

# ICT-FACHKRÄFTESITUATION: BEDARFSPROGNOSE 2030



Institut für Wirtschaftsstudien Basel (IWSB)  
Fachbereich: ICT

Schlussbericht | 05.09.2022 (rev. 06.02.2023)

## 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
Elisa Marti	Leiterin Marketing & Kommunikation ICT-Berufsbildung Schweiz

### AUFTRAGNEHMERIN

IWSB – Institut für Wirtschaftsstudien Basel | Solothurnerstrasse 94 | 4053 Basel  
www.ict.iwsb.ch | ict@iwsb.ch | +41 61 281 21 25

### AUTORINNEN UND AUTOREN

Nils Braun-Dubler, MPhil (Oxon), Projektleitung 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 (2022). *ICT-Fachkräftesituation: Bedarfsprognose 2030*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.

### REVISION VOM 6.2.2023

Die Zahl der Arbeitsmarkteintritte war ursprünglich mit rund 37'800 ausgewiesen, wobei rund 37'300 korrekt sind. Auch veränderten sich die Anteile des «Fachkräftebedarfs» nach Bildungsniveau.

### 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.

## ZUSAMMENFASSUNG

### BESCHÄFTIGUNGSWACHSTUM TROTZ COVID-19-PANDEMIE

Die COVID-19-Pandemie führte im Berufsfeld der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) im Jahr 2020 zu einem Beschäftigungsrückgang um 1.7 Prozent. Dieser Dämpfer war ein Jahr später wieder überkompensiert, so übten nun im vergangenen Jahr (2021) wieder rekordhohe 246'400 Personen eine ICT-Tätigkeit aus. Dies sind 40.5 Prozent mehr als noch vor zehn Jahren, während die Beschäftigung über alle Berufe im gleichen Zeitraum nur um 9 Prozent gestiegen ist. Die ICT ist einer der zentralen Beschäftigungsmotoren der Schweiz, welcher sich überdies durch hohe Löhne und exzellente Zukunftsperspektiven auszeichnet.

Eine noch stärkere Beschäftigungsdynamik weisen die Berufsfelder ICT Security und die Netzwerkspezialistinnen und -spezialisten aus, welche sich seit 2010 beide mehr als verdreifacht haben. In absoluten Zahlen sind die Softwareingenieurinnen und -ingenieure (+33'800) und Systemanalytikerinnen und -analytiker (+29'100) die Haupttreiber des Wachstums.

### BIS 2030: 119'600 ZUSÄTZLICHE ICT-FACHKRÄFTE BENÖTIGT

Bis zum Jahr 2030 werden 119'600 zusätzliche Personen benötigt (ICT-Brutto-Fachkräftebedarf). Mehr als die Hälfte dieser Personen arbeiten zurzeit noch im Berufsfeld, werden aber entweder pensioniert (31'200) oder kehren ins Ausland zurück (34'500). Letzteres ist eine Folge der hohen Zuwanderung in die ICT. Die anhaltende Fachkräfteknappheit führt zu starker Rekrutierung aus dem Ausland; diese Personen kehren jedoch auch häufig nach wenigen Jahren wieder in ihre Heimatländer zurück. Zusätzliche Stellen (53'800) werden geschaffen, weil die Wirtschaft wächst (25'800) und weil der Strukturwandel zu einer fortwährenden Digitalisierung von Geschäftsprozessen in allen Branchen führt und so einen zusätzlichen Fachkräftebedarf von 28'000 Personen auslöst.

### AUSBILDUNGSBEDARF BIS 2030: 38'700 ZUSÄTZLICHE ICT-FACHKRÄFTE

Die bisherigen Ausbildungsanstrengungen werden dazu führen, dass rund 37'300 Fachkräfte aus dem Bildungssystem bis 2030 zur Verfügung stehen. Kombiniert mit einer erwarteten Zuwanderung von 43'600 verbleibt so eine Lücke von 38'700 ICT-Fachkräften. Würden diese vom Bildungssystem zusätzlich bereitgestellt, so hätten auch diese Absolventinnen und Absolventen ausgezeichnete Job-Perspektiven.

### BERUFSBILDUNG ALS SCHLÜSSEL ZUR BEKÄMPFUNG DES FACHKRÄFTEMANGELS

Von diesen 38'700 ICT-Fachkräften werden 35 Prozent mit einem Hochschulabschluss gesucht. Daraus zu folgern, dass die Berufsbildung nicht entscheidend wäre, ist jedoch ein Fehlschluss. Die Hälfte der ICT-Lernenden machen innerhalb von fünf Jahren nach Lehrabschluss eine tertiäre Ausbildung und weitere knapp 9 Prozent machen eine sequenzielle Berufsmatur als wahrscheinliche Vorbereitung für ein späteres Hochschulstudium. Im Bereich der ICT verfügen rund zwei von drei Studierenden der Fachhochschulen über eine Berufsbildung als Hintergrund. Entsprechend sind im thematischen Fokus der ICT-Berufsbildung Schweiz nicht «nur» 2'611 ICT-Lehrabschlüsse (von gesamthaft 5'783 ICT-Abschlüssen) auf die berufliche

Grundbildung zurückzuführen, sondern auch die Abschlüsse der höheren Berufsbildung (1'111) und zwei Drittel der Fachhochschulabschlüsse (1'286) sind anzurechnen. Folglich haben 79 Prozent der ICT-Abschlüsse ihren Ursprung in der Berufsbildung.

#### DER ICT-FACHKRÄFTEMANGEL BETRIFFT DIE GANZE WIRTSCHAFT UND ÖFFENTLICHE VERWALTUNG

Die Knappheit an ICT-Fachkräften ist relevant für die gesamte Volkswirtschaft. Zwei von drei ICT-Fachkräften arbeiten ausserhalb der ICT-Kernbranche. Der staatsnahe Bereich «Erziehung und Unterricht» und die öffentliche Verwaltung gehören zu den wichtigsten Abnehmern mit den Rängen 4 bzw. 6 und einem Anteil von 9 Prozent aller ICT-Beschäftigten. Diese Querschnittsfunktion der ICT-Tätigkeit in allen Wirtschaftsbereichen unterstreicht die enorme Bedeutung dieses Berufsfelds, erschwert aber auch Lösungsansätze.

#### ZIEL: LERNENDEQUOTE VON 8.1%

Die Zahl der Lernenden, für welche sich ICT-Berufsbildung Schweiz verantwortlich zeichnet, beträgt 10'414. Im Verhältnis zur Zahl der ICT-Vollzeitäquivalente in entsprechenden Berufsfeld (176'500) ergibt dies eine Lehrstellenquote von 5.9 Prozent. Langfristig sollte dieser Wert auf 8.1 Prozent steigen, um den prognostizierten ICT-Fachkräftebedarf durch inländisch ausgebildete Fachkräfte decken zu können. Dieser Wert berücksichtigt die indirekte Bedeutung für die höhere Berufsbildung bzw. für die Fachhochschulen. Dieser Zielwert ist sinnvoller als ein absoluter Ausbildungswert, da letzterer jeweils zu kurz greift, wenn das Berufsfeld wächst. Ferner ist das Risiko bei einem fixen Zielwert höher, dass man entweder zu rasch zu viel oder doch zu wenig ausbildet. Der Zielwert einer Lehrstellenquote von 8.1 Prozent umgeht diese Probleme und kann auch Betrieben ausserhalb der Kernbranche als Richtwert dienen: Jeder Betrieb mit neun Vollzeitäquivalenten, welche ICT-Tätigkeiten ausüben, sollte sich eingehend mit der Bereitstellung einer ICT-Lehrstelle beschäftigen und mit der regionalen Organisation der Arbeitswelt (OdA) in Kontakt treten.

#### 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. Zentral ist eine ICT-Lehrstellenquote von 8.1 Prozent zu erreichen und im gleichen Zug noch

vermehrt Frauen für die ICT zu begeistern. Die hohen Löhne im Berufsfeld ICT kombiniert mit der sehr tiefen Arbeitslosigkeit zeigen auch, dass diese Massnahmen im volkswirtschaftlichen Interesse der Schweiz sind.

Auch wenn diese Massnahmen umgesetzt werden sollten, so wird das ICT-Berufsfeld in den nächsten Jahren weiterhin auf eine unkomplizierte Zuwanderung von benötigten Fachkräften angewiesen sein. Dies, weil das Berufsfeld so enorm wächst und die fachliche Heterogenität immer wieder dazu führt, dass Expertise nur im Ausland vorhanden ist.

# 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? .....	10
2.3 Was charakterisiert das Berufsfeld ICT? .....	12
3 BEDEUTUNG DER BERUFLICHEN GRUNDBILDUNG FÜR DIE ICT .....	16
4 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2030.....	19
4.1 Prognosemodell.....	19
4.2 Module des Prognosemodells .....	20
4.2.1 Ersatzbedarf.....	20
4.2.2 Zusatzbedarf.....	20
4.3 Ergebnisse der Bildungsbedarfsprognose 2030 .....	21
4.3.1 Brutto-Fachkräftebedarf bis zum Jahr 2030.....	21
4.3.2 Zusätzlicher Netto-Fachkräftebedarf (Bildungsbedarf) bis zum Jahr 2030.....	23
4.3.3 Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2030 .....	26
4.4 Lehrstellenquote.....	27
4.5 Backtesting der bisherigen Bildungsbedarfsprognosen .....	27
5 FACHKRÄFTEMANGEL .....	29
5.1 Definition Fachkräftemangel .....	29
5.2 Fachkräftemangel in der ICT? .....	30
5.3 Stellenwert der ICT für die Schweizer Volkswirtschaft.....	32
5.3.1 Stellenwert des Berufsfeldes ICT.....	32
5.3.2 Stellenwert der ICT-Branche .....	35
5.4 Folgen des Fachkräftemangels .....	37
5.5 Handlungsoptionen .....	39
6 FAZIT .....	41
LITERATURVERZEICHNIS.....	43
A ANHANG.....	44
A.1 ICT-Ausbildung in den vergangenen zehn Jahren .....	44

## 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   2021 .....	5
Abb. 2	Entwicklung des Berufsfeldes ICT   1991–2021.....	6
Abb. 3	Arbeitsmarktstatus in der ICT   2021.....	7
Abb. 4	Erwerbslose/Erwerbslosenquote nach Berufsfeld und ICT-Qualifikation   2021.....	8
Abb. 5	Erwerbslosenquote   2003–2021.....	8
Abb. 6	Arbeitslosenquote nach Altersgruppen   Juli 2022 .....	9
Abb. 7	Vakanzquote nach Grossregionen   August 2022 .....	9
Abb. 8	Anteil ICT-Beschäftigte in verschiedenen Branchen   2021 .....	11
Abb. 9	ICT-Beschäftigte nach Grossregionen   2021 .....	11
Abb. 10	Bildungsniveau des Berufsfeldes ICT   2021.....	12
Abb. 11	Altersstruktur des Berufsfeldes ICT   2021 .....	13
Abb. 12	Geschlechterverhältnis der ICT-Beschäftigten   2021 .....	14
Abb. 13	Zuwanderung der vergangenen fünf Jahre, Berufsfeld ICT und Gesamtbeschäftigung   2003– 2021.....	15
Abb. 14	ICT-Abschlüsse, die auf die berufliche Grundbildung zurückzuführen sind .....	17
Abb. 15	Flussgrössen des Modellrahmens .....	19
Abb. 16	Entstehung des Brutto-Fachkräftebedarfs bis 2030 .....	22
Abb. 17	Brutto-Fachkräftebedarf bis 2030 nach Berufsgruppen .....	23
Abb. 18	Entwicklung und Prognose der ICT-Bildungsabschlüsse, 2010-2030.....	24
Abb. 19	Deckung des ICT-Brutto-Fachkräftebedarfs bis 2030 .....	25
Abb. 20	Backtesting der bisherigen ICT-Bildungsbedarfsprognosen .....	28
Abb. 21	VZÄ nach Berufsgruppen   2021.....	33
Abb. 22	Bruttomedianlöhne nach Berufsgruppen   2021.....	34
Abb. 23	Bruttomedianlöhne nach Bildungsniveau; ICT vs. Gesamtbeschäftigung   2021 .....	34
Abb. 24	Bruttomedianlöhne nach Berufsgruppen innerhalb des Berufsfeld ICT   2021 .....	35
Abb. 25	Bruttowertschöpfung der ICT-Branche im Vergleich in Mrd. CHF   2019 .....	36
Abb. 26	Wachstumsbeitrag der ICT-Branche zum BIP   1998–2019.....	36
Abb. 27	ICT-Qualifizierung im Berufsfeld ICT   2007–2021.....	37

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	ICT-Berufe nach CH-ISCO 19.....	4
Tab. 2	Top-Ten-Branchen für ICT-Beschäftigte   2021 .....	10
Tab. 3	Anteil der Berufsbildung an den Zulassungen zum Grundstudium an der Fachhochschule .....	16
Tab. 4	Umrechnung der erwarteten Absolventenzahlen bis 2030 in Arbeitsmarkteintritte .....	25
Tab. 5	Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2030.....	26
Tab. 6	Knappheit in Anlehnung an das Indikatorensystem Fachkräftemangel .....	30
Tab. 7	Begrifflichkeiten Outsourcing/Offshoring .....	38
Tab. 8	Abschlüsse ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung .....	44
Tab. 9	Eintritte ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung.....	45
Tab. 10	Bestand ICT-Ausbildungen berufliche Grundbildung.....	46
Tab. 11	Abschlüsse ICT-Ausbildungen höhere Berufsbildung.....	47
Tab. 12	Abschlüsse ICT-Studiengänge Fachhochschulen.....	47
Tab. 13	Abschlüsse ICT-Studiengänge Universitäre Hochschulen .....	48

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

Seit 2010 lässt ICT-Berufsbildung Schweiz den Bildungsbedarf in der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) abschätzen<sup>1</sup>. Ziel ist es dabei seit jeher abschätzen zu können, ob die Ausbildungsanstrengungen des Verbands und der Wirtschaft den künftigen Bedarf zu decken vermögen. In der Folge hatte sich der Verband dadurch auch ambitionierte quantitative Ziele abgeleitet und die Zahl der Lehrstellen ist stark angestiegen.

Das ungebrochen starke Wachstum des Berufsfelds ICT untergrub diese Bestrebungen jedoch, da ein absolutes Ziel ständig nach oben hin angepasst werden musste, da die nächste Prognose zwei Jahre später das absolute Ziel wieder nach oben korrigierte. In der vorliegenden Studie wird nun erstmals ein relativer strategischer Zielwert hergeleitet, welcher einerseits unabhängig von der absoluten Grösse des Berufsfelds ist (und damit stabiler über die Zeit) und andererseits auch einfacher auf einzelne Unternehmen heruntergebrochen werden kann.

## 1.2 NEUERUNGEN DES BERICHTS

### BERUFSFELD ICT SECURITY

Die Sicherheit in der ICT wird immer bedeutsamer und ist elementar für die ganze Volkswirtschaft. Schädliche Erpressersoftware kann jede Branche und jede Firma unabhängig von ihrer Grösse oder ihrer vermeintlichen Bedeutungslosigkeit treffen. Die geeigneten technischen und schulischen Massnahmen zu ergreifen, ist dabei sehr individuell und es ist notwendig, dass von der Beratung, über die Schulung, von der Prävention bis zur Schadensminderung ausreichend Expertinnen und Experten in der Schweiz zur Verfügung stehen. Entsprechend wichtig ist es, dass dieser Teil des Berufsfeld neu besser sichtbar ist und erstmals in diesem Bericht ausgewiesen werden kann.

### BEDEUTUNG DER BERUFSLEHRE

Personen aus dem Umfeld der Berufsbildung verstehen die Bedeutung der beruflichen Grundbildung über den Lehrabschluss hinaus schon seit jeher. Dennoch wurde in der Vergangenheit immer wieder die Kritik laut, dass es ja vor allem Personen auf der Tertiärstufe brauche und nicht Personen mit einem Lehrabschluss. Im diesjährigen Bericht wird daher zusätzlich die Zubringerfunktion der Berufslehre für die höhere Berufsbildung als auch für die Fachhochschule quantitativ beschrieben.

### ZIELWERT: LEHRSTELLENQUOTE

Der Bericht beinhaltet erstmals die Berechnung einer anzustrebenden Lehrstellenquote. Dieser Wert übersetzt den künftigen Fachkräftebedarf unter Berücksichtigung der Zubringerfunktion der Berufslehre für die Tertiärstufe in ein ideales Verhältnis von Anzahl ICT-Lehrstellen im Verhältnis zur Anzahl ICT-

---

<sup>1</sup> B,S,S. (2010), Econlab (2012, 2014), IWSB (2016, 2018, 2020).

Beschäftigten. Eine Verhältniszahl verfügt über den grossen Vorteil, dass er über die Zeit relativ stabil bleibt und diese Bildungsmassnahme nicht zu einem Schweinezyklus führt. In anderen Worten, es werden nicht aus Aktionismus so viel ICT-Lehrstellen geschaffen, welche dann zu einem Überangebot führen, welches die Zahl der ICT-Lehrstellen in der Folge wieder einbrechen lässt.

### 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

**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 hardwarebasierten 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

**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.<sup>2</sup>



Web

**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).

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.

<sup>2</sup> 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](http://www.kubb2008.bfs.admin.ch).

## 1.4 DATENGRUNDLAGE

Die Studie basiert hauptsächlich auf der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE)<sup>3</sup>, 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.

