

ICT-FACHKRÄFTESITUATION: BEDARFSPROGNOSE 2028



Institut für Wirtschaftsstudien Basel (IWSB)
Fachbereich: ICT

Prov. Schlussbericht | 08.09.2020

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBERIN

ICT-Berufsbildung Schweiz | Waisenhausplatz 14 | 3011 Bern
info@ict-berufsbildung.ch | +41 58 360 55 50

BEGLEITGRUPPE

Andreas Kaelin Präsident ICT-Berufsbildung Schweiz
Serge Frech Geschäftsführer ICT-Berufsbildung Schweiz

AUFTRAGNEHMERIN

IWSB – Institut für Wirtschaftsstudien Basel | Solothurnerstrasse 94 | 4053 Basel
www.ict.iwsb.ch | ict@iwsb.ch | +41 61 281 21 21

AUTORINNEN UND AUTOREN

Nils Braun-Dubler	MPhil (Oxon)	Projektleitung	IWSB
Vera Frei	MSc	Projektmitarbeit	IWSB
Tabea Kaderli	MSc	Projektmitarbeit	IWSB

HINWEIS ZUR VERWENDUNG

Die Studie darf nicht zu kommerziellen Zwecken kopiert oder in einer anderen Form reproduziert werden. Bei der Verwendung der Daten aus der Studie ist die Quelle korrekt zu zitieren, und wir bitten um ein Belegexemplar (ict@iwsb.ch).

ZITIERVORSCHLAG

IWSB (2020). *ICT-Fachkräftesituation: Bedarfsprognose 2028*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.

ANMERKUNGEN

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen der Auftraggeber oder der Begleitgruppe übereinstimmen muss. Rundungsdifferenzen sind im ganzen Bericht möglich, da die Berechnungen immer auf der tiefstmöglichen Ebene erfolgen und erst zum Schluss gerundet werden.

STUDIENSPONSOR



ZUSAMMENFASSUNG

UNGEBROCHENES, EXORBITANTES WACHSTUM DER ANZAHL DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

Im vergangenen Jahr (2019) übten 242'600 Personen eine Tätigkeit der Information und Kommunikationstechnologie (ICT) in der Schweiz aus. Noch vor neun Jahren waren es lediglich 159'400, was einem Wachstum von 52 Prozent entspricht. Demgegenüber ist die Beschäftigung über alle Berufe im gleichen Zeitraum nur um 12 Prozent gestiegen. Somit ist die ICT-Beschäftigung rund viermal stärker gewachsen.

Haupttreiber für diese Entwicklung sind die Softwareingenieurinnen und -ingenieure (grösstes Mengenwachstum: +29'100), die Systemanalytikerinnen und -analytiker (+19'000), aber auch die Mediamatikerinnen und Mediamatiker (grösstes jährliches Wachstum: +13.5 Prozent). Dieses enorme Wachstum an Beschäftigten offenbart, weshalb es für das mittel- bis langfristig ausgelegte Bildungssystem schwierig ist, mit zusätzlichen Absolventen nachzuziehen.

Das beobachtete Wachstum des Berufsfelds ICT übersteigt auch die konservativen Erwartungen der Bildungsbedarfsprognose, welche seit 2010 alle zwei Jahre zuhänden von ICT-Berufsbildung Schweiz erstellt wird.

DER ICT-FACHKRÄFTEMANGEL BETRIFFT DIE GANZE WIRTSCHAFT UND ÖFFENTLICHE VERWALTUNG

Über 60 Prozent oder 150'100 ICT-Beschäftigte arbeiten ausserhalb der ICT-Kernbranche und in der öffentlichen Verwaltung. Diese zeigt einerseits, welche Querschnittsfunktion die ICT-Tätigkeit in allen Wirtschaftsbereichen einnimmt; andererseits verkompliziert es Lösungsansätze, da die ICT-Branche selbstständig nicht genügend Massnahmen ergreifen kann.

BIS 2028: 117'900 ZUSÄTZLICHE ICT-FACHKRÄFTE BENÖTIGT

Bis zum Jahr 2028 werden 117'900 zusätzliche Personen benötigt (ICT-Brutto-Fachkräftebedarf). Davon sind 63'600 aktuelle ICT-Beschäftigte, die aufgrund von Pensionierungen (27'700, 44 Prozent) oder Abwanderung ins Ausland (35'800, 56 Prozent) ersetzt werden müssen. Der übrige Bedarf, 54'300, sind zusätzliche Stellen, welche infolge des Strukturwandels (26'200, 48 Prozent) und des prognostizierten Wirtschaftswachstums (28'100, 52 Prozent) geschaffen werden. Der Strukturwandel drückt sich darin aus, dass die Anzahl der ICT-Beschäftigten am Beschäftigtentotal einer Firma steigt. Die Wachstumsaussichten bleiben gemäss BAK Economics mittel- bis langfristig trotz der aktuellen Covid-19-Situation positiv, gerade in Branchen, welche zusätzliche ICT-Beschäftigte benötigen.

BIS 2028 FEHLEN 35'800 ICT-FACHKRÄFTE

Das heutige Bildungssystem ist nicht in der Lage, die benötigten 117'900 zusätzlichen ICT-Fachkräfte bis 2028 auszubilden. Tatsächlich sind nur rund 38'100 Arbeitsmarkteintritte von Neuabsolventinnen und Neuabsolventen zu erwarten. Ferner reicht auch eine mit anderen Berufsfeldern vergleichbare Zuwanderung nicht aus, da so nur weitere 37 Prozent (44'000 Personen) der zusätzlich benötigten Fachkräfte rekrutiert werden können. Die Neuabsolventinnen und -absolventen, welche in den Arbeitsmarkt eintreten,

und die zugewanderten Fachkräfte können somit zusammen 70 Prozent des Brutto-Fachkräftebedarfs decken. Die restlichen 35'800 stellen den Bildungsbedarf (oder Netto-Fachkräftebedarf) dar. Sie könnten bis 2028 zusätzlich ausgebildet werden und hätten sehr gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

DER ICT-FACHKRÄFTEMANGEL IST EINE GESAMTVOLKSWIRTSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNG

Das Berufsfeld ICT ist mit 223'900 Vollzeitäquivalenten grösser als das Feld der Betreuungsberufe oder der Lehrkräfte und geringfügig kleiner als jenes der Gesundheitsberufe. In Bezug auf die Löhne hebt sich das Berufsfeld ICT deutlich ab und weist mit einem monatlichen Bruttomedianlohn von 9'100 Franken mit Abstand das höchste Lohnniveau auf. Die MINT-Berufe sowie kaufmännische Berufe folgen mit 7'600 respektive 7'100 Franken. Das Lohnniveau ist insbesondere für Personen mit beruflicher Grundbildung deutlich höher als im schweizerischen Durchschnitt (7'600 vs. 5'800 Franken pro Monat).

Der Wirtschaftsstandort Schweiz und die öffentliche Verwaltung profitieren von der hohen Produktivität der ICT-Beschäftigten. Die Bedeutung der ICT wird mit fortschreitender Digitalisierung und vermehrtem, breitem Einsatz von flexiblen Arbeitsformen, verstärkt durch Covid-19, weiter zunehmen. Um in diesem Umfeld weiterhin international wettbewerbsfähig zu bleiben, ist es für die Schweiz eine zentrale Aufgabe, den ICT-Fachkräftebedarf zu decken.

Die Schweizer Volkswirtschaft profitiert auch von zusätzlichen ICT-Ausbildungsanstrengungen, da diese die ICT-Branche stärken. Denn die ICT-Branche gehört zu den zehn wertschöpfungsintensivsten Branchen der Schweizer Privatwirtschaft und leistet einen grösseren Wertschöpfungsbeitrag als die Detailhandels- oder Versicherungsbranche. In den vergangenen 20 Jahren leistete die ICT-Branche mit einer Ausnahme immer einen positiven Beitrag zum Wirtschaftswachstum.

FOLGEN DES FACHKRÄFTEMANGELS UND HANDLUNGSOPTIONEN

Dieser aufgezeigte enorme ICT-Fachkräftebedarf wird, mit einer Ausnahme, durch alle ökonomischen Indikatoren für einen Fachkräftemangel bekräftigt: wenige Arbeitslose, hohe Erwerbsbeteiligung, geringe Zahl an unterbeschäftigten Personen, hohe Zuwanderung, geringere Zahl an ICT-qualifizierten Personen im Vergleich zur Anzahl der ICT-Stellen usw.

Die Unternehmen reagieren auf einen Fachkräftemangel mit verschiedenen Anpassungsmassnahmen, wie beispielsweise mit der Ausweitung des Rekrutierungsprozesses, dem Einstellen von geringer qualifizierten Personen, der externen Beschaffung von Dienstleistungen oder der Auslagerung von Leistungen ins Ausland. Diese Anpassungsmassnahmen haben, zumindest kurzfristig, oft Produktivitätseinbussen zur Folge. Ein Fachkräftemangel hat dadurch sowohl für die betroffenen Unternehmen als auch für die wirtschaftliche Entwicklung generell negative Konsequenzen. Wenn Stellen länger unbesetzt sind, geht dies auf volkswirtschaftlicher Ebene mit einem Wertschöpfungsverlust einher. Dementsprechend sind Massnahmen, die dazu beitragen, dem Fachkräftemangel zu begegnen, sehr wichtig.

Die Handlungsoptionen betreffen vor allem die Ausbildung von Fachkräften. Die MINT-Ausbildungen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) sind über alle Stufen hinweg zu stärken (von der Volksschule bis zur universitären Hochschule). Die Unternehmen sind angehalten, ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterzubilden und Personen ohne formale ICT-Ausbildung (Quereinsteigende) entsprechend zu qualifizieren.

Angesichts der grossen Menge an benötigten Neuabsolventinnen und Neuabsolventen ist die berufliche Grundbildung der zentrale Hebel. Die ICT-Lehrabsolventinnen- und ICT-Lehrabsolventen sind nicht nur unmittelbar einsetzbar, sondern auch der wichtigste Zubringer für die höhere Berufsbildung und die Fachhochschulen. Um dem Fachkräftemangel langfristig vorzubeugen, ist es zudem notwendig, ein ausgeglicheneres Geschlechterverhältnis in der ICT anzustreben.

Aufgrund des enorm starken Wachstums des ICT-Berufsfelds sowie der fachlichen Heterogenität ist es für die ICT von entscheidender Bedeutung, dass die Zuwanderung von gesuchten Fachkräften in den Arbeitsmarkt möglich und unkompliziert bleibt.

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
TABELLENVERZEICHNIS	VII
1 EINLEITUNG	1
1.1 Hintergrund und Zielsetzung.....	1
1.2 Neuerungen des Berichts.....	1
1.3 Die Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT).....	2
1.4 Datengrundlage.....	3
2 BERUFSFELD ICT	4
2.1 Wer arbeitet im Berufsfeld ICT?	4
2.2 Wo arbeiten die ICT-Beschäftigten?	9
2.3 Was charakterisiert das Berufsfeld ICT?	11
2.4 Wie arbeitet es sich im Berufsfeld ICT?	14
3 STELLENWERT DER ICT	15
3.1 Stellenwert des Berufsfelds ICT.....	15
3.2 Stellenwert der ICT-Branche	16
3.3 Stellenwert der Berufsbildung	18
4 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2028	19
4.1 Prognosemodell	19
4.2 Module des Prognosemodells.....	20
4.2.1 Ersatzbedarf	20
4.2.2 Zusatzbedarf.....	21
4.3 Ergebnisse der Bildungsbedarfsprognose 2028	21
4.3.1 Brutto-Fachkräftebedarf bis zum Jahr 2028.....	21
4.3.2 Zusätzlicher Netto-Fachkräftebedarf (Bildungsbedarf) bis zum Jahr 2028	23
4.3.3 Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2028.....	26
5 FACHKRÄFTEMANGEL	27
5.1 Definition Fachkräftemangel.....	27
5.2 Fachkräftemangel in der ICT?.....	28
5.3 Folgen des Fachkräftemangels.....	30
5.4 Handlungsoptionen	35
6 FAZIT	37
LITERATURVERZEICHNIS	38
A ANHANG	39
A.1 ICT-Ausbildung in den vergangenen zehn Jahren.....	39

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AMSTAT	Arbeitsmarktstatistik
SEM	Staatssekretariat für Migration
BFS	Bundesamt für Statistik
BIP	Bruttoinlandprodukt
CH-ISCO-19	Schweizer Berufsnomenklatur
ESPOP	Statistik des jährlichen Bevölkerungsstands [Synthesestatistik]
ICT	Information and Communication Technology (de: IKT)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie (en: ICT)
ILO	International Labour Organisation (Internationale Arbeitsorganisation)
ISCO-08	International Standard Classification Occupations 2008
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
PETRA	Statistik der ausländischen Wohnbevölkerung (Synthesestatistik)
RAV	Regionales Arbeitsvermittlungszentrum
SAKE	Schweizerische Arbeitskräfteerhebung
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SBN 2000	Schweizerische Berufsnomenklatur 2000
UNO	United Nations Organisation
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WSA	Wirtschaftsstruktur und -analysen
ZEMIS	Zentrales Migrationsinformationssystem

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Beschäftigte im Berufsfeld ICT 2019.....	5
Abb. 3	Entwicklung des Berufsfeldes ICT 1991–2019.....	6
Abb. 4	Arbeitsmarktstatus in der ICT 2019.....	7
Abb. 5	Erwerbslosenquote 2003–2019	8
Abb. 6	Arbeitslosenquote nach Altersgruppen 1. Quartal 2020	8
Abb. 7	Vakanzquote nach Grossregionen August 2020.....	9
Abb. 8	Anteil ICT-Beschäftigte in verschiedenen Branchen 2019	10
Abb. 9	ICT-Beschäftigte nach Grossregionen 2019	11
Abb. 10	Bildungsniveau des Berufsfeldes ICT 2019.....	11
Abb. 11	Altersstruktur des Berufsfeldes ICT 2019.....	12
Abb. 12	Geschlechterverhältnis der ICT-Beschäftigten 2019.....	13
Abb. 13	Zuwanderung der vergangenen fünf Jahre, Berufsfeld ICT und Gesamtbeschäftigung 2003– 2019	13
Abb. 14	VZÄ nach Berufsgruppen 2019.....	15
Abb. 15	Bruttomedianlöhne nach Berufsgruppen 2019.....	16
Abb. 16	Bruttowertschöpfung der ICT-Branche im Vergleich in Mrd. CHF 2017	17
Abb. 17	Wachstumsbeitrag der ICT-Branche zum BIP 1998–2017.....	17
Abb. 18	Flussgrössen des Modellrahmens	19
Abb. 19	Entstehung des Brutto-Fachkräftebedarfs bis 2028.....	22
Abb. 20	Brutto-Fachkräftebedarf bis 2028 nach Berufsgruppen.....	23
Abb. 21	Entwicklung der ICT-Bildungsabschlüsse	24
Abb. 22	Deckung des ICT-Brutto-Fachkräftebedarfs.....	25
Abb. 23	ICT-Qualifizierung im Berufsfeld ICT 2007–2019.....	31
Abb. 24	Bruttomedianlöhne in ICT-Berufen 2019.....	34
Abb. 25	Bruttomedianlöhne nach Bildungsniveau 2019	35

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	ICT-Berufe nach CH-ISCO 19	4
Tab. 2	Erwerbslose/Erwerbslosenquote nach Berufsfeld und ICT-Qualifikation 2019	7
Tab. 3	Top-Ten-Branchen für ICT-Beschäftigte 2019	10
Tab. 4	Umrechnung der erwarteten Absolventenzahlen bis 2028 in Arbeitsmarkteintritte	25
Tab. 5	Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2028	26
Tab. 6	Knappheit gemäss Indikatorensystem Fachkräftemangel	29
Tab. 7	Begrifflichkeiten Outsourcing/Offshoring	31
Tab. 8	Abschlüsse ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung	39
Tab. 9	Eintritte ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung	39
Tab. 10	Bestand ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung	40
Tab. 11	Abschlüsse ICT-Ausbildungen höhere Berufsbildung	40
Tab. 12	Abschlüsse ICT-Studiengänge Fachhochschulen	41
Tab. 13	Abschlüsse ICT-Studiengänge Universitäre Hochschulen	41

1 EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

Das Berufsfeld ICT wächst nach wie vor überdurchschnittlich stark, und qualifizierte Fachkräfte sind gesucht. Zugleich sind die Anforderungen an die Arbeitskräfte aufgrund technologischer Innovationsprozessen einem raschen Wandel unterworfen. Diese Innovationsprozesse führen dementsprechend auch zu Veränderungen im Berufsfeld ICT. In diesem dynamischen Umfeld zukünftige Fachkräfte auszubilden stellt grosse Herausforderungen an die Ausbildungsinhalte. Für die strategische Ausrichtung der ICT-Berufsbildung Schweiz ist deshalb wichtig, abschätzen zu können, wie sich die Fachkräftesituation verändert und wie dementsprechend der Fachkräftebedarf in der ICT mittelfristig aussieht. Aus der Schätzung des Bildungsbedarfs kann ein grobes Ausbildungsziel in der mittleren bis langen Frist abgeleitet werden. Seit 2010 wird der ICT-Bildungsbedarf alle zwei Jahre geschätzt.¹

1.2 NEUERUNGEN DES BERICHTS

ÄNDERUNG DER BERUFSNOMENKLATUR: CH-ISCO-19

Das Bundesamt für Statistik hat zusammen mit dem SECO und in Absprache mit den Arbeitgeber- und Berufsverbänden² die neue Berufsnomenklatur CH-ISCO-19 erarbeitet, welche eine verfeinerte Version der internationalen Berufsnomenklatur ISCO-08 darstellt. Dieser Prozess rückt die staatliche Berufsnomenklatur näher an diejenige von SwissICT. Die CH-ISCO-19 berücksichtigt die für die Berufsausübung notwendigen Qualifikationen besser. Sie umfasst fünf Qualifikationsniveaus, die aufzeigen, welche Kompetenzen für die mit einer Stelle verbundenen Aufgaben notwendig sind. Die Bewertung der Kompetenzen erfolgt nach Art der zu erledigenden Arbeiten, nach Bildungsniveau und/oder nach Fähigkeiten, die zwingend erlangt werden müssen, sowie nach den notwendigen Soft Skills.³

Die bisherigen Studien zum ICT-Bildungsbedarf stellten allesamt bereits auf die ISCO-Berufsnomenklatur ab. Trotzdem sind die Zahlen in diesem Bericht nicht direkt mit den Vorgängerstudien vergleichbar. Das BFS hat nämlich infolge einer vertieften Überprüfung der ILO-Vorgaben im Rahmen der CH-ISCO-19-Revision eine Reihe von Berufen den Kategorien der ISCO-08 neu zugeordnet. Konkret bedeutet dies, dass das ICT-Berufsfeld 2017 gemäss der letzten Publikation 199'200 Personen umfasst. Berücksichtigt man diese Korrekturen, sind es im Jahr 2017 eigentlich bereits 209'800 Personen gewesen (+10'600 oder +5 Prozent).

REVISION MIGRATION

Das Migrationsmodul der Bildungsbedarfsprognose wurde im Rahmen dieses Berichts revidiert. Dabei konnte die Trennung zwischen Abwanderungen ins Ausland und Nettozuwanderung besser modelliert werden. Als Konsequenz wird nun expliziter eine Zuwanderung im Schweizer Durchschnitt angestrebt und

¹ B,S,S. (2010), Econlab (2012, 2014), IWSB (2016, 2018).

² Die ICT-Verbände ICTswitzerland, SwissICT und Swico haben eine gemeinsame Stellungnahme erarbeitet, welche grossmehrheitlich vom BFS akzeptiert wurde.

³ Weitere Informationen unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/arbeit-erwerb/nomenklaturen/ch-isco-19.html>.

separat aufgezeigt, in welchem Mass die Zuwanderung – welche im Berufsfeld ICT im Vergleich zu anderen Berufsfeldern stark überdurchschnittlich ist – eine Pufferfunktion ausüben wird, wenn zugewanderte Fachkräfte gleich stark benötigt werden wie bisher.

BELEUCHTUNG: FOLGEN DES FACHKRÄFTEMANGELS

Ebenso werden die Folgen des Fachkräftemangels für die Unternehmen und deren Mitarbeitende genauer beleuchtet. Dazu wird auch kurz auf Trends zu Offshoring und Nearshoring eingegangen. Handlungsoptionen werden aufgezeigt.

1.3 DIE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE (ICT)

Die ICT beeinflusst die schweizerische Volkswirtschaft in verschiedenster Art. Dementsprechend gilt es, zuerst zu definieren, aus welcher Perspektive die ICT in dieser Studie betrachtet wird. Grundsätzlich lassen sich drei Sichtweisen differenzieren:



Branche. Das Bundesamt für Statistik zählt Unternehmen zum ICT-Sektor, welche die Digitalisierung der Wirtschaft erlauben. Darunter fallen IT-Dienstleistungsunternehmen zur ICT, z. B. Produzenten von Software oder Anbieter von hardware-basierten Leistungen (z. B. Cloud-Services, Hosting, Rechenzentren, Webportale) bzw. entsprechende Betreuer. Zusätzlich zählen auch Hersteller von Hardware (inkl. deren Reparatur), der Grosshandel und das Verlagswesen im Bereich ICT sowie Firmen im Telekommunikationsbereich dazu.



Fachkräfte. In vielen Wirtschaftsbereichen entspricht die Branche auch dem mit Abstand wichtigsten Arbeitgeber von gleichnamigen Fachspezialistinnen und -spezialisten. Nicht so im Falle der ICT. Die ICT-Fachkräfte arbeiten in fast allen Branchen: in ausgeprägtem Masse im Finanzsektor, in freiberuflichen Tätigkeiten, in der Verwaltung oder in der Industrie. Dabei wird das ganze Spektrum der ICT-Ausbildungen von Berufslehre bis Hochschulstudium nachgefragt.

