

ICT-Berufsbildung Schweiz Qualitative Berufsfeldanalyse



Schlussbericht

Zürich, 20.10.2010

Frey Akademie AG
Neunbrunnenstrasse 50
CH-8050 Zürich
Tel. +41 (0)44 368 71 71
Fax +41 (0)44 368 71 00
E-Mail: postfach@freyakademie.ch
Home: www.freyakademie.ch

ICT-Berufsbildung Schweiz – Qualitative Berufsfeldanalyse
Schlussbericht
zuhanden des Verbandes ICT-Berufsbildung Schweiz

verantwortlich seitens Auftraggeber: Andreas Kaelin

Projektleitung: Andreas Ebner (bis 01.07.2010)
Dr. Jakob Limacher (ab 05.07.2010)

Projektbearbeitung: Alfred Bertschinger
Prof. Dr. Andrea Rögner
Anja Geest
Candidus Waldispühl
Michael Scherer

Zürich, 20.10.2010

Dr. Jakob Limacher

Hinweis zur Verwendung

Die vorliegende Studie wurde im Auftrag des Verbandes ICT-Berufsbildung Schweiz erstellt. Finanziert wurde sie durch Gelder der öffentlichen Hand und der Stiftung IT-Berufsbildung Schweiz. Der Download oder das Kopieren der Studie zu kommerziellen Zwecken ist untersagt. Bei der Verwendung der Daten aus der Studie ist die Quelle korrekt zu zitieren und wir bitten Sie uns einen Beleg zuzustellen (info@ict-berufsbildung.ch).

Aus Gründen einer einfachen Lesbarkeit haben wir auf Doppelnennung verzichtet und jeweils nur die männliche Form verwendet.

Frey Akademie AG
Neunbrunnenstrasse 50
CH-8050 Zürich
Tel. +41 (0)44 368 71 71
Fax +41 (0)44 368 71 00
E-Mail: postfach@freyakademie.ch
Home: www.freyakademie.ch

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	7
I Das Projekt	10
1 Ziele der Berufsfeldanalyse	12
2 Vorgehensweise	12
3 Methodischer Zugang	13
3.1 Eingesetzte Instrumente	13
3.2 Reichweite und Limitierung	14
4 Inhalt und Aufbau	15
II Ergebnisse	17
1 Berufsfeld ICT Schweiz	17
1.1 Überblick über die Tätigkeitsbereiche mit jeweiligen Tätigkeitsfeldern	17
1.2 Abgleich der Tätigkeitsbereiche mit ISCO-08	18
1.3 Einflussgrössen	23
2 Formale Qualifikationen und Kompetenzen der Tätigkeitsbereiche	27
2.1 Quantitative Ergebnisse formale Qualifikationen	27
2.2 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	29
2.3 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	38
2.4 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	46
3 Wünsche und Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung	54
4 Synthese und Handlungsempfehlungen	60
4.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse	60
4.2 Handlungsempfehlungen	64
5 Überprüfungsprozess	68
III Ausführliche Beschreibung der Ergebnisse	70
1 Beschreibung der Tätigkeitsbereiche	70
1.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	70
1.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	73
1.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	78
2 Benötigte Kompetenzen auf dem ICT-Arbeitsmarkt	82
2.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	82
2.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	88
2.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	94

3	Formale Qualifikationen	97
3.1	Qualifikationen 2010	98
3.2	Qualifikationen 2017	102
IV	Anhang	105
1	Glossar	105
2	Kompetenzraster	109
2.1	Abgefragte Kompetenzen	109
2.2	Das European e-Competence Framework	110
3	Formale Qualifikationen	119
4	Methodischer Zugang	119
4.1	Experteninterviews Wirtschaft und Verwaltung	120
4.2	Desk-Research	126
4.3	Experteninterview Wissenschaft	127
4.4	Quantitative Erhebung	127
4.5	Workshops	127
4.6	Methodik Gap-Analyse	128
5	ISCO-08	130
6	Beteiligte Institutionen	141
7	Quellen	142
8	Zusammenhang zwischen Handlungsempfehlungen und Erkenntnissen	144
9	Modulübersicht	157

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Zuordnung der Tätigkeitsbereiche zu ISCO-08	18
Tabelle 2	Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	32
Tabelle 3	Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	33
Tabelle 4	Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	34
Tabelle 5	Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	34
Tabelle 6	Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 1	37
Tabelle 7	Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	40
Tabelle 8	Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	41
Tabelle 9	Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	42
Tabelle 10	Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung	42
Tabelle 11	Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 2	45
Tabelle 12	Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	48
Tabelle 13	Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	49
Tabelle 14	Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	50
Tabelle 15	Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation	51
Tabelle 16	Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 3	53
Tabelle 17	Schichtung der Stichprobe	121
Tabelle 18	Zuordnung Leistungsniveau nach e-CF zu den formalen Ausbildungsgängen	128
Tabelle 19	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen	132
GAP Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb		158
GAP Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung		159
GAP Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation		160

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel? Differenziert nach Unternehmensgrösse (Anzahl Mitarbeitende)	10
Abbildung 2	Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel? Differenziert nach Grossregionen	11
Abbildung 3	Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel? Differenziert nach Lieferanten/Anwenderunternehmen	11
Abbildung 4	Vorgehensweise bei der Berufsfeldanalyse	13
Abbildung 5	Verteilung der Tätigkeitsfelder über die Tätigkeitsbereiche des Berufsfeldes ICT	18
Abbildung 6	Bedeutung der ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Jahr 2010	22
Abbildung 7	Veränderungen der Bedeutung aller untersuchten ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Zeitraum 2010 bis 2017	22
Abbildung 8	Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 in %, Quelle B,S,S	28
Abbildung 9	Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 pro Tätigkeitsbereich in %, Quelle B,S,S	28
Abbildung 10	Veränderungen der Bedeutung der Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 1 im Zeitraum 2010–2017	30
Abbildung 11	Veränderungen der Bedeutung der Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 2 im Zeitraum 2010–2017	38
Abbildung 12	Veränderungen der Bedeutung Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 3 im Zeitraum 2010–2017	46
Abbildung 13	Fachkompetenzen entsprechend dem European Competence Framework (e-CF)	109
Abbildung 14	Weitere, abgefragte Kompetenzen (Schlüsselkompetenzen, Sprachkompetenzen, Grundlagenkompetenzen)	109
Abbildung 15	Qualifikationsstufen des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie (BBT)	119
Abbildung 16	Ablauf der Befragung Teil 1 und 2	126

Management Summary

Ziele und Datengrundlage

ICT-Berufsbildung Schweiz hat die vorliegende qualitative Berufsfeldanalyse in Auftrag gegeben, um ein fundiertes Bild über die heutige und zukünftige ICT-Fachkräftesituation zu erhalten. Diese Studie soll als Grundlage für die zukünftige Ausgestaltung der ICT-Bildung dienen. Ziel ist es, eine Gap-Analyse zur aktuellen ICT-Berufsbildung vorzulegen, Handlungsempfehlungen für die zukünftige strategische Ausrichtung der ICT-Berufsbildung Schweiz sowie Sofortmassnahmen abzuleiten und einen Prozess zur periodischen Überprüfung der erarbeiteten Ergebnisse vorzuschlagen. Die Hauptdatenquelle bilden 75 Experteninterviews aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung.

