssekretariat für Migration SEM
Direktionsbereich Zuwanderung und Integration
Abteilung Zulassung Arbeitsmarkt

Autoren

Hendrik Budliger
kontakt@demografik.org

Dr. Manuel Buchmann
buchmann@demografik.org

Prof. Dr. Conny Wunsch
conny.wunsch@unibas.ch

Projektleitung Auftraggeber

Philipp Berger
Eliane Arnet
Johannes Renold

Begleitgruppe

Bernhard Weber (SECO)
Alain Vuille (BFS)
Francesco Laganà (BFS)
Lionel Kapff (SEM)
Lena Pannatier (SEM)
Giovanni Teotino (SEM)
Albrecht Dieffenbacher (SEM)
Jenny Hodel (SEM)
Tindaro Ferraro (SEM)
Roxanne Galli (SEM)
Paolo Pedrioli (SEM)
Daniel Sormani (SEM)
Sebastian Steiger (SEM)
Cemre Balaban (SEM)

Kontaktadresse

Demografik
Casinostrasse 10
CH-4052 Basel
T +41 79 828 79 65
kontakt@demografik.org
www.demografik.org

Copyright © 2021 by Demografik
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary.....	1
2. Ausgangslage, Fragestellung und Vorgehen.....	2
2.1. Ausgangslage.....	2
2.2. Fragestellung.....	2
2.3. Vorgehen.....	2
3. Einordnung in die bestehende Literatur.....	4
3.1. Fachkräftesituation in der Schweiz.....	4
3.2. OLG-CGE Modelle.....	5
4. Methodik.....	6
4.1. Löhne und Fachkräftemangel in der ökonomischen Theorie.....	6
4.2. Das Gleichgewichtsmodell.....	7
4.3. Erweiterung der Migrationskomponente.....	8
4.4. Wirkungsweise des Modells.....	8
4.5. Interpretation der Ergebnisse.....	9
5. Daten und Annahmen.....	10
5.1. Datenquellen.....	10
5.2. Zentrale Annahmen.....	10
5.3. Kompetenzniveaus, Branchen und Berufe.....	12
5.4. Kalibrierung der Migration.....	13
6. Ergebnisse.....	16
6.1. Berücksichtigte Szenarien.....	16
6.2. Ergebnisse.....	17
7. Einordnung der Ergebnisse.....	21
7.1. Nicht berücksichtigtes Potenzial an ausländischen Arbeitskräften.....	22
7.1.1. Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung (Ausweis L).....	22
7.1.2. Grenzgänger/innen.....	23
7.1.3. Familiennachzug.....	23
7.1.4. Aus- und Weiterbildungen.....	24
7.1.5. Flüchtlinge, vorläufig Aufgenommene und Härtefälle.....	24
7.1.6. Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer.....	24
7.2. Die Struktur der Einwanderung aus der EU/EFTA.....	25
8. Ausblick.....	26
8.1. Grenzen des Modells.....	26
8.2. Limitierungen der Vorstudie und Erweiterungsmöglichkeiten.....	26
8.3. Praktische Anwendungsmöglichkeiten des Modells.....	27
9. Fazit.....	29
10. Literaturverzeichnis.....	30
11. Anhang.....	32
11.1. Modellerweiterungen.....	32
11.2. Sensitivitätsanalysen.....	32
11.3. Definitionen der Klassifizierungen.....	35

1. Executive Summary

Die vorliegende explorative Vorstudie untersucht die folgende Fragestellung:

«Wie stark kann die kontingentierte Zuwanderung aus Drittstaaten dazu beitragen, einen erhöhten Fachkräftebedarf in ICT und Gesundheitswesen im Jahr 2030 zu entschärfen?»

Das Ziel dieser Vorstudie liegt neben dem Gewinnen von ersten Ergebnissen bzgl. der Fragestellung explizit darin, ein erstes, jährlich aktualisierbares Modell des künftigen Fachkräftebedarfes der Schweizer Wirtschaft zu entwickeln, vorzustellen und zu testen. Die Diskussion, die bei der Interpretation dieser Ergebnisse entsteht, trägt dazu bei, die Funktionsweise, die Stärken und die Schwächen des gewählten methodischen Ansatzes zu verstehen. Dabei kommt diese Vorstudie zu den folgenden Ergebnissen:

- Insgesamt wird der demografische Wandel zu einem stark ansteigenden Fachkräftebedarf in allen Branchen führen. Die berücksichtigten Einwanderungsszenarien können teilweise dazu beitragen, diesen erhöhten Fachkräftebedarf leicht zu entschärfen, sind aber bei weitem nicht ausreichend, um den gesamtwirtschaftlichen Fachkräftebedarf zu decken.
- Die Effektivität ausgewählter Migrationsszenarien variiert stark zwischen Branchen und Berufen.
- Das Gesundheitswesen wird einen besonders stark ansteigenden Fachkräftebedarf erleben. Erhöhungen der kontingentierten Zuwanderung aus Drittstaaten tragen kaum dazu bei diesen zu entschärfen, da nur wenige für das Gesundheitswesen relevante Fachkräfte aus Drittstaaten einwandern.
- Unter der einschränkenden Annahme, dass die Digitalisierung nicht weiter fortschreitet, erlebt die Branche Informations- Kommunikationstechnologie (ICT) einen verhältnismässig leichten Anstieg des Fachkräftebedarfs. Eine erhöhte kontingentierte Einwanderung aus Drittstaaten kann stark dazu beitragen, diesen erhöhten Fachkräftebedarf zu entschärfen. Bei einem konstanten Digitalisierungsniveau würde eine Verdopplung der Kontingente für Aufenthaltsbewilligungen (Ausweis B) den demografisch bedingten Zusatzbedarf fast vollständig decken. In der Realität ist aber davon auszugehen, dass die Digitalisierung den Fachkräftebedarf in dieser Branche deutlich stärker erhöhen wird als hier abgebildet.
- Neben Erhöhungen der Drittstaatenkontingente bieten sich diverse weitere Möglichkeiten an, das Arbeitskräftepotenzial von Migrantinnen und Migranten besser zu nutzen (z.B. bessere Integration von Personen aus dem Familiennachzug oder Asylbereich). Einige davon würden sich durch Erweiterungen der hier präsentierten Methodik evaluieren lassen, andere müssten zunächst im Rahmen von spezifischen Studien aufgearbeitet werden.
- Die grössten Stärken des hier vorgestellten methodischen Ansatzes liegen in der Breite der Faktoren, die berücksichtigt werden können, seiner modularen Erweiterbarkeit und der Einfachheit, mit der die Zahlen jährlich aktualisiert werden können.
- Die grössten Schwächen des Ansatzes liegen in der Tiefe, in der die Resultate analysiert werden können (d.h. Detailgrad der Auswertungen bezüglich einzelner Berufe oder spezifischen Ausbildungstrends) und der Schwierigkeit, einfach interpretierbare Aussagen im Sinne von leicht verständlichen und nachvollziehbaren, absoluten Zahlen zu treffen.
- Es wird daher empfohlen, die Erkenntnisse aus dem hier präsentierten methodischen Ansatz als Diskussionsgrundlage und Ausgangspunkt für vertiefende Detailstudien anzusehen. Durch die Breite der berücksichtigten Faktoren und Branchen bietet sich ein Frühwarnsystem für demografisch bedingte Fachkräfteengpässe als konkretes Anwendungsbeispiel an.

2. Ausgangslage, Fragestellung und Vorgehen

2.1. Ausgangslage

Die Arbeitskräftezuwanderung und die Steuerung der Migration sind politische Dauerthemen, deren Dringlichkeit sich in Anbetracht des demografischen Wandels und der damit verbundenen Pensionierung der Babyboomer-Generation in den nächsten Jahren weiter erhöhen wird. Unter anderem durch Postulat Nantermod 19.3651¹ rücken Fragen zur Ausgestaltung eines künftigen Zulassungssystems zum Arbeitsmarkt verstärkt in den Fokus von Politik und Verwaltung. In diesem Zusammenhang ist es ein Anliegen des Staatssekretariates für Migration SEM, den künftigen Bedarf der Schweizer Wirtschaft an Arbeitskräften einschätzen zu können. Von besonderem Interesse ist dabei der Bedarf an Arbeitskräften von ausserhalb des EU-/EFTA-Raumes. Vor diesem Hintergrund hat das SEM am 14. August 2020 ein Mandat für eine explorative Vorstudie ausgeschrieben, mit dem Ziel für ausgewählte Bereiche erste Erkenntnisse zum zukünftigen Fachkräftebedarf zu gewinnen und ein erstes Modell zu entwickeln, welches jährlich replizierbare Zahlen zum künftigen Fachkräftebedarf in der Schweiz liefern könnte. Dieses Mandat wurde an Demografik vergeben, in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Arbeitsmarktökonomie des Wirtschaftswissenschaftlichen Zentrums der Universität Basel.

2.2. Fragestellung

Gemäss Pflichtenheft vom 14. August 2020 sollte die vorliegende Vorstudie ursprünglich folgende zentrale Fragestellung untersuchen: «*Wie gross ist der Bedarf der ICT-Branche und des Gesundheitswesens an ausländischen Fachkräften bis im Jahr 2030 in der Schweiz?*». Da die Zuwanderung nachfrageorientiert erfolgt und EU/EFTA-Zuwandernde gestützt auf das Abkommen über die Personenfreizügigkeit vereinfachten Zugang zum Schweizer Arbeitsmarkt erhalten, ist insbesondere die Einwanderung aus Drittstaaten als Residualgrösse von Interesse, welche quantitativ und qualitativ gesteuert wird. Da es sich bei diesem Projekt um eine Vorstudie handelt, ist der Rahmen der Studie in mehreren Dimensionen begrenzt. Der Prognosezeitraum beschränkt sich auf die nächsten zehn Jahre, d.h. **2021 bis 2030**. Analysiert werden die Branchen **ICT und Gesundheitswesen**. Berücksichtigt werden die **demografischen und wirtschaftlichen Entwicklungen** in der Schweiz und im Ausland. Andere Einflussfaktoren auf den Bedarf nach ausländischen Fachkräften, wie bspw. innen- und aussenpolitische Entwicklungen, Digitalisierung und Automatisierung oder das inländische Potenzial, sollen auf dem heutigen Niveau konstant gehalten werden.

Im Verlauf der Arbeiten der Vorstudie wurde gemeinsam mit den Auftraggebern und der Begleitgruppe entschieden, die Fragestellung der Vorstudie folgendermassen umzuformulieren: «*Wie stark kann die kontingentierte Zuwanderung aus Drittstaaten dazu beitragen, einen erhöhten Fachkräftebedarf in ICT und Gesundheitswesen im Jahr 2030 zu entschärfen?*». Diese Formulierung deckt sich näher mit den Möglichkeiten der verwendeten Methodik und trägt zu einem intuitiveren Verständnis der Ergebnisse bei. Das Erkenntnisinteresse bleibt dabei im Kern identisch.

2.3. Vorgehen

Um dieser komplexen Fragestellung gerecht zu werden, gleichzeitig aber eine modulare Erweiterung für potenzielle Nachfolgestudien zu ermöglichen, verwendet Demografik ein bereits existierendes allgemeines Gleichgewichtsmodell der Schweiz. Mit diesem Modell kann der zukünftige Fachkräftebedarf in verschiedenen Branchen und Kompetenzniveaus² unter Berücksichtigung des demografischen Wandels und den sich daraus ergebenden Effekten auf verschiedene Bereiche der

¹ Für eine Zuwanderungsregelung, die den Bedürfnissen der Schweiz entspricht.

<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20193651>

² Kompetenzniveaus beschreiben die Anforderungen der ausgeübten Tätigkeiten (Berufen) von Arbeitnehmern. Die Kompetenzniveaus werden in Abschnitt 5.3 genauer definiert.

Schweizer Wirtschaft abgeschätzt werden. Damit lässt sich aufzeigen, welchen Einfluss verschiedene Migrationsszenarien auf Knappheiten im Arbeitsmarkt und damit auf den zukünftig zu erwartenden Fachkräftebedarf in den untersuchten Branchen haben werden. Als zentrale Kenngrösse werden vom Modell simulierte, demografisch bedingte Lohnentwicklungen als Indikator für Änderungen des Fachkräftebedarfs interpretiert. Die Fragestellung des Auftraggebers wird beantwortet, indem die zukünftige Lohnentwicklung in verschiedenen Branchen und Kompetenzniveaus unter verschiedenen Migrationsszenarien verglichen wird. So wird aufgezeigt, welchen Beitrag eine realistische Erhöhung der Migration leisten kann, um den sich erhöhenden Fachkräftebedarf zu entschärfen.

Ziel dieser Vorstudie ist zweierlei. Einerseits sollen bereits erste konkrete Resultate und Zusammenhänge für die berücksichtigten Branchen aufgezeigt werden, unter der Einschränkung, dass einige vereinfachende Annahmen getroffen wurden. Andererseits sollen das Potenzial und die Grenzen des vorliegenden Modells zur Beantwortung der Fragestellung des Auftraggebers demonstriert werden.

3. Einordnung in die bestehende Literatur

3.1. Fachkräftesituation in der Schweiz

Die aktuelle Fachkräftesituation in der Schweiz wird von verschiedenen Studien untersucht.

Das vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO (2016)) vorgestellte Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage identifiziert sechs Indikatoren, anhand deren der Fachkräftebedarf beurteilt werden kann: die Arbeitslosenquote, die Quote der offenen Stellen, die Zuwanderungsquote, das Beschäftigungswachstum, der demografische Ersatzbedarf und die Qualifikationsanforderungen. Das System identifiziert die Berufsfelder der Ingenieurberufe, Technikerinnen und Techniker, Managementberufe, Berufe des Rechtswesens und Berufe des Gesundheitswesens als besonders vom Fachkräftemangel betroffen.

Der Fachkräfteindex von BSS berücksichtigt die Indikatoren Deckungsgrad, Zuwanderungsquote, Arbeitslosenquote und Quote der offenen Stellen. BSS (2020) evaluiert Veränderungen des Fachkräfteindex über die letzten 10 Jahre. Die Auswertung zeigt, dass der Fachkräftemangel besonders in Graubünden, der Zentralschweiz und dem Grossraum Zürich angestiegen ist. Dabei hat sich die Situation in der ICT-Branche mit Abstand am stärksten verschärft.

Der Fachkräftemangel Index Schweiz der Adecco Gruppe und des Stellenmarkt Monitors der Universität Zürich vergleicht die Anzahl offener Stellen in verschiedenen Berufsgruppen mit der Anzahl Stellensuchenden. ADECCO (2020) identifiziert die Ingenieur- und Technikberufe sowie Berufe des Treuhandwesens als am stärksten vom Fachkräftemangel betroffen. Weiter wird ein Überangebot an kaufmännischen und administrativen Berufen sowie Berufen der Reinigung, Hygiene und Körperpflege identifiziert.

Alle diese Studien haben gemein, dass die aktuelle Fachkräftesituation untersucht wird. Die vorliegende Vorstudie nimmt die aktuelle Situation als gegeben an, und untersucht die demografisch bedingten Veränderungen der Fachkräftesituation in den kommenden zehn Jahren. Sie kann damit als komplementär zu den verschiedenen Fachkräfteindizes angesehen werden. Für die in dieser Vorstudie berücksichtigten Branchen Gesundheitswesen und ICT bestehen bereits Prognosen der zukünftigen Fachkräfteentwicklung.

Das Institut für Wirtschaftsstudien Basel (IWSB (2020)) prognostiziert, dass in der ICT-Branche bis 2028 117'900 zusätzliche Fachkräfte benötigt werden. Bei diesem Mehrbedarf handelt es sich einerseits um Pensionierungen (27'700) und Auswanderungen (35'800), andererseits aber auch um einen Mehrbedarf aufgrund der Digitalisierung der Wirtschaft (26'200) sowie eines prognostizierten Wirtschaftswachstums (28'100).

Basierend auf aktuellen Trends ist bis dahin mit 38'100 Neueintritten junger Fachkräfte sowie 44'000 Einwandernden zu rechnen. Damit verbleibt eine Fachkräftelücke von 35'800 Personen. Die Prognosen der vorliegenden Vorstudie sind nur teilweise mit den Ergebnissen von IWSB (2020) vergleichbar. Eine vollständige Vergleichbarkeit ist in erster Linie nicht gegeben, weil diese Vorstudie Digitalisierungstrends nicht berücksichtigt. Zieht man den durch den Strukturwandel bedingten Mehrbedarf von der prognostizierten Fachkräftelücke ab, beträgt letztere nur noch 9'600. Weiter ist in IWSB (2020) das Wirtschaftswachstum exogen, d.h. unabhängig von den Modellergebnissen. Das Modell dieser Vorstudie berücksichtigt auch negative Wachstumseffekte, die sich aufgrund des demografischen Wandels und der Fachkräfteknappheit ergeben können.

Das Schweizerische Gesundheitsobservatorium (Obsan (2016)) prognostiziert den Bedarf an Pflegepersonal bis 2030. Dabei werden akademische Berufe des Gesundheitswesens (Ärztinnen und Ärzte, Therapeutinnen und Therapeuten, etc.) nicht berücksichtigt. Gemäss den Prognosen von Obsan steigt der Bedarf an Pflegepersonal vom Jahr 2014 bis zum Jahr 2030 um etwa 65'000

Personen. Zusätzlich müssten in diesem Zeitraum 44'000 pensionierte Pflegepersonen ersetzt werden. Dabei wird von einer verkürzten Spitalaufenthaltsdauer im Akutbereich und einer gleichbleibenden Aufenthaltsdauer in Altersheimen ausgegangen (d.h. die höhere Lebenserwartung wird kompensiert von einem höheren Eintrittsalter in die Langzeitpflege). Da ähnliche Trends berücksichtigt werden, sind die Ergebnisse von Obsan (2016) eher mit der vorliegenden Vorstudie vergleichbar als die Ergebnisse von IWSB (2020). Die grössten Unterschiede liegen darin, dass die Vorstudie gesamtwirtschaftliche Effekte und die Entwicklung anderer Branchen mitberücksichtigt, während es sich bei Obsan (2016) um eine rein partielle Ansicht handelt. Zusätzlich werden in der vorliegenden Vorstudie auch akademische Gesundheitsfachkräfte berücksichtigt. Obsan (2016) hingegen verfügt über einen deutlich grösseren Detailgrad bezüglich der verschiedenen Berufe im Pflegebereich und berücksichtigt spezifische Ausbildungstrends deutlich besser.

3.2. OLG-CGE Modelle

Das in dieser Vorstudie verwendete Modell basiert auf einer Reihe von Modellen, die auf Auerbach und Kotlikoff (1987) aufbauen. In diesem wichtigen Buch wurde erstmals gezeigt, wie ein traditionelles Overlapping Generations (OLG) Modell auf eine grosse Anzahl an Generationen erweitert und durch numerische Algorithmen gelöst werden kann (Computable General Equilibrium, CGE). Diverse Studien haben dieses Modell in verschiedenen Dimensionen weiterentwickelt und auf konkrete Fragestellungen angewendet. Eine Übersicht über diese Weiterentwicklungen wird in Fehr u. a. (2013) präsentiert. Die nächsten Verwandten des hier verwendeten Modells sind Fougère, Mercenier und Mérette (2007), die eine detaillierte Arbeitsmarktkomponente, differenziert nach Branchen, Berufen und Kompetenzniveaus entwickeln, sowie Mérette (2007), der Unternehmen erstmals zwischen Arbeiterinnen und Arbeitern unterschiedlichen Alters differenzieren lässt. Das Modell selbst wird in Buchmann (2020) präsentiert.