---

<sup>3</sup> Detaillierte Informationen zur Erhebungsmethodik und Datenverfügbarkeit sind unter [www.sake.bfs.admin.ch](http://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 oder 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.

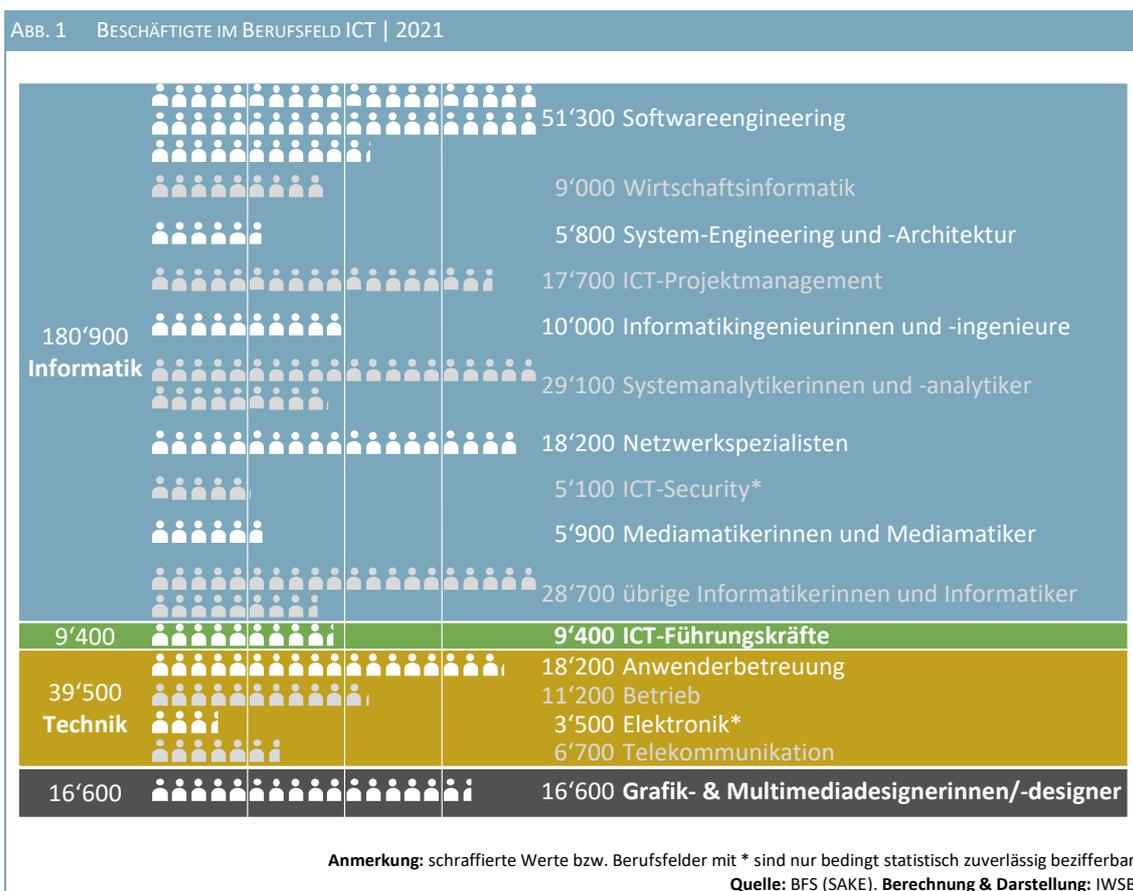
### 2.1 WER ARBEITET IM BERUFSFELD ICT?

31 Codes der neuen CH-ISCO-19 fallen unter das Berufsfeld ICT. Diese werden 17 verschiedenen Berufen zugeordnet – darunter neu ICT Security –, welche wiederum in vier Hauptgruppen zusammengefasst werden können (siehe Tab. 1).

CH-ISCO 19	Beruf	Subgruppe	Hauptgruppe
25140, 25120, 25121	Softwareengineering	Softwareengineering	Informatikberufe
25122	Wirtschaftsinformatik	Wirtschaftsinformatik	Informatikberufe
25123	System-Engineering und -Architektur	System-Engineering und -Architektur	Informatikberufe
25124	ICT-Projektmanagement	ICT-Projektmanagement	Informatikberufe
25101	Informatikingenieurinnen und -ingenieure	Ingenieurinformatik	Informatikberufe
25111	ICT-Architektur und -Controlling	Systemanalytik	Informatikberufe
25112	ICT-Beratung	Systemanalytik	Informatikberufe
25210, 25220, 25230, 25290	Netzwerkspezialisten	Netzwerkspezialisten	Informatikberufe
25291	Sicherheitsspezialisten	ICT-Security	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.

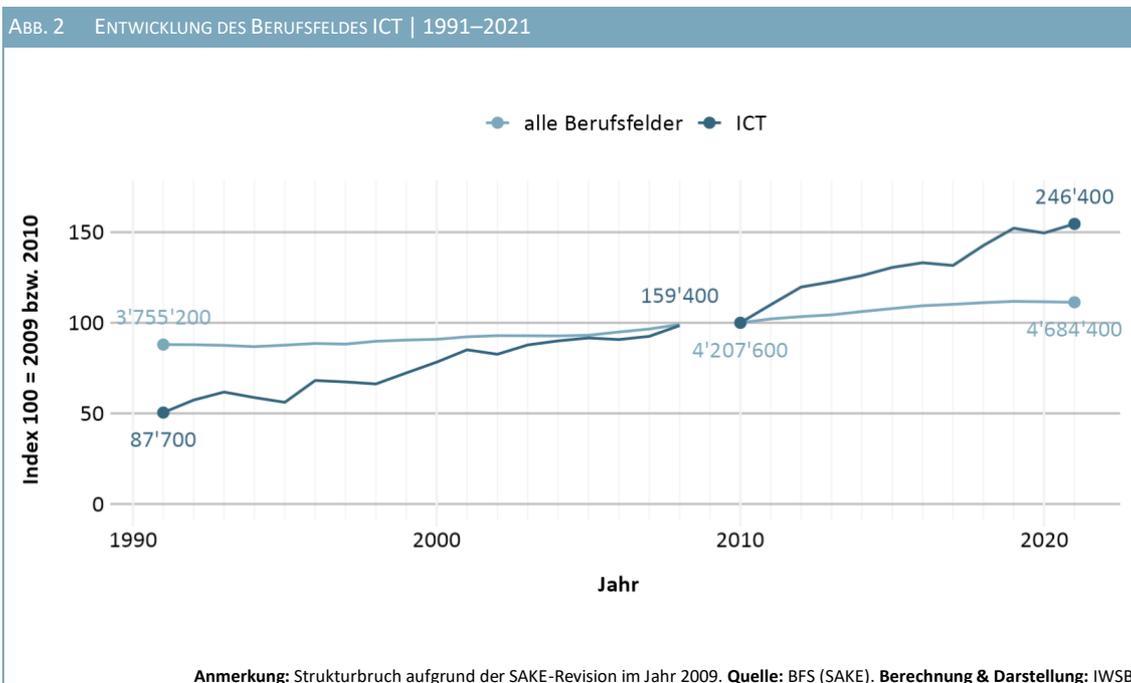
Die Hauptgruppen sind Informatikerinnen und Informatiker, ICT-Führungskräfte, Technikberufe und Grafik/Multimediasdesign. Abb. 1 zeigt die anteilmässige Zusammensetzung des Berufsfeldes nach Hauptgruppen. Die grösste Gruppe bilden mit Abstand die Berufe der Informatik mit einem Anteil von 73 Prozent, die Technikberufe folgen mit 16 Prozent. Innerhalb der klassischen Gruppe der Informatikerinnen und Informatiker haben die Softwareentwicklerinnen und -entwickler mit 34 Prozent den grössten Anteil, gefolgt von den Systemanalytikerinnen und -analytiker bzw. übrigen Informatikerinnen und Informatikern mit je 12 Prozent. Das Berufsfeld der ICT Security umfasst rund 5'100 Personen, wobei aufgrund der Stichprobenerhebung der Datengrundlage hier noch erhöhte statistische Unsicherheiten existieren.



## BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG

Das explosive Wachstum des Berufsfeldes 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 2021 betrug das durchschnittliche jährliche Wachstum in der ICT 4.0 Prozent, über alle Berufsfelder hinweg dagegen nur 1.0 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 2021 ist in absoluten Zahlen stark auf die Softwareingenieurinnen und -ingenieure (+33'800) und Systemanalytikerinnen und -analytiker (+29'100) zurückzuführen. Relativ gesehen gehören auch die Berufsfelder der ICT Security und Netzwerkspezialistinnen und -spezialisten zu den Haupttreibern, welche sich beide mehr als verdreifacht haben<sup>4</sup>.



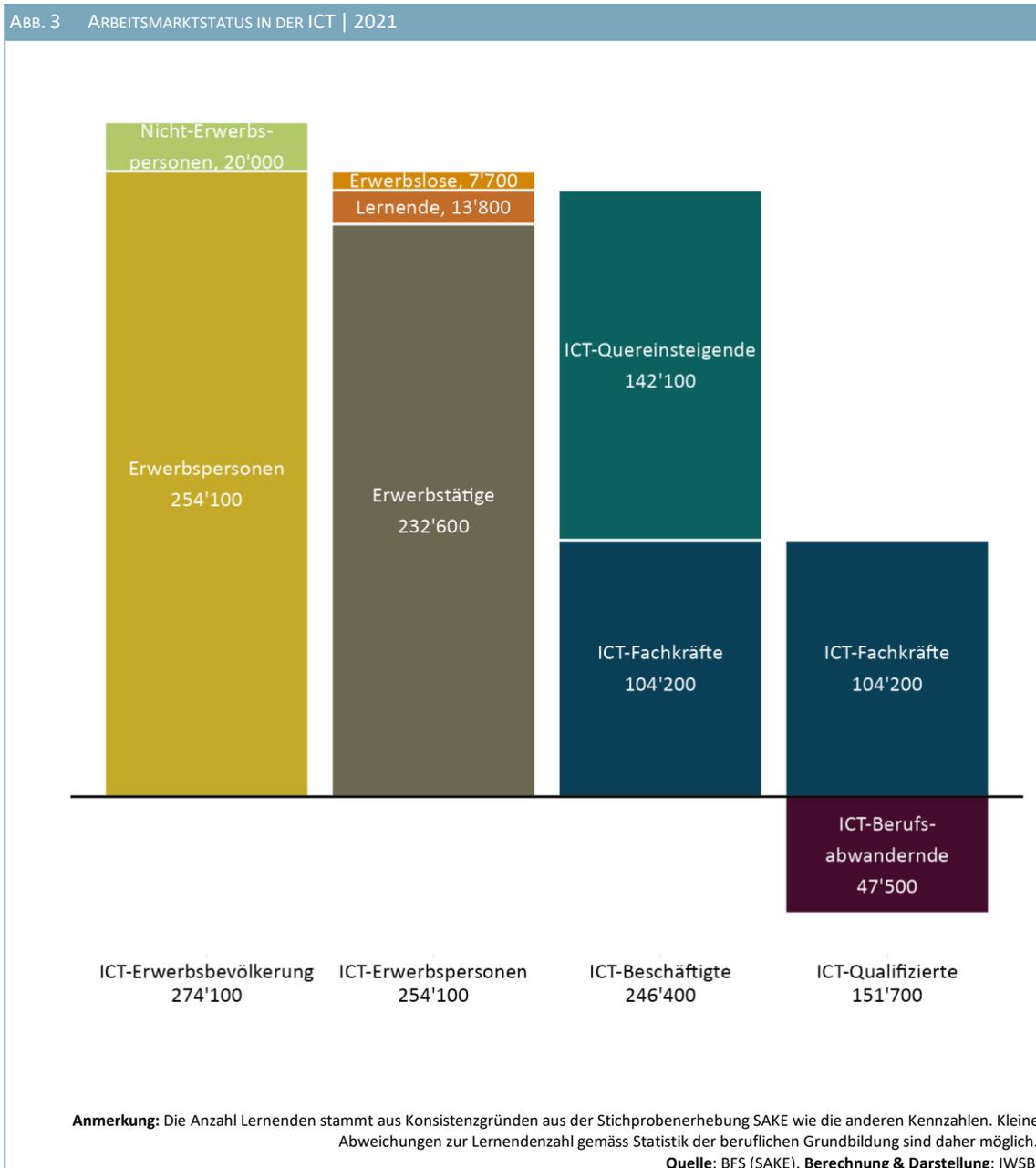
#### AKTUELLE ARBEITSMARKTSITUATION

Die Zusammensetzung des Berufsfelds nach Arbeitsmarktstatus ist aus Abb. 3 ersichtlich. Die ICT-Erwerbsbevölkerung enthält alle Erwerbspersonen und Nichterwerbspersonen in der ICT. Die 20'000 Nichterwerbspersonen sind Personen, die keiner Erwerbstätigkeit nachgehen und auch nicht nachgehen wollen. Dazu zählen beispielsweise Frühpensionierte, Personen in Ausbildung oder Hausmänner und -frauen. Die 254'100 Erwerbspersonen setzen sich aus 232'600 Erwerbstätigen, 7'700 Erwerbslosen und rund 13'800 Lernenden<sup>5</sup> 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.

<sup>4</sup> Die Zahlen der ICT Security ist nur bedingt statistisch zuverlässig.

<sup>5</sup> Die Anzahl Lernenden stammt aus Konsistenzgründen aus der Stichprobenerhebung SAKE wie die anderen Kennzahlen. Kleine Abweichungen zur Lernendenzahl gemäss Statistik der beruflichen Grundbildung sind daher möglich

Da von den ICT-Qualifizierten aber nicht alle auch tatsächlich in der ICT tätig sind, werden auch noch die ICT-Berufsabwandernden aufgeführt. Diese Personen sind im beschriebenen Sinne qualifiziert, arbeiten aber nicht in Berufen des ICT-Berufsfeldes.



Die Differenzierung nach ICT-Fachkräften und Quereinsteigenden kann auch bei den erwerbslosen Personen vorgenommen werden (siehe Abb. 4). 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.

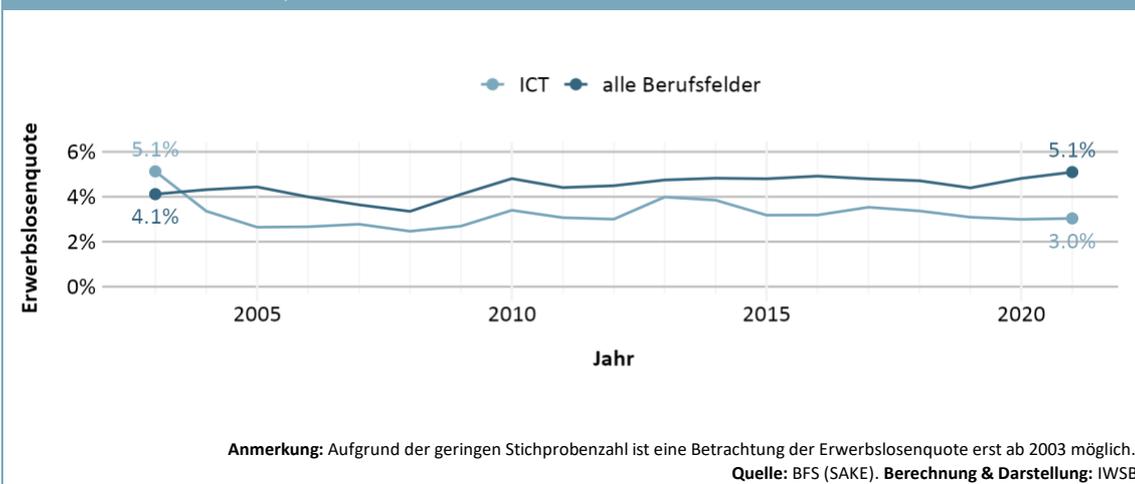
Abb. 4 ERWERBSLOSE/ERWERBSLOSENQUOTE NACH BERUFSFELD UND ICT-QUALIFIKATION | 2021

	ICT-Qualifizierte (erlernter Beruf)	Nicht-ICT-Qualifizierte
Im Berufsfeld ICT (ausgeübter Beruf)	ICT-Fachkräfte Beschäftigte: 104'200 Erwerbslose: (2'800, 2.2%)	ICT-Quereinsteiger Beschäftigte: 142'100 Erwerbslose: (4'900, 3.7%)
Nicht im Berufsfeld ICT	ICT-Berufsabwanderer Beschäftigte: 47'500 Erwerbslose: (3'200, 6.4%)	Übrige Erwerbspersonen Beschäftigte: 4'390'500 Erwerbslose: 240'600, 5.4%

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

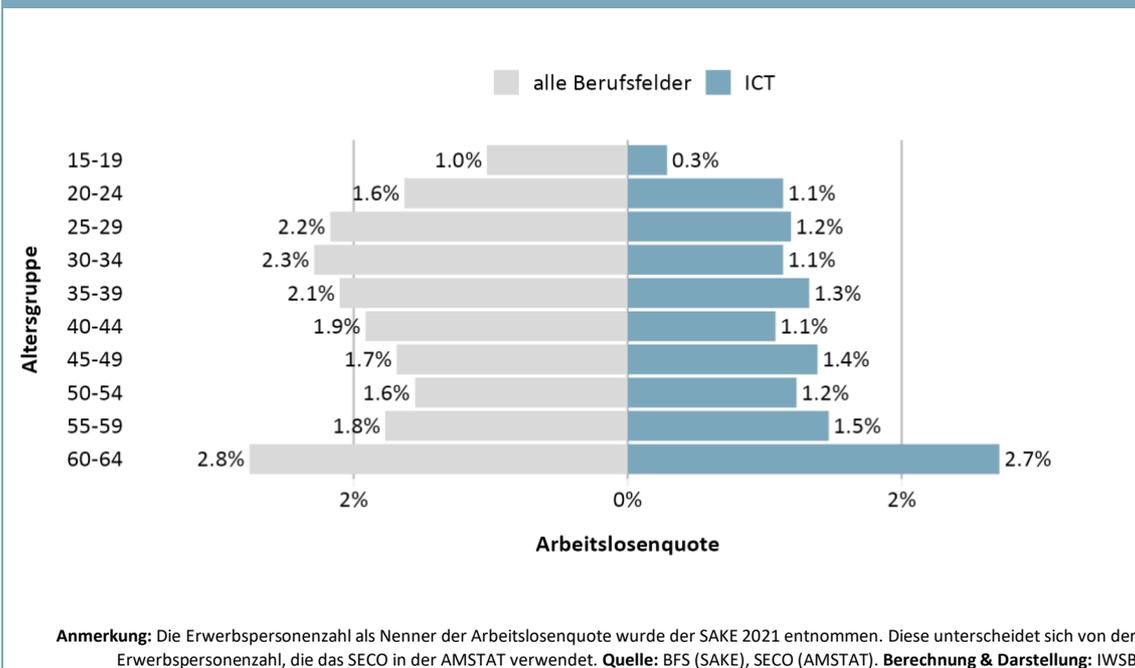
Die Erwerbslosenquote, also der Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen (gemäss ILO), betrug im Jahr 2021 für die Gesamtschweiz 5.1 Prozent (vgl. Abb. 5); diejenige des ICT-Berufsfeldes lag zwei Prozentpunkte darunter, bei 3 Prozent. Seit 2003 bewegt sich die Erwerbslosenquote der ICT mit Ausnahme einer kurzen Phase nach dem Platzen der Dot-Com-Blase konstant unterhalb der Erwerbslosenquote der Schweiz.