Die drei Tätigkeitsbereiche des Berufsfeldes ICT

Die Experten bezeichnen 232 Tätigkeitsfelder, die in ihrem Arbeitsbereich wichtig sind oder sein werden. Diese sind in drei Tätigkeitsbereichen zusammengefasst:

- Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb
- Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung
- Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Dieser Tätigkeitsbereich umfasst die Bereitstellung, die Konfiguration und den Betrieb der Infrastruktur von ICT-Systemen. Nach Einschätzung der Experten gewinnen dieser Bereich und darin die Fachkräfte für Computernetzwerke bis zum Jahr 2017 stark an Bedeutung. Hinsichtlich der Fachkompetenzen nach e-CF (europäisches e-Competence Framework)¹ sind heute vor allem die Kompetenzfelder in den Bereichen «Plan» und «Build» und in Zukunft auch «Run» und «Manage» sehr wichtig. Darüber hinaus sind heute und in Zukunft Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen² unabdingbar. Grundsätzlich kann in diesem Tätigkeitsbereich von einer Umschichtung der Qualifikationen in Richtung höher qualifizierte Fachkräfte ausgegangen werden. Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse in allen beschriebenen Bildungsstufen orten.³

1 Beschreibung siehe Anhang Teil IV, Kapitel 2.2, Seite 110.

2 Siehe: Anhang Teil IV, Kapitel 2.1, Abbildung 14, Seite 109.

3 Detaillierte Angaben finden sich in Teil II, Kapitel 2.2, Seite 29.

Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Der Fokus dieses Tätigkeitsbereichs liegt auf der Entwicklung und Integration von Software. Nach Einschätzung der Experten nimmt dieser Tätigkeitsbereich bis zum Jahr 2017 stark an Bedeutung zu. Dieser Bedeutungszuwachs betrifft insbesondere die Web- und Multimediaentwickler, aber auch Entwickler und Analytiker in den Bereichen Qualität und Testing sowie Softwareentwickler und Anwendungsprogrammierer. Die Fachkompetenzen nach e-CF in den Bereichen «Plan» und «Build» sind heute und auch im Jahr 2017 sehr wichtig. Auffällig ist auch hier die durchgehend wachsende Bedeutung der Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen. Die am häufigsten geforderte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 und in 2017 ist die Fachhochschule. Die inhaltliche Breite in diesem Tätigkeitsbereich erfordert zudem eine Spezialisierung in möglichst branchennahe Fachbereiche (z. B. Industrie-, Kommunikations- oder Bankeninformatiker). Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse in allen beschriebenen Bildungsstufen orten.⁴

Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Zu diesem Tätigkeitsbereich gehören das ICT-Management wie z. B. ICT-Anforderungsmanagement, Businessanalyse und Design, Projektportfoliomanagement und die Beratung und der Verkauf von ICT-Dienstleistungen. Nach Einschätzung der Experten gewinnt dieser Tätigkeitsbereich bis zum Jahr 2017 sehr stark an Bedeutung, insbesondere für die Systemanalytiker (z. B. Business-Analysten, ICT-Architekten), gefolgt von Fachkräften im Vertrieb von ICT. Bei den Fachkompetenzen nach e-CF werden die konzeptionellen Fähigkeiten im Bereich «Plan» auch zukünftig sehr wichtig sein. Deutlich wichtiger werden zudem die Bereiche «Enable» und «Manage». Die Bedeutung der Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen bleibt auch in Zukunft gross. Die am häufigsten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 und in 2017 ist die Hochschulstufe (Fachhochschulen, universitäre Hochschulen). Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse auf den Bildungsstufen höhere Fachprüfung und Höhere Fachschule orten.⁵

Zusammenfassung der Erkenntnisse

Die Erkenntnisse aus der Analyse der Experteninterviews lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die Nachfrage nach ICT-Fachkräften nimmt zwischen 2010 und 2017 in allen drei Tätigkeitsbereichen des Berufsfeldes ICT zu.
2. Grundsätzlich steigt in allen Tätigkeitsbereichen die Nachfrage nach höher qualifizierten ICT-Fachkräften, insbesondere mit Abschluss Höhere Fachschule oder Hochschule (allen voran die Fachhochschule). Die Rekrutierung der Softwareentwicklung und der ICT-Führung und -Organisation richtet sich bis 2017 noch stärker auf Hochschulabsolventen aus.
3. Kompetenzlücken schliessen: Die Gap-Analysen in allen Tätigkeitsbereichen und die Wünsche bzw. Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung bringen einen vielfältigen Handlungsbedarf in Hinblick auf den Kompetenzaufbau hervor.

⁴ Detaillierte Angaben finden sich in Teil II Kapitel 2.3, Seite 38.

⁵ Detaillierte Angaben finden sich in Teil II Kapitel 2.4, Seite 46.

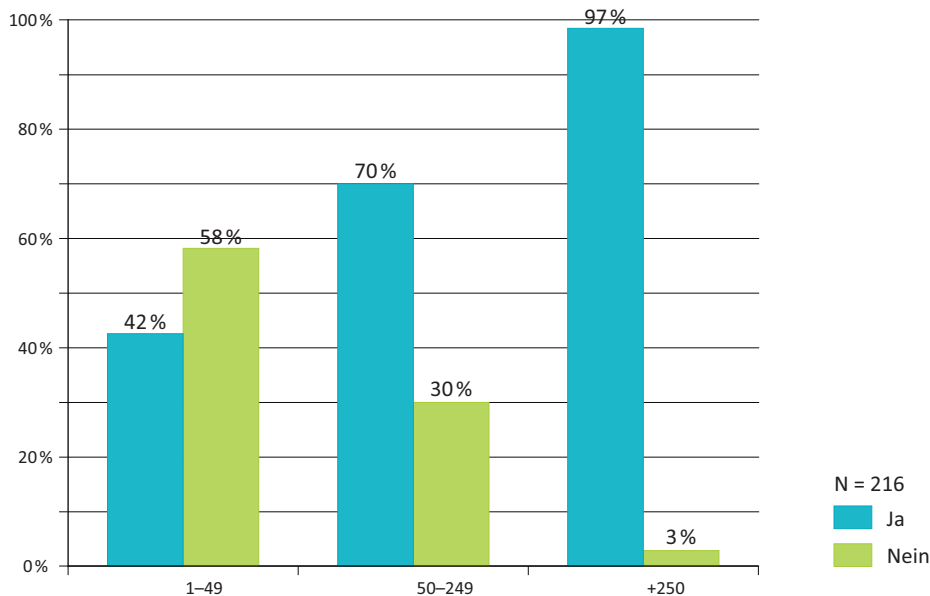
4. Gewichtige Anforderungen an die ICT-Berufsbildung, wie z. B. die Forderung nach einem Dialog mit Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung, nach attraktiven Durchlässigkeiten im Bildungssystem, nach stetiger Anpassung der Bildungsinhalte, nach Imageverbesserungen oder internationaler Anerkennung der CH-Abschlüsse, werden heute nicht erfüllt.
5. Strukturelle Führungsschwäche der ICT-Berufsbildung: Es fehlen geeignete Strukturen und Instrumente, um auf Veränderungen des ICT-Fachkräftebedarfs zeitnah und in der geforderten Qualität reagieren zu können. Beispiele sind das Fehlen eines einheitlichen, nationalen Kompetenzrasters der ICT-Berufsbildung, die geringe Bedeutung der ICT in den Bildungsstufen der Zubringer (obligatorische Schule, Gymnasium), das Fehlen der ICT-Berufsbildung in den Gremien der Höheren Fachschulen und Hochschulen oder die grosse Diskrepanz zwischen dem, was gelehrt wird, und dem, was gelehrt werden müsste.