Die Definition des Berufsfelds ICT basiert auf dem weltweit verwendeten UNO-Standard der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO). Wo in dieser Studie zu Vergleichszwecken der ICT-Sektor herbeigezogen wird, findet die oben angeführte Branchendefinition des Bundesamts für Statistik Anwendung.⁴



Web. Auch Firmen, welche keine ICT-Produkte oder -Dienstleistungen anbieten und auch keine ICT-Fachkräfte beschäftigen, sind auf vielfältige Weise mit der ICT verflochten, sei es mittels Investition in die eigene ICT-Infrastruktur, mittels Werbung im Internet oder als Nutzer des Vertriebskanals Internet (z. B. Onlineshop). Diese Dimension kann im Rahmen dieser Studie nicht betrachtet werden. Vgl. hierzu auch Econlab (2013).

⁴ Es handelt sich um die folgenden NOGA-Codes: 26.1-26.4, 26.8 (Herstellung von ICT-Gütern), 46.5 und 58.2 (Vertrieb von ICT), 61 (Telekommunikation), 62 und 63.1 (IT-Dienstleister), 95.1 (ICT-Reparatur). Vgl. www.kubb2008.bfs.admin.ch.

Die drei Dimensionen der ICT veranschaulichen nicht nur die wichtige Rolle der ICT für die schweizerische Volkswirtschaft, sondern zeigen auch, dass verschiedene Perspektiven gewählt werden können, um die Bedeutung der ICT zu analysieren. Um den Bedarf an ICT-Fachkräften abzuschätzen, ist schlussendlich irrelevant, in welchen Branchen diese beschäftigt sein werden. Vielmehr ist es beispielsweise wichtig, zu wissen, über welche Qualifikation die Fachkräfte verfügen sollten.

1.4 DATENGRUNDLAGE

Die Studie basiert hauptsächlich auf der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE)⁵, die seit 1991 vom Bundesamt für Statistik (BFS) durchgeführt wird. Zusätzlich wurden weitere amtliche Statistiken verwendet (in den entsprechenden Abschnitten gekennzeichnet). Neben den amtlichen Statistiken wurden auch die Wirtschaftsprognose aus BAK Economics und die offenen Stellen auf der Basis der Metastellenbörse Jobagent.ch hinzugezogen.

⁵ Detaillierte Informationen zur Erhebungsmethodik und Datenverfügbarkeit sind unter www.sake.bfs.admin.ch zu finden.

2 BERUFSFELD ICT

Das Berufsfeld ICT wird in diesem Kapitel aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. In Kap. 2.1 wird erörtert, welche Berufe zum Berufsfeld ICT gehören und wie viele Beschäftigte in diesen Berufsgruppen arbeiten. Daneben werden die Beschäftigungsentwicklung sowie die Erwerbs- und Arbeitslosenquoten beleuchtet. Zudem werden die Beschäftigten in Hinblick auf ihre ICT-Qualifikation miteinander verglichen – es wird also untersucht, ob es sich um ICT-Fachkräfte und Quereinsteigende mit einem anderen Bildungshintergrund handelt.

Kap. 2.2 dreht sich um die Frage, wo die ICT-Beschäftigten arbeiten. Dies wird zum einen aus Sicht der Branchen analysiert und zum anderen aus geografischer Perspektive, auf der Ebene der Grossregionen.

Welche Charakteristika das Berufsfeld ICT aufweist, wird in Kap. 2.3 besprochen. Dabei wird das Berufsfeld mit dem schweizerischen Durchschnitt unter den Aspekten Bildungsniveau, Altersstruktur, Geschlechterverhältnis und ausländische Beschäftigte verglichen.

Zuletzt werden in Kap. 0 die Arbeitsbedingungen im Berufsfeld ICT untersucht. Daraus können Erkenntnisse zu Unter- und Überbeschäftigung, zur Popularität von Teilzeitarbeitsmodellen und auch zur subjektiven Gesundheit der ICT-Beschäftigten gewonnen werden.

2.1 WER ARBEITET IM BERUFSFELD ICT?

31 Codes fallen mit der neuen CH-ISCO-19 unter das Berufsfeld ICT. Diese werden 16 verschiedenen Berufen zugeordnet, welche wiederum in zwölf Subgruppen und vier Hauptgruppen zusammengefasst werden können (siehe Tab. 1).

TAB. 1 ICT-BERUFE NACH CH-ISCO 19				
CH-ISCO 19	Beruf	Subgruppe	Hauptgruppe	
25140, 25120, 25121	Softwareengineering	Softwareentwicklung	Informatikberufe	
25122	Wirtschaftsinformatik	Softwareentwicklung	Informatikberufe	
25123	System-Engineering und -Architektur	Softwareentwicklung	Informatikberufe	
25124	ICT-Projektmanagement	Softwareentwicklung	Informatikberufe	
25101	Informatikingenieurinnen und -ingenieure	Ingenieurinformatik	Informatikberufe	
25111	ICT-Architektur und -Controlling	Systemanalytik	Informatikberufe	
25112	ICT-Beratung	Systemanalytik	Informatikberufe	
25210, 25220, 25230, 25290, 25291	Netzwerk- und Sicherheitsspezialisten	Netzwerk- und Sicherheitsspezialisten	Informatikberufe	
25130	Mediamatikerinnen und Mediamatiker	Mediamatiker	Informatikberufe	
25000, 25191, 23560, 24340	übrige Informatikerinnen und Informatiker	übrige Informatik	Informatikberufe	
13300	ICT-Führungskräfte	ICT-Führungskräfte	ICT-Führungskräfte	
35120, 74220	Technische Anwenderbetreuung	Technik, Anwenderbetreuung	Technikberufe	
35100, 35110, 35130, 35140	Technischer Betrieb	Technik, Betrieb	Technikberufe	
21520	Elektronik-Technik	Technik, Elektronik	Technikberufe	
21530, 35210, 35220	Telekommunikationstechnik	Technik, Telekommunikation	Technikberufe	

21660

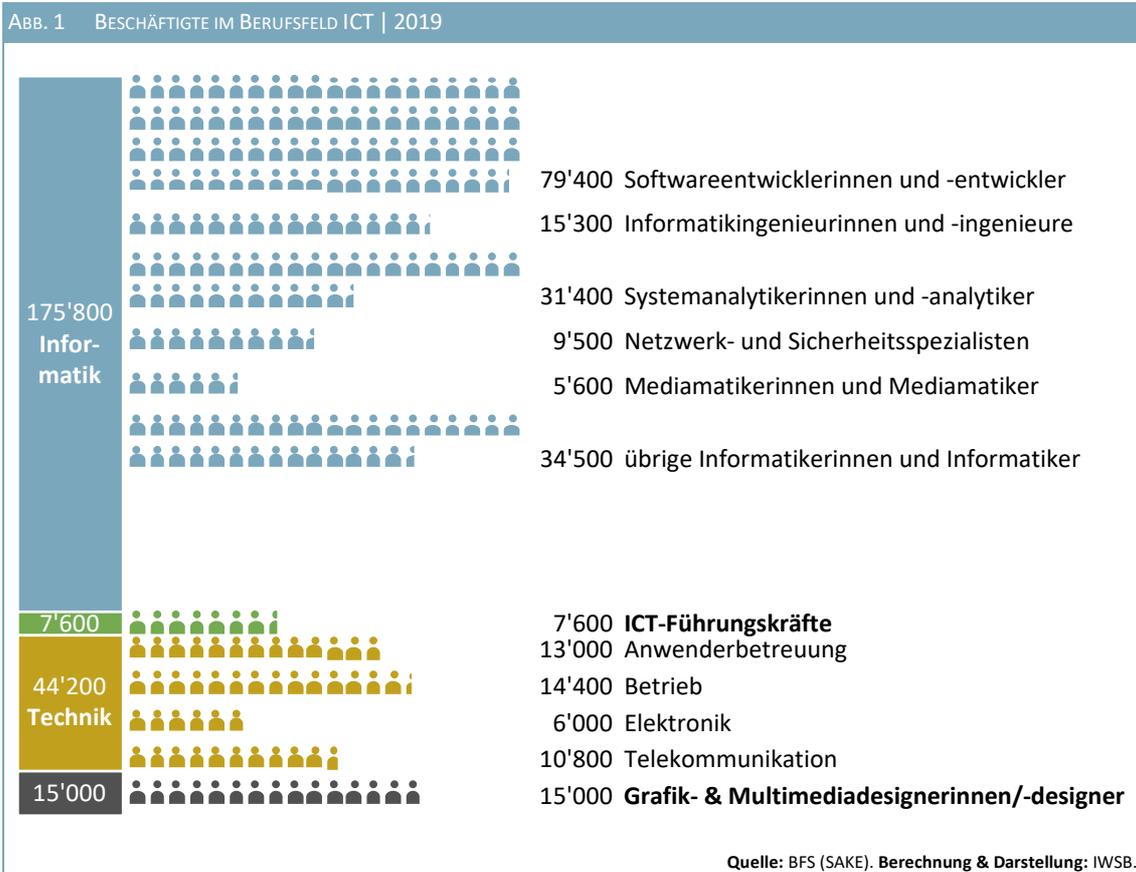
Grafik- und Multimediadesignerinnen und -designer

Grafik/Multimedia-design

Grafik/Multimediadesign

Anmerkung: Auswahl der ISCO-Codes auf Ebene 4-Steller gemäss ILO. Darstellung: IWSB.

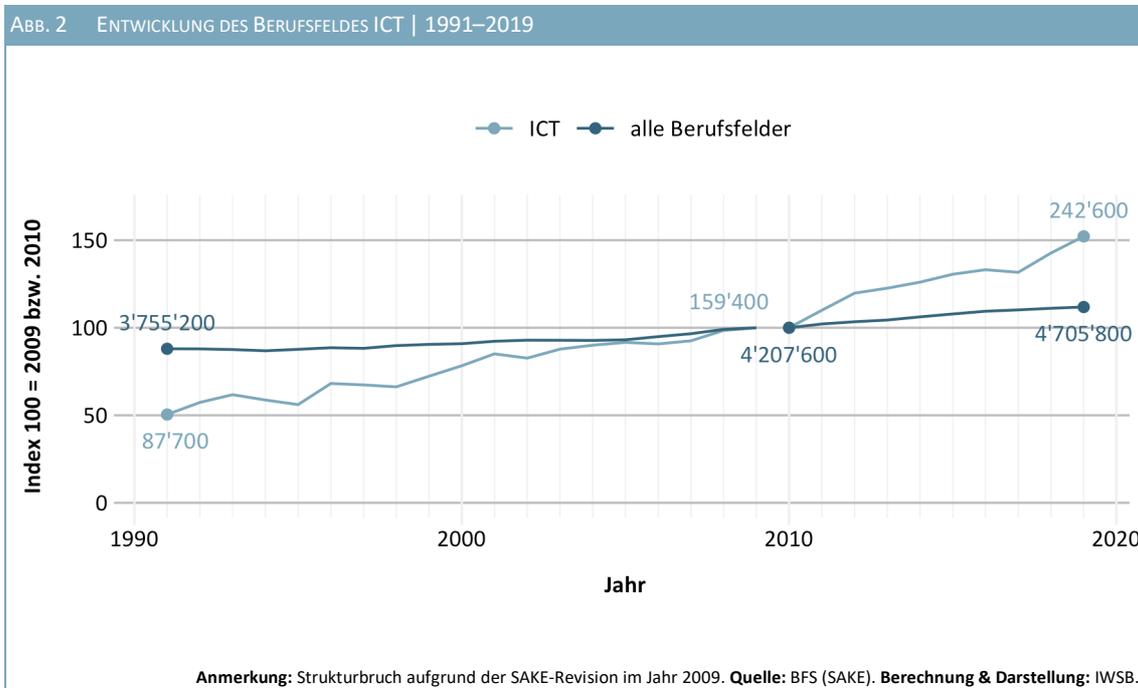
Die Hauptgruppen sind Informatikerinnen und Informatiker, ICT-Führungskräfte, Technikberufe und Grafik/Multimediadesign. Abb. 1 zeigt die anteilmässige Zusammensetzung des Berufsfeldes nach Hauptgruppen. Die grösste Gruppe sind mit Abstand die Informatikerinnen und Informatiker mit einem Anteil von 72 Prozent, die Technikberufe folgen mit 18 Prozent. Innerhalb der klassischen Informatikerinnen und Informatiker sind die Softwareentwicklerinnen und -entwickler mit 33 Prozent die grösste Gruppe, gefolgt von den übrigen Informatikerinnen und Informatikern mit 14 Prozent. Die drittgrösste Gruppe sind mit 13 Prozent die Systemanalytikerinnen und -analytiker.



BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG

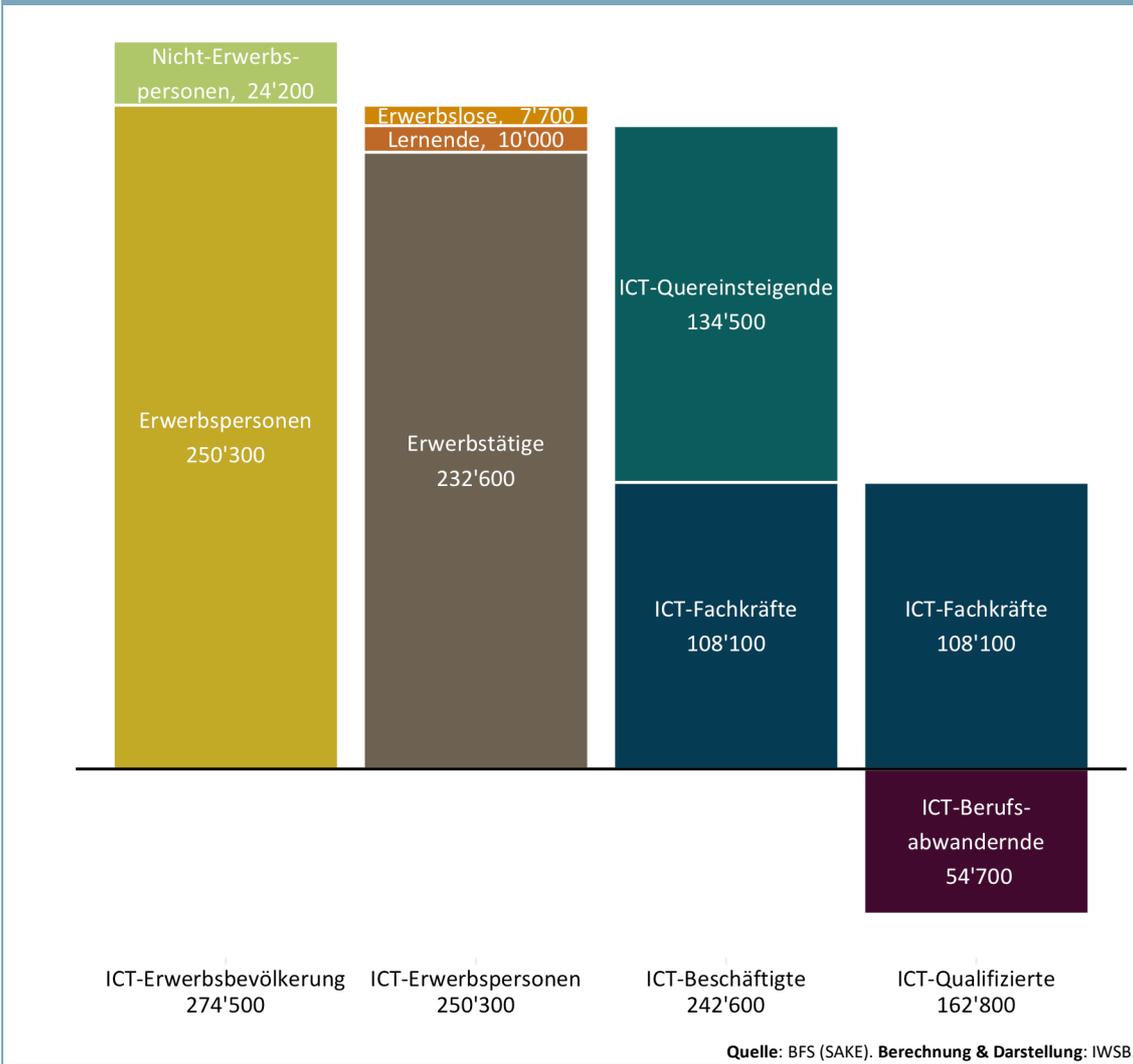
Das explosive Wachstum des Berufsfelds ICT wird in Abb. 2 aufgezeigt. Bereits vor 2009 ist das Berufsfeld stärker gewachsen als die Gesamtbeschäftigung, doch die Entwicklung hat sich seither deutlich akzentuiert. Zwischen 2010 und 2019 betrug das durchschnittliche jährliche Wachstum in der ICT 4.8 Prozent, über alle Berufsfelder hinweg dagegen nur 1.3 Prozent. Weiter wird ersichtlich, dass die Schwankungen in der ICT von Jahr zu Jahr grösser sind als die der Gesamtbeschäftigung. Dies ist zu erwarten, da bei der Gesamtbeschäftigung gegenläufige Trends in den einzelnen Berufsfeldern ausgeglichen werden und dadurch auch die Bewegungen zwischen den Berufsfeldern nicht ersichtlich werden.

Diese Beschäftigungsentwicklung zwischen 2010 und 2019 ist in absoluten Zahlen stark auf die Softwareingenieurinnen und -ingenieure (+29'100) und Systemanalytikerinnen und -analytiker (+19'000) zurückzuführen. Relativ gesehen gehören auch die Mediamatikerinnen und Mediamatiker (+13.5 Prozent annualisiert) zu den Haupttreibern.



Die Zusammensetzung des Berufsfeldes nach Arbeitsmarktstatus ist aus Abb. 3 ersichtlich. Die ICT-Erwerbsbevölkerung enthält alle Erwerbspersonen und Nichterwerbspersonen in der ICT. Die 24'200 Nichterwerbspersonen sind Personen, die keiner Erwerbstätigkeit nachgehen und auch nicht nachgehen wollen. Dazu zählen beispielsweise Frühpensionierte, Personen in Ausbildung oder Hausmänner und -frauen. Die 250'300 Erwerbspersonen setzen sich aus 232'600 Erwerbstätigen, 7'700 Erwerbslosen und 10'000 Lernenden zusammen. Erwerbslose sind nicht zu verwechseln mit den bei den regionalen Arbeitsvermittlungszentren (RAV) registrierten Arbeitslosen. Erwerbslose sind Personen, die erwerbswillig sind, jedoch keiner Beschäftigung nachgehen. Da sich nicht alle Erwerbslosen beim RAV melden, ist die Zahl der Erwerbslosen grösser als die Zahl der tatsächlich registrierten Arbeitslosen. Die Erwerbstätigen und die Lernenden zusammen bilden die Gruppe der ICT-Beschäftigten, welche in qualifizierte ICT-Fachkräfte und Quereinsteigende eingeteilt werden kann. Eine Person wird als qualifiziert bezeichnet, wenn sie einen ICT-Beruf erlernt hat oder die ICT als Bereich der höchsten abgeschlossenen Ausbildung angibt. Der Status «qualifiziert» ist somit nicht per se mit der Eignung für den Beruf gleichzusetzen. Er gibt an, ob der erlernte Beruf der Person im Zusammenhang mit einem ICT-Beruf steht. Da von den ICT-Qualifizierten aber nicht alle auch tatsächlich in der ICT tätig sind, werden auch noch die ICT-Berufsabwandernde aufgeführt. Diese Personen sind im beschriebenen Sinne qualifiziert, arbeiten aber nicht in Berufen des ICT-Berufsfeldes.

Abb. 3 ARBEITSMARKTSTATUS IN DER ICT | 2019



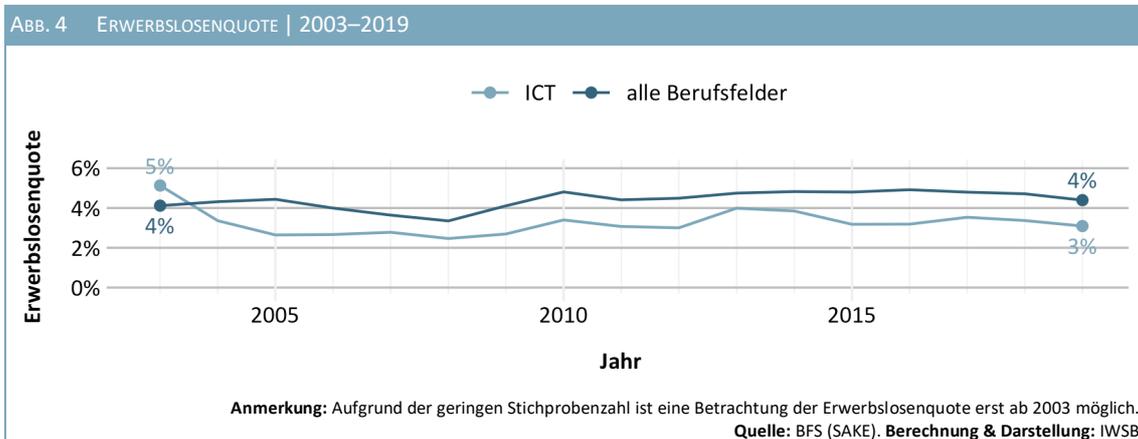
Die Differenzierung nach ICT-Fachkräften und Quereinsteigenden kann auch bei den erwerbslosen Personen vorgenommen werden (siehe Tab. 2). ICT-Qualifizierte innerhalb des Berufsfeldes ICT haben ein geringeres Risiko, erwerbslos zu werden – sowohl als Quereinsteigende (Nicht-ICT-Qualifizierte im Berufsfeld ICT), als auch als ICT-Qualifizierte ausserhalb des Berufsfeldes (die ICT-Berufsabwandernde). Dies wird in der tieferen Erwerbslosenquote sichtbar. Die Fallzahlen sind in beiden Fällen niedrig und die Resultate somit mit Vorsicht zu interpretieren.

Tab. 2 ERWERBSLOSE/ERWERBSLOSENQUOTE NACH BERUFSFELD UND ICT-QUALIFIKATION | 2019

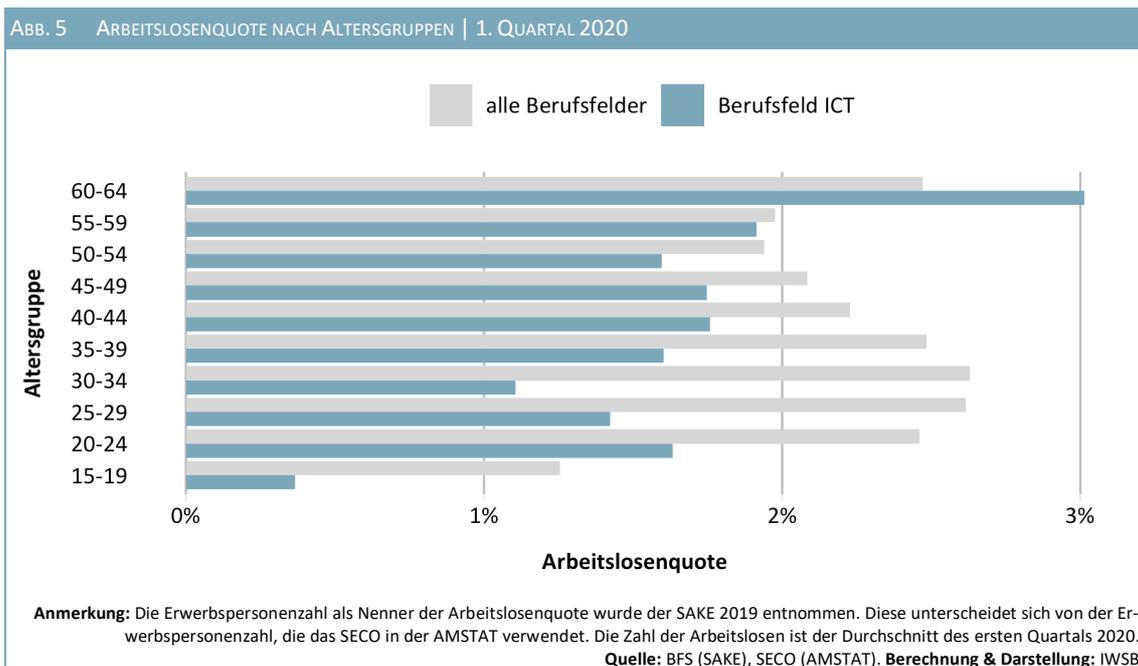
	Erlerner Beruf: ICT	Erlerner Beruf: Nicht-ICT
Ausgeübte Tätigkeit: im Berufsfeld ICT	(2'500) / (2.2 %)	(5'300) / (3.8 %)
Ausgeübte Tätigkeit: nicht im Berufsfeld ICT	(2'700) / (4.7 %)	205'900 / 4.5 %

Anmerkung: Werte in Klammern basieren auf weniger als 50 Beobachtungen; die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren.
Quelle: BFS (SAKE). Berechnung & Darstellung: IWSB

Die Erwerbslosenquote, also der Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen (gemäss ILO), betrug im Jahr 2019 für die Gesamtschweiz 4 Prozent (vgl. Abb. 4); diejenige des ICT-Berufsfeldes lag einen Prozentpunkt darunter, bei 3 Prozent. Seit 2003 bewegt sich die Erwerbslosenquote der ICT mit Ausnahme einer kurzen Phase nach dem Platzen der Dot-Com-Blase konstant unterhalb der Erwerbslosenquote der Schweiz.

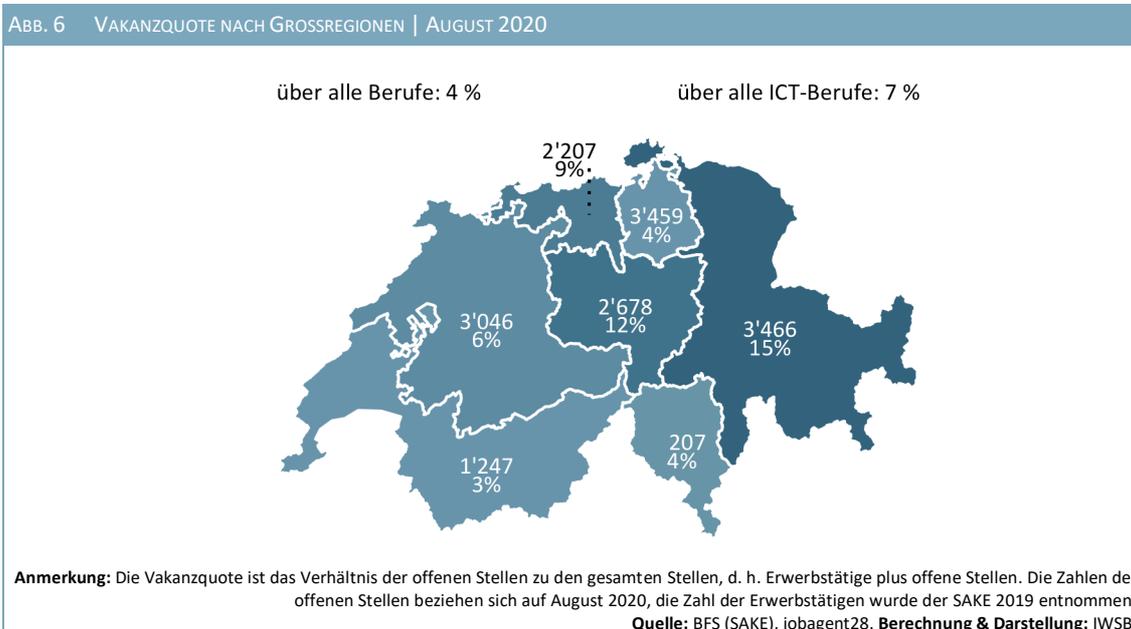


Eine weitere Kennzahl des Berufsfeldes ist die Arbeitslosenquote. Diese misst den Anteil der bei den RAV gemeldeten arbeitslosen Personen, die sofort vermittelbar sind, an der Gesamtzahl der Erwerbspersonen. Nicht mitgezählt werden gemeldete Arbeitslose, die sich in Programmen zur vorübergehenden Beschäftigung, in Umschulung oder Weiterbildung befinden. Ausserdem melden sich nicht alle arbeitslosen Personen bei einem RAV – von daher fällt die Arbeitslosenquote niedriger aus als die Erwerbslosenquote. Abb. 5 stellt die Arbeitslosenquote nach Altersgruppen dar, für die ICT sowie für die Gesamtbeschäftigung. Mit Ausnahme der Altersgruppe 60 bis 64 liegt die Arbeitslosenquote der ICT in allen Altersgruppen unterhalb derjenigen der Gesamtbeschäftigung.



OFFENE STELLEN

Im August 2020 waren im Berufsfeld ICT 16'311 Stellen ausgeschrieben. Damit die Zahlen der offenen Stellen über die Berufsfelder hinweg verglichen werden können, werden sie ins Verhältnis zu den Erwerbstätigen in der jeweiligen Berufsgruppe gesetzt.



Diese sogenannte Vakanzquote ist aussagekräftiger als die absolute Zahl der offenen Stellen. Über das ganze Berufsfeld hinweg betrug die Vakanzquote in der ICT im August 2020 7 Prozent. Für alle Berufsfelder in der Schweiz lag sie mit 4 Prozent deutlich niedriger. Betrachtet man die Vakanzquote nach Grossregionen, werden erhebliche regionale Unterschiede deutlich – die Anteile reichen von 3 Prozent in der Genfersee-Region bis zu 15 Prozent in der Ostschweiz.

2.2 WO ARBEITEN DIE ICT-BESCHÄFTIGTEN?

Im Folgenden wird betrachtet, wo die ICT-Beschäftigten arbeiten – zunächst nach Branchen, anschliessend nach geografischem Arbeitsort.

ICT-BESCHÄFTIGTE NACH BRANCHEN

Als Erstes wird untersucht, welcher Anteil der ICT-Beschäftigten in welchen Branchen arbeitet. Tab. 3 stellt die Top-Ten-Branchen für ICT-Beschäftigte dar. Ungefähr zwei Drittel der ICT-Beschäftigten arbeiten in diesen zehn Branchen. Rund 62 Prozent arbeitet ausserhalb der ICT-Kernbranche, und die Finanzdienstleistungen sind mit einem Anteil von ungefähr 6 Prozent an allen ICT-Beschäftigten der zweithäufigste Arbeitgeber für ICT-Fachkräfte. Auch die öffentliche Verwaltung und die ebenfalls sehr staatsnahen Bereiche der Erziehung und des Unterrichts gehören zu den wesentlichen Arbeitgebern von ICT-Beschäftigten in der Schweiz (Rang 5 bzw. 6).

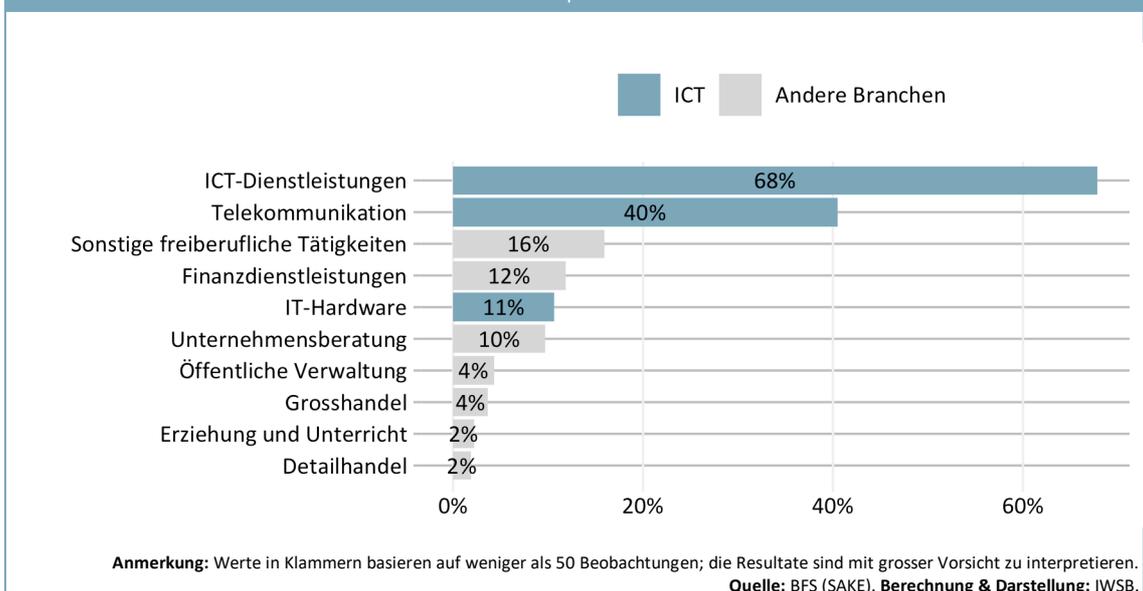
TAB. 3 TOP-TEN-BRANCHEN FÜR ICT-BESCHÄFTIGTE | 2019

Branche	Beschäftigte	Anteil
ICT-Dienstleistungen	74'700	31 %
Finanzdienstleistungen	15'800	6 %
Unternehmensberatung	11'700	5 %
Telekommunikation	10'700	4 %
Öffentliche Verwaltung	9'700	4 %
Erziehung und Unterricht	8'000	3 %
ICT-Hardware	7'100	3 %
Grosshandel	7'100	3 %
Detailhandel	(5'400)	(2 %)
Freiberufliche Tätigkeiten	(5'400)	(2 %)
Top Ten	155'600	64 %
Rest	87'000	36 %

Anmerkung: Die ICT-Beschäftigten ohne Branchenangaben wurden linear verteilt. Werte in Klammern basieren auf weniger als 50 Beobachtungen; die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. **Quelle:** BFS (SAKE). **Berechnung & Darstellung:** IWSB.

Eine leicht andere Betrachtung ergibt sich, wenn man dieselben Branchen betrachtet und fragt, wie gross der Anteil der ICT-Beschäftigten in der jeweiligen Branche ist (vgl. Abb. 7). Während auch hier der Anteil bei den ICT-Dienstleistungen und der Telekommunikation erwartungsgemäss hoch ist, gibt es auch unter den freiberuflichen Tätigkeiten einen relativ hohen Anteil von ICT-Beschäftigten.

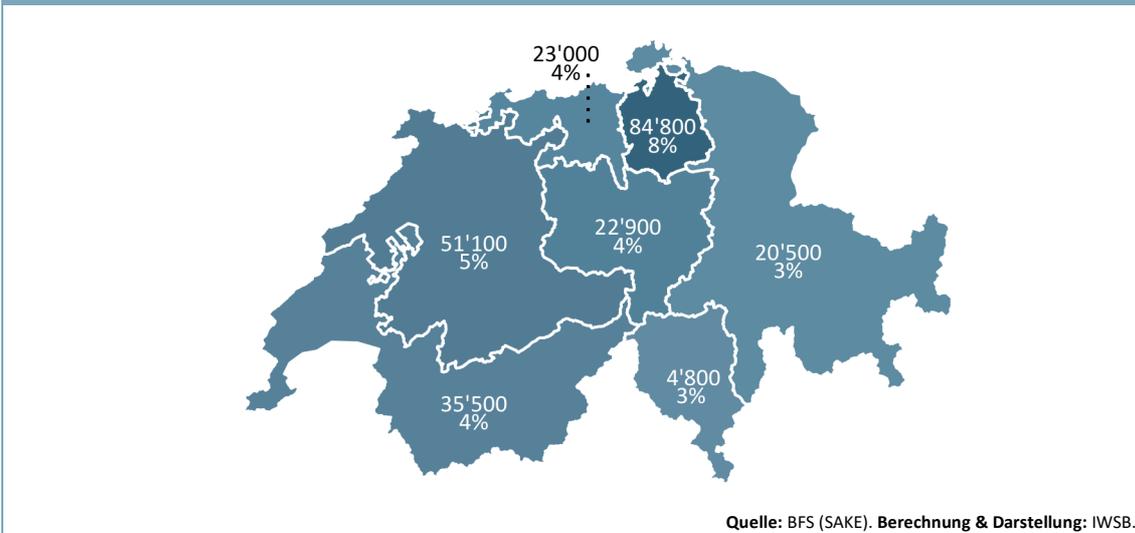
ABB. 7 ANTEIL ICT-BESCHÄFTIGTE IN VERSCHIEDENEN BRANCHEN | 2019



ICT-BESCHÄFTIGTE NACH ARBEITSORT

In der Schweizer Wirtschaft waren 2019 rund 5 Prozent aller Beschäftigten in einem ICT-Beruf tätig. Den grössten Anteil an der Gesamtbeschäftigung in der jeweiligen Region haben die ICT-Beschäftigten im Kanton Zürich (vgl. Abb. 8). Dort machen sie 8 Prozent der Gesamtbeschäftigung aus. In den anderen Regionen bewegt sich ihr Anteil zwischen 3 Prozent (Tessin) und 5 Prozent (Espace Mittelland).

Abb. 8 ICT-BESCHÄFTIGTE NACH GROSSREGIONEN | 2019



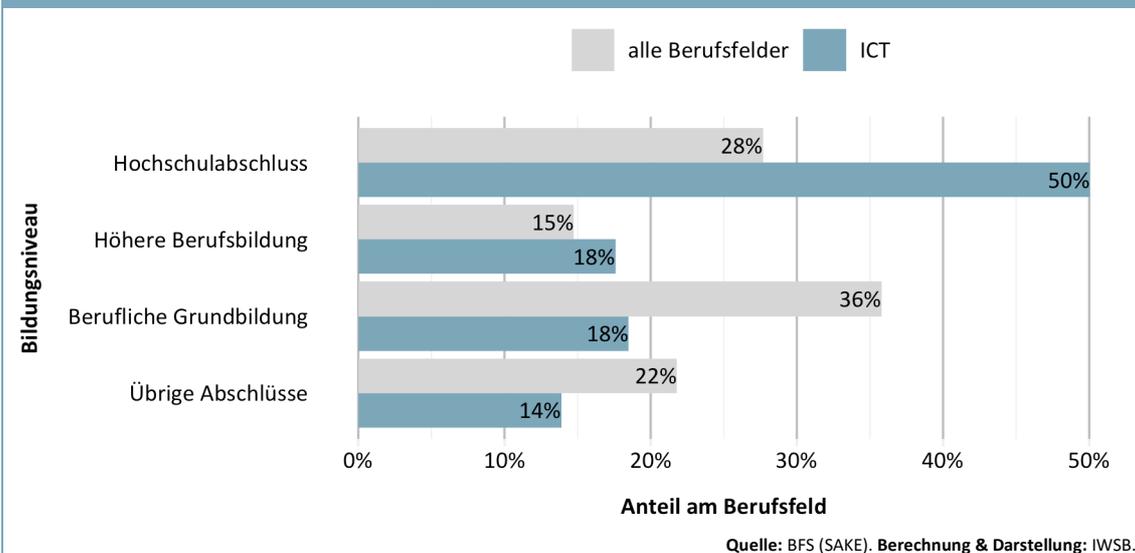
2.3 WAS CHARAKTERISIERT DAS BERUFSFELD ICT?

Anknüpfend an die Beschreibung der ICT-Beschäftigten bezüglich Arbeitsort wird das Berufsfeld hinsichtlich des Bildungsniveaus, der Altersstruktur, des Geschlechterverhältnisses und der ausländischen Beschäftigten beschrieben und mit dem schweizerischen Durchschnitt verglichen.

BILDUNGSSTAND DES BERUFSFELDES ICT

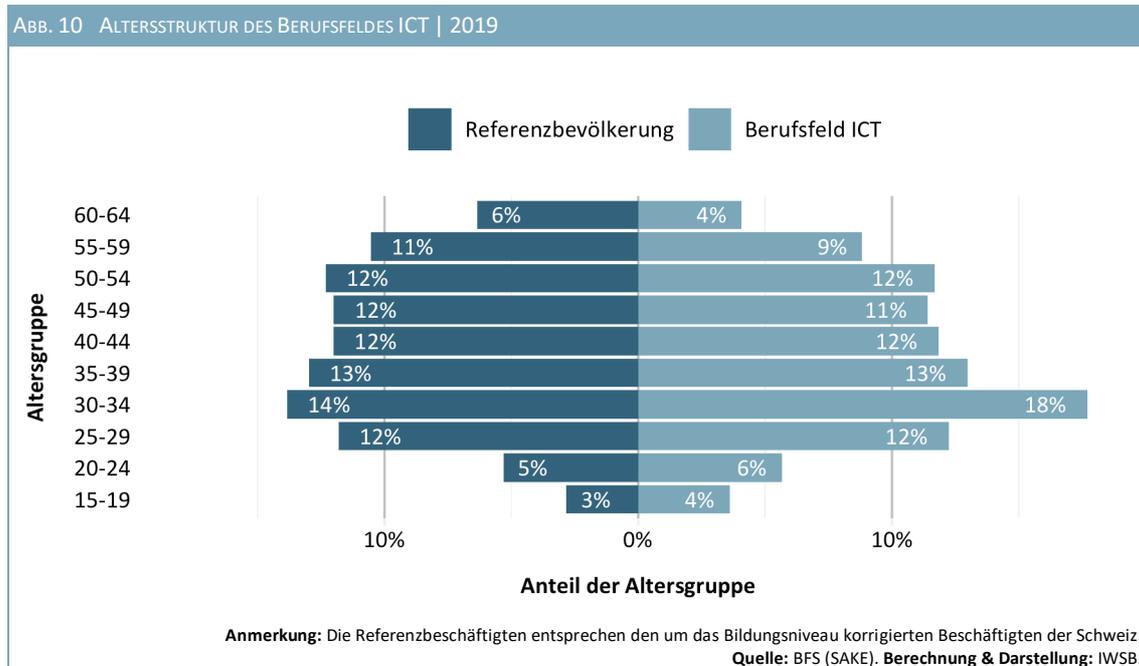
In Abb. 9 ist das Bildungsniveau der Beschäftigten in der ICT sowie der Gesamtbeschäftigung abgebildet. Die Hälfte der ICT-Beschäftigten verfügt über einen Hochschulabschluss (Gesamtbeschäftigung: 28 Prozent). Der Anteil der Personen mit Abschlüssen der höheren Berufsbildung ist in der ICT ebenfalls leicht höher als in der Gesamtbeschäftigung. Nur halb so hoch ist hingegen der Anteil der Beschäftigten mit beruflicher Grundbildung als höchstem Abschluss.

Abb. 9 BILDUNGSNIVEAU DES BERUFSFELDES ICT | 2019



ALTERSSTRUKTUR DES BERUFSFELDES ICT

Die Altersstruktur der ICT-Beschäftigten wird in Abb. 10 aufgezeigt und derjenigen einer Referenzbevölkerung gegenübergestellt. Da die Altersstruktur der Beschäftigten stark vom Bildungsniveau und damit vom Arbeitsmarkteintritt abhängt, können die ICT-Beschäftigten nicht direkt mit der Gesamtheit der Beschäftigten verglichen werden. Die Referenzbevölkerung korrigiert dies.



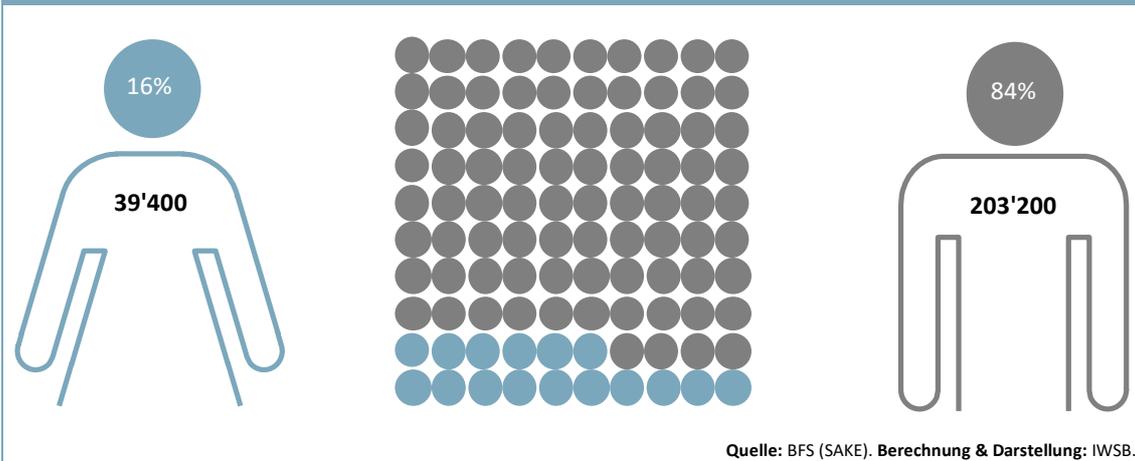
Das Berufsfeld ICT unterscheidet sich von der Referenzbevölkerung am stärksten bezüglich des Anteils der 30- bis 34-Jährigen. Geringe Unterschiede gibt es bei den jüngsten Altersgruppen (15 bis 19 und 20 bis 24 Jahre), deren Anteile in der ICT leicht höher sind als in der Referenzgruppe, und bei den beiden ältesten Altersgruppen (55 bis 59 und 60 bis 64 Jahre), deren Anteile in der ICT niedriger sind.