Abb. 5 ERWERBSLOSENQUOTE | 2003–2021



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. 6 stellt die Arbeitslosenquote nach Altersgruppen dar, für die ICT sowie für alle Berufsfelder. Die Arbeitslosenquote der ICT liegt in allen Altersgruppen unterhalb derjenigen aller Berufsfelder, in der Altersgruppe 60 bis 64 Jahre ist die Differenz jedoch vernachlässigbar.

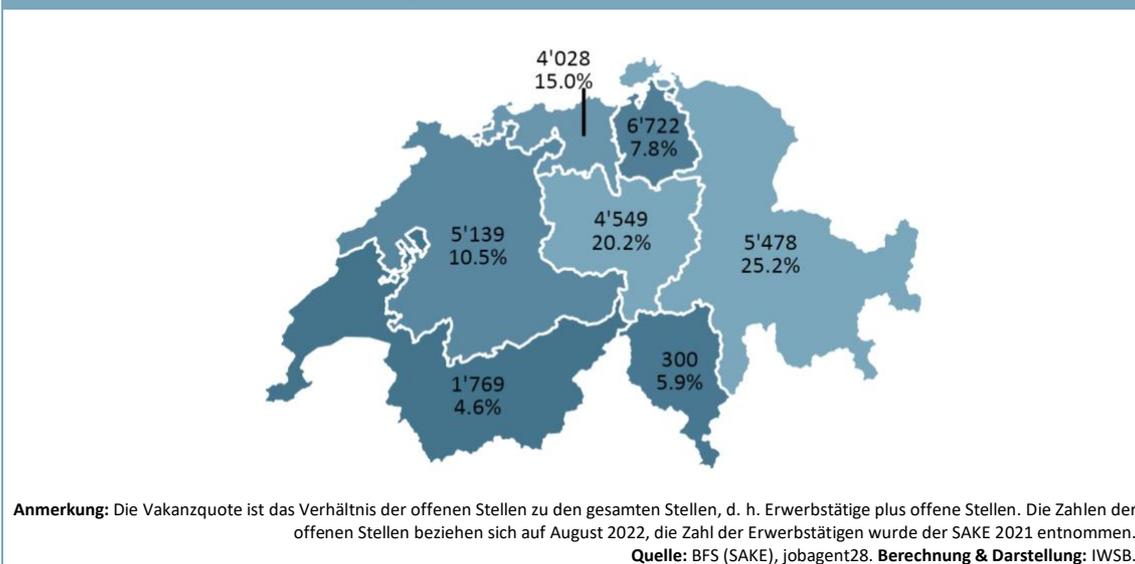
Abb. 6 ARBEITSLOSENQUOTE NACH ALTERSGRUPPEN | JULI 2022



## OFFENE STELLEN

Im August 2022 waren im Berufsfeld ICT 27'984 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.

Abb. 7 VAKANZQUOTE NACH GROSSREGIONEN | AUGUST 2022



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 2022 11 Prozent gegenüber vor zwei Jahren mit 7 Prozent. Für alle Berufsfelder in der Schweiz lag sie mit 2 Prozent deutlich niedriger.

Betrachtet man die Vakanzquote nach Grossregionen, werden erhebliche regionale Unterschiede deutlich – die Anteile reichen von fast fünf Prozent in der Genfersee-Region bis zu 25 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

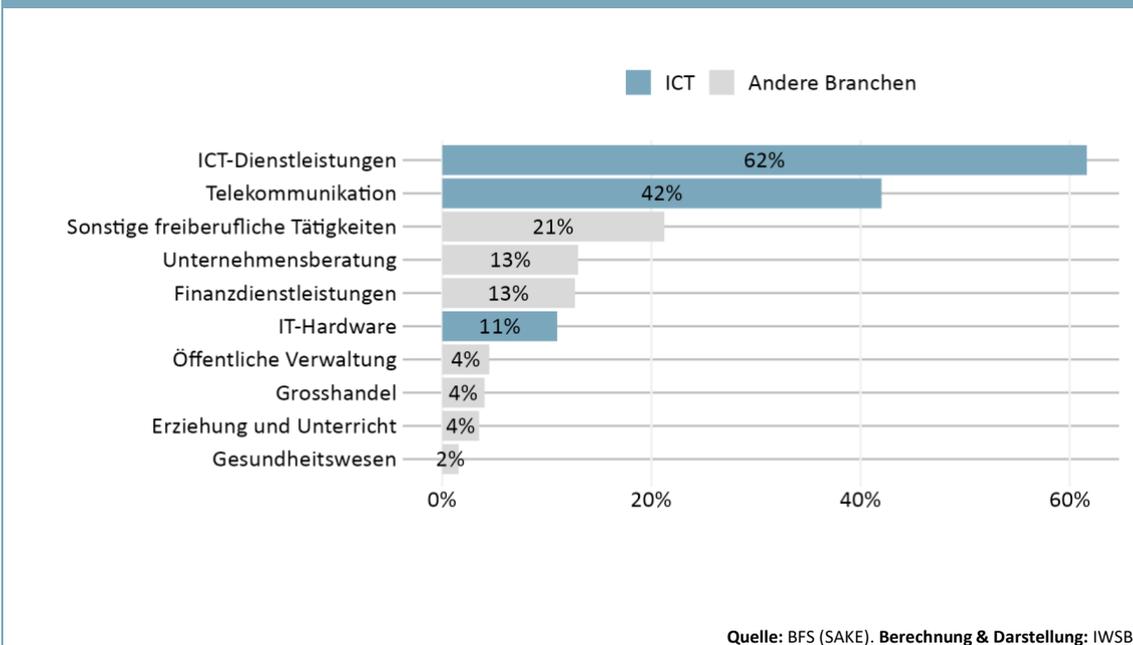
Als Erstes wird untersucht, welcher Anteil der ICT-Beschäftigten in welchen Branchen arbeitet. Tab. 2 stellt die Top-Ten-Branchen für ICT-Beschäftigte dar. Ungefähr zwei Drittel der ICT-Beschäftigten arbeiten in diesen zehn Branchen. Rund 68 Prozent arbeitet ausserhalb der ICT-Kernbranche, und die Finanzdienstleistungen sind mit einem Anteil von ungefähr 6 Prozent an allen ICT-Beschäftigten seit Jahren 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 4 bzw. 6).

TAB. 2 TOP-TEN-BRANCHEN FÜR ICT-BESCHÄFTIGTE   2021		
Branche	Beschäftigte	Anteil
ICT-Dienstleistungen	69'400	25 %
Finanzdienstleistungen	16'900	6 %
Unternehmensberatung	15'300	6 %
Erziehung und Unterricht	12'700	5 %
Telekommunikation	11'200	4 %
Öffentliche Verwaltung	10'800	4 %
Grosshandel	7'600	3 %
IT-Hardware	7'300	3 %
Sonstige freiberufliche Tätigkeiten	6'200	2 %
Gesundheitswesen	6'000	2 %
<b>Top Ten</b>	<b>163'500</b>	<b>66 %</b>
<b>übrige Branchen</b>	<b>82'900</b>	<b>34 %</b>

**Anmerkung:** Die ICT-Beschäftigten ohne Branchenangaben wurden linear verteilt. **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. 8). Während 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 (21 Prozent).

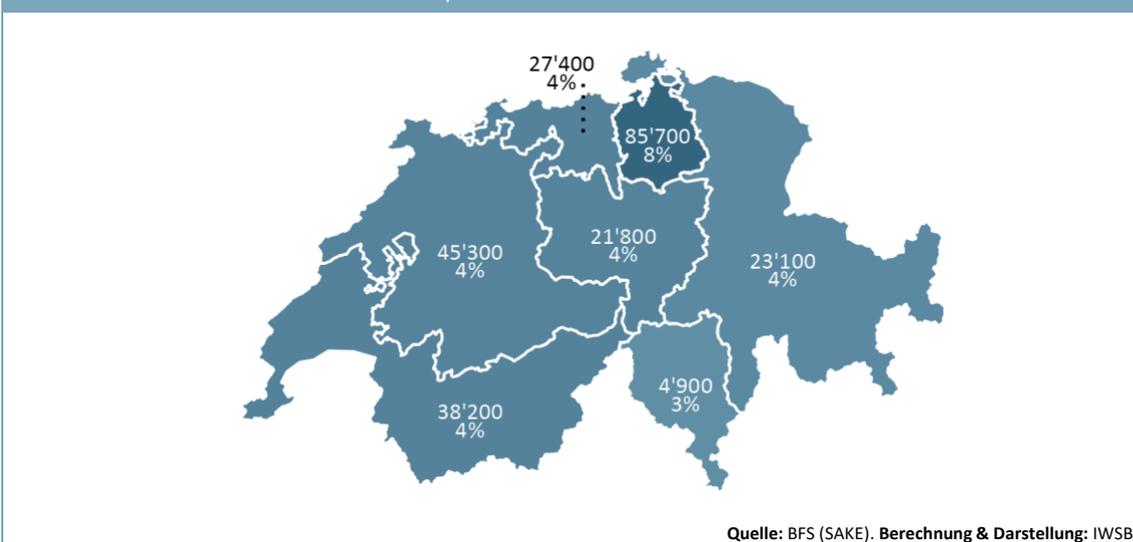
Abb. 8 ANTEIL ICT-BESCHÄFTIGTE IN VERSCHIEDENEN BRANCHEN | 2021



#### ICT-BESCHÄFTIGTE NACH ARBEITSORT

In der Schweizer Wirtschaft waren 2021 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. 9). Dort machen sie 8 Prozent der Gesamtbeschäftigung aus. In den anderen Regionen bewegt sich ihr Anteil zwischen 3 Prozent (Tessin) und 4.5 Prozent (Espace Mittelland).

Abb. 9 ICT-BESCHÄFTIGTE NACH GROSSREGIONEN | 2021

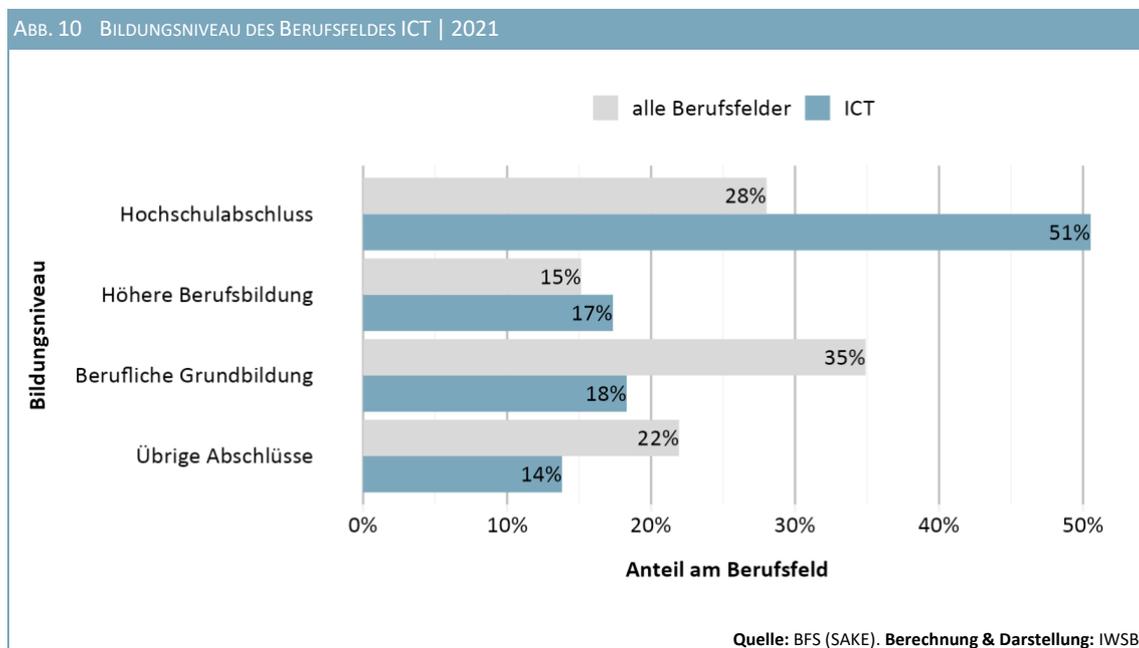


## 2.3 WAS CHARAKTERISIERT DAS BERUFSFELD ICT?

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

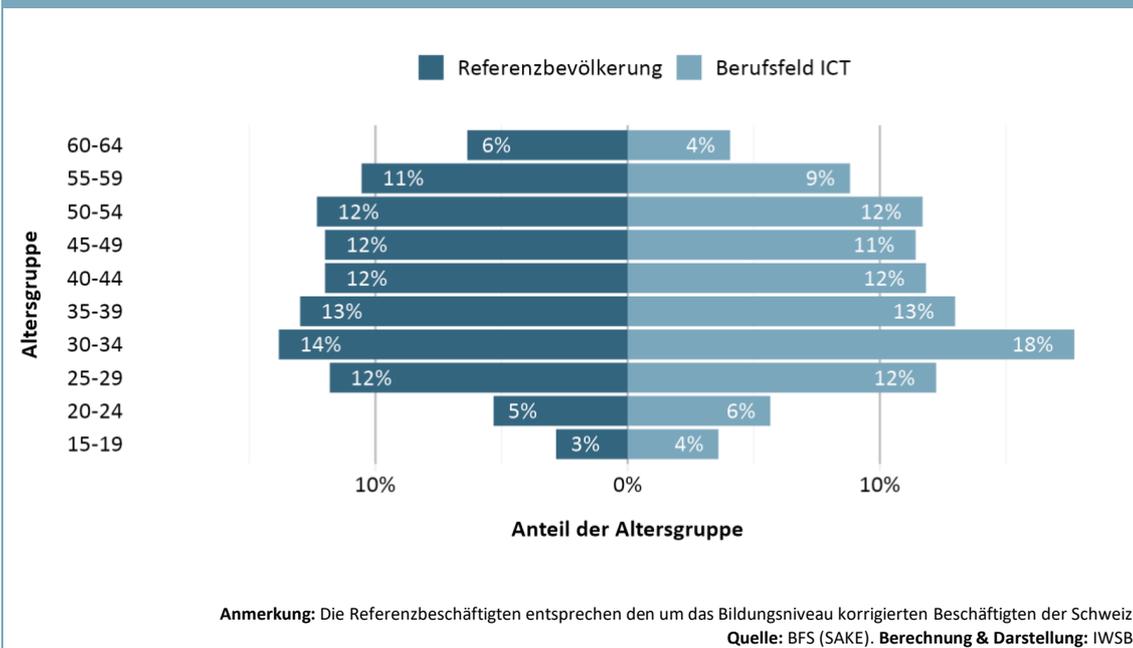
In Abb. 10 ist das Bildungsniveau der Beschäftigten in der ICT sowie der Gesamtbeschäftigung abgebildet. Die Hälfte der ICT-Beschäftigten verfügt über einen Hochschulabschluss (Gesamtbeschäftigung: 28 Prozent). Der Anteil der Personen mit Abschlüssen der höheren Berufsbildung ist in der ICT ebenfalls leicht höher als in der Gesamtbeschäftigung. Nur halb so hoch ist hingegen der Anteil der Beschäftigten mit beruflicher Grundbildung als höchstem Abschluss, was auch damit zusammenhängt, dass viele ICT-Lernenden kurz nach dem Abschluss ihre Grundbildung noch eine Weiterbildung machen.



### ALTERSSTRUKTUR DES BERUFSFELDES ICT

Die Altersstruktur der ICT-Beschäftigten wird in Abb. 11 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, indem die Bevölkerung so gewichtet wird, dass die Gesamtbevölkerung rechnerisch das gleiche Bildungsniveau wie die ICT aufweist.

Abb. 11 ALTERSSTRUKTUR DES BERUFSFELDES ICT | 2021

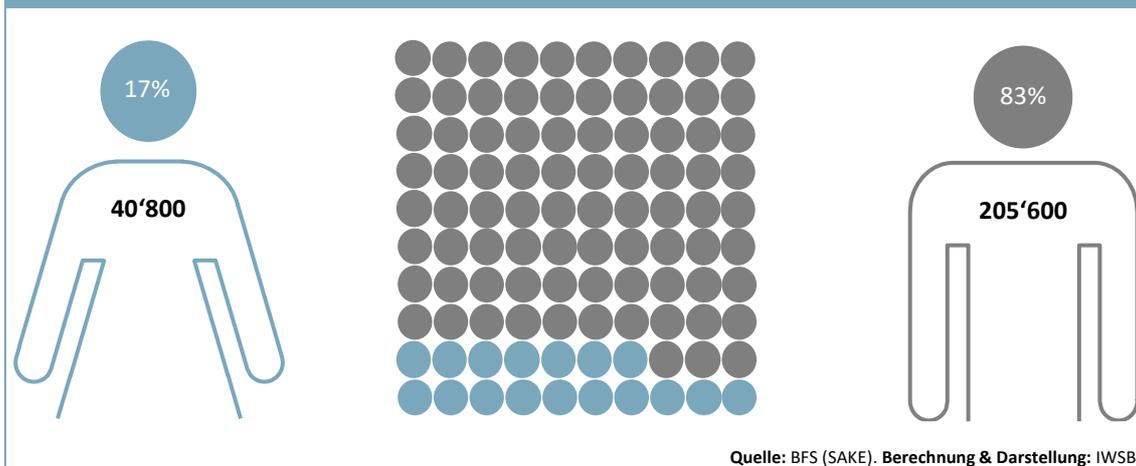


Das Berufsfeld ICT unterscheidet sich von der Referenzbevölkerung am stärksten bezüglich des Anteils der 30- bis 34-Jährigen. Geringe Unterschiede gibt es bei den jüngsten Altersgruppen (15 bis 19 und 20 bis 24 Jahre), deren Anteile in der ICT leicht höher sind als in der Referenzgruppe, und bei den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

#### GESCHLECHTERVERTEILUNG DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

Die ICT weist nach wie vor eine sehr ungleiche Geschlechterverteilung auf (vgl. Abb. 12). Von allen ICT-Beschäftigten sind 17 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 vier Prozentpunkte gestiegen.

Abb. 12 GESCHLECHTERVERHÄLTNIS DER ICT-BESCHÄFTIGTEN | 2021

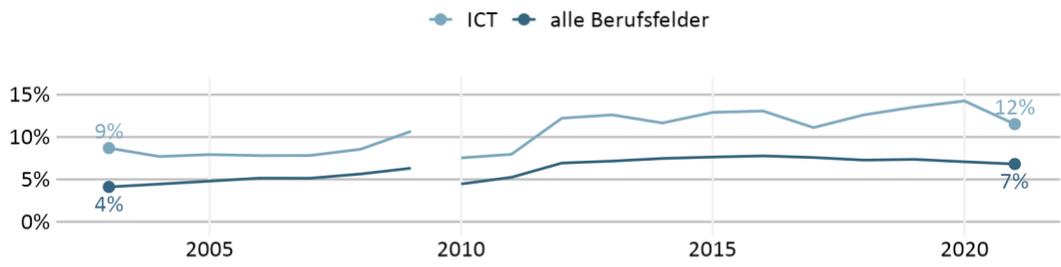


Betrachtet man die Ausbildungszahlen in ICT-Berufen, sieht es ebenfalls nicht nach einer raschen Angleichung des Verhältnisses aus: 2021 wurden 85 Prozent der ICT-Abschlüsse der beruflichen Grundbildung von Männern gemacht, und bei den Eintritten in ICT-Ausbildungen der beruflichen Grundbildung lag der Anteil der Männer bei 82 Prozent (BFS Bildungsstatistik 2022). Bei den Universitäts- und Fachhochschulabschlüssen sind die Anteile mit 82 Prozent respektive 79 Prozent vergleichbar.

#### MIGRATION IN DEN VERGANGENEN FÜNF JAHREN

Der Anteil der zugewanderten ICT-Beschäftigten hat in den vergangenen Jahren kontinuierlich zugenommen und lag 2021 deutlich über demjenigen der zugewanderten Personen in der Gesamtbeschäftigung, auch wenn die Covid-19-Pandemie zu einem spürbaren Rückgang führte. 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. 13 wird ersichtlich, dass die Dynamik des Migrationsanteilswachstums 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. 13 ZUWANDERUNG DER VERGANGENEN FÜNF JAHRE, BERUFSFELD ICT UND GESAMTBESCHÄFTIGUNG | 2003–2021



Anmerkung: Strukturbruch aufgrund der SAKE-Revision im Jahr 2009. Quelle: BFS (SAKE). Berechnung & Darstellung: IWSB.

### 3 BEDEUTUNG DER BERUFLICHEN GRUNDBILDUNG FÜR DIE ICT

Betrachtet man das höchste erworbene Bildungsniveau der ICT-Beschäftigten, so kann der Eindruck entstehen, dass die berufliche Grundbildung mit 18 Prozent von eher untergeordneter Bedeutung ist (vgl. Abb. 10 in Kap. 2.3). Ziel dieses Kapitels ist es aufzuzeigen, wieso es bei der Adressierung des Bildungsbedarfs trotzdem essenziell ist, auf zu die berufliche Grundbildung zu fokussieren und diese zu stärken bzw. auszubauen.

Nur für dieses Kapitel wird das Berufsfeld ICT auf die Abschlüsse beschränkt, für welche die Studienauftraggeberin ICT-Berufsbildung Schweiz inhaltlich zuständig ist. Konkret werden Berufe aus dem Bereich Telekommunikation, Telematik, sowie Grafik/Multimediasdesign ausgeschlossen.

Von den 6'448 ICT-Abschlüssen gehören 5'783 ins thematische Feld von ICT-Berufsbildung Schweiz. Davon sind wiederum 2'611 Lehrabschlüsse direkt der beruflichen Grundbildung zuordenbar und auch die 1'111 Abschlüsse der höheren Berufsbildung stehen fast alle in einer direkten Beziehung, auch wenn jemand einen anderen thematischen Lehrabschluss haben könnte.

Bei der Fachhochschule ist der Zugang vielseitiger. Klassischerweise sind es Personen mit einer abgeschlossenen Berufslehre zuzüglich der Berufsmaturität oder Personen mit einem Abschluss einer allgemeinbildenden Schule (Gymnasiale Maturität, Fachmaturität) zuzüglich mindestens einjähriger Arbeitserfahrung. Darüber hinaus gibt es aber noch andere Wege wie die Aufnahmeprüfung oder «sur Dossier». Statistisch ist dieser Bildungsrucksack bei Beginn des Studiums nicht einheitlich erfasst. Die Befragung der Fachhochschulen ergab, dass die Zahlen sich auch nicht vollständig vergleichen lassen, da die Kategorie «übrige» sowohl «andere Zulassungsarten» wie auch «Abschluss aus dem Ausland» umfassen können. Typischerweise sind rund zwei Drittel der Zulassungen eindeutig auf die Berufsbildung zurückzuführen, auch wenn der Anteil in der Romandie deutlich tiefer ist (vgl. Tab. 3). Angewandt auf die 1'286 ICT-Fachhochschulabschlüsse entspricht dies 857 Personen.

**TAB. 3 ANTEIL DER BERUFSBILDUNG AN DEN ZULASSUNGEN ZUM GRUNDSTUDIUM AN DER FACHHOCHSCHULE**

	BFH	FHGR	FHNW	HES-SO	ZHAW
<b>Gebiet</b>	Informatik	Technik/IT	Informatik/ Data Science	Informatik	Technik und Informationstechnologie
<b>Berufsbildungsbasiert</b>	210	319	501	182	1'417
<b>Allgemeinbildende Schulen</b>	66	111		70	435
<b>Übrige Zulassungen</b>	41	28	229	99	144
<b>Anteil Berufsbildung</b>	<b>66%</b>	<b>69%</b>	<b>69%</b>	<b>52%</b>	<b>71%</b>

**Anmerkung:** Berufsbildungsbasiert umfasst die Berufsmatur, Eidg. Fähigkeitszeugnis mit Aufnahmeprüfung, Diplom einer höheren Berufsbildung. Allgemeinbildende Schulen umfasst die Gymnasiale Maturität und die Fachmaturität. **Quelle:** BFH, FHGR, FHNW, HES-SO, ZHAW. **Berechnung & Darstellung:** IWSB.

An den universitären Hochschulen dürfte der überwältigende Anteil der Studierenden keine berufliche Grundbildung als Bildungshintergrund haben, obwohl es eine «Passerelle Berufsmaturität/Fachmaturität – universitäre Hochschulen» gibt. Es liegen jedoch keine Zahlen vor, wie viele 775 Informatikstudierende des Jahres 2021 diese Passerelle mit einer Berufsmaturität genutzt haben.

Im Ergebnis kann die berufliche Grundbildung als Abschluss oder Zubringerin von rund vier von fünf formalen ICT-Bildungsabschlüssen gesehen werden, da 4'579 der 5'783 Abschlüsse auf einer Berufslehre aufbauen.



#### RASCHE «ZULIEFERWIRKUNG»

Diese Funktion als Zulieferin für die tertiären ICT-Bildungsabschlüsse existiert nicht nur, sie wirkt auch sehr rasch: Fast die Hälfte (49 Prozent) der ICT-Lehrabgängerinnen und -abgänger haben 4.5 Jahren nach dem Erhalt ihres Fähigkeitszeugnisses eine tertiäre Ausbildung begonnen. Weitere 9 Prozent befinden sich in der Ausbildung auf Sekundarstufe II, d.h. sie erlernen einen weiteren Lehrberuf oder erwerben nachträglich die Berufsmatur und befähigen sich dadurch zum Beginn einer Tertiärausbildung (BFS, 2020).

Diese Weiterbildungsaffinität der ICT-Lehrabgängerinnen und -abgänger wird nur noch knapp von Lehren der Ingenieurberufen (52 Prozent mit Eintritt auf Tertiärstufe) übertroffen, während über alle Berufslehren der Anteil bei 29 Prozent liegt.

#### HERAUSFORDERUNG: «TRITTBRETTFAHRER»

Die Möglichkeiten der Unternehmen über die Berufsbildung die Rekrutierung von ICT-Fachkräften aktiv zu gestalten und deren Weiterbildung zu fördern, wird rege genutzt und ist eine grosse Stärke der Schweiz. Trotzdem könnte und müsste mehr getan werden. Ein gewichtiger Grund, weshalb nicht mehr Lehrstellen geschaffen werden, liegt an den «Trittbrettfahrern». Dies sind Unternehmen, welche zwar die ausgebildeten ICT-Fachkräfte rekrutieren, selbst in der Ausbildung nichts oder zu wenig leisten. Dabei können auch kleinere Firmen aktiv werden, indem sie gemeinsam mit anderen Betrieben einen Lehrbetriebsverbund bilden. Das Phänomen, dass es zwar ein gesamtwirtschaftliches Optimum gäbe, wovon insgesamt alle profitieren würden, aber die Abweichung von der gemeinsamen Strategie (für gewisse Akteure) profitabler ist, trägt in der Ökonomie den Begriff «Tragik der Allmende».

Die Politik hat dieses Problem erkannt und mit der Allgemeinverbindlicherklärung von Berufsbildungsfonds ein Instrument geschaffen. Dieses erlaubt auch Betriebe in die (finanzielle) Verantwortung zu nehmen, welche sich nicht oder ungenügend an der Berufsbildung beteiligen.

Die Voraussetzungen für die Allgemeinverbindlicherklärung von Berufsbildungsfonds umfassen vier Aspekte:

- Einhaltung der Quoten (mindestens 30 Prozent der Betriebe der Branche mit mindestens 30 Prozent der Arbeitnehmenden beteiligen sich bereits finanziell an Berufsbildungsfonds)

- eigene Bildungsinstitution
- Beiträge müssen den branchentypischen Berufen zugutekommen
- Beiträge müssen allen Betrieben der Branche zugutekommen

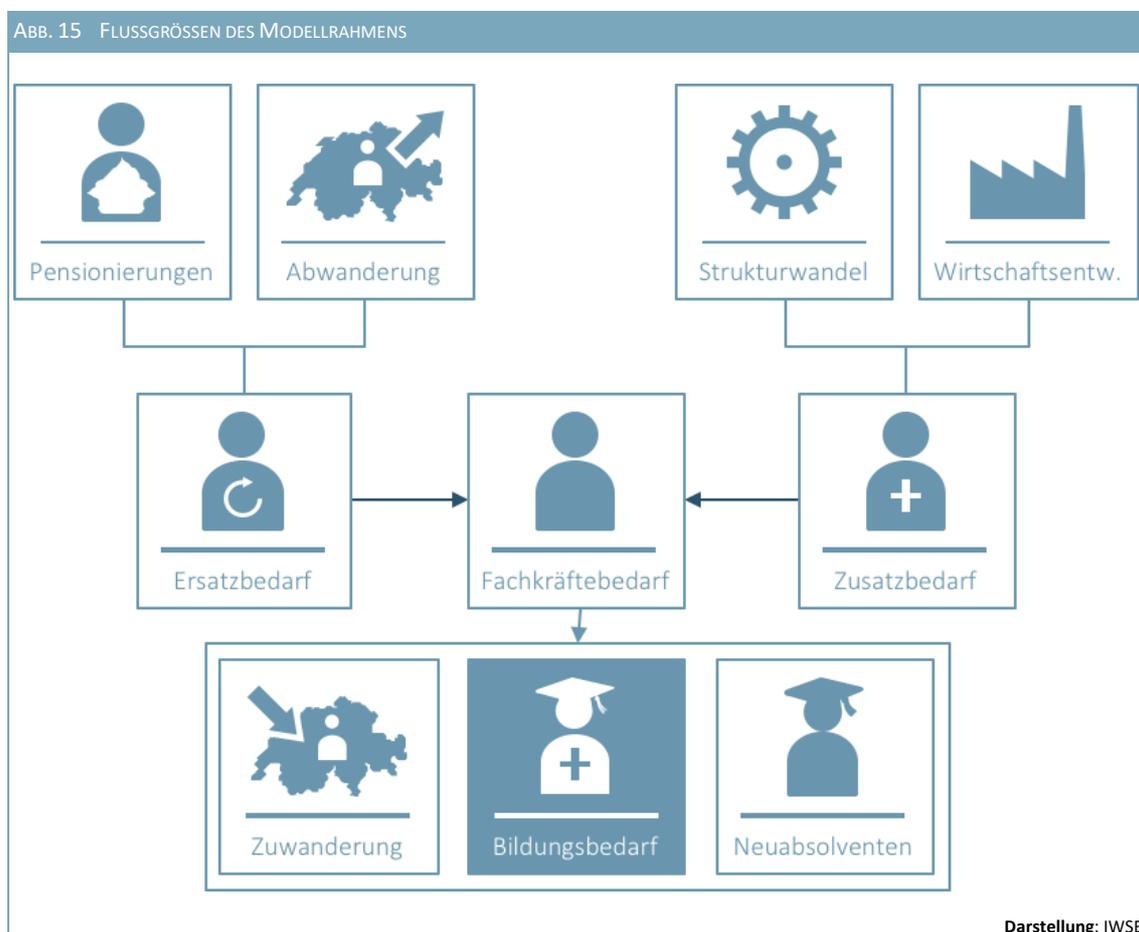
Wie beispielsweise Tab. 2 in Kap. 2.2 aufzeigt, ist eine Mehrheit der ICT-Beschäftigten ausserhalb der Kernbranche aktiv. Diese Querschnittsfunktion der ICT verunmöglicht es, dass der minimale Organisationsgrad von 30 Prozent erreicht werden kann und somit eine Allgemeinverbindlicherklärung eines ICT-Berufsbildungsfonds aktiviert werden könnte. Ein eingeschränkter ICT-Berufsbildungsfonds auf die Kernbranche ist wiederum sehr begrenzt in der Wirkung, da diese sich überdurchschnittlich an der Lernendenausbildung beteiligt.

## 4 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2030

Das Modell zur Prognose des ICT-Bildungsbedarfs im Jahr 2030 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. 15 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 2030 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 2030 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 5 Prozent der ICT-Beschäftigten mit Schweizer Pass und 35 Prozent der Ausländer die Schweiz.<sup>6</sup> Das Modell berücksichtigt auch die unterschiedliche Abwanderungswahrscheinlichkeit der Altersgruppen, was insgesamt zu einer besseren Berücksichtigung der Nettoabwanderung führt.

### 4.2.2 ZUSATZBEDARF

Die beiden Haupttreiber für eine Veränderung der Anzahl der ICT-Stellen bis 2030 sind Veränderungen im Wirtschaftswachstum (Aufschwung oder Rezession) von Branchen mit hohem ICT-Stellenwert und

---

<sup>6</sup> Eine Abmeldung zu Studienzwecken gilt dabei auch als Abwanderung.

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 2030 berechnet. 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.<sup>7</sup> Als Szenarien für den Strukturwandel werden die Ränder des 50-Prozent-Konfidenzintervalls<sup>8</sup> verwendet.

## 4.3 ERGEBNISSE DER BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2030

### 4.3.1 BRUTTO-FACHKRÄFTEBEDARF BIS ZUM JAHR 2030

Der Brutto-Fachkräftebedarf (in den früheren Studien als «zusätzlicher Fachkräftebedarf» bezeichnet) ist mit 119'600 ähnlich hoch wie die Prognose vor zwei Jahren (117'900). Im Ersatzbedarf werden mehr altersbedingte Rücktritte erwartet, jedoch ging wegen der COVID-19-Pandemie die Zahl der Auswanderer aus der Schweiz zurück. Diese beiden Effekte heben sich fast auf. Bei Zusatzbedarf lässt sich ein ähnlicher Effekt beobachten: der Strukturwandel hat sich zwar beschleunigt, aber gleichzeitig haben sich die Wirtschaftsaussichten vor dem Hintergrund des russischen Angriffskriegs eingetrübt.

Abb. 16 stellt die Entstehung des Brutto-Fachkräftebedarfs dar. Angesichts des jetzigen ICT-Beschäftigungsbestands (246'900) wird ein Ersatzbedarf von 65'700 prognostiziert, davon müssen 31'200 Beschäftigte (47 Prozent) aufgrund von Pensionierungen und 53'800 (53 Prozent) aufgrund von Abwanderungen ins Ausland ausgewechselt werden. Dieses Verhältnis hat sich gegenüber der Prognose vor zwei Jahren um drei Prozentpunkte verschoben (44 Prozent Pensionierungen und 56 Prozent Abwanderungen).

Der Zusatzbedarf beträgt 53'800. Die Bedeutung des Strukturwandels (28'000) ist im Gegensatz zur Prognose vor zwei Jahren wieder grösser geworden und nun leicht bedeutender als das reine Wirtschaftswachstum (25'800): Es werden 25'800 (48 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 28'000 Stellen (52 Prozent) zum Zusatzbedarf bei.

<sup>7</sup> Im Vergleich zur Vorgängerstudie wurden die Branchengruppen leicht angepasst, um stabilere und damit über die Zeit konsistentere Ergebnisse zu erhalten.

<sup>8</sup> Diese sind relativ gross, da die Datengrundlage (SAKE) in dieser Granularität bereits eine gewisse Unsicherheit beinhaltet und der Prognosehorizont weit in der Zukunft liegt.

Abb. 16 ENTSTEHUNG DES BRUTTO-FACHKRÄFTEBEDARFS BIS 2030



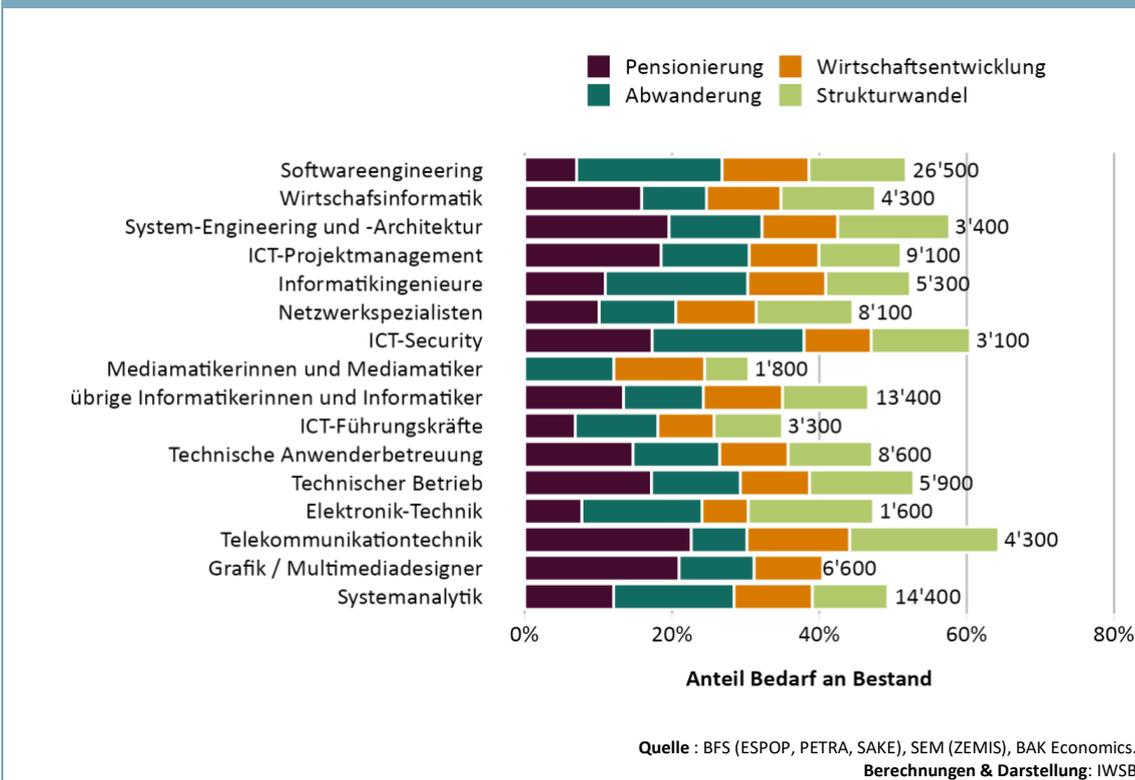
Quelle: BFS (ESPOP, PETRA, SAKE), SEM (ZEMIS), BAK Economics.  
Berechnungen & Darstellung: IWSB.

Betrachtet man das Bildungsniveau der zusätzlich benötigten 119'600 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, aber verlangsamt sich deutlich. Die relativ hohe Zahl übriger Abschlüsse (12 Prozent oder 14'400) ist primär auf den hohen Anteil von Maturantinnen und Maturanten 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 Beruf auf, wird deutlich, dass sich die verschiedenen Berufe hinsichtlich des relativen Wachstums und dessen Treiber deutlich unterscheiden. In absoluten Zahlen werden mit 26'500 Stellen primär Softwareentwicklerinnen und -entwickler gesucht, gefolgt von den übrigen Informatikerinnen und Informatikern mit 13'400 Stellen. Bei beiden Gruppen beträgt der Anteil des Bedarfs ungefähr 50 Prozent.

Relativ zur Grösse des bisherigen Berufsfelds jedoch sind die Gruppen der Technikerinnen und Techniker im Telekommunikationsbereich (+64 Prozent; insb. wegen zahlreichen Pensionierungen) und ICT Security (+60 Prozent) am stärksten wachsend. Beim Berufsfeld ICT Security ist vor allem zu berücksichtigen, dass viele ausländische Fachkräfte ins Land geholt werden mussten und diese überdurchschnittlich häufig das Land auch wieder verlassen. Abb. 17 veranschaulicht den relativen Bildungsbedarf in Bezug auf den heutigen Bestand.

Abb. 17 BRUTTO-FACHKRÄFTEBEDARF BIS 2030 NACH BERUFSGRUPPEN



#### 4.3.2 ZUSÄTZLICHER NETTO-FACHKRÄFTEBEDARF (BILDUNGSBEDARF) BIS ZUM JAHR 2030

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 2030 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. +/- 6 Prozent).

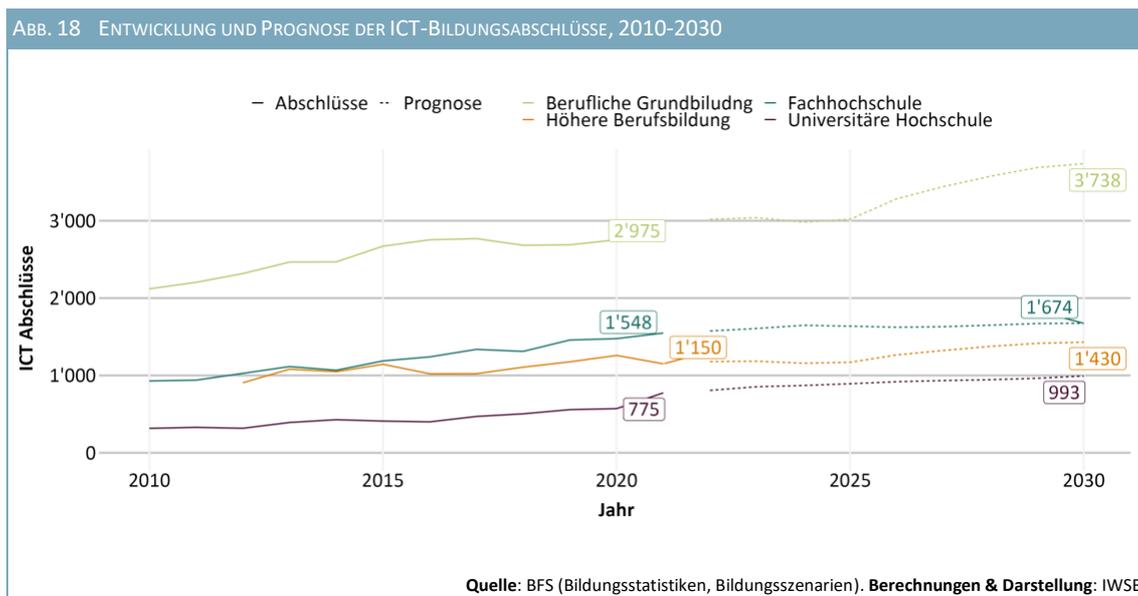
Das Prognosemodell berücksichtigt, dass nicht alle ICT-Neuabsolventinnen und -Neuabsolventen in den ICT-Arbeitsmarkt eintreten, indem von den prognostizierten Absolvierenden ein Anteil für die Berufsabwanderung und die Nichterwerbstätigkeit abgezogen wird.

## ENTWICKLUNG DER ICT-ABSOLVENTENZAHLEN

Die Entwicklung und Prognose der jährlichen ICT-Bildungsabschlüsse sind in Abb. 18 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 26 Prozent bis zum Jahr 2030 mit 3'734 deutlich überschritten. Dabei geht der Bund bis 2023 von einem geringen Wachstum und 2024 gar von einem Rückgang aus. Erst ab 2026 geht das BFS von einem starken Wachstum aus.

Bei den universitären Hochschulen (+28 Prozent) und den Fachhochschulen (+24 Prozent) geht das BFS von einem ähnlichen Wachstum aus wie bei der beruflichen Grundbildung.

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. Aufgrund des Bildungszyklen schlagen sich zudem die Wachstumszahlen bei der beruflichen Grundbildung in der Prognose noch nicht stark durch.



## ICT-ARBEITSMARKTEINTRITTE

Die erwarteten ICT-Neuabschlüsse über alle Bildungsstufen bis 2030 betragen 61'799. Dank einer hohen Erwerbsbeteiligung treten viele (94 Prozent) von diesen Fachkräften auch in den Arbeitsmarkt ein. Die Polyvalenz der Fachkräfteausbildung und der generelle Bedarf an MINT-Fachkräften erlauben jedoch fast einem Viertel der Neuabsolventinnen und Neuabsolventen, als Quereinsteigende in einem anderen Beruf zu arbeiten. Folglich ist zu erwarten, dass lediglich 67 Prozent der Neuabsolventen tatsächlich einen ICT-Beruf ergreifen werden (vgl. Tab. 4).

Die Zahl der Berufsabwandernden ist dabei nicht beunruhigend hoch. In einer unveröffentlichten IWSB-Analyse im Auftrag der Stiftung IT Berufsbildung Schweiz zu den ICT-Berufsabwandernden aus dem Jahre 2016 zeigt sich, dass die Zahl zwar hoch ist, aber im Vergleich zu anderen Berufsfeldern gar leicht

unterdurchschnittlich. Volkswirtschaftlich gesehen ist es gar wichtig, dass die Arbeitnehmenden polyvalent sind und diese Optionen auch wahrnehmen, wenn es ihren Bedürfnissen oder der Effizienz dient.

**TAB. 4 UMRECHNUNG DER ERWARTETEN ABSOLVENTENZAHLEN BIS 2030 IN ARBEITSMARKTEINTRITTE**

	Berufliche Grundbildung	Höhere Berufsbildung	Fachhoch- schulen	Universitäre Hochschulen	Total
<b>Abschlüsse</b>	27'406	11'500	14'714	8'179	<b>61'799</b>
<b>Quote Nichterwerbstätigkeit</b>	9%	3%	4%	4%	<b>6%</b>
<b>Quote ICT-Berufsabwandernde</b>	38%	30%	31%	33%	<b>32%</b>
<b>Arbeitsmarkteintritte</b>	<b>14'533</b>	<b>7'772</b>	<b>9'764</b>	<b>5'224</b>	<b>37'293</b>

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

**DECKUNG DES ZUSÄTZLICHEN FACHKRÄFTEBEDARFS**

Der zusätzliche Fachkräftebedarf von 119'600 kann zu 31 Prozent durch die erwarteten Arbeitsmarkteintritte (37'293) gedeckt werden. Über die Migration können weitere 36 Prozent der zusätzlich benötigten Fachkräfte rekrutiert werden. Als Residuum bleibt damit der zusätzliche Bildungsbedarf von 38'700 (32 Prozent).

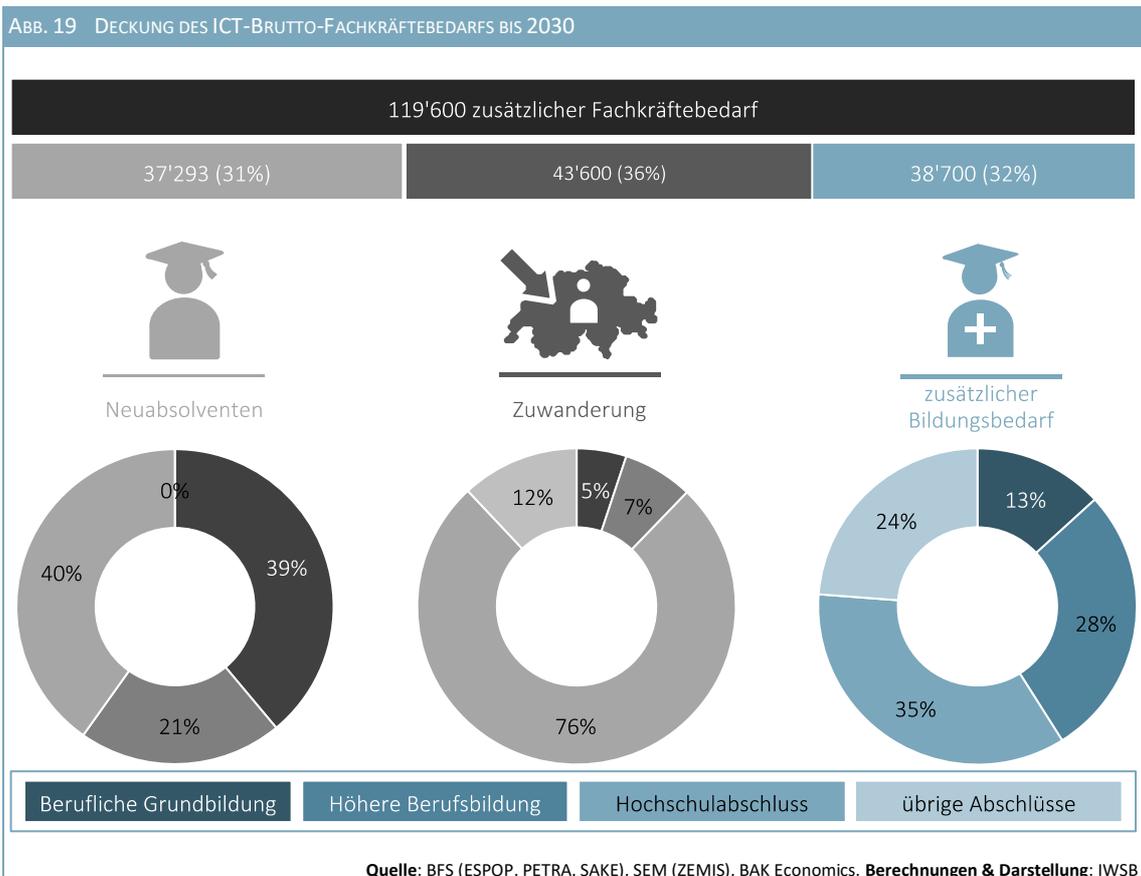


Abb. 19 zeigt überdies, dass die Zuwanderung der wichtigste Zubringer für den Bedarf an Hochschulabsolvierenden ist. Vier Fünftel der migrierten Arbeitskräfte können einen solchen Abschluss vorweisen. Vergleicht man das Bildungsniveau der Neuabsolventen mit demjenigen des zusätzlichen Bedarfs, so zeigt sich, dass der grösste Anteil der inländischen Absolvierenden eine berufliche Grundbildung abschliesst, wobei keine Personen mit «übrigen Abschlüssen» berufsspezifisch ausgebildet werden.

Der zusätzliche Bildungsbedarf suggeriert dabei, dass die berufliche Grundbildung ihr nur rund einen Achtel des Fachkräfteproblems lösen kann und dass andere Stellschrauben im Tertiärbericht nun wichtiger wären. Diese

**Box 1 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.

Schlussfolgerung ist falsch. Wie in Kap. 3 dargelegt wird, ist die berufliche Grundbildung im thematischen Feld von ICT-Berufsbildung Schweiz direkt für 2'611 und indirekt für 1'968 Absolventinnen und Absolventen im Jahr 2021 verantwortlich. Damit haben 79 Prozent der 5'783 Abschlüssen im thematischen Feld von ICT-Berufsbildung Schweiz einen Konnex zur Berufsbildung, was die quantitative und qualitative Bedeutung der Berufslehre als «Zulieferer» von Fachkräften auf allen Ebenen unterstreicht.

**4.3.3 SZENARIEN ZUM ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARF BIS 2030**

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 2030		
	zusätzlicher Fachkräftebedarf	zusätzlicher Bildungsbedarf
Referenzszenario	119'600	38'700
BFS-Szenario hoch	120'400	43'800
BFS-Szenario tief	118'600	34'500
Strukturwandel beschleunigt	137'200	49'200
Strukturwandel gedrosselt	101'900	19'100

Quelle: BFS (ESPOP, PETRA, SAKE, Bildungsstatistiken, Bildungsszenarien), SEM (ZEMIS), BAK Economics.  
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-Entscheiden 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.

#### 4.4 LEHRSTELLENQUOTE

In der Vergangenheit hat ICT-Berufsbildung Schweiz aus der Bildungsprognose direkte quantitative Zielsetzungen abgeleitet, welche durch das Wachstum des Berufsfelds immer ambitioniert werden mussten. Eine wachstumsunabhängige Zielgrösse wäre daher wünschenswert. Diese soll dem Bildungsbedarf Rechnung tragen, aber auch nicht dazu führen, dass rasch zu viel angestrebt wird, was danach zu kurzfristigen Überkapazitäten führen würde. Als strategische Zielgrösse bietet sich folglich die Lehrstellenquote an. Diese ist definiert als das Verhältnis der unterzeichneten Anzahl Lehrverträge zur Grösse des Berufsfelds in Vollzeitäquivalenten. Analog zu Kapitel 3 erfolgt in diesem Unterkapitel eine Fokussierung auf die Berufe, welche thematisch zum Aufgabenbereich von ICT-Berufsbildung Schweiz gehören.

Im Jahr 2021 beträgt der Bestand an ICT-Lehrstellen 10'414 und die Zahl der Vollzeitäquivalente 176'500, was eine ICT-Lehrstellenquote von 5.9 Prozent ergibt. Um die Ziellehrstellenquote zu ermitteln wird der Bildungsbedarf bis 2030 von 38'700 Fachkräften auf ein Jahr heruntergebrochen und sowohl dem Zähler als auch dem Nenner zugeschlagen. Im Ergebnis würde eine ICT-Lehrstellenquote von 8.1 Prozent mittel- bis langfristig die strukturelle Ausbildungslücke schliessen.

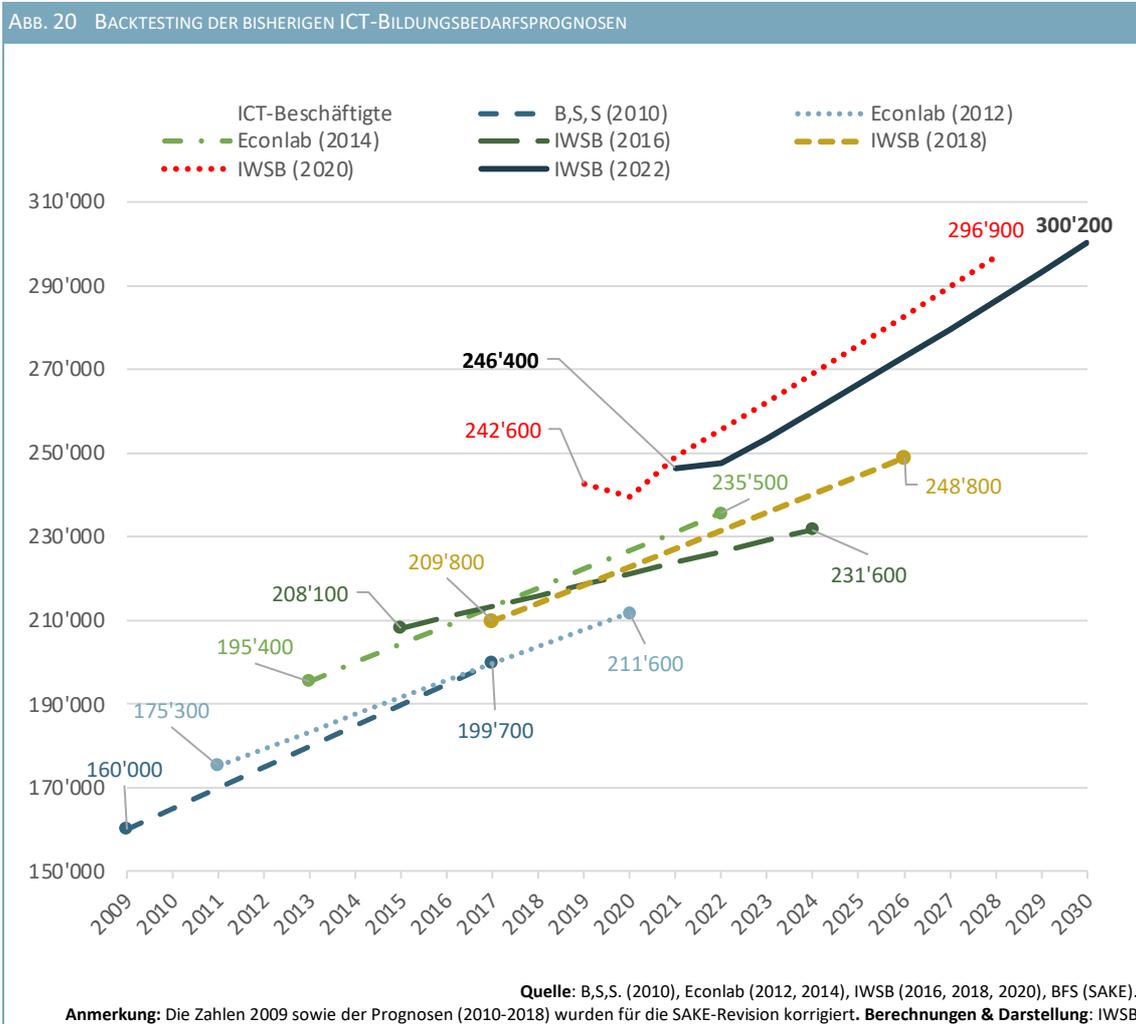
#### 4.5 BACKTESTING DER BISHERIGEN BILDUNGSBEDARFSPROGNOSEN

Jede Form von Prognose stösst zurecht auf eine gewisse Skepsis bei den Lesenden, gerade wenn es sich um eine Auftragsstudie handelt. Entsprechend wichtig ist es, für Transparenz zu sorgen, wie gut die früheren Prognosen mit der realen Entwicklung übereinstimmen.

Die ersten zwei quantitativen Bildungsbedarfsprognosen können mittlerweile einer abschliessenden Beurteilung unterzogen werden. Die erste quantitative Bildungsbedarfsprognose musste noch mit einer veralteten Berufsnomenklatur erstellt werden und hatte einen Horizont von 2017, während die zweite Ausgabe (Econlab, 2012) den Prognosehorizont um ein zusätzliches Jahr auf 2020 statt 2019 verlängert. Ausgehend von der Grösse des Berufsfelds ICT zum Erstellungszeitpunkt in Kombination mit dem Zusatzbedarf an Fachkräften kann die prognostizierte Grösse des Berufsfelds ICT im Jahr 2017 (209'400) und im Jahr 2020 (213'200) bestimmt werden. Aufgrund der Revision der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE) des Bundesamts für Statistik mussten alle Zahlen (Anfangbestand und Endbestand) zu Illustrationszwecken in Abb. 20 umgerechnet werden (Prognosewert von 199'700 bzw. 211'600).

Mit der Grösse des Berufsfelds ICT im Jahr 2017 von 209'800 ist der Prognosewert von 2017 um 5 Prozent übertroffen worden und auch die Prognose fürs Jahr 2020 wurde überflügelt (238'400; +13 Prozent). Betrachtet man die Prognosen aus den Jahren 2012, 2014 und 2016 so kann zwar noch kein abschliessendes Urteil gefällt werden, das Berufsfeld hat aber die erwartete Grösse bereits jetzt übertroffen. Bei der Prognose aus dem Jahr 2018 dürfte dies auch bald der Fall sein, wenn die Entwicklung so weiterschreitet.

Der Vergleich der Prognosen der bisherigen Studien in Abb. 20 zeigt überdies, dass die linearisierten Wachstumskurven<sup>9</sup> in den letzten beiden Bildungsbedarfsprognosen noch schwächer ausfallen. Diese Entwicklung validiert die Proklamation, dass es sich bei den Prognosen jeweils um konservative Schätzungen handelt.



<sup>9</sup> Das Prognosemodell unterstellt keinen linearen Trend; dieser wird lediglich aus illustrativen Gründen eingezeichnet.

## 5 FACHKRÄFTEMANGEL

Aufgrund der Bildungsbedarfsprognose ist zu erwarten, dass die ICT in den kommenden Jahren weiterhin einen sehr hohen Fachkräftebedarf aufweisen wird. 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 die Grösse des ICT-Berufsfeld für die Schweizer Volkswirtschaft in Relation gestellt sowie die Bedeutung der ICT-Branche eingeordnet.

In Kap. 5.4 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. 5.3 (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 Knappheitsindikatoren<sup>10</sup>, 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.

TAB. 6 KNAPPHEIT IN ANLEHNUNG AN DAS INDIKATORENSYSTEM FACHKRÄFTEMANGEL

Indikator	Ausprägung/Analyse
-----------	--------------------

<sup>10</sup> Die Knappheitsindikatoren werden in der Regel als Durchschnittswerte der letzten drei Jahre berechnet. Die letzte Studie (SECO, 2016) beruht auf den Werten aus den Jahren 2012 bis 2014.

<b>Arbeitslosenquote</b> (Juli 2022)	Eine niedrige Arbeitslosenquote bzw. Erwerbslosenquote deutet auf einen Fachkräftemangel hin. In der ICT ist die Arbeitslosenquote mit 1.3 Prozent unterdurchschnittlich niedrig (Schweiz: 2.0 Prozent).
<b>Erwerbslosenquote</b> (2021)	Die aussagekräftigere Erwerbslosenquote liegt für das Berufsfeld ICT mit 3.0 Prozent auch unterhalb der gesamtschweizerischen Quote (5.1 Prozent).
<b>Quote der offenen Stellen</b> (August 2022)	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 11.2 Prozent. In der gesamten Schweiz sind über alle Berufe hinweg verhältnismässig weniger Stellen verfügbar (2.1 Prozent), womit ein weiterer Indikator auf einen erhöhten Fachkräftebedarf im Berufsfeld ICT hindeutet.
<b>Zuwanderungsquote<sup>11</sup></b> (Durchschnitt der Jahre 2012–2021)	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.
<b>Wachstum des Berufsfeldes</b> (Durchschnitt des jährlichen Wachstums in den jeweils letzten zehn Jahren über die Jahre 2012–2021)	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 3.0 Prozent, während dieser Wert für alle Berufsfelder bei 1.1 Prozent lag.
<b>Ersatzbedarf</b> (Durchschnitt der Jahre 2019–2021)	Der Ersatzbedarf zeigt auf, in welchem Ausmass die Kohorte zwischen 50 und 59 Jahren durch die nachrückende (25–34 Jahre) ersetzt werden kann. <sup>12</sup> Aufgrund des tendenziell jungen Berufsfelds (vgl. Abb. 11) ist der Wert von 38 Prozent niedriger als der über alle Berufe (56 Prozent).
<b>Qualifikationsanforderungen</b> (Durchschnitt der Jahre 2019–2021)	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 94 Prozent gegenüber der Gesamtschweiz mit 87 Prozent einen deutlich höheren Anteil aus. Damit sind die Qualifikationsanforderungen des Berufsfeldes ICT im gesamtwirtschaftlichen Vergleich überdurchschnittlich.
<b>Deckungsgrad</b> (kein SECO-Indikator)	Der Deckungsgrad setzt die qualifizierten Erwerbspersonen ins Verhältnis zu der Anzahl der Stellen (Summe aus Beschäftigten und offenen Stellen) im Berufsfeld 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 62 Prozent, womit für 38 Prozent der verfügbaren Stellen keine qualifizierten Erwerbspersonen zur Verfügung stehen. Der niedrige Deckungsgrad in der ICT deutet auf einen erhöhten Bildungsbedarf im Berufsfeld hin.

**Quelle:** BFS (SAKE), SECO (AMSTAT). **Berechnung & Darstellung:** IWSB.

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

<sup>11</sup> 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.

<sup>12</sup> Es wird das Verhältnis der 50- bis 59-Jährige zu den 25- bis 34-Jährigen berechnet.

## 5.3 STELLENWERT DER ICT FÜR DIE SCHWEIZER VOLKSWIRTSCHAFT

Der Stellenwert der ICT wird im Folgenden in Bezug auf das ICT-Berufsfeld und die ICT-Branche betrachtet. Stellt man das Berufsfeld ICT ins Verhältnis mit anderen grossen, dienstleistungsintensiven Berufsfeldern,<sup>13</sup> so ist es sinnvoll, die Zahl der Vollzeitäquivalente (VZÄ) zu betrachten anstatt die Anzahl Personen, da der Beschäftigungsgrad sehr stark variiert. Dies gibt einen Aufschluss über mengenmässige Bedeutung, während der Vergleich des Lohnniveaus der Vergleichsberufsfelder hilft, die qualitative Bedeutung für die Volkswirtschaft und potenzielle Arbeitnehmende einzuordnen. Zur Einschätzung der Bedeutung der ICT-Branche für die schweizerische Wirtschaft werden die Bruttowertschöpfung und der Wachstumsbeitrag hinzugezogen (Kap. 5.3.2).

### 5.3.1 STELLENWERT DES BERUFSFELDES ICT

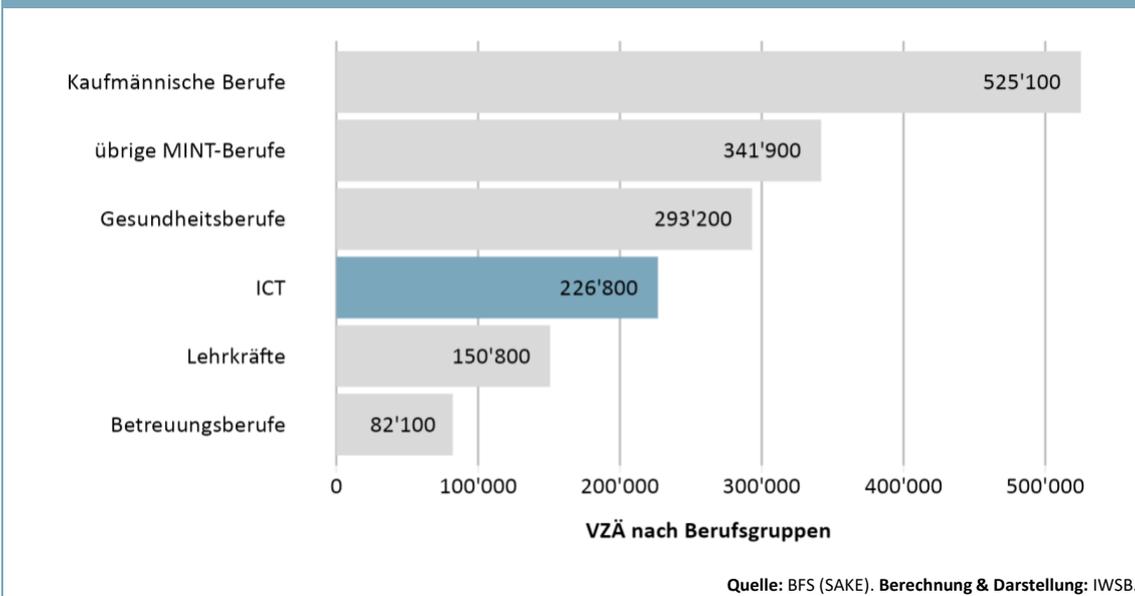
#### GRÖSSE DES BERUFSFELDES ICT

In Abb. 21 wird die Grösse des Berufsfeldes ICT mit derjenigen anderer grosser, dienstleistungsintensiver Berufsfelder verglichen. Als Vergleichsgrösse werden die Vollzeitäquivalente (VZÄ) pro Berufsfeld verwendet. Das Berufsfeld ICT ist mit 226'800 VZÄ etwa so gross wie das Feld der Betreuungsberufe und der Lehrkräfte zusammen und etwas kleiner als jenes der Gesundheitsberufe. Deutlich am meisten Vollzeitäquivalente weisen die kaufmännischen Berufe auf, dahinter folgen die übrigen MINT-Berufe.

---

<sup>13</sup> Dazu zählen kaufmännische Berufe, MINT-Berufe, Gesundheitsberufe, Lehrkräfte und Betreuungsberufe.