I Das Projekt

Das Berufsfeld ICT ist für die Schweiz ein wesentlicher Produktivitätsfaktor. Eine zahlenmässig ausreichende Versorgung von genügend hoch qualifizierten ICT-Fachkräften, ausgerichtet auf die Anforderungen von Wirtschaft und öffentlichen Verwaltungen, ist unerlässlich.¹ Da sich ein Fachkräftemangel abzeichnet, hat sich ICT-Berufsbildung Schweiz entschlossen, u. a. eine Berufsfeldanalyse in Auftrag zu geben. Darin soll untersucht werden, welche arbeitsmarktrelevanten Kompetenzen und formalen Qualifikationen im Berufsfeld ICT heute und in Zukunft gefragt sind. Die Ergebnisse weisen auf den Handlungsbedarf hin. Daraus leitet die Frey Akademie Empfehlungen zuhanden der ICT-Berufsbildung Schweiz ab.

Die Wahrnehmung dieses Mangels in Wirtschaft und Verwaltung ist unterschiedlich:² Von 216 Personalverantwortlichen bzw. ICT-Fachkräften in ICT-Unternehmen gaben 63 %³ an, dass es im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel gibt, 37 % verneinten dies. Differenziert man die Ergebnisse nach Unternehmensgrösse und Grossregionen, zeigt sich folgendes Bild: Bei den Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden stimmen 97 % der Aussage zu, dass es im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel gibt. In Unternehmen mit 50–249 Mitarbeitenden sinkt dieser Wert auf 70 % und bei Unternehmen mit 1–49 Mitarbeitenden auf 42 % (siehe Abbildung unten).

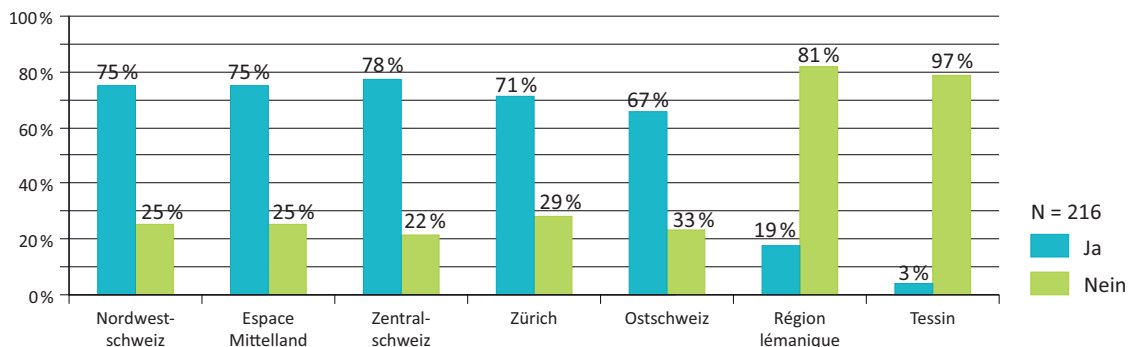
Abbildung 1 Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel? Differenziert nach Unternehmensgrösse⁴ (Anzahl Mitarbeitende)



Betrachtet man die Grossregionen der Schweiz, zeigt sich, dass in der Zentralschweiz, der Nordwestschweiz, im Espace Mittelland, in der Grossregion Zürich und in der Ostschweiz durchschnittlich 73 % der Aussage zustimmen. Die Genferseeregion (Région lémanique) und das Tessin gehen bei tiefen Fallzahlen⁵ von einem Angebotsüberhang an ICT-Fachkräften aus (siehe Abbildung unten).

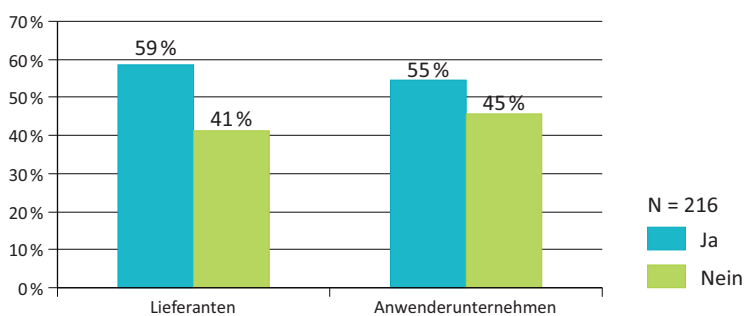
- 1 ICT-Schweiz (2010). Informatik-Berufsbildung aktuell, Bulletin Nr. 8.
- 2 Fragen der Frey Akademie im Rahmen der quantitativen Bildungsbedarfsanalyse der B,S,S. 2010.
- 3 Gewichtete Berechnung.
- 4 Siehe: gewichtete Berechnung aus B,S,S (2010): Qualitative Bildungsbedarfsanalyse.
- 5 Ostschweiz N = 17, Genferseeregion N = 14, Tessin N = 15. Aufgrund der tiefen Fallzahlen ist keine gesicherte Aussage möglich.

Abbildung 2 Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel?
Differenziert nach Grossregionen⁶



Differenziert man schliesslich Lieferanten⁷ und Anwenderunternehmen, zeigt sich, dass 59% der Lieferanten und 55% der Anwenderunternehmen einen Fachkräftemangel bejahen (siehe Abbildung unten).

Abbildung 3 Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel?
Differenziert nach Lieferanten/Anwenderunternehmen⁸



Obwohl sich die Wahrnehmung des ICT-Fachkräftemangels nach Unternehmensgrösse, Grossregionen und Lieferanten/Anwenderunternehmen unterscheidet, ist er Realität im Berufsfeld ICT. Bei der Ergreifung von Massnahmen sollten gemäss diesen Erkenntnissen Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitenden als prioritäre Zielgruppen berücksichtigt werden.

In dieser qualitativen Berufsfeldanalyse wird das Berufsfeld ICT mittels Experteninterviews untersucht, um Tätigkeiten, die notwendigen Kompetenzen und die damit verbundenen formalen Qualifikationen jetzt und im Jahr 2017 zu ermitteln. Mit den Ergebnissen der Inhaltsanalyse dieser Experteninterviews zusammen mit der quantitativen Bedarfsanalyse⁹ können Massnahmen zu Veränderungen der Berufsbildung und damit zur Deckung des Bedarfs an ICT-Fachkräften abgeleitet werden.