GESCHLECHTERVERTEILUNG DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

Die ICT weist nach wie vor eine sehr ungleiche Geschlechterverteilung auf (vgl. Abb. 11). Von allen ICT-Beschäftigten sind 16 Prozent weiblich. Schweizweit liegt der Frauenanteil an den Beschäftigten mit 47 Prozent deutlich höher. Auch lässt sich kein wesentlicher Trend zu einem ausgeglicheneren Geschlechterverhältnis des Berufs feststellen; seit 2011 ist der Frauenanteil lediglich um drei Prozentpunkte gestiegen.

Betrachtet man die Ausbildungszahlen in ICT-Berufen, sieht es ebenfalls nicht nach einer raschen Angleichung des Verhältnisses aus: 2019 wurden 85 Prozent der ICT-Abschlüsse der beruflichen Grundbildung von Männern gemacht, und bei den Eintritten in ICT-Ausbildungen der beruflichen Grundbildung lag der Anteil der Männer bei 84 Prozent (BFS Bildungsstatistik 2020). Bei den Universitäts- und Fachhochschulabschlüssen sind die Anteile mit 83 Prozent respektive 81 Prozent geringfügig niedriger.

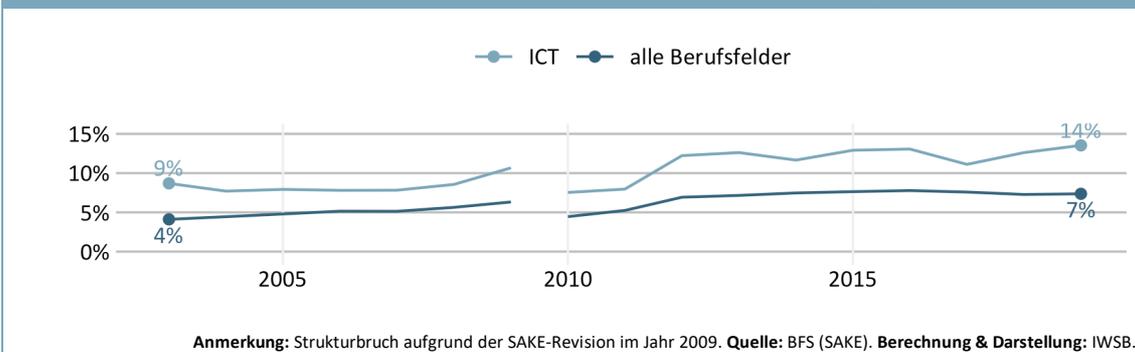
Abb. 11 GESCHLECHTERVERHÄLTNIS DER ICT-BESCHÄFTIGTEN | 2019



MIGRATION IN DEN VERGANGENEN FÜNF JAHREN

Der Anteil der zugewanderten ICT-Beschäftigten hat in den vergangenen Jahren kontinuierlich zugenommen und lag 2019 deutlich über demjenigen der zugewanderten Personen in der Gesamtbeschäftigung. Gemäss der Volkszählung betrug der Anteil der zwischen 1985 und 1990 zugewanderten Beschäftigten, welche 1990 noch in der Schweiz lebten, in der ICT 5.2 Prozent, während es in der Gesamtheit der Berufe 6.6 Prozent waren. Spätestens seit 2003 hat sich das Verhältnis gekehrt; die Zuwanderungsquote in der ICT ist seither höher. Aus Abb. 12 wird ersichtlich, dass die Dynamik des Migrationsanteils wachstums für die Schweiz und das Berufsfeld ICT ähnlich sind, allerdings verläuft die Entwicklung in der ICT auf höherem Niveau, und die Schwankungen sind ausgeprägter.

Abb. 12 ZUWANDERUNG DER VERGANGENEN FÜNF JAHRE, BERUFSFELD ICT UND GESAMTBESCHÄFTIGUNG | 2003–2019



2.4 WIE ARBEITET ES SICH IM BERUFSFELD ICT?

Im Berufsfeld ICT geben 24 Prozent der Beschäftigten an, überbeschäftigt zu sein.⁶ Im Durchschnitt würden die überbeschäftigten ICT-Angestellten ein 24 Prozent niedrigeres Pensum vorziehen. Über alle Berufsfelder hinweg liegt der Anteil der Überbeschäftigten bei 20 Prozent, diese wünschen sich ein durchschnittlich 25 Prozent niedrigeres Pensum. Der Anteil der Überbeschäftigten ist – mit Ausnahme der Lehrpersonen (Anteil der Überbeschäftigten 47 Prozent) – über die Berufsfelder hinweg vergleichbar.

Im Berufsfeld ICT ist der Anteil an Unterbeschäftigten mit ungefähr 3 Prozent deutlich niedriger als im schweizerischen Durchschnitt (8 Prozent). Dies ist unter anderem auf die niedrige Teilzeitquote im Berufsfeld zurückzuführen. Per Definition können nur Arbeitnehmende mit einem Teilzeitpensum unterbeschäftigt sein. Die Unterbeschäftigten in der ICT wünschen sich, ebenso wie die Unterbeschäftigten über alle Berufsfelder hinweg, ein durchschnittlich 31 Prozent höheres Pensum.

Nach wie vor sind Teilzeitmodelle in der ICT vergleichsweise unüblich. 19 Prozent der ICT-Beschäftigten arbeiten in Teilzeit, während der Anteil der Teilzeitbeschäftigten in der gesamten Schweiz 37 Prozent beträgt. Die Unterschiede zwischen den Berufsfeldern sind hier beträchtlich: Beschäftigte in Betreuungsberufen und Lehrkräfte haben mit 65 respektive 68 Prozent hohe Teilzeitanteile, während die MINT-Berufe denselben niedrigen Teilzeitanteil aufweisen wie die ICT.

Flexible Arbeitszeiten sind hingegen in der ICT verbreiteter als in der Gesamtbeschäftigung. Dies ist grundsätzlich zu erwarten, da es sich nicht um Berufe handelt, in denen beispielsweise Schichtarbeit vorherrscht. In der Gesamtbeschäftigung haben 44 Prozent der Personen fixe Arbeitszeiten, d. h. Arbeitsbeginn sowie -ende sind vorgegeben. Dies ist das häufigste Arbeitszeitmodell. In der ICT arbeiten lediglich 14 Prozent mit fixen Arbeitszeiten; das häufigste Arbeitszeitmodell ist die Wochen-/Monatsarbeitszeit mit Blockzeiten (26 Prozent aller ICT-Beschäftigten). Wochen-/Monatsarbeitszeit ohne Blockzeiten und Jahresarbeitszeit kommen mit 18 respektive 17 Prozent etwa gleich häufig vor.

Die subjektive Gesundheit der ICT-Beschäftigten ist gut – während in der Gesamtbeschäftigung 91 Prozent der Personen ihren Gesundheitszustand als sehr gut oder gut einschätzen, liegt dieser Anteil in der ICT bei 95 Prozent. Grundsätzlich wird erwartet, dass die Einschätzung des Gesundheitszustands in der ICT leicht höher ist, da im Durchschnitt Männer ihren Gesundheitszustand als besser wahrnehmen und in der ICT hauptsächlich Männer arbeiten.

⁶ Zur Bestimmung der Unter- und Überbeschäftigung werden Personen danach befragt, ob ihr Beschäftigungsgrad (Haupt- und Nebenerwerbstätigkeit) ihren Wünschen entspricht. Falls ja, gilt die Person als angemessen beschäftigt. Ansonsten wird nach dem gewünschten Arbeitspensum gefragt. Personen, deren aktueller Beschäftigungsgrad niedriger ist als der erwünschte und die innerhalb von drei Monaten für ein höheres Arbeitspensum verfügbar sind, gelten als unterbeschäftigt. In diesem Zusammenhang gilt es zu bedenken, dass die Frage der Überbeschäftigung nicht mit Fragen der finanziellen Auswirkungen einer Arbeitsreduktion verknüpft ist (BFS (SAKE) 2020).

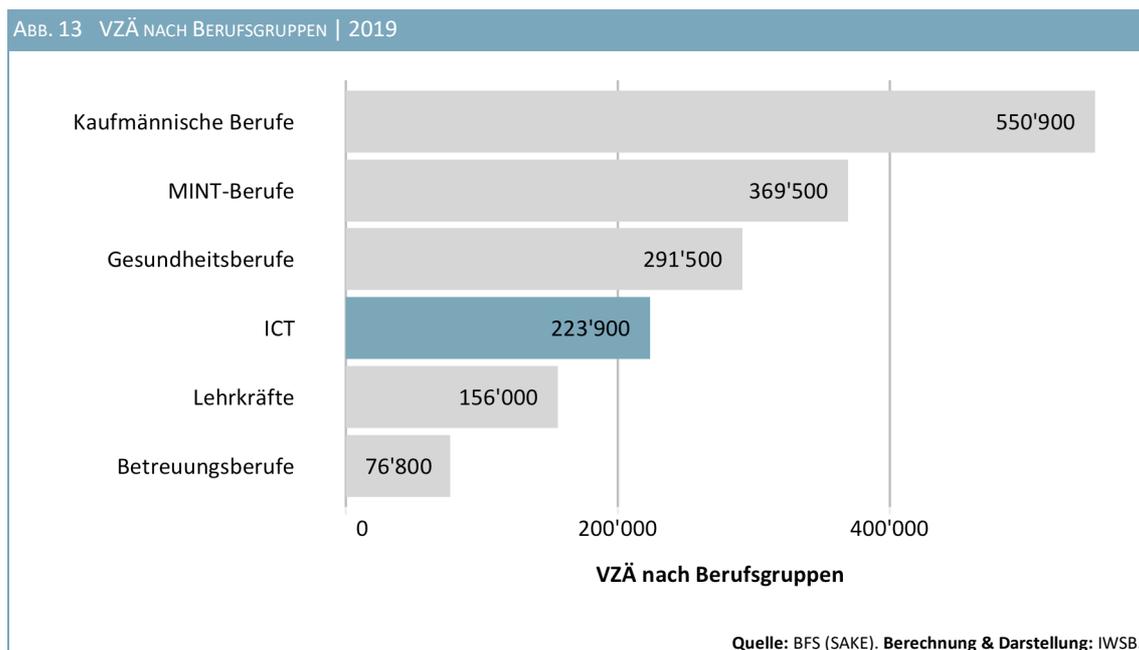
3 STELLENWERT DER ICT

Der Stellenwert der ICT wird im Folgenden in Bezug auf das ICT-Berufsfeld, die ICT-Branche sowie die ICT-Berufsbildung betrachtet. Mit den Änderungen durch die neue Berufsnomenklatur CH-ISCO 19 ergibt sich eine neue Perspektive auf das Berufsfeld – die ICT wird nun mit anderen grossen, dienstleistungsintensiven Berufsfeldern verglichen.⁷ Dazu werden Vollzeitäquivalente (VZÄ) und das Lohnniveau der Vergleichsberufsfelder betrachtet (Kap. 3.1). Zur Einordnung der ICT-Branche in die schweizerische Wirtschaft werden die Bruttowertschöpfung und der Wachstumsbeitrag hinzugezogen (Kap. 3.2).

3.1 STELLENWERT DES BERUFSFELDES ICT

GRÖSSE DES BERUFSFELDES ICT

In Abb. 13 wird die Grösse des Berufsfeldes ICT mit derjenigen anderer grosser, dienstleistungsintensiver Berufsfelder verglichen. Als Vergleichsgrösse werden die Vollzeitäquivalente pro Berufsfeld verwendet. Das Berufsfeld ICT ist mit 223'900 VZÄ grösser als das Feld der Betreuungsberufe oder der Lehrkräfte und etwas kleiner als jenes der Gesundheitsberufe. Deutlich am meisten Vollzeitäquivalente weisen die kaufmännischen Berufe auf, dahinter folgen die MINT-Berufe.

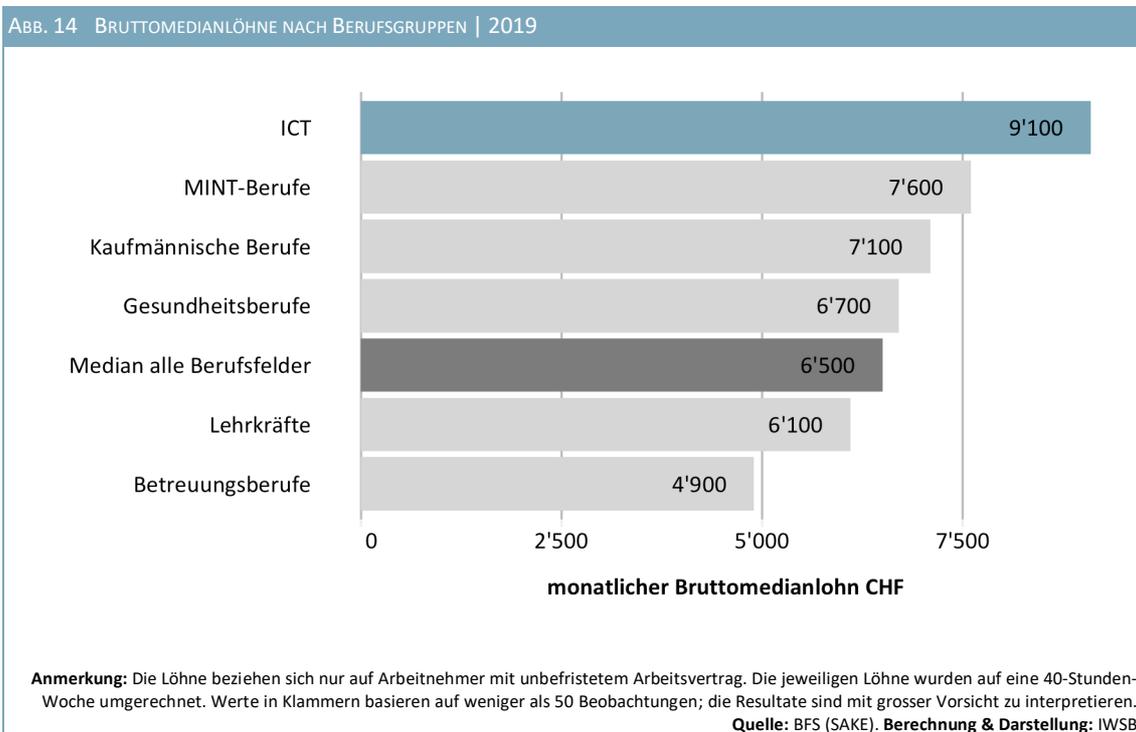


LOHNNIVEAU IM BERUFSFELD ICT

Unter den betrachteten Berufsgruppen weist die ICT mit einem monatlichen Bruttomedianlohn von 9'100 Franken mit Abstand das höchste Lohnniveau auf (vgl. Abb. 14). Die MINT-Berufe sowie kaufmännische Berufe folgen mit 7'600 respektive 7'100 Franken. Während der Median der Gesundheitsberufe noch

⁷ Dazu zählen kaufmännische Berufe, MINT-Berufe, Gesundheitsberufe, Lehrkräfte und Betreuungsberufe.

leicht über dem schweizerischen Medianlohn liegt, befinden sich die Bruttomedianlöhne der Lehrkräfte sowie der Betreuungsberufe darunter.



Das hohe Lohnniveau spiegelt zum einen das hohe Qualifikationsniveau innerhalb des Berufsfeldes wider und wird zum anderen auch teilweise auf die angespannte Fachkräftesituation in der ICT zurückzuführen sein.

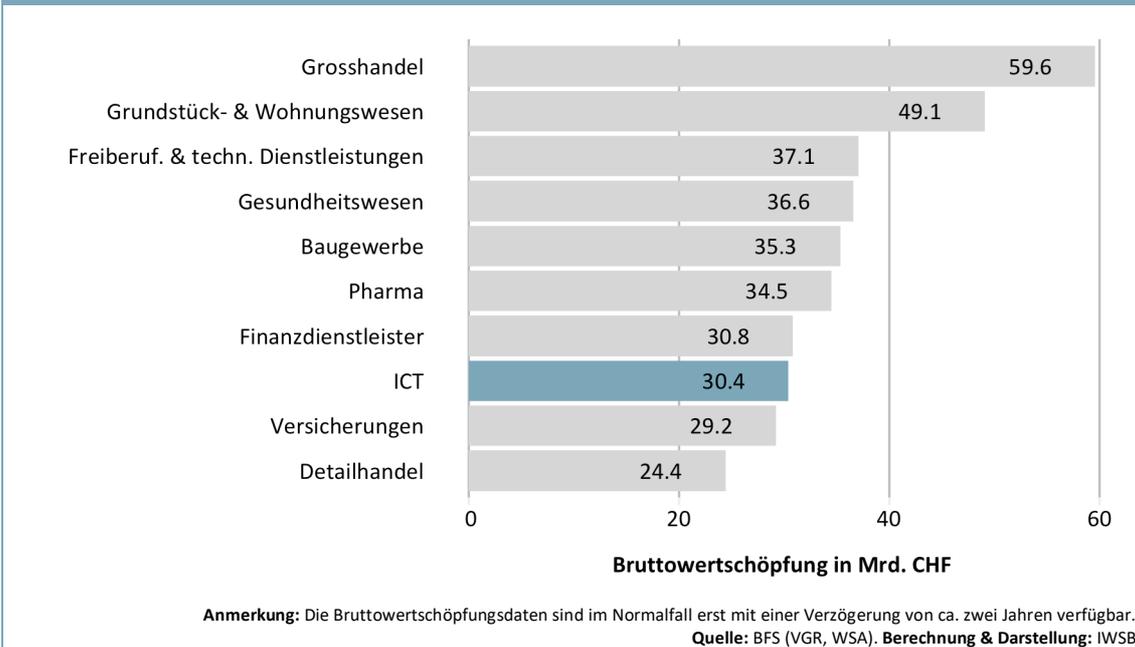
3.2 STELLENWERT DER ICT-BRANCHE

WERTSCHÖPFUNG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche gehört zu den zehn wertschöpfungsintensivsten Branchen der Schweizer Privatwirtschaft (vgl. Abb. 15).⁸ Insgesamt erzeugte die ICT 2017 eine Bruttowertschöpfung im Umfang von 30.4 Mrd. Franken und hat damit die gleiche Bedeutung wie die Versicherungswirtschaft oder auch die Finanzdienstleister.

⁸ Die Daten zur Bruttowertschöpfung der Branchen stammen aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und sind auf www.bfs.admin.ch zu finden. Da die ICT keinem NOGA-Code entspricht, stammen die Daten der ICT von der Sektion Wirtschaftsstruktur und -analysen (WSA), welche die Daten ebenfalls auf www.bfs.admin.ch (unter Informationsgesellschaft) veröffentlicht.

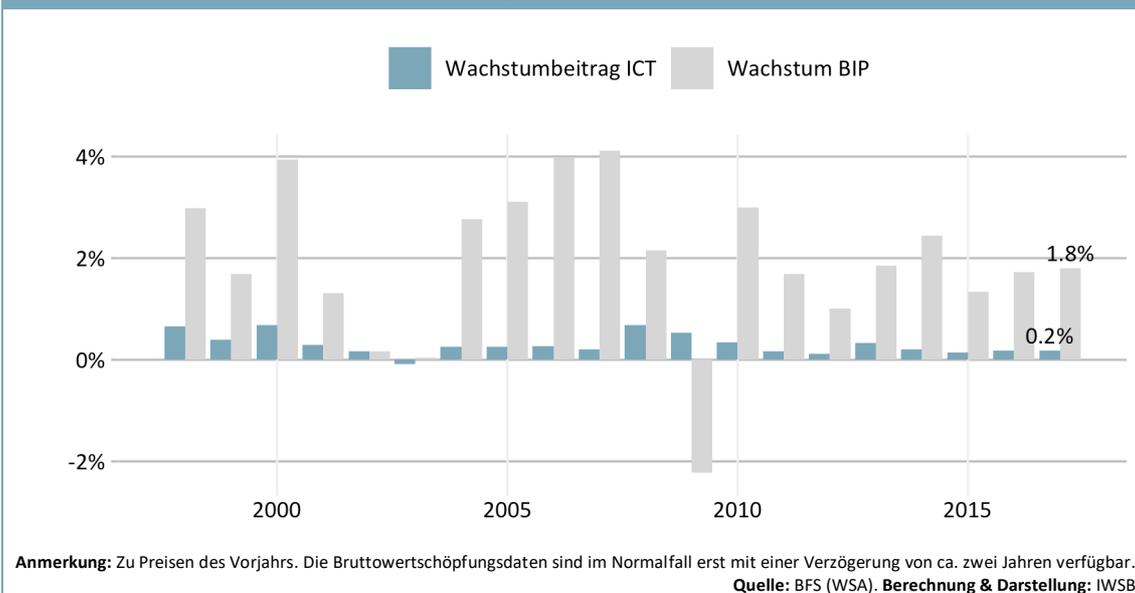
Abb. 15 BRUTTOWERTSCHÖPFUNG DER ICT-BRANCHE IM VERGLEICH IN MRD. CHF | 2017



WACHSTUMSBEITRAG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche leistete – ausser im Jahr 2003 – immer einen positiven Wachstumsbeitrag zum Schweizer BIP (vgl. Abb. 16). Wie bereits hervorgehoben wurde, geht der Einbruch 2003 auf das Platzen der Dot-Com-Blase zurück. Der Wachstumsbeitrag der ICT kann teilweise substantiell sein: so wuchs das BIP 2008 um 2.28 Prozent; ohne die ICT hätte das Gesamtwachstum nur 1.57 Prozent betragen. Der Wachstumsbeitrag zwischen 2000 und 2017 lag meist zwischen 0.2 und 0.4 Prozent. Die Schweiz konnte somit in den letzten Jahren stark vom ICT-Sektor profitieren.

Abb. 16 WACHSTUMSBEITRAG DER ICT-BRANCHE ZUM BIP | 1998–2017



3.3 STELLENWERT DER BERUFSBILDUNG

Die Berufsbildung ist ein äusserst relevanter Faktor für die ICT. Von den 5'827 ICT-Regelabschlüssen⁹ im Jahr 2019 waren 67 Prozent direkt auf die berufliche Bildung zurückzuführen (2'693 berufliche Grundbildung, 1'182 höhere Berufsbildung). Da zusätzlich rund die Hälfte der IT-Lernenden parallel zur Lehre noch die Berufsmaturität abschliessen, dient die berufliche Grundbildung (wie auch die höhere Berufsbildung) als gewichtiger Zubringer für die 1'458 ICT-Absolventen der Fachhochschulen.

In Kap. 4.3.3 werden die Entwicklung der Ausbildungszahlen sowie die Prognose der Abschlüsse dargestellt. Im Anhang findet sich zudem eine Übersicht der ICT-Abschlüsse in Tabellenform. Für die berufliche Grundbildung werden auch der Bestand und die Eintrittszahlen aufgelistet.

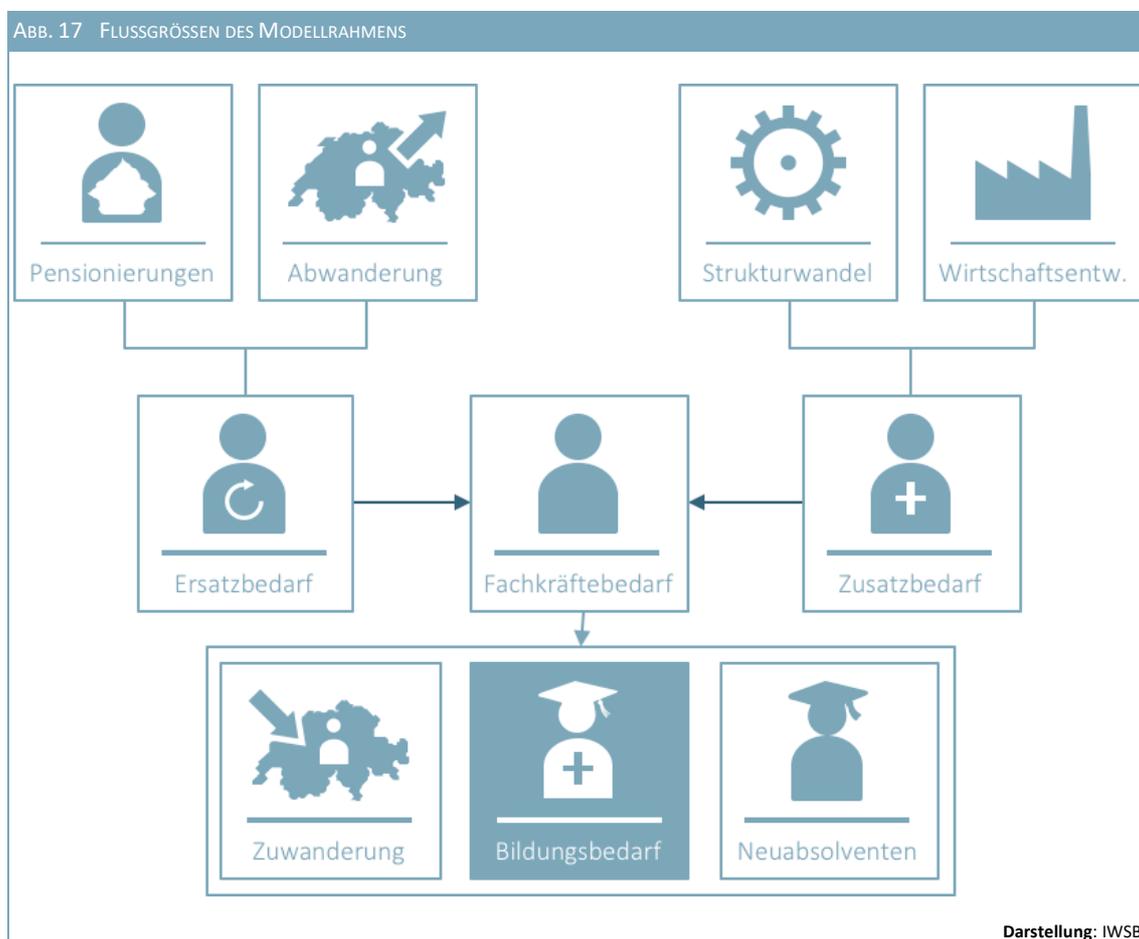
⁹ Zu den Regelabschlüssen wurden bei den Fachhochschulen und den universitären Hochschulen auch Bachelorabschlüsse gezählt. Diese erlauben grundsätzlich den direkten Berufseinstieg.

4 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2028

Das Modell zur Prognose des ICT-Bildungsbedarfs im Jahr 2028 baut auf jenem der Vorgängerstudien auf. Die einzelnen Module wurden im Gegensatz zu den früheren Prognosen gemäss der in der Einleitung erwähnten Änderungen angepasst und werden in Kap. 4.2 kurz beschrieben. Eine Übersicht über das Modell wird in Kap. 4.1 präsentiert.

4.1 PROGNOSEMODELL

Der analytische Modellrahmen in der Berufsprognostik ist seit den 1960er-Jahren im Kern der gleiche geblieben. Er beruht auf der Differenzierung von Fluss- und Bestandsgrössen. Einen Überblick über wichtige Bestandsgrössen (z. B. ICT-Beschäftigte, ICT-Qualifizierte etc.) gewährt Kap. 2. Während die Bestandsgrössen den amtlichen Statistiken 1:1 entnommen werden können, werden die Flussgrössen im engeren Sinne modelliert.



In Abb. 17 sind die Flussgrössen des theoretischen Modellrahmens zur Berechnung des zusätzlichen Bildungsbedarfs dargestellt. Der prognostizierte Fachkräftebedarf setzt sich aus dem benötigten Ersatz von heutigen ICT-Beschäftigten, welche zum fraglichen Zeitpunkt das Berufsfeld verlassen haben werden (Ersatzbedarf, vgl. Kap. 4.2.1) und zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätzen (Zusatzbedarf, vgl. Kap. 4.2.2) zusammen. Der Teil des zukünftigen Bruttobedarfs an ICT-Fachkräften, der nicht durch neue inländische

(Neuabsolventen) und ausländische Fachkräfte (Zuwanderung) gedeckt werden kann, ergibt den prognostizierten Nettobedarf, den ICT-Bildungsbedarf (vgl. Kap. 4.3.2).

4.2 MODULE DES PROGNOSEMODELLS

Das Modell ist darauf ausgerichtet, Prognosen differenziert nach Beruf und Bildungsniveau bereitzustellen. Dementsprechend erfolgen die einzelnen Berechnungsschritte jeweils im Rahmen einer Berufsbildungsmatrix, wobei weitere Charakteristika je nach Teilmodul hinzugezogen werden, z. B. Alter, Nationalität, Branche etc. Aus Gründen des Datenschutzes und aufgrund zu grosser statistischer Unsicherheiten durch die Verknüpfung von Teilergebnissen mit jeweils geringer Stichprobengrösse werden die Ergebnisse in der Regel nur aggregiert ausgewiesen.

4.2.1 ERSATZBEDARF

Bei der Berechnung des Ersatzbedarfs wird davon ausgegangen, dass die heutigen ICT-Arbeitsplätze auch im Jahr 2028 zu besetzen sind. Durch eine Nettobetrachtung können temporäre Effekte wie Mutterschaftsurlaube und kurzfristige Arbeitslosigkeiten wegen Arbeitsplatzwechsel ignoriert werden, da davon auszugehen ist, dass diese Personen während dieser Zeit ersetzt werden und wieder in den Arbeitsmarkt zurückkehren.



Pensionierungen

Pensionierung. Viele ICT-Beschäftigte werden bis 2028 den Arbeitsmarkt altersbedingt verlassen haben. Die Zahl der Pensionierungen wird unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Rentenalters von Mann und Frau ermittelt. Es handelt sich dabei um eine konservative Schätzung der Pensionierungen, da Frühpensionierungen nicht berücksichtigt werden. Zum Frühpensionierungsverhalten im Berufsfeld ICT gibt es noch keine verlässlichen Informationen.



Abwanderung

Abwanderung. Die Abwanderung von Fachkräften ins Ausland führt unabhängig von der Nationalität der Person zu einem migrationsbedingten Ersatzbedarf. Trotzdem wird im Modell mit Zahlen des Staatssekretariats für Migration bzw. Bundesamts für Statistik dem Umstand Rechnung getragen, dass Ausländer eine grössere Auswanderungswahrscheinlichkeit aufweisen als Schweizer (Szenarien: Referenz, hoch, niedrig): Innerhalb von neun Jahren verlassen 6 Prozent der ICT-Beschäftigten mit Schweizer Pass und 39 Prozent der Ausländer die Schweiz.¹⁰ Das Modell berücksichtigt auch die unterschiedliche Abwanderungswahrscheinlichkeit der Altersgruppen, was insgesamt zu einer besseren Berücksichtigung der Nettoabwanderung führt.

¹⁰ Eine Abmeldung zu Studienzwecken gilt dabei auch als Abwanderung.

4.2.2 ZUSATZBEDARF

Die beiden Haupttreiber für eine Veränderung der Anzahl der ICT-Stellen bis 2028 sind Veränderungen im Wirtschaftswachstum (Aufschwung oder Rezession) von Branchen mit hohem ICT-Stellenwert und Veränderungen aufgrund eines Strukturwandels. Der Strukturwandel drückt sich in einem höheren Anteil von ICT-Beschäftigten am Total der Beschäftigten in verschiedenen Branchen aus.



Wirtschaftsentwicklung. Der relative ICT-Beschäftigungsanteil je Branche ist bekannt (vgl. Kap. 2.2) Die Prognose der Wirtschaftsentwicklung bzw. die Veränderung der Arbeitsvolumina wurde der Konjunkturprognose von BAK Economics entnommen, welche die Arbeitsvolumina je Branche bis ins Jahr 2025 berechnet (BAK Economics, 2020). Diese Zahlen wurden bis 2028 extrapoliert. Aus der Kombination lässt sich die erwartete Zahl der ICT-Arbeitsplätze ableiten.



Strukturwandel. Statt einer qualitativen Expertenschätzung des Strukturwandels wird ein regressionsbasierter Ansatz gewählt. Hierbei wurde der ICT-Beschäftigtenanteil nach Beruf, differenziert nach Branchengruppe, geschätzt und extrapoliert.¹¹ Als Szenarien für den Strukturwandel werden die Ränder des 50-Prozent-Konfidenzintervalls¹² verwendet.

4.3 ERGEBNISSE DER BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2028

4.3.1 BRUTTO-FACHKRÄFTEBEDARF BIS ZUM JAHR 2028

Der Brutto-Fachkräftebedarf (in den früheren Studien als «zusätzlicher Fachkräftebedarf» bezeichnet) ist mit 117'900 rund ein Drittel höher, als die Prognose vor zwei Jahren (88'500) erwarten liess – wobei der Anstieg insbesondere auf das starke Wachstum des Berufsfelds der letzten zwei Jahre sowie die mittel- bis langfristig günstigen wirtschaftlichen Aussichten zurückzuführen ist.¹³ Ersteres wirkt sich sowohl auf Ersatz- als auch auf Zusatzbedarf aus, während Letzteres zu einer Erhöhung des Zusatzbedarfs führt.

Abb. 18 stellt die Entstehung des Brutto-Fachkräftebedarfs dar. Angesichts des jetzigen ICT-Beschäftigungsbestands (242'600) wird ein Ersatzbedarf von 63'600 prognostiziert, davon müssen 27'700 Beschäftigte (44 Prozent) aufgrund von Pensionierungen und 35'800 (56 Prozent) aufgrund von Abwanderungen ins Ausland ausgewechselt werden. Dieses Verhältnis hat sich gegenüber der Prognose vor zwei Jahren um zwei Prozentpunkte verschoben (42 Prozent Pensionierungen und 58 Prozent Abwanderungen).

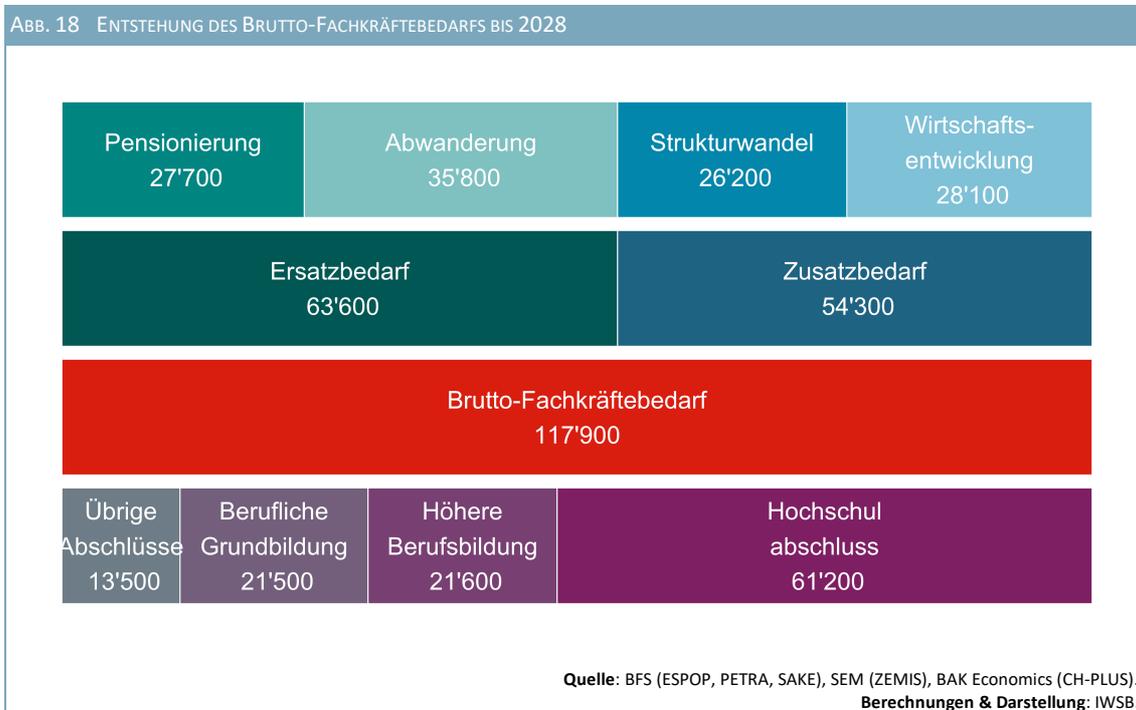
Der Zusatzbedarf beträgt 54'300. Die Bedeutung des Strukturwandels ist, anders als die der wirtschaftlichen Entwicklung, gegenüber der letzten Prognose leicht zurückgegangen. Während bei der letzten Prognose der Strukturwandel für eine höhere Anzahl an zusätzlichen ICT-Stellen verantwortlich war, ist bei der

¹¹ Im Vergleich zur Vorgängerstudie wurden die Branchengruppen leicht angepasst, um stabilere und damit über die Zeit konsistentere Ergebnisse zu erhalten.

¹² Diese sind relativ gross, da die Datengrundlage (SAKE) in dieser Granularität bereits eine gewisse Unsicherheit beinhaltet und der Prognosehorizont weit in der Zukunft liegt.

¹³ Die Prognose der Wirtschaftsentwicklung von BAK Economics datiert vom April 2020 und geht sowohl von einem erheblichen Rückgang des Wirtschaftswachstums aufgrund der Covid-19-Krise als auch von einer raschen Erholung sowie mittel- bis langfristig günstigen Aussichten aus.

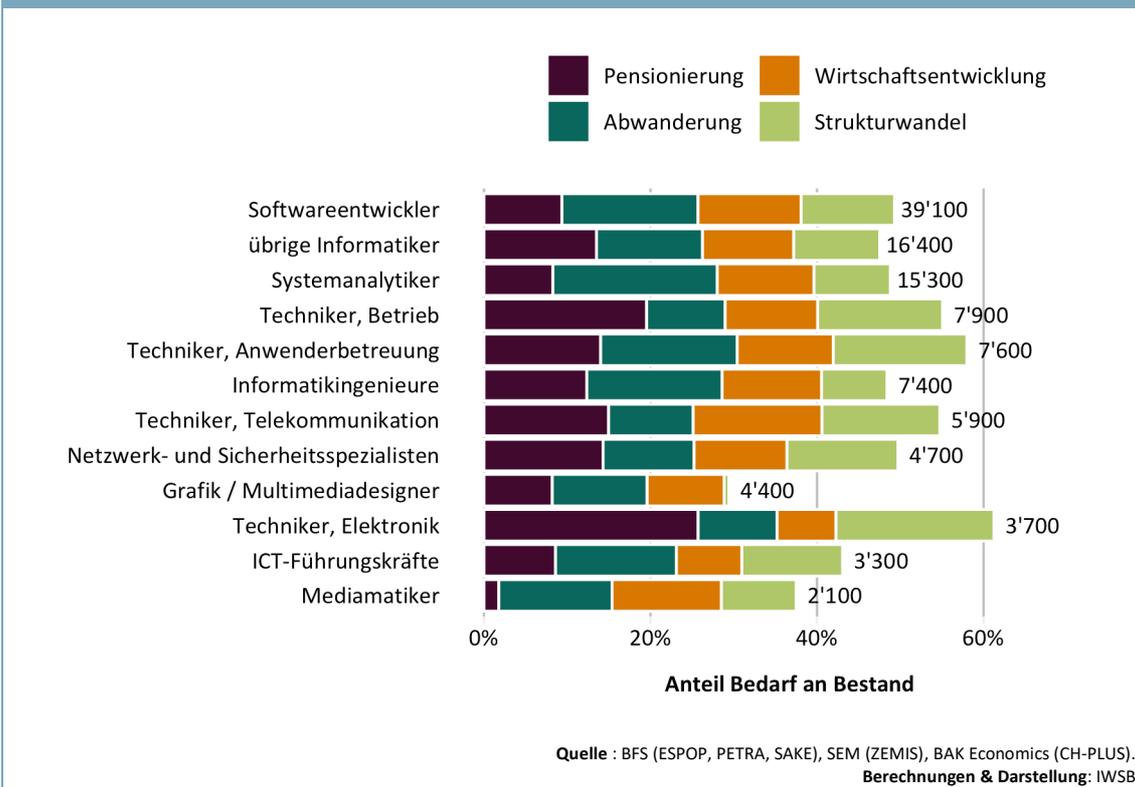
Prognose für das Jahr 2028 die Wirtschaftsentwicklung massgeblicher: es werden 28'100 (52 Prozent) zusätzliche ICT-Arbeitsplätze entstehen (aufgrund des wirtschaftlichen Wachstums von Branchen mit hohen ICT-Beschäftigungsanteilen). Der Strukturwandel trägt infolge der anteilmässigen Zunahme der ICT-Beschäftigten an der gesamten Belegschaft 26'200 Stellen (48 Prozent) zum Zusatzbedarf bei.



Betrachtet man das Bildungsniveau der zusätzlich benötigten 117'900 Personen, ergibt sich ein kaum verändertes Bild: Rund die Hälfte (52 Prozent) sollten einen Hochschulabschluss aufweisen; der Trend zu höher qualifizierten Tätigkeiten bleibt somit ungebrochen. Die relativ hohe Zahl übriger Abschlüsse (11 Prozent oder 13'500) ist primär auf den hohen Anteil von Absolventinnen und Absolventen des Gymnasiums zurückzuführen, welche in der ICT arbeiten. Die Anteile der benötigten Fachkräfte mit Berufsbildungshintergrund entsprechen in etwa denjenigen der heutigen Beschäftigten.

Schlüsselt man den Brutto-Fachkräftebedarf nach Berufen auf, wird deutlich, dass sich die verschiedenen Berufe hinsichtlich des relativen Wachstums und dessen Treiber deutlich unterscheiden (siehe Abb. 19). Bei den Technikerinnen und Technikern in der Elektronik beträgt der Bildungsbedarf mehr als 60 Prozent des heutigen Bestandes. Ein beträchtlicher Teil davon ist auf Pensionierungen zurückzuführen. Im Bereich Grafik- und Multimediadesign liegt der Anteil des Bedarfs am aktuellen Bestand hingegen bei nur knapp 30 Prozent. Abb. 19 veranschaulicht den relativen Bildungsbedarf in Bezug auf den heutigen Bestand.

Abb. 19 BRUTTO-FACHKRÄFTEBEDARF BIS 2028 NACH BERUFSGRUPPEN



In absoluten Zahlen werden primär Softwareentwicklerinnen und -entwickler gesucht – 39'100 Stellen sind zu besetzen –, gefolgt von den übrigen Informatikerinnen und Informatikern mit 16'400 Stellen. Bei beiden Gruppen beträgt der Anteil des Bedarfs ungefähr 50 Prozent.

4.3.2 ZUSÄTZLICHER NETTO-FACHKRÄFTEBEDARF (BILDUNGSBEDARF) BIS ZUM JAHR 2028

Der zusätzliche ICT-Fachkräftebedarf kann mit Fachkräften aus dem Inland (Neuabsolventinnen und -absolventen) oder Ausland (Zuwanderung) gedeckt werden. Bei der Modellierung dieser beiden Faktoren ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen:



Zuwanderung

Zuwanderung. Bei der Modellierung der Zuwanderung wird eine Nettozuwanderungsperspektive eingenommen, d. h. es wird die Frage gestellt, wie gross die zu erwartende Zuwanderung (Trendfortschreibung der durchschnittlichen Zuwanderung) von Personen ist, welche im Jahr 2028 immer noch in der Schweiz leben.



Neuabsolventen

Neuabsolventen. Die Zahl der Neuabsolventinnen und -absolventen – in Abwesenheit zusätzlicher Ausbildungsanstrengungen – lässt sich relativ gut voraussagen, da die heutigen Schüler-, Lehrvertrags- und Studierendenzahlen bekannt sind. Das Bundesamt für Statistik entwickelte hierzu drei Bildungsszenarien. Für die ICT führen alle drei Szenarien zu einem ähnlichen Ergebnis (ca. +/- 4 Prozent).

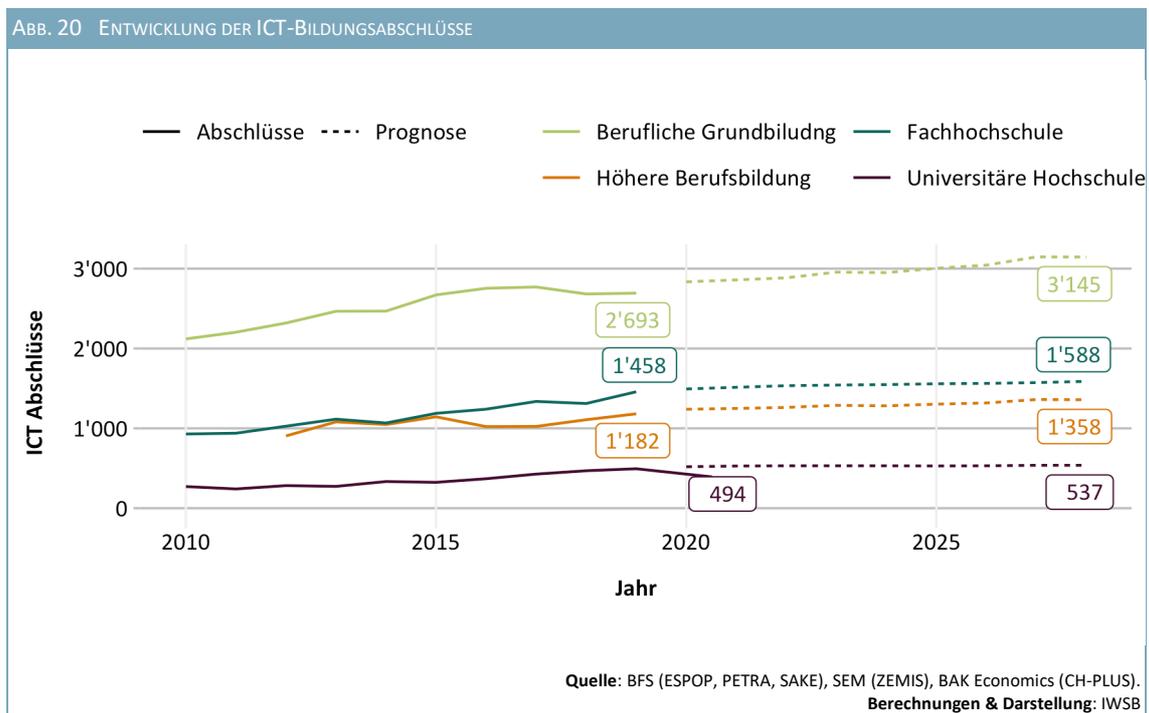
Das Prognosemodell berücksichtigt, dass nicht alle ICT-Neuabsolventinnen und Neuabsolventen in den ICT-Arbeitsmarkt eintreten, indem von den prognostizierten Absolvierenden ein Anteil für die Berufsabwanderung und die Nichterwerbstätigkeit abgezogen wird.

ENTWICKLUNG DER ICT-ABSOLVENTENZAHLEN

Die Entwicklung und Prognose der jährlichen ICT-Bildungsabschlüsse sind in Abb. 20 ausgewiesen. In der beruflichen Grundbildung sind die Höchstzahlen, die vor der Dot-Com-Blase 2005 zu verzeichnen waren (2'788), bereits heute fast wieder erreicht. Sie werden gemäss dem Referenzszenario des Bundes mit einem Wachstum von 17 Prozent bis zum Jahr 2028 mit 3'145 deutlich überschritten.

Bei den universitären Hochschulen (+9 Prozent) und den Fachhochschulen (+9 Prozent) geht das BFS – im Gegensatz zu den letzten Bildungsszenarien von vor zwei Jahren (+15 bzw. +12 Prozent) – von geringerem Wachstum aus als bei der beruflichen Grundbildung (+17 Prozent) und der höheren Berufsbildung (+15 Prozent).

Die Prognose für die höhere Berufsbildung ist schwierig. So fehlt beispielsweise ein Bildungsszenario des Bundes, weshalb es mittels der Entwicklung in der beruflichen Grundbildung sowie Trendentwicklung approximiert werden muss. Die stark unterschiedliche Entwicklung der Abschlüsse in der höheren Berufsbildung in der Vergangenheit erschwert dieses Vorgehen.



ICT-ARBEITSMARKTEINTRITTE

Die erwarteten ICT-Neuabschlüsse über alle Bildungsstufen bis 2028 betragen 57'169. Dank einer hohen Erwerbsbeteiligung treten viele (95 Prozent) von diesen Fachkräften auch in den Arbeitsmarkt ein. Die Polyvalenz der Fachkräfteausbildung und der generelle Bedarf an MINT-Fachkräften erlauben jedoch fast

einem Drittel der Neuabsolventinnen und Neuabsolventen, als Quereinsteigende in einem anderen Beruf zu arbeiten. Folglich ist zu erwarten, dass lediglich 65 Prozent der Neuabsolventen tatsächlich einen ICT-Beruf ergreifen werden (vgl. Tab. 4).

TAB. 4 UMRECHNUNG DER ERWARTETEN ABSOLVENTENZAHLEN BIS 2028 IN ARBEITSMARKTEINTRITTE

	Berufliche Grundbildung	Höhere Berufsbildung	Fachhochschulen	Universitäre Hochschulen	Total
Abschlüsse	26'823	11'661	13'913	4'773	57'169
Quote Nichterwerbstätigkeit	8 %	1 %	2 %	3 %	5 %
Quote ICT-Berufsabwandernde	35 %	25 %	28 %	25 %	30 %
Arbeitsmarkteintritte	16'197	8'675	9'743	3'466	38'082

Anmerkung: Szenario: Referenz. Quelle: BFS (SAKE, Bildungsstatistiken, Bildungsszenarien). Berechnung & Darstellung: IWSB

DECKUNG DES ZUSÄTZLICHEN FACHKRÄFTEBEDARFS

Der zusätzliche Fachkräftebedarf von 117'900 kann zu 32 Prozent durch die erwarteten Arbeitsmarkteintritte (38'082) gedeckt werden. Über die Migration können weitere 37 Prozent der zusätzlich benötigten Fachkräfte rekrutiert werden. Als Residuum bleibt damit der zusätzliche Bildungsbedarf von 35'800 (30 Prozent).

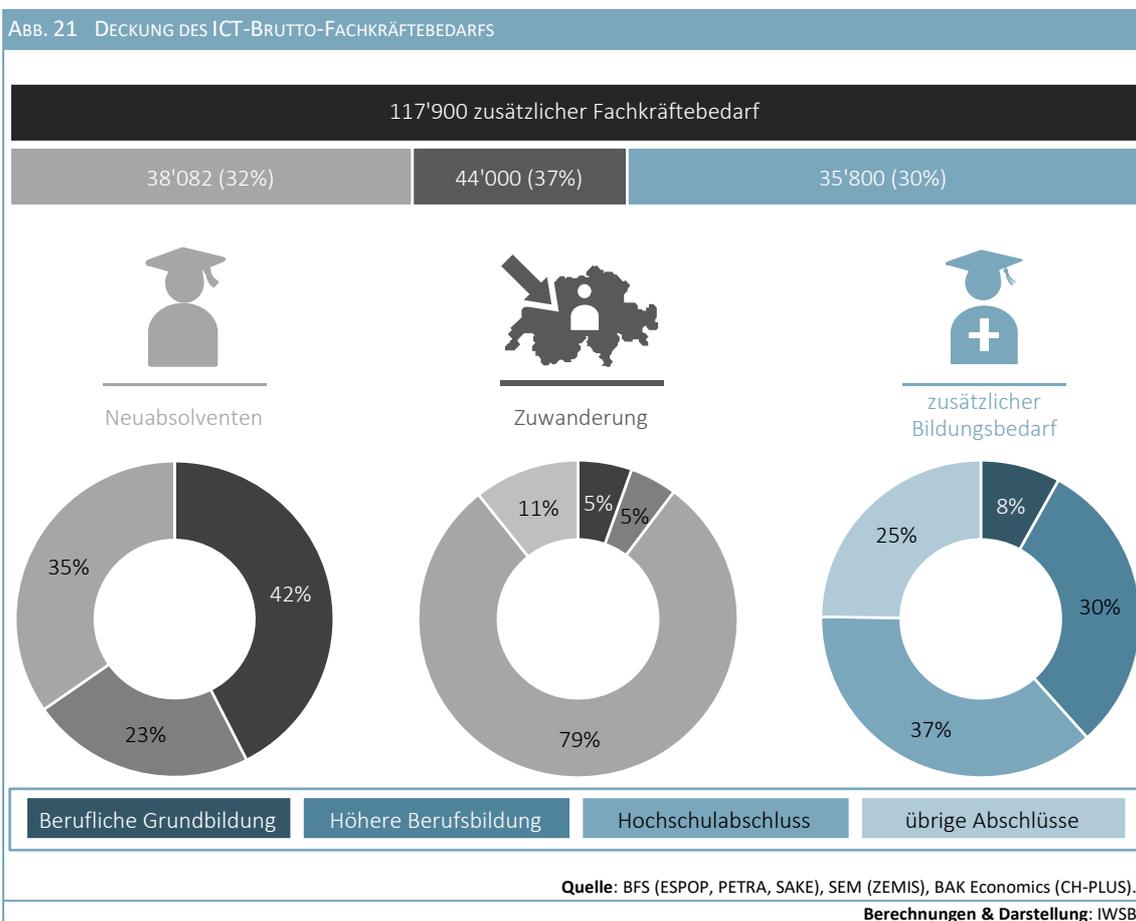


Abb. 21 zeigt überdies, dass die Zuwanderung der wichtigste Zubringer für den Bedarf an Hochschulabsolvierenden ist. Vier Fünftel der migrierten Arbeitskräfte können einen solchen Abschluss vorweisen. Vergleicht man das Bildungsniveau der Neuabsolventen mit demjenigen des zusätzlichen Bedarfs, so zeigt sich, dass der grösste Anteil der inländischen Absolvierenden eine berufliche Grundbildung absolviert, wobei keine Personen mit «übrigen Abschlüssen» berufsspezifisch ausgebildet werden.

VERZICHT AUF DIFFERENZIERUNG DES ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARFS NACH BERUF

Eine Auswertung des zusätzlichen Bildungsbedarfs nach Beruf ist schwierig, da die Zuordnung der erlernten Berufe zu den Berufsgruppen nach CH-ISCO-19 sehr starke Annahmen bedingen würde. So existieren für gewisse Berufsgruppen formal keine Ausbildungen. Folglich sind Wechsel innerhalb des Berufsfeldes an der Tagesordnung. In der Vergangenheit wurde modellbedingt beispielsweise die Zahl der zusätzlich auszubildenden Führungskräfte immer als sehr grosser Wert ausgewiesen, wobei hier die natürliche Rekrutierung typischerweise auf der Basis des an Erfahrung gewinnenden bestehenden Fachkräftepools erfolgt.

4.3.3 SZENARIEN ZUM ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARF BIS 2028

Die Variabilität beim Bildungsbedarf je nach Bevölkerungs- und Bildungsszenarien (Referenz, hoch, tief) ist sehr gering (vgl. Tab. 5) – nicht zuletzt, weil die höhere Schwankungsbreite beim zusätzlichen Fachkräftebedarf (ausgelöst durch den veränderten Ersatzbedarf) durch gegenläufige Trends bei den Ausbildungszahlen aufgefangen wird.

TAB. 5 SZENARIEN ZUM ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARF BIS 2028		
	zusätzlicher Fachkräftebedarf	zusätzlicher Bildungsbedarf
Referenzszenario	117'900	35'800
BFS-Szenario hoch	118'900	35'600
BFS-Szenario tief	116'700	36'200

Quelle: BFS (ESPOP, PETRA, SAKE, Bildungsstatistiken, Bildungsszenarien), SEM (ZEMIS), BAK Economics (CH-PLUS).
Berechnung & Darstellung: IWSB.

Dagegen ist die Unsicherheit bei der Modellierung des Strukturwandels relativ gross, weil er immer wieder von anderen Faktoren überlagert wird, etwa von Sourcing-Entscheidungen oder Geschäftszyklen. Zudem weist die stichprobenbasierte SAKE inhärent eine höhere Unsicherheit auf als die Prognose des BFS auf der Basis von Registerdaten. Zur Abschwächung dieser Unsicherheit wurden zusätzlich ein niedriges und ein hohes Strukturwandelszenario abgeschätzt, welche zu einer Variation von +/- 19 Prozent des zusätzlichen Fachkräftebedarfs führten.

5 FACHKRÄFTEMANGEL

Aufgrund der Bildungsbedarfsprognose ist zu erwarten, dass die ICT in den kommenden Jahren weiterhin einen sehr hohen Fachkräftebedarf hat. Wer eine Ausbildung in der ICT beginnt, sollte in Zukunft genügend Stellenangebote erhalten. Kap. 5 geht im engeren Sinn auf das Problem des Fachkräftemangels ein. Inwiefern ökonomisch überhaupt von einem Mangel gesprochen werden kann, wird in Kap. 5.1 erörtert. Nachdem der Begriff Fachkräftemangel definiert wurde, folgt in Kap. 5.2 eine Einschätzung des Fachkräftebedarfs auf der Grundlage eines Indikatorensystems. In Kap. 5.3 wird schliesslich auf die Folgen des Fachkräftemangels eingegangen. Veränderungen der Lohnstruktur als eine Folge des Fachkräftemangels in der ICT werden in einem Exkurs am Ende dieses Kapitels besprochen. Dabei werden im Speziellen die Löhne der verschiedenen ICT-Berufe verglichen und zusätzlich die Löhne nach Bildungsniveau betrachtet. Auf Lohnunterschiede zwischen Berufsgruppen wird in Kap. 3 (Stellenwert der ICT) eingegangen.

5.1 DEFINITION FACHKRÄFTEMANGEL

Der Begriff Fachkräftemangel wird umgangssprachlich verwendet, wenn ein Nachfrageüberhang an qualifizierten Fachkräften in einem bestimmten Berufsfeld besteht. Aus ökonomischer Sicht sind Knappheit und «Mangel» allgegenwärtig – erst die Begrenztheit einer Ressource erlaubt es, auf einem Wettbewerbsmarkt einen Preis dafür zu verlangen. Deshalb ist ein solcher Mangel aus dieser Perspektive nichts, was eines Eingriffes bedarf. Die Knappheit schlägt sich im Preis nieder, und der höhere Preis führt dann dazu, dass das Angebot wieder zunimmt und sich das Problem des Mangels von selbst löst. Aus diesem Grund wird die Verwendung des Begriffes oft als irreführend kritisiert.

Wenn das Angebot an qualifizierten ICT-Fachkräften gering ist und die Nachfrage beispielsweise aufgrund des technologischen Fortschrittes gestiegen ist, werden die Unternehmen höhere Löhne anbieten. Die Angebotsseite im Arbeitsmarkt kann allerdings nicht direkt reagieren. Für Erwerbstätige aus anderen Berufen kann es sich zwar plötzlich lohnen, eine Weiterbildung oder sogar Umschulung in Kauf zu nehmen, um ihre Jobperspektiven zu verbessern und von den hohen Löhnen zu profitieren. Zusätzlich entstehen Anreize für junge Menschen, die noch nicht im Arbeitsmarkt sind, einen Beruf zu wählen, bei welchem die Aussichten auf dem Arbeitsmarkt gut sind. Dieser Anpassungsprozess führt dazu, dass das Angebot an Fachkräften steigt und der «Mangel» von selbst verschwindet. Allerdings dauern Umschulungen eine Weile, und auch die Ausbildungszyklen sind relativ lang, was dazu führt, dass es mittelfristig zu einem Nachfrageüberhang kommt. Zudem ist zu beachten, dass auch eine gewisse Lohnstarrheit vorherrscht und Löhne aus mehreren Gründen nicht gleich markant steigen. Beispielsweise kennen Unternehmen häufig klar definierte Lohnklassen für bestimmte Positionen – die Einstellung einer zusätzlichen ICT-Fachkraft sollte das Lohngefüge im Unternehmen nicht zu sehr durcheinanderbringen.

Gleichzeitig sollte betont werden, dass ein Fachkräftemangel nicht mit einem sogenannten Arbeitskräftemangel gleichzusetzen ist, bei welchem generell Arbeitskräfte fehlen, unabhängig von deren Qualifikation. Bei einem Fachkräftemangel herrscht keine Knappheit an Arbeitssuchenden allgemein, sondern an Bewerbenden mit entsprechender Ausbildung und den geforderten (etwa technischen) Fähigkeiten. So kann also auch trotz hoher Arbeitslosigkeitsquote ein Fachkräftemangel in einem bestimmten Berufsfeld bestehen. Ebenso kann es trotz vieler offener Stellen und eines anhaltenden Beschäftigungswachstums auch in einem Berufsfeld mit Fachkräftemangel (hier: in der ICT) Arbeitslosigkeit geben. Beispielsweise ist

die sogenannte Sockelarbeitslosigkeit auch in Wachstumsphasen nicht zu vermeiden. Die Sockelarbeitslosigkeit ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Zum einen finden Stellensuchende im Normalfall nicht sofort eine passende Stelle (Sucharbeitslosigkeit bzw. friktionelle Arbeitslosigkeit); zum anderen kann es auch, wenn Branchen sich im Umbruch befinden, zu einem Mismatch (strukturelle Arbeitslosigkeit) kommen. Dies ist dann der Fall, wenn die Stellensuchenden die Qualifikationsanforderungen der Unternehmen nicht mehr erfüllen. Aufgrund des relativ schnellen technologischen Wandels und der Heterogenität (etwa bezüglich der Programmiersprachen) ist das Berufsfeld ICT stärker von der Sucharbeitslosigkeit und der strukturellen Arbeitslosigkeit (insbesondere älterer Arbeitnehmer) betroffen. Das IWSB hat das Phänomen der untypisch hohen Arbeitslosigkeit von älteren Informatikerinnen und Informatikern untersucht (IWSB 2015).

Aufgrund der Geläufigkeit des Begriffs Fachkräftemangel wird dieser trotz der erwähnten Kritikpunkte auch in der vorliegenden Studie verwendet. Allerdings wird bei der Prognose sowie den Handlungsoptionen von Bildungsbedarf gesprochen, da dieser Begriff besser der Fragestellung der Auftraggeberin entspricht. ICT-Berufsbildung Schweiz wird nie auf einen kurzfristigen Nachfrageüberhang reagieren können. Es ist daher sinnvoll, dass sich die Bildungspolitik an mittel- bis langfristigen Trends orientiert. Der Bildungsbedarf oder Fachkräftemangel entspricht in diesem Fall der Differenz zwischen dem erwarteten Fachkräfteangebot und der Fachkräftenachfrage.

In schnell wachsenden Berufsfeldern – ein solches war die ICT in den letzten 25 Jahren – wird die Anzahl der ausgebildeten Fachkräfte ausserdem immer dem tatsächlichen Bedarf der Unternehmen hinterherhinken. Denn bis ein Ausbildungszyklus abgeschlossen ist, ist das Berufsfeld bereits wieder gewachsen. Diese Lücke kann mittelfristig nur von zugewanderten Fachkräften gedeckt werden.

5.2 FACHKRÄFTEMANGEL IN DER ICT?

Um zu beurteilen, inwiefern in einem Berufsfeld von einem Fachkräftemangel gesprochen werden kann, stützt sich das SECO auf ein Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage (B,S,S. und FAI, 2009). Das System beruht auf fünf Knappheitsindikatoren¹⁴, welche über alle Berufsfelder hinweg analysiert werden. In der letzten Studie (SECO, 2016) wurden diese leicht adaptiert und mittels Quantilswerten in einen Index umgerechnet. Grundsätzlich stellt das Indikatorensystem einen Vergleich mit den gesamtschweizerischen Werten über alle Berufe hinweg dar. Tab. 6 bietet im Folgenden eine Übersicht über die berechneten Knappheitsindikatoren für das Berufsfeld ICT.

¹⁴ Die Knappheitsindikatoren werden als Durchschnittswerte der letzten drei Jahre berechnet. Die letzte Studie (SECO, 2016) beruht auf den Werten aus den Jahren 2012 bis 2014.

TAB. 6 KNAPPHEIT GEMÄSS INDIKATORENSYSTEM FACHKRÄFTEMANGEL

Indikator	Ausprägung/Analyse
Arbeitslosenquote (erstes Quartal 2020) ¹⁵	Eine niedrige Arbeitslosenquote bzw. Erwerbslosenquote deutet auf einen Fachkräftemangel hin. In der ICT ist die Arbeitslosenquote mit 1.6 Prozent unterdurchschnittlich niedrig (Schweiz: 2.3 Prozent).
Erwerbslosenquote (Durchschnitt der Jahre 2017–2019)	Die aussagekräftigere Erwerbslosenquote liegt für das Berufsfeld ICT mit 3.3 Prozent ebenfalls unterhalb der gesamtschweizerischen Quote (4.6 Prozent).
Quote der offenen Stellen (Durchschnitt der Jahre 2017–2019)	Die Quote der offenen Stellen (vgl. Kap. 2.1) bildet im Gegensatz zur Arbeitslosenquote die Nachfrageseite des Arbeitsmarktes ab. Im Berufsfeld ICT liegt die Quote der offenen Stellen bei 6.7 Prozent. In der gesamten Schweiz sind über alle Berufe hinweg verhältnismässig weniger Stellen verfügbar (3.9 Prozent), womit ein weiterer Indikator auf einen erhöhten Fachkräftebedarf im Berufsfeld ICT hindeutet.
Zuwanderungsquote¹⁶ (Durchschnitt der Jahre 2017–2019)	Im Berufsfeld ICT sind 20 Prozent der Beschäftigten in den letzten zehn Jahren in die Schweiz zugewandert. Schweizweit liegt dieser Wert bei 13 Prozent. Die hohe Zuwanderungsquote der ICT deutet darauf hin, dass die Unternehmen ihren Fachkräftebedarf nicht im Inland decken können.
Wachstum des Berufsfeldes (Durchschnitt des jährlichen Wachstums in den jeweils letzten zehn Jahren über die Jahre 2017–2019)	Der Indikator Wachstum des Berufsfeldes in den letzten zehn Jahren zeigt weniger einen Mangel im engeren Sinne an, sondern indiziert eher, ob ein Mangel sich in Zukunft verstärken wird. In der ICT betrug das durchschnittliche jährliche Wachstum des Berufsfeldes in den letzten zehn Jahren 3.4 Prozent, während dieser Wert für alle Berufsfelder bei 1.1 Prozent lag.
Ersatzbedarf (Durchschnitt der Jahre 2017–2019)	Der Ersatzbedarf zeigt auf, in welchem Ausmass die Kohorte zwischen 50 und 59 Jahren durch die nachrückende (25–34 Jahre) ersetzt werden kann. ¹⁷ Aufgrund des tendenziell jungen Berufsfeldes (vgl. Abb. 10) ist der Wert von 44 Prozent niedriger als der über alle Berufe (57 Prozent).
Qualifikationsanforderungen (Durchschnitt der Jahre 2017–2019)	Als letzten Indikator zieht das SECO die Qualifikationsanforderungen heran. Dieser misst den Anteil der Beschäftigten, die über einen Sek.-II- oder einen höheren Abschluss verfügen, und gibt Aufschluss darüber, wie leicht es für wenig qualifiziertes Personal ist, im entsprechenden Berufsfeld Fuss zu fassen. Das Berufsfeld ICT weist mit 95 Prozent gegenüber der Gesamtschweiz mit 87 Prozent einen deutlich höheren Anteil aus. Damit sind die Qualifikationsanforderungen des Berufsfeldes ICT im gesamtwirtschaftlichen Vergleich überdurchschnittlich.
Deckungsgrad (kein SECO-Indikator)	Der Deckungsgrad setzt die qualifizierten Erwerbspersonen ins Verhältnis zu der Anzahl der Stellen (Summe aus Beschäftigten und offenen Stellen) im Be-

¹⁵ Für die Arbeitslosenzahlen sind aufgrund der Umstellung auf die neue Berufsnomenklatur CH-ISCO 19 noch keine Zahlen zu den Berufsfeldern für die vergangenen Jahre vorhanden. Aus diesem Grund wurden die Zahlen des ersten Quartals 2020 verwendet.

¹⁶ Das SECO konzentrierte sich in ihrer Analyse auf die Zuwanderung aus EU/EFTA-Staaten sowie aus denjenigen Drittstaaten, die 2014 den Grossteil der Arbeitsmarktzuwanderung ausmachten (USA, Kanada, Russland, China und Indien). Wir nehmen keine solche Eingrenzung vor.

¹⁷ Es wird das Verhältnis der 50- bis 59-Jährige zu den 25- bis 34-Jährigen berechnet.

	<p>rufsfeld ICT. Im Idealfall beträgt der Deckungsgrad mindestens 100 Prozent, sodass sichergestellt ist, dass genügend Fachkräfte zur Verfügung stehen. Der Deckungsgrad in der ICT beträgt jedoch nur 67 Prozent, womit für 33 Prozent der verfügbaren Stellen keine qualifizierten Erwerbspersonen zur Verfügung stehen. Der niedrige Deckungsgrad in der ICT deutet auf einen erhöhten Bildungsbedarf im Berufsfeld hin.</p>
<p>Anteil der Unterbeschäftigten (Durchschnitt der Jahre 2017–2019, kein SECO-Indikator)</p>	<p>Der Anteil der Unterbeschäftigten gibt die Einschätzung der Beschäftigten wieder. In der SAKE-Befragung werden die Beschäftigten gefragt, ob ihr Arbeitspensum ihren Wünschen entspricht. Ist das nicht der Fall, werden sie nach ihrem Wunschkensum gefragt. Liegt dieses über ihrem eigentlichen Pensum und sie sind innerhalb der folgenden drei Monate für das höhere Pensum verfügbar, gelten sie als unterbeschäftigt. Im Berufsfeld ICT liegt die Unterbeschäftigung mit 3 Prozent deutlich unter dem schweizerischen Durchschnitt von 8 Prozent.</p>
<p><small>Quelle: BFS (SAKE), SECO (AMSTAT). Berechnung & Darstellung: IWSB.</small></p>	

Mit Ausnahme des Indikators Ersatzbedarf zeigen sich in allen Indikatoren Anzeichen für einen Fachkräftemangel und damit einen erhöhten Bildungsbedarf.

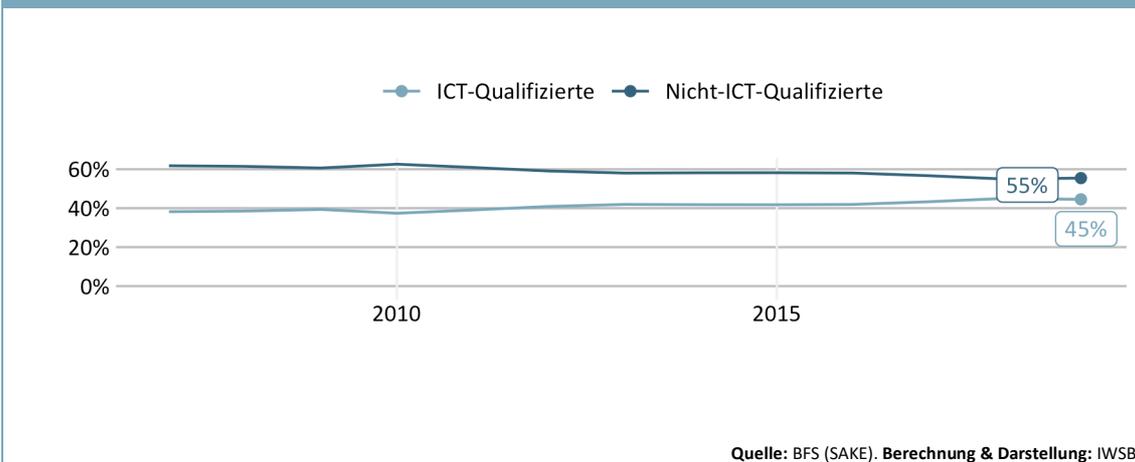
5.3 FOLGEN DES FACHKRÄFTEMANGELS

Da Anpassungen auf der Angebotsseite des Arbeitsmarktes nur langsam vonstattengehen, passen sich die Arbeitgeber kurz- und mittelfristig an die vorgefundene Situation an, und zwar über die Anpassung der Löhne. Diese Anpassungen und ihre Auswirkungen werden im Folgenden beschrieben. Auf die Lohnstruktur in der ICT wird in einem Exkurs am Ende dieses Kapitels eingegangen. Die verschiedenen Anpassungsstrategien werden oft ergänzend oder nacheinander angewandt, die Reihenfolge variiert natürlich von Unternehmen zu Unternehmen.

Wenn die Rekrutierung von Fachkräften auf dem für die Firma üblichen Weg nicht mehr die gewünschten Ergebnisse hervorbringt, besteht eine Möglichkeit darin, die Rekrutierungsstrategien zu überdenken und beispielsweise über andere Kanäle auf dem hiesigen Arbeitsmarkt zu rekrutieren. Dies führt zu **höheren Rekrutierungskosten** für die Unternehmen. Die Dauer zur Besetzung einer Stelle steigt ebenfalls. Auch werden Arbeitgeber versuchen, die Attraktivität ihres Unternehmens zu erhöhen, um sich von Konkurrenten abzuheben. Dies kann beispielsweise durch höhere Löhne oder bessere Arbeitsbedingungen geschehen. Daraus resultieren **höhere Lohnkosten** der Unternehmen. Auf die Lohnkosten im Berufsfeld ICT wird in einem Exkurs am Ende dieses Kapitels eingegangen.

Wenn Anpassungen bezüglich der Arbeitsbedingungen nicht helfen, besteht die Möglichkeit, die Rekrutierung auf das Ausland auszuweiten oder auch die **Anforderungen an die Kandidatinnen und Kandidaten zu reduzieren**, beispielsweise bezüglich formaler Qualifikation, Sprachkenntnissen etc. Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger werden häufiger beschäftigt. Der Anteil ebendieser ist im Berufsfeld ICT mit 55 Prozent nach wie vor relativ hoch. Die Entwicklung ist dabei allerdings leicht rückläufig, 2010 betrug der Anteil von Quereinsteigerinnen und Quereinsteigern noch 63 Prozent.

Abb. 22 ICT-QUALIFIZIERUNG IM BERUFSFELD ICT | 2007–2019



Während die erste Option vor allem die Rekrutierungskosten erhöht, führen beide Optionen dazu, dass die Einarbeitungszeit tendenziell steigt, und bei Letzterer ist anzunehmen, dass auch **Trainings- und Weiterbildungskosten für das Unternehmen zunehmen**. Es wird erwartet, dass die Produktivität zumindest kurzfristig sinkt. Im Rahmen einer Studie zum MINT-Fachkräftemangel in der Schweiz wurden über 3'000 Unternehmen befragt, welche MINT-Fachkräfte sie beschäftigen, und unter anderem auch nach den konkreten Auswirkungen gefragt (BASS, 2010). Dabei wurden ebendiese negativen Auswirkungen häufig angegeben. Etwas weniger oft wurden Auswirkungen auf Produktionsentscheide genannt; solche Massnahmen werden tendenziell erst in einem späteren Schritt getroffen.

Wenn Stellen über längere Zeit nicht entsprechend besetzt werden können, **stagniert oder sinkt das Auftragsvolumen**, da sich eine Firma personell oder qualitativ nicht mehr in der Lage sieht, zusätzliche Aufträge anzunehmen (**Verzicht auf Aufträge**).

Ein Unternehmen mit dauerhaft offenen Stellen wird daher zuerst versuchen, einen Teil des Auftragsvolumens an Firmen in der Schweiz auszulagern (**Outsourcing**). Volkswirtschaftlich betrachtet wird das Auslagern von Stellen an Firmen in der Schweiz den Bedarf an ICT-Fachkräften aber nicht verringern, weshalb immer häufiger auch mit International Sourcing, der Beschaffung von Vorleistungen im Ausland, sowie mit Offshoring bzw. Nearshoring zu rechnen ist. Während Offshoring das **Auslagern von Arbeitsplätzen ins Ausland** generell bezeichnet, wird mit dem Nearshoring die Auslagerung ins benachbarte oder zumindest nahe Ausland beschrieben. Tab. 7 gibt einen Überblick über die verschiedenen Begrifflichkeiten und eine mögliche Abgrenzung.

Tab. 7 BEGRIFFLICHKEITEN OUTSOURCING/OFFSHORING

	Eigene Produktion	Beschaffung von Dienstleistungen oder Gütern
National	Vertikale Integration	Outsourcing
International	Offshoring/Nearshoring	Outsourcing / International Sourcing

Quelle: BAKBASEL, 2013. Anpassungen: IWSB

Wenn Stellen über einen längeren Zeitraum nicht besetzt werden können, führt dies durch die beschriebenen Massnahmen zu höheren Kosten für die Unternehmen (Rekrutierungskosten, Weiterbildungskosten, Kosten der Organisation etc.) und gleichzeitig zu Mehrarbeit für die Angestellten, wenn dieselben

Aufträge mit weniger Personal ausgeführt werden sollen. Dauert eine solche Situation länger an, ist anzunehmen, dass es zu **Produktivitätseinbussen** kommt – gleichzeitig hat Mehrarbeit über längere Zeit auch einen Rückgang der Arbeitsmoral und **höhere Fluktuationsraten** (und damit Fluktuationskosten) zur Folge. Auch diese Folgen wurden in der BASS-Befragung von den Unternehmen erwähnt (BASS, 2010).

Die erwähnte Studie zum Fachkräftemangel in den MINT-Berufen ist sicherlich relevant für die ICT; da die Erkenntnisse zu den Auswirkungen aber auf Umfragen basieren, kann sie nicht einfach aktualisiert respektive auf das Berufsfeld ICT übertragen werden. Auf der Basis vorhandener Statistiken zu beurteilen, ob bzw. in welchem Umfang die verschiedenen Anpassungsmassnahmen in Bezug auf die ICT angewandt werden, ist schwierig. So gibt es beispielsweise keine offiziellen Statistiken zur Auslagerung von Arbeitsplätzen. Bei der externen Beschaffung ist a priori unklar, ob die Entscheidung für eine externe Beschaffung mit einem Fachkräftemangel zusammenhängt oder auf ganz andere Gründe zurückzuführen ist.¹⁸ Einzelne Studien (z. B. BAKBASEL, 2013) haben Unternehmen verschiedener Branchen zu «International Sourcing», also der Beschaffung von Vorleistungen (Waren und Dienstleistungen) aus dem Ausland, befragt. Daraus können allerdings keine Schlussfolgerungen auf Branchenebene gezogen werden. Für die ICT hat die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) 2019 den sogenannten ZHAW SML Nearshoring Index publiziert.¹⁹ Der Index erstellt ein Ranking der für die Auslagerung von Arbeitsprozessen günstigsten Länder im nahen Ausland und soll als Entscheidungshilfe für Unternehmen dienen. Der ZHAW SML Nearshoring Index beinhaltet fünf gewichtete Faktoren: Arbeitsmarktfaktoren, Wirtschaftsfaktoren, institutionelle Faktoren, Standortfaktoren und soziale Faktoren (ZHAW, Center for EMEA Business, 2019). Als Haupttreiber der Outsourcing- und Offshoring-Tendenzen werden Kostendruck und die mangelnde Verfügbarkeit von Fachkräften genannt.

Weitere Hinweise auf die Situation in der ICT kann der Swiss Software Industry Survey (SSIS) der Universität Bern geben. Der SSIS ist eine Umfrage bei Softwareunternehmen,²⁰ welcher jährlich durchgeführt wird und das Ziel hat, die Entwicklungen in dieser Branche besser zu verstehen (Hurni et al., 2019). Die neueste Studie wurde 2019 publiziert und basiert auf Daten von 2018. Die Resultate zu Outsourcing und Offshoring zeigen, dass diese Massnahmen häufig sind. Von den befragten Unternehmen der Softwareindustrie nutzen gesamthaft 57 Prozent Outsourcing oder Offshoring. Auf externe Dienstleister (Outsourcing) verlassen sich dabei 38 Prozent der befragten Unternehmen, 7 Prozent haben Tochterunternehmen (Offshoring), und 13 Prozent nutzen sowohl externe Dienstleister als auch ihre eigenen Tochterfirmen (Outsourcing und Offshoring) (Hurni et al., 2019, p. 18). Bei denjenigen Unternehmen, die Outsourcing oder Offshoring betreiben, kann weiter bezüglich Art des Outsourcing bzw. Offshoring differenziert werden. Dabei wird sowohl für Outsourcing als auch für Offshoring zwischen onshore, nearshore und offshore unterschieden. Wenn die Auslagerung in der Schweiz stattfindet, ist sie onshore, als nearshore wird sie bezeichnet, wenn etwa Dienstleistungen im nahen Ausland eingekauft werden, und als offshore, wenn das Unternehmen beispielsweise eine Tochterfirma im weiteren Ausland hat. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen Outsourcing und Offshoring: Beim Outsourcing bleibt der grösste Teil, 56 Prozent, onshore in der Schweiz und 31 Prozent im nahen Ausland, also nearshore. Wenn Firmen Tochterunter-

¹⁸ In der Studie von BAKBASEL zu International Sourcing werden als mögliche Gründe genannt: Senken der Beschaffungskosten, «Natural Hedging» von Wechselkursrisiken, beste Qualität erhalten, Verfügbarkeit sicherstellen, Zugang zu neuen Technologien, Innovation, Wissenstransfer (2013).

¹⁹ Siehe https://nearshoring.shinyapps.io/io_iframe/.

²⁰ Unternehmen innerhalb der NOGA-Codes 62 und 63 stellen die Grundgesamtheit der Umfrage dar.

nehmen haben, befinden sich diese hauptsächlich im nahen Ausland (59 Prozent). Auf die Schweiz entfallen 25 Prozent der Tochterunternehmen. Da im SSIS nicht nach den Gründen für die Auslagerung gefragt wird, können keine Aussagen dazu gemacht werden, inwiefern Rekrutierungsschwierigkeiten von Fachkräften in der Schweiz ein Treiber für die Auslagerung sind. Einen Hinweis können aber die Perspektiven für das Beschäftigungswachstum der Firmen in der Schweiz und im Ausland geben. Diese sind für beide Prognosejahre (2019 und 2020) im Ausland niedriger als in der Schweiz (Hurni et al., 2019). Die teilnehmenden Unternehmen der Softwareindustrie erwarteten für 2020 ein Beschäftigungswachstum von 14.9 Prozent in der Schweiz und 13.5 Prozent im Ausland. Das heisst, die Unternehmen gehen zumindest davon aus, in der Schweiz in nicht geringem Ausmass zusätzliche qualifizierte Fachkräfte zu finden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich der Fachkräftemangel auf verschiedene Art und Weise negativ auswirkt, sowohl für die betroffenen Unternehmen als auch für die wirtschaftliche Entwicklung generell. Die im Berufsfeld arbeitenden Personen erfahren eine hohe Arbeitsbelastung, können aber auch von den steigenden Löhnen profitieren (beispielsweise bei einem Unternehmenswechsel). Volkswirtschaftlich gesehen kann ein andauernder Nachfrageüberhang an qualifizierten Fachkräften mit einem Wertschöpfungsverlust einhergehen. In untenstehender Beispielrechnung wird dieser sehr vereinfacht dargestellt. Um das Ausmass der Auswirkungen und deren Implikationen besser zu verstehen, wäre eine Quantifizierung der verschiedenen Effekte notwendig.

Beispielrechnung Wertschöpfungsverlust

Wir nehmen an, dass die Wertschöpfung pro Stelle im Berufsfeld ICT derjenigen der ICT-Branche entspricht. Im Jahr 2017 erwirtschaftete diese eine Bruttowertschöpfung von 30.4 Mrd. Franken mit 173'308 VZÄ. Dies entspricht rund 175'400 Franken pro VZÄ. Mit einem durchschnittlichen Beschäftigungsgrad von 92 Prozent beträgt, wenn 10'000 ICT-Stellen unbesetzt bleiben, der Wertschöpfungsverlust rund 1.62 Mrd. Franken pro Jahr.

EXKURS: LOHNSTRUKTUR DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

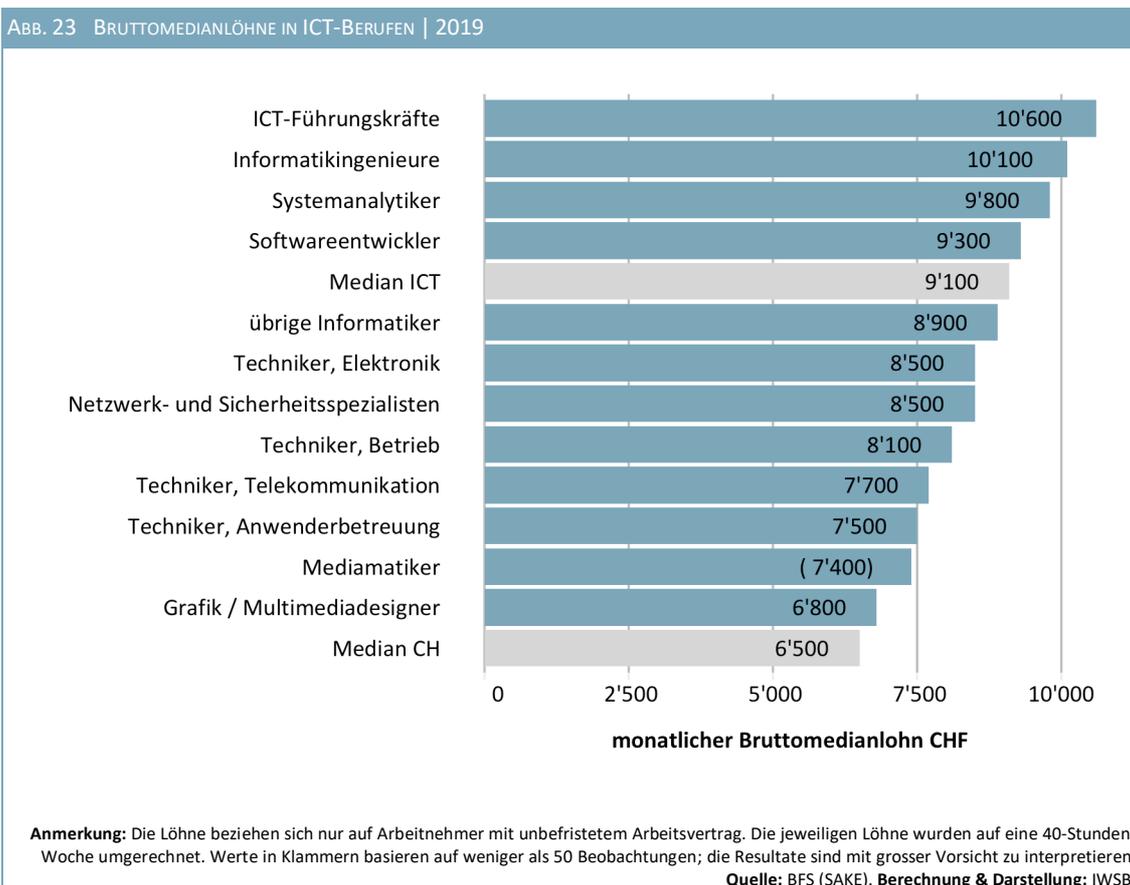
Eine Folge des Fachkräftemangels ist die angesprochene Anpassung des Lohnniveaus. Arbeitgeber wollen möglichst gute Arbeitsbedingungen bieten, um gesuchte Fachkräfte anziehen und behalten zu können. Dazu gehören, abgesehen vom Gehalt, auch attraktive Arbeitsplätze, Flexibilität in Bezug auf die Arbeitsbedingungen und gute Entwicklungsmöglichkeiten für die Beschäftigten. Dies sind gemäss dem Arbeitgeber ranking von Universum²¹ auch die Ansprüche, welche Studierende in ICT-Studiengängen in der Schweiz an ihre zukünftigen Arbeitgeber stellen. Ebenso haben diese Faktoren Auswirkungen auf Bildungsentscheide. Dieser Aspekt wird im Folgenden nicht weiter beleuchtet. Hingegen wird die Lohnstruktur, einerseits innerhalb des ICT-Berufsfeldes und andererseits nach Bildungsniveau, betrachtet.

Die Bruttomedianlöhne²² im Berufsfeld ICT sind in Abb. 23 dargestellt. Führungskräfte, welche normalerweise das höchste Kompetenzniveau haben, erhalten dementsprechend den höchsten Lohn im Berufs-

²¹ <https://universumglobal.com/rankings/switzerland/>.

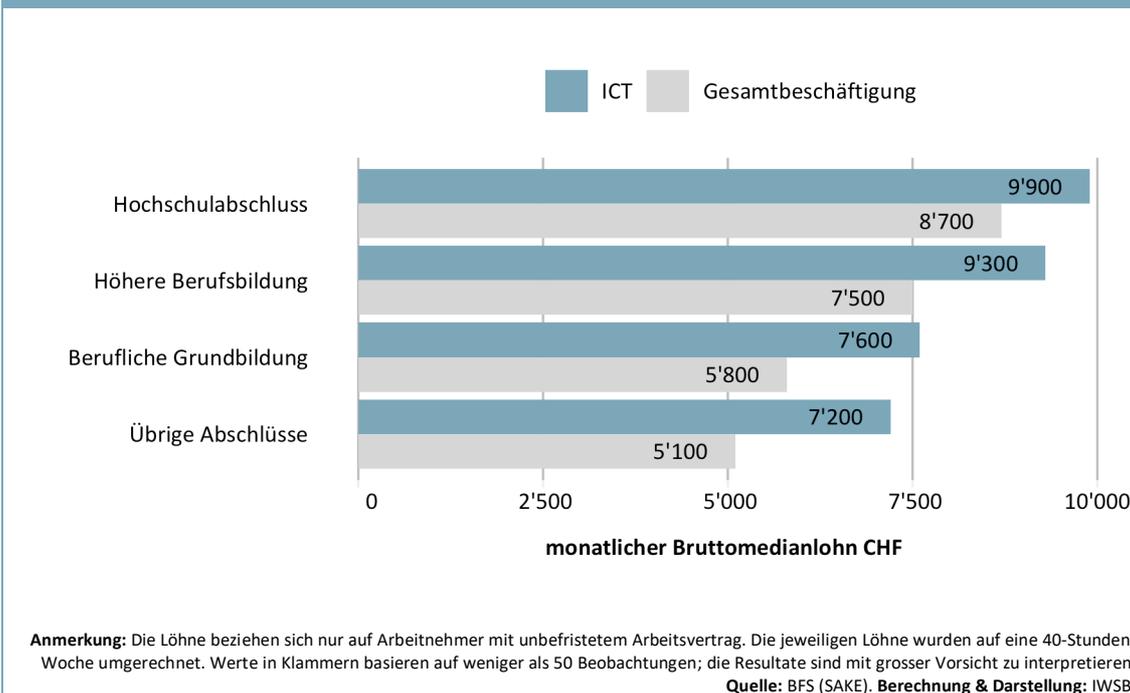
²² Zum Vergleich von Löhnen eignet sich der Median, im Gegensatz zum arithmetischen Mittel (Durchschnitt), am besten. Denn Ausreisser haben auf den Median keinen Einfluss, während das arithmetische Mittel durch extrem hohe Löhne schnell verzerrt wird. Für den ICT-Medianlohn von 9'100 Franken bedeutet dies, dass 50 Prozent der ICT-Beschäftigten weniger als 9'100 Franken verdienen und 50 Prozent mehr als 9'100 Franken.

feld, gefolgt von Softwareentwicklerinnen und -entwickler und Wirtschaftsinformatikerinnen und -informatikern. Die niedrigsten Medianlöhne erhalten Grafik- und Multimediadesignerinnen und -designer sowie unter übrige Informatiker kategorisierte Berufe. Die Löhne dieser Berufsgruppen liegen noch leicht über dem schweizerischen Bruttomedianlohn. Für die Berechnung der Bruttomedianlöhne wurden nur Beschäftigte mit unbefristeten Arbeitsverträgen betrachtet, und die Löhne wurden auf eine 40-Stunden-Woche umgerechnet. Dies führt dazu, dass die Löhne tendenziell überschätzt werden.



Bei der Betrachtung nach Bildungsniveau (vgl. Abb. 24) fällt auf, dass die Unterschiede zwischen den Bildungsniveaus in der ICT geringer sind als bei der Gesamtbeschäftigung. In der Gesamtbeschäftigung liegt der Medianlohn der Beschäftigten mit Hochschulabschluss knapp 3'000 Franken höher als derjenige von Beschäftigten mit beruflicher Grundbildung. Im Berufsfeld ICT ist dieser Unterschied mit 2'300 Franken geringer. Auch ist die Differenz der Medianlöhne zwischen Beschäftigten mit höherer Berufsbildung und Hochschulabschluss in der ICT nur halb so gross (600 vs. 1'200 Franken). Inwiefern diese geringeren Unterschiede auf die Fachkräftesituation innerhalb der ICT zurückgeführt werden kann, ist ohne eingehendere Analysen nicht einzuschätzen.

Abb. 24 BRUTTOMEDIANLÖHNE NACH BILDUNGSNIVEAU | 2019



5.4 HANDLUNGSOPTIONEN

Während die oben beschriebenen Anpassungsmassnahmen eine Art Symptombekämpfung darstellen, werden nun Handlungsoptionen betrachtet, deren Ziel es ist, das ICT-Fachkräfteangebot langfristig zu erhöhen. Dazu kann, vom Bildungsbedarf ausgehend, zum einen auf die Ausbildung von ICT Fachkräften fokussiert werden. Andererseits ist vor allem in der kurzen Frist die Bedeutung der Zuwanderung nicht zu unterschätzen.

In Bezug auf die Ausbildung spielt die Berufsbildung eine wichtige Rolle: 62 Prozent aller ICT-Abschlüsse werden der Berufsbildung zugeordnet (berufliche Grundbildung sowie höhere Berufsbildung). Sie stellt mengenmässig den aktuell grössten Teil der ICT-Abschlüsse dar und fungiert gleichzeitig als Zubringer zu den Studiengängen der Fachhochschulen. Um mehr Jugendliche für ICT-Ausbildungen zu begeistern, sollte bereits vor der Berufswahl angesetzt werden, also in der Schule. Mit der Umsetzung des Lehrplans 21, welcher mehr Gewicht auf den Bereich Medien und Informatik legt, wird dies bereits getan. Eine konsequente Umsetzung in allen teilnehmenden Kantonen ist wichtig. Wenn es darum geht, die substanziellen Ungleichgewichte im Geschlechterverhältnis in der ICT zu verändern – wodurch sich der potenzielle Pool der ICT-Fachkräfte vergrössert –, ist ebenfalls die Schule wichtig. Langfristig sollten Massnahmen ergriffen werden, die bewirken, dass insbesondere Mädchen und junge Frauen ihre MINT-Fähigkeiten entwickeln, darin bestärkt und gefördert werden. Dies schlägt sich dann idealerweise auch in der Berufswahl nieder.

Da es nicht möglich ist, die Ausbildungskapazitäten in der Berufsbildung kurz- oder mittelfristig zu verdoppeln, kommt der Zuwanderung von Fachkräften eine grosse Bedeutung zu. Der Erhalt der bilateralen Verträge, die die einfache Arbeitsmarktzuwanderung aus der EU/EFTA gewährleisten, ist hierfür ein entscheidender Faktor, ebenso die Zuwanderung aus Drittstaaten.

Gleichzeitig kann bei der Betrachtung der Ausbildung zusätzlich zur Berufswahl nach der Schule auch die Möglichkeit, durch Weiterbildungen und Zusatzausbildungen als Quereinsteigerin oder Quereinsteiger ins Berufsfeld zu gelangen, miteinbezogen werden. So gibt es neben den bekannten Weiterbildungsangeboten auch von verschiedenen Organisationen getragene Initiativen, welche beispielsweise Kurse nur für Frauen oder Programmierkurse für geflüchtete Menschen anbieten.²³ Ein verstärkter Fokus auf Personengruppen, die nicht über die klassischen Bildungs- und Weiterbildungsangebote ins ICT-Bildungsfeld gelangen, könnte vorhandenes Potenzial aktivieren.

Potenzial ist auch bei älteren ICT-Fachkräften vorhanden, welche durchschnittlich eine höhere Arbeitslosigkeit aufweisen und teilweise früher als gewünscht in Pension gehen. Das IWSB untersucht aktuell das Fachkräftepotenzial von älteren ICT-Beschäftigten, die eine deutliche Bereitschaft aufweisen, auch über das Rentenalter hinaus zu arbeiten.

²³ Beispielsweise Powercoders (<https://powercoders.org/about/>) oder Code Excursion (<https://codeexcursion.ch/>).

6 FAZIT

Ausgehend vom jetzigen ICT-Beschäftigungsbestand (242'600) wird für die Jahre 2020 bis 2028 ein Ersatzbedarf von 63'600 prognostiziert, davon müssen 44 Prozent aufgrund Pensionierungen und 56 Prozent aufgrund Abwanderungen ausgewechselt werden. Der Zusatzbedarf beträgt 54'300, davon entfallen 52 Prozent zusätzliche ICT-Arbeitsplätze auf das Wirtschaftswachstum von Branchen mit hohen ICT-Beschäftigungsanteilen und 48 Prozent auf den Strukturwandel (Zunahme der ICT-Beschäftigten an der gesamten Belegschaft). Die Kombination aus Ersatzbedarf und Zusatzbedarf ergibt einen Brutto-Fachkräftebedarf von 117'900. Von diesen 117'900 Personen sollte rund die Hälfte (52 Prozent) über einen Hochschulabschluss verfügen – die Anforderungen an die Ausbildung der ICT-Fachkräfte haben sich somit in den letzten Jahren kaum verändert.

Bei der Aufschlüsselung des Brutto-Fachkräftebedarf nach Berufen wird deutlich, dass sich die verschiedenen Berufe hinsichtlich des relativen Wachstums substantiell unterscheiden. Bei den Technikerinnen und Technikern im Bereich Elektronik beträgt der Bildungsbedarf mehr als 60 Prozent des heutigen Bestandes, während es im Bereich Grafik- und Multimediadesign lediglich etwa 30 Prozent des heutigen Bestandes sind. In absoluten Zahlen werden primär Softwareentwicklerinnen und -entwickler sowie Fachkräfte des Softwareengineerings gesucht (23'800 entsprechende Stellen bis 2028).

Vom Brutto-Fachkräftebedarf werden die prognostizierten Arbeitsmarkteintritte abgezogen sowie die zu erwartende Zuwanderung, wenn sich das ICT-Berufsfeld einer durchschnittlichen Zuwanderung gegenüberstellt. Der Brutto-Fachkräftebedarf kann zu rund einem Drittel durch die erwarteten Arbeitsmarkteintritte (rund 38'100) gedeckt werden. Über die Migration können weitere 37 Prozent der zusätzlich benötigten Fachkräfte rekrutiert werden, das sind 44'000 Personen. Die Neuabsolventinnen und -absolventen, welche in den Arbeitsmarkt eintreten, und die zugewanderten Fachkräfte können somit zusammen 70 Prozent des Brutto-Fachkräftebedarfs decken. Die restlichen 35'800 stellen den Netto-Fachkräftebedarf dar. Das bedeutet, es könnten bis 2028 zusätzlich 35'800 Personen in der ICT ausgebildet werden, die guten Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben.

Darauf basierend können Massnahmen zur Stärkung der Ausbildungskapazitäten ergriffen werden. Kurzfristig reagieren Firmen mit verschiedenen Massnahmen auf die Schwierigkeit, Fachkräfte zu rekrutieren – beispielsweise mit der Ausweitung des Rekrutierungsprozesses, dem Einstellen von geringer qualifizierten Personen, der externen Beschaffung von Dienstleistungen oder der Auslagerung von Leistungen ins Ausland. Diese Anpassungsmassnahmen haben, zumindest kurzfristig, oft Produktivitätseinbussen zur Folge. Ein Fachkräftemangel hat dadurch sowohl für die betroffenen Unternehmen als auch für die wirtschaftliche Entwicklung generell negative Konsequenzen. Handlungsoptionen, um dem Fachkräftemangel zu begegnen, betreffen vor allem die Ausbildung von Fachkräften und können neben der Berufsbildung sowie der universitären Ausbildung auf dem ersten Bildungsweg auch bei den Quereinsteigenden ansetzen. Um dem Fachkräftemangel langfristig vorzubeugen, ist es zudem von zentraler Bedeutung, ein ausgeglicheneres Geschlechterverhältnis in der ICT anzustreben. Aufgrund des enorm starken Wachstums des ICT-Berufsfelds sowie der fachlichen Heterogenität ist es für die ICT von entscheidender Wichtigkeit, dass die Zuwanderung von gesuchten Fachkräften in den Arbeitsmarkt möglich und unkompliziert bleibt.

Die Bedeutung der ICT wird weiter zunehmen. Bereits jetzt ist die ICT ein gewichtiger Wachstumstreiber der schweizerischen Wirtschaft. Um dies weiterhin zu bleiben und auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten, ist es essenziell, den Bedarf an qualifizierten Fachkräften decken zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

BAK Economics (2020). CH-PLUS. Analysen und Prognosen für die Schweizer Volkswirtschaft. April 2020. (Basel).

BAKBASEL (2013). International Sourcing – Auswirkungen auf die Schweizer Volkswirtschaft.

BASS (2010). Der MINT-Fachkräftemangel in der Schweiz (Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF).

B,S,S. (2014). Fachkräftemangel in der Schweiz – Ein Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage in verschiedenen Berufsfeldern (Basel: SECO).

B,S,S., and FAI (2009). Indikatorensystem Fachkräftemangel (Bern: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT).

Econlab (2013). Die ökonomische Bedeutung des Internets für die Schweiz (Bern: ICTswitzerland).

Hurni, T., Rutschi, C., and Dibbern, J. (2019). Swiss Software Industry Survey 2019. 1–30.

IWSB (2015). Arbeitsmarktfähigkeit arbeitsloser Informatiker 45plus (kein Link) (Zürich/Bern: Amt für Wirtschaft und Arbeit des Kantons Zürich/ICTswitzerland).

SECO (2016). Fachkräftemangel in der Schweiz – Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage (Bern).

ZHAW, Center for EMEA Business (2019). Der Trend Nearshoring.

A ANHANG

A.1 ICT-AUSBILDUNG IN DEN VERGANGENEN ZEHN JAHREN

TAB. 8 ABSCHLÜSSE ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG

Ausbildung	Art	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ICT-Fachmann/-frau	EFZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Informatiker/in											
Applikationsentwicklung	EFZ	341	405	441	493	456	506	539	560	627	748
Betriebsinformatik	EFZ	0	0	0	0	0	0	0	11	438	474
Generalistische Ausrichtung	EFZ	442	467	474	548	558	564	602	584	50	9
Ohne nähere Angaben	EFZ	22	13	22	10	3		0	0	1	0
Support	EFZ	59	64	76	102	97	96	109	121	5	6
Systemtechnik	EFZ	512	516	536	575	513	547	575	614	673	628
Informatikpraktiker/in	EBA	20	38	45	77	100	115	96	105	86	70
Mediamatiker/in	EFZ	229	239	259	260	244	314	333	302	329	352
Grafiker/in	EFZ	190	205	203	136	271	299	273	229	283	232
Multimediaelektroniker/in	EFZ	193	165	159	177	139	131	115	148	121	125
Multimediagealter/in	EFZ	57	53	57	46	46	63	71	59	20	1
Telematiker/in	EFZ	55	39	47	42	41	36	41	37	50	48
Total	Total	2'120	2'204	2'319	2'466	2'468	2'671	2'754	2'770	2'683	2'693

Quelle: BFS (Bildungsstatistik). Berechnung & Darstellung: IWSB.

TAB. 9 EINTRITTE ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG

Ausbildung	Art	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ICT-Fachmann/-frau	EFZ	0	0	0	0	0	0	0	0	237	258
Informatiker/in											
Applikationsentwicklung	EFZ	330	344	374	477	659	708	798	832	848	939
Betriebsinformatik	EFZ	0	0	0	0	612	608	641	660	621	627
Generalistische Ausrichtung	EFZ	775	796	861	827	88	87	7	5	0	0
Ohne nähere Angaben	EFZ	13	4	4	5	2	18	1	3	0	0
Support	EFZ	116	109	126	127	14	0	1	0	0	0
Systemtechnik	EFZ	454	484	508	514	584	552	639	587	577	628
Informatikpraktiker/in	EBA	25	96	99	129	107	116	102	106	2	
Mediamatiker/in	EFZ	340	377	388	356	366	385	432	440	454	487
Grafiker/in	EFZ	311	312	313	254	300	274	279	241	265	244
Multimediaelektroniker/in	EFZ	187	206	164	193	151	166	162	131	114	115
Multimediagealter/in	EFZ	66	78	66	81	21	1	1	0	0	0
Telematiker/in	EFZ	48	43	49	52	55	55	71	58	42	34
Total	Total	2'665	2'849	2'952	3'015	2'959	2'970	3'134	3'063	3'160	3'332

Quelle: BFS (Bildungsstatistik). Berechnung & Darstellung: IWSB.

TAB. 10 BESTAND ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG

Ausbildung	Art	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ICT-Fachmann/-frau	EFZ	0	0	0	0	0	0	0	0	239	494
Informatiker/in											
Applikationsentwicklung	EFZ	1'077	1'190	1'282	1'625	1'984	2'254	2'521	2'796	2'971	3'153
Betriebsinformatik	EFZ	0	0	0	0	625	1'148	1'597	2'071	2'089	2'068
Generalistische Ausrichtung	EFZ	2'438	2'481	2'691	2'697	1'963	1'308	642	30	4	2
Ohne nähere Angaben	EFZ	63	40	13	5	2	58	1	3	0	0
Support	EFZ	359	388	419	424	314	223	118	0	0	0
Systemtechnik	EFZ	1'832	1'879	1'906	1'880	2'021	2'093	2'249	2'289	2'257	2'296
Informatikpraktiker/in	EBA	51	121	178	221	216	208	209	196	73	2
Mediamatiker/in	EFZ	1'092	1'183	1'254	1'229	1'300	1'334	1'409	1'504	1'569	1'678
Grafiker/in	EFZ	738	875	932	1'071	1'095	1'064	1'039	999	965	956
Multimediaelektroniker/in	EFZ	734	713	663	628	594	573	591	543	502	465
Multimediagealter/in	EFZ	213	231	228	247	191	125	80	13	1	0
Telematiker/in	EFZ	183	170	167	169	170	182	201	198	186	158
Total	Total	8'780	9'271	9'733	10'196	10'475	10'570	10'657	10'642	10'856	11'272

Quelle: BFS (Bildungsstatistik). Darstellung: IWSB.

TAB. 11 ABSCHLÜSSE ICT-AUSBILDUNGEN HÖHERE BERUFSBILDUNG

Ausbildung	Abschlussart	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ICT Security Expert	ED	0	0	0	0	0	0	12	12
ICT-Manager/in	ED	0	0	0	0	21	35	34	23
Informatiker/in	ED	110	98	111	72	2	2	0	0
Web Projekt Manager/in	ED	15	20	25	9	23	14	12	24
Telematiker/in	ED	0	8	6	1	3	0	5	3
ICT-Applikationsentwickler/in	FA	0	4	5	10	14	11	16	11
ICT-System- und Netzwerktechniker/in	FA	0	13	46	106	77	72	70	90
Informatiker/in	FA	185	198	28	4	0	0	0	0
Wirtschaftsinformatiker/in	FA	0	33	108	135	103	96	74	80
Telematik-Projektleiter/in	FA	9	34	2	7	14	5	6	0
Tontechniker/in	FA	0	48	0	49	0	36	0	38
Informatik	HF	245	256	230	270	298	260	330	331
Telekommunikation	HF	45	62	92	76	59	54	52	34
Wirtschaftsinformatik	HF	210	231	298	324	290	338	329	382
Kommunikationsdesign	HF	80	62	95	81	118	101	168	146
Telematik	HF	6	14	2	0	0	0	0	8
Total	Total	905	1'081	1'048	1'144	1'022	1'024	1'108	1'182

Anmerkung: ED (eidgenössisch diplomiert), FA (eidgenössischer Fachausweis), HF (Höhere Fachschule).
Quelle: BFS (Bildungsstatistik). Darstellung: IWSB.

TAB. 12 ABSCHLÜSSE ICT-STUDIENGÄNGE FACHHOCHSCHULEN

Ausbildung	Abschlussart	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Informatik	Bachelor	398	394	437	457	412	438	515	557	509	596
Telekommunikation	Bachelor	47	64	67	35	39	32	38	43	42	50
Wirtschaftsinformatik	Bachelor	180	182	228	272	306	366	369	380	417	456
Visuelle Kommunikation	Bachelor	255	263	295	326	270	317	261	305	294	284
Informationstechnologie	Bachelor	0	0	0	25	30	20	44	33	33	44
Medizininformatik	Bachelor	0	0	0	0	10	15	13	19	16	28
Total	Bachelor	880	903	1'027	1'115	1'067	1'188	1'240	1'337	1'311	1'458

Anmerkung: Es werden nur Bachelorabschlüsse betrachtet. Die Abschlussart «Diplom», bei welcher es ab 2011 keine Abschlüsse mehr gab, wurde ausgeschlossen. **Quelle:** BFS (Bildungsstatistik). **Darstellung:** IWSB.

TAB. 13 ABSCHLÜSSE ICT-STUDIENGÄNGE UNIVERSITÄRE HOCHSCHULEN

Ausbildung	Abschlussart	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Betriebsinformatik	Bachelor	38	33	47	31	51	43	50	62	52	22
Informatik	Bachelor	182	178	200	202	226	241	277	296	353	380
Kommunikationssysteme	Bachelor	32	29	36	40	57	40	42	69	64	92
Total	Bachelor	252	240	283	273	334	324	369	427	469	494

Anmerkung: Es werden nur Bachelorabschlüsse betrachtet. Die Abschlussart «Lizenziate/Diplome», bei welcher es ab 2011 keine Abschlüsse mehr gab, wurde ausgeschlossen. **Quelle:** BFS (Bildungsstatistik). **Darstellung:** IWSB.