Abb. 21 VZÄ NACH BERUFSGRUPPEN | 2021

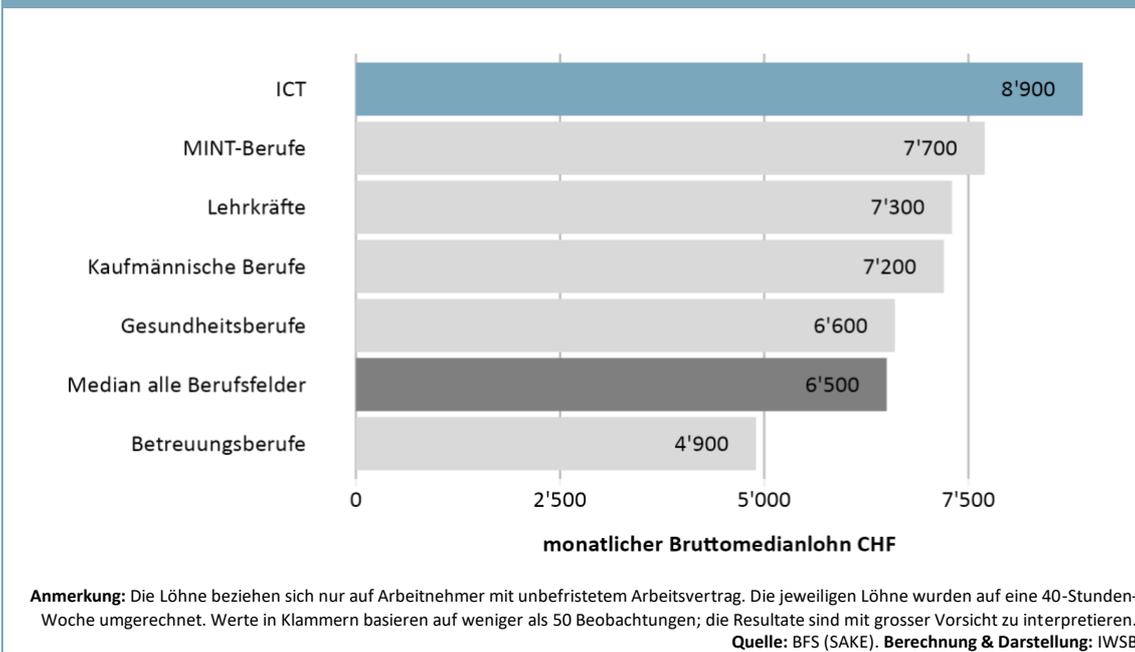


#### LOHNNIVEAU IM BERUFSFELD ICT

Die Bruttomedianlöhne<sup>14</sup> im Berufsfeld ICT sind in Abb. 22 dargestellt. Unter den betrachteten Berufsgruppen weist die ICT mit einem monatlichen Bruttomedianlohn von 8'900 Franken mit Abstand das höchste Lohnniveau auf. Die MINT-Berufe folgen mit 7'700. Während der Median der Gesundheitsberufe noch leicht über dem schweizerischen Medianlohn liegt, befinden sich die Bruttomedianlöhne der Betreuungsberufe darunter.

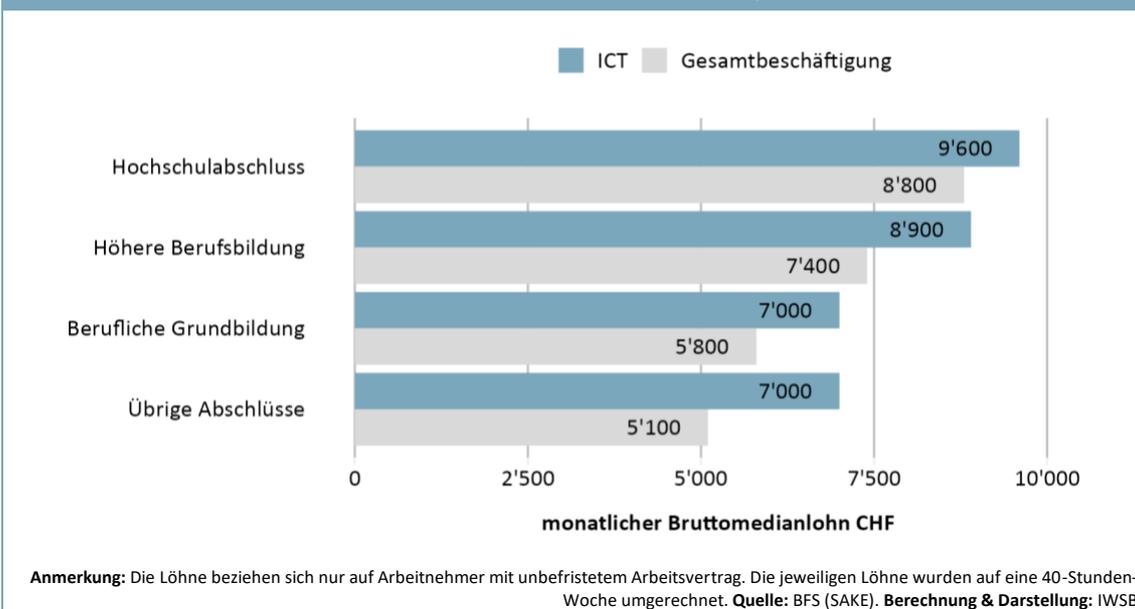
<sup>14</sup> Zum Vergleich von Löhnen eignet sich der Median, im Gegensatz zum arithmetischen Mittel (Durchschnitt), am besten. Denn Ausreisser haben auf den Median keinen Einfluss, während das arithmetische Mittel durch extrem hohe Löhne schnell verzerrt wird. Für den ICT-Medianlohn von 9'100 Franken bedeutet dies, dass 50 Prozent der ICT-Beschäftigten weniger als 9'100 Franken verdienen und 50 Prozent mehr als 9'100 Franken.

Abb. 22 BRUTTOMEDIANLÖHNE NACH BERUFSGRUPPEN | 2021

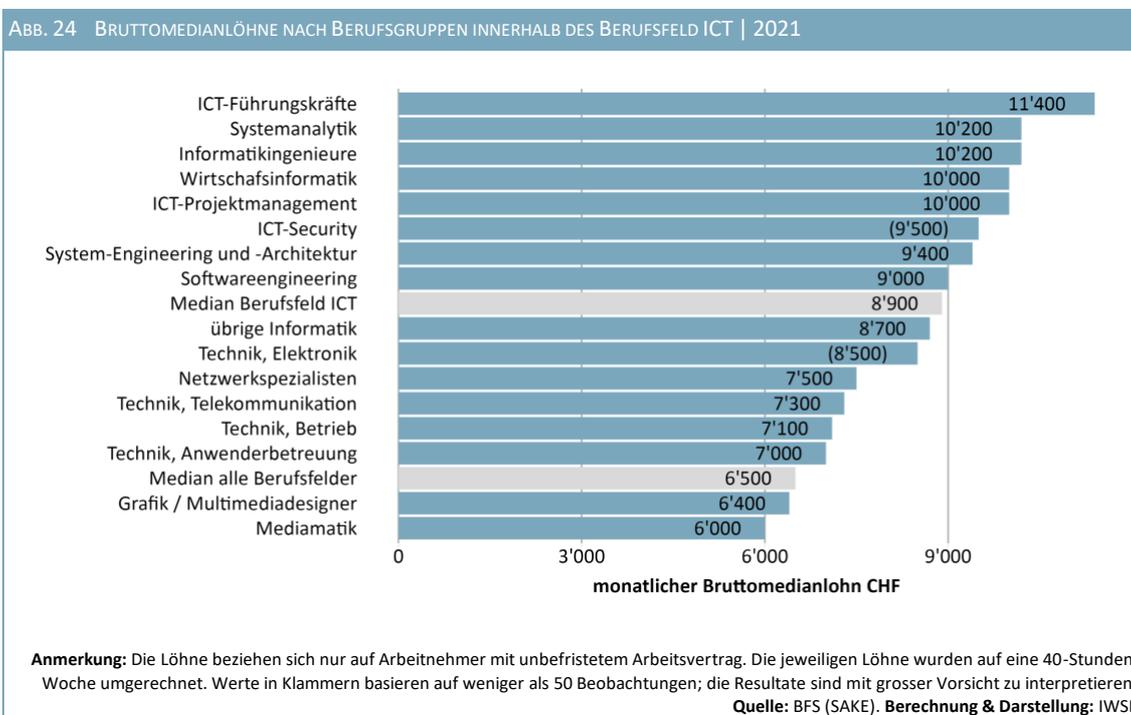


Die höheren Löhne der ICT zeigen sich deutlicher bei Personen mit einem Berufsabschluss. Während die mittlere Hochschulabsolventin und der mittlere Hochschulabsolvent in der ICT respektable CHF 800 mehr pro Monat verdient, so ist der Unterschied bei der höheren Berufsbildung (CHF +1'500) und auch der beruflichen Grundbildung (CHF +1'200) deutlich grösser. Auch die mittlere Person mit einem anderen Abschluss (typischerweise Maturität) kann mit on-the-job-Training ein Einkommen wie eine Lehrabgängerin bzw. ein Lehrabgänger erreichen (vgl. Abb. 23)

Abb. 23 BRUTTOMEDIANLÖHNE NACH BILDUNGSNIVEAU; ICT vs. GESAMTBESCHÄFTIGUNG | 2021



Innerhalb des Berufsfelds ICT variieren die Werte stark (vgl. Abb. 24). Neben den ICT-Führungspersonen gehören die Berufsfelder der Systemanalytik, Informatikingenieure, Wirtschaftsinformatik und ICT-Projektmanagement. Auch das Berufsfeld ICT-Security weist ein hohes Lohnniveau auf, wobei aufgrund der Grösse der Medianlohn von CHF 9'500 noch einer erhöhten Unsicherheit unterliegt.



Innerhalb des Berufsfelds ICT gehören die technischen Berufe zu den unterdurchschnittlich entschädigten Tätigkeiten, welche jedoch weiterhin besser entlohnt werden als die mittlere Person in der Schweiz über alle Berufsfelder hinweg. Am unteren Ende des Spektrums findet sich die Mediamatik. Dies dürfte entscheidend mit dem Alter des Berufsfelds zusammenhängen, wo die Zahl der Personen im mittleren und höheren Management noch gering ist.

Insgesamt spiegelt das hohe Lohnniveau zum einen das hohe Qualifikationsniveau innerhalb des Berufsfeldes wider, zudem wird es teilweise auf die angespannte Fachkräftesituation in der ICT zurückzuführen sein.

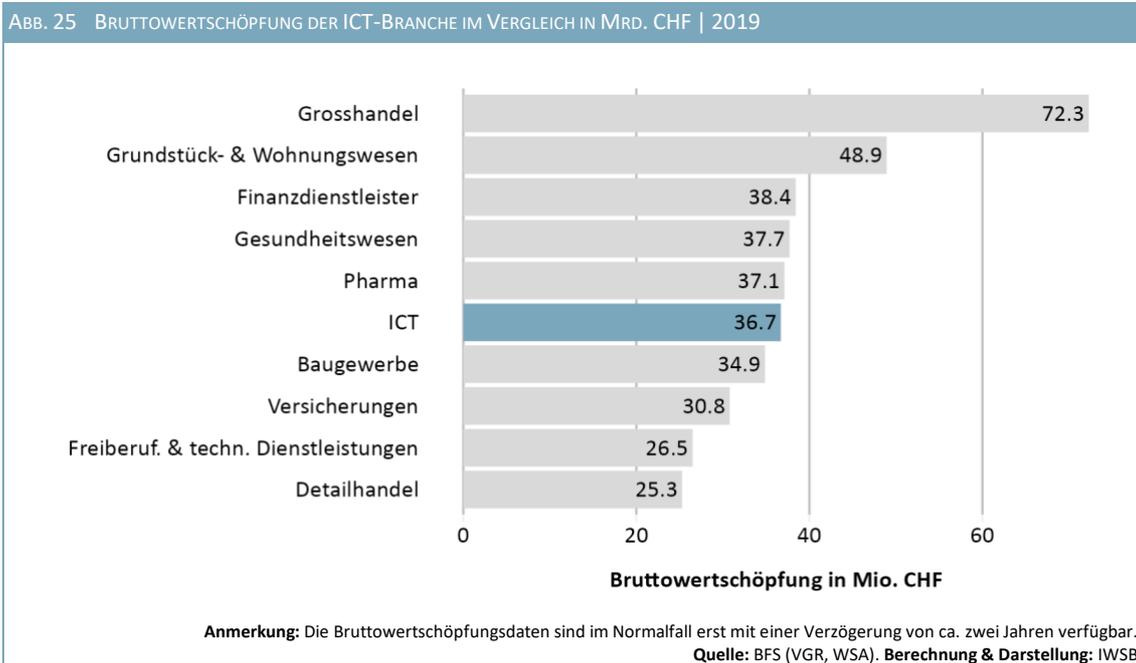
### 5.3.2 STELLENWERT DER ICT-BRANCHE

#### WERTSCHÖPFUNG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche gehört zu den zehn wertschöpfungsintensivsten Branchen der Schweizer Privatwirtschaft (vgl. Abb. 25).<sup>15</sup> Insgesamt erzeugte die ICT 2019 eine Bruttowertschöpfung im Umfang von 36.7 Mrd.

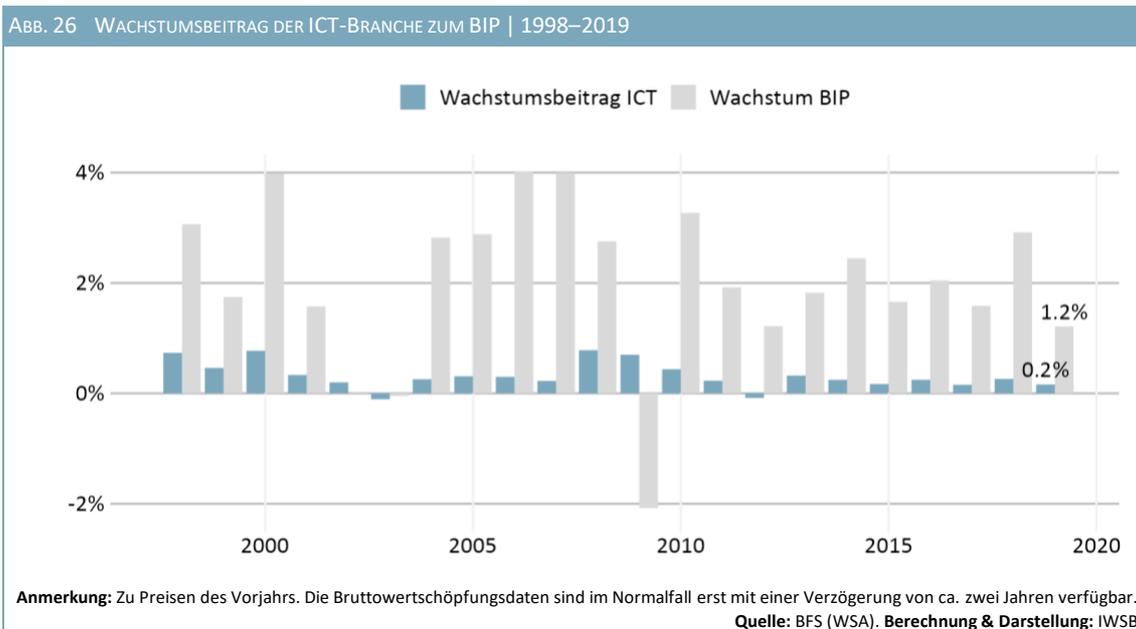
<sup>15</sup> Die Daten zur Bruttowertschöpfung der Branchen stammen aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und sind auf [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch) zu finden. Da die ICT keinem NOGA-Code entspricht, stammen die Daten der ICT von der Sektion Wirtschaftsstruktur und -analysen (WSA), welche die Daten ebenfalls auf [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch) (unter Informationsgesellschaft) veröffentlicht.

Franken und hat damit fast die gleiche Bedeutung wie die Pharmaindustrie oder auch das Gesundheitswesen.



#### WACHSTUMSBEITRAG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche leistete – ausser im Jahr 2003 – immer einen positiven Wachstumsbeitrag zum Schweizer BIP (vgl. Abb. 26).



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;

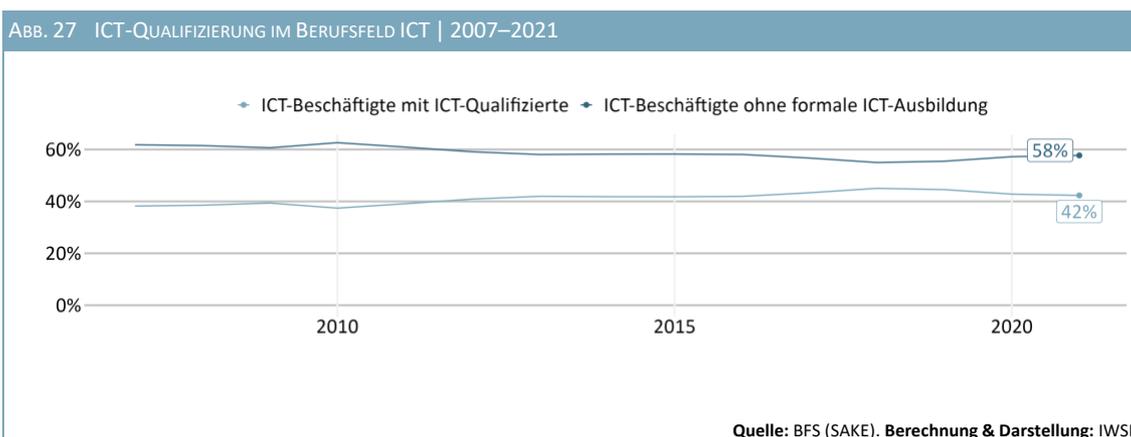
ohne die ICT hätte das Gesamtwachstum nur 1.57 Prozent betragen. Der Wachstumsbeitrag zwischen 2000 und 2017 lag meist zwischen 0.2 und 0.4 Prozent. Die Schweiz konnte somit in den letzten Jahren stark vom ICT-Sektor profitieren.

## 5.4 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.

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, Sprachkenntnisse etc. Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger werden häufiger beschäftigt. Der Anteil ebendieser ist im Berufsfeld ICT mit 58 Prozent nach wie vor relativ hoch. Die Entwicklung ist dabei allerdings leicht rückläufig, 2010 betrug der Anteil von Quereinsteigerinnen und Quereinsteigern noch 63 Prozent.



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
<b>National</b>	Vertikale Integration	Outsourcing
<b>International</b>	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.<sup>16</sup> Einzelne Studien (z. B. BAKBASEL, 2013) haben Unternehmen verschiedener Branchen zu «International Sourcing», also der Beschaffung von Vorleistungen (Waren und Dienstleistungen) aus dem

<sup>16</sup> 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).

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.<sup>17</sup> 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,<sup>18</sup> welcher jährlich durchgeführt wird und das Ziel hat, die Entwicklungen in dieser Branche besser zu verstehen (Hurni et al., 2021). Die Resultate zu Outsourcing und Offshoring zeigen, dass diese Massnahmen häufig sind. Von den befragten Unternehmen der Softwareindustrie nutzen gesamthaft 56 Prozent Outsourcing oder Offshoring. Dabei wird 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 35 Prozent im nahen Ausland, also nearshore. 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.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich der Fachkräftemangel in verschiedener 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.

## 5.5 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: 79 Prozent aller ICT-Abschlüsse werden der Berufsbildung zugeordnet (vgl. Kap. 3). Sie stellt mengenmässig direkt schon quantitativ den aktuell grössten Teil der ICT-Abschlüsse dar und fungiert gleichzeitig als Zubringerin für die Studiengänge

---

<sup>17</sup> Siehe [https://nearshoring.shinyapps.io/io\\_iframe/](https://nearshoring.shinyapps.io/io_iframe/).

<sup>18</sup> Unternehmen innerhalb der NOGA-Codes 62 und 63 stellen die Grundgesamtheit der Umfrage dar.

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.<sup>19</sup> 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.

---

<sup>19</sup> Beispielsweise Powercoders (<https://powercoders.org/about/>) oder Code Excursion (<https://codeexcursion.ch/>).

## 6 FAZIT

Das Wachstum des Berufsfelds ICT wurde zwar durch die Covid-19-Pandemie kurzfristig unterbrochen, aber wie schon nach dem Platzen der Dot-Com-Blase dauerte der Einbruch der Beschäftigung nur ein Jahr. Das Berufsfeld ICT hat im Jahr 2021 mit 246'600 Beschäftigten einen neuen Höchststand erreicht. Treiber dieses Wachstums sind in absoluten Zahlen weiterhin Softwareingenieurinnen und -ingenieure (+33'800) und Systemanalytikerinnen und -analytiker (+29'100), aber von der Wachstumsdynamik, sind die Berufsfelder ICT Security und Netzwerkspezialistinnen und -spezialisten führend.

Von diesen 246'600 Beschäftigten wird bis zum Jahr 2030 ungefähr ein Viertel das Berufsfeld entweder altershalber (31'200 Pensionierungen) oder wegen dem Wegzug aus der Schweiz (34'500) verlassen haben. Die hohe Abwanderung ist die Kehrseite der fast doppelt so hohen Zuwanderung im Vergleich zur gesamten Volkswirtschaft, da Migrantinnen und Migranten eine deutlich höhere Neigung zur Abwanderung aus der Schweiz aufweisen.

Das künftige Wachstum des Berufsfelds ICT ergibt sich aus der Digitalisierungstendenz der ganzen Wirtschaft, d.h. es findet ein Strukturwandel statt, bei welchem der Anteil der ICT-Spezialistinnen und -Spezialisten am Total der Beschäftigung einer Branche zunimmt, als auch aus dem Wachstum der ganzen Volkswirtschaft. Bei letzterem ist es so, dass die Wirtschaftsprognosen von BAK Economics ein höheres Wachstum in Branchen mit einem höheren ICT-Beschäftigtenanteil erwarten. So arbeiten denn auch 68 Prozent des Berufsfelds ICT ausserhalb der Kernbranche (ICT-Dienstleistungen, Telekommunikation, IT-Hardware).

In der Summe müssen 119'600 Stellen bis 2030 mit Personen besetzt werden, welche zurzeit noch keine ICT-Tätigkeit ausüben. Dies wird einerseits durch neue Absolventinnen und Absolventen aller Bildungsstufen erfolgen (37'300) – Basis Bildungsszenarien des Bundes – und andererseits durch eine weiterhin erhöhte Zuwanderung (43'600). Übrig bleibt ein Bildungsbedarf von 38'700 Personen. Diese Zahl wird umgangssprachlich gerne auch als Fachkräftemangel bezeichnet.

Dieser zusätzliche Fachkräftebedarf wird unmöglich bereits bis 2030 durch Neuabsolventinnen und -absolventen gedeckt werden können, da das Bildungssystem träge ist und selbst in der Berufsbildung keine so raschen Ergebnisse möglich wären, da eine ICT-Lehre vier Jahre dauert. Damit diese Lücke jedoch über die Zeit abnimmt, ist es anzustreben, dass die Lehrstellenquote – das Verhältnis der Lernenden zu den beschäftigten Vollzeitäquivalenten – von 5.9 Prozent auf 8.1 Prozent ansteigt. Dies ist anspruchsvoll, da das Berufsfeld ICT in den letzten Jahrzehnten jeweils vier Mal so schnell wuchs wie die Gesamtbeschäftigung und somit auch bei gleichbleibender Lehrstellenquote immer mehr Lehrstellen geschaffen werden müssen, weil der Nenner (Berufsfeld) steigt.

Bei den Lehrstellen anzusetzen, mag mit Blick auf das benötigte Bildungsniveau der zusätzlichen ICT-Fachkräfte bis 2030 erstaunen, da grossmehrheitlich tertiär gebildete Spezialistinnen und Spezialisten gesucht sind. Dies hängt damit zusammen, dass die Berufslehre die zentrale Zulieferin für die höhere Berufsbildung und die Fachhochschulen ist. Zwei Drittel der ICT-Studierenden an den Fachhochschulen haben eine Berufslehre zur Zulassung vorgewiesen. Insgesamt haben rund vier von fünf ICT-Absolventinnen und ICT-Absolventen einen direkten oder indirekten Bezug zur ICT-Berufsbildung. Ferner ist die Hälfte der ICT-Lehrabgängerinnen und -abgänger bereits fünf Jahre nach Lehrabschluss in einer tertiären Ausbildung und weitere 9 Prozent an einem weiteren Abschluss auf der Sekundarstufe II, also

beispielsweise einer nachgelagerten Berufsmaturität, welche ihnen den Zugang zu den Fachhochschulen ermöglicht.

Eine zentrale Limitierung für die ICT-Berufsbildung stellt die Querschnittsfunktion der ICT-Tätigkeit dar, welche in allen Branchen und der öffentlichen Verwaltung benötigt wird. Zu wenige Unternehmen engagieren sich in der Lernendenausbildung und sind «Trittbrettfahrende» der ICT-Kernbranche bzw. grosser ICT-Anwenderunternehmen. Die Politik kennt in solchen Fällen eigentlich das Instrument der Allgemeinverbindlichkeitserklärung eines Berufsbildungsfonds. Dieses Instrument steht ICT-Berufsbildung Schweiz nicht zur Verfügung, da der relevante Markt zu gross ist und dadurch der Organisationsgrad zu klein. Hier wäre es an der Politik zu prüfen, welche Lösungen für diese spezielle Situation gefunden werden können.

Der zusätzliche Fachkräftebedarf wird bis 2030 zu einem substantziellen Teil nicht durch weitere Ausbildungsmaßnahmen gedeckt werden können. Die Schweizer Wirtschaft wird folglich einen Mix der folgenden Massnahmen ergreifen müssen: weitere Erhöhung der Löhne und Lohnnebenleistungen, noch stärkere Rekrutierung aus dem Ausland, Einstellung von Personen mit deutlich geringerer Qualifikation, 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.

Die Betroffenheit aller Branchen, das sehr hohe Lohnniveau in der ICT, kombiniert mit dem starken Stellenwachstum illustrieren, weshalb es von gesamtwirtschaftlichem Interesse ist, Massnahmen zur Stärkung der Ausbildungskapazitäten zu ergreifen. Dazu gehört auch, mehr Frauen für die ICT (bzw. generell für MINT) zu motivieren oder Quereinsteigenden den Weg zu formalen Abschlüssen weiter zu erleichtern. Weiter wird es aber von entscheidender Wichtigkeit sein, dass die Zuwanderung von benötigten Fachkräften in den Arbeitsmarkt weiterhin möglich bleibt und keine neuen Hürden eingebaut werden.

## LITERATURVERZEICHNIS

- 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., und 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., Perrelet, S. und Dibbern, J. (2021). Swiss Software Industry Survey 2021. 1–36.
- IWSB (2015). Arbeitsmarktfähigkeit arbeitsloser Informatiker 45plus (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.
- BFS (2020). Berufliche Laufbahn der Absolventinnen und Absolventen einer beruflichen Grundbildung in den fünf Jahren nach dem Abschluss (Neuchâtel: Bundesamt für Statistik).

## A ANHANG

### A.1 ICT-AUSBILDUNG IN DEN VERGANGENEN ZEHN JAHREN

TAB. 8 ABSCHLÜSSE ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG											
Ausbildung	Art	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Gebäudeinformatiker/in</b>											
Gebäudeautomation	EFZ										
Kommunikation u. Multimedia	EFZ										
Planung	EFZ										
ICT-Fachmann/-frau	EFZ										235
<b>Informatiker/in</b>											
Applikationsentwicklung	EFZ	441	493	456	506	539	560	627	748	765	831
Betriebsinformatik	EFZ						10	438	470	442	484
Generalistische Ausrichtung	EFZ	474	548	558	564	602	584	50	9	6	1
Ohne nähere Angaben	EFZ	22	10	3				1			
Plattformentwicklung	EFZ										
Support	EFZ	76	102	97	96	109	121	5	6	1	
Systemtechnik	EFZ	536	575	513	547	575	614	673	628	700	644
Informatikpraktiker/in	EBA	43	77	100	115	96	105	86	70	2	
Mediamatiker/in	EFZ	259	260	244	314	333	302	329	352	394	416
Grafiker/in	EFZ	203	136	271	299	273	229	283	232	271	207
Multimediaelektroniker/in	EFZ	159	177	139	131	115	148	121	125	127	109
Multimedialgestalter/in	EFZ	57	46	46	63	71	59	20	1		
Telematiker/in	EFZ	47	42	41	36	41	37	50	48	46	48
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>2'317</b>	<b>2'466</b>	<b>2'468</b>	<b>2'671</b>	<b>2'754</b>	<b>2'769</b>	<b>2'683</b>	<b>2'689</b>	<b>2'754</b>	<b>2'975</b>

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

Tab. 9 EINTRITTE ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG

Ausbildung	Art	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Gebäudeinformatiker/in</b>											
Gebäudeautomation	EFZ										23
Kommunikation u. Multimedia	EFZ										21
Planung	EFZ										2
ICT-Fachmann/-frau	EFZ							237	253	269	348
<b>Informatiker/in</b>											
Applikationsentwicklung	EFZ	374	477	659	708	798	832	848	936	991	947
Betriebsinformatik	EFZ			612	608	641	660	621	622	628	431
Generalistische Ausrichtung	EFZ	861	827	88	87	7	5				
Ohne nähere Angaben	EFZ	4	5	2	18	1	3				3
Plattformentwicklung	EFZ										
Support	EFZ	126	127	14		1					
Systemtechnik	EFZ	508	514	584	552	639	588	577	623	611	30
Informatikpraktiker/in	EBA	99	129	107	116	102	106	2			
Mediamatiker/in	EFZ	388	356	366	385	432	440	453	486	544	599
Grafiker/in	EFZ	313	254	300	274	279	241	265	244	247	247
Multimediaelektroniker/in	EFZ	164	193	151	166	162	131	114	115	114	117
Multimedialgestalter/in	EFZ	66	81	21	1	1					
Telematiker/in	EFZ	49	52	55	55	71	58	42	34	28	4
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>2'952</b>	<b>3'015</b>	<b>2'959</b>	<b>2'970</b>	<b>3'134</b>	<b>3'064</b>	<b>3'159</b>	<b>3'313</b>	<b>3'432</b>	<b>3'489</b>

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

TAB. 10 BESTAND ICT-AUSBILDUNGEN BERUFLICHE GRUNDBILDUNG

Ausbildung	Art	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Gebäudeinformatiker/in</b>											
Gebäudeautomation	EFZ										23
Kommunikation u. Multimedia	EFZ										21
Planung	EFZ										2
ICT-Fachmann/-frau	EFZ							239	486	717	791
<b>Informatiker/in</b>											
Applikationsentwicklung	EFZ	1'282	1'625	1'984	2'254	2'521	2'796	2'968	3'118	3'350	3'456
Betriebsinformatik	EFZ			625	1'148	1'597	2'072	2'090	2'042	2'025	1'795
Generalistische Ausrichtung	EFZ	2'691	2'697	1'963	1'308	642	30	4	1		
Ohne nähere Angaben	EFZ	13	5	2	58	1	3				3
Plattformentwicklung	EFZ										722
Support	EFZ	419	424	314	223	118					
Systemtechnik	EFZ	1'906	1'880	2'021	2'093	2'249	2'290	2'258	2'286	2'245	1'663
Informatikpraktiker/in	EBA	178	221	216	208	209	196	73	2		
Mediamatiker/in	EFZ	1'254	1'229	1'300	1'334	1'409	1'504	1'568	1'673	1'793	1'938
Grafiker/in	EFZ	932	1071	1095	1064	1039	999	965	954	907	904
Multimediaelektroniker/in	EFZ	663	628	594	573	591	543	502	465	435	412
Multimedialgestalter/in	EFZ	228	247	191	125	80	13	1			
Telematiker/in	EFZ	167	169	170	182	201	198	185	157	132	81
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>9'733</b>	<b>10'196</b>	<b>10'475</b>	<b>10'570</b>	<b>10'657</b>	<b>10'644</b>	<b>10'853</b>	<b>11'184</b>	<b>11'604</b>	<b>11'811</b>

Quelle: BFS (Bildungsstatistik). Darstellung: IWSB.

TAB. 11 ABSCHLÜSSE ICT-AUSBILDUNGEN HÖHERE BERUFSBILDUNG

Ausbildung	Abschlussart	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ICT Security Expert	ED					12	12	20	5
ICT-Manager/in	ED			21	35	34	23	17	21
Informatiker/in	ED	111	72	2	2				
Web Projekt Manager/in	ED	25	9	23	14	12	24	20	33
Telematiker/in	ED	6	1	3	0	5	3	1	0
ICT-Applikationsentwickler/in	FA	5	10	14	11	16	11	9	8
ICT-System- und Netzwerktechniker/in	FA	46	106	77	72	70	90	67	71
Informatiker/in	FA	28	4						
Wirtschaftsinformatiker/in	FA	108	135	103	96	74	80	92	77
Telematik-Projektleiter/in	FA	2	7	14	5	6	0	6	4
Tontechniker/in	FA	0	49	0	36	0	38	0	39
Informatik	HF	230	270	298	260	330	331	369	368
Telekommunikation	HF	92	76	59	54	52	34	32	33
Wirtschaftsinformatik	HF	298	324	290	337	328	376	409	372
Kommunikationsdesign	HF	95	81	118	101	168	146	205	108
Telematik	HF	2	0	0	0	0	8	5	0
Applikationsentwicklung	HF								6
Software Engineering	HF							7	5
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>1'048</b>	<b>1'144</b>	<b>1'022</b>	<b>1'023</b>	<b>1'107</b>	<b>1'176</b>	<b>1'259</b>	<b>1'150</b>

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

TAB. 12 ABSCHLÜSSE ICT-STUDIENGÄNGE FACHHOCHSCHULEN

Ausbildung	Abschlussart	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Informatik	Bachelor	457	412	438	515	557	509	596	618	694
Telekommunikation	Bachelor	35	39	32	38	43	42	50	60	41
Wirtschaftsinformatik	Bachelor	272	306	366	369	380	417	456	449	489
Visuelle Kommunikation	Bachelor	326	270	317	261	305	294	284	280	262
Business Information Systems	Bachelor									
Informationstechnologie	Bachelor	25	30	20	44	33	33	44	53	36
Medizininformatik	Bachelor	0	10	15	13	19	16	28	16	26
<b>Total</b>	<b>Bachelor</b>	<b>1'115</b>	<b>1'067</b>	<b>1'188</b>	<b>1'240</b>	<b>1'337</b>	<b>1'311</b>	<b>1'458</b>	<b>1'476</b>	<b>1'548</b>

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	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Betriebsinformatik</b>	Bachelor	53	51	35	37	59	67	66	74	69	68
<b>Informatik</b>	Bachelor	220	240	254	301	323	290	286	351	391	437
<b>Kommunikationssysteme</b>	Bachelor	43	38	28	54	46	53	48	45	44	53
<b>Total</b>	<b>Bachelor</b>	<b>316</b>	<b>329</b>	<b>317</b>	<b>392</b>	<b>428</b>	<b>410</b>	<b>400</b>	<b>470</b>	<b>504</b>	<b>558</b>

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