OLG-CGE Modelle werden nicht nur in der wissenschaftlichen Literatur angewandt, auch diverse öffentliche und private Forschungseinrichtungen nutzen solche Modelle, um Empfehlungen für die Politik abzuleiten. Insbesondere in Bereichen, auf die die demografische Entwicklung einen grossen Einfluss hat (bspw. Fragen zur Finanzierung der Altersvorsorge) ist diese Methodik weit verbreitet. Ein nennenswertes Beispiel für die Schweiz ist das von Ecoplan entwickelte SWISSOLG, das u.a. zur Analyse der Finanzierungsquellen für die AHV und einer Analyse der Reform der indirekten Steuern in der Schweiz verwendet wurde (Ecoplan 2003; Ecoplan 2006). Die Europäische Kommission benutzt das OLG Modell EDGE-M3 zur Evaluation von potenziellen Steuerreformen, insbesondere in Bezug auf das Rentensystem und demografische Fragestellungen (D'Andria u. a. 2020). Ähnliche Modelle werden auch von der OECD³, der Weltbank⁴ und verschiedenen nationalen Regierungen⁵ benutzt.

³ z.B. METRO Handelsmodell, <https://www.oecd.org/trade/topics/metro-trade-model/>

⁴ z.B. zu Geschlechtergleichstellung in Afrika, siehe Kabir und Dudu (2020)

⁵ z.B. United States International Trade Commission, siehe u.a. Koopman u. a. (2003), MONASH der australischen Regierung (<https://www.copsmodels.com/monmod.htm>) oder auch diverse Entwicklungsländer, siehe Devarajan und Robinson (2013)

4. Methodik

4.1. Löhne und Fachkräftemangel in der ökonomischen Theorie

Um die Funktionsweise und die Ergebnisse des nachfolgend erklärten Gleichgewichtsmodells verstehen und interpretieren zu können, ist es zentral, zunächst die fundamentalen ökonomischen Zusammenhänge auf dem Arbeitsmarkt zu verstehen. Panel a. in Abbildung 1 bildet den Arbeitsmarkt in einem klassischen Angebot-Nachfrage-Diagramm ab. Auf der horizontalen Achse ist die totale Arbeit (in Arbeitsstunden) abgebildet, auf der vertikalen Achse der Lohn. Die diagonal steigende Linie stellt die Menge an Arbeit dar, die von der Bevölkerung zu einem gegebenen Lohn angeboten wird (das Arbeitsangebot). Die sinkende Linie stellt die zu einem gegebenen Lohn von Unternehmen nachgefragte Arbeit dar (die Arbeitsnachfrage). Im Schnittpunkt dieser beiden Geraden befindet sich der Arbeitsmarkt im Gleichgewicht. Es werden L_0 Stunden Arbeit verrichtet und zu einem Lohn von w_0 vergütet.

In Panel b. wird nun dargestellt, was in einem solchen Modell passiert, wenn sich das Arbeitsangebot verringert (beispielsweise durch die Pensionierung der Babyboomer-Generation). Eine Verknappung des Arbeitsangebotes äussert sich durch eine Verschiebung der Angebotskurve nach links. Im Schnittpunkt der neuen Angebotskurve und der alten Nachfragekurve findet sich ein neues Gleichgewicht mit weniger Arbeit (L_1) und einem höheren Lohn (w_1).

In der Realität passen sich Löhne aber aus verschiedenen Gründen (Lohnregulierungen, Arbeitsverträge, Lohnverhandlungen mit asymmetrischer Information und Verhandlungsmacht, etc.) nicht sofort auf neue Angebots- und Nachfragebedingungen an. Eine Situation mit fixen Löhnen ist in Panel c. dargestellt. Die Arbeitsangebotskurve verschiebt sich wiederum nach links. Da die Löhne aber auf dem Niveau w_0 fixiert sind, wird zu diesem Lohn deutlich weniger Arbeit (L^A) angeboten als zuvor. Die Unternehmen fragen aber weiterhin die gleiche Menge an Arbeit nach: $L^N = L_0$. Es entsteht also ein Ungleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt. Die Differenz zwischen nachgefragter (L^N) und angebotener (L^A) Arbeit bezeichnet man auch

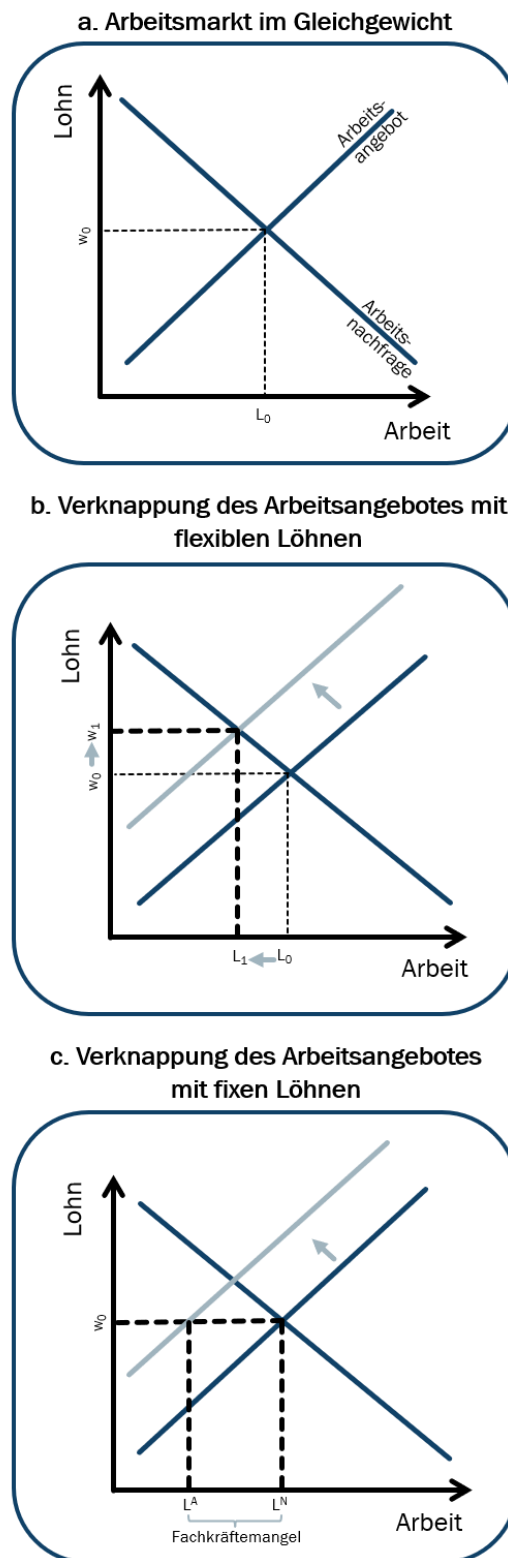


Abbildung 1: Der Arbeitsmarkt in der ökonomischen Theorie.

als Fachkräftemangel. Die Realität befindet sich irgendwo zwischen diesen beiden Extrembeispielen, wo genau lässt sich aber nicht klar definieren.

4.2. Das Gleichgewichtsmodell

Bei dem hier verwendeten Modell handelt es sich um ein allgemeines, berechenbares Gleichgewichtsmodell mit sich überlappenden Generationen (englisch: CGE OLG Model: Computable General Equilibrium, Overlapping Generations Model). Das bedeutet, dass die Schweizer Wirtschaft und ihre Zusammenhänge auf eine Reihe mathematischer Gleichungen heruntergebrochen wird. Diese Gleichungen werden für einen Stichtag kalibriert, d.h. dass die eingesetzten Werte so gewählt werden, dass das Modell die Realität zu diesem Zeitpunkt so genau wie möglich repliziert. Wird nun ein Parameter verändert, bspw. die demografische Entwicklung oder die Einwanderung aus Drittstaaten, dann verändern sich alle Variablen des Modells so lange, bis wieder ein neuer Gleichgewichtszustand erzielt wird. Die unter verschiedenen Annahmen (Szenarien) erzielten Gleichgewichtszustände können dann miteinander verglichen werden. Technisch gesehen ist das Modell nichts anderes als ein Gleichungssystem mit 705'942 Gleichungen und 705'942 Variablen.

Ein besonderer Fokus bei der Modellierung liegt auf dem Arbeitsmarkt und der demografischen Entwicklung. Daher wird jeder Jahrgang separat modelliert. Im Modell werden folgende Annahmen getroffen, die helfen die Realität vereinfacht darzustellen. Haushalte⁶ bestehen aus Konsumentinnen und Konsumenten, die im Alter von 20 Jahren in die Modellwelt eintreten. Jedes Jahr sterben sie mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit oder werden ein Jahr älter. Im Alter von 99 Jahren wird eine Sterbewahrscheinlichkeit von 1 angenommen. Weiter sind die Haushalte in vier Kompetenzniveaus unterteilt und in acht verschiedenen Branchen angestellt. Für die Auswertung dieser Vorstudie werden nur die Branchen Gesundheitswesen und ICT berücksichtigt, im Hintergrund berechnet das Modell aber Ergebnisse für alle Branchen.

Das Modell unterscheidet zwischen vier Arten von Agenten, die über drei Märkte miteinander verknüpft sind. Die **Haushalte** bieten ihre Zeit in Form von Arbeit an, dafür erhalten sie einen Lohn, der auf dem Arbeitsmarkt festgelegt wird. Das Einkommen aus Arbeit wird entweder konsumiert

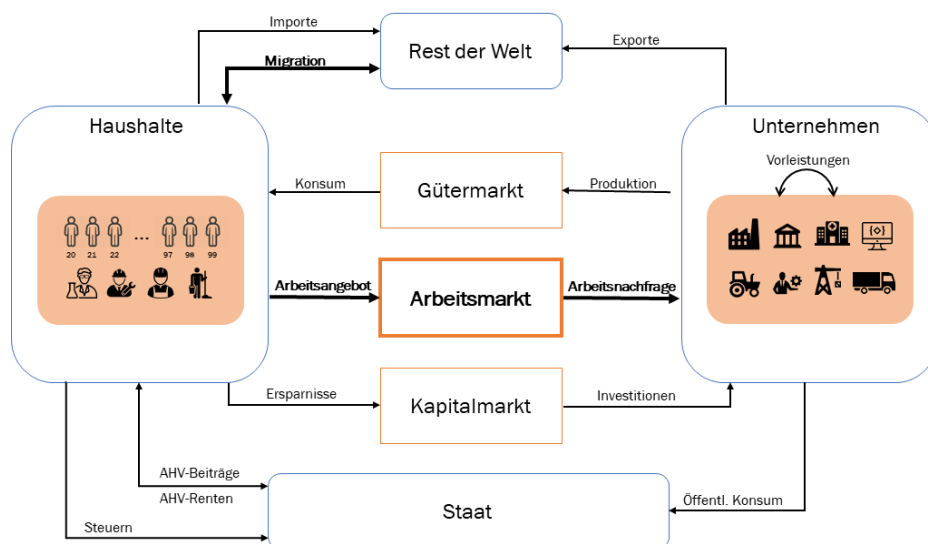


Abbildung 2: Struktur des Gleichgewichtsmodells.

⁶ Der Begriff Haushalte bezieht sich hier auf repräsentative Haushalte im ökonomischen Sinne. Ein repräsentativer Haushalt repräsentiert alle Personen eines Kompetenzniveaus und eines Altersjahres, die in einem gegebenen Jahr in der Schweiz wohnen.

oder gespart. Auf dem gesparten Kapital wird eine jährliche Rendite erzielt, die auf dem Kapitalmarkt festgelegt wird. Ferner bezahlen die Haushalte Steuern auf Einkommen, Kapital und Konsum sowie AHV-Beiträge, erhalten jedoch ab dem Pensionsalter auch eine AHV-Rente. Die **Unternehmen** nutzen die von den Haushalten angebotene Arbeit, das investierte Kapital sowie Vorleistungen von anderen Unternehmen und produzieren damit ein Produkt. Dieses wird über den Gütermarkt an die Haushalte verkauft, ins Ausland exportiert, vom Staat konsumiert oder von anderen Unternehmen als Vorleistung genutzt. Die Unternehmen sind unterteilt in acht Branchen, darunter das Gesundheitswesen und die ICT-Branche. Der **Staat** konsumiert einen Teil der produzierten Güter und finanziert seinen Konsum über Steuererträge. Dabei kann sich der Staat kurzfristig verschulden, muss langfristig aber ein ausgeglichenes Budget vorweisen. Der **Rest der Welt** konsumiert die exportierten Güter der Unternehmen, produziert aber selbst auch Güter, die von den Haushalten importiert werden. Einwandernde aus dem Rest der Welt stossen zu den inländischen Haushalten und vergrössern somit das Arbeitsangebot, die Konsumnachfrage und das Kapitalangebot. Auswandernde verlassen die inländischen Haushalte, was die entgegengesetzten Effekte hat. In dieser Vorstudie werden die Auswirkungen einer Veränderung der **Migration** auf den **Arbeitsmarkt** (Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage) untersucht. Dabei wird die demografische Entwicklung (Alterung der Bevölkerung und Pensionierung der Babyboomer) berücksichtigt. Abbildung 2 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Modellstruktur und der zentralen Zusammenhänge.

4.3. Erweiterung der Migrationskomponente

Um den Anforderungen dieser Studie gerecht zu werden, wurde die Migrationskomponente des in Buchmann (2020) vorgestellten Modelles erweitert. Das erweiterte Modell unterscheidet zwischen vier verschiedenen Migrationstypen: Auslandschweizer/innen, EU-/EFTA-Bürger/innen, Drittstaatenangehörige (kontingentierte Zuwanderung) und Drittstaatenangehörige (nicht kontingentierte Zuwanderung). Die verschiedenen Migrationstypen unterscheiden sich in der Verteilung der Kompetenzniveaus und ihren Präferenzen bezüglich Branchenzugehörigkeit. Abschnitt 11.1 im Anhang beschreibt die technische Umsetzung dieser Erweiterung näher.

4.4. Wirkungsweise des Modells

Anhand einiger Extrembeispiele soll hier aufgezeigt werden, wie das Modell auf exogene Veränderungen reagiert und wie sich die Erkenntnisse eines allgemeinen Gleichgewichtsmodells von denen eines partiellen Modells unterscheiden.

Beispiel 1: Angenommen, alle Einwandernden aus EU-/EFTA-Staaten arbeiten im Gesundheitswesen. Wenn die Zuwanderung aus der EU/EFTA zunimmt, führt dies primär zu einer Erhöhung des Arbeitsangebotes im Gesundheitswesen und damit zu einer Lohnsenkung in dieser Branche. In einem partiellen Modell wäre die Analyse hier beendet. Die Erhöhung der Einwanderung führt aber auch zu einer grösseren Bevölkerung und damit zu einer höheren Konsumnachfrage. Dadurch wollen auch die anderen Branchen ihre Produktion ausweiten. Dafür benötigen sie aber mehr Arbeit, die Arbeitsnachfrage in allen Branchen erhöht sich dadurch. Das Arbeitsangebot bleibt aber in allen Branchen ausser dem Gesundheitswesen konstant. Die Löhne erhöhen sich somit in allen anderen Branchen.

Beispiel 2: Angenommen, alle Einwandernden sind 60 Jahre alt. Arbeitskräfte in diesem Alter scheiden in fünf Jahren bereits wieder aus dem Erwerbsleben aus. Es werden also keine grossen Effekte auf das Fachkräfteangebot erwartet. Da Personen in diesem Alter aber über viel Vermögen verfügen, sind diese sehr konsumstark. Eine solche Einwanderung würde die inländische Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen erhöhen und damit auch die Fachkräftenachfrage. In diesem Fall würde mehr Einwanderung also zu einem durchgehend höheren Lohnniveau in allen Branchen führen.

4.5. Interpretation der Ergebnisse

Es ist wichtig zu verstehen, dass es sich bei diesem Modell um ein Gleichgewichtsmodell handelt, d.h. dass per Annahme immer alle Märkte im Gleichgewicht sind. Das Modell bildet also als Ausgangslage Panel a. von Abbildung 1, im Falle eines Schocks (demografischer Wandel, Migrations-szenario, etc.) Panel b. von Abbildung 1 ab. Dadurch lässt sich anhand der Modellergebnisse nicht direkt quantifizieren, was der Bedarf an Arbeitskräften ist, oder wie viele Arbeitskräfte der Schweizer Wirtschaft fehlen werden. Was sich aber zeigen lässt, ist die Lohnentwicklung (z.B. «um wie viel Prozent müsste der Reallohn in einer Branche steigen, um ein Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt zu erhalten?»). Für sich allein genommen erscheint diese Aussage noch abstrakt und nicht sehr relevant. Interessant wird die Interpretation dieser Zahl im Vergleich zwischen verschiedenen Branchen, Kompetenzniveaus und Migrationsszenarien. So lassen sich Auffälligkeiten schnell feststellen und kommunizieren (z.B. «im Gesundheitswesen steigt der Lohn viel stärker als in allen anderen Branchen», «der Lohn für Pflegefachkräfte steigt stärker als derjenige für Ärztinnen und Ärzte»). Noch interessanter ist der Vergleich zwischen verschiedenen Szenarien. Mit Aussagen wie «in Szenario A entwickeln sich die Löhne in der ICT-Branche um 30% tiefer als in Szenario B, im Gesundheitswesen aber nur um 1%» kann die Fragestellung dieser Vorstudie sehr direkt beantwortet werden. Gleichzeitig wird das Ausmass des demografischen Wandels auf den Arbeitsmarkt in ein Verhältnis zu besser greifbaren Migrationsszenarien gesetzt.

Ebenfalls ist darauf hinzuweisen, dass aufgrund des Gleichgewichtscharakters des Modells die Lohnentwicklung nicht ausschliesslich auf die Verknappung des Arbeitsangebotes zurückzuführen ist. Auch die wirtschaftliche Entwicklung kann einen Einfluss auf die Lohnentwicklung haben. Beispielsweise steigt bei einem starken Wirtschaftswachstum auch die Produktion von Gütern und Dienstleistungen und damit die Nachfrage nach Arbeit, Löhne steigen also an. Das Gegenteil ist bei einem Schrumpfen der Wirtschaft der Fall. Die vom Modell ermittelte Lohnentwicklung lässt sich also nicht eindeutig auf eine alleinige Ursache zurückführen. Die Simulationsergebnisse dieser Vorstudie implizieren aber nur ein leichtes Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP) pro Kopf bis zum Jahr 2026, danach ein leichtes, aber stetiges Schrumpfen des BIP pro Kopf, sodass dieses im Jahr 2030 fast genau auf dem gleichen Niveau ist wie im Jahr 2020. Daraus lässt sich ableiten, dass ein Grossteil der vom Modell simulierten Lohnerhöhungen tatsächlich auf die Verknappung des Arbeitsangebotes und nicht etwa ein beschleunigtes Wirtschaftswachstum zurückzuführen ist.

5. Daten und Annahmen

5.1. Datenquellen

Die Datenquellen, die zur Kalibrierung des Modells und der Szenarien benutzt werden, sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Datenquellen für die Kalibrierung des Modells

Kalibrierung	Quelle
Verteilung von Kompetenzniveaus und Altersgruppen der Beschäftigten in den Branchen	Bundesamt für Statistik: Schweizerische Arbeitskräfteerhebung 2015
Importe, Exporte, Vorleistungen, Investitionen, öffentlicher Konsum, privater Konsum	Bundesamt für Statistik: Schweizerische Input-Output-Tabelle 2014
Verteilung des Konsums in verschiedenen Altersgruppen	Bundesamt für Statistik: Schweizerische Haushaltsbudgeterhebung 2011
Verteilung der Einwanderung auf Branchen und Kompetenzniveaus	Statistikdienst SEM: Zahlen von 2019
Bevölkerungsentwicklung, Sterberaten und Migration nach Alter 2010-2019	Bundesamt für Statistik: ESPOP , STATPOP
Prognosen der zukünftigen Fertilität, Sterberaten, Einwanderungen und Auswanderungen nach Alter von EU-/EFTA-Angehörigen und Schweizer/innen	Bundesamt für Statistik: Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2020-2050

5.2. Zentrale Annahmen

Das hier angewendete Modell hat nicht den Anspruch, ein vollständiges Prognosemodell zu sein. Dennoch können mit dem Modell aussagekräftige vergleichende Aussagen gemacht werden. Im Folgenden wird kurz erläutert, welche Annahmen eingehalten werden müssten, um mit dem Modell vollständige Prognosen erstellen zu können, unter welchen Annahmen verlässliche vergleichende Aussagen gemacht werden können und was Verletzungen dieser Annahmen für die Interpretation der Ergebnisse bedeuten.

Annahmen:

- 1) Die mathematische Modellierung von Produktions- und Nutzenfunktionen, sowie allgemeinen volkswirtschaftlichen Zusammenhängen ist eine gute Approximation der realen Bedingungen.
 - Diese Annahme lässt sich nicht verifizieren oder falsifizieren. Allerdings entsprechen die getroffenen Annahmen den Standardannahmen in der relevanten wissenschaftlichen Literatur.⁷
- 2) Es herrscht eine freie Marktwirtschaft mit vollständigem Wettbewerb.
 - Diese Annahme ist sicherlich teilweise verletzt, muss aber für ein solches Modell getroffen werden. Besonders das Gesundheitswesen ist kein freier Markt und stark reguliert. Verknappungen des Arbeitsangebotes äussern sich dadurch in der Realität weniger in Lohnerhöhungen als in anderen Branchen, wodurch sich simulierte Lohnerhöhungen stärker in Form eines erhöhten Fachkräftebedarfs äussern. Während andere Branchen ihre Produktion reduzieren können, wenn Fachkräfte fehlen, muss das Gesundheitswesen immer ein Mindestangebot zur Verfügung stellen.

⁷ Siehe bspw. Ecoplan (2003); Ecoplan (2006); Fougère, Mercenier und Mérette (2007); Fehr u. a. (2013); Auerbach und Kotlikoff (1987).

- 3) Die Struktur der Konsumnachfrage verschiedener Altersgruppen sowie der Nachfrage von Branchen nach Vorleistungen anderer Branchen bleibt unverändert.
 - Diese Annahme ist höchstwahrscheinlich verletzt. Einerseits wird der Einfluss der Digitalisierung ignoriert. Durch die fortschreitende Digitalisierung dürfte die Nachfrage nach Vorleistungen der ICT-Branche zunehmen. Andererseits dürfte auch die Konsumnachfrage nach IT-Dienstleistungen in allen Altersgruppen zunehmen. Das Verletzen dieser Annahme führt dazu, dass der Fachkräftebedarf in der ICT-Branche unterschätzt wird. Weiter berücksichtigt das Modell nicht, dass nicht nur die Lebenserwartung stetig ansteigt, sondern auch die erwartete Anzahl an gesunden Lebensjahren. Dadurch dürfte der Bedarf an Gesundheitsdienstleistungen der ältesten Altersgruppen leicht überschätzt werden.
- 4) Die Einwandernden verteilen sich in den nächsten Jahren ähnlich auf Branchen und Kompetenzniveaus wie im Jahr 2019. Relative Lohnveränderungen werden vom Modell berücksichtigt, nicht aber strukturelle Veränderungen der Einwanderung.
 - Auch diese Annahme entspricht wahrscheinlich nicht der Realität. Veränderungen der Bedeutung verschiedener Ursprungsländer sowie die Fachkräftesituation im Ausland könnten die Verteilung der Einwanderung beeinflussen. Dieser Punkt wird in Abschnitt 7.2 näher analysiert.
- 5) Die Entwicklung der Schweizer Wirtschaft wird nur von den im Modell wirkenden Effekten beeinflusst.
 - Diese Annahme ist offensichtlich verletzt. Das Modell berücksichtigt die globale Entwicklung nur sehr begrenzt, beinhaltet keinen Geldmarkt, keine politischen Veränderungen (abgesehen von Migrationsentscheidungen), keine Digitalisierungstrends und vernachlässigt viele weitere Faktoren (z.B. inländisches Potenzial).

Die klare Verletzung von Annahme 5 macht deutlich, dass das Modell nur begrenzt als vollständiges Prognosemodell genutzt werden kann. Der Anspruch des Modells ist es aber in erster Linie, die Verknüpfung zwischen Demografie (beinhaltet auch Migration) und dem Schweizer Arbeitsmarkt aufzuzeigen und zu quantifizieren. Dafür sind insbesondere Annahmen 3 und 4 elementar. Im Kontext dieser Vorstudie lassen sich die Verletzungen dieser Annahmen höchstens qualitativ berücksichtigen. Die angewendete Methodik lässt sich aber so erweitern, dass diese Annahmen gelockert und auch quantitativ berücksichtigt werden können. Auf diese Möglichkeiten wird in Abschnitt 8 näher eingegangen.

5.3. Kompetenzniveaus, Branchen und Berufe

Zur Interpretation der Ergebnisse ist es essenziell zu verstehen, welche Bedeutung die verschiedenen Kompetenzniveaus für die Branchen haben und welche Berufe sie repräsentieren. Die vier Kompetenzniveaus basieren auf Bundesamt für Statistik (2015), wo Berufsgruppen gemäss ISCO-08 Klassifizierung in vier Kompetenzniveaus unterteilt werden. In Tabelle 2 sind die häufigsten Berufe der verschiedenen Kompetenzniveaus in den analysierten Branchen exemplarisch aufgelistet. Eine Person mit Kompetenzniveau 1, die im Gesundheitswesen arbeitet, ist typischerweise eine Ärztin/ein Arzt oder hat eine vergleichbare akademische Ausbildung. Eine Person mit Kompetenzniveau 2 im Gesundheitswesen ist eine nicht-akademische Fachkraft. Darunter fallen beispielsweise Fachangestellte Gesundheit, aber auch Röntgentechniker/innen⁸ oder Dentalhygieniker/innen. Typische Berufe des Kompetenzniveaus 3 sind Betreuungsberufe wie beispielsweise Pflegehelfer/innen. Personen mit Kompetenzniveau 4 verfügen üblicherweise über keine spezifische Ausbildung im Gesundheitswesen, dabei handelt es sich um Hilfskräfte wie beispielsweise Reinigungspersonal.

Tabelle 2: Typische Berufe der verschiedenen Kompetenzniveaus

Typische Berufe	Gesundheitswesen	ICT
Kompetenzniveau 1	Ärzte/Ärztinnen, Psychologen/Psychologinnen, Sozialarbeiter/innen, Physiotherapeuten/ Physiotherapeutinnen, etc.	Softwareentwickler/innen, Systemanalytiker/innen, Web- und Multimediaentwickler/innen
Kompetenzniveau 2	Nicht akademische Krankenpflegefachkräfte (z.B. Fachangestellte Gesundheit)	Techniker/innen für Rundfunk und audiovisuelle Medien
Kompetenzniveau 3	Betreuungsberufe im Gesundheitswesen (z.B. Pflegehelfer/innen)	Allgemeine Bürokräfte
Kompetenzniveau 4	Reinigungspersonal	Boten/Botinnen, Paketauslieferer/Paketauslieferinnen und Gepäckträger/innen

Quelle: Schweizerische Arbeitskräfteerhebung 2015. Einteilung in Kompetenzniveaus: Demografie, in Anlehnung an Bundesamt für Statistik (2015).

In der ICT-Branche sind Personen mit Kompetenzniveau 1 in der Regel Softwareentwickler/innen, Systemanalytiker/innen, etc. Dieses Kompetenzniveau macht einen grossen Teil der Beschäftigten der ICT-Branche aus. Aus Tabelle 3 lässt sich entnehmen, dass 69% aller Beschäftigten der ICT-Branche dem höchsten Kompetenzniveau angehören. Die Angestellten mit Kompetenzniveau 2, typischerweise Rundfunktechniker/innen und vergleichbare Berufe, verlieren zunehmend an Bedeutung. Im Kompetenzniveau 3 gibt es in der ICT-Branche kaum branchenspezifische Ausbildungen. Meistens handelt es sich bei diesen Angestellten um administratives Personal und allgemeine Bürokräfte. Das tiefste Kompetenzniveau 4 ist für die ICT-Branche so gut wie gar nicht relevant, es gibt nur vereinzelt Angestellte mit diesem Kompetenzniveau. Dabei handelt es sich dann um allgemeine Hilfskräfte ohne nähere Angaben oder um Boten/Botinnen.

⁸ Während in der Schweiz ausgebildete Röntgentechniker/innen (oder bspw. auch Operationspflegefachkräfte) typischerweise über keine akademische Ausbildung verfügen, verfügen vergleichbare Fachkräfte aus dem Ausland aber i.d.R. über eine universitäre Ausbildung. Diese Personen werden aber dennoch dem Kompetenzniveau 2 zugeordnet, da die Einteilung auf der ausgeübten Tätigkeit basiert. Diese etwas spezielle Situation im deutschsprachigen Raum (duales Ausbildungssystem) ist einer der Hauptgründe, eine Klassifikation auf Niveau der ausgeübten Tätigkeiten vorzunehmen, statt der in der akademischen Literatur üblichen Einteilung basierend auf Bildungsniveau.

Tabelle 3: Anteil der Beschäftigten mit entsprechenden Kompetenzniveaus

Bedeutung der Kompetenzniveaus	Gesundheitswesen	ICT
Kompetenzniveau 1	32%	69%
Kompetenzniveau 2	29%	16%
Kompetenzniveau 3	35%	14%
Kompetenzniveau 4	4%	1%

Quelle: Schweizerische Arbeitskräfteerhebung 2015. Einteilung in Kompetenzniveaus: Demografie, in Anlehnung an Bundesamt für Statistik (2015).

Im Gesundheitswesen sind die Kompetenzniveaus 1 bis 3 von ähnlich starker Bedeutung, Kompetenzniveau 4 hat nur eine kleine Bedeutung mit 4% aller Angestellten. Das sind aber noch immer deutlich mehr als in der ICT-Branche.

5.4. Kalibrierung der Migration

Die Aufteilung der Ein- und Auswanderung in Schweizer/innen, EU/EFTA-Bürger/innen und Drittstaatenangehörige wird aus den Szenarien der Bevölkerungsentwicklung des Bundesamtes für Statistik (BFS) übernommen. Es wird angenommen, dass die Kontingente vollständig ausgeschöpft werden, d.h. dass jeweils 4'500 Drittstaateneinwandernde pro Jahr über Kontingente in die Schweiz kommen (Aufenthaltsbewilligung (Ausweis B)). Die kontingentierte Zuwanderung von Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung (Ausweis L) wird nicht berücksichtigt bzw. konstant gehalten. Beim Rest der Drittstaateneinwandernden handelt es sich um Personen im Familiennachzug, Aus- und Weiterbildungsaufenthalte und Übertritte aus dem Asylbereich⁹. Um die Migrantinnen und Migranten einem Kompetenzniveau und einer Branche zuordnen zu können, sind zusätzliche Daten erforderlich.

Zur Kalibrierung der Migration wird ein Datensatz verwendet, der für diese Vorstudie vom Statistikdienst des SEM zur Verfügung gestellt wurde. In diesem wird die Einwanderung des Jahres 2019 aufgeschlüsselt nach Aufenthaltsdauer (ständige oder nichtständige Wohnbevölkerung), Nationalität (EU/EFTA, Drittstaat), Bewilligungstyp (FZA/VEP-Bewilligung, AIG/VZAE-Bewilligung), Einwanderungsgrund, Erwerb (Ja/Nein), Branchentyp, Branche und ausgeübte Tätigkeit. Um eine Konsistenz mit den Szenarien der Bevölkerungsentwicklung des BFS zu gewährleisten und zwecks Komplexitätsreduktion, beschränkt sich diese Vorstudie auf die Einwanderung in die ständige Wohnbevölkerung.¹⁰ Die Einwanderung in die nichtständige Wohnbevölkerung wird auf dem Niveau von 2019 konstant gehalten.¹¹

Es wird angenommen, dass Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer, welche nach einem Auslandsaufenthalt wieder in die Schweiz zurückkehren, die gleiche Verteilung in Kompetenzniveaus und Branchen haben, wie die ständige Schweizer Wohnbevölkerung (kalibriert gem. Tabelle 1). Daraus ergibt sich, dass 11% der Schweizerinnen und Schweizer mit Kompetenzniveau 1 im Gesundheitswesen und 6% in der ICT-Branche arbeiten. Eine vollständige Aufteilung der Kompetenzniveaus in die Branchen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Um die Kompetenzen und Branchen der anderen Migrantinnen und Migranten zuordnen zu können, wird jeder Branche des SEM-Datensatzes eine unserem Modell entsprechende Branchen-

⁹ Anerkannte Flüchtlinge nach Asylgewährung, Härtefallregelung nach Asylprozess, ausländerrechtliche Regelung nach Asylprozess.

¹⁰ Kurzaufenthaltsbewilligungen können auch auf über 12 Monate verlängert werden. Diese Personen werden gemäss den Definitionen des BFS und SEM zur ständigen Wohnbevölkerung gezählt, von der vorliegenden Vorstudie als vereinfachende Annahme aber nicht berücksichtigt. Nähere Informationen zur Bedeutung von Kurzaufenthaltern können Abschnitt 7.1.1 entnommen werden.

¹¹ Dies gilt sowohl für die Verteilung auf Kompetenzniveaus und Branchen als auch das gesamte Niveau der Einwanderung in die nichtständige Wohnbevölkerung.

gruppe zugewiesen und jede ausgeübte Tätigkeit des SEM-Datensatzes wird in ein Kompetenzniveau eingeteilt. Da der SEM-Datensatz auf anderen Nomenklaturen beruht als die Daten des BFS, erfolgt diese Zuteilung manuell. Alle Branchen des Branchentyps «Medizin und Gesundheitswesen» werden der Branchengruppe Gesundheitswesen zugeteilt. Vom Branchentyp «Planung, Beratung, Informatik» werden die Branchen «EDV-Beratung», «Entwicklung v. Software», «Wartung v. EDV-Anlagen u. -Geräten» und «Rechenzentrum, Datenverarbeitung» der ICT-Branche zugeordnet. Die Zuordnung der ausgeübten Tätigkeiten zu Kompetenzniveaus erfolgt ebenfalls manuell, in Anlehnung an die Berufsbezeichnungen der ISCO-08 Nomenklatur. Für jede im Datensatz des SEM vorkommende Tätigkeitsbezeichnung wird eine vergleichbare Bezeichnung in der ISCO-08-Klassifizierung gesucht, und gemäss BFS (2015) einem Kompetenzniveau zugeordnet. Wo keine vergleichbare Bezeichnung gefunden werden konnte, wurden typische Ausbildungsanforderungen für diese Tätigkeiten recherchiert und auf Basis davon eine Zuteilung vorgenommen. Die detaillierte Zuordnung der ausgeübten Tätigkeiten zu Kompetenzniveaus ist im Anhang, Abschnitt 11.3 in Tabelle 8 aufgelistet. Alle Beobachtungen mit fehlenden Angaben zu Branche und/oder ausgeübter Tätigkeit werden nicht berücksichtigt.¹²

Zur Berechnung der Struktur der Kompetenzniveaus und Branchenzugehörigkeit der EU/EFTA-Einwandernden werden nur Einwandernde mit Einwanderungsgrund «Erwerbstätigkeit ohne Kontingentierung», Nationalität «EU/EFTA» und Bewilligungstyp «FZA/VEP-Bewilligung» berücksichtigt. Dies erlaubt eine saubere Zuordnung mit vergleichsweise wenigen fehlenden Angaben.

Zur Berechnung der Struktur der Kompetenzniveaus und Branchenzugehörigkeit der Drittstaaten-einwandernden mit Kontingent werden nur Einwandernde mit Einwanderungsgrund «Kontingentierte Erwerbstätigkeit», Nationalität «Drittstaat» und Bewilligungstyp «AIG/VZAE-Bewilligung» berücksichtigt. Da die Gruppe der restlichen Drittstaaten-einwandernden deutlich grösser ist als diejenige der Drittstaaten-einwandernden mit Kontingent, muss diese Gruppe separat analysiert werden. Diese Gruppe ist stark heterogen. Sie beinhaltet Personen im Familiennachzug, Personen, die Aus- und Weiterbildungen absolvieren und verschiedene Personengruppen, die vom Asyl- in den Ausländerbereich übergetreten sind. Viele dieser Personen sind nicht erwerbstätig und die Erwerbstätigen unterscheiden sich deutlich von denjenigen mit Kontingent (in erster Linie sind sie tiefer qualifiziert und arbeiten seltener in der ICT-Branche, was aber zwischen den verschiedenen Gruppen stark variiert). Im Rahmen dieser Vorstudie wird diese Verteilung als gegeben angenommen. Diese Komponente der Einwanderung wird auf dem Niveau des Referenzszenarios des BFS konstant gehalten, so dass sie auf die Vergleiche zwischen den Szenarien keinen Einfluss hat. In Abschnitt 7.1 wird näher darauf eingegangen, welche Erwerbsmöglichkeiten diese Personen haben, und welches Potenzial hier noch freigelegt werden könnte.

Tabelle 4¹³ zeigt auf, wie sich die Einwandernden eines gegebenen Kompetenzniveaus und Herkunftsstaates auf die Schweizer Branchen verteilen. So arbeiten beispielsweise 16% der EU/EFTA-Einwandernden mit Kompetenzniveau 1 im Gesundheitswesen und 13% in der ICT-Branche. Mehr als jede/r fünfte EU/EFTA-Einwandernde mit Kompetenzniveau 2 arbeitet im Gesundheitswesen, aber nur 11% in der ICT-Branche. Anders sieht die Verteilung der kontingentierten Einwanderung aus Drittstaaten aus. Hier arbeiten lediglich 2% der Einwandernden mit Kompetenzniveau 1 im Gesundheitswesen, aber 30% arbeiten in der ICT-Branche. Es lässt sich also festhalten, dass nur sehr wenige Ärztinnen und Ärzte über die kontingentierte Einwanderung aus Drittstaaten in die

¹² Je nach Herkunftsland fehlen 10%-30% der Berufsangaben von Einwandernden, die im Gesundheitswesen oder der ICT-Branche tätig sind. Dies impliziert die Annahme, dass fehlende Angaben in der Realität gleich verteilt sind wie die übrigen Beobachtungen, d.h. dass keine systematischen Verzerrungen bei der Erhebung dieser Angaben vorliegen.