Gleichzeitig werden auch Instrumente für einen Überprüfungsprozess vorgeschlagen, damit das ICT-Berufsbildungssystem laufend an die Veränderungen des ICT-Berufsfeldes angepasst werden kann.

6 Siehe: gewichtete Berechnung aus B,S,S (2010): Qualitative Bildungsbedarfsanalyse.

7 Zu den Lieferanten zählen die NOGA-Codes 26 IT-Hardwarehersteller, 46 IT-Grosshandel, 61 Telekommunikation und 62 IT-Dienstleistungsunternehmen (Gruppierung B,S,S).

8 Siehe: gewichtete Berechnung aus B,S,S (2010): Qualitative Bildungsbedarfsanalyse.

9 Siehe: B,S,S (2010): Qualitative Bildungsbedarfsanalyse.

1 Ziele der Berufsfeldanalyse

Die qualitative Berufsfeldanalyse verfolgt folgende fünf Ziele:

1. Das Berufsfeld ICT ist als Basis für die zukünftige ICT-Berufsbildung Schweiz definiert.
2. Die heutigen (2010) und zukünftigen (2017) arbeitsmarktrelevanten Kompetenzen der ICT sind beschrieben.
3. Eine Gap-Analyse zur aktuellen ICT-Berufsbildung liegt vor. Hier werden einerseits die Wünsche und Forderungen der befragten Experten an die ICT-Berufsbildung herausgearbeitet und systematisiert. Die Auswertung zeigt auf, was von den befragten Experten gefordert wird. Andererseits werden die Veränderungen bei den Kompetenzen auf die I-CH-Module¹⁰ und die Rahmenlehrpläne der Höheren Fachschule für Technik und Wirtschaftsinformatik (HF)¹¹ übertragen, um Gaps aufzudecken.
4. Die Berufsfeldanalyse liefert Handlungsempfehlungen für die zukünftige strategische Ausrichtung der ICT-Berufsbildung Schweiz, wobei auch Sofortmassnahmen vorgeschlagen werden.
5. Ein Prozess zur periodischen Überprüfung wird beschrieben.

2 Vorgehensweise

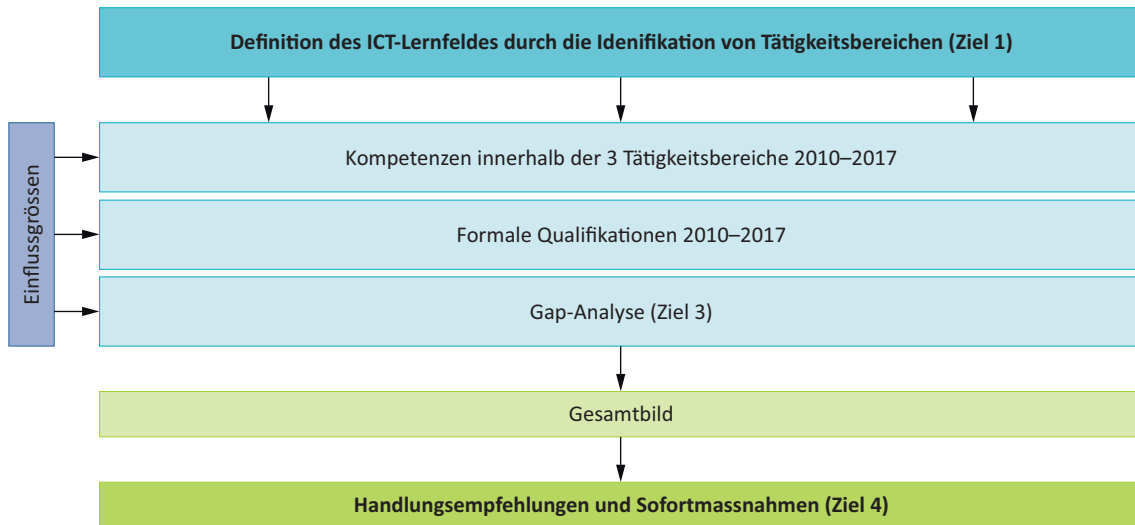
Die Berufsfeldanalyse gliedert sich in mehrere Arbeitsschritte, welche die Erreichung der oben genannten Ziele sichert: Nach der Definition des Berufsfeldes ICT durch die Identifikation von Tätigkeitsbereichen¹² (Ziel 1) werden pro Tätigkeitsbereich die Kompetenzverschiebungen 2010–2017 herausgearbeitet (Ziel 2). Zusätzlich wird die Entwicklung der formalen Qualifikationen analysiert, die Wünsche und Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung Schweiz formuliert sowie die Konsequenzen der Kompetenzveränderungen für die I-CH-Module und die Rahmenlehrpläne der Höheren Fachschulen abgeleitet (Ziel 3). Aus diesen Komponenten wird das Gesamtbild entworfen: Tätigkeiten, Kompetenzen und formale Qualifikationen werden durch den Filter von skizzierten Einflussgrössen auf die Zukunft der ICT betrachtet. Daraus werden Handlungsempfehlungen zuhanden der ICT-Berufsbildung Schweiz formuliert und mögliche Sofortmassnahmen abgeleitet (Ziel 4).

¹⁰ I-CH – Informatik Berufsbildung Schweiz AG.

¹¹ Rahmenlehrplan Technik HF (25.03.2009) und Rahmenlehrplan Wirtschaftsinformatik HF (19.05.2010).

¹² Zur Begriffsdefinition siehe Glossar, Seite 105.

Abbildung 4 Vorgehensweise bei der Berufsfeldanalyse



3 Methodischer Zugang

Im Folgenden sind die im Projekt eingesetzten Instrumente beschrieben. Anschliessend ist die Reichweite und Limitierung der Erhebungen dargestellt.

3.1 Eingesetzte Instrumente

Experteninterviews aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung sind zentrales Instrument dieser qualitativen Berufsfeldanalyse. Zusätzlich wurden weitere Instrumente eingesetzt, um die erhobenen Daten zu stützen bzw. um Handlungsempfehlungen abzuleiten oder um neue erforderliche Daten zu erheben.

Folgende Instrumente wurden eingesetzt:

- Die Experteninterviews aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung sind zentraler Ausgangspunkt der Datenerhebung und Herzstück dieser Analyse.
- Der Desk-Research diente der Recherche von Einflussgrößen.
- Das Experteninterview Wissenschaft diente der Recherche und der Identifikation von Trends, die Auswirkungen auf die ICT-Berufsbildung haben, sowie der Validierung von Daten aus anderen Quellen.
- Die quantitative Erhebung diente der Ermittlung von Daten für verschiedene Kapitel in der Analyse und zur Validierung von Ergebnissen.
- Die Workshops zwischen der Frey Akademie und dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz dienten der Evaluierung und Absicherung von Ergebnissen und zur Absprache der methodischen Vorgehensweise.

Die hier aufgeführten Instrumente sind ausführlich im Anhang IV dieses Berichtes erläutert. Darin sind die Datenerhebung, die Zielsetzung der einzelnen Instrumente und die Vorgehensweise beschrieben.

3.1.1 Experteninterviews Wirtschaft und öffentliche Verwaltung

Das Projektteam ICT-Berufsbildung hat die zu interviewenden Experten aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung ausgewählt.¹³ Insgesamt wurden 75 Experten interviewt. Die Auswahl der Experten und der Befrager sowie die dabei angelegten Schwerpunkte sind im Anhang Teil IV, Kapitel 4, Seite 119 näher erläutert. Beide erhielten vor dem Interview Unterlagen, um sich auf das Gespräch vorzubereiten. Besonders hervorzuheben sind dabei der Interviewleitfaden, der die zentralen abzufragenden Themen beschreibt, und der Kurzfragebogen, aus dem weitere Daten erhoben wurden. Alle vorbereitenden Dokumente sowie der Interviewleitfaden und der Kurzfragebogen in ausführlicher Form sind im Anhang Teil IV, Kapitel 4, Seite 119 beschrieben. Dort findet sich auch eine Beschreibung der Durchführung der Experteninterviews.

3.2 Reichweite und Limitierung

Diese Berufsfeldanalyse zeigt die Einschätzung in der Schweiz für 2010 und 2017. Der Fokus liegt auf dem Berufsfeld ICT der Zukunft, wie es die befragten Experten skizziert haben. Dabei kann kein vollständiges Bild erhoben werden. Die Einzelaussagen wurden zu einem Gesamtbild zusammengefügt (Synthese). Die Aussagen der Experten liefern Hinweise auf mögliche Themen/Sachverhalte, die in Zukunft relevant sein können.

Im Zentrum der Berufsfeldanalyse stehen die drei Themenkomplexe: «Tätigkeiten», «Kompetenzen» und «formale Qualifikationen».

Die Auswahl der zu befragenden Experten erfolgte durch das Projektteam ICT-Berufsbildung. Die Validität der Ergebnisse wird durch die Heterogenität der Experten gesichert, dennoch zeigt die Analyse der Stichprobe Limitierungen,¹⁴ welche bei der Interpretation der Resultate zu berücksichtigen sind:

- Die Stichprobe ist zwar bezüglich Verteilung der Regionen, Unternehmensgrösse und der Branchen nicht ausgewogen, dennoch wurde auf eine angemessene Berücksichtigung der Sprachregionen, KMU und Differenzierung nach Branchen geachtet.
- Die befragten Experten nehmen eine leitende Führungsposition ein.

¹³ Siehe hierzu Anhang Teil IV, Kapitel 4, Seite 119.

¹⁴ Betrifft ausschliesslich die Ergebnisse der 75 Experteninterviews.

4 Inhalt und Aufbau

Die vorliegende Berufsfeldanalyse gliedert sich in vier Teile mit den im Folgenden genannten Kapiteln und Inhalten. **Teil I** beschreibt das Projekt anhand der Ziele, der Erläuterung der Vorgehensweise und des methodischen Zugangs.

Der darauf folgende **Teil II** ist der Hauptteil der qualitativen Berufsfeldanalyse. Darin werden die Ergebnisse der Experteninterviews zusammengefasst. In Kapitel 1, Seite 17, wird das Berufsfeld ICT durch die Identifikation von Tätigkeitsbereichen definiert (Ziel 1): Berufe, die in Wirtschaft und Verwaltung ausgeübt werden¹⁵, sind aufgrund ähnlicher Tätigkeiten systematisiert und in drei Bereiche eingeteilt¹⁶. Darüber hinaus beinhaltet das Kapitel 1 die Einflussgrößen, die bei der Modellierung der Zukunftsbilder zu beachten sind. Es werden acht Trends herausgearbeitet, die für die Zukunft der ICT-Berufsbildung relevant sind und die Entwicklung des Berufsfeldes beeinflussen. Kapitel 1 legt dabei den Grundstein für die folgenden Kapitel, da die Modellierung der Zukunft im Hinblick auf eine kohärente ICT-Berufsbildung nicht für jeden einzelnen Beruf, sondern nur für Gruppen von Berufen sinnvoll ist. Zusätzlich liefert es Erkenntnisse, wie sich die Tätigkeitsbereiche in Zukunft entwickeln werden und welche Konsequenzen für die ICT-Berufsbildung zu ziehen sind.

Kapitel 2, Seite 27 beinhaltet einleitend die Ergebnisse einer quantitativen Umfrage zur formalen Qualifikation. Als Hauptteil thematisiert das zweite Kapitel die drei Tätigkeitsbereiche. Entsprechend sind drei Unterkapitel vorhanden, die getrennt nach den Tätigkeitsbereichen die geforderten formalen Qualifikationen und Kompetenzen als Themenblöcke beschreiben. Darüber hinaus beinhaltet jedes Unterkapitel als letzten Themenblock eine Gap-Analyse¹⁷ zur aktuellen Berufsbildung. Die im Themenblock Kompetenzen beschriebenen Veränderungen der Kompetenzen 2010–2017 basieren auf dem europäischen e-Competence Framework (e-CF)¹⁸. Der Vergleich zeigt die Entwicklung der Kompetenzen bis 2017. Dabei wird ersichtlich, wie sich die Schwerpunkte zukünftig verschieben werden (Ziel 2). Grundlage für den Themenblock formale Qualifikation ist die schweizerische Bildungssystematik gemäss Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT)¹⁹. Es werden dabei, analog dem Themenblock Kompetenzen, die heutigen und zukünftigen formalen Qualifikationen pro Tätigkeitsbereich miteinander verglichen. In der Gap-Analyse sind die zukünftigen Kompetenzverschiebungen mit den ICH-Modulen²⁰ und den Rahmenlehrplänen der Höheren Fachschulen (HF) abgeglichen. Die Analyse zeigt, in welchen Modulen bzw. Prozessbeschreibungen welche Kompetenzen vermittelt werden und welche Kompetenzen zukünftig in die Lehrpläne aufgenommen werden müssen (Ziel 3).

In Kapitel 3, Seite 54 werden die Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung aufbereitet und thematisch geordnet. Das Kapitel liefert darüber hinaus wichtige Informationen über Spannungsfelder, in denen sich die ICT-Berufsbildung bewegt.

Kapitel 4, Seite 60 liefert eine Zusammenfassung der Ergebnisse des gesamten Teils II. Die Tätigkeitsbereiche, Kompetenzen und formalen Qualifikationsveränderungen werden durch den Filter der Einflussgrößen betrachtet und es wird ein Gesamtbild konstruiert. Daraus werden Handlungsempfehlungen aufgrund direkt und indirekt ableitbarer Massnahmen ausgesprochen (Ziel 4).

15 Die Experten wurden aufgefordert, die wichtigsten ICT-Berufe in ihrem Unternehmen zu nennen.

16 Die Klassifikation von Objekten zu Gruppen ist ein Verfahren, das vor allem in den Sozialwissenschaften zur Weiterentwicklung von Theorie herangezogen wird. Siehe z. B. Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Suhrkamp.

17 Die Analyse zeigt, welche Kompetenzen durch welche Module der I-CH und durch welche Prozesse der Rahmenlehrpläne abgedeckt sind und welche Kompetenzen künftig in die Ausbildungsgänge integriert werden müssen (Teil II, Kapitel 2, Seite 27).

18 ICT-Kompetenzrahmen für den europäischen Arbeitsmarkt, siehe Anhang Teil IV, Kapitel 2.2, Seite 110.

19 Siehe Anhang Teil IV, Kapitel 2, Seite 109.

20 Siehe Anhang Teil IV, Kapitel 9, Seite 156

Den Abschluss des Teils II bildet Kapitel 5, Seite 68, welches einen Überprüfungsprozess (Monitoring) skizziert, wie die hier gewonnenen Erkenntnisse aktualisiert und die zu ergreifenden Massnahmen regelmässig überprüft werden können (Ziel 5).

Teil III beschreibt ausführlich die Ergebnisse der Inhaltsanalyse der Experteninterviews und ergänzt, konkretisiert und detailliert Teil II. Der Leser erhält in diesem Teil ein vertieftes Bild über die Tätigkeiten in den drei Tätigkeitsbereichen sowie die darin benötigten Kompetenzen und formalen Qualifikationen. In Kapitel 1, Seite 70 werden die Tätigkeitsbereiche ausführlich beschrieben. Kapitel 2, Seite 82 beschreibt die Kompetenzverschiebungen 2010–2017 und Kapitel 3, Seite 97 die ausführliche Beschreibung der formalen Qualifikationen 2010 und die von den Experten postulierten Veränderungen bis 2017.

Teil IV bildet den Anhang, auf den in einzelnen Textstellen für detailliertere und zusätzliche Informationen verwiesen wird.

II Ergebnisse

In diesem Teil sind die Ergebnisse und Interpretationen der Berufsfeldanalyse und Handlungsempfehlungen dargestellt.

1 Berufsfeld ICT Schweiz

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Tätigkeiten in den herausgearbeiteten Tätigkeitsbereichen und beschreibt das Berufsfeld ICT im Jahr 2010 und 2017. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel der Abgleich der Tätigkeiten mit ISCO-08 sowie die Einflussgrößen beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung der Tätigkeitsbereiche mit Original-Aussagen von Experten findet sich in Teil III.

1.1 Überblick über die Tätigkeitsbereiche mit jeweiligen Tätigkeitsfeldern

Die Experten gaben in den Kurzfragebögen 232 Tätigkeitsfelder an, die in ihren Bereichen wichtig sind oder sein werden. Um Aussagen über das Berufsfeld ICT zu machen, ist es unerlässlich, die genannten Tätigkeitsfelder zusammenzufassen. Diejenigen, welche sich durch ähnliche oder gleichartige Tätigkeiten auszeichnen, werden zu Tätigkeitsbereichen zusammengefasst. Die Erwartung an diese Gruppenbildung ist, dass sich die Tätigkeitsbereiche durch ähnlich gelagerte Kompetenzen auszeichnen. Bei der Zusammenfassung der Tätigkeitsfelder wurde von drei unterscheidbaren und grundlegenden Gebieten innerhalb des Berufsfeldes ICT ausgegangen.¹ Die Zuordnung der Tätigkeitsfelder erfolgte anhand einer Cluster-Analyse² und in Abstimmung mit dem Projektteam der ICT-Berufsbildung der Berufsbeschreibungen nach ISCO-08.³

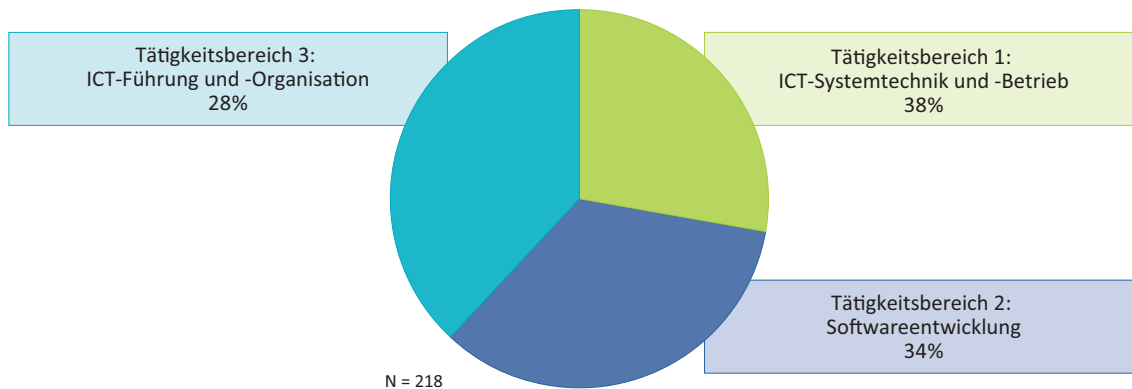
Die detaillierte Darlegung des Zuteilungsprozesses und eine Übersicht über die vom Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz vorgenommenen Zuteilungen der Berufe zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt im Abschnitt 1.2. Die drei herausgearbeiteten Tätigkeitsbereiche lauten wie folgt:

- Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb (83 Nennungen)
- Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung (74 Nennungen)
- Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation (61 Nennungen)

14 Tätigkeitsfelder konnten keinem der Tätigkeitsbereiche zugeordnet werden (Gründe: zu generisch, mehreren Tätigkeitsbereichen zugehörig, nicht interpretierbar).

- 1 Die hier vorgeschlagenen Tätigkeitsbereiche folgen im Wesentlichen der Profilbildung, wie sie in der Schweiz durch die beiden Schwerpunkte Systemtechnik und Applikationsentwicklung des Berufs Informatiker zugrunde liegt. Der in der Schweiz fehlende dritte Bereich entspricht teilweise dem Profil des IT-System-Kaufmanns / der IT-System-Kauffrau in Deutschland, ergänzt um Tätigkeitsfelder mit Betonung von Führungs- und Organisationsaufgaben. Siehe: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (1999): Die neuen IT-Berufe. Zukunftssicherung durch neue Ausbildungsberufe in der Informations- und Kommunikationstechnik. Berlin. Seite 14. Internet: <http://www.bmbf.de/pub/it-berufe.pdf> und <http://it-berufe.de> (10.08.2010).
- 2 Für grundlegende Informationen zur Cluster-Analyse siehe z. B. Bortz (1999), Statistik für Sozialwissenschaftler, S. 547ff.
- 3 ILO Updating the International Standard Classification of Occupations (ISCO) Draft ISCO-08 Group Definitions: Occupations in ICT, Policy Integration Department Bureau of Statistics. Deutsche Übersetzung: ISCO 08 gemeinsame deutschsprachige Titel und Erläuterungen auf Basis der englischsprachigen Version von Juni 2009 – Stand der Bearbeitung: Juni 2010. Statistik Austria.

Abbildung 5 Verteilung der Tätigkeitsfelder über die Tätigkeitsbereiche des Berufsfeldes ICT



1.2 Abgleich der Tätigkeitsbereiche mit ISCO-08

Die drei oben beschriebenen Tätigkeitsbereiche enthalten eine Vielzahl von Berufen. Damit die identifizierten Bereiche international vergleichbar sind, ist es notwendig, sie in die bestehende Klassifikation einzuarbeiten und Rechenschaft darüber abzulegen, wie die zusammengefassten Bereiche verortet werden. In einem zweistufigen Prozess wurden die Tätigkeitsbereiche vom Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz und der Frey Akademie mit dem System der ISCO-08 harmonisiert.⁴ Zuerst erfolgte die Zuteilung der ISCO-08-Berufe zu den drei Tätigkeitsbereichen (Stufe 1), dann wurden die von den Experten genannten Tätigkeitsfelder bzw. Berufe den ISCO-08-Berufen zugeordnet (Stufe 2).

1.2.1 Stufe 1: Zuordnung der ISCO-08-Berufe zu den drei Tätigkeitsbereichen

Die Zuordnung der ISCO-08-Berufe zu den drei Tätigkeitsbereichen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1 Zuordnung der Tätigkeitsbereiche zu ISCO-08

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Beschreibung
1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	2521	Datenbankentwickler und -administratoren	Datenbankentwickler und -administratoren entwerfen, entwickeln, kontrollieren, warten und unterstützen die optimale Leistung und Sicherheit von Datenbanken.

⁴ Ausgangspunkt ist die Zuordnung der Berufe zum Berufsfeld ICT gemäss dem Dokument ILO, Updating the International Standard Classification of Occupations (ISCO), Draft ISCO-08 Group Definitions: Occupations in ICT. Darin sind keine Führungskräfte des Bereichs ICT enthalten (1330).

	2522	Systemadministratoren	Systemadministratoren entwickeln, kontrollieren, warten und unterstützen die optimale Leistung und Sicherheit von Informationstechnologiesystemen.
	2523	Fachkräfte für Computernetzwerke	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Computernetzwerke erforschen, analysieren und empfehlen Strategien für Netzwerkarchitektur und -entwicklung, implementieren, verwalten, warten und konfigurieren Netzwerkhard- und -software, überwachen und optimieren die Leistung und führen Fehlerbehebungen durch.
	2529	Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, anderweitig nicht genannt	Diese Berufsgattung umfasst akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, anderweitig in Untergruppe 252, Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, nicht genannt. So beinhaltet diese Berufsgattung zum Beispiel Sicherheitsspezialisten für Informations- und Kommunikationstechnologie.
	3511	Techniker für den Betrieb von ICT	Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützen die tägliche Verarbeitung, den Betrieb und die Überwachung von Systemen der Informations- und Kommunikationstechnologie, von Peripheriegeräten, Hardware, Software und Computerzubehör, um eine optimale Leistung sicherzustellen und eventuelle Probleme zu identifizieren.
	3512	Techniker für die Anwenderbetreuung in der ICT	Techniker für die Anwenderbetreuung in der Informations- und Kommunikationstechnologie bieten Anwendern persönlich oder per Telefon, E-Mail oder sonstige elektronische Medien technische Unterstützungsdienste an, darunter auch Fehlerdiagnosen und Problemlösungen sowie Unterstützung bei Problemen mit der Software, Hardware, den Peripheriegeräten, Netzwerken, Datenbanken und dem Internet, und sie bieten Hilfe und Unterstützung beim Einsatz, der Installation und Wartung von Systemen an.
	3513	Techniker für Computernetzwerke und -systeme	Techniker für Computernetzwerke und -systeme errichten, betreiben und verwalten Netzwerkdaten und sonstige Daten.
	3514	Webmaster	Webmaster warten, überwachen und unterstützen das optimale Funktionieren von Websites im Internet und Intranet sowie der Hard- und Software von Webservern.

	3521	Techniker für Rundfunk und audiovisuelle Medien	Techniker für Rundfunk und audiovisuelle Medien kontrollieren die technische Funktionsweise von Geräten zur Aufzeichnung und Bearbeitung von Bild und Ton und für die Übertragung von Radio- und Fernsehausstrahlungen von Bild und Ton sowie anderer Arten von Telekommunikationssignalen an Land, auf See oder in Luftfahrzeugen.
	3522	Telekommunikationstechniker	Telekommunikationstechniker führen technische Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Forschung im Bereich Telekommunikationstechnik sowie mit Planung, Herstellung, Installation, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur von Telekommunikationssystemen durch.
	7421	Elektroniker und Elektronik-Servicetechniker	Elektroniker und Elektronik-Servicetechniker nehmen Einstellungen, Instandhaltungsarbeiten und Reparaturen an elektronischen Anlagen wie Handels- und Büromaschinen und elektronischen Messgeräten und Steuerungssystemen vor.
	7422	Installateure und Servicetechniker im Bereich ICT	Installateure und Servicetechniker im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik installieren und reparieren Telekommunikationsanlagen, Datenübertragungsanlagen, Kabel, Antennen und Kabelkanäle und halten sie instand und nehmen Reparaturen, Einstellungen und Instandhaltungsarbeiten an Computern vor.
2: Softwareentwicklung	2512	Softwareentwickler	Softwareentwickler erforschen, analysieren und evaluieren die Anforderungen an bestehende oder neue Softwareanwendungen und Betriebssysteme und entwerfen, entwickeln, testen und warten Softwarelösungen für diese Anforderungen.
	2513	Web- und Multimediaentwickler	Web- und Multimediaentwickler wenden ihre Design- und technischen Kenntnisse an, um Websites und Anwendungen, die Text, Grafiken, Animationen, Bild Darstellungen, Audio und Video und andere interaktive Medien enthalten, zu erforschen, zu analysieren, zu bewerten, zu entwickeln, zu programmieren und zu modifizieren.
	2514	Anwendungsprogrammierer	Anwendungsprogrammierer schreiben und warten programmierbaren Code laut technischen Anwendungen und Spezifikationen für Softwareanwendungen und Betriebssysteme.
	2519	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt	Diese Berufsgattung beinhaltet Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, die in Untergruppe 251, Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt sind. Diese Berufsgattung beinhaltet zum Beispiel akademische Fachkräfte, die sich auf Qualitätssicherung inklusive Softwaretests spezialisieren.

3: ICT-Führung und -Organisation	2434	Fachkräfte im Vertrieb von ICT	Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Vertrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie vertreiben auf Grosshandelsebene eine Auswahl an Computerhardware, Software und anderen Gütern und Dienstleistungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie, einschliesslich Installationen, und stellen die erforderlichen spezialisierten Informationen bereit.
	2511	Systemanalytiker	Systemanalytiker erforschen, analysieren und evaluieren die Informationstechnologieforderungen, Verfahren oder Probleme von Kunden und entwickeln und implementieren Vorschläge, Empfehlungen und Pläne zur Verbesserung aktueller oder zukünftiger Informationssysteme.

1.2.2 Stufe 2: Zuordnung der Tätigkeitsfelder zu den ISCO-08-Berufen

In der zweiten Stufe wurden die von den Experten genannten Tätigkeitsfelder den ISCO-08-Berufen zugeordnet. Es zeigte sich, dass der Tätigkeitsbereich 1 (ICT-Systemtechnik und -Betrieb) und der Tätigkeitsbereich 2 (Softwareentwicklung) mit einzelnen Ausnahmen gut abbildbar sind, währenddem der Tätigkeitsbereich 3 (ICT-Führung und -Organisation) beim Entwurf von ISCO-08 in seiner Bedeutung noch nicht erkannt wurde, was eine Zuordnung erschwerte.

Eine weitere Problematik der Zuordnung besteht darin, dass die Berufe mit Analyse- und Entwicklungskompetenzen den akademischen Berufen zugeordnet werden (ISCO-08-Code 25),⁵ währenddessen den Berufen mit tieferen Qualifikationsstufen (35)⁶ lediglich der Bereich Betrieb und Anwendungsbetreuung zugeordnet ist. Der Wandel der Tätigkeitsprofile der ICT-Fachkräfte zeigt, dass praktisch auf allen Bildungsstufen Entwicklungs- und Analysekompetenzen notwendig sind. D. h., dass im Code 25 auch ICT-Fachkräfte tätig sind, die sich auf der formalen Qualifikationsstufe Fachhochschule (FH) oder Höhere Fachschule (HF) befinden. Es wird also der Zusatz «Akademische und vergleichbare Fachkräfte» in Anspruch genommen, um diese Zuteilung zu rechtfertigen.

Das IT Service Management beispielsweise basierend auf ITIL V3⁷ ist eine Querschnittskompetenz des Berufsfeldes ICT und kann daher als Ganzes nicht bestimmten Berufen zugeordnet werden. Service Strategy, Service Design und Service Transition können je nach Art und Komplexität der Services jedem der drei Tätigkeitsbereiche angehören, während Service Operations vorwiegend durch die Berufe des Tätigkeitsbereichs 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb abgedeckt werden.

Die ausführliche Zuordnung der von den Experten genannten Tätigkeitsfelder zu den ISCO-08-Berufen und damit zu den Tätigkeitsbereichen ist im Anhang IV, Seite 131 ersichtlich.

5 Lesehinweis: die Nummern in Klammern werden zwecks besserer Lesbarkeit im Folgenden ohne den Hinweis «ISCO-08-Code» dargestellt.

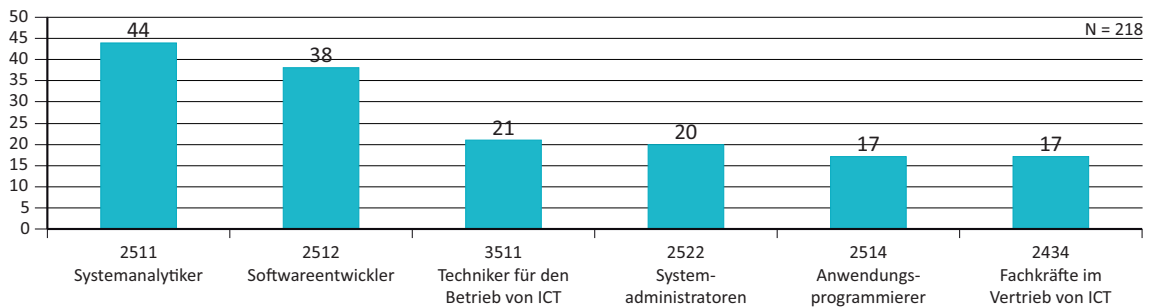
6 Eine zweistellige ISCO-08-Nummer fasst Berufe zu einer Berufsgattung zusammen. Eine vierstellige Nummer beschreibt die darin enthaltenen Berufe.

7 ITIL = IT Infrastructure Library ist eine Sammlung von Best Practices für das IT-Servicemanagement. Siehe: <http://www.itil.org>.

Gesamtbetrachtung der Tätigkeitsfelder 2010–2017

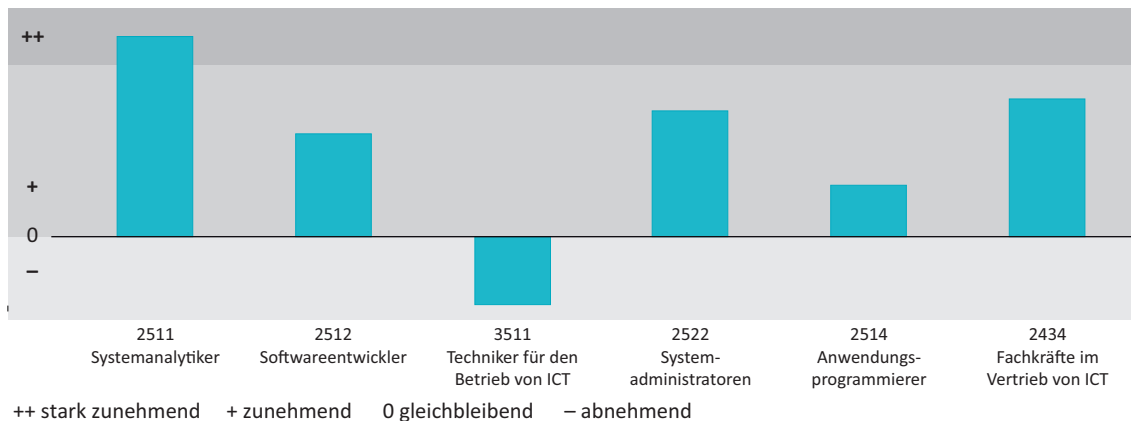
Stellt man eine Gesamttrangliste der Tätigkeitsfelder über alle drei Tätigkeitsbereiche nach der Anzahl ihrer Nennungen⁸ im Jahr 2010 analog zu den ISCO-08-Berufen zusammen, stehen an erster Stelle die Systemanalytiker (2511: 44 Nennungen) und die Softwareentwickler (2512: 38 Nennungen).

Abbildung 6 Bedeutung der ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Jahr 2010



Ein Vergleich mit den erwarteten Veränderungen der Bedeutung im Zeitraum 2010 bis 2017 zeigt (siehe Abbildung 6, unten), dass die Spitzenposition des Systemanalytikers (aus dem Tätigkeitsbereich 3) in den nächsten Jahren unverändert bleibt.

Abbildung 7 Veränderungen der Bedeutung aller untersuchten ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Zeitraum 2010 bis 2017



Aus den Experteninterviews geht hervor, dass die Nachfrage nach Systemanalytikern gross ist. Generell können diese Stellen nur mit Mühe besetzt werden, wie ein Experte berichtet:

«Man muss es vielleicht so ausdrücken, dass gerade im Umfeld von Projektleitung, Business-Engineers, Quality Management, aber auch Entwickler, also Senior Entwickler ... das sind nach wie vor diese Jobfamilien, die äusserst rar auf dem Markt sind und auch äusserst gesucht sind.»

8 Ebenfalls als Resultat aus Frage B des Kurzfragebogens der Experten.

1.3 Einflussgrössen

Die hier dargestellten Einflussgrössen auf die drei Tätigkeitsbereiche stehen mit der ICT in Beziehung. Insgesamt wurden in Workshops, Experteninterviews und Desk-Research über 200 Einflussgrössen ermittelt, deren Relevanzprüfung durch die Frