

ICT-FACHKRÄFTESITUATION: BEDARFSPROGNOSE 2026



IWSB – Institut für Wirtschaftsstudien Basel
Fachbereich: ICT

Schlussbericht | 06.09.2018



IMPRESSUM

AUFTRAGGEBERIN

ICT-Berufsbildung Schweiz | Aarberggasse 30 | 3011 Bern
info@ict-berufsbildung.ch | +41 58 360 55 55

BEGLEITGRUPPE

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

AUFTRAGNEHMERIN

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

AUTOREN

Nils Braun-Dubler Mphil (Oxon) Projektleitung IWSB

HINWEIS ZUR VERWENDUNG

Die Studie darf zu kommerziellen Zwecken nicht 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 (2018). *ICT-Fachkräftesituation: Bedarfsprognose 2026*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.

ANMERKUNGEN

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen der Auftraggeber oder der Begleitgruppe übereinstimmen muss.

Zur besseren Lesbarkeit und Vermeidung sprachlicher Schwerfälligkeit wird im vorliegenden Bericht nur die männliche Form verwendet. Die entsprechenden Begriffe beziehen sich auf beide Geschlechter.

Rundungsdifferenzen sind im ganzen Bericht möglich, da die Berechnungen immer auf der tiefst möglichen Ebenen erfolgen und erst zum Schluss gerundet werden.



EXECUTIVE SUMMARY

DAS BERUFSFELD ICT STAGNIERT ZURZEIT, STARKE WACHSTUMSAUSSICHTEN

Erstmals seit das Berufsfeld ICT detailliert untersucht wird, stagniert das Beschäftigtenwachstum bei rund 200'000 Beschäftigten. Ein gewichtiger Grund ist der laufende Transformationsprozess, welcher Stellen zu IT Dienstleistern (Applikationsentwicklung, Beratung, Betrieb und Cloud Services) verschiebt und kurzfristig zu einem Netto-ICT-Stellenabbau führt. Ungeachtet dieses temporären Effekts verbleibt der längerfristige Wachstumspfad bei 3.7 Prozent pro Jahr und damit stark überdurchschnittlich. Mit Blick auf den Zielhorizont 2026 dürfte die Zahl der Beschäftigten auf mindestens 236'200 ansteigen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DES BERUFSFELDS ICT

Erstmalig konnten die Strukturinformationen der swissICT-Salärumfrage nutzbar gemacht werden. Damit können nun die Berufsbezeichnungen von 83 Prozent des Berufsfelds verfeinert werden; statt 13 Berufen können jetzt 24 unterschieden werden. Dadurch kann nicht nur ein viel akkurates Bild gezeichnet werden, es gelingt auch die Kongruenz der verschiedenen Studien zu erhöhen.

TREIBER DES ZUSATZBEDARFS: DIGITALISIERUNG IN ALLEN BRANCHEN

Während die Migrationszahlen methodenbedingt insgesamt rückläufig sind (sowohl bei der Zu- wie Abwanderung wurde die Netto-Betrachtung eingenommen), schlägt die Demografie langsam auch im Berufsfeld ICT vermehrt durch (21'700 ordentlichen Pensionierungen bis 2026). Insgesamt müssen bis 2026 netto 51'500 aktuelle Stellen durch neues Personal besetzt werden. Der wachstumsgetriebene Zusatzbedarf beträgt weitere 37'000 Personen. Grund ist die Interaktion von Branchenwachstum und Strukturwandel. Letzterer meint die Steigerung des Anteils ICT-Beschäftigte am Beschäftigtentotal einer Firma. Die Digitalisierung auf breiter Front und nicht eine einzige Branche ist wachstumstreibend. In der Summe werden 88'500 zusätzliche Fachkräfte bis 2026 benötigt.

Die trendfortgeschriebene Zuwanderung und die Neuabsolventen vermögen ca. 54 Prozent dieses Bedarfs zu decken. Entsprechend könnten bis 2026 somit 40'300 zusätzlich in der ICT ausgebildet, ohne dass deren Arbeitsmarktchancen abnehmen würden.

ICT-AUSBILDUNG: AUCH ALS SCHUTZMASSNAHME VOR ERWERBSLOSIGKEIT

Nicht jede Person mit einer ICT-Ausbildung ergreift danach auch diesen Beruf. Trotzdem lohnt sich auch für solche Personen diese Qualifikation zu erwerben: Das Risiko erwerbslos zu werden nimmt nämlich substantiell ab, unabhängig vom ausgeübten Beruf.

ICT-AUSBILDUNG LOHNT SICH VOLKSWIRTSCHAFTLICH

Mit Blick auf die hohen Löhne im Berufsfeld ICT lohnt es sich für die ganze Volkswirtschaft. Personen mit einer beruflichen Grundbildung verdienen beispielsweise 7'400 Franken, oder 1'600 Franken mehr pro Monat als eine Vergleichsperson mit einem anderen Lehrabschluss.

ICT ALS ZUKUNFTSMOTOR DER SCHWEIZER WIRTSCHAFT

Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass die Bedeutung der ICT auch in Zukunft weiter zunehmen wird. Die Digitalisierung des Wirtschaftsgeschehens wird mittel- bis langfristig zu weiteren Umbrüchen führen. Bereits jetzt leistet die ICT-Branche einen grösseren Wertschöpfungsbeitrag als die Pharma-, Detailhandels- oder Versicherungsbranche. Damit die Schweiz im internationalen Umfeld der ICT weiterhin wettbewerbsfähig bleiben kann, ist die Deckung des Fachkräftebedarfs von zentraler Bedeutung.



INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	I
INHALTSVERZEICHNIS	II
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
TABELLENVERZEICHNIS	IV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	V
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
2.4 WIE ARBEITET ES SICH IM BERUFSFELD ICT?	14
3 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2026.....	16
3.1 PROGNOSEMODELL	16
3.2 MODULE DES PROGNOSEMODELLS	17
3.2.1 Ersatzbedarf	17
3.2.2 Zusatzbedarf.....	18
3.3 ERGEBNISSE DER BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2026.....	18
3.3.1 Zusätzlicher Fachkräftebedarf bis ins Jahr 2026	18
3.3.2 Zusätzlicher Bildungsbedarf bis ins Jahr 2024.....	20
3.3.3 Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2026	24
4 FACHKRÄFTEMANGEL	26
4.1 DEFINITION FACHKRÄFTEMANGEL.....	26
4.2 HERRSCHT KNAPPHEIT IM BERUFSFELD ICT?	27
4.3 LOHNENTWICKLUNG BEI FACHKRÄFTEMANGEL	28
5 STELLENWERT DER ICT	31
5.1 STELLENWERT DES BERUFSFELDS ICT	31
5.2 STELLENWERT ICT-BRANCHE.....	32
6 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	34
LITERATURVERZEICHNIS.....	36
ANHANG	37



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Effekt der SAKE-Revision auf die Beschäftigung Berufsfelds ICT & über alle Berufe, 2009–2017	2
Abb. 2	Die Beschäftigten im Berufsfeld ICT, 2017	4
Abb. 3	Die Beschäftigten im Berufsfeld ICT nach swissICT, 2017	5
Abb. 4	Die Beschäftigten im Berufsfeld ICT nach Kompetenzstufe, 2017	5
Abb. 5	Entwicklung des Berufsfelds ICT im Vergleich zur Gesamtbeschäftigung, 1991–2017	6
Abb. 6	Berufsfeld ICT nach Arbeitsmarktstatus, 2017	7
Abb. 7	Erwerbslosenquote ICT, 2003–2017	7
Abb. 8	Arbeitslosenquote in der IT nach Altersgruppen, 01-07/2018	8
Abb. 9	Zahl der offenen Stellen in der ICT, August 2018	9
Abb. 10	ICT-Fachkräftematrix, 2017	9
Abb. 11	Anteil ICT-Beschäftigte nach Branche, 2010 und 2017	11
Abb. 12	ICT-Beschäftigte nach Arbeitsort (Grossregionen), 2017	11
Abb. 13	ICT-Beschäftigte nach Bildungsniveau, 2017	12
Abb. 14	Altersstruktur der ICT-Beschäftigten im Vergleich, 2017	13
Abb. 15	Geschlechterverteilung der ICT-Beschäftigten, 2017	13
Abb. 16	Anteil der in den letzten fünf Jahren zugewanderten ICT-Beschäftigten, 1990; 2003–2017	14
Abb. 17	Theoretischer Modellrahmen: Prognose des zusätzlichen Bildungsbedarfs	16
Abb. 18	Entstehung des Fachkräftebedarfs bis 2026	19
Abb. 19	Aufschlüsselung des Fachkräftebedarfs bis 2026	20
Abb. 20	ICT-Abschlüsse differenziert nach Bildungsniveau, 2001–2026	22
Abb. 21	Mögliche Deckung des zusätzlichen Fachkräftebedarfs bis 2026	23
Abb. 22	ICT-Bruttomedianlohn pro Monat in CHF, 2017	29
Abb. 23	Bruttomedianlöhne ICT nach Bildungsniveau in CHF, 2017	30
Abb. 24	Berufsgruppen nach Vollzeitäquivalenten, 2017	31
Abb. 25	Bruttomedianlöhne der grössten zehn Berufsgruppen in CHF pro Monat, 2017	32
Abb. 26	Bruttowertschöpfung der ICT-Branche im Vergleich in Mrd. CHF, 2015	32
Abb. 27	Wachstumsbeitrag der ICT-Branche zum BIP, in Prozent, zu Preisen des Vorjahres, 1998–2014.	33



TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Die wichtigsten Branchen für ICT-Beschäftigte, 2010 und 2017	10
Tab. 2	Umrechnung der erwarteten Absolventenzahlen bis 2026 zu Arbeitsmarkteintritten	23
Tab. 3	Szenarien zum zusätzlichen Bildungsbedarf bis 2026.....	24
Tab. 4	Abschlüsse der ICT-Lernenden in der beruflichen Grundausbildung.....	37
Tab. 5	Bestand der ICT-Lernenden in der beruflichen Grundausbildung	38
Tab. 6	Eintritte der ICT-Lernenden in der beruflichen Grundausbildung	39
Tab. 7	ICT-Abschlüsse in der höheren Berufsbildung (HBB) - Höhere Fachschule (Dipl. HF).....	40
Tab. 8	ICT-Abschlüsse in der höheren Berufsbildung (HBB) - Höhere Fachprüfung (ED)	40
Tab. 9	ICT-Abschlüsse in der höheren Berufsbildung (HBB) - Berufsprüfung (EFA).....	40
Tab. 10	ICT-Fachhochschulabschlüsse (FH)	41
Tab. 11	ICT-Universitäre Hochschulabschlüsse (HS).....	41
Tab. 12	ICT-Berufe nach Berufsnomenklatur ISCO-08.....	42
Tab. 13	ICT-Berufe nach Berufsnomenklatur SBN 2000 (Abgrenzung auf Basis ISCO-08).....	43



ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AMSTAT	Arbeitsmarktstatistik
AVAM	Arbeitsvermittlung und Arbeitsmarktstatistik
SEM	Staatssekretariat für Migration
BFS	Bundesamt für Statistik
BIP	Bruttoinlandprodukt
ESPOP	Statistik des jährlichen Bevölkerungsstands [Synthesestatistik]
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
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
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LVS	Lehrvertragsstatistik
LSE	Lohnstrukturerhebung
MEI	Masseneinwanderungsinitiative
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
PETRA	Statistik der ausländischen Wohnbevölkerung [Synthesestatistik]
RAV	Regionales Arbeitsvermittlungszentrum
SAKE	Schweizerische Arbeitskräfteerhebung
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SBN 1990	Schweizerische Berufsnomenklatur 1990
SBN 2000	Schweizerische Berufsnomenklatur 2000
SBG	Statistik der beruflichen Grundbildung
SHIS	Schweizerisches Hochschulinformationssystem
UNO	United Nations Organisation
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VZÄ	Vollzeitäquivalente
ZEMIS	Zentrales Migrationsinformationssystem



1 EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

Die Abschätzung des mittelfristigen Fachkräftebedarfs in der ICT ist ein wichtiges strategisches Instrument für ICT-Berufsbildung Schweiz. Es gibt einerseits ein grobes Ausbildungsziel in der mittleren bis langen Frist vor und es kann andererseits auch zur Erfolgsmessung herangezogen werden. Daher wird diese Prognose seit 2010 alle zwei Jahre geschätzt¹.

Im Streben der ICT-Wirtschaft möglichst aussagekräftig Informationen liefern zu können, ist es ein grosses Ziel alle relevanten Datenquellen einzubinden. Erstmals ist es nun gelungen die Strukturinformationen der swissICT-Salärumfrage nutzbar zu machen. Damit ist es grösstenteils möglich statt den Berufsbezeichnungen des Bundesamts für Statistik (BFS) viel wirtschaftsnähere und aktuellere zu verwenden. Musste entsprechend in der ersten Studie 2010 noch eine Berufsnomenklatur aus dem Jahr 1988 verwendet werden, war es in den letzten Ausgaben diejenige aus dem Jahr 2008 und heuer die aktuellste aus dem Jahr 2017.

Die Zielsetzung der grösstmöglichen Transparenz hat zur Folge, dass wir auch explizit auf eine Korrektur der bisherigen Zahlen hinweisen. Das BFS hat die Hochrechnung der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE) revidiert. Dabei wurden alle Beschäftigtenzahlen im Mittel um ca. anderthalb Prozent nach unten korrigiert, beim Berufsfeld ICT jedoch um sieben Prozent. Zwar wurden die Zahlen bis 2010 zurück angepasst, der Vergleich zu den früheren Publikationen und den Jahren vor 2010 ist jedoch schwierig.

1.2 NEUERUNGEN DES BERICHTS

BERUFE NACH SWISSICT

Die Erfassung der Berufe in den öffentlichen Statistiken erfolgt grundsätzlich wie folgt: Eine Person nennt ihren Beruf gemäss eigener Bezeichnung (z.B. Systemspezialist), teilweise erfolgen Rückfragen zur Präzisierung (z.B. ICT-Systemspezialist). Diese Berufsbezeichnungen werden mit der Berufsdatenbank des BFS abgeglichen, welche über 20'000 Berufsbezeichnungen beinhaltet. Jeder Beruf ist dort zudem auch einer Berufsgruppe gemäss Schweizerischer Berufsnomenklatur (SBN 2000) sowie International Standard Classification of Occupations (ISCO 08) zugeordnet. Der ICT-Systemspezialist gehört dabei zur SBN 36101 ('Informatiker/innen, Analytiker/innen') sowie ISCO 2511 ('Systemanalytiker'). Mit Blick auf die internationale Vergleichbarkeit hat sich die vorliegende Studienreihe immer an ISCO orientiert. Dank der Zusammenarbeit mit swissICT konnte nun erstmals diese Berufsgruppe feiner aufgeschlüsselt werden, so dass diese Person nun der Berufsgruppe ICT-System-Spezialist zugeordnet werden kann. Möglich wird diese Verfeinerung durch die Strukturdaten der umfangreichen swissICT-Salärumfrage mit rund 25'000 Lohnmeldungen.

Technisch werden die Stichprobendaten der Salärumfrage 2017 so hochgerechnet werden, dass sie gemäss den Informationen zu Branche, ISCO, Altersgruppe und Geschlecht denjenigen der SAKE 2017 entsprechen.

REVISION DER HOCHRECHNUNG DER SAKE

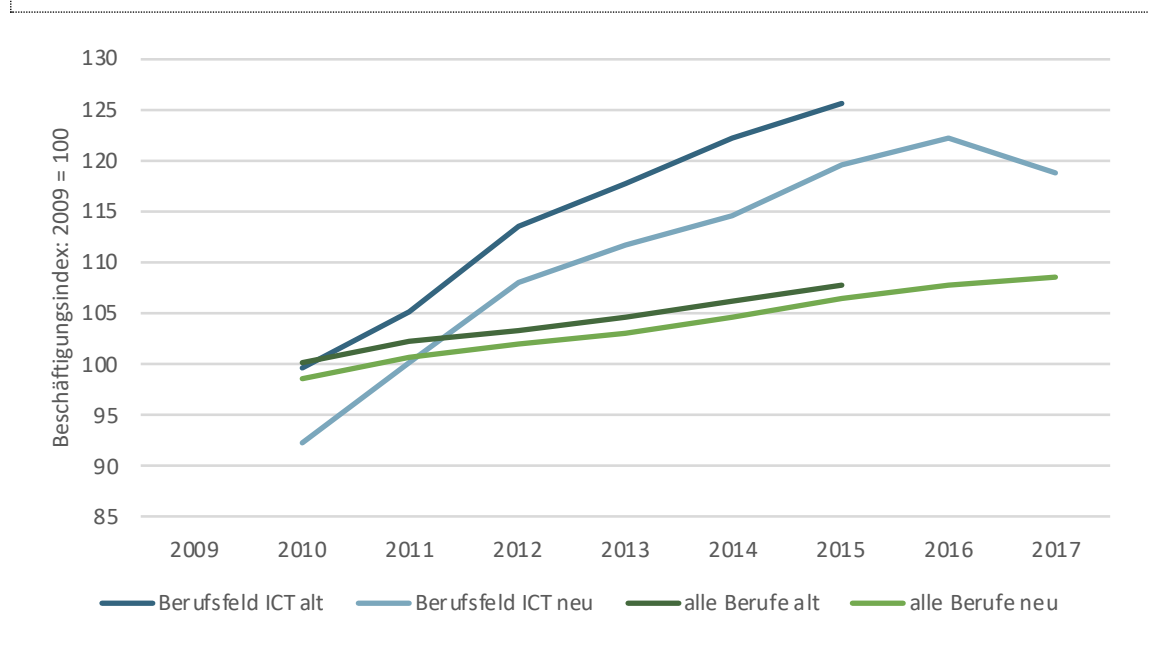
Die Hauptdatenquelle für das Prognosemodell ist die schweizerische Arbeitskräfteerhebung. Diese grosse, quartalsweise durchgeführte Umfrage muss gewichtet werden, um die Repräsentativität

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



wiederherzustellen. Bis 2017 beruhte diese Gewichtungsmethode auf der Wahrscheinlichkeit in die Stichprobe aufgenommen zu werden (Inklusionswahrscheinlichkeit) sowie auf klassischen demografischen Eigenschaften (Alter, Geschlecht, Nationalität, Kanton etc.) zwecks Kalibrierung. Auf Basis von Sozialversicherungsregister konnte die Inklusionswahrscheinlichkeit mittels AHV-Nummern präziser ermittelt werden. Auch die Kalibrierungsvariablen wurden mittels Registerdaten angereichert, z.B. die Zahl der Arbeitslosen oder das AHV-pflichtige Einkommen. Durch die Revision sank Zahl der Beschäftigten in der Schweiz um ca. 1.5 Prozent über alle Berufe. Beim Berufsfeld ICT haben diese technischen Anpassungen einen unerklärlich höheren, fast vier Mal grösseren Effekt (vgl. Abb. 1). Dadurch 'verliert' das Berufsfeld rückwirkend circa 12'000 Beschäftigte. Dadurch ist auch ein Backtesting der bisherigen Studien nicht mehr direkt möglich; wie die Studie aus dem Jahr 2016 zeigt, sind die Annahmen des Prognosemodells in der Tendenz zu konservativ, d.h. die Zahl der ICT-Beschäftigten in der Zukunft wird unterschätzt.

Abb. 1 EFFEKT DER SAKE-REVISION AUF DIE BESCHÄFTIGUNG BERUFSFELDS ICT & ÜBER ALLE BERUFE, 2009–2017



Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

REVISION MIGRATIONSMODUL

Neben kleineren Optimierungen im Prognosemodell wurde im Vergleich zur letzten Studie vor allem die das Migrationsmodul revidiert. Bis anhin wurde die Zahl der zugewanderten ICT-Arbeitskräfte überschätzt, da deren Rückwanderungsquote ungenügend berücksichtigt wurde. Neu wird dem Umstand besser Rechnung getragen, dass eine ICT-Fachkraft, welche in zwei Jahren zuwandert unter Umständen per 2026 nicht mehr in der Schweiz ist.

1.3 DIE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE (ICT)

Die ICT beeinflusst die schweizerische Volkswirtschaft in verschiedenster Art. Entsprechend 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 bzw. Betreuer von hardwarebasierten Leistungen (z.B. Cloud-Services, Hosting, Rechenzentren, Webportale). 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 Fachspezialisten. Nicht so im Falle der ICT. Die ICT-Fachkräfte arbeiten in fast allen Branchen; in ausgeprägtem Masse bei Banken und Versicherungen, im Gross- und Detailhandel, 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, vgl. ausführliche Definition in Kap. 2.1). Wo in dieser Studie zu Vergleichszwecken der ICT-Sektor herbeigezogen wird, findet die oben verbalisierte Branchendefinition des Bundesamts für Statistik Anwendung.²



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 dies mittels Investition in die eigene ICT-Infrastruktur, mittels Werbung im Internet oder als Nutzer des Vertriebskanals Internet (z.B. Onlineshop). 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 auf die richtige Wahl der Perspektive bei der Beantwortung von Fragen zur Bedeutung der ICT geachtet werden muss. Für die Ermittlung des Fachkräftebedarfs steht deshalb nicht im Zentrum, wo die ICT-Fachkräfte beschäftigt sind, sondern wie viele benötigt werden und welche Qualifikation diese aufweisen sollten.

1.4 DATENGRUNDLAGE

Die Studie stützt sich zum überwiegenden Teil auf die Schweizerische Arbeitskräfteerhebung (SAKE)³, die seit 1991 vom Bundesamt für Statistik (BFS) durchgeführt wird. Die Verfeinerung erfolgt auf Basis der Strukturdaten der swissICT-Salärumfrage. Des Weiteren wurden verschiedene amtliche Statistiken als ergänzende Informationsquellen verwendet (in den entsprechenden Abschnitten gekennzeichnet). Neben den amtlichen Statistiken werden auch die Wirtschaftsprognose aus BAK Economics und die offenen Stellen auf Basis der Metastellenbörse jobagent.ch verwendet.

² 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

³ Detaillierte Informationen zur Erhebungsmethodik und Datenverfügbarkeit sind unter www.sake.bfs.admin.ch zu finden.



2 BERUFSFELD ICT

Das Berufsfeld ICT wird in diesem Kapitel aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. In Kap. 2.1 wird erörtert, welche Berufe zum Berufsfeld ICT gehören und wie viele Beschäftigte in diesen Berufsgruppen arbeiten. Daneben werden die rasante Beschäftigungsentwicklung sowie die Erwerbs- und Arbeitslosenquoten beleuchtet. Zudem werden die Fachkräfte und Quereinsteiger miteinander verglichen. Das Kap. 2.2 dreht sich um die Frage, wo die ICT-Beschäftigten arbeiten. Dies wird zum einen aus Sicht der Branchen getan, aber auch aus geografischer Perspektive, auf Ebene der Grossregionen.

Welche Charakteristika das Berufsfeld ICT aufweist, wird in Kap. 2.3 besprochen. Dabei wird das Berufsfeld mit dem Schweizer Durchschnitt auf Ebene Bildungsniveau, Altersstruktur, Geschlechterverhältnis und ausländischen Beschäftigten verglichen.

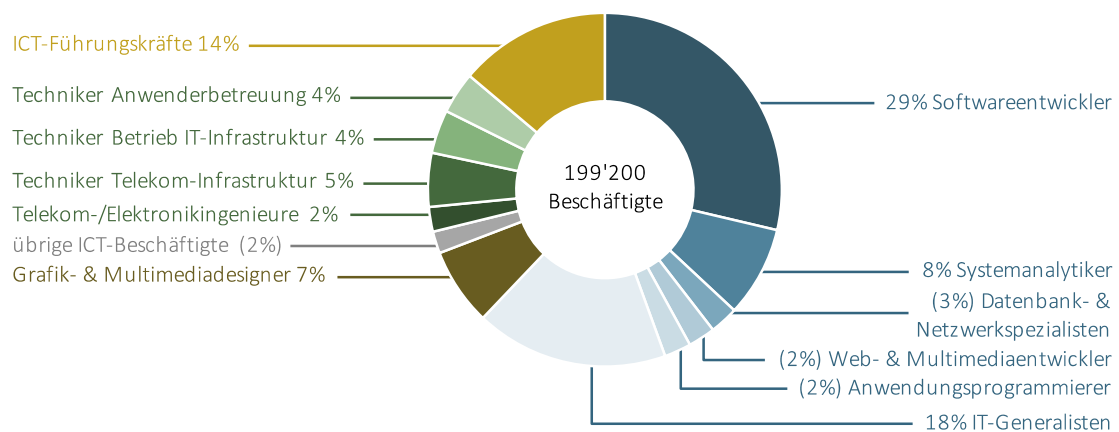
Zuletzt werden die Arbeitsbedingungen im Berufsfeld ICT in Kap. 2.4 untersucht. Dabei können Erkenntnisse über die Unter- und Überbeschäftigung, die Popularität von Teilzeitarbeitsmodellen und auch zur Gesundheit der ICT-Beschäftigten gewonnen werden.

2.1 WER ARBEITET IM BERUFSFELD ICT?

Die Abgrenzung, welche Berufe zur ICT gehören, basiert auf den Vorgaben der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO, 2012). Die in Abb. 2 differenziert⁴ ausgewiesenen Beschäftigten je ISCO-Berufsgruppe können primär vier Ausrichtungen zugeordnet werden⁵:

- 62 Prozent der ICT-Beschäftigten sind in der Entwicklung & Analyse von Software tätig (blau).
- 15 Prozent üben einen technischen ICT-Beruf aus (grün).
- 14 Prozent arbeiten als ICT-Führungskraft (gelb).
- 7 Prozent der ICT-Beschäftigten arbeiten im Bereich Grafik- & Multimediadesign (braun).

ABB. 2 DIE BESCHÄFTIGTEN IM BERUFSFELD ICT, 2017



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

⁴ Insgesamt verwendet das Bundesamt für Statistik fast 600 Berufsbezeichnungen, welche 25 Berufsgruppen gemäss ISCO-08 zugeordnet werden. Von diesen 25 (vgl. Berufsnomenklaturen

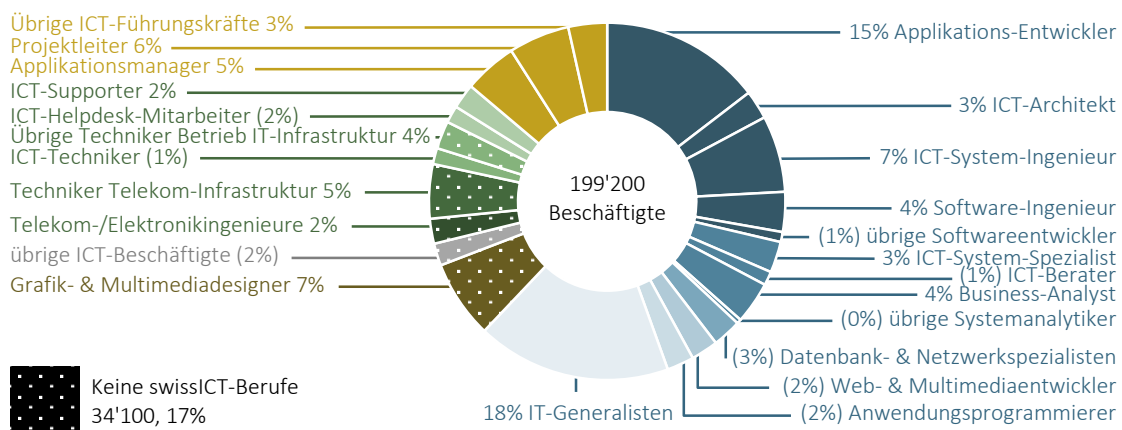
Tab. 12im Anhang) sind aus Datenschutzgründen lediglich 14 Berufsgruppen auswertbar.

⁵ Die übrigen ICT-Beschäftigten sind z.B. Auszubildner im ICT-Bereich und weitere schwer zuordenbare ICT-Berufe.



Die 29 Prozent Softwareentwickler lassen sich genauer aufschlüsseln (vgl. Abb. 3): 15 Prozent des Berufsfelds (oder knapp die Hälfte der Softwareentwickler gemäss ISCO) sind Applikations-Entwickler, während 7 Prozent ICT-System-Ingenieure sind, 4 Prozent Software-Ingenieure, 3 Prozent ICT-Architekten und rund 1 Prozent diversen kleineren Berufsgruppen zugehören. Zu beachten ist, dass ca. jeder sechste des Berufsfelds von der swissICT nicht erfasst wird. Dies umfasst einerseits die Grafik- & Multimediadesigner sowie die stark technischen Berufe sowie eine Sammelkategorie, welche z.B. die ICT-Ausbildner umfasst.

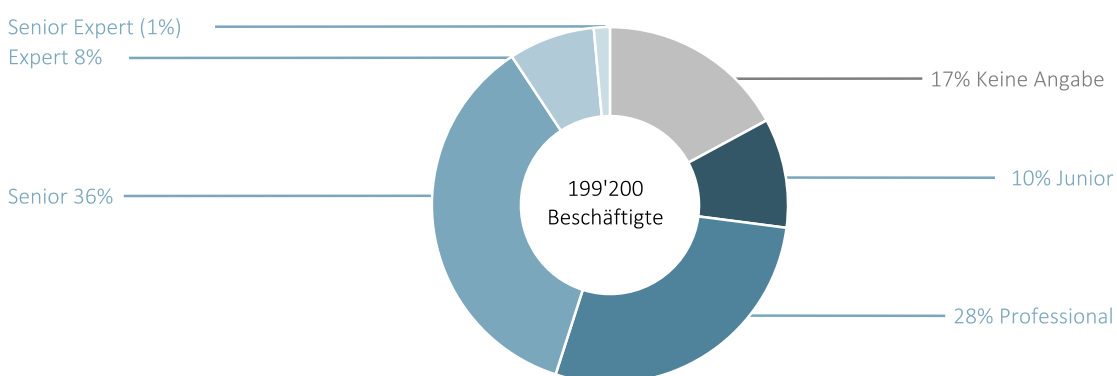
ABB. 3 DIE BESCHÄFTIGTEN IM BERUFSFELD ICT NACH SWISSICT, 2017



Anmerkung: Werte in Klammern beruhen auf weniger als 50 Beobachtungen, die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. **Quelle:** BFS (SAKE), swissICT (Salärumsfrage). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

Zu diesen 17 Prozent der von swissICT nicht erfassten Berufen liegen zwangsläufig auch keine Angaben zum Kompetenzniveau⁶ vor (vgl. Abb. 4).

ABB. 4 DIE BESCHÄFTIGTEN IM BERUFSFELD ICT NACH KOMPETENZSTUFE, 2017



Anmerkung: Werte in Klammern beruhen anteilsgewichtet auf weniger als 50 Beobachtungen in der SAKE, die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. **Quelle:** BFS (SAKE), swissICT (Salärumsfrage). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

⁶ Die ausführliche Umschreibung der Kompetenzstufen findet sich im Anhang.



Von 10 Prozent des Berufsfelds ist bekannt, dass sie lediglich eine abgeschlossene Ausbildung oder erste berufliche Erfahrungen haben und eine fachliche Begleitung bedürfen (Junior). Die Professionals bringen typischerweise drei bis fünf Jahre Berufserfahrung mit und arbeiten selbstständig. Sie stellen 28 Prozent des gesamten Berufsfelds oder rund ein Drittel der Beschäftigten, wo Informationen zur Kompetenzstufe vorhanden sind. Die Seniors sind seit mindestens fünf Jahren im Berufsfeld tätig und können fachlich Projekt leiten (36 Prozent), während die Experten auch über die Fähigkeit verfügen, Projektteams von Spezialisten zu leiten. Fachlich können 8 Prozent somit auch komplexe Fragestellungen bearbeiten. Die Zahl der Senior Expert, also Personen mit einer Fachreputation in einer grösseren Firma oder über die Firmengrenze hinweg existieren in der Schweiz mindestens 1'415 gemäss swissICT-Salärumfrage. Aufgrund der im Verhältnis zum Berufsfeld relativ kleinen Zahl ist die Hochrechnung mit einer gewissen zusätzlichen Unschärfe belastet.

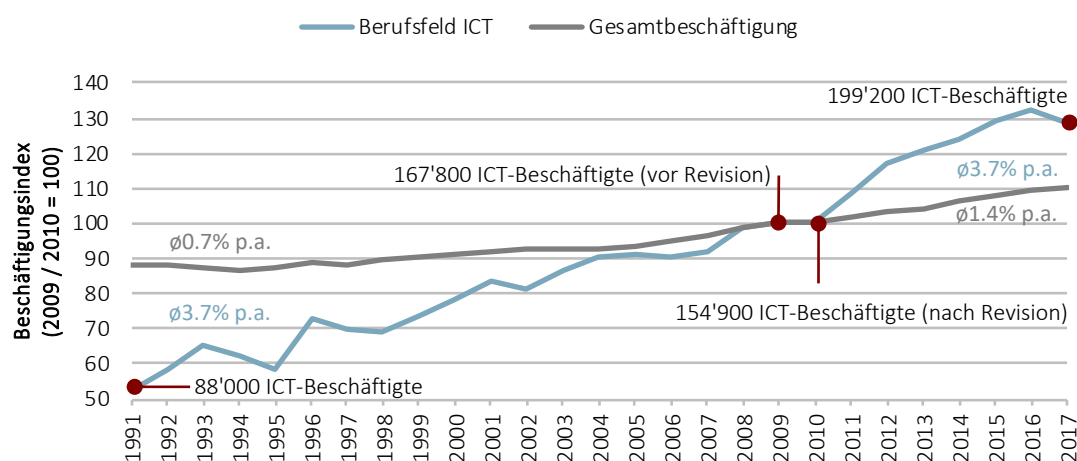
BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG

Die direkte Analyse der Entwicklung des Berufsfelds ICT in der langen Frist wird durch die Revision der SAKE verunmöglicht (vgl. Kap. 1.2). Dennoch kann die Periode zwischen 1991 und 2009 sowie 2010 und 2017 konsistent verglichen werden (vgl. Abb. 5). Auffallend ist dabei, dass das durchschnittliche jährliche Wachstum des Berufsfelds ICT exakt gleich gross ist (3.7 Prozent per annum), relativ zur Gesamtbeschäftigung in allen Berufen hat sich die starke Wachstumsdynamik etwas abgeschwächt, diese in der ersten Periode mit lediglich 0.7 Prozent p.a. wuchs und in der zweiten um 1.4 Prozent p.a.

Der Einbruch der Beschäftigung im Berufsfeld ICT zwischen 2016 und 2017 ist vergleichbar mit demjenigen im Zuge der Dot-Com Blase (-2.7 Prozent ggn. -2.6 Prozent), auch wenn die absoluten Zahlen aufgrund des Wachstums des Berufsfelds heute höhere ausfallen (-5'600 Beschäftigte ggn. -3'600).

Hauptgrund dürften die Banken sein, welche sich direkt für einen Rückgang von 3'000 ICT-Beschäftigten verantwortlich zeigen und als wichtiger Kunde von ICT-Gütern und Dienstleistungen wohl auch indirekt Beschäftigungswirksam sind.

ABB. 5 ENTWICKLUNG DES BERUFSFELDS ICT IM VERGLEICH ZUR GESAMTBESCHÄFTIGUNG, 1991–2017



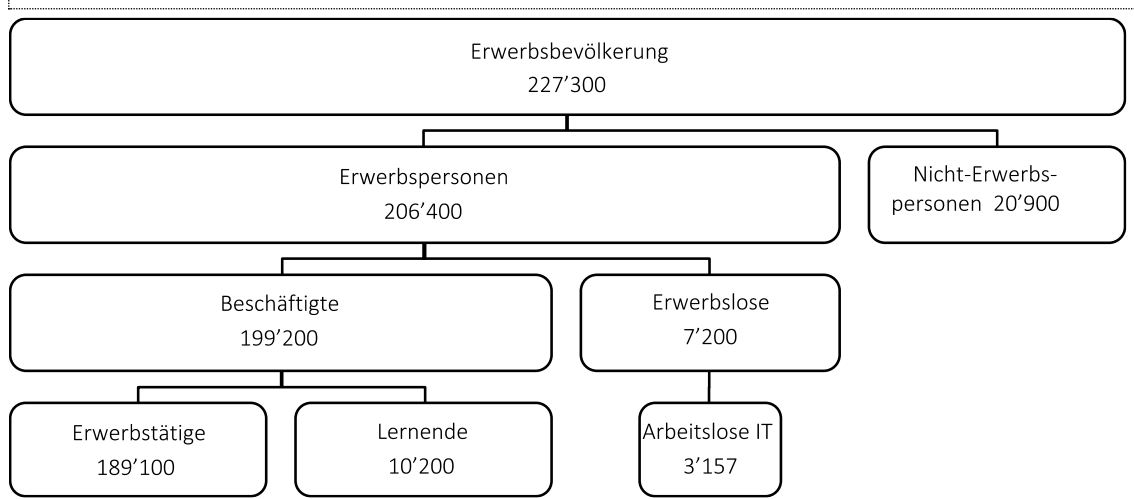
Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

Die Zusammensetzung des Berufsfelds nach Arbeitsmarktstatus ist in Abb. 6 ersichtlich. Die ICT-Erwerbsbevölkerung enthält alle Erwerbspersonen und nicht Nicht-Erwerbspersonen. Die 20'900 Nicht-Erwerbspersonen enthalten alle Personen, die keiner Erwerbstätigkeit nachgehen und auch nicht



erwerbswillig sind. Dazu gehören beispielsweise Frühpensionierte, Personen in Ausbildung oder Hausmänner- und -frauen. Die 206'400 Erwerbspersonen setzten sich aus 199'200 Beschäftigten und 7'200 Erwerbslosen zusammen. Erwerbslose sind nicht zu verwechseln mit den registrierten Arbeitslosen beim RAV (regionale Arbeitsvermittlungszentren). Erwerbslose sind alle 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. Zudem handelt es sich bei den hier aufgeführten Arbeitslosen nur um IT-Berufe, währendem die Erwerbslosen das gesamte ICT-Berufsfeld abdecken. Zuletzt setzen sich die Beschäftigten aus 189'100 Erwerbstätigen und 10'200 Lernenden zusammen (Lernende mit Ausbildungsbetrieb zählen nicht zu den Nicht-Erwerbspersonen in Ausbildung, da sie einer Beschäftigung nachgehen).

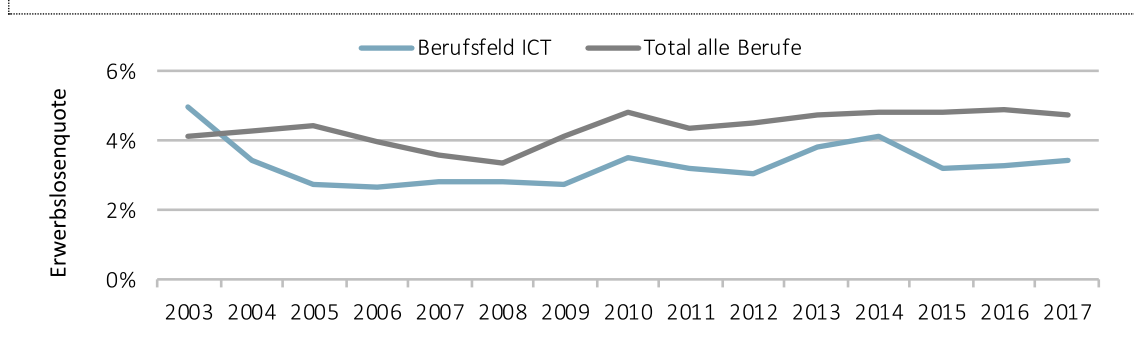
ABB. 6 BERUFSFELD ICT NACH ARBEITSMARKTSTATUS, 2017



Anmerkung: Arbeitslose hier nur gemäss SBN 36. Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

Der Blick auf die Entwicklung der Erwerbslosenquote in der ICT und der Gesamtschweiz zeigt, dass sich die Erwerbslosenquote der ICT mit Ausnahme einer kurzen Phase nach dem Platzen der Dot-Com-Blase konstant unterhalb der Erwerbslosenquote der Schweiz hielt (vgl. Abb. 7). Dieser konjunkturelle Effekt wiederholte sich glücklicherweise zwischen 2016 und 2017 nicht. Im Jahr 2017 lag die Erwerbslosenquote der ICT bei 3.5 Prozent, die gesamtschweizerische Erwerbslosenquote hingegen über einen Prozentpunkt höher bei 4.8 Prozent.

ABB. 7 ERWERBSLOSENQUOTE ICT, 2003–2017



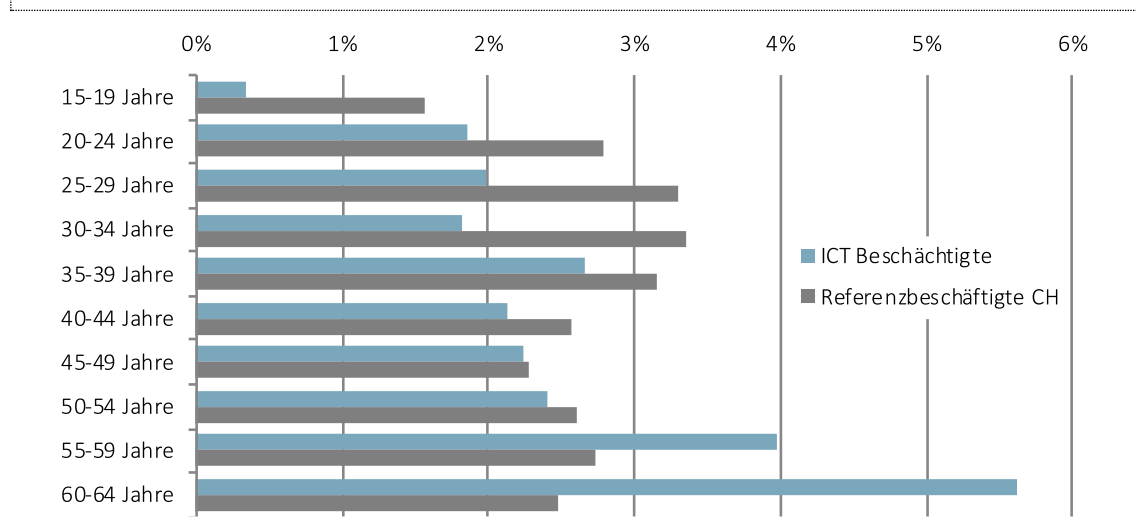
Anmerkung: Aufgrund der geringen Stichprobenzahl ist eine Betrachtung der Erwerbslosenquote erst ab 2003 möglich.

Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB



Bei der Arbeitslosenquote zeigt sich ein sehr ähnliches Bild wie bei der Erwerbslosenquote. Die IT weist bis und mit der Alterskategorie 50-54 Jahre tiefere Arbeitslosenquoten aus als die Gesamtwirtschaft. Beunruhigend ist jedoch, dass die Arbeitslosenquote der ICT mit zunehmendem Alter zunimmt (15-19 Jahre: 0.3 Prozent, 50-54 Jahre: 2.4 Prozent, 60-64 Jahre: 5.6 Prozent). Betrachtet man die schweizerische Arbeitslosenquote, ist der umgekehrte Zusammenhang erkennbar (höchstes Arbeitslosigkeitsrisiko zwischen 25 und 39 Jahre). Die Studie von IWSB (2015) untersucht dieses Phänomen im Detail⁷.

Abb. 8 ARBEITSLOSENQUOTE IN DER IT NACH ALTERSGRUPPEN, 01-07/2018



Anmerkung: Die Erwerbspersonenzahl als Nenner der Arbeitslosenquote wurde der SAKE 2012-2014 entnommen. Diese unterscheidet sich von der Erwerbspersonenzahl, die das SECO in der AMSTAT verwendet. Die Zahl der Arbeitslose bezieht sich auf die SBN-Codes 36 + 31103.

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

OFFENE STELLEN

Im August 2018 waren im Berufsfeld ICT 7'132 Stellen ausgeschrieben; in Abb. 9 ist die Aufteilung der Stellen nach ICT-Berufsgruppen ersichtlich. 38 Prozent der ausgeschriebenen Stellen suchen Softwareentwickler, deutlich mehr als Beschäftigtenanteil im Berufsfeld (29 Prozent); danach folgen die IT-Generalisten mit 13 Prozent und Datenbank- & Netzwerkspezialisten, welche einen Anteil von 12 Prozent ausmachen.

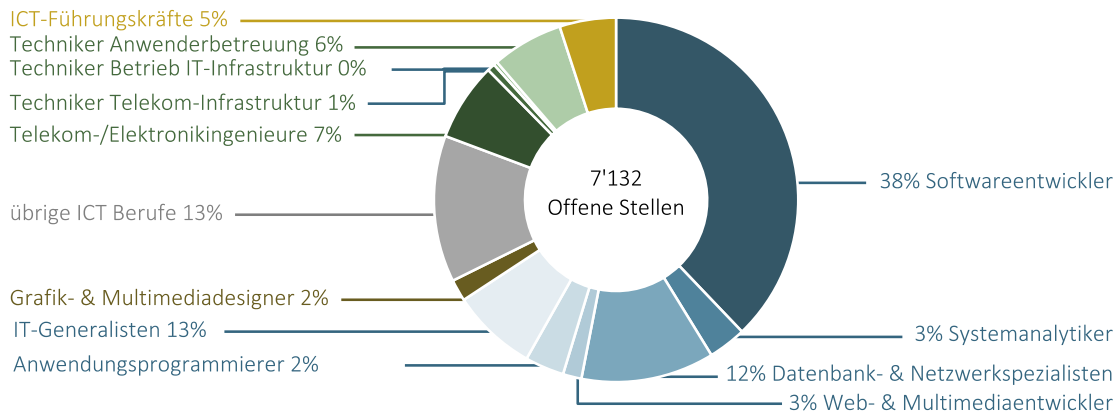
Um die Zahl der offenen Stellen in vergleichbare Relationen zu setzen, ist insbesondere die Vakanzquote⁸ geeignet. Die Quote der offenen Stellen setzt die offenen Stellen ins Verhältnis zu den Erwerbstätigen in der Berufsgruppe. Aufgrund der Grösse der Berufsgruppe liegt die Quote der offenen Stellen der Softwareentwickler bei 5 Prozent. Gegenüber den IT-Generalisten (23 Prozent), Datenbank- & Netzwerkspezialisten (16 Prozent) sowie den Telekom- und Elektroingenieuren (11 Prozent), welche am stärksten gesucht werden, ist die Quote der offenen Stellen der Softwareentwickler eher gering.

⁷ vgl. Zusammenfassung der Ergebnisse in IWSB (2016)

⁸ Die Quote der offenen Stellen ergibt sich, in dem die offenen Stellen durch die Erwerbstätigen plus offene Stellen geteilt werden.



ABB. 9 ZAHL DER OFFENEN STELLEN IN DER ICT, AUGUST 2018



Quelle: jobagent.ch. Berechnungen & Darstellung: IWSB

FACHKRÄFTE

Zur Beurteilung der Fachkräfte im Berufsfeld ICT ist zuerst eine Unterscheidung bei den Erwerbspersonen zwischen ICT-Qualifizierten und Nicht-ICT-Qualifizierten notwendig. 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.

Die zweite Dimension bildet der momentan ausgeübte Beruf der befragten Person. Diese umfassen Berufen im Berufsfeld ICT und solche, die nicht dazugehören. Die Kombination der beiden Betrachtungsdimensionen führt zur Fachkräftematrix in Abb. 10. Sie gibt Aufschluss über die Zusammensetzung der Erwerbspersonen. Darin ist ersichtlich, dass 39 Prozent (78'500) der Beschäftigten im Berufsfeld ICT arbeiten und ICT-Qualifizierte sind. Diese Personen werden als Fachkräfte bezeichnet. Die übrigen 61 Prozent (120'700) der Beschäftigten im Berufsfeld ICT sind Nicht-ICT-Qualifizierte und werden als ICT-Quereinsteiger bezeichnet. Des Weiteren gibt es noch 50'400 ICT-Berufsabwanderer, welche ursprünglich einen ICT-Beruf erlernt haben, diesen jedoch mittlerweile nicht mehr ausüben.

ABB. 10 ICT-FACHKRÄFTEMATRIX, 2017

	ICT-Qualifizierte (erlernter Beruf)	Nicht-ICT-Qualifizierte
Im Berufsfeld ICT (ausgeübter Beruf)	ICT-Fachkräfte Beschäftigte: 78'500 Erwerbslose: (1'100, 1.4%)	ICT-Quereinsteiger Beschäftigte: 120'700 Erwerbslose: (6'000, 4.7%)
Nicht im Berufsfeld ICT	ICT-Berufsabwanderer Beschäftigte: 50'400 Erwerbslose: (2'000, 3.8%)	Übrige Erwerbspersonen Beschäftigte: 4'387'100 Erwerbslose: 224'400, 4.9%

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



Interessant sind auch die Erwerbslosenquoten der unterschiedlichen Erwerbspersonenkategorien in der Fachkräftematrix. Dabei zeigt sich, dass Personen mit einer ICT-Ausbildung eine deutliche Reduktion des Erwerbslosigkeitsrisikos erwarten können, unabhängig davon, ob sie überhaupt im Berufsfeld ICT tätig werden. Die tiefste Erwerbslosenquote haben die ICT-Fachkräfte (1.4 Prozent), gefolgt von den ICT-Quereinsteigern (3.8 Prozent). Beide haben unterdurchschnittliche Erwerbslosenquoten. Beträgt der Unterschied zwischen übrigen Erwerbspersonen (4.9 Prozent) und ICT-Berufsabwanderern 1.1 Prozentpunkte so ist er zwischen ICT-Quereinsteigern (4.7 Prozent) und ICT-Fachkräften gar 3.3 Prozentpunkte. Eine 'Sicherheitsprämie' vor Erwerbslosigkeit existiert jedoch nur für ICT-Qualifizierte, während die Ergreifung eines ICT-Berufs als nicht-ICT-qualifizierte Person keinen Einfluss auf das Erwerbslosigkeitsrisiko hat.

2.2 WO ARBEITEN DIE ICT-BESCHÄFTIGTEN?

ICT-BESCHÄFTIGTE NACH BRANCHEN

Das Berufsfeld ICT zeichnet sich durch eine breite Streuung über alle Branchen hinweg aus. In Tab. 1 sind die zehn wichtigsten Branchen für die ICT-Beschäftigten aufgeführt. Während die Zusammensetzung der Top Ten über die Jahre immer wieder Verschiebungen kennt, so bleibt der Anteil der zehn wichtigsten Branchen stets bei ca. zwei Drittel. Eine zweite Konstante ist, dass nur ca. ein Drittel der ICT-Beschäftigten in der ICT-Kernbranche tätig sind, zurzeit sind es 37 Prozent (IT-Dienstleistungen: 29 Prozent, Telekommunikation: 5 Prozent, Herstellung und Vertrieb von ICT⁹: 3 Prozent. Nach der IT Dienstleistungsbranche folgen die Finanzdienstleister trotz Abbau von 3'000 Stellen gegenüber 2016 als zweitgrösste Arbeitgeber der ICT-Beschäftigten (6 Prozent).

TAB. 1 DIE WICHTIGSTEN BRANCHEN FÜR ICT-BESCHÄFTIGTE, 2010 UND 2017

Branche	2010	2017
IT Dienstleistungen	36'500 (24%)	57'400 (29%)
Finanzdienstleistungen	13'400 (9%)	11'400 (6%)
Unternehmensberatung	6'000 (4%)	10'400 (5%)
Telekommunikation	7'000 (5%)	9'800 (5%)
Öffentliche Verwaltung	8'500 (5%)	9'200 (5%)
Erziehung und Unterricht	6'300 (4%)	7'300 (4%)
Grosshandel	5'400 (3%)	7'100 (4%)
Sonstige freiberufliche Tätigkeiten	4'900 (3%)	6'300 (3%)
Versicherungen*	3'200 (2%)	4'800 (2%)
Hersteller von Elektronik und Instrumenten*	2'900 (2%)	4'500 (2%)
ICT-Beschäftigte in den 10 wichtigsten Branchen	94'000 (61%)	128'200 (64%)
ICT-Beschäftigte in den übrigen Branchen	60'900 (39%)	71'000 (36%)

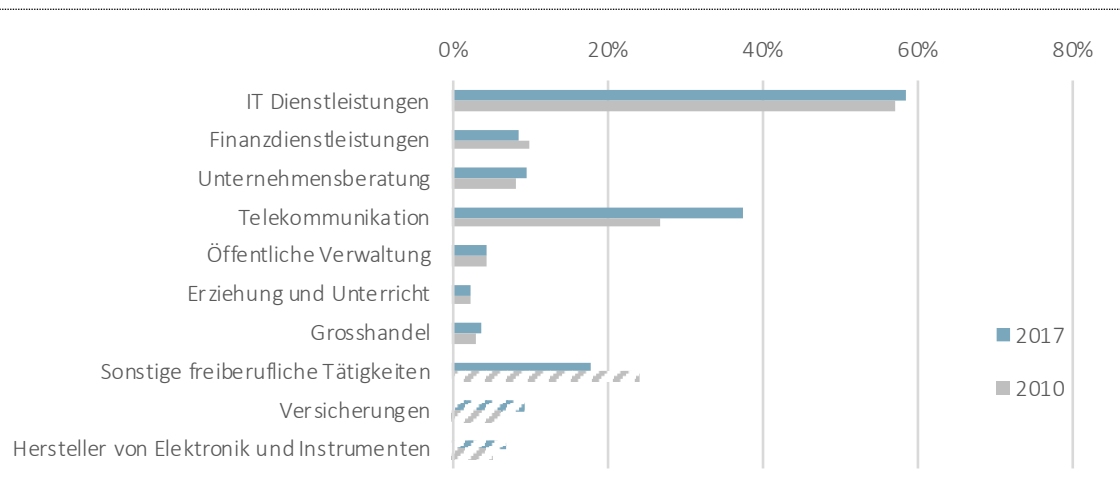
Anmerkung: Die ICT-Beschäftigten ohne Branchenangaben wurden linear verteilt. Ein Stern * bezeichnet Werte auf weniger als 50 Beobachtungen; die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. Die Reihenfolge der zehn grössten Branchen basiert auf der Auswertung für das Jahr 2017. Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

⁹ Wert basiert auf weniger als 50 Beobachtungen; die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren



In Abb. 11 ist der Anteil der ICT-Beschäftigten nach Branchen abgebildet. Die IT-Dienstleister weisen dabei mit 58 Prozent den höchsten ICT-Beschäftigtenanteil aus. In der Telekommunikationsbranche ist mit 11 Prozentpunkten der mit Abstand grösste Sprung beim ICT-Beschäftigungsanteil zwischen 2010 und 2017 zu beobachten. Hinsichtlich der Veränderung vor 7 Jahren sticht auch hervor, dass in fast allen Branchen der Anteil der ICT-Beschäftigten zugenommen hat. Die Digitalisierung der schweizerischen Wirtschaft ist somit auch in den letzten Jahren weiter vorangeschritten.

ABB. 11 ANTEIL ICT-BESCHÄFTIGTE NACH BRANCHE, 2010 UND 2017

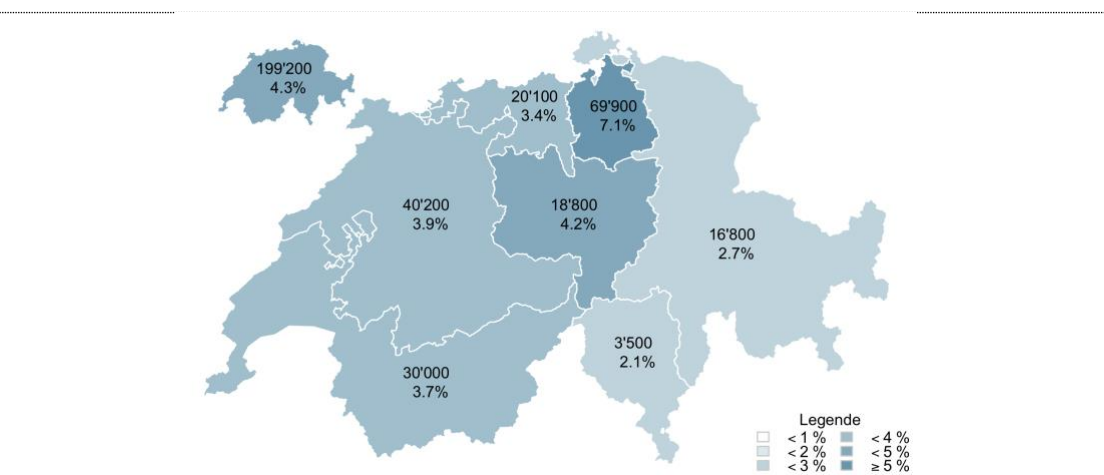


Anmerkung: Bei den schraffierten Balken beruhen die Berechnungen auf weniger als 50 Beobachtungen, die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren. **Quelle:** BFS (SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

ICT-BESCHÄFTIGTE NACH ARBEITSORT

In der Schweizer Wirtschaft waren 2017 rund 4.3 Prozent aller Beschäftigten in einem ICT-Beruf tätig. Bei der regionalen Verteilung der Beschäftigten gibt es jedoch eine Konzentration auf die Grossregion Zürich. Dort arbeiten 7.1 Prozent der Beschäftigten im Berufsfeld ICT, dies entspricht rund einem Drittel aller ICT-Beschäftigten. In den übrigen Grossregionen ist der ICT-Anteil an den Beschäftigten kleiner als der gesamtschweizerische Durchschnitt, einzig die Zentralschweiz erreicht diesen fast.

ABB. 12 ICT-BESCHÄFTIGTE NACH ARBEITSORT (GROSSREGIONEN), 2017



Quelle: BFS (SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

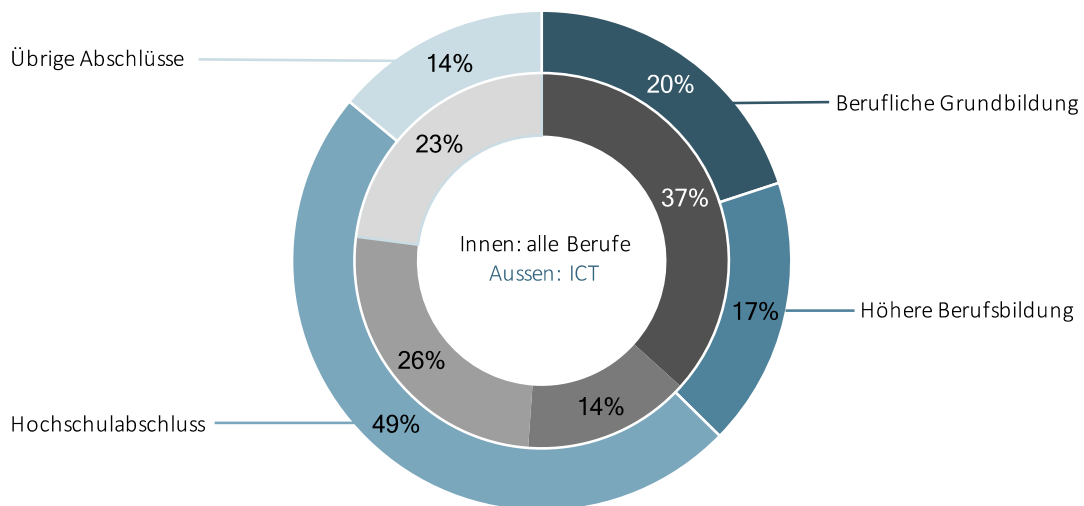


2.3 WAS CHARAKTERISIERT DAS BERUFSFELD ICT?

BILDUNGSSTAND DES BERUFSFELDS ICT

In Abb. 13 ist das Bildungsniveau der Beschäftigten aus der ICT sowie der Gesamtschweiz abgebildet. In der Schweiz verfügen 37 Prozent aller Beschäftigten über eine abgeschlossene Lehre (bzw. berufliche Grundausbildung) als höchste Ausbildung, im Berufsfeld ICT sind es nur 20 Prozent. Bei der höheren Berufsbildung (höhere Fachschulen, eidg. Diplome und eidg. Fachausweise) liegen die Werte relativ nahe beieinander (Schweiz: 14 Prozent, ICT: 17 Prozent). Der grösste Unterschied zwischen den gesamtschweizerischen Beschäftigten und der ICT lässt sich jedoch beim Anteil der Hochschulabschlüsse beobachten. Im Berufsfeld ICT besitzen 49 Prozent der Beschäftigten einen Hochschulabschluss, über alle Beschäftigte hinweg sind es jedoch nur 26 Prozent. Es zeigt sich, dass das Bildungsniveau der ICT-Beschäftigten, im Vergleich zum Bildungsniveau der gesamtschweizerischen Beschäftigten, relativ hoch ist.

ABB. 13 ICT-BESCHÄFTIGTE NACH BILDUNGSNIVEAU, 2017



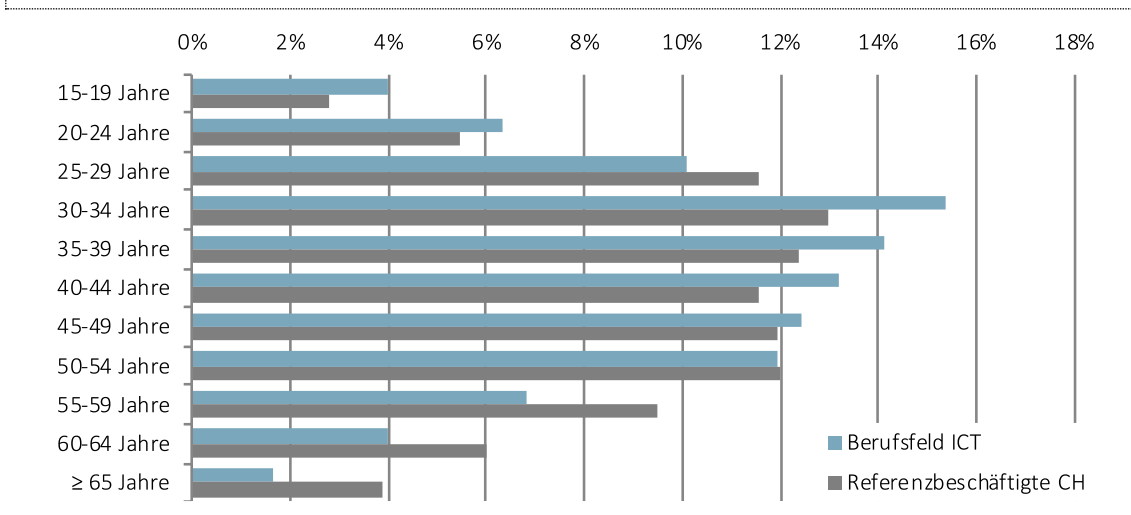
Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

ALTERSSTRUKTUR DES BERUFSFELDS ICT

Die Altersstruktur der ICT-Beschäftigten in Abb. 14 legt offen, dass die Beschäftigten der ICT im Durchschnitt jünger sind als das Total der Schweizer Beschäftigten, jedoch auch kein 'Jugendkult' betrieben wird. Zu beachten gilt es, dass ein Vergleich mit der Schweizer Bevölkerung direkt nicht adäquat ist, da die Altersstruktur der Beschäftigten stark geprägt ist von Bildungsniveau und damit Arbeitsmarkteintritt. Die Referenzbeschäftigten korrigiert dafür. Die grösste Differenz ist in der Altersgruppe ab 55 Jahre zu sehen, rund 13 Prozent der ICT-Beschäftigten sind in dieser Altersgruppe, gegenüber 20 Prozent der Schweizer Referenzbeschäftigten. Das Durchschnittsalter beträgt im Berufsfeld ICT 40 Jahre, der durchschnittliche Beschäftigte in der Schweiz ist nur unwesentlich älter (42 Jahre).



ABB. 14 ALTERSSTRUKTUR DER ICT-BESCHÄFTIGTEN IM VERGLEICH, 2017



Anmerkung: Die Referenzbeschäftigten entsprechen, den um das Bildungsniveau korrigierten Beschäftigten der Schweiz.

Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

GESCHLECHTERVERTEILUNG DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

Die ICT ist weiterhin zu grossen Teilen eine Männerdomäne. Nur gerade 15 Prozent (30'600) aller ICT-Beschäftigten sind weiblich (vgl. Abb. 15). Schweizweit liegt der Frauenanteil mit 46 Prozent um einiges höher. Auch lässt sich kein wesentlicher Trend zu einer Verweiblichung des Berufs feststellen (2011: 13 Prozent). Auch die Ausbildungszahlen lassen Trendumkehr erwarten. Die Lernenden der beruflichen Grundbildung sind zu 15 Prozent weiblich, betrachtet man jedoch nur die von ICT-Berufsbildung Schweiz verantworteten Ausbildungen sind es gar nur 11 Prozent.

ABB. 15 GESCHLECHTERVERTEILUNG DER ICT-BESCHÄFTIGTEN, 2017



Quelle: BFS (SAKE). Berechnungen & Darstellung: IWSB

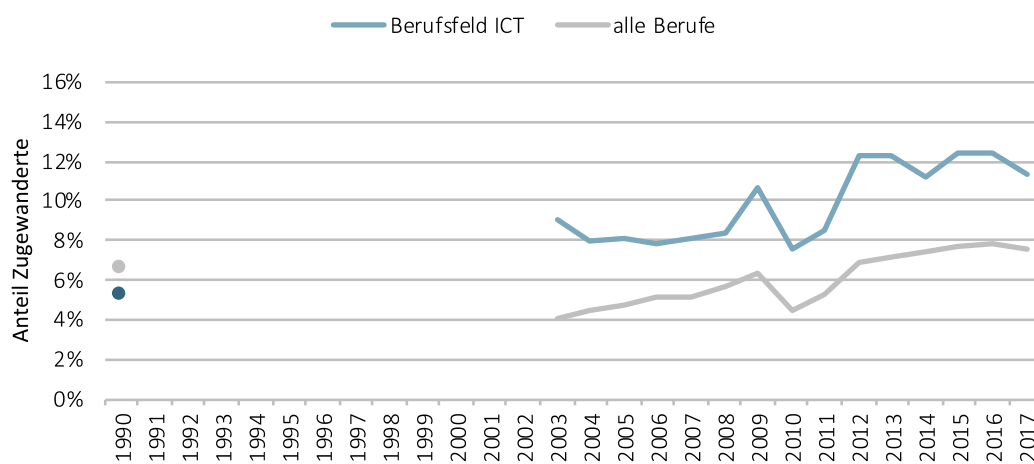
Die tiefe Frauenquote in der Informatik ist nicht nur in der Schweiz ein Problem und der Bundesrat hat erkannt, dass er das Problem grundlegend angehen muss. Das nationale Netzwerk MINT-Bildung unter der Leitung der Fachhochschule Nordwestschweiz versucht dafür bereits in der obligatorischen Schule anzusetzen. Zurzeit konkretes Projekt ist die 'Erarbeitung von Grundlagen für eine gendergerechte InformatikDidatik' mit einer Laufzeit bis Juni 2019.



MIGRATION DER LETZTEN FÜNF JAHRE

Der Anteil der zugewanderten ICT-Beschäftigten nimmt kontinuierlich zu. Gemäss der Volkszählung lag der Anteil der zwischen 1985 und 1990 zugewanderten Beschäftigten, welche 1990 noch in der Schweiz lebten, in der ICT noch bei 5.2 Prozent während es über alle Berufe 6.6 Prozent war. Spätestens seit 2003 hat sich das Verhältnis gekehrt und die Zuwanderungsquote liegt in der ICT konsequent zwei bis vier Prozentpunkte höher. In Abb. 16 ist gut ersichtlich, dass die Dynamik des Migrationsanteils Wachstums für die Schweiz und das Berufsfeld ICT ähnlich sind, nur in der ICT verläuft die Entwicklung auf höherem Niveau und die Schwankungen sind ausgeprägter. Betrachtet man die absoluten Zahlen, ist das Wachstum des Migrationsanteils in der ICT, aufgrund des gleichzeitigen Beschäftigungswachstums, noch eindrücklicher: 1990 waren rund 3'300 der ICT-Beschäftigten zugewandert. Im Jahr 2017 hat sich dieser Wert fast versiebenfacht; ins Berufsfeld sind binnen fünf Jahren netto 22'700 Beschäftigte zugewandert. Der Grossteil dieser zugewanderten ICT-Fachkräfte stammt aus dem EU/EFTA-Raum (80 Prozent) und verfügt über einen Hochschulabschluss (69 Prozent). Gesamtschweizerisch kommen ähnlich viel, nämlich 72 Prozent aus der EU bzw. EFTA, doch die Hochschulabschlussquote ist signifikant tiefer (49 Prozent).

ABB. 16 ANTEIL DER IN DEN LETZTEN FÜNF JAHREN ZUGEWANDERTEN ICT-BESCHÄFTIGTEN, 1990; 2003–2017



Anmerkung: Aussagekräftige Angaben zur Migration enthalten die SAKE-Daten erst ab dem Jahr 2003. Als historischer Referenzpunkt dient die Volkszählung von 1990. **Quelle:** BFS (VZ / SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

2.4 WIE ARBEITET ES SICH IM BERUFSFELD ICT?

Rund 22 Prozent der ICT-Beschäftigten geben an, überbeschäftigt zu sein. Leicht stärker betroffen sind die ICT-Führungskräfte, von denen sich rund 25 Prozent der Beschäftigten ein tieferes Pensum wünschen. Im Durchschnitt würden die überbeschäftigten ICT-Angestellten ein 22 Prozent tieferes Pensum vorziehen. Gesamtschweizerisch sind diese Werte ziemlich vergleichbar: Es wünschen rund 20 Prozent der Beschäftigten ein um 22 Prozent verringertes Arbeitspensum.

Unterbeschäftigt sind im Berufsfeld ICT hingegen nur rund 3 Prozent der Beschäftigten. Diese Unterbeschäftigten wünschen sich im Durchschnitt ein 30 Prozent höheres Arbeitspensum. Gesamtschweizerisch wünscht ein doppelt so hoher Anteil (8 Prozent) ein grösseres Pensum (durchschnittlich 29 Prozent mehr).



Insgesamt arbeiten nur gerade 20 Prozent¹⁰ der ICT-Beschäftigten Teilzeit¹¹. In der Schweiz ist die Teilzeitquote nahezu doppelt so hoch (36 Prozent). In der ICT haben nur die Grafiker & Multimediadesigner ein ähnlich hohes Teilzeitverhältnis wie die Gesamtschweiz. Das Berufsfeld ICT hat bei den Teilzeitmodellen einen klaren Nachholbedarf. Die Daten deuten darauf hin, dass die fehlenden Teilzeitmodelle mit ein Grund für den tiefen Frauenanteil in der ICT sind. Denn der Frauenanteil in der ICT ist in der Altersgruppe von 25-34 Jahren am höchsten (21 Prozent). Danach fällt die Frauenquote auf 14 Prozent, dies ist gesamtschweizerisch nicht der Fall. Es scheint also, dass die Frauen das Berufsfeld ab einem Alter von 35 Jahren verlassen. Ein weiterer Beleg hierfür lässt sich bei den Berufsabwanderern finden. Die Frauenquote bei den Berufsabwanderern beträgt 28 Prozent und ist somit signifikant höher als die Frauenquote bei den ICT-Fachkräften (16 Prozent). Die Schaffung von Teilzeitmodellen könnte daher den kontrainituitiven Effekt haben, dass das Fachkräfteangebot im Berufsfeld trotz des tieferen Beschäftigungsgrades vergrößert wird. Der Beschäftigungsgrad in der ICT (92 Prozent) liegt dementsprechend über dem durchschnittlichen Beschäftigungsgrad der Gesamtschweiz (81 Prozent). Der höhere Beschäftigungsgrad hat scheinbar keine negativen Auswirkungen auf die durchschnittliche Gesundheit der ICT-Beschäftigten: Rund 94 Prozent der ICT-Beschäftigten bewerten ihren Gesundheitszustand als gut oder sehr gut (CH: 91 Prozent).

¹⁰ Die tiefe Teilzeitquote der ICT hängt nicht zusammen mit dem Alter der Beschäftigten. Wenn man die Teilzeitbeschäftigten nach Altersklassen gliedert, ist die Teilzeitquote der ICT in jeder Altersklasse (mit Ausnahme der 15- bis 24-Jährigen) halb so gross wie die gesamtschweizerische Teilzeitquote.

¹¹ Ein Angestellter mit einem Beschäftigungsgrad von weniger als 90 Prozent wird als teilzeitbeschäftigt angesehen.



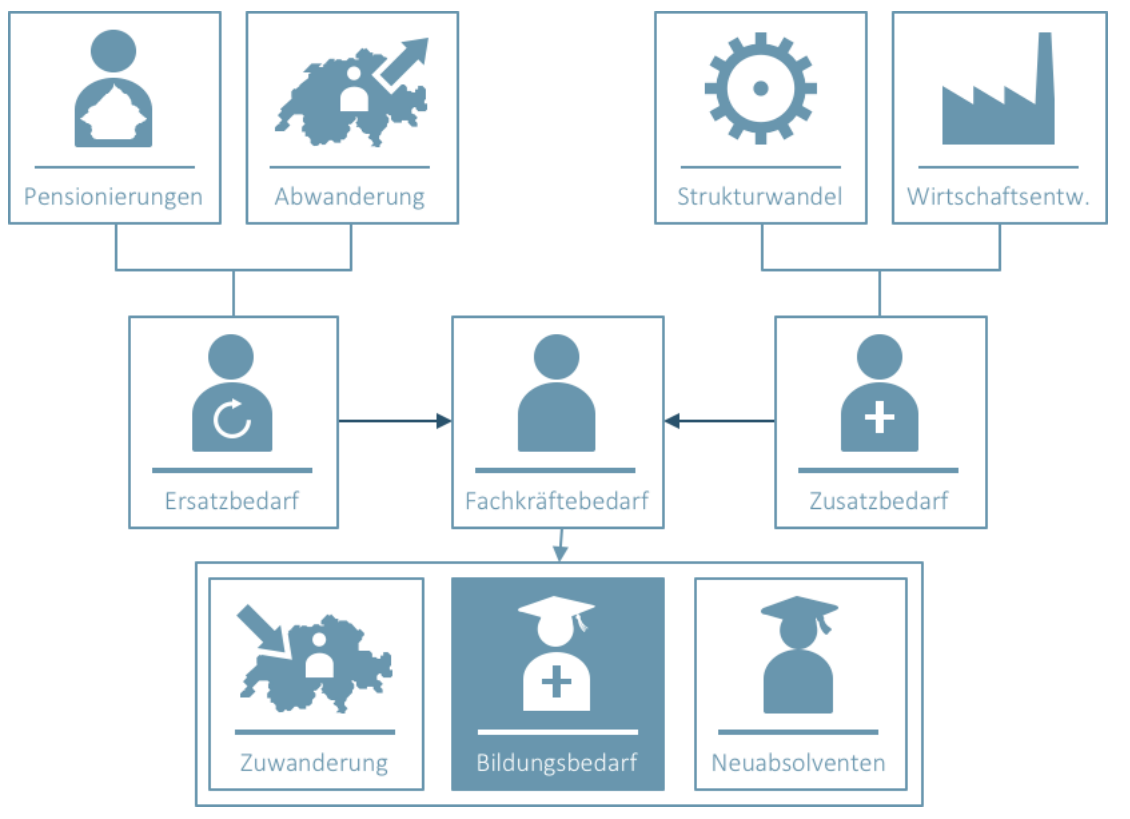
3 BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2026

Das Prognosemodell baut auf jenem der Vorgängerstudien auf und wurde vor allem durch eine neue Modellierung des Migrationsmoduls (Abwanderung sowie Zuwanderung) verändert. Zudem wurden der Aufbau des Modells neu gestaltet um die Strukturinformationen von swissICT berücksichtigen zu können. Das Modell wird in Kap. 3.1 kurz umrissen und dessen Basis in Kap. 3.2 kurz beschrieben. Danach werden in Kap. 3.3 die Prognoseergebnisse präsentiert und eingeordnet.

3.1 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.) gibt Kapitel 2. Während die Bestandsgrössen den amtlichen Statistiken 1:1 entnommen werden können bzw. die Daten von swissICT entsprechend gewichtet werden müssen, werden die Flussgrössen im engeren Sinne modelliert.

ABB. 17 THEORETISCHER MODELLRAHMEN: PROGNOSE DES ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARFS



Darstellung: IWSB

In Abb. 17 sind die Flussgrössen des theoretischen Modellrahmens aufgelistet, welche zur Prognose des zusätzlichen Bildungsbedarfs benötigt werden. Im Zentrum steht dabei der zusätzliche Fachkräftebedarf, welcher sich aus der Summe von Ersatzbedarf (d.h. heutige ICT-Beschäftigte, welche in Zukunft das Berufsfeld verlassen haben werden, vgl. Kap. 3.2.1) und Zusatzbedarf (d.h. zusätzlich geschaffene Arbeitsplätze, vgl. Kap. 3.2.2) ergibt. Der Schritt vom zusätzlichen Fachkräftebedarf zum zusätzlichen



Bildungsbedarf erfolgt durch die Berücksichtigung neuer Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt aus dem Inland (Neuabsolventen) sowie dem Ausland (Zuwanderung) und wird in Kapitel 3.3.2 ausgeführt.

3.2 MODULE DES PROGNOSEMODELLS

Das Modell ist darauf ausgerichtet, eine Prognose differenziert nach Beruf und Bildungsniveau bereitzustellen. Entsprechend erfolgen die einzelnen Berechnungsschritte jeweils im Rahmen einer Beruf-Bildung-Matrix, 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. Theoretisch würde das Modell auch regionale Aussagen machen oder differenziert nach Geschlecht können. Solche Auswertungen mögen zwar mathematisch möglich sein, sie sind jedoch nicht sinnvoll (es werden nicht geschlechtsspezifische ICT-Stellen ausgeschrieben und der Arbeitsmarkt macht nicht an der Kantonsgrenze halt).

3.2.1 ERSATZBEDARF

Die Berechnungen zum Ersatzbedarf unterstellen, dass es grundsätzlich die heutigen ICT-Stellen auch im Jahr 2026 zu besetzen gilt (diese Annahme wird bei den Überlegungen zum Zusatzbedarf aufgehoben, vgl. Kap. 3.2.2). Temporäre Effekte wie beispielsweise Mutterschaftsurlaub oder kurzfristige Arbeitslosigkeit wegen Arbeitsplatzwechsel können dabei ausgeblendet werden, da solche Personen während dieser Zeit durch andere ersetzt werden und nach Mutterschaftsurlaub oder kurzfristiger Arbeitslosigkeit wieder in den Arbeitsmarkt zurückkehren (Nettobetrachtung).



Pensionierungen

Pensionierung. Viele ICT-Beschäftigte werden bis 2026 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 das Frühpensionierungsverhalten in der ICT noch unbekannt ist.



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, tief): Innerhalb von 9 Jahren verlassen brutto 6 Prozent der ICT-Beschäftigten mit Schweizer Pass und 39 Prozent der Ausländer die Schweiz¹². Das Modell berücksichtigt dabei auch die unterschiedliche Abwanderungswahrscheinlichkeit der Altersgruppen. Das Migrationsmodul berücksichtigt die Nettowanderung nun besser, weshalb die Abwanderung gegenüber den letzten Prognosen geringer ausgewiesen wird, wobei dies auch bei der Deckung des Bedarfs bei der Zuwanderung der Fall ist (geringe erwartete Nettozuwanderung).

¹² Hinweis: eine Abmeldung zu Studienzwecken gilt dabei auch als Abwanderung.



3.2.2 ZUSATZBEDARF

Die beiden Haupttreiber für eine Veränderung der Anzahl ICT-Stellen bis 2026 sind eine Veränderung der Bedeutung einer ICT-Abteilung (ICT-Stellen pro 100 Mitarbeiter) und/oder ein Wirtschaftswachstum bzw. -rückgang der Branchen mit hohem ICT-Stellenanteil.



Wirtschaftsentwicklung. Der relative ICT-Beschäftigungsanteil je Branche ist bekannt (vgl. Kap. 2.2) Die Prognose der Wirtschaftsentwicklung bzw. die Veränderung der Arbeitsvolumina wurde der Konjunkturprognose von BAK Economics entnommen, welche die Arbeitsvolumina je Branche bis ins Jahr 2025 berechnet. Diese Zahlen wurden bis 2026 extrapoliert. Aus der Kombination lassen sich die erwarteten ICT-Arbeitsplätze ableiten. Gegenüber den Prognosen von BAK Economics vor zwei Jahren, welche im Zuge der Frankenstärke und des Brexit sehr pessimistisch waren, sind die erwarteten Wachstumsraten wieder vergleichbar mit den Vorhersagen in den früheren Studien.



Strukturwandel. Statt einer qualitativen Expertenschätzung des Strukturwandels wird ein regressionsbasierter Ansatz gewählt. Hierbei wurde der ICT-Beschäftigtenanteil nach Beruf, differenziert je Branchengruppe geschätzt und extrapoliert. Der Trend geht dabei zu Ungunsten der IT-Generalisten und ICT-System-Controller, während voraussichtlich Applikations-Manager, Projektleiter und sonstige ICT-Führungskräfte zusammen mit ICT-Techniker wichtiger werden.

3.3 ERGEBNISSE DER BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2026

3.3.1 ZUSÄTZLICHER FACHKRÄFTEBEDARF BIS INS JAHR 2026

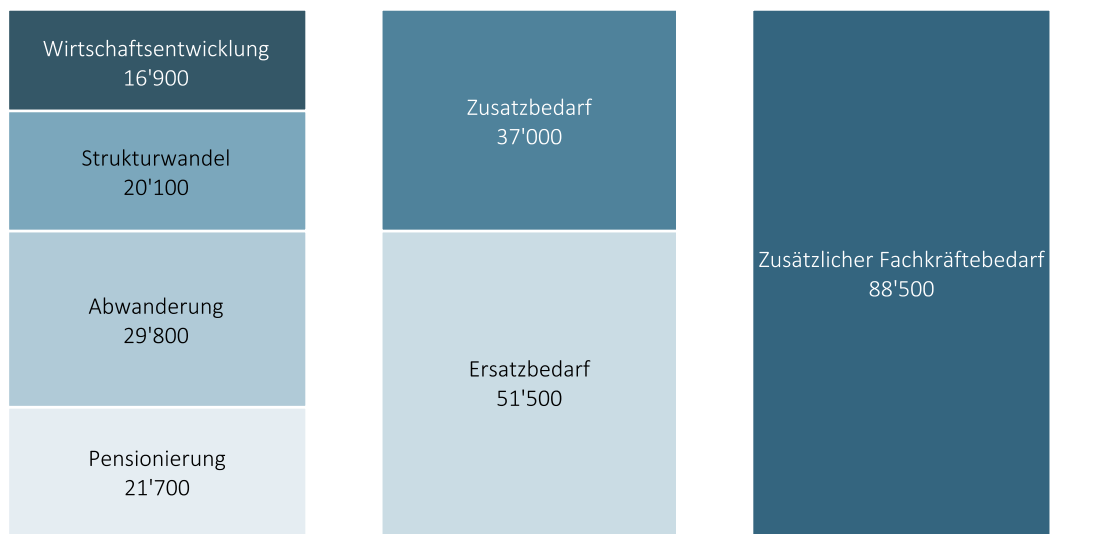
Der zusätzliche Fachkräftebedarf mit 88'500 ist vergleichbar mit der Prognose vor vier Jahren (87'000), während die vor 2 Jahren gerade mit Blick auf die pessimistischen Wirtschaftsaussichten mit 74'700 deutlich zurückhaltender war.

Gegenüber 2016 ist der Ersatzbedarf konstant geblieben, wobei er prozentual an den Beschäftigten heuer leicht höher liegt, da die Zahl der Beschäftigten nach der Korrektur des BFS tiefer liegt. Demografisch bedingt kommen nun deutlich mehr Beschäftigte innert neun Jahren ins Pensionsalter. Hier zeigt sich gegenüber der letzten Prognose ein Schwelleneffekt, d.h. es gibt mehr Beschäftigte, welche gerade noch bis 2026 ordentlich pensioniert werden. Die bessere Berücksichtigung der Nettoabwanderung ins Ausland 'kompensiert' diese Zunahmen des Ersatzbedarfs vollständig.

Der Zusatzbedarf geht mathematisch fast vollständig zu Gunsten des Strukturwandels, obwohl die Wirtschaftsaussichten der Treiber sind. Die beiden Faktoren fließen gemeinsam in die Berechnung ein und müssen im Anschluss aufgeschlüsselt werden. Dabei spielt eine grosse Rolle, dass Branchen mit einem positiven Strukturwandel (Zunahme der ICT-Beschäftigten an der gesamten Belegschaft) stärkere Wachstumsaussichten haben (insb. IT Dienstleistungen). Daher wird bei der Dekomposition 20'100 des Zusatzbedarfs von 37'000 dem Strukturwandel zugeschrieben.



Abb. 18 ENTSTEHUNG DES FACHKRÄFTEBEDARFS BIS 2026



Quelle: BFS (ESPOP, PETRA, SAKE), SEM (ZEMIS), BAK Economics (CH-PLUS).

Berechnungen & Darstellung: IWSB

Der Blick auf die historische ICT-Beschäftigtenentwicklung (vgl. Kap. 1 und Kap. 2.1) sowie das Backtesting in IWSB (2016) zeigt, dass die voraussichtliche Grösse des Berufsfelds ICT von 236'200 im Jahr 2026 mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 1.9 Prozent eine konservative Schätzung sein dürfte, auch wenn das Berufsfeld seit zwei Jahren stagniert.

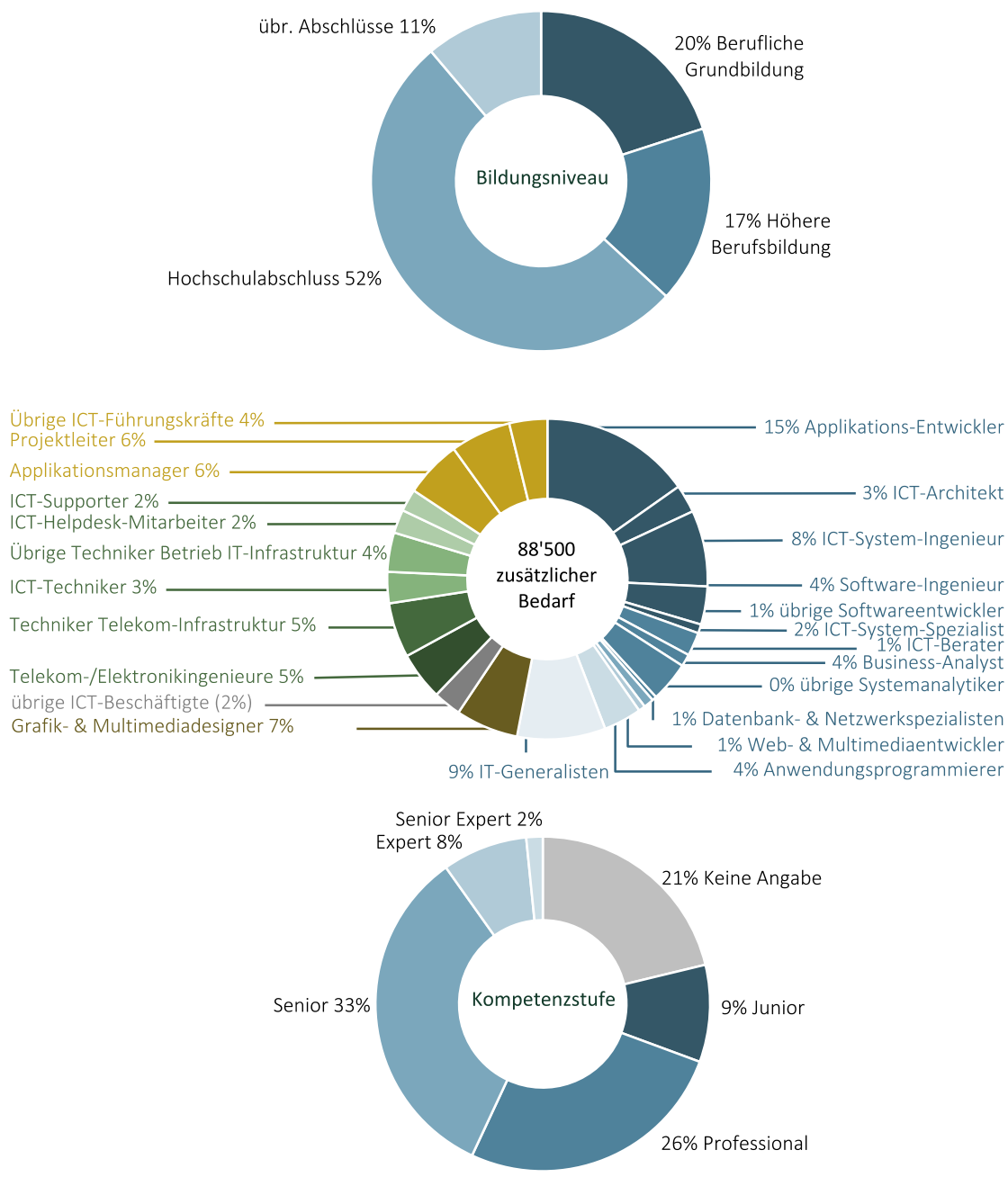
Mit Blick auf die gefragten Berufe fällt vor allem auf, dass es das Wachstum bei den IT-Generalisten gedrosselt ist. In absoluten Zahlen werden primär Applikationsentwicklern und ICT-System-Ingenieure gesucht (vgl. Abb. 19). Beim relativen Wachstum schwingen die Telekom-/Elektronikingenieure oben aus, welche 4'300 Stellen zu besetzen haben, was gemessen am heutigen Bestand (4'500) sehr hoch ist.

Beim Bildungsniveau der zusätzlich benötigten 88'500 Personen resultiert ein kaum verändertes Bild: Rund die Hälfte (52 Prozent) sollten einen Hochschulabschluss aufweisen und der Trend zu höher qualifizierten Tätigkeiten bleibt somit ungebrochen. Die relativ hohe Zahl übriger Abschlüsse (11 Prozent oder 9'900) ist primär auf den hohen Anteil von Absolventen des Gymnasiums zurückzuführen, welche in der ICT arbeiten. Die Anteile der benötigten Fachkräfte mit Berufsbildungshintergrund entsprechen in etwa demjenigen der heutigen Beschäftigten.

Auch die Veränderungen nach Kompetenzstufe sind eher gering. Die Zahl des Fachkräftebedarfs zu welchen keine Angaben vorliegen dürfte zunehmen, was auf den Zusatzbedarf bei den technischen Berufen (insb. Telekom-/Elektronikingenieure) zurückzuführen ist. Die Zunahme an Senior Experts ist aufgrund der Fallzahlen nicht zu überinterpretieren, als Tendenz darf sie jedoch gewertet werden.



ABB. 19 AUFSCHLÜSSLUNG DES FACHKRÄFTEBEDARFS BIS 2026



Quelle: BFS (ESPOP, PETRA, SAKE), SEM (ZEMIS), BAK Economics (CH-PLUS).

Berechnungen & Darstellung: IWSB

3.3.2 ZUSÄTZLICHER BILDUNGSBEDARF BIS INS JAHR 2024

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



Zuwanderung

Zuwanderung. Bei der Modellierung der Zuwanderung ist der effektive Arbeitsmarkteintritt bereits berücksichtigt, dafür ist die Unsicherheit bezüglich des Ausmasses der Migration grösser. Dabei ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass viele Ausländer gar nicht neun Jahre in der Schweiz bleiben. Statt diese modellhaft der Abwanderung zuzuordnen, wird eine Nettozuwanderungsperspektive eingenommen, d.h. die Frage gestellt, wie gross ist die zu erwartende Zuwanderung (Trendfortschreibung der überdurchschnittlichen Zuwanderung) ist von Personen, welche im Jahr 2026 auch noch im Land sind. Idealerweise würde die ICT wieder auf einen Pfad zurückkehren, wo nun doch eine gesamtschweizerisch durchschnittliche Migration benötigt wird, damit die Zuwanderung ihre Pufferfunktion wieder besser ausüben kann.



Neuabsolventen

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

Das Prognosemodell berücksichtigt auch, dass nicht jeder ICT-Neuabsolvent in den ICT-Arbeitsmarkt eintritt. Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen vom Entscheid, eine weitere Ausbildung anzutreten, über den Wunsch, in einem anderen Berufsfeld tätig zu sein bis zum Beschluss, nicht erwerbstätig zu werden. Die Faktoren Berufswanderung und Nicht-Erwerbstätigkeit werden berücksichtigt.

ENTWICKLUNG DER ICT-ABSOLVENTENZAHLEN

Eine grosse Herausforderung im Umgang mit dem prognostizierten Bildungsbedarf ist die tatsächliche Erhöhung der ICT-Absolventenzahlen. Die Abschlusszahlen sind als Folge des Platzens der Dot-Com-Blase auf allen Bildungstufen eingebrochen (vgl. Abb. 20 bzw. Tab. 4 bis Tab. 11 im Anhang).¹³ Die Dauer der Verzögerung hängt dabei von der Ausbildungsdauer bzw. den Wechselmöglichkeiten ab.

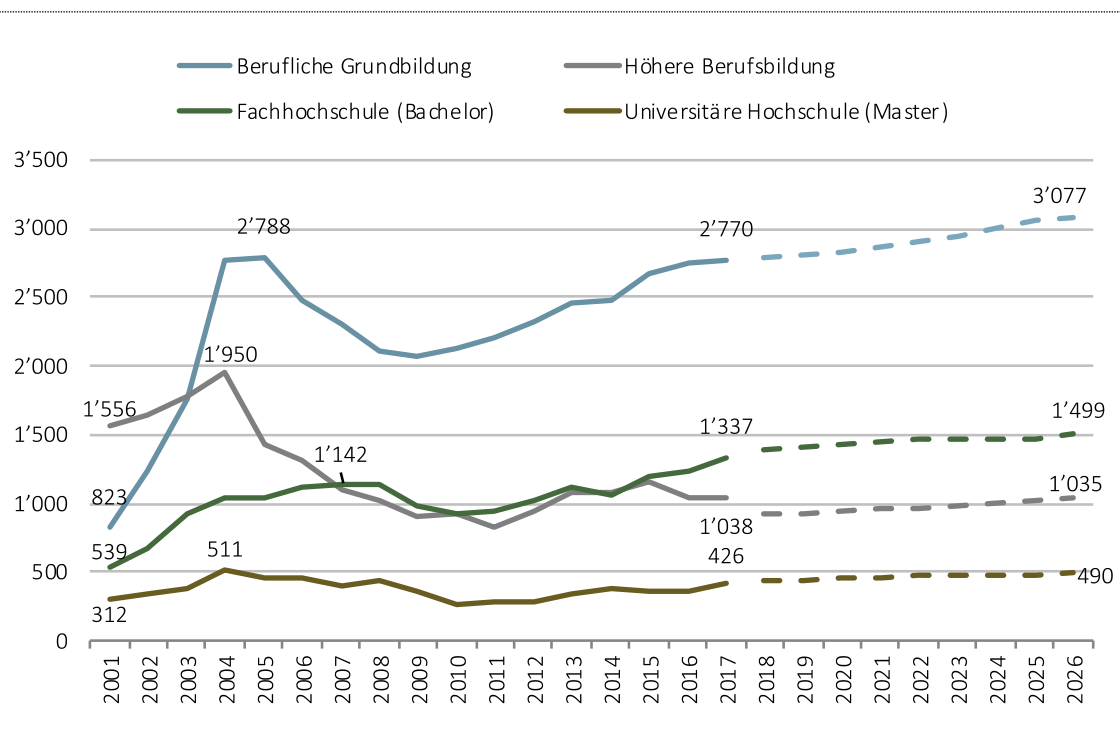
In der beruflichen Grundbildung sind die Höchstzahlen aus dem Jahr 2005 bereits fast wieder erreicht (2'770 gegenüber 2'788), bis zum Jahr 2026 geht das BFS von einem Wachstum (ohne Sondereffort seitens ICT-Berufsbildung Schweiz) von 11 Prozent auf 3'077 aus. Wenn auch auf mengenmässig tieferem Niveau geht das BFS vom grössten Wachstum der Absolventenzahlen bei den universitären Hochschulen (+15 Prozent auf 490) bzw. Fachhochschulen (+12 Prozent auf 1'499) aus.

Die Prognose in der höheren 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 erschweren dieses Vorgehen, was zusätzlich verstärkt wird durch die Unsicherheit bei neueren Angeboten wie dem ICT Security Manager oder dem Cyber Security Specialist. In der Summe ist konservativ eine Stagnation zu erwarten bei der höheren Berufsbildung.

¹³ Eine Ausnahme hierbei bilden die Abschlüsse an den Universitäten und Eidgenössischen Technischen Hochschulen, welche aber generell nur geringen Schwankungen unterliegen.



ABB. 20 ICT-ABSCHLÜSSE DIFFERENZIERT NACH BILDUNGSNIVEAU, 2001–2026



Anmerkung: Die Diplomabschlüsse als Vorgänger des Fachhochschul-Bachelors bzw. des Universitäts-/ETH-Masters wurden den jeweiligen heutigen Abschlüssen dazugerechnet. Die gestrichelten Linien sind die Prognosen gemäss dem Referenzszenario des BFS. **Quelle:** BFS (LVS, SBG, Diplomstatistik, SHIS, Bildungsszenarien). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

Exkurs: Bedeutung der Berufsbildung

Von den 5'571 ICT-Regelabschlüssen sind 68 Prozent direkt auf die berufliche Bildung zurückzuführen (2'770 berufliche Grundbildung, 1'038 höhere Berufsbildung). Da zusätzlich rund die Hälfte der IT-Lernenden parallel zur Lehre noch die Berufsmaturität abschliessen, dient die berufliche Grundbildung (wie auch die höhere Berufsbildung) als gewichtiger Zubringer für die 1'337 ICT-Absolventen der Fachhochschulen.

ICT-ARBEITSMARKTEINTRITTE

Die erwarteten ICT-Neuabschlüsse¹⁴ über alle Bildungsstufen bis 2026 betragen ca. 51'600. Dank einer hohen Erwerbsbeteiligung treten viele (92 Prozent) von diesen Fachkräften auch auf den Arbeitsmarkt. Die Polyvalenz der Fachkräfteausbildung und der generelle Bedarf nach MINT-Fachkräften erlauben jedoch knapp einem Drittel der Neuabsolventen unter 35 Jahren in einen anderen Beruf quer einzusteigen. Folglich ist zu erwarten, dass lediglich 61 Prozent der Neuabsolventen tatsächlich einen ICT-Beruf ergreifen werden (vgl. Tab. 2).

¹⁴ Im Vergleich zur letzten Prognose werden die Abschlüsse der beruflichen Grundbildung nicht mehr künstlich auf Personen mit und ohne Berufsmatur aufgeschlüsselt, welche dann teilweise als 'übrige Abschlüsse' in die Statistik einfließen.



TAB. 2 UMRECHNUNG DER ERWARTETEN ABSOLVENTENZAHLEN BIS 2026 ZU ARBEITSMARKTEINTRITTEN

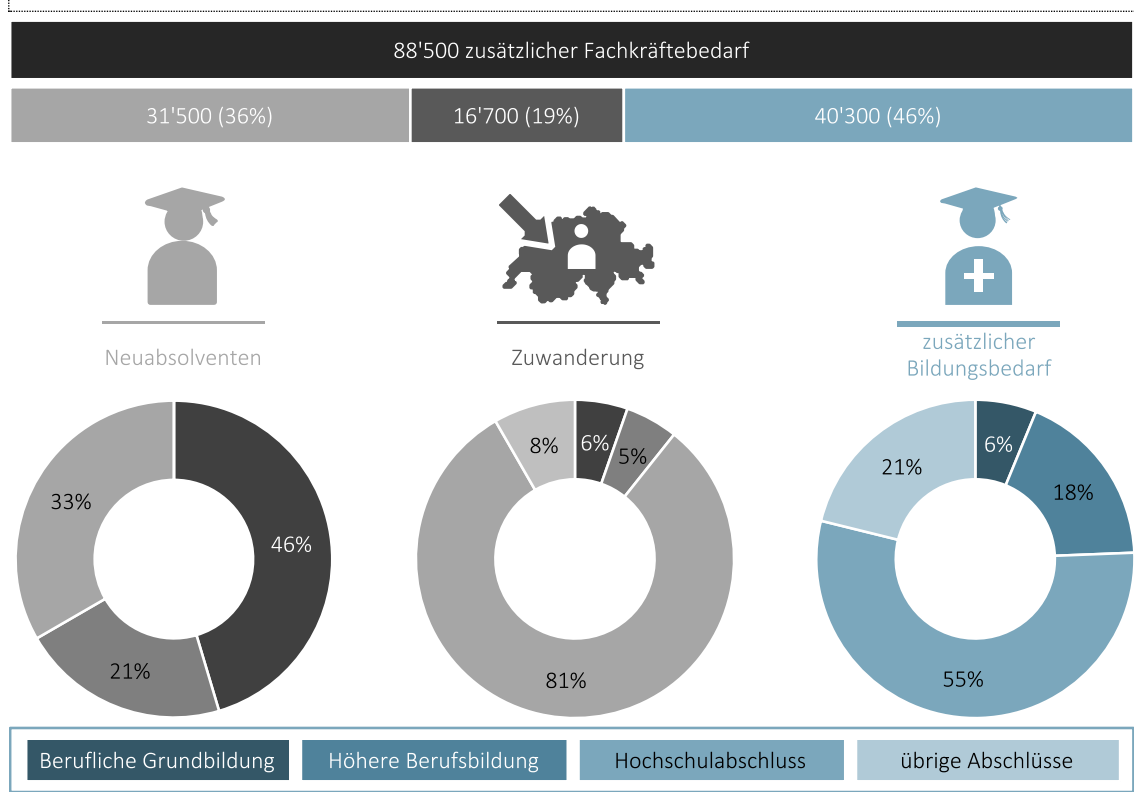
	Berufliche Grundbildung	Höhere Berufsbildung	Fachhoch- schulen	Universitäre Hochschulen	Total
Abschlüsse	25'900	8'700	12'900	4'100	51'600
Quote Nicht-Erwerbstätigkeit	13%	2%	5%	6%	8%
Quote ICT-Berufsabwanderer	37%	21%	36%	33%	31%
Arbeitsmarkteintritte	14'300	6'700	7'900	2'600	31'500

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

DECKUNG DES ZUSÄTZLICHEN FACHKRÄFTEBEDARFS

Der zusätzliche Fachkräftebedarf von 88'500 kann zu 36 Prozent durch die erwarteten Arbeitsmarkteintritte (31'500) gedeckt werden. Über die Migration können weitere 19 Prozent der zusätzlich benötigten Fachkräfte rekrutiert werden. Als Residuum bleibt damit der zusätzliche Bildungsbedarf von 40'300. Abb. 21 zeigt überdies, dass die Zuwanderung der wichtigste Zubringer für den Bedarf an Hochschulabsolventen ist. Vier Fünftel der migrierten Arbeitskräfte weisen einen solchen Abschluss auf. Vergleicht man das Bildungsniveau der Neuabsolventen mit demjenigen des zusätzlichen Bedarfs, so zeigt sich ein grundsätzlich ähnliches Bild, wobei keine Personen mit 'übrigen Abschlüssen' berufsspezifisch ausgebildet werden.

ABB. 21 MÖGLICHE DECKUNG DES ZUSÄTZLICHEN FACHKRÄFTEBEDARFS BIS 2026



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



VERZICHT AUF DIFFERENZIERUNG DES ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARFS NACH BERUF

Eine Auswertung des zusätzlichen Bildungsbedarfs nach Beruf ist sehr schwierig, da die Zuordnung der erlernten Berufe auf die Berufsgruppen nach ISCO (und noch viel extremer nach SwissICT) sehr starke Annahmen benötigt. So existieren für gewisse Berufsgruppen formal keine Ausbildungen. Ich sind Wechsel innerhalb des Berufsfelds an der Tagesordnung. In der Vergangenheit wurde modellbedingt beispielsweise die Zahl der zusätzlich auszubildenden Führungskräfte immer als sehr grossen Wert ausgewiesen, wobei hier die natürliche Rekrutierung typischerweise auf Basis des an Seniorität gewinnenden bestehenden Fachkräftepools erfolgt.

3.3.3 SZENARIEN ZUM ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARF BIS 2026

Die Variabilität der drei Szenarien auf Basis der Bundesstatistiken (Referenz, hoch, tief) ist sehr gering (vgl. Tab. 3). Dies nicht zuletzt, weil die höhere Schwankungsbreite beim zusätzlichen Fachkräftebedarf (ausgelöst durch den veränderten Ersatzbedarf) durch gegenläufige Trends bei den Ausbildungs- und Zuwanderungszahlen aufgefangen wird. Das Migrationsziel einer lediglich noch durchschnittlichen Zuwanderung würde das Fachkräfteproblem nochmals um rund 10 Prozent auf 44'200 erhöhen. Insgesamt zeigt sich das Prognosesystem als sehr robust in der Stossrichtung.

TAB. 3 SZENARIEN ZUM ZUSÄTZLICHEN BILDUNGSBEDARF BIS 2026

	zusätzlicher Fachkräftebedarf	zusätzlicher Bildungsbedarf
Referenzszenario	88'500	40'300
BFS-Szenario hoch	88'900	40'700
BFS-Szenario tief	88'100	39'900
Szenario Migration ø Schweiz	88'500	44'200

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

MARKTANPASSUNGSPROZESSE

Der prognostizierte Bildungsbedarf, umgangssprachlich auch als Fachkräftemangel bezeichnet, bedeutet nicht, dass entsprechend viele offene Stellen im Prognosejahr beobachtbar sind. Der Markt ist nicht statisch und potenzielle Arbeitnehmer und Arbeitgeber passen sich jeweils an die vorgefundene Situation an. Im Folgenden sollen die fünf wichtigsten Marktanpassungen kurz beschrieben werden:



Neuabsolventen

Neuabsolventen. In erster Linie versuchen Unternehmen, ihren Fachkräftebedarf durch Neuabsolventen zu decken. Ein Instrument zur Erhöhung des Angebots an Fachkräften sind Bildungsinitiativen, die ihren Effekt auf dem Arbeitsmarkt jedoch erst mittelfristig entfalten. Gleichzeitig zu den Bildungsinitiativen wird der Markt allerdings versuchen, durch weiter steigende Reallöhne die Rekrutierung von Fachkräften zu unterstützen. Dem von uns geschätzten zusätzlichen Bildungsbedarf liegt die Annahme gleichbleibender Löhne zu Grunde.



Zuwanderung

Zuwanderung. Wenn zu einem Zeitpunkt das Angebot an Neuabsolventen in der Schweiz nicht der Nachfrage an entsprechend ausgebildeten Fachkräften entspricht, werden die Unternehmen versuchen adäquat ausgebildete Fachkräfte aus dem Ausland zu rekrutieren.



Quereinsteiger

Quereinsteiger. Wenn auf dem Schweizerischen Arbeitsmarkt nicht genügend ICT-Qualifizierte in- oder ausländische Personen gefunden werden können, so erfolgt die Besetzung häufig durch Personen, welche dem Stellenanforderungsprofil nicht vollständig entsprechen. Dies führt einerseits häufig zu (kurzfristigen) Produktivitätseinbussen, und verursacht andererseits höhere Kosten in der Einarbeitung sowie in der Aus- und Weiterbildung. Diese Mehrkosten führen dazu, dass die Nachfrage nach Fachkräften kurzfristig nochmals sinkt. Wie auch höhere Löhne die Nachfrage beeinflussen, können auch solche versteckten Mehrkosten ein Grund für eine sinkende Nachfrage sein, wodurch wiederum weniger offene Stellen ausgeschrieben werden.



Offshoring

Offshoring. Wenn Stellen über längere Zeit nicht entsprechend besetzt werden können, sinkt das Auftragsvolumen, da sich eine Firma personell oder qualitativ nicht mehr in der Lage sieht, zusätzliche Aufträge anzunehmen. Ein Unternehmen mit dauerhaft offenen Stellen wird daher zuerst versuchen, einen Teil des Auftragsvolumens an Firmen in der Schweiz auszulagern. Volkswirtschaftlich betrachtet wird das Auslagern von Stellen an Firmen in der Schweiz den Bedarf an ICT-Fachkräften aber nicht verringern, weshalb immer öfters auch mit Offshoring, d.h. dem Auslagern von Arbeitsplätzen ins Ausland zu rechnen ist. Sollten diese Arbeitsplätze zusätzlich noch an eine unabhängige Drittfirma vergeben werden (Outsourcing), so sind die Chancen gering, dass sich diese Arbeitsplätze je wieder in der Schweiz ansiedeln lassen, auch wenn sich die Fachkräftesituation längerfristig wieder entspannen sollte.



Wirtschaftsentw.

Wirtschaftsentwicklung. Wenn alle oben genannten Anpassungen nicht ausreichen, so können gewisse Aufträge erst später oder gar nicht durch Firmen in der Schweiz erbracht werden, was das Wirtschaftswachstum verringert. Doch auch sonst werden die Gewinne der Unternehmen etwas tiefer ausfallen, da die Reallöhne wie auch die Rekrutierungskosten oder Kosten wegen Projektverzögerungen (wegen längerer Vakanzen) ansteigen.



4 FACHKRÄFTEMANGEL

Die Bildungsbedarfsprognose in Kap. 3 hat gezeigt, dass die ICT in den nächsten Jahren weiterhin einen sehr grossen Fachkräftebedarf hat. Wer eine Ausbildung in der ICT beginnt, sollte in Zukunft genügend Stellenangebote erhalten. Das Kapitel 4 dreht sich im engeren Sinn um das Problem des Fachkräftemangels. Inwiefern ökonomisch überhaupt von einem Mangel gesprochen werden kann, wird in 4.1 beleuchtet. Nachdem der Begriff Fachkräftemangel definiert wurde, folgt in Kap. 4.2 eine Einschätzung des Fachkräftebedarfes auf Grundlage eines Indikatorensystems.

Der Zusammenhang zwischen Fachkräftebedarf und Lohnentwicklung in der ICT wird in Kap. 4.3 analysiert. Dabei werden im speziellen die Löhne der ICT-Berufsgruppen verglichen. Daneben wird auch das starke Wachstum der ICT-Löhne mit der gesamtschweizerischen Lohnentwicklung verglichen.

Trotz dem starken Beschäftigungswachstum existiert auch Arbeitslosigkeit im Berufsfeld ICT; so lässt sich beispielsweise die sogenannte Sockelarbeitslosigkeit auch in Wachstumsphasen nicht vermeiden. Die Sockelarbeitslosigkeit ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Zum einen finden Stellensuchende im Normalfall nicht sofort eine passende Stelle (Sucharbeitslosigkeit bzw. friktionelle Arbeitslosigkeit) oder wenn sich Branchen im Umbruch befinden, kann es auch zu einem Mismatch (strukturelle Arbeitslosigkeit) kommen. Dies ist dann der Fall, wenn die Stellensuchende die Qualifikationsanforderungen der Unternehmen nicht mehr erfüllen. Aufgrund des relativ schnellen technologischen Wandels und der Heterogenität (bspw. bzgl. Programmiersprachen) der ICT ist das Berufsfeld ICT stärker von der Sucharbeitslosigkeit und der strukturellen Arbeitslosigkeit (insbesondere ältere Arbeitnehmer) betroffen. IWSB (2015) untersuchte das Phänomen der untypisch hohen Arbeitslosigkeit von älteren Informatikern.

4.1 DEFINITION FACHKRÄFTEMANGEL

Der Begriff 'Fachkräftemangel' hat sich in Politik und Medien etabliert und wird insbesondere von Wirtschaftsvertretern gerne verwendet. Doch wann kann von einem Mangel gesprochen werden, und was unterscheidet den Mangel vom ökonomischen Begriff der Knappheit.

Aus ökonomischer Sicht ist Knappheit allgegenwärtig, denn nur für knappe Güter kann auf einem Markt ein Preis verlangt werden. In den Grundzügen dreht sich in der Ökonomie alles um die effiziente Ressourcenallokation von knappen Gütern. Im Gegensatz dazu ist der Begriff 'Fachkräftemangel' vor allem eine normative Wertung. Denn ein Mangel sollte unter normalen Bedingungen in einer funktionierenden Marktwirtschaft nicht auftreten. Denn sobald ein Gut relativ knapp oder stärker nachgefragt wird (wie im Falle der ICT-Fachkräfte), steigen die Preise für dieses Gut. Die höheren Preise (oder Löhne) wirken anreizverstärkend wodurch die Anbieter mehr produzieren oder mehr Anbieter in den Markt eintreten. Für den Arbeitsmarkt heisst das, dass es sich für Erwerbstätige aus anderen Berufen plötzlich lohnt, eine Weiterbildung oder sogar Umschulung in Kauf zu nehmen, damit sie von den hohen Löhnen profitieren können. Doch gerade im Arbeitsmarkt sorgen die relativ langen Ausbildungszyklen dafür, dass es mittelfristig zu einem Nachfrageüberhang kommt.

In der vorliegenden Studie wird der Begriff Bildungsbedarf dem Fachkräftemangel aus den oben genannten Gründen vorgezogen. Zudem entspricht der Begriff Bildungsbedarf besser der Fragestellung der Auftraggeberin. ICT-Berufsbildung wird nie auf einen kurzfristigen Nachfrageüberhang reagieren können. Es ist daher sinnvoll, wenn 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.



4.2 HERRSCHT KNAPPHEIT IM BERUFSFELD ICT?

Die Studie von B,S,S. und FAI (2009) erarbeitete für das SECO ein Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage in Berufsgruppen. Das System beruht auf fünf Knappheitsindikatoren¹⁵, welche über alle Berufsfelder hinweg analysiert werden. In der aktualisierten Studie (SECO, 2016) wurden diese leicht adaptiert und neu mittels Quantilswerten in einen Index umgerechnet. Im Kern bleibt es jedoch ein Vergleich mit dem gesamtschweizerischen Wert über alle Berufe.

- Eine tiefe **Arbeitslosenquote** bzw. Erwerbslosenquote deutet auf einen Fachkräftemangel hin. In der ICT ist die Arbeitslosenquote mit 2.2 Prozent unterdurchschnittlich tief (Schweiz: 3.2 Prozent). Die aussagekräftigere Erwerbslosenquote liegt für das Berufsfeld ICT mit 3.5 Prozent ebenfalls unterhalb der Gesamtschweizerischen Quote (4.8 Prozent).
- 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 3.6 Prozent. Gesamtschweizerisch sind über alle Berufe verhältnismässig weniger Stellen verfügbar (3.0 Prozent), womit ein weiterer Indikator auf einen erhöhten Fachkräftebedarf im Berufsfeld ICT hindeutet.
- Ein weiterer Indikator, ob ein Fachkräftemangel im Berufsfeld ICT vorherrscht, ergibt sich mit der **Zuwanderungsquote**. Im Berufsfeld ICT sind 18.9 Prozent der Beschäftigten in den letzten zehn Jahren in die Schweiz zugewandert. Schweizweit¹⁶ liegt dieser Wert bei nur 13.2 Prozent. Die hohe Zuwanderungsquote der ICT deutet daher darauf hin, dass die Unternehmen ihren Fachkräftebedarf nicht durch Inländer decken können.
- Der Indikator **Wachstum des Berufsfelds** in den letzten dreizehn Jahren¹⁷ zeigt weniger einen Mangel im engeren Sinne an, sondern indiziert eher, ob ein Mangel sich in Zukunft verstärken wird.
- Der **Ersatzbedarf** zeigt auf, in welchem Ausmass die Kohorte zwischen 50 und 59 Jahren durch die nachrückende (25-34 Jahre) ersetzt werden kann.¹⁸ Dies wird vom SECO neu als Mangelindikator verwendet, auch wenn er mit den anderen Knappheitsindikatoren nicht korreliert ist. Aufgrund des jungen Berufsfelds (vgl. Abb. 14) ist der Wert von 74 Prozent tiefer als der über alle Berufe (105 Prozent).
- Als letzten Indikator werden die **Qualifikationsanforderungen** herangezogen. Er misst den Anteil der Beschäftigten, die über einen Sek. II Abschluss oder höher verfügen und gibt Aufschluss darüber wie einfach es für wenig qualifiziertes Personal ist, im entsprechenden Berufsfeld Fuss zu fassen. Das Berufsfeld ICT weist mit 93 Prozent gegenüber der Gesamtschweiz mit 85 Prozent einen deutlich höheren Anteil aus. Damit weist das Berufsfeld ICT im gesamtwirtschaftlichen Vergleich überdurchschnittliche Qualifikationsanforderungen auf.

Keine Verwendung beim SECO-System finden folgende zwei Indikatoren:

- Der **Deckungsgrad** setzt die qualifizierten Erwerbspersonen ins Verhältnis zu der Anzahl Stellen (Summe aus Beschäftigten und offenen Stellen) im Berufsfeld ICT. Im Idealfall beträgt der Deckungsgrad mindestens 100 Prozent, so dass sichergestellt ist, dass genügend Fachkräfte zur Verfügung stehen. Der Deckungsgrad in der ICT beträgt jedoch nur 66 Prozent, womit für 34 Prozent der verfügbaren Stellen

¹⁵ Die Knappheitsindikatoren werden als Durchschnittswerte der letzten drei Jahre berechnet. Die aktualisierte Studie (SECO, 2016), und die hier ausgewiesenen Zahlen, beruhen auf den Werten aus den Jahren 2012–2014.

¹⁶ Das SECO schliesst in ihren Berechnungen diesbezüglich gewisse Länder aus, welche primär Herkunftsländer von Flüchtlingen darstellen. Diese sind bei ICT-Arbeitskräften so selten, dass auf eine Bereinigung der ICT-Zahlen verzichtet wurde.

¹⁷ Analog zum SECO-System wird hier der Mittelwert von 2012–2014 mit dem Jahr 2000 verglichen. Es handelt sich dabei um Zahlen vor der Revision der SAKE.

¹⁸ Es wird das Verhältnis 50- bis 59-Jährige gegenüber 25- bis 34-Jährigen berechnet.



keine qualifizierten Erwerbspersonen zur Verfügung stehen. Der tiefe Deckungsgrad in der ICT deutet daher auf einen erhöhten Bildungsbedarf im Berufsfeld hin.

- Der **Anteil der Unterbeschäftigten** gibt die Einschätzung der Arbeitskräfte wieder. In der SAKE-Befragung wird den Arbeitskräften die Frage gestellt, ob sie unterbeschäftigt sind. Im Berufsfeld ICT beantworten nur gerade 3.0 Prozent der Beschäftigten diese Frage mit Ja. Gesamtschweizerisch liegt der Anteil der **Unterbeschäftigten** mit 7.7 Prozent mehr als doppelt so hoch.

Mit Ausnahme des Ersatzbedarfes deuten alle Indikatoren auf einen erhöhten Bildungsbedarf im Berufsfeld ICT hin. In schnell wachsenden Berufsfeldern, wie es die ICT in den letzten 25 Jahren war, wird die Anzahl der ausgebildeten Fachkräfte immer dem tatsächlichen Bedarf der Unternehmen nachhinken. Denn bis ein Ausbildungszyklus abgeschlossen ist, wird das Berufsfeld bereits wieder gewachsen sein. Diese Lücke kann mittelfristig nur von zugewanderten Fachkräften gedeckt werden.

4.3 LOHNENTWICKLUNG BEI FACHKRÄFTEMANGEL

Eine temporär erhöhte Nachfrage tritt hauptsächlich während wirtschaftlichen Aufschwüngen auf. Da sich das Fachkräfteangebot aufgrund der langen Ausbildungszyklen und der dezentralen Entscheidungsprozesse der zukünftigen Arbeitnehmer nur mit Verzögerung erhöht, kommt es daraufhin zu einer relativen Knappheit.

Wenn die Nachfrage nach Arbeitskräften steigt und das Arbeitsangebot nicht mithalten kann, konkurrenzieren sich Unternehmen um die knappe Ressource Arbeitskräfte. Um genügend qualifizierte Arbeitskräfte zu finden, verbessern die Unternehmen ihre Anstellungsbedingungen, was sich vor allem in höheren Löhnen äussert.

Die höheren Löhne beschleunigen den Anpassungsprozess der Nachfrage; zum einen wirken die Löhne als Anreiz, eine Ausbildung oder Weiterbildung in diesem Berufsfeld abzuschliessen, und zum anderen ziehen die Löhne Berufsabwanderer und Zuwanderer ins Berufsfeld. Durch die zusätzlichen Fachkräfte vermindern sich die Löhne mittelfristig wieder, und sobald das Angebot an Arbeitskräften und deren Nachfrage wieder dasselbe Verhältnis wie vor dem Aufschwung haben, werden die Löhne wieder auf demselben Niveau wie vor dem Aufschwung sein.

Steigende Löhne in einem Berufsfeld können daher auf ein verknapptes Fachkräfteangebot hindeuten. Obwohl ein erhöhter Fachkräftebedarf in den meisten Fällen mit einem Lohnanstieg einhergeht, können steigende Löhne viele Ursachen haben. Der Lohnanstieg muss daher immer im Gesamtkontext des Berufsfelds betrachtet werden; in der ICT sprechen zum Beispiel noch viele weitere Indikatoren für die relative Knappheit der Fachkräfte.

LOHNSTRUKTUR DER ICT-BESCHÄFTIGTEN

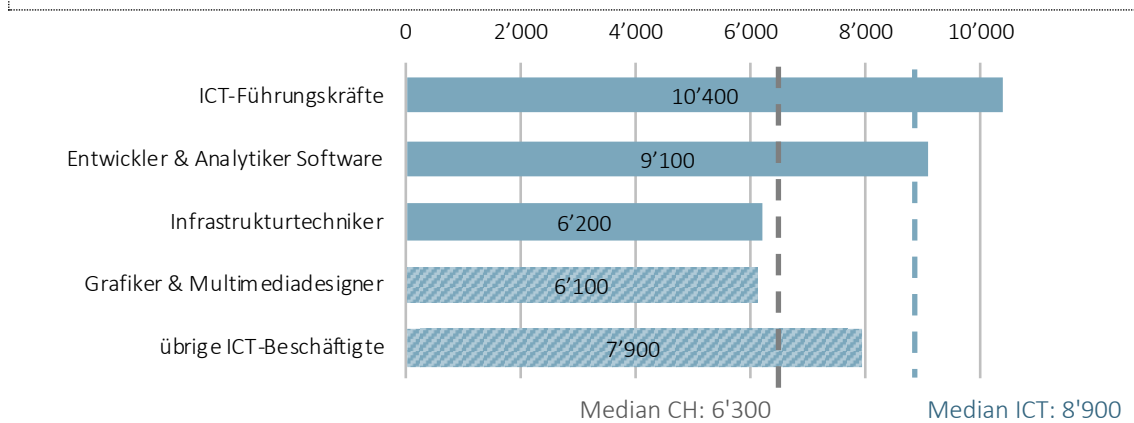
Die Bruttomedianlöhne¹⁹ im Berufsfeld ICT sind in Abb. 22 abgebildet. Führungskräfte, welche normalerweise das höchste Kompetenzniveau haben, erhalten dementsprechend den höchsten Lohn im Berufsfeld. Die Softwareentwickler und -analytiker bilden die grösste Berufsgruppe innerhalb der ICT und erhalten im Mittel die zweithöchsten Löhne. Die tiefsten Medianlöhne erhalten Grafiker und

¹⁹ Zum Vergleich von Löhnen eignet sich der Median, im Gegensatz zum arithmetischen Mittel (Durchschnitt), am besten. Denn Ausreisser haben auf den Median keinen Einfluss, währendem das arithmetische Mittel durch extrem hohe Löhne schnell verzerrt wird. Beispiel: Bei einem Medianlohn von 8'000 CHF, verdienen 50 Prozent der Bevölkerung weniger als 8'000 CHF und 50 Prozent mehr als 8'000 CHF.



Multimediadesigner sowie Infrastrukturtechniker; die Löhne dieser Berufsgruppen sind immerhin auf demselben Niveau wie der gesamtschweizerische Bruttomedianlohn.

ABB. 22 ICT-BRUTTOMEDIANLOHN PRO MONAT IN CHF, 2017²⁰



Anmerkung: Die Löhne beziehen sich nur auf Arbeitnehmer mit unbefristetem Arbeitsvertrag. Die jeweiligen Löhne wurden auf eine 40 Stundenwoche umgerechnet. Bei den schraffierten Balken (Grafiker & Multimediadesigner und übrige ICT-Beschäftigte) beruhen die Berechnungen auf weniger als 50 Beobachtungen, die Resultate sind mit grosser Vorsicht zu interpretieren.

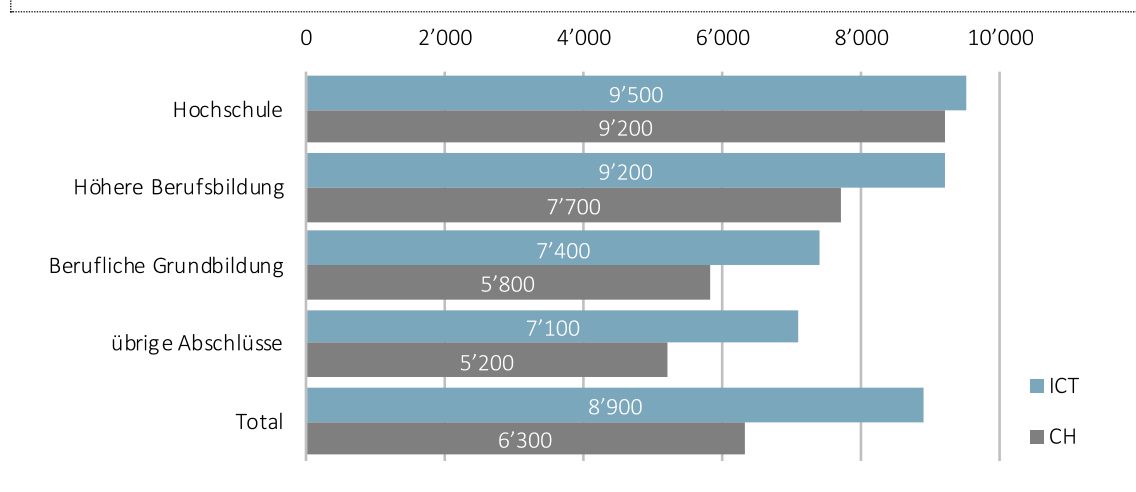
Quelle: BFS (SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

Die Bruttomedianlöhne nach Bildungsniveau legen offen, dass ICT-Beschäftigte mit einer höheren Berufsbildung nahezu dieselben Löhne erhalten wie ICT-Beschäftigte mit Hochschulabschluss (vgl. Abb. 23). Dies ist überraschend, da bei den Bruttomedianlöhnen aller Berufsgruppen der Schweiz eine klare Abstufung zwischen Hochschulabschluss und einem Abschluss der höheren Berufsbildung zu erkennen ist. Das Berufsfeld ICT ist bereits für Beschäftigte mit beruflicher Grundausbildung höchst attraktiv; sie verdienen im Median gleich viel wie die gesamtschweizerischen Beschäftigten mit höherer Berufsbildung. Der Ausbildungsweg von der beruflichen Grundausbildung zur höheren Berufsbildung in der ICT, wird somit eine der höchsten Bildungsrenditen der Schweiz aufweisen.

²⁰ Da die Lohndaten in der SAKE teilweise unplausible Angaben enthalten, wurden nur die Löhne von Arbeitnehmern mit unbefristetem Arbeitsvertrag verglichen. Dadurch fallen die Löhne über alle Berufsgruppen hinweg etwas höher aus. Aus diesem Grund können die Daten mit den korrespondierenden Grafiken aus dem vorangehenden Bericht (Econlab, 2014) nicht direkt verglichen werden.



ABB. 23 BRUTTOMEDIANLÖHNE ICT NACH BILDUNGSNIVEAU IN CHF, 2017



Anmerkung: Die Löhne beziehen sich nur auf Arbeitnehmer mit unbefristetem Arbeitsvertrag. Die jeweiligen Löhne wurden auf eine 40 Stundenwoche umgerechnet. **Quelle:** BFS (SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB



5 STELLENWERT DER ICT

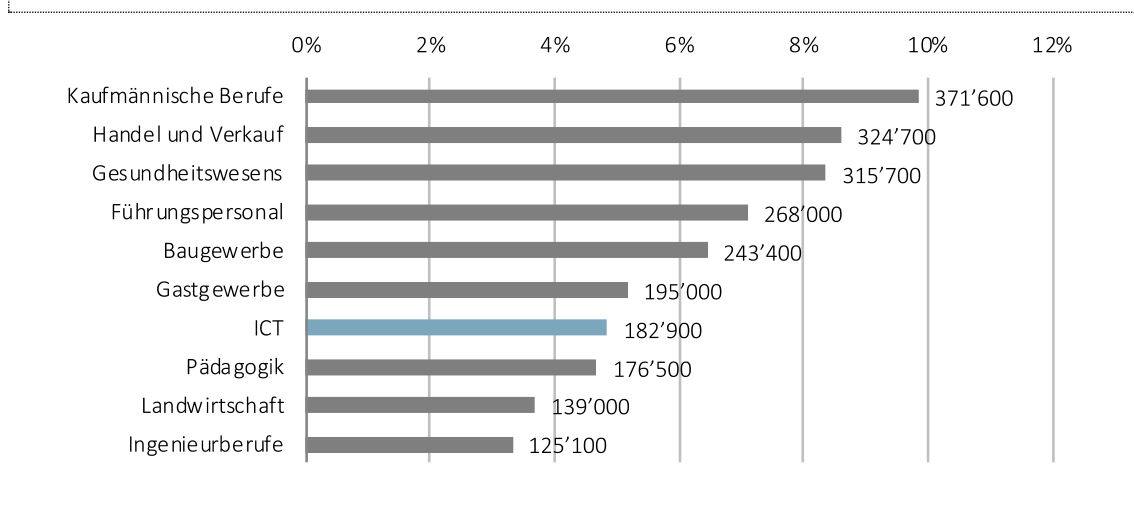
Die ICT ist eines der zukunftssträchtesten Berufsfelder der Schweiz. Die ICT generiert einen wesentlichen Anteil der schweizerischen Bruttowertschöpfung. Um den Stellenwert der ICT einzuschätzen, werden die grössten Berufsfelder nach Vollzeitäquivalenten (VZÄ) und das Lohnniveau derselben miteinander verglichen (vgl. Kap. 5.1). In Form des Wertschöpfungsbeitrages soll daneben jedoch auch der Stellenwert der ICT-Branche für die schweizerische Wirtschaft aufgezeigt werden (vgl. Kap. 5.2).

5.1 STELLENWERT DES BERUFSFELDS ICT

GRÖSSE DES BERUFSFELDS ICT

Die Grösse der ICT nach VZÄ im Verhältnis zu den grössten Berufsfeldern ist in Abb. 24 ersichtlich. Gemessen an den VZÄ ist die ICT u.a. grösser als das Gastgewerbe, die Landwirtschaft und die Ingenieurberufe (exkl. Softwareingenieure). Die meisten VZÄ sind immer noch in den kaufmännischen Berufen zu finden. Aufgrund der deutlich stärkeren Wachstumsdynamik der Berufsfelds ICT gegenüber fast allen Berufsfeldern wird der Stellenwert der ICT, gemessen an der Grösse des Berufsfelds, in Zukunft noch weiter zunehmen.

ABB. 24 BERUFSGRUPPEN NACH VOLLZEITÄQUIVALENTEN, 2017



Anmerkung: Das Berufsfeld ICT ist nach ISCO-08, alle anderen Berufsgruppen nach SBN 2000 klassifiziert.

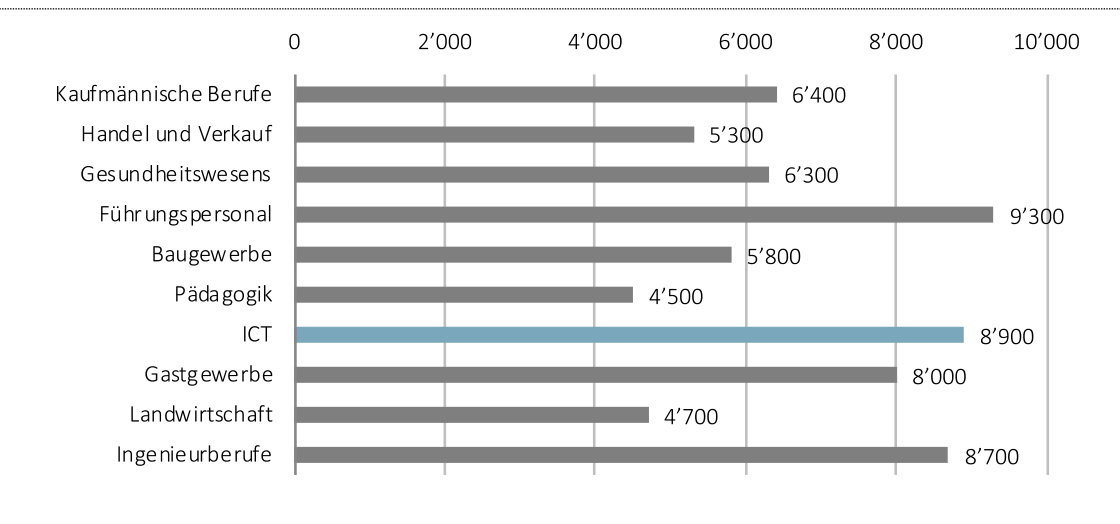
Quelle: BFS (SAKE). **Berechnung & Darstellung:** IWSB

LOHNNIVEAU IM BERUFSFELD ICT

Das Lohnniveau einer Berufsgruppe sagt zum einen etwas über die Attraktivität des Berufsfelds aus und zum anderen sind hohe Löhne auch Ausdruck eines Angebotsmangels (andere Faktoren wie das Bildungsniveau des Berufsfelds haben ebenfalls einen grossen Einfluss). In Abb. 25 sind die Bruttomedianlöhne der zehn grössten Berufsgruppen für das Jahr 2017 aufgeführt. Abgesehen von den Führungskräften (9'300 CHF monatlich) werden im Berufsfeld ICT die höchsten Löhne (8'900 CHF monatlich) bezahlt. Vergleichbar hochbezahlt sind nur noch die MINT-Berufskollegen der Ingenieurberufe.



ABB. 25 BRUTTOMEDIANLÖHNE DER GRÖSSTEN ZEHN BERUFSGRUPPEN IN CHF PRO MONAT, 2017



Anmerkung: Das Berufsfeld ICT ist nach ISCO-08, alle anderen Berufsgruppen nach SBN 2000 klassifiziert. Die Löhne beziehen sich nur auf Arbeitnehmer mit unbefristetem Arbeitsvertrag. Die jeweiligen Löhne wurden auf eine 40 Stundenwoche umgerechnet.

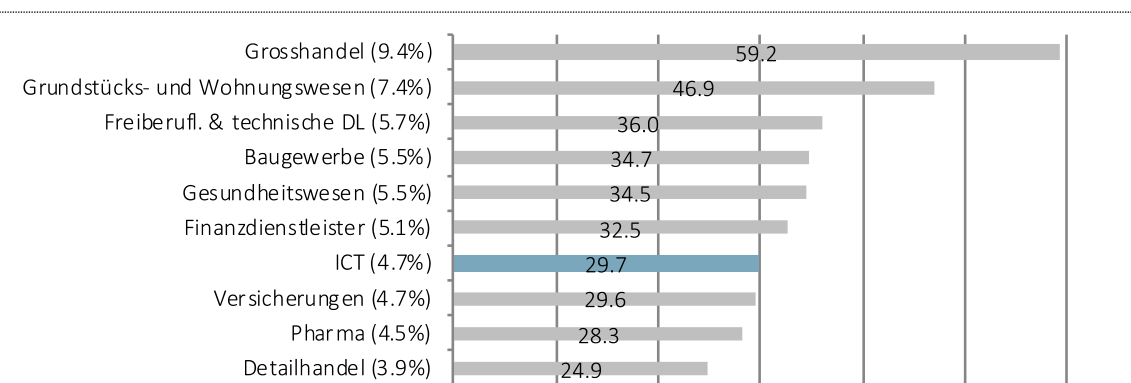
Quelle: BFS (SAKE). **Berechnungen & Darstellung:** IWSB

5.2 STELLENWERT ICT-BRANCHE

WERTSCHÖPFUNG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche gehört zu den zehn wertschöpfungsintensivsten Branchen der Schweizer Privatwirtschaft (vgl. Abb. 26).²¹ Insgesamt erzeugte die ICT 2015 eine Bruttowertschöpfung im Umfang von 29.7 Mrd. CHF, damit übertrifft sie bereits jetzt schon die Pharma-, die Detailhandels- und die Versicherungsbranche.

ABB. 26 BRUTTOWERTSCHÖPFUNG DER ICT-BRANCHE IM VERGLEICH IN MRD. CHF, 2015



Anmerkung: Die Bruttowertschöpfungsdaten der VGR sind im Normalfall erst mit einer Verzögerung von ca. 2 Jahren verfügbar.

Quelle: BFS (VGR, WSA). **Berechnung & Darstellung:** IWSB

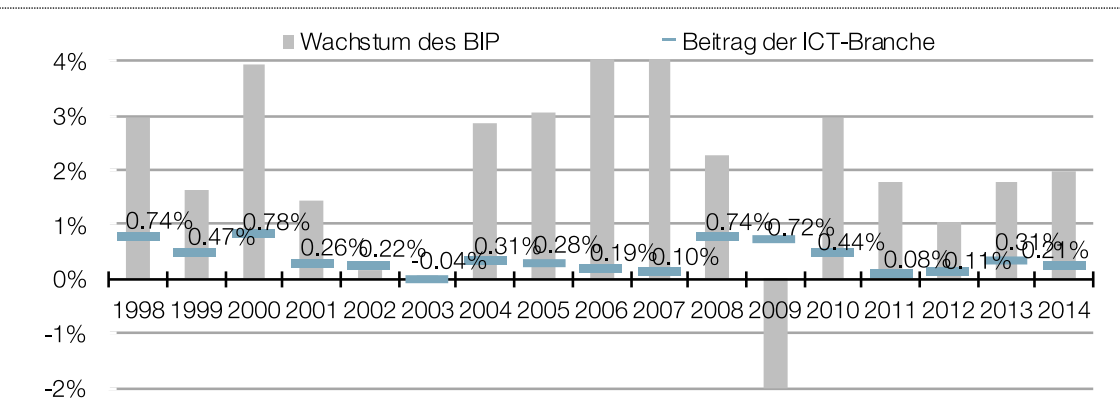
²¹ Die Daten zur Bruttowertschöpfung der Branchen stammen aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) und sind unter www.bfs.admin.ch zu finden. Da die ICT keinem NOGA-Code entspricht, stammen die Daten der ICT von der Sektion Wirtschaftsstruktur und -Analysen (WSA), welche die Daten ebenfalls unter www.bfs.admin.ch unter Informationsgesellschaft veröffentlicht.



WACHSTUMSBEITRAG DER ICT-BRANCHE

Die ICT-Branche leistete – ausser im Jahr 2003 – immer einen positiven Wachstumsbeitrag zum Schweizer BIP (vgl. Abb. 27). Wie bereits mehrfach hervorgehoben, 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 2014 lag meist zwischen 0.2 und 0.4 Prozent. Die Schweiz konnte somit in den letzten Jahren stark vom ICT-Sektor profitieren, wobei auch in Zukunft viele Anzeichen für ein weiteres Wachstum des ICT-Sektors sprechen.

ABB. 27 WACHSTUMSBEITRAG DER ICT-BRANCHE ZUM BIP, IN PROZENT, ZU PREISEN DES VORJAHRES, 1998–2014



Quelle: BFS (WSA). Darstellung: IWSB



6 FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Alle ökonomischen Indikatoren bis auf einen weisen für das Berufsfeld ICT klar auf eine Fachkräfteknappheit hin: wenige Arbeitslose, hohe Erwerbsbeteiligung, geringe Zahl an unterbeschäftigten Personen, hohe Zuwanderung, geringere Zahl an ICT-qualifizierten Personen im Vergleich zur Anzahl ICT-Stellen usw. Umso mehr mag es auf den ersten Blick erstaunen, dass das Berufsfeld die letzten paar Jahre stagniert hat bzw. gegenüber 2016 sogar rückläufig war. Ein gewichtiger Grund ist der laufende Transformationsprozess, welcher Stellen zu IT Dienstleistern (Applikationsentwicklung, Beratung, Betrieb und Cloud Services) verschiebt und kurzfristig zu einem Netto-ICT-Stellenabbau führt. Trotzdem geht die Studie davon aus, dass das Berufsfeld bis 2026 mit 236'200 Beschäftigten wieder deutlich grösser ist als heute mit rund 200'000. Mittelfristige Treiber sind die Digitalisierung in allen Branchen sowie die Demografie. Letztere war für die ICT als junges Berufsfeld lange ein untergeordnetes Problem; bis 2026 müssen aber nun 21'700 Pensionierte ersetzt werden können.

Der grösste Teil der Beschäftigten (62 Prozent) arbeitet in der Oberkategorie 'Entwicklung & Analyse von Software', wobei die Applikations-Entwickler (15 Prozent) und ICT-System-Ingenieure (7 Prozent) deren wichtigste Repräsentanten sind. Weitere wichtige Berufsgruppe sind die technischen ICT-Berufe (15 Prozent) und die ICT-Führungskräfte (14 Prozent).

Die ICT-Beschäftigten zeichnen sich durch eine hohe Hochschulabschlussquote (ICT: 49 Prozent, CH: 26 Prozent) und ein tieferes Durchschnittsalter aus. Der durchschnittliche ICT-Beschäftigte ist 2 Jahre jünger als der durchschnittliche Beschäftigte in der Schweiz. Entscheidend ist dabei weniger die Jugend als die weniger häufig anzutretende Alterskohorte 55 und älter (ICT: 13 Prozent, alle Berufe: 19 Prozent).

Geografisch arbeitet rund ein Drittel der ICT-Beschäftigten in Zürich, welche mit 7.1 Prozent auch den höchsten ICT-Beschäftigtenanteil an der Bevölkerung aufweist. Ebenfalls knapp ein Drittel arbeitet schweizweit in der ICT-Kernbranche, d.h. die ICT-Fachkräfte sind aus allen Branchen nicht mehr wegzudenken (die zehn wichtigsten ICT-Arbeitgeberbranchen decken nur knapp mehr als Zweidrittel alle Beschäftigten ab).

Von den 128'900 Beschäftigten, die über eine ICT-Ausbildung verfügen, arbeiten 39 Prozent (50'400 Beschäftigte) in einem anderen Beruf. Die übrigen 61 Prozent verfügen über eine ICT-Ausbildung und arbeiten auch in einem ICT-Beruf. Die Mehrheit der 199'200 ICT-Beschäftigten bilden Quereinsteiger (120'700 Beschäftigte). Der hohe Arbeitskräftebedarf und die dementsprechend hohe Vergütung zieht Personen mit Ausbildungen in anderen Berufsfeldern in die ICT.

Die 50'400 ICT-Berufsabwanderer profitieren von ihrer ICT Ausbildung in Form einer Reduktion des Erwerbslosigkeitsrisikos. Es ist denkbar, dass ein vermehrtes Angebot an Teilzeitstellen diese Berufsabwanderung etwas drosseln könnte, denn nur 20 Prozent der ICT-Beschäftigten arbeiten reduziert (über alle Berufe: 36 Prozent).

Der hohe Fachkräftebedarf in der ICT äusserst sich in einer verstärkten Arbeitskräftezuwanderung aus dem Ausland. Die Zuwanderung ist in der ICT kontinuierlich höher als im schweizerischen Vergleich. Der Migrationsanteil der in den letzten 5 Jahren zugewanderten Beschäftigten bewegt sich in der ICT seit 2010 um 12 Prozent. Schweizweit liegt diese Zahl bei nur gerade 7.5 Prozent

Der grosse Fachkräftebedarf schlägt sich in einem hohen Lohnniveau nieder. ICT-Beschäftigte verdienen über alle Bildungsstufen hinweg durchwegs mehr als der schweizerische Durchschnitt. Der Medianlohn aller ICT-Vollzeitbeschäftigten mit unbefristetem Arbeitsvertrag liegt bei 8'900 CHF, das gesamtschweizerische Pendant bei 6'300 CHF. Der mittlere Unterschied wird getrieben durch den sehr guten Verdienst von Personen mit einer Berufsbildung (Lohndifferenz gegenüber allen Berufen mit einer beruflichen Grundbildung: 1'600 CH; mit einer höheren Berufsbildung: 1'500 CHF).



BILDUNGSBEDARFSPROGNOSE 2026

Der zusätzliche Fachkräftebedarf bewegt sich mit 88'500 im Bereich früherer Studien (Ausnahme: sehr pessimistische Konjunkturaussichten bei der Studie 2016). Davon müssen bis 2026 netto 51'500 aktuelle Stellen durch neues Personal besetzt werden. Während die Migrationszahlen methodenbedingt insgesamt rückläufig sind (sowohl bei der Zu- wie Abwanderung wurde die Netto-Betrachtung eingenommen), schlägt die Demografie langsam auch im Berufsfeld ICT vermehrt durch (21'700 ordentlichen Pensionierungen bis 2026).

Der wachstumsgetriebene Zusatzbedarf beträgt weitere 37'000 Personen. Grund ist die Interaktion von Branchenwachstum und Strukturwandel. Letzterer meint die Steigerung des Anteils ICT-Beschäftigte am Beschäftigtentotal einer Firma. Die Digitalisierung auf breiter Front und nicht eine einzige Branche ist wachstumstreibend.

Mittels Zuwanderung und Neuabsolventen werden voraussichtlich ca. 54 Prozent dieses Bedarfs gedeckt werden können. Entsprechend könnten bis 2026 somit 40'300 zusätzlich in der ICT ausgebildet, ohne, dass deren Arbeitsmarktchancen abnehmen würden.

Die Anforderungen an die Ausbildung der ICT-Fachkräfte haben sich jedoch kaum verändert. Rund die Hälfte (52 Prozent) sollten einen Hochschulabschluss aufweisen, der Trend zu höher qualifizierten Tätigkeiten bleibt somit ungebrochen. Grundsätzlich ist der zusätzliche Ausbildungsbedarf in allen ICT-Berufen gegeben. Besonders akut ist jedoch die Nachfrage nach Applikationsentwicklern (+13'500, +46 %) und ICT-System-Ingenieure (+6'800, +49 %). Die Ingenieure im Bereich Elektronik und Telekommunikation mögen zwar mengenmässig weniger bedeutend sein, der zusätzliche Bedarf entspricht jedoch fast dem heutigen Bestand (+4'300, +96 %).

Es steht ausser Frage, dass die ICT in Zukunft eine der wichtigsten Branchen sein wird. Bereits jetzt gehört die ICT über die Querschnittsfunktion und als Innovationsvehikel zu einem der wichtigsten Wachstumstreiber in der Schweizer Wirtschaft. Mit einer Bruttowertschöpfung von 29.7 Mrd. CHF (2014) ist der ICT-Sektor die siebtgrösste Branche der Schweiz. Seit dem Jahr 2000 lieferte die ICT überdies – mit einer Ausnahme (2003) – immer einen positiven Wachstumsbeitrag zum Schweizerischen Wirtschaftswachstum. Damit die ICT weiterhin als Wachstumsmotor der Schweizer Wirtschaft fungieren kann, muss der Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften (via Ausbildung und Zuwanderung) gewährleistet bleiben.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die **Berufsbildung** nimmt im Mengengerüst mit 68 Prozent aller ICT-Abschlüsse nicht nur direkt eine dominante Rolle ein, sondern ist auch ein gewichtiger Zubringer für die Fachhochschulen. Die vergangenen Erfolge sind insofern ungenügend, als dass trotzdem sich der zusätzliche Bildungsbedarf in den letzten Jahren nicht verringert hat.

Es ist unmöglich in der kurzen oder mittleren Frist die Ausbildungskapazitäten in der Berufsbildung zu verdoppeln. Folglich wird die **Zuwanderung** auch in absehbarer Zeit eine wichtige Quelle für die Wirtschaft darstellen. Gerade in Bezug auf die ICT-Hochschulabsolventen (stellen 81 Prozent aller ICT-Zuwanderer) ist der Zugang zu Fachkräfte aus der EU/EFTA aber auch aus Drittstaaten wichtig.

Um mittel- bis langfristig das inländische Arbeitskräftepotenzial besser nutzen zu können, muss früher angesetzt werden: in der **Schule**. Kurzfristig hat hier die rasche und konsequente Umsetzung des Lehrplans 21 Priorität. Langfristig sollten Massnahmen ergriffen werden, dass insbesondere junge Frauen ihre MINT-Fähigkeiten auch bei der Berufswahl vermehrt berücksichtigen.



LITERATURVERZEICHNIS

- BAK Economics. (2018). *CH-PLUS. Analysen und Prognosen für die Schweizer Volkswirtschaft. Juli 2018*. Basel.
- B,S,S. (2010). *ICT-Berufsbildung Schweiz - Quantitativer Bildungsbedarf in der ICT*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.
- B,S,S. (2014). *Fachkräftemangel in der Schweiz - Ein Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage in verschiedenen Berufsfeldern*. Basel: SECO.
- B,S,S., & FAI. (2009). *Indikatorensystem Fachkräftemangel*. Bern: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT.
- Bundesrat. (2010). *Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft.
- Econlab. (2013). *Die ökonomische Bedeutung des Internets für die Schweiz*. Bern: ICTswitzerland.
- Econlab. (2014). *ICT-Fachkräftesituation - Bildungsbedarfsprognose 2022*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.
- ILO. (2012). *International Standard Classification of Occupation - Volume 1 - structure, group definitions and correspondance table*. International Labour Organisation (ILO).
- IWSB. (2015). *Arbeitsmarktfähigkeit arbeitsloser Informatiker 45plus*. Zürich/Bern: Amt für Wirtschaft und Arbeit des Kantons Zürich/ICTswitzerland.
- IWSB. (2016). *Analyse der ICT-Berufsabwanderer [unveröffentlicht]*. Bern: Stiftung IT Berufsbildung Schweiz.
- IWSB (2016). *ICT-Fachkräftesituation - Bildungsbedarfsprognose 2024*. Bern: ICT-Berufsbildung Schweiz.
- SECO. (2016). *Fachkräftemangel in der Schweiz - Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage*. Bern.
- swissICT (2017). *Buch der Berufe*. Zürich: vdf Verlag.



TAB. 4 ABSCHLÜSSE DER ICT-LERNENDEN IN DER BERUFLICHEN GRUNDAUSBILDUNG

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Informatiker/in EFZ - Applikationsentwicklung	341	405	441	493	456	506	539	560
Informatiker/in EFZ - Betriebsinformatik	0	0	0	0	0	0	0	11
Informatiker/in EFZ - Gen. Ausrichtung	442	467	474	548	558	564	602	584
Informatiker/in EFZ - Ohne nähere Angaben	22	13	22	10	3	0	0	0
Informatiker/in EFZ - Support	59	64	76	102	97	96	109	121
Informatiker/in EFZ - Systemtechnik	512	516	536	575	513	547	575	614
Informatiker/in (Privatschule, nicht anerkannt)	0	5	0	0	0	0	0	0
Informatikpraktiker/in EBA	20	38	45	77	100	115	96	105
Mediamatiker/in EFZ	229	239	259	260	244	314	333	302
Total Abschlüsse ICT-BBCH	1'625	1'747	1'853	2'065	1'971	2'142	2'254	2'297
Grafiker/in EFZ	190	205	203	136	271	299	273	229
Multimediaelektroniker/in EFZ	193	165	159	177	139	131	115	148
Multimedialogestalter/in	57	53	57	46	46	63	71	59
Telematiker/in EFZ	55	39	47	42	41	36	41	37
Total ICT-Abschlüsse	2'120	2'209	2'319	2'466	2'468	2'671	2'754	2'770

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB



TAB. 5 BESTAND DER ICT-LERNENDEN IN DER BERUFLICHEN GRUNDAUSBILDUNG

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Informatiker/in EFZ – Applikationsentw.	1'077	1'190	1'282	1'625	1'984	2'254	2'523	2'809
Informatiker/in EFZ - Betriebsinformatik	0	0	0	0	625	1'148	1'598	2'082
Informatiker/in EFZ -Gen. Ausrichtung	2'438	2'481	2'691	2'697	1'963	1'308	642	31
Informatiker/in EFZ - Ohne näh. Angaben	63	40	13	5	2	58	1	3
Informatiker/in EFZ - Support	359	388	419	424	314	223	118	0
Informatiker/in EFZ - Systemtechnik	1'832	1'879	1'906	1'880	2'021	2'093	2'249	2'300
Informatiker/in (Privatschule, n.a.)	364	0	0	0	0	0	0	0
Informatikpraktiker/in EBA	51	121	178	221	216	208	209	196
Mediamatiker/in EFZ	1'092	1'183	1'254	1'229	1'300	1'337	1'412	1'510
Total Abschlüsse ICT-BBCH	7'276	7'282	7'743	8'081	8'425	8'629	8'752	8'931
Grafiker/in EFZ	738	875	932	1071	1095	1064	1038	1002
Multimediaelektroniker/in EFZ	734	713	663	628	594	573	591	544
Multimedialogestalter/in	213	231	228	247	191	125	80	13
Telematiker/in EFZ	183	170	167	169	170	182	201	199
Total ICT-Abschlüsse	9'144	9'271	9'733	10'196	10'475	10'573	10'662	10'689

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB



TAB. 6 EINTRITTE DER ICT-LERNENDEN IN DER BERUFLICHEN GRUNDAUSBILDUNG

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Informatiker/in EFZ - Applikationsentwicklung	330	344	374	477	659	709	798	834
Informatiker/in EFZ - Betriebsinformatik	0	0	0	0	612	608	641	667
Informatiker/in EFZ -Gen. Ausrichtung	775	796	861	827	88	87	7	5
Informatiker/in EFZ - Ohne nähere Angaben	13	4	4	5	2	18	1	3
Informatiker/in EFZ - Support	116	109	126	127	14	0	1	0
Informatiker/in EFZ - Systemtechnik	454	484	508	514	584	552	639	591
Informatiker/in (Privatschule, nicht anerkannt)	70	0	0	0	0	0	0	0
Informatikpraktiker/in EBA	25	96	99	129	107	116	102	106
Mediamatiker/in EFZ	340	377	388	356	366	386	432	440
Total Abschlüsse ICT-BBCH	2'123	2'210	2'360	2'435	2'432	2'476	2'621	2'646
Grafiker/in EFZ	311	312	313	254	300	274	278	243
Multimediaelektroniker/in EFZ	187	206	164	193	151	166	162	131
Multimedialogestalter/in	66	78	66	81	21	1	1	0
Telematiker/in EFZ	48	43	49	52	55	55	71	58
Total ICT-Abschlüsse	2'735	2'849	2'952	3'015	2'959	2'972	3'133	3'078

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB



TAB. 7 ICT-ABSCHLÜSSE IN DER HÖHEREN BERUFSBILDUNG (HBB) - HÖHERE FACHSCHULE (DIPL. HF)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Informatik HF	248	256	233	272	301	263
Telekommunikation HF	45	62	92	76	60	54
Wirtschaftsinformatik HF	215	233	303	329	294	334
Total Abschlüsse ICT i.e.S.	508	551	628	677	655	651
Kommunikationsdesign HF	86	65	96	85	124	109
Total Abschlüsse	594	616	724	762	779	760

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB

TAB. 8 ICT-ABSCHLÜSSE IN DER HÖHEREN BERUFSBILDUNG (HBB) - HÖHERE FACHPRÜFUNG (ED)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ICT-Manager/in, Dipl.	0	0	0	0	22	36
Informatiker/in, Dipl.	111	100	113	74	2	2
Web Projekt Manager/in, Dipl.	15	21	25	9	23	15
Total Abschlüsse ICT i.e.S.	126	121	138	83	47	53
Grafik-Designer/in, Dipl.	22	4	21	0	4	1
Telematiker/in, Dipl.	0	8	6	1	3	0
Total Abschlüsse	148	133	165	84	54	54

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB

TAB. 9 ICT-ABSCHLÜSSE IN DER HÖHEREN BERUFSBILDUNG (HBB) - BERUFSPRÜFUNG (EFA)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ICT-Applikationsentwickler/in EF	0	4	5	10	14	11
ICT-System- und Netzwerktechniker/in EF	0	13	46	107	78	73
Informatiker/in EF	191	200	28	4	0	0
Wirtschaftsinformatiker/in EF	0	33	109	136	103	96
Total Abschlüsse ICT i.e.S.	191	250	188	257	195	180
Telematik-Projektleiter/in EF	9	34	2	7	15	5
Total Abschlüsse	200	332	190	315	210	224

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB



TAB. 10 ICT-FACHHOCHSCHULABSCHLÜSSE (FH)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Informatik	590	507	432	427	437	457	412	438	515	557
Informationstechnologie	0	0	0	0	0	25	30	20	44	33
Medizininformatik	0	0	0	0	0	0	10	15	13	19
Telekommunikation	60	79	48	65	67	35	39	32	38	43
Wirtschaftsinformatik	156	148	193	184	228	272	306	366	369	380
Total Abschlüsse ICT i.e.S.	806	734	673	676	732	789	797	871	979	1'032
Visuelle Kommunikation	328	257	256	263	295	326	270	317	261	305
Total Abschlüsse	1'134	991	929	939	1'027	1'115	1'067	1'188	1'240	1'337

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB

TAB. 11 ICT-UNIVERSITÄRE HOCHSCHULABSCHLÜSSE (HS)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Betriebsinformatik	104	73	53	51	35	37	59	67	67	75
Informatik	331	296	220	240	254	300	323	290	286	351
Total Abschlüsse	435	369	273	291	289	337	382	357	353	426

Quelle: BFS (Bildungsstatistiken). Darstellung: IWSB



TAB. 12 ICT-BERUFE NACH BERUFSNOMENKLATUR ISCO-08

ISCO-08-Code	International Standard Classification Occupations (ISCO) 08-Bezeichnung
1330	Führungskräfte in der Erbringung von Dienstleistungen im Bereich ICT
2152	Ingenieure im Bereich Elektronik
2153	Ingenieure im Bereich Telekommunikationstechnik
2166	Grafik- und Multimediadesigner
2356	Ausbilder im Bereich Informationstechnologie
2434	Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Vertrieb von ICT
2500	Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der ICT, onA
2511	Systemanalytiker
2512	Softwareentwickler
2513	Web- und Multimediaentwickler
2514	Anwendungsprogrammierer
2519	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt
2521	Datenbankentwickler und -administratoren
2522	Systemadministratoren
2523	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Computernetzwerke
2529	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, anderweitig nicht genannt
3510	Techniker für den Betrieb von ICT und für die Anwenderbetreuung, onA
3511	Techniker für den Betrieb von ICT
3512	Techniker für die Anwenderbetreuung in der ICT
3513	Techniker für Computernetzwerke und -systeme
3514	Webmaster
3521	Techniker für Rundfunk und audiovisuelle Medien
3522	Telekommunikationstechniker
7422	Installateure und Servicetechniker im Bereich ICT

Abgrenzung: ILO (2012)



TAB. 13 ICT-BERUFE NACH BERUFSNOMENKLATUR SBN 2000 (ABGRENZUNG AUF BASIS ISCO-08)

SBN 2000-Code	Schweizerische Berufsnomenklatur (SBN) 2000-Bezeichnung
25108	Telefon- und Telegraphenhandwerker/innen
31103	Informatikingenieure/-ingenieurinnen
31107	Elektronik- und Mikrotechnikingenieure/-ingenieurinnen
32106	Fernmeldetechniker/innen
36101	Informatiker/innen, Analytiker/innen
36102	Programmierer/innen
36103	Informatikoperateur/-operatricsen
36104	Webmasters/Webmistresses uvB
36105	Andere Berufe der Informatik
54106	Übrige Berufe des Fernmeldewesens
81303	Tonoperateure/-operatricsen und -techniker/innen
81304	Kameraleute und Bildtechniker/innen
82303	Grafiker/innen und Plakatmaler/innen

Anmerkung: Es werden alle Berufe nach SBN 2000 der ICT zugeordnet, welche mindestens zu 80% in der ISCO-08-Berufsnomenklatur zugeordnet werden können.



S1 Kompetenzstufe Junior

- erste Kenntnisse des Fachgebiets
- keine oder erste Praxiserfahrung im Fachgebiet
- benötigt fachliche Begleitung

S2 Kompetenzstufe Professional

- gute Kenntnisse des Fachgebiets
- drei oder mehr Jahre Berufserfahrung im Fachgebiet
- führt Aufträge selbstständig aus
- erkennt, wann fachliche Unterstützung im eigenen oder in benachbarten Fachgebieten beigezogen werden muss
- Mitarbeit in Projekten

S3 Kompetenzstufe Senior

- vertiefte Kenntnisse im Fachgebiet sowie Kenntnisse in benachbarten Fachgebieten
- fünf oder mehr Jahre Berufserfahrung im Fachgebiet
- führt selbstständig Aufträge aus und kann erfahrene Personen fachlich anleiten
- Fähigkeit zu fachlicher Projektleitung
- Fähigkeit zu konzeptioneller Tätigkeit, Beratung und Lösung von anspruchsvollen Problemen im Fachgebiet
- kann innerhalb einer grösseren Firma als Kader eingestuft werden, ohne jedoch direkte Führungsverantwortung zu haben

S4 Kompetenzstufe Expert

- umfassende Kenntnisse im eigenen und in benachbarten Fachgebieten
- acht oder mehr Jahre Berufserfahrung im Fachgebiet
- Fähigkeit, Projektteams von Spezialisten fachlich zu leiten und zu coachen (ohne Personalführung)
- Fähigkeit zu konzeptioneller Tätigkeit, Beratung und Lösung von komplexen Problemen
- kann innerhalb einer grösseren Firma als Kader oder Direktionsmitglied eingestuft werden, ohne jedoch direkte Führungsverantwortung zu haben

S5 Kompetenzstufe Senior Expert

Wie Expert, aber mit folgenden zusätzlichen Kenntnissen und Fähigkeiten:

- hat eine Fachreputation als Experte innerhalb einer grösseren Firma; oder gilt extern als ausgewiesener Experte in seinem Fachgebiet, z.B. landesweit oder in seiner Branche
- Fähigkeit zur Beratung und Problemlösung in sehr komplexen Fragestellungen
- Fähigkeit, Vorlesungen zu halten oder Fachartikel zu schreiben; sein Wissen entspricht demjenigen eines Dozenten für die Weiterbildung von Senior Fachspezialisten, z.B. Fachhochschul- oder Hochschuldozent für ein Spezialgebiet
- wird innerhalb einer grösseren Firma als Kader oder Direktionsmitglied eingestuft, ohne jedoch direkte Führungsverantwortung zu haben