¹³ Lesebeispiel Zeile 1: 33% aller rückkehrenden Auslandschweizer und Auslandschweizer werden Kompetenzniveau 1 zugeordnet. Von diesen 33% arbeiten 11% im Gesundheitswesen, 6% in der ICT-Branche und die verbleibenden 83% in anderen Branchen.

Schweiz kommen, dafür aber sehr viele Programmierer/innen. Das Gegenteil trifft für Kompetenzniveau 2 zu. 23% der kontingentierten Einwandernden mit diesem Kompetenzniveau arbeiten im Gesundheitswesen, aber nur 5% in der ICT-Branche. Dazu muss aber erwähnt werden, dass es insgesamt deutlich weniger Einwandernde aus Drittstaaten mit Kompetenzniveau 2 gibt als solche mit Kompetenzniveau 1. Die hohe Anzahl an Einwandernden aus Drittstaaten mit Kontingent, die in der ICT-Branche arbeiten und Kompetenzniveau 3 zugeordnet werden (27%), ist angesichts der qualitativen Zulassungsbestimmungen des AIG überraschend. Eine nähere Analyse offenbart, dass es sich dabei mehrheitlich um die ausgeübte Tätigkeit «übrige Dienstleistungsberufe» handelt, die üblicherweise dem Kompetenzniveau 3 zugeordnet werden. Eine vom SEM veranlasste Stichprobenauswertung zeigt aber, dass es sich bei einem Grossteil dieser Fälle um Fachkräfte mit Kompetenzniveau 1 handeln dürfte, die bei der Datenerhebung nicht genau genug klassifiziert werden konnten (u.a. Consultants). Im Hauptmodell dieser Vorstudie werden die «übrigen Dienstleistungsberufe» weiterhin in das Kompetenzniveau 3 eingeordnet, im Anhang Abschnitt 11.2 wird aber im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse gezeigt, dass diese Einteilung kaum einen Einfluss auf die Modellergebnisse hat.

Da für die Auswanderung aus der Schweiz nur wenige Daten vorliegen, wird angenommen, dass die Struktur der Auswandernden der jeweiligen Nationalität bezüglich Branchen und Kompetenzniveaus der Struktur der Einwandernden entspricht.

Tabelle 4: Anteil aller Einwandernden eines jeweiligen Kompetenzniveaus, die im Gesundheitswesen und der ICT-Branche angestellt sind. In Klammern: Anteil der Kompetenzniveaus an der gesamten Einwanderung der jeweiligen Herkunftsregionen.

Anteil der gesamten Einwanderung in der Branche		Gesundheitswesen	ICT
Schweiz	Kompetenzniveau 1 (33%)	11%	6%
	Kompetenzniveau 2 (20%)	17%	2%
	Kompetenzniveau 3 (43%)	10%	1%
	Kompetenzniveau 4 (4%)	9%	2%
EU/EFTA	Kompetenzniveau 1 (26%)	16%	13%
	Kompetenzniveau 2 (10%)	22%	11%
	Kompetenzniveau 3 (54%)	2%	3%
	Kompetenzniveau 4 (10%)	1%	1%
Drittstaaten (kontingentiert)	Kompetenzniveau 1 (79%)	2%	30%
	Kompetenzniveau 2 (5%)	23%	5%
	Kompetenzniveau 3 (11%)	1%	27%
	Kompetenzniveau 4 (5%)	0%	0%
Drittstaaten (nicht kontingentiert)	Kompetenzniveau 1 (36%)	3%	8%
	Kompetenzniveau 2 (7%)	13%	10%
	Kompetenzniveau 3 (43%)	3%	3%
	Kompetenzniveau 4 (14%)	4%	0%

Quelle: Statistikdienst SEM, eigene Berechnungen.

6. Ergebnisse

6.1. Berücksichtigte Szenarien

Im Rahmen dieser Vorstudie werden fünf verschiedene Szenarien simuliert. Dabei handelt es sich zunächst um die drei Hauptszenarien des Bundesamtes für Statistik bezüglich Zuwanderung aus dem EU-/EFTA-Raum als Referenzgrösse. Ferner wird ein Szenario mit einer 50% höheren kontingentierten Zuwanderung aus Drittstaaten simuliert. Ein zweites alternatives Szenario kombiniert die Annahmen des tiefen Szenarios des BFS bezüglich Einwanderung aus dem EU-/EFTA-Raum mit einer Verdopplung der kontingentierten Zuwanderung aus Drittstaaten. So soll evaluiert werden, ob eine starke Erhöhung der Kontingente dazu beitragen könnte, den Zusatzbedarf an Arbeitskräften zu entschärfen, der entstehen würde, wenn sich die Einwanderung aus der EU/EFTA gemäss dem tiefen Szenario entwickelt. Tabelle 5 beschreibt die getroffenen Annahmen näher. Die Sterbewahrscheinlichkeit nach Alter wurde vom Referenzszenario A-00-2020 übernommen und zwischen den Szenarien konstant gehalten. Die Fertilität ist im Kontext dieser Vorstudie nicht relevant, da alle Personen, die bis 2030 in das Modell eintreten (20-Jährige) heute bereits geboren sind.

Tabelle 5: Definition der analysierten Szenarien.

	Migration CH	Migration EU/EFTA	Migration Drittstaaten mit Kontingent	Migration Drittstaaten ohne Kontingent
Referenzszenario	gem. Referenzszenario A-00-2020	gem. Referenzszenario A-00-2020	4'500 pro Jahr	gem. Referenzszenario A-00-2020
EU/EFTA Hoch	gem. Referenzszenario A-00-2020	gem. Szenario «hoch» B-00-2020	4'500 pro Jahr	gem. Referenzszenario A-00-2020
EU/EFTA Tief	gem. Referenzszenario A-00-2020	gem. Szenario «tief» C-00-2020	4'500 pro Jahr	gem. Referenzszenario A-00-2020
Drittstaaten +50%	gem. Referenzszenario A-00-2020	gem. Referenzszenario A-00-2020	6'750 pro Jahr ab 2021	gem. Referenzszenario A-00-2020
Drittstaaten +100% und EU/EFTA Tief	gem. Referenzszenario A-00-2020	gem. Szenario «tief» C-00-2020	9'000 pro Jahr ab 2021	gem. Referenzszenario A-00-2020

Quelle: Bundesamt für Statistik 2020: Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2020-2050. Genaue Zahlen im Anhang, Abschnitt 11.3.

Die Migration nach Altersjahr der rückkehrenden Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer bzw. der auswandernden Schweizerinnen und Schweizer (Migration CH) wird über alle Szenarien hinweg konstant gehalten und entspricht den Annahmen der Szenarien des BFS. In den BFS-Szenarien wird diese Migration ebenfalls über alle Szenarien hinweg konstant gehalten. Die Einwanderung und Auswanderung von EU-/EFTA-Bürger/innen wird ebenfalls von den Szenarien des BFS übernommen. Die Einwanderung und Auswanderung nach Alter von EU-/EFTA-Bürger/innen im Referenzszenario dieser Vorstudie sowie dem Szenario «Drittstaaten +50%» entspricht derjenigen des Referenzszenario A-00-2020 des BFS. Diejenige des «EU/EFTA Hoch» Szenarios entspricht derjenigen des Szenarios «hoch» B-00-2020 des BFS. Und diejenige des Szenarios «EU/EFTA Tief» sowie diejenige des Szenarios «Drittstaaten +100% und EU/EFTA Tief» entsprechen dem Szenario «tief» C-00-2020 des BFS. Die Einwanderung von Personen aus Drittstaaten mit Kontingent wird im Referenzszenario, im Szenario «EU/EFTA Hoch» und im Szenario «EU/EFTA Tief» konstant auf dem aktuellen Kontingent an Aufenthaltsbewilligungen von 4'500 Personen pro Jahr gehalten. Im Szenario «Drittstaaten +50%» wird diese Zahl um 50% auf 6'750 erhöht, im Szenario «Drittstaaten +100% und EU/EFTA Tief» wird sie auf 9'000 verdoppelt.

Da die Gruppe der Migranten aus Drittstaaten ausserhalb der kontingentierten Zuwanderung verhältnismässig gross und sehr heterogen ist, wird die Einwanderung für diese Gruppe in allen Szenarien konstant auf dem Niveau des Referenzszenario A-00-2020 des BFS gehalten. Davon werden jeweils 4'500 Personen abgezogen, die bereits von der kontingentierten Zuwanderung (Aufenthaltsbewilligung) erfasst werden.¹⁴ Eventuelle Fehler, die sich durch die nicht berücksichtigte Heterogenität dieser Gruppe ergeben könnten, beschränken sich somit auf die absoluten Zahlen bezüglich der Veränderung des Fachkräftebedarfs. Die Vergleiche zwischen den Szenarien sind davon aber nicht betroffen.

6.2. Ergebnisse

Als Hauptergebnis zeigt diese Vorstudie die vom Modell prognostizierte Lohnentwicklung als Indikator für einen erhöhten Fachkräftebedarf in verschiedenen Branchen und Kompetenzniveaus. Interessant ist dabei insbesondere der Vergleich zwischen den verschiedenen Szenarien. Abbildung 3 zeigt diese Ergebnisse für das Gesundheitswesen. In dieser Darstellung wird die Lohnentwicklung über alle Kompetenzniveaus aggregiert. Die schwarze Linie entspricht jeweils der vom Modell simulierten gesamtwirtschaftlich durchschnittlichen Lohnentwicklung über alle Branchen hinweg.

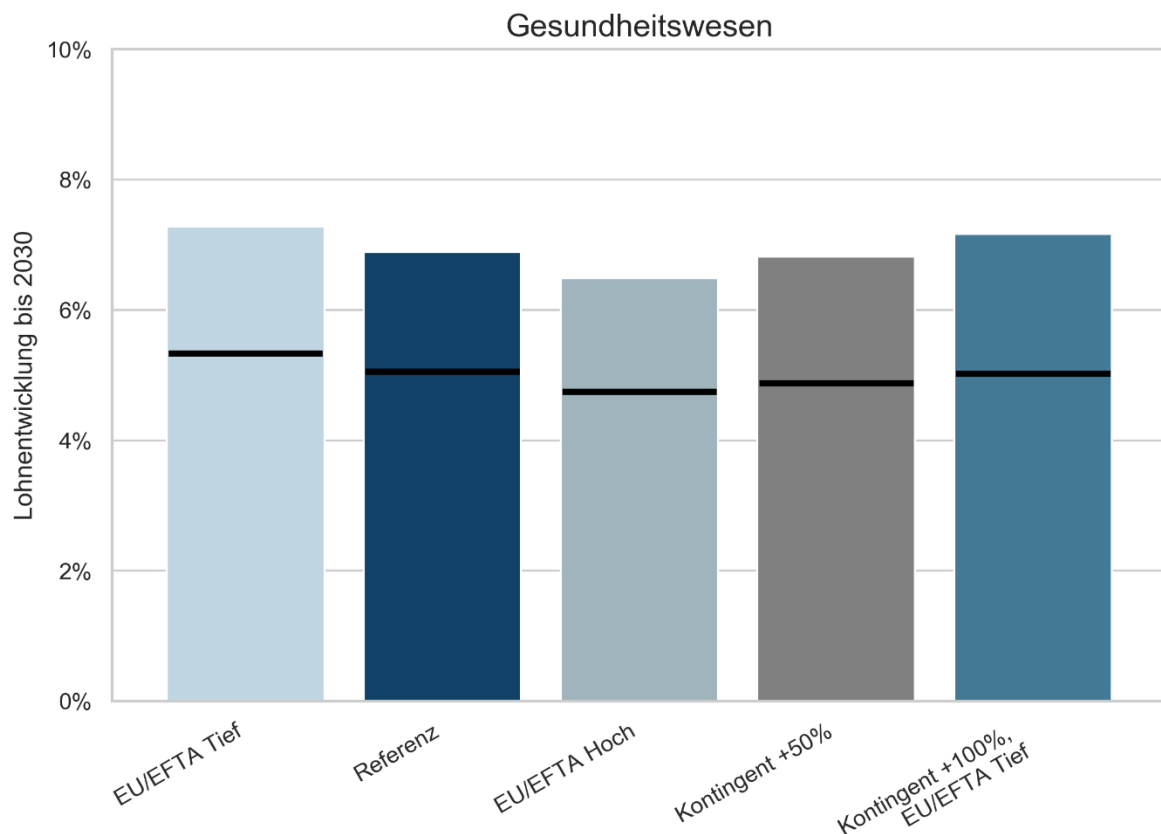


Abbildung 3: Simulierte Lohnentwicklung im Gesundheitswesen. Die schwarze Linie entspricht der gesamtwirtschaftlich durchschnittlichen Lohnentwicklung über alle Branchen.

Im Referenzszenario entsteht für das Gesundheitswesen bis zum Jahr 2030 eine rein demografisch bedingte Zunahme der Löhne um 6.85%. Damit liegt das Gesundheitswesen deutlich über dem

¹⁴ Dies hat zur Folge, dass im Szenario «Drittstaaten +50%» die gesamte Einwanderung aus Drittstaaten um 2'250 über den Annahmen des BFS liegt, im Szenario «Drittstaaten +100% und EU/EFTA Tief» um 4'500. Es wird also angenommen, dass die Kontingentserhöhung die gesamte Einwanderung erhöht und nicht zu einer Reduktion der übrigen Einwanderung aus Drittstaaten führt.

gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt, der bei etwa 5% liegt. Im Szenario mit einer tieferen Einwanderung aus EU-/EFTA-Staaten beträgt die Zunahme der Löhne 7.28%, im Szenario mit einer höheren Einwanderung aus EU/EFTA-Staaten beträgt sie 6.45%. Eine Erhöhung der kontingentierten Zuwanderung aus Drittstaaten würde zu einer Erhöhung der Löhne um 6.79% führen. Eine solche Erhöhung der Kontingente wäre also für das Gesundheitswesen kaum spürbar und würde nicht dazu beitragen, den zusätzlichen Fachkräftebedarf zu entschärfen. Das gleiche Bild zeigt sich bei einer Verdopplung der Kontingente in Verbindung mit dem Szenario «EU/EFTA Tief». Die Verdopplung der Kontingente trägt nur minimal dazu bei, die Löhne zu senken, insgesamt erhöhen sich die Löhne um fast genau so viel wie im Szenario «EU/EFTA Tief» ohne Veränderung der Kontingente. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Zahlen aus Tabelle 4, welche zeigt, dass nur wenige Gesundheitsfachkräfte über die kontingentierte Zuwanderung in die Schweiz einwandern. Das ist sicherlich teilweise durch die strikten qualitativen Zulassungsvoraussetzungen des Ausländer- und Integrationsgesetzes (AIG) begründet, andererseits aber auch durch die hohen formellen und sprachlichen Anforderungen in dieser Branche.

Im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt hingegen deckt die Verdopplung der Kontingente den durch das tiefere Einwanderungsniveau aus der EU/EFTA entstehenden Zusatzbedarf genau. Dies ist daraus ersichtlich, dass die gesamtwirtschaftliche Lohnentwicklung (abgebildet durch die schwarze Linie) in den beiden Szenarien «Referenz» und «Kontingent +100%, EU/EFTA Tief» genau gleich verläuft.

Die Ergebnisse für die ICT-Branche (Abbildung 4), unterscheiden sich deutlich von denjenigen für das Gesundheitswesen. Generell sind die berechneten Lohnentwicklungen deutlich tiefer als im Gesundheitswesen. Dies liegt einerseits an einer jüngeren Altersstruktur bei den Angestellten der Branche, andererseits auch daran, dass die relative Nachfrage nach IT-Dienstleistungen bei einem gegebenen Niveau an Digitalisierung eher sinkt, wenn die Bevölkerung älter wird.¹⁵ Im Referenzszenario wird eine demografisch bedingte Erhöhung der Löhne um 2.46% simuliert, was deutlich unter dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt von etwa 5% liegt. Eine tiefere Einwanderung aus der EU/EFTA würde die Löhne um 2.82% erhöhen, eine höhere Einwanderung aus der EU/EFTA würde sie um 2.11% erhöhen. Sehr interessant ist, dass die simulierte Erhöhung der Löhne bei einer 50-prozentigen Erhöhung der kontingentierten Einwanderung aus Drittstaaten auf 1.64% zurückgeht. Eine Erhöhung der kontingentierten Einwanderung aus Drittstaaten um 50% trägt also mehr dazu bei, den zusätzlichen Fachkräftebedarf in der ICT-Branche zu entschärfen als eine höhere Einwanderung aus EU-/EFTA-Staaten gemäss dem hohen Szenario des BFS. Dies reflektiert die Ergebnisse aus Tabelle 4, wonach 30% aller hochqualifizierten Einwandernden aus Drittstaaten in der ICT-Branche arbeiten. Noch eindrücklicher ist das Ergebnis des Szenarios einer Verdopplung der kontingentierten Einwanderung in Verbindung mit dem tiefen BFS Szenario. Trotz den deutlich tieferen Einwanderungszahlen aus der EU/EFTA entsteht insgesamt kaum eine Veränderung der Löhne. Eine solche Verdopplung könnte unter den getroffenen Annahmen den zusätzlichen Bedarf an ICT-Fachkräften bis 2030 fast vollständig decken.

¹⁵ Digitalisierungstrends werden in dieser Vorstudie explizit nicht berücksichtigt. Diese Trends werden aber zu einer Zunahme der Nachfrage nach IT-Dienstleistungen in allen Altersgruppen führen, die die Alterungsbedingte Abnahme der Nachfrage mehr als kompensieren dürfte.

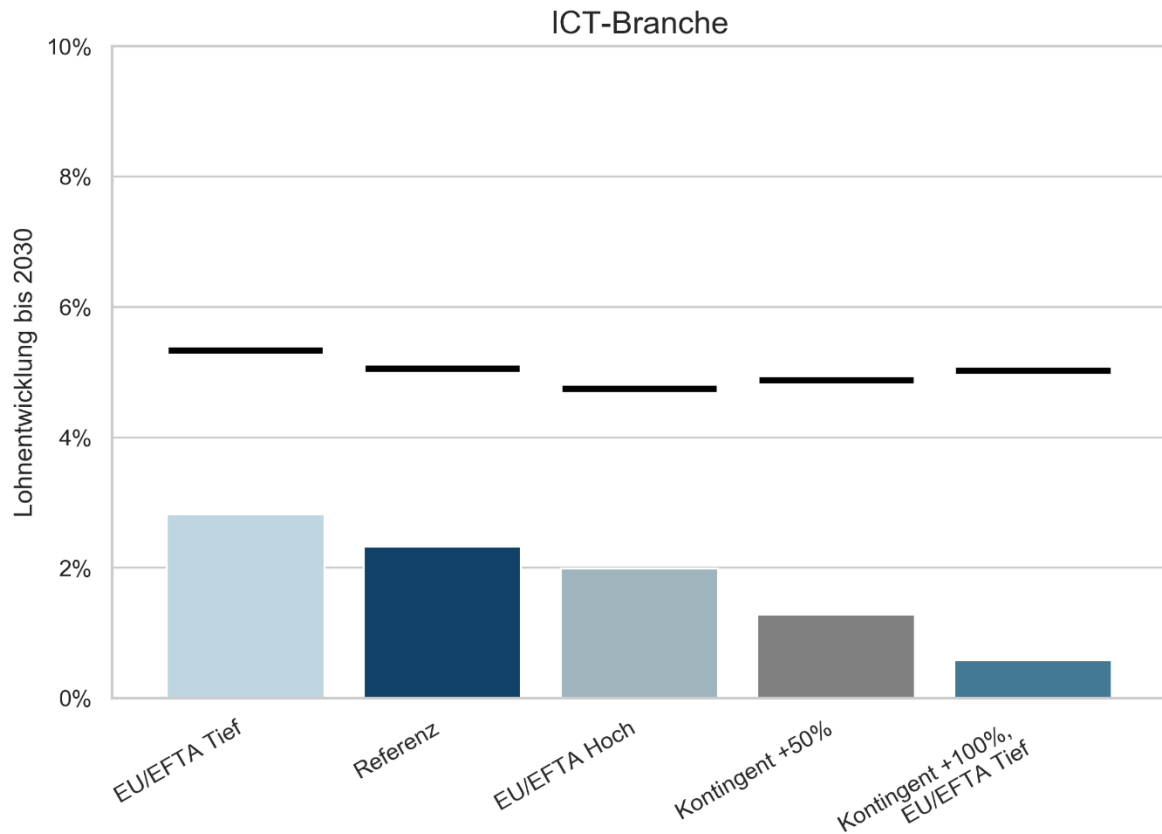


Abbildung 4: Simulierte Lohnentwicklung in der ICT-Branche. Die schwarze Linie entspricht der gesamtwirtschaftlich durchschnittlichen Lohnentwicklung über alle Branchen.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, dass die ICT-Branche bereits heute einen grossen nicht gedeckten Fachkräftebedarf aufweist, der in dieser Analyse nicht berücksichtigt wird. Ebenfalls muss explizit darauf hingewiesen werden, dass Digitalisierungstrends in dieser Vorstudie gemäss den Vorgaben des Auftraggebers nicht berücksichtigt werden. Bei einer zunehmenden Digitalisierung ist davon auszugehen, dass auch die inländische Nachfrage nach ICT-Dienstleistungen weiter ansteigen wird, womit sich auch der Bedarf nach Fachkräften in diesem Bereich erhöhen würde.

Eine Analyse der Lohnentwicklung desaggregiert nach Kompetenzniveau ermöglicht weitere interessante Einblicke in die Struktur der künftigen Fachkräftesituation. Für das Gesundheitswesen, dargestellt in Abbildung 5, ergibt sich abgesehen von Kompetenzniveau 4 in allen Qualifikationsstufen eine deutliche Zunahme der Löhne. Am stärksten ist diese in Kompetenzniveau 2, d.h. bei nicht-akademischen Pflegefachkräften. Die Unterschiede zwischen den Szenarien sind in allen Kompetenzniveaus ähnlich. Dies spiegelt sich auch im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt wider. Einwandernde mit Ausbildungen, die Tätigkeiten mit Kompetenzniveau 2 ermöglichen (typischerweise Fachhochschulen und höhere Berufsschulen) sind insgesamt seltener als vergleichbare Schweizer/innen. Da der Schweizer Arbeitsmarkt infolge der demografischen Entwicklung immer stärker von Ausländern und Ausländerinnen abhängig sein wird, treten hier auch die stärksten Lohnerhöhungen auf. Besonders bei der kontingentierten Einwanderung zeigt sich der starke Fokus auf hochqualifizierte Fachkräfte. Im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt tragen Kontingenterhöhungen stark dazu bei, den erhöhten Fachkräftebedarf in Kompetenzniveau 1 zu entschärfen, während in den anderen Kompetenzniveaus kaum Effekte spürbar sind.

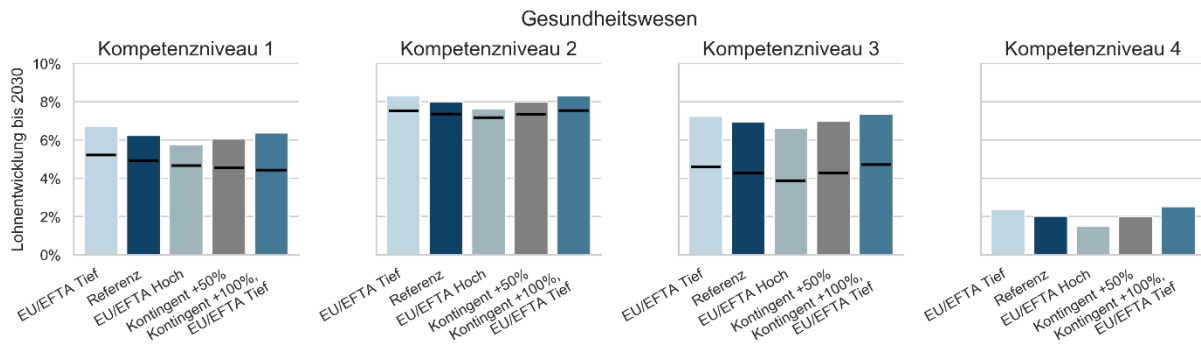


Abbildung 5: Simulierte Lohnentwicklung in einzelnen Kompetenzniveaus des Gesundheitswesens. Die schwarze Linie entspricht der gesamtwirtschaftlich durchschnittlichen Lohnentwicklung über alle Branchen. Bemerkung: Da die gesamtwirtschaftliche Lohnentwicklung in Kompetenzniveau 4 in den nächsten 10 Jahren in allen Szenarien negativ verläuft, ist sie auf dieser Darstellung nicht eingetragen.

In der ICT-Branche (Abbildung 6) kann für Kompetenzniveau 3 im hohen EU/EFTA-Szenario sowie bei einer Kontingentserhöhung eine konstante Fachkräftesituation beobachtet werden. Im tiefen EU/EFTA-Szenario wird eine Erhöhung der Löhne um etwa 1% erwartet. Für Kompetenzniveau 4 werden teils deutliche Verringerungen der Löhne simuliert. Wie aus Tabelle 3 zu entnehmen ist, hat dieses Kompetenzniveau aber fast keine Bedeutung für die Branche. Viel wichtiger ist Kompetenzniveau 1. Hier sind auch die deutlichsten Unterschiede zwischen den Szenarien ersichtlich. Wie in Tabelle 4 ersichtlich ist, arbeiten etwa 30% aller hochqualifizierten Einwandernden aus Drittstaaten, die über die kontingentierte Einwanderung in die Schweiz kommen in der ICT-Branche. Eine Erhöhung dieser Einwanderung um 50% würde also den Anstieg der Löhne in diesen Berufen (Programmierer/innen, Softwareentwickler/innen, etc.) von 2.7% auf 1.7% reduzieren und damit erheblich dazu beitragen, den zusätzlichen Fachkräftebedarf in der ICT-Branche zu entschärfen. Eine Verdopplung der Kontingente würde trotz des tiefen EU/EFTA-Szenarios dazu führen, dass Löhne (und damit Knappheiten) für hochqualifizierte ICT-Experten oder ICT-Expertinnen etwa konstant bleiben. An dieser Stelle muss aber nochmals relativierend darauf hingewiesen werden, dass durch die fortschreitende Digitalisierung der tatsächliche Fachkräftebedarf deutlich höher sein dürfte (vgl. IWSB (2020)). Insgesamt kann gesagt werden, dass eine erhöhte Drittstaatenzuwanderung dazu beitragen kann, den Zusatzbedarf an Fachkräften in der ICT-Branche zu lindern, diesen aber in der Realität nicht vollständig decken können.

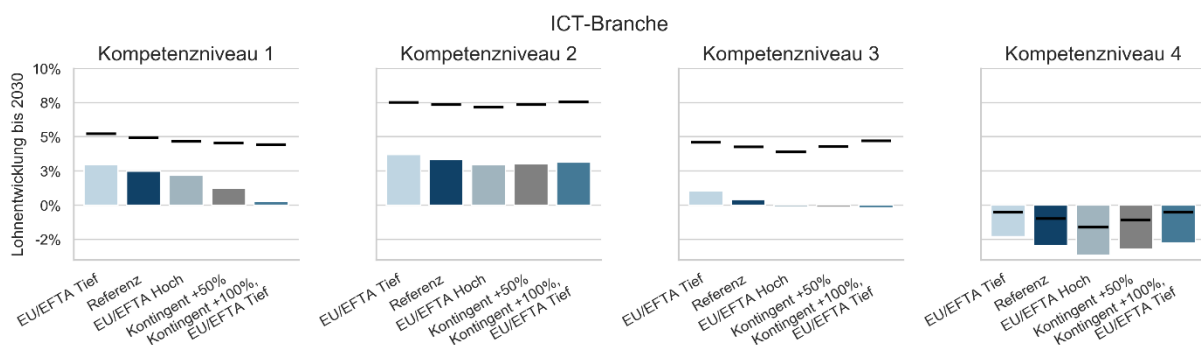


Abbildung 6: Simulierte Lohnentwicklung in einzelnen Kompetenzniveaus der ICT-Branche. Die schwarze Linie entspricht der gesamtwirtschaftlich durchschnittlichen Lohnentwicklung über alle Branchen.

7. Einordnung der Ergebnisse

Um die Modellergebnisse korrekt zu interpretieren und deren Bedeutung für die Praxis verstehen zu können, ist es wichtig, das Gleichgewichtsmodell in den richtigen Kontext zu setzen.

Eine Erhöhung der Löhne im Modell kann die folgenden Gründe haben:

- Die älteren Jahrgänge der Beschäftigten einer Branche/eines Kompetenzniveaus sind übervertreten. D.h. ein grösserer Anteil der Beschäftigten wird in den kommenden zehn Jahren pensioniert, es besteht also ein grösserer Ersatzbedarf (das Arbeitsangebot sinkt stark).
- Aufgrund der Migrationsstruktur ist der Zufluss an neuen Arbeitskräften in dieser Branche/diesem Kompetenzniveau tiefer (das Arbeitsangebot steigt wenig).
- Die Nachfrage nach Gütern, Dienstleistungen oder Vorleistungen dieser Branche steigt besonders (die Arbeitsnachfrage steigt stark).

Im Gesundheitswesen, das einen besonders hohen Anstieg der Löhne aufweist, liegt eine Kombination aller dieser Faktoren vor. Die Beschäftigten in der Gesundheitsbranche sind eher älter als der Durchschnitt. Über die kontingentierte Drittstaateneinwanderung kommen kaum Gesundheitsfachkräfte in die Schweiz und durch die Alterung der Bevölkerung ist von einem Anstieg der Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen auszugehen. Anhand dieser Punkte lassen sich auch die auf den ersten Blick überraschend erscheinenden Ergebnisse für die ICT-Branche erklären. Die Beschäftigten dieser Branche, insbesondere die Hochqualifizierten, sind eher jung, Babyboomer arbeiten typischerweise in anderen Branchen. Besonders über die Drittstaatenkontingente wandern überproportional viele ICT-Fachkräfte in die Schweiz ein. Und gemäss den Annahmen, die dieser Vorstudie zugrunde liegen, ist nicht von einem starken Anstieg der Nachfrage nach ICT-Dienstleistungen auszugehen.

Die Ergebnisse für die ICT-Branche illustrieren sehr deutlich, welche Schwachpunkte in der Methodik dieser Vorstudie verbleiben und was bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden muss. Gemäss Pflichtenheft vom 14. August 2020 wird das Niveau der Digitalisierung im Rahmen dieser Vorstudie konstant gehalten. Für die meisten Branchen würde dies dazu führen, dass die Nachfrage nach Arbeitskräften in den Modellergebnissen eher überschätzt wird, da durch die zunehmende Digitalisierung voraussichtlich ein Teil der fehlenden Arbeitskräfte durch Technologie substituiert werden kann. In der ICT-Branche ist aber das Gegenteil der Fall. Durch die zunehmende Digitalisierung werden auch immer mehr ICT-Dienstleistungen nachgefragt. In dieser Branche ist also durch die Digitalisierung eine Zunahme der Fachkräftenachfrage zu erwarten, die vom Modell momentan nicht berücksichtigt wird. IWSB (2020) geht davon aus, dass bis 2028 etwa 48% der neu generierten Stellen in der ICT-Branche auf eine Zunahme der Digitalisierung zurückzuführen sind. Die künftige Fachkräftenachfrage dieser Branche wird also von einem Modell, das die Digitalisierung konstant hält, deutlich unterschätzt.

Weiter ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, dass das Modell lediglich die Lohnentwicklung zwischen den Jahren 2020 und 2030 berechnet. Es macht keine Aussage zum aktuellen Lohnniveau oder zum aktuellen Fachkräftemangel. Daher ist es wichtig, die Ergebnisse in den richtigen Kontext zu setzen. Die Berufe der ICT-Branche werden von verschiedenen Studien (ADECCO (2020); BSS (2020); SECO (2016); IWSB (2020)) als Berufe mit bereits heute sehr stark ausgeprägtem Fachkräftemangel identifiziert. Wenn das Modell nun aussagt, dass sich der Fachkräftebedarf in dieser Branche in den nächsten 10 Jahren unterdurchschnittlich stark erhöhen wird, bedeutet das nicht, dass die Branche in der Zukunft ein kleines Fachkräfteproblem haben wird, da bereits heute ein nicht gedeckter Fachkräftebedarf besteht. Die Ausgangslage ist eine völlig andere als in anderen Branchen.

7.1. Nicht berücksichtigtes Potenzial an ausländischen Arbeitskräften

Die Szenarien für die Drittstaateneinwanderung in dieser Vorstudie berücksichtigen lediglich die kontingentierte Einwanderung zu Erwerbszwecken mit Aufenthaltsbewilligung (Ausweis B). Aufgrund des relativen Charakters der angewandten Methodik bedeutet eine Vernachlässigung der anderen Ausländerkategorien aus Drittstaaten (bspw. Familiennachzug) jedoch nicht, dass deren Arbeitsangebot gar nicht berücksichtigt wird. Sie bedeutet lediglich die Annahme, dass das Arbeitsangebot dieser Personen über die Zeit konstant (d.h. auf dem Niveau des BFS Referenzszenarios) bleibt. Nicht berücksichtigtes Potenzial bezieht sich damit auf potenzielle Veränderungen des Arbeitsangebotes dieser Personen über die nächsten zehn Jahre.

Die Entscheidung, für die Szenarien zur Drittstaateneinwanderung nur die kontingentierte Einwanderung zu Erwerbszwecken zu berücksichtigen und nicht bspw. auch im Rahmen des Familiennachzugs Eingewanderte mit Erwerb, begründet sich erstens dadurch, dass diese Gruppe, bedingt durch die strikten Zulassungsvoraussetzungen des AIG ein sehr spezielles, für den Schweizer Arbeitsmarkt attraktives, Profil hat (i.d.R. hochqualifizierte Profile). Zweitens sind, im Gegensatz zur Zuwanderung aus dem EU/EFTA-Raum, Umfang und Struktur der kontingentierten Einwanderung zu Erwerbszwecken sehr direkt steuerbar. Die kontingentierte Zuwanderung von Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung (Ausweis L) wird konstant gehalten.¹⁶ Einerseits wird dadurch eine gewisse Kohärenz mit den Szenarien der Bevölkerungsentwicklung des BFS gewährleistet, welche nur die ständige Wohnbevölkerung abbilden.¹⁷ Andererseits hat die Einschränkung auf die Einwanderung von Personen mit Aufenthaltsbewilligung (Ausweis B) den Vorteil, dass sehr klar ist, von welcher Grösse und welchen potenziellen Massnahmen gesprochen wird, was dem Grundsatzentscheid einer Komplexitätsreduktion nachkommt. An dieser Stelle wird kurz skizziert, welches weitere Arbeitskräftepotenzial vorhanden sein könnte. Dieses zusätzliche Potential wird im Rahmen dieser Vorstudie konstant gehalten. Eine detaillierte Abhandlung und Schätzung dieser Potenziale müssten im Rahmen einer separaten Studie erfolgen.

7.1.1. Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung (Ausweis L)

Das offensichtlichste nicht berücksichtigte bzw. konstant gehaltene Potenzial sind Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung, welche zwecks Erwerbstätigkeit in die Schweiz einwandern. Die Einwanderung dieser Personenkategorie aus Drittstaaten wird über separate Kontingente geregelt (Höchstzahlen für Kurzaufenthaltsbewilligungen). Diese Einwandernden verfügen über sehr ähnliche, im Durchschnitt leicht tiefere, Kompetenzen wie die kontingentierten Einwandernden mit Aufenthaltsbewilligung und arbeiten sogar noch häufiger in der ICT-Branche. Im Jahr 2020 wurden die Höchstzahlen für Kurzaufenthaltsbewilligungen vom Bundesrat auf 4'000 festgesetzt. Das sind fast so viele, wie jene für Drittstaatsangehörige zwecks Erwerbstätigkeit mit Aufenthaltsbewilligung (4'500 pro Jahr). In einem Szenario, welches nebst einer Erhöhung der Höchstzahlen für Aufenthaltsbewilligungen auch eine Erhöhung der Höchstzahlen für Kurzaufenthaltsbewilligungen vorsieht, dürfte sich der Nettoeffekt auf den Arbeitsmarkt deutlich vergrössern.

¹⁶ Die Szenarien für die kontingentierte Zuwanderung zu Erwerbszwecken aus Drittstaaten berücksichtigen ausschliesslich Aufenthaltsbewilligungen (Ausweis B). Drittstaatsangehörige, welche zu einem anderen Zwecke als dem der Erwerbstätigkeit einwandern, werden auf dem Niveau des Referenzszenarios des BFS konstant gehalten.

¹⁷ Gemäss Definition des Bundesamtes für Statistik BFS umfasst die ständige Wohnbevölkerung alle schweizerischen Staatsangehörigen mit einem Hauptwohnsitz in der Schweiz sowie alle ausländischen Staatsangehörigen mit einer Anwesenheitsbewilligung für mindestens 12 Monate oder ab einem Aufenthalt von 12 Monaten in der Schweiz (Ausweise B/C/L/F oder N oder EDA-Ausweis, d.h. internationale Funktionäre, Diplomaten und deren Familienangehörige). Eine Kohärenz mit den Szenarien kann also nur näherungsweise gewährleistet werden, da gemäss dieser Definition auch auf mehr als 12 Monate verlängerte Kurzaufenthaltsbewilligungen L zur ständigen Wohnbevölkerung gezählt werden.

Aufgrund ihrer oft begrenzten Aufenthaltsdauer sind Personen mit einer Kurzaufenthaltsbewilligung jedoch in vielen Fällen nur begrenzt geeignet, den steigenden Arbeitskräftebedarf zu entschärfen. Gemäss Angaben des SEM wurde in der Vergangenheit aber eine bedeutende Anzahl an Kurzaufenthaltsbewilligungen auf bis zu 24 Monate verlängert oder in Aufenthaltsbewilligungen umgewandelt.¹⁸ In den Jahren 2015 und 2016 handelte es sich bei ca. 35% aller ausgestellten Aufenthaltsbewilligungen um umgewandelte Kurzaufenthaltsbewilligungen, im Jahr 2017 waren es etwa 30%. Aufgrund einer Anpassung¹⁹ der Bewilligungspraxis ab 2018 hat der Anteil der jährlich erteilten Kurzaufenthaltsbewilligungen seither tendenziell ab- jener der Aufenthaltsbewilligungen jedoch zugenommen.

7.1.2. Grenzgänger/innen

Grenzgänger/innen (Ausweis G), d.h. Personen, die im Ausland wohnen und in der Schweiz arbeiten, haben eine grosse Bedeutung für den Schweizer Arbeitsmarkt, insbesondere in den grenznahen Städten. Grenzgänger/innen werden vom hier verwendeten Modell nicht als separate Gruppe ausgewertet. Das bedeutet, dass implizit angenommen wird, dass die Anzahl an Grenzgänger/innen konstant bleibt. Ob diese Annahme realistisch ist, müsste weiter untersucht werden. Zwar hat sich die Zahl der Grenzgänger/innen in den vergangenen Jahren stetig vergrössert, dieses Wachstum ist aber vor allem von Grenzgänger/innen aus Frankreich getrieben. Das Wachstum der Anzahl Grenzgänger/innen aus Deutschland, Italien und Österreich hat sich in den letzten Jahren deutlich verlangsamt (BFS, Grenzgängerstatistik). Es sind auch genau diese Länder, die besonders vom demografischen Wandel betroffen sind und in der Zukunft noch stärker mit dessen Folgen zu kämpfen haben werden, was die relative Attraktivität des Schweizer Arbeitsmarktes für Grenzgänger/innen aus diesen Ländern vermutlich weiter reduzieren wird.

7.1.3. Familiennachzug

Ein bedeutender Anteil der Einwandernden aus Drittstaaten erhält eine Bewilligung im Rahmen eines Familiennachzugs. In welchem Umfang diese Personen erwerbstätig sind, ist mit den gegebenen Daten schwierig zu sagen, da diese bei der Bewilligungserteilung erhoben werden und zu diesem Zeitpunkt nur sehr wenige Personen im Familiennachzug erwerbstätig sind. BASS (2020) untersucht die Erwerbstätigkeit der Personen im Familiennachzug im Zeitverlauf und kommt zum Schluss, dass 32% der im Jahr 2009 im Rahmen des Familiennachzugs eingereisten Personen aus Drittstaaten im Beobachtungszeitraum 2009 bis 2017 nie ein Erwerbseinkommen von mindestens 3'000 Franken pro Jahr hatte. Darin sind auch jene Personen enthalten, welche bereits vor dem Jahr 2017 wieder ausgereist sind. Dieser Anteil unterscheidet sich kaum von demjenigen der Personen im Familiennachzug aus dem EU-/EFTA-Raum. Weiter zeigt die Studie, dass etwa 38% der Einwandernden aus Drittstaaten, die durch ihren Partner oder ihre Partnerin über den Familiennachzug in die Schweiz gekommen sind, über eine abgeschlossene Ausbildung auf Tertiärstufe verfügen. Dieser Anteil ist deutlich tiefer als bei der kontingentierte Zuwanderung, aber dennoch dürfte hier ein nicht vernachlässigbares Potenzial vorhanden sein.

Zur Simplifizierung wird in dieser Vorstudie die Anzahl Personen im Familiennachzug aus Drittstaaten über alle Szenarien konstant gehalten. Bei einer Erhöhung der kontingentierte Drittstaaten-einwanderung ist aber auch davon auszugehen, dass sich die Anzahl Personen im Familiennachzug

¹⁸ Nach Ausschöpfung der insgesamt 24 Monate im Rahmen der Kurzaufenthaltsbewilligung kann eine Umwandlung in eine Aufenthaltsbewilligung erfolgen. Ein Übertritt von der nichtständigen in die ständige Wohnbevölkerung findet jedoch bereits bei der Verlängerung einer Kurzaufenthaltsbewilligung auf über 12 Monate statt.

¹⁹ Bei Vorliegen eines mehrjährigen Arbeitsvertrages werden fortan konsequenter von Beginn weg Aufenthaltsbewilligungen erteilt.

aus Drittstaaten erhöhen wird.²⁰ Dies ist ein Erwerbspersonenpotenzial, das von dieser Vorstudie nicht berücksichtigt wird. In einer umfassenderen Studie liesse sich dieses Potenzial im Modellkontext abbilden.

7.1.4. Aus- und Weiterbildungen

Eine weitere bedeutende Gruppe der Drittstaateneinwandernden absolviert ein Studium oder eine andere Aus-/Weiterbildung in der Schweiz. Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen aus Drittstaaten können nach dem Studium erleichtert zur Ausübung einer Erwerbstätigkeit zugelassen werden, sofern die ausgeübte Erwerbstätigkeit von hohem wissenschaftlichem oder wirtschaftlichem Interesse ist (Art. 21 Abs. 3 AIG). Eine solche Zulassung wird aber den Kontingenten zugeschrieben und stellt daher aus der Sicht dieser Studie kein Zusatzpotenzial dar. Das Parlament hat im März 2019 allerdings die Motion Dobler²¹ angenommen. Diese fordert, dass die oben aufgeführte Personengruppe bei der Zulassung nicht mehr den Kontingenten angerechnet wird. Die Motion ist derzeit in Umsetzung und kann daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht berücksichtigt werden, könnte aber in Zukunft möglicherweise ein zusätzliches Potenzial freilegen.

7.1.5. Flüchtlinge, vorläufig Aufgenommene und Härtefälle

Zusätzliches Potenzial kann bei Flüchtlingen (Ausweis B oder F), vorläufig Aufgenommenen (Ausweis F) und Härtefällen aus dem Asyl- oder dem Ausländerbereich (Ausweis B) ausgemacht werden. Anerkannte Flüchtlinge und vorläufig Aufgenommene sind berechtigt, einer Erwerbstätigkeit in der Schweiz nachzugehen, sofern ihre Erwerbstätigkeit den zuständigen kantonalen Stellen gemeldet wird. Personen mit einer Aufenthaltsbewilligung aus humanitären Gründen oder aufgrund eines schwerwiegenden persönlichen Härtefalls benötigen bei erstmaliger Aufnahme einer Erwerbstätigkeit eine zusätzliche Bewilligung, sind danach aber frei, einer Erwerbstätigkeit nachzugehen.

Asylsuchende (Bewilligung N) dürfen während dem Aufenthalt in den Bundesasylzentren keine Erwerbstätigkeit ausüben, danach benötigen sie dafür eine Bewilligung und der Inländervorrang wird geprüft.

Die Erwerbsquote von anerkannten Flüchtlingen (Ausweis B) lag im Jahr 2020 bei 38%, jene von vorläufig Aufgenommenen (Ausweis F) bei 46%. Die fallführenden Stellen klären das Arbeitsmarktpotenzial dieser Personengruppe ab und begleiten sie in ihrem Integrationsprozess. Die Integrationsagenda Schweiz geht davon aus, dass rund 70% dieser Personengruppe ein Arbeitsmarktpotenzial aufweist.

KEK-CDC und BSS (2014) haben die Erwerbsbeteiligung von anerkannten Flüchtlingen und vorläufig Aufgenommenen in der Schweiz untersucht. Sie kommen zum Ergebnis, dass sich in den ersten drei Jahren nach Einreise nur etwa 20% aller anerkannten Flüchtlinge und vorläufig Aufgenommenen am Erwerbsleben beteiligen. Nach 10 Jahren seit Einreise beteiligen sich etwa 60% der Personen mit einer Härtefall-Regelung, 50% der anerkannten Flüchtlinge und 25% der vorläufig Aufgenommenen am Erwerbsleben. Die Studie macht keine Aussage zu den Kompetenzen dieser Personen oder den Branchen in denen diese tätig sind.

7.1.6. Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer

Ein kaum diskutiertes Potenzial an Arbeitskräften sind die Auslandschweizerinnen und Auslandschweizer. Sowohl in den Bevölkerungsszenarien des BFS als auch in den darauf aufbauenden Szenarien dieser Vorstudie wird die Anzahl an Schweizerinnen und Schweizern, die in die Schweiz

²⁰ Durchschnittlich ziehen erwerbstätige Drittstaatsangehörige (kontingentierte Zuwanderung) 1,4 Familienangehörige nach (vgl. BASS 2020, S. 21/22).

²¹ 17.3067, Wenn die Schweiz teure Spezialisten ausbildet, sollen sie auch hier arbeiten können.

<https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20173067>

einwandern, konstant gehalten. Erste Analysen des World Demographic and Ageing Forum (WDA, unveröffentlicht) haben ergeben, dass hier noch ein zusätzliches Potenzial von jährlich bis zu 1'000 gut ausgebildeten Personen mit Schweizer Pass freigelegt werden könnte. Insbesondere in süd-amerikanischen Ländern handelt es sich dabei oft um Personen ohne grossen Bezug zur Schweiz, die im Ausland geboren sind. Zukünftige Studien könnten offenlegen, wo, wie und in welchem Umfang dieses Zusatzpotenzial an Arbeitskräften aktiviert werden könnte.

7.2. Die Struktur der Einwanderung aus der EU/EFTA

In der vorliegenden Vorstudie wird angenommen, dass sich die Struktur der Einwanderung bezüglich Branchen und Kompetenzniveaus in den kommenden zehn Jahren nicht verändert. Ein Argument dafür, dass diese Annahme nicht realistisch ist, ist die Veränderung der Herkunftsländer der Migrantinnen und Migranten aus EU-/EFTA-Staaten. In den vergangenen Jahren wurde beispielsweise ein deutlicher Rückgang der Einwanderung aus Deutschland beobachtet, dafür ein starker Anstieg der Einwanderung aus osteuropäischen Ländern wie Polen oder Rumänien. Gemäss einer Auswertung des BFS (Bundesamt für Statistik, 2019) unterscheiden sich die Einwandernden aus den verschiedenen EU-/EFTA-Staaten teilweise deutlich bezüglich ihres Bildungsniveaus. Beispielsweise verfügen 20% der rumänischen und 8% der polnischen Einwandernden über eine Ausbildung auf Stufe Sekundar I oder tiefer. Bei den deutschen Einwandernden sind dies lediglich 3%. 63.5% der deutschen Einwandernden verfügen über eine tertiäre Ausbildung, bei den portugiesischen Einwandernden sind dies nur 22.5%. Wenn also die zukünftigen EU-/EFTA-Einwandernden aus anderen Ländern kommen, wird sich voraussichtlich auch das Bildungsniveau dieser Einwandernden verändern, und damit auch die Verteilung auf Branchen und Kompetenzniveaus.

In dieser Hinsicht wurden im Rahmen dieser Vorstudie bereits erste Grundlagenarbeiten geleistet, indem vorläufige länderspezifische Migrationsszenarien entwickelt wurden. In Absprache mit der Begleitgruppe wurde im Sinne der Komplexitätsreduktion entschieden, zugunsten einer besseren Vergleichbarkeit und einem Fokus auf die Kernfragestellung dieser Vorstudie auf separate Detailanalysen einzelner EU/EFTA-Herkunftsländer zu verzichten und auf die existierenden Szenarien des Bundesamtes für Statistik abzustellen. Im Rahmen einer zukünftigen Studie könnte diese Methodik aber wieder aufgegriffen, und weiter verfeinert werden.

8. Ausblick

8.1. Grenzen des Modells

Aufgrund seines hohen Komplexitätsgrades wird ein ökonomisches Gleichgewichtsmodell zu einem gewissen Grad immer eine «Black Box» darstellen. Oft erscheinen Ergebnisse auf den ersten Blick unsinnig oder überraschend. Umso wichtiger ist es, sich mit den Ergebnissen auseinanderzusetzen, diese in den Kontext des Modells und dessen Zusammenhänge und Annahmen zu setzen und so nachzuvollziehen, wie die Ergebnisse zustande kommen. Aus der Diskussion, die daraus entsteht, können Erkenntnisse gewonnen werden, die über die Modellergebnisse hinausgehen. Diese können dazu beitragen, das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge einer Volkswirtschaft zu erhöhen und daraus konkrete Lösungsansätze abzuleiten oder spezifischere Studien anzuregen. Die Voraussetzung dafür ist aber eine intensive Auseinandersetzung mit den Ergebnissen.

Bei dieser Art von Modellen handelt es sich um langfristige Analysetools, die die Auswirkungen von demografischen Verschiebungen über mehrere Jahrzehnte abbilden. Die zeitliche Auflösung von einem Jahr als Zeitperiode ist bereits vergleichsweise hoch (viele Modelle arbeiten mit 5-Jahres-Perioden). Kurzfristigere Dynamiken, die sich innerhalb eines Jahres abspielen, lassen sich ohne fundamentale Änderungen an der Modellstruktur also nicht abbilden. Ebenso ist es nicht möglich, Konjunkturzyklen sinnvoll abzubilden. Dafür wäre ein Modell mit einem kurzfristigeren Horizont besser geeignet. Das hier verwendete Modell beschränkt sich auf langfristige Trends.

Eine Herausforderung bei der Interpretation der Ergebnisse liegt darin, dass das Modell per Definition Gleichgewichtszustände errechnet, die Fragestellung aber ein Ungleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt (nicht gedeckter Fachkräftebedarf) impliziert. Daher müssen die vom Modell quantifizierten Lohnerhöhungen als eine abstrakte Grösse interpretiert werden. Inwiefern sich diese simulierte Lohnentwicklung in tatsächlichen Lohnerhöhungen und nicht gedecktem Fachkräftebedarf äussert, lässt sich schwer definieren. Sie lässt sich also auch nicht auf eine konkrete Zahl fehlender Arbeitskräfte umrechnen. Die Stärke des Modells liegt vielmehr in vergleichenden Aussagen zwischen Trends in verschiedenen Szenarien, Branchen und Kompetenzniveaus.

8.2. Limitierungen der Vorstudie und Erweiterungsmöglichkeiten

Im Rahmen des Pflichtenheftes vom 14. August 2020 sowie den Diskussionen mit der Begleitgruppe wurde entschieden, diese Vorstudie in diversen Dimensionen einzuschränken. Das Ziel dieser Vorstudie liegt nicht darin, möglichst genaue Ergebnisse zu liefern, sondern anhand einer Beispielrechnung den Nutzen der verwendeten Methodik aufzuzeigen. An dieser Stelle soll erläutert werden, in welchen Dimensionen diese Vorstudie durch die Vorgaben des Pflichtenheftes und der weiteren Diskussionen eingeschränkt wurde, ob sich das Modell in diesen Dimensionen erweitern liesse und mit wieviel Aufwand dies verbunden wäre.

- Zeithorizont: Gemäss Pflichtenheft wird der untersuchte Zeithorizont auf die Jahre 2020-2030 eingeschränkt. Das Modell liesse sich prinzipiell auf einen beliebig langen Zeithorizont erweitern. Die einzige Beschränkung liegt in der Verfügbarkeit und Genauigkeit von Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung und Migration. Die aktuellen Szenarien des BFS beschränken sich auf 2020-2050, also einen Zeithorizont von 30 Jahren. Daher würde es sich anbieten, diesen Zeithorizont nicht zu überschreiten.
- Branchen: Gemäss Pflichtenheft werden in dieser Vorstudie nur die Branchen Gesundheitswesen und ICT untersucht. Das Modell in seiner aktuellen Form beinhaltet noch sechs weitere Branchen,²² für die auch Ergebnisse berechnet werden können (aufgrund des Gleichgewichtscharakters des Modells, ist es essenziell die gesamte Volkswirtschaft abzubilden).

²² Landwirtschaft, Industrie, Finanzwesen, Bauwesen, Handel & Transport, übrige Dienstleistungen.

Die Anzahl Branchen lässt sich problemlos erweitern, wobei auf eine zu feingliedrige Branchendefinition aufgrund der Datenlage und der komplexen Zusammenhänge verzichtet werden sollte.

- Digitalisierung: Gemäss Pflichtenheft werden technologische Faktoren, insbesondere der Grad der Digitalisierung, konstant gehalten. Dies hat weitreichende Folgen für die Ergebnisse der Vorstudie, insbesondere in Bezug auf die ICT-Branche. Eine umfassende Integration von Digitalisierung in die Struktur des Gleichgewichtsmodells ist nicht einfach, verspricht aber sehr spannende Ergebnisse zur Interaktion zwischen demografischem Wandel und Digitalisierung zu liefern. Eine solche Integration ist Thema eines aktuellen Projektes an der Universität Basel,²³ welches bis Dezember 2021 abgeschlossen ist. Eine wissenschaftlich fundierte Implementierung von Digitalisierung wäre somit in Zukunft mit wenig Zusatzaufwand möglich.
- Inländisches Arbeitskräftepotenzial: Massnahmen zur Steigerung der Erwerbsbeteiligung wurden ebenfalls gemäss Vorgabe Pflichtenheft nicht berücksichtigt. Solche Massnahmen (z. B. Erhöhungen der Erwerbsbeteiligung von Frauen und von Personen über 50) wurden bereits in Buchmann (2020) in eine Version dieses Modells integriert und ausgewertet. Eine derartige Erweiterung wäre daher ohne grossen Aufwand möglich.
- Demografische Szenarien: Um die Komplexität der Vorstudie zu reduzieren und die Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu vereinfachen, werden in dieser Vorstudie die Bevölkerungsszenarien des BFS verwendet. Das beinhaltet auch die Annahmen des BFS bezüglich Migration. Grundsätzlich könnten aber beliebige Migrations- und Bevölkerungsszenarien simuliert werden. Beispielsweise könnten so Veränderungen der Struktur der Einwanderung bezüglich Herkunftsländer berücksichtigt werden. Auch unterschiedliche wirtschaftliche Entwicklungen in verschiedenen Regionen liessen sich so berücksichtigen.
- Qualifikationsstruktur der Einwandernden: In dieser Vorstudie wird angenommen, dass sich die Qualifikations- und Branchenstruktur der Einwanderung nicht verändert. Änderungen in dieser Struktur sind aber sowohl bei der EU-/EFTA-Zuwanderung als auch bei der Drittstaatenzuwanderung möglich. Eine interessante Anwendung für die EU-/EFTA-Zuwanderung wird in Abschnitt 7.2 näher erläutert. Es wäre mit diesem Modell auch möglich, Szenarien zu simulieren, die eine Änderung der Zulassungsbedingungen im Bereich der Drittstaatenkontingente repräsentieren. Beispielsweise könnte so gezeigt werden, welchen Effekt es hätte, wenn mehr Gesundheitsfachkräfte über die kontingentierte Drittstaatenzuwanderung einwandern würden. Auswirkungen einer Reform in Bezug auf Höchstzahlen und der qualitativen Zulassungsvoraussetzungen für Drittstaatsangehörigen können so vorweggenommen werden.

8.3. Praktische Anwendungsmöglichkeiten des Modells

Die Stärke eines Gleichgewichtsmodells liegt darin, langfristige Trends in der gesamten Volkswirtschaft eines Landes oder einer Region abzubilden, dabei komplexe Zusammenhänge zwischen sämtlichen Akteuren zu berücksichtigen und auf ein vergleichbares Ergebnis herunterzubrechen. Dieses Ergebnis (am Beispiel dieser Vorstudie die Lohnentwicklung) ist für sich allein genommen nicht sehr aussagekräftig, ermöglicht aber interessante Vergleiche zwischen Zeitpunkten, Branchen, Kompetenzniveaus und Szenarien. Es lässt sich also gut aufzeigen, wann welche Branchen besonders von einem Trend betroffen sind und wie stark sich die Situation mit realistischen Massnahmen entschärfen lässt. Hingegen ist das hier angewendete allgemeine Gleichgewichtsmodell

²³ FV-93. Die Interaktion zwischen Digitalisierung und demographischem Wandel und deren Auswirkungen auf den Schweizer Pharmasektor.

<https://wwz.unibas.ch/de/wwz-forum/projekte-und-publikationen/fv-93/>

weniger dazu geeignet, detaillierte Analysen für einzelne Branchen oder Berufsfelder zu erstellen. Diese Vorstudie und allfällige weitere auf dieser Methodik aufbauende Studien sind daher nicht als Konkurrenzprodukt zu branchenspezifischen Prognosen, wie beispielsweise Obsan (2016), anzusehen.

Ein grosser Vorteil eines solchen Ansatzes ist, dass das Modell nur einmal entwickelt werden muss, und dann ohne grossen Aufwand regelmässig mit neuen Daten aktualisiert werden kann. Die grundlegenden Zusammenhänge der Schweizer Wirtschaft, die durch die Modellgleichungen ver-sinnbildlicht werden, verändern sich nicht oder nur sehr langsam. Exogene Daten wie beispielsweise die Struktur von Branchen und Kompetenzniveaus oder die heutige und zukünftige Einwanderung sind nicht Teil der Modellgleichungen, sondern werden von den Gleichungen eingelesen und daraus Konsequenzen berechnet. Eine Aktualisierung des Modells mit neuen Daten ist dadurch mit deutlich weniger Aufwand verbunden als die Entwicklung des Modells an sich.

Eine interessante Anwendungsmöglichkeit des Modells ist die Entwicklung eines Frühwarnsystems für einen zukünftig nicht gedeckten Fachkräftebedarf. Im Hintergrund dieses Systems würde eine Weiterentwicklung des hier präsentierten Modells stehen, das die Lohnentwicklung in allen Branchen und zu allen Zeitpunkten berechnet und dabei auch andere Trends wie die Digitalisierung besser berücksichtigt. Im Vordergrund würde ein jährlich aktualisierter Bericht oder ein interaktives Cockpit stehen. Ein interaktives Cockpit bietet sich für eine solche Fragestellung besonders an. So kann schnell zwischen verschiedenen Zukunftsszenarien, Zeithorizonten und Aggregationsniveaus navigiert werden. Dies erleichtert die Auswertung der Ergebnisse insbesondere bei diesem vieldimensionalen Modell und mit einer grösseren Anzahl an berücksichtigten Branchen. Der konkrete Nutzen eines solchen Frühwarnsystems liegt darin, frühzeitig zu erkennen, an welchen Stellen der Bedarf an Fachkräften in Zukunft nicht gedeckt wird. Anhand verschiedener Szenarien lässt sich dann eruieren, in welchen Bereichen Massnahmen getroffen werden könnten, um verfügbare Potenziale besser zu nutzen oder neue Potenziale zu erschaffen. Die detaillierte Ausgestaltung solcher Massnahmen müsste dann in einer separaten Expertendiskussion oder einer umfassenderen Studie ermittelt werden.

9. Fazit

Die vorliegende Vorstudie untersucht die Fragestellung, wie stark die kontingentierte Zuwanderung aus Drittstaaten dazu beitragen kann, einen erhöhten Fachkräftebedarf in ICT und Gesundheitswesen im Jahr 2030 zu entschärfen. Diese Fragestellung wird mit einem ökonomischen Gleichgewichtsmodell beantwortet, welches den Einfluss der künftigen demografischen Entwicklung (insbesondere die Pensionierung der Babyboomer in Verbindung mit verschiedenen Migrationsszenarien) auf den Schweizer Arbeitsmarkt simuliert. Die Erhöhung des künftigen Fachkräftebedarfs in verschiedenen Branchen und Kompetenzniveaus wird dabei anhand der simulierten Lohnentwicklungen evaluiert. Mittels verschiedener Szenarien zur kontingentierten Zuwanderung wird ermittelt, welchen Einfluss die Höhe der Aufenthaltserkontingente aus Drittstaaten auf simulierte Lohnentwicklungen hat. Daraus lässt sich schliessen, ob und wenn ja wie stark, die kontingentierte Zuwanderung aus Drittstaaten dazu beitragen kann, den erhöhten Fachkräftebedarf bis zum Jahr 2030 zu entschärfen.

Die Ergebnisse dieser Vorstudie zeigen eindrücklich auf, dass eine erhöhte Zuwanderung aus Drittstaaten gesamtwirtschaftlich zwar dazu beitragen könnte, den sich erhöhenden Fachkräftebedarf der Schweizer Wirtschaft zu entschärfen, aber auch, dass nicht alle Branchen in gleichem Masse davon profitieren würden. Während die ICT-Branche sehr stark von einer Erhöhung der Drittstaatenkontingente profitieren könnte, ist für das Gesundheitswesen kaum ein Effekt erkennbar. Dies hängt in erster Linie damit zusammen, dass nur sehr wenige Gesundheitsfachkräfte aber gleichzeitig überproportional viele ICT-Fachkräfte aus Drittstaaten in die Schweiz einwandern. Dies wiederum hängt einerseits mit den qualitativen Zulassungsvoraussetzungen des AIG und mit der Gesundheitsaussenpolitik der Schweiz²⁴ zusammen, wonach die Abhängigkeit aus dem Ausland minimiert und grundsätzlich nicht weiter erhöht werden soll. Andererseits spielen sicherlich auch die allgemeinen Anforderungen an Fachkräfte in diesen Branchen eine wichtige Rolle. Darunter fällt beispielsweise, dass die formellen Qualifikationsanforderungen im Gesundheitswesen stark reguliert sind. Auch die sprachlichen Voraussetzungen sind unterschiedlich. Eine Pflegefachkraft muss in den allermeisten Fällen eine Landessprache beherrschen, während ein Programmierer oder eine Programmiererin oft auch ohne Kenntnisse einer Landessprache problemlos in der Schweiz arbeiten kann.

Die Ergebnisse dieser Vorstudie sind in mehreren Dimensionen zu relativieren. Einerseits aufgrund der Einschränkungen der Auftragsgebung, andererseits auch aufgrund der verwendeten Methodik. Tatsächlich ist es auch so, dass viele zukünftige Trends und Entwicklungen nur schwer oder gar nicht prognostiziert werden können. Darunter fallen die wirtschaftliche Entwicklung im In- und Ausland, politische Veränderungen, technologische Innovationen oder auch die Migration. Was sich aber ziemlich gut prognostizieren lässt, ist die Demografie eines Landes. Genau dort liegt die Stärke des hier vorgestellten Modells. Die demografische Entwicklung und deren Auswirkungen auf die Schweizer Wirtschaft und einzelne Branchen werden sehr detailliert modelliert, so dass – unter den genannten Einschränkungen dieser Vorstudie – der Einfluss der Demografie auf den zukünftigen Fachkräftebedarf gut vorhergesagt werden kann. Bereits aus dieser Vorstudie kann geschlossen werden, dass der demografische Wandel zu einem bedeutenden Anstieg des Fachkräftebedarfs führen wird, der allein durch realitätsnahe Erhöhungen der Nettozuwanderung aller Voraussicht nach bei weitem nicht kompensiert werden kann.

²⁴ [Gesundheitsaussenpolitik der Schweiz 2019–2024](#)

10. Literaturverzeichnis

- ADECCO. (2020). Fachkräftemangel Index Schweiz 2020. <https://adeccogroup.ch/de/fachkraeftemangel-index-schweiz/>.
- Auerbach, A. J. und L. J. Kotlikoff. (1987). *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge University Press.
- BASS. (2020). Aufenthaltsverläufe von ausländischen Familienangehörigen aus dem Familiennachzug. <https://www.sem.admin.ch/dam/sem/de/data/publiservice/service/forschung/2020-ber-aufenthaltsverlauf-familienangehoerige-d.pdf.download.pdf/2020-ber-aufenthaltsverlauf-familienangehoerige-d.pdf>.
- BSS. (2020). Fachkräfteindex 2020. https://www.bss-basel.ch/files/Fachkraefteindex/BSS-Fachkraefteindex_2020_web.pdf.
- Buchmann, Manuel. (2020). The Effect of Demographic Change on the Swiss Labor Market: The Role of Participation Rates. *WWZ Working Paper 2020/10*.
- Bundesamt für Statistik. (2015). Schweizerische Lohnstrukturerhebung 2012. Codebook.
- . (2019). *Demografische Entwicklung und Auswirkungen auf den gesamten Bildungsbereich*.
- D’Andria, Diego, Jason DeBacker, Richard W. Evans, Jonathan Pycroft, Wouter van der Wielen und Magdalena Zachłód-Jelec. (2020). EDGE-M3 : A Dynamic General Equilibrium Micro-Macro Model for the EU Member States. *JRC Working Papers on Taxation and Structural Reforms 03/2020*.
- Devarajan, Shantayanan und Sherman Robinson. (2013). *Contribution of computable general equilibrium modeling to policy formulation in developing countries. Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. Bd. 1. Elsevier. doi:10.1016/B978-0-444-59568-3.00005-5, .
- Ecoplan. (2003). Analyse der Finanzierungsquellen für die AHV: SWISSOLG – Ein Overlapping Generations Model für die Schweiz. *Beiträge zur sozialen Sicherheit*.
- . (2006). Zukunfts- und wachstumsorientiertes Steuersystem (ZUWACHS). *im Auftrag der Eidgenössischen Steuerverwaltung*.
- Fehr, Hans, Sabine Jokisch, Manuel Kallweit, Fabian Kindermann und Laurence J. Kotlikoff. (2013). *Generational policy and aging in closed and open dynamic general equilibrium models. Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. Bd. 1. Elsevier.
- Fougère, Maxime, Jean Mercenier und Marcel Mérette. (2007). A sectoral and occupational analysis of population ageing in Canada using a dynamic CGE overlapping generations model. *Economic Modelling* 24, Nr. 4: 690–711. doi:10.1016/j.econmod.2007.01.001, .

- Havranek, Tomas, Roman Horvath, Zuzana Irsova und Marek Rusnak. (2015). Cross-country heterogeneity in intertemporal substitution. *Journal of International Economics* 96, Nr. 1: 100–118. doi:10.1016/j.jinteco.2015.01.012, .
- IWSB. (2020). ICT-Fachkräftesituation: Bedarfsprognose 2028. https://www.ict-berufsbildung.ch/fileadmin/user_upload/IWSB_ICT-Bildungsbedarf_2028.pdf.
- Kabir, Kayenat und Hasan Dudu. (2020). Using Computable General Equilibrium Models to Analyze Economic Benefits of Gender-Inclusive Policies. *MTI Practice Notes*, Nr. 8. doi:10.1596/34003, .
- KEK-CDC und BSS. (2014). Erwerbsbeteiligung von anerkannten Flüchtlingen und vorläufig Aufgenommenen auf dem Schweizer Arbeitsmarkt. <https://www.sem.admin.ch/dam/sem/de/data/integration/berichte/va-flue/studie-erwerbsbet-va-flue-d.pdf.download.pdf/studie-erwerbsbet-va-flue-d.pdf>.
- Koopman, Robert B, Hugh M. Arce, Edward J. Balistreri und Alan K Fox. (2003). Large Scale CGE Modeling at the United States International Trade Commission Part One : The Use of CGE Models for Policy Analysis at the United States International Trade Commission The USITC as Middleman. *GTAP Conference*.
- Magnani, Riccardo und Jean Mercenier. (2009). On linking microsimulation and computable general equilibrium models using exact aggregation of heterogeneous discrete-choice making agents. *Economic Modelling* 26, Nr. 3: 560–570. doi:10.1016/j.econmod.2008.12.002, .
- Mérette, Marcel. (2007). Substitution between Young and Old Workers in an Ageing Context. *International Conference on Policy Modeling*.
- Obsan. (2016). *Gesundheitspersonal in der Schweiz - Bestandesaufnahme und Prognosen bis 2030*. <https://www.obsan.admin.ch/de/publikationen/gesundheitspersonal-der-schweiz>.
- SECO. (2016). Fachkräftemangel in der Schweiz - Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage. https://www.seco.admin.ch/seco/en/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsmarkt/Fachkraeftebedarf/indikatorensystem-zur-beurteilung-der-fachkraeftenachfrage.html.

11. Anhang

11.1. Modellerweiterungen

Das in dieser Vorstudie verwendete Modell basiert auf Buchmann (2020). Nur wenige Änderungen waren nötig, um das Modell auf die vorliegende Fragestellung anzupassen. Diese Änderungen werden an dieser Stelle kurz erläutert. Für die vollständige Definition des Modells, inklusive aller Modellgleichungen, sei auf Buchmann (2020) verwiesen.

Die wichtigste Änderung besteht darin, dass in dieser Erweiterung angenommen wird, dass Einwandernde in anderen Branchen arbeiten als Inländerinnen und Inländer. Zusätzlich wird bei der Einwanderung zwischen Einwandernden mit Schweizer Staatsbürgerschaft, Einwandernden aus dem EU-/EFTA-Raum, Einwandernden aus Drittstaaten (kontingentiert) und Einwandernden aus Drittstaaten (nicht kontingentiert) unterschieden. In Buchmann (2020) wird nicht zwischen der Herkunft von Einwandernden unterschieden.

Da das Modell grundsätzlich nicht zwischen inländischen und ausländischen Konsumentinnen und Konsumenten bzw. Arbeiterinnen und Arbeitern unterscheidet,²⁵ werden die Unterschiede bezüglich Branchenzugehörigkeit anhand eines Schocks der Branchen-Präferenzen simuliert. Dieser Parameter ist so kalibriert, dass er dem Anteil der Arbeitskräfte, die im Jahr 2019 in der jeweiligen Branche arbeiten entspricht. Dabei handelt es sich um den Parameter $\alpha_{a,s,q}^S$ aus Buchmann (2020). Für jede Einwanderungskategorie EK (EU/EFTA, Drittstaaten kontingentiert, Drittstaaten nicht kontingentiert) wird nun ein eigener solcher Parameter berechnet, basierend auf den Einwanderungsdaten des SEM für das Jahr 2019:

$$\alpha_{EK,a,s,q}^S = \frac{\text{Einwanderung}_{EK,a,s,q}}{\sum_S \text{Einwanderung}_{EK,a,s,q}}$$

Das α der Einwanderungskategorie EK , Altersgruppe a , Kompetenzniveau q , und Branche s berechnet sich also aus dem Verhältnis zwischen den Einwandernden dieser Gruppe, die in Branche s arbeiten und allen erwerbstätigen Einwandernden dieser Gruppe. Für jedes Jahr wird nun ein neues α^S berechnet, und zwar als Durchschnitt der α_{EK}^S aller Einwanderungskategorien, gewichtet mit der Einwanderung dieser Kategorie, bzw. der ständigen Wohnbevölkerung der Schweiz:

$$\alpha_{a,s,q,t+1}^S = \frac{\alpha_{a,s,q,t}^S * \text{Pop}_{a,q,t} + \sum_{EK} [\alpha_{EK,a,s,q}^S * \text{Nettoeinwanderung}_{EK,a,s,q,t+1}]}{\text{Pop}_{a,q,t} + \sum_S \text{Nettoeinwanderung}_{EK,a,s,q,t+1}}$$

11.2. Sensitivitätsanalysen

Um die Sensitivität der Ergebnisse dieser Vorstudie bezüglich einigen nicht auf Daten basierenden Annahmen aufzuzeigen, werden die Modellsimulationen ebenfalls mit einer Reihe an alternativen Annahmen durchgeführt. Dabei handelt es sich einerseits um zwei Modellparameter, die bisher nicht auf verlässliche Art und Weise für die Schweiz oder vergleichbare Volkswirtschaften geschätzt wurden. Andererseits handelt es sich um die Definition der ausgeübten Tätigkeit «übrige Dienstleistungsberufe», die nicht eindeutig ist.

Sensitivitätsanalyse 1: Transformationselastizität der Branchenzugehörigkeit. Dieser exogene Parameter beeinflusst, wie stark das branchenspezifische Arbeitsangebot auf Lohnveränderungen reagiert. Beispielsweise würde eine Erhöhung der Löhne in der ICT-Branche dazu führen, dass mehr für diese Branche relevante Ausbildungen absolviert werden oder dass sich Arbeitnehmende aus

²⁵ Eine solche Erweiterung wäre grundsätzlich möglich, aber mit viel Aufwand verbunden. Dies würde für eine explorative Vorstudie zu weit führen.

anderen Branchen für einen Branchenwechsel entscheiden. Ebenso würde der Anteil an Zuwandernden, die in der ICT-Branche arbeiten, ansteigen. Die Transformationselastizität der Branchenzugehörigkeit beeinflusst die Stärke dieser Reaktion. Eine tiefe Elastizität bedeutet, dass die Lohnentwicklung einer Branche kaum einen Einfluss darauf hat, welcher Anteil des gesamten Arbeitsangebots in dieser Branche arbeitet. Eine hohe Elastizität bedeutet, dass die Reaktion des Arbeitsangebots auf branchenspezifische Lohnentwicklungen stärker ist.

In der Basisversion des Modells ist dieser Parameter mit 1.5 relativ tief angesetzt. Dies ist durch die vergleichsweise tiefe Anzahl an modellierten Branchen begründet. Dadurch unterscheiden sich die Branchen ziemlich stark, Branchenwechsel sind also nur mit grossem Aufwand möglich. Ein ähnlicher Wert wird beispielsweise auch von Magnani und Mercenier (2009) verwendet. Insbesondere bei einer stärker werdenden Abhängigkeit von der Einwanderung kann aber das Argument gemacht werden, dass das Arbeitsangebot stärker auf Lohnanreize reagieren sollte, da bei höheren Löhnen in einer Branche einfach andere, für diese Branche geeignete, Arbeitskräfte einwandern werden. In der ersten Sensitivitätsanalyse wird daher die Transformationselastizität auf 4 erhöht.

Sensitivitätsanalyse 2: Intertemporale Substitutionelastizität des Konsums. Vereinfacht ausgedrückt definiert dieser Parameter die Geduld der Konsumentinnen und Konsumenten, d.h. wie wichtig ist den Konsumentinnen und Konsumenten der Konsum heute, gegenüber dem Konsum nach der Rente. Dieser Parameter entscheidet also, welcher Anteil des Einkommens gespart, und welcher Anteil konsumiert wird. Eine Vielzahl an Studien versuchen diesen Parameter zu schätzen, in der wissenschaftlichen Literatur herrscht aber kein Konsens über den korrekten Wert. Studien für die Schweiz decken eine besonders grosse Bandbreite an Werten ab.²⁶ Als Basiswert wird in dieser Vorstudie ein Wert von 0.6 gewählt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wird sowohl ein höherer Wert von 0.8 als auch ein tieferer Wert von 0.4 evaluiert.

Sensitivitätsanalyse 3: «übrige Dienstleistungsberufe». Bei der genaueren Untersuchung von Tabelle 3 überrascht, dass viele kontingentierte Einwandernde in der ICT-Branche dem Kompetenzniveau 3 zugeordnet werden. Gemäss den Zulassungsvoraussetzungen des AIG gibt es eigentlich kaum Tätigkeiten in dieser Branche, die dem Kompetenzniveau 3 zugeschrieben werden. Bei einer vertieften Analyse der Angaben zu den ausgeübten Tätigkeiten des Statistikdienstes des SEM hat sich ergeben, dass dies vor allem Personen mit der Tätigkeitsbezeichnung «übrige Dienstleistungsberufe» sind. Konventionell werden solche Berufsbezeichnungen Kompetenzniveau 3 zugeordnet. Gemäss einer Stichprobenauswertung des SEM ist es aber wahrscheinlich, dass ein grosser Teil dieser Personen dem Kompetenzniveau 1 zugeordnet werden sollten. Diese Sensitivitätsanalyse klassifiziert daher alle «übrigen Dienstleistungsberufe» der kontingentierten Zuwanderung in die ICT-Branche als Kompetenzniveau 1.

Abbildung 7 zeigt die Hauptergebnisse (Lohnentwicklung für die Branchen insgesamt in den fünf Szenarien) für alle Varianten des Modells. Die rote Linie entspricht dabei jeweils den Ergebnissen des Basis-Modells, d.h. sie repräsentieren die Ergebnisse des Hauptteils der Vorstudie. Insgesamt sehen wir, dass die alternativen Annahmen den Vergleich zwischen den Szenarien kaum beeinflussen. Sie beeinflussen lediglich das insgesamt Niveau der Löhne und teilweise den Vergleich zwischen den Branchen.

²⁶ vgl. Havranek u. a. (2015)

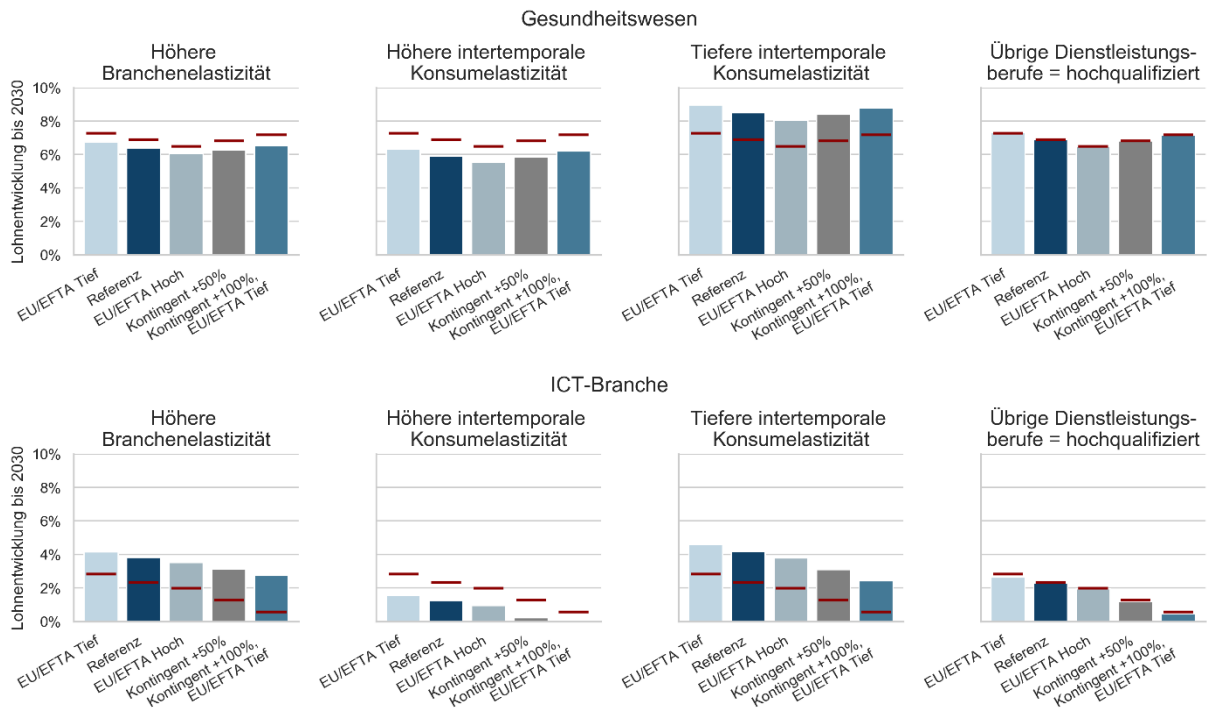


Abbildung 7: Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen. Die rote Linie entspricht jeweils den Ergebnissen des Basis-Modells.

Eine höhere Branchenelastizität führt dazu, dass sich die Lohnentwicklung gleichmässiger über die Branchen verteilt. So hat das Gesundheitswesen einen etwas tieferen Anstieg der Löhne zu verzeichnen als im Basis-Modell, da durch die im Vergleich zu anderen Branchen stärker ansteigenden Löhne mehr Arbeitnehmende in diese Branche einwandern. Im Gegensatz dazu, ist in der ICT-Branche ein höherer Anstieg der Löhne zu beobachten als im Basis-Modell, da durch die im Vergleich zu anderen Branchen kleinen Lohnanstiege weniger Personen in diese Branche einwandern.

Eine höhere intertemporale Konsumelastizität führt dazu, dass Personen einen grösseren Teil ihres Lebenseinkommens in der Jugend konsumieren und weniger sparen. In einer alternden Gesellschaft führt dies zu einem insgesamt tieferen Konsum, da Alte weniger konsumieren können. Diese tiefere Konsumnachfrage führt auch zu einer tieferen Nachfrage nach Arbeitskräften, da weniger produziert wird. Infolgedessen reduziert sich auch der Anstieg der Löhne in allen Branchen und Szenarien. Genau das Gegenteil ist bei einer tieferen intertemporalen Konsumelastizität der Fall: Ältere verfügen über ein höheres Vermögen und dadurch einen höheren Konsum, die Löhne in allen Branchen und Szenarien steigen stärker an.

Die andere Klassifizierung der «übrigen Dienstleistungsberufe» in der ICT-Branche haben erwartungsgemäss keinen Einfluss auf die Ergebnisse im Gesundheitswesen. Aber auch in der ICT-Branche sind die Unterschiede minimal. Es ist ein leicht tieferer Anstieg der Löhne zu beobachten, insbesondere in den Szenarien mit höheren Kontingenten. Dies liegt daran, dass die ICT-Branche insbesondere Fachkräfte aus dem Kompetenzniveau 1 benötigt, und diese mit dieser Definition besser verfügbar sind. Die Unterschiede fallen aber nicht ins Gewicht, was zeigt, dass eine vertiefte Analyse dieser Berufsklassifikation nicht dazu beitragen würde, dieses Modell aussagekräftiger zu machen.

11.3. Definitionen der Klassifizierungen

Tabelle 6 fasst die Annahmen des BFS bezüglich Ein- und Auswanderungen von EU-/EFTA-Staatsangehörigen in den nächsten 10 Jahren zusammen.

Tabelle 6: Annahmen des BFS bezüglich Migration von EU-/EFTA-Staatsangehörigen

	Referenzszenario		hohes Szenario		tiefes Szenario	
	Einwanderungen	Auswanderungen	Einwanderungen	Auswanderungen	Einwanderungen	Auswanderungen
2020	101000	70500	113750	78000	88250	63000
2021	102000	71000	115000	78500	89000	63500
2022	103000	71500	116250	79000	89750	64000
2023	104000	72000	117500	79500	90500	64500
2024	105000	72500	118750	80000	91250	65000
2025	106000	73000	120000	80500	92000	65500
2026	107000	73500	121250	81000	92750	66000
2027	108000	74000	122500	81500	93500	66500
2028	109000	74500	123750	82000	94250	67000
2029	110000	75000	125000	82500	95000	67500
2030	110000	75000	125000	82500	95000	67500

Quelle: Bundesamt für Statistik: Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2020-2050.

Tabelle 7 fasst die Annahmen des BFS bezüglich Ein- und Auswanderungen von Schweizerinnen/Schweizern und Drittstaatenangehörigen zusammen. Von der Einwanderung der Drittstaatenangehörigen gem. BFS werden jeweils die Kontingente (4'500) abgezogen.

Tabelle 7: Annahmen des BFS bezüglich Migration von Schweizerinnen/Schweizern und Drittstaatenangehörigen

	Schweizer		Drittstaatenangehörige (ohne Kontingente)		Drittstaatenangehörige (Kontingente)
	Einwanderungen	Auswanderungen	Einwanderungen	Auswanderungen	Einwanderungen
2020	25000	30000	45500	25000	4500
2021	25000	30000	45500	25000	4500
2022	25000	30000	45500	25000	4500
2023	25000	30000	45500	25000	4500
2024	25000	30000	45500	25000	4500
2025	25000	30000	45500	25000	4500
2026	25000	30000	45500	25000	4500
2027	25000	30000	45500	25000	4500
2028	25000	30000	45500	25000	4500
2029	25000	30000	45500	25000	4500
2030	25000	30000	45500	25000	4500

Quelle: Bundesamt für Statistik: Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2020-2050. Referenzszenario A-00-2020.

Tabelle 8 listet alle von Einwandernden ausgeübten Tätigkeiten in den Branchen Gesundheitswesen und ICT und deren zugeordnetes Kompetenzniveau auf. Tätigkeiten sind sortiert nach Anzahl

Personen, denen diese Tätigkeit zugeordnet wurde. Tätigkeiten, denen kein Kompetenzniveau zugeordnet werden konnte, sind mit «n/a» gekennzeichnet. Diese Beobachtungen wurden in der Auswertung nicht weiter berücksichtigt.²⁷

Tabelle 8: Ausgeübte Tätigkeiten von Einwandernden im Gesundheitswesen und der ICT-Branche und Zuordnung zu Kompetenzniveaus. n/a: Zuordnung nicht möglich.

Tätigkeit (ausgeübte)	Kompetenzniveau	Anzahl
Nicht bestimmbare Berufstätigkeit	n/a	3811
Aerzte	1	1781
Unternehmer, Direktoren	1	1656
Informatiker, Analytiker	1	1176
Uebrige Dienstleistungsberufe	3	1094
Kaufmännische Angestellte, Büroberufe	3	988
Andere Berufe der Informatik	2	978
Krankenschwestern	2	789
Uebrige Ingenieure	1	675
Ohne Angabe	n/a	631
Informatikingenieure	1	542
Marketingfachleute	1	431
Physiotherapeuten, Ergotherapeuten	1	410
Programmierer	1	353
Uebrige Dienstleistungskaufleute	3	218
Sonstige nicht einzuordnende Berufe	n/a	211
Mittleres Kader	1	138
Architekten	1	105
Wissenschaftliche Assistenten	1	103
Spitalgehilfen, Hilfsschwestern/-pfleger	3	103
Uebrige Berufe der Therapie und der med. Tech.	2	97
Hauswirtschaftliche Angestellte	4	96
Andere Betreuerberufe	3	89
Sonstige Berufe des Bauhauptgewerbes	3	80
Arztgehilfen	2	70
Zahnärzte	1	69
Medizinisch-technische Assistenten	2	66
Uebrige Techniker	2	59
Masseure	3	55
Hauswarte, Raum-, Gebäudereiniger	3	54
Sonstige Monteure	3	54
Sonstige Krankenpflegeberufe	2	52
Hebammen	2	50

²⁷ Bei einer Folgestudie könnte es sinnvoll sein, das Kompetenzniveau der Personen nicht ausgehend von der ausgeübten Tätigkeit in ZEMIS, sondern von anderen Datenquellen zu beziehen, welche direkt die Informationen zu den ausgeübten Berufen der Personen erfassen oder erheben. Aufgrund vieler bei der Datenerfassung in ZEMIS involvierter Akteure auf verschiedensten Ebenen sind die Angaben zu den ausgeübten Tätigkeiten mit gewissen Ungenauigkeiten verbunden.

Tätigkeit (ausgeübte)	Kompetenzniveau	Anzahl
Servicepersonal	3	50
Küchenpersonal	4	49
Zahnarztgehilfen	2	49
Verkäufer, Detailhandelsangestellte	3	47
Andere Berufe des Gastgewerbes	3	46
Organisationsfachleute	2	45
Designer, Modeschöpfer	1	39
Tierärzte	1	38
Sonstige technische Fachkräfte und Bediener	2	31
Vertreter, Handelsreisende	3	31
Leitende Beamte im öffentlichen Dienst	1	25
Dentalhygieniker	2	25
Buchhalter	3	25
Uebrige Administrationsangestellte	3	24
Psychologen, Berufsberater	1	23
Berufe des Bankwesens	2	23
Rechtsanwälte, Notare	1	22
Einkäufer	2	21
Sonstige Chauffeure	3	20
Elektromonteur und -installateur	3	18
Technische Betriebsleiter	1	16
Berufe des Personentransports	3	16
Zahntechniker	2	16
Erzieher	1	15
Empfangspersonal, Portiers	3	15
Uebrige Kaufleute und Händler	3	14
Laboranten, Laboristen	2	13
Kameraleute, Bildtechniker	2	12
Richter, Staatsanwälte	1	12
Berufe der Wirtschaftswissenschaften	1	12
Personalfachleute	2	11
Tänzer, Tanzlehrer, Choreographen	1	11
Fotolaboranten	2	10
Sonderschullehrer, Heilpädagogen	1	10
Betriebsfachleute	1	10
Sportler, Sporttrainer	2	9
Verputzer, Stukkateure	3	9
Bücherexperten, Revisoren	1	9
Markt-, Meinungsforschungsfachleute	2	9
Primarlehrer	1	9
Chemiker	1	9
Maler, Tapezierer	3	8
Apotheker	1	8

Tätigkeit (ausgeübte)	Kompetenzniveau	Anzahl
Ausläufer, Kuriere	4	8
Mechaniker	3	8
Uebrige Berufe des Rechtswesens	1	8
Heizungs-, Lüftungsinstallateure	3	8
Zimmerleute	3	7
Sozialarbeiter	1	7
Sonstige Verkaufsberufe	3	7
Grossvieh-, Grosstierzüchter und -pfleger	3	7
Bauingenieure	1	6
Verwaltungsbeamte	3	6
Sonstige be- und verarbeitende Berufe	3	6
Landwirtschaftliche Gehilfen	4	6
Lehrer an Hochschulen und höheren Fachschulen	1	5
Heilpraktiker	2	5
Informatikoperateur	1	5
Kosmetiker	3	5
Treuhänder, Steuerberater	1	5
Uebrige Lehrer, Instruktoren	1	5
Isolierer	3	5
Warenachseher, -sortierer	3	5
Apothekenhelfer	2	5
Andere Elektrikerberufe	3	5
Psychiatriepfleger	3	5
Physiker	1	4
Schweisser	3	4
Abschlüsse auf Tertiärstufe, Hochschule	1	4
Elektroingenieure	1	4
Grafiker, Plakatmaler	2	4
Bäcker, Konditoren, Confiseure	3	4
Gärtner und verwandte Berufe	3	4
Hauspflegerinnen, Gemeindefrankenschwestern	2	4
Biologen	1	4
Innenarchitekten, Innendekorateure	1	4
Kinderkrankenschwestern	2	3
Dachdecker	3	3
Coiffeure	3	3
Sprengmeister, Tunnelbauer, Mineure	2	3
Betonbauer, Zementer	3	3
Uebrige Berufe der Sicherheit	3	3
Schlosser	3	3
Kabinenpersonal	3	3
Vermittler, Versteigerer	3	3
Wächter, Aufseher	3	3

Tätigkeit (ausgeübte)	Kompetenzniveau	Anzahl
Nichtärztliche Psychotherapeuten	1	3
Oberstufenlehrer	1	3
Magaziner, Lageristen	3	3
Mathematiker, Statistiker	1	3
Ordinierte Geistliche, Pfarrer	1	3
Hauswirtschaftliche Betriebsleiter	2	2
Medizinische Laboranten	2	2
Maschinentechniker	2	2
Augenoptiker	2	2
Artisten	1	2
Flugkapitäne, Piloten, Fluglehrer	2	2
Chemie-, Lebensmittelingenieurere	1	2
Lastwagenchauffeure	3	2
Steinbildhauer	3	2
Etagen-, Wäscherei-, Economatpersonal	3	2
Elektronikerberufe	3	2
Uebrige Berufe der Tierbetreuung	3	2
Metallbauschlosser	3	2
Uebersetzer, Dolmetscher	1	2
Buchbinder	3	2
Maurer	3	2
Bodenleger, Plattenleger	3	2
Organisations-, Verbandsfunktionäre	1	2
Bauspengler	3	2
Verschiedene Fachlehrer und Kursleiter	1	2
Pädagogen	1	2
Heimleiter, Krippenleiter	2	2
Sanitärinstallateure	3	2
Maschinen- und Verfahrensingenieure	1	2
Verpacker	4	2
Verleger, Buchhändler	2	2
Automechaniker	3	2
Chemikanten, Cheministen	1	1
Bügler, Wäscher	3	1
Berufe der öffentlichen Hygiene und Reinigung	4	1
Uebrige Berufe des Schienen- und Seilbahnverk.	3	1
Andere Berufe der Naturwissenschaften	1	1
Berufe der Hand- und Fusspflege	3	1
Umweltschutzfachleute	2	1
Uebrige Berufe der Textilherstellung	3	1
Bahnhofvorstände, Bahnbetriebsdisponenten	1	1
Werkmeister	3	1
Sonstige technische Zeichnerberufe	2	1

Tätigkeit (ausgeübte)	Kompetenzniveau	Anzahl
Elektromechaniker	3	1
Schuhmacher, andere Schuhhersteller	3	1
Mittelschullehrer	1	1
Motorrad-, Fahrradmechaniker	3	1
Musiker, Komponisten, Dirigenten	1	1
Netzelektriker, Kabelmonteure	3	1
Maschinenschlosser, -monteure	3	1
Layouter, übrige Berufe der Druckvorbereitung	3	1
Polizei	3	1
Landwirte, Bauern	3	1
Kunststein-, Zementhersteller	3	1
Kranführer	3	1
Kindergärtnerinnen	3	1
Schmiede	3	1
Instrumentenoptiker	2	1
Turnlehrer, Sportlehrer	1	1
Innenausbauzeichner	2	1
Import-Export-Fachleute	2	1
Hoch-, Tiefbautechniker, Bauführer	2	1
Sonstige Maschinisten	3	1
Sonstige Schreiner	3	1
Sonstige landwirtschaftliche Berufe	3	1
Fotografen	2	1
Flugverkehrsleiter	2	1
Fahrlehrer, Autoexperten	3	1
Strassenbauer	3	1
Teleoperatricen, Telefonistinnen der PTT	3	1
Elektronik-, Mikrotechnikingenieure	1	1
Maschinen-, Anlagewärter, Tankrevisoren	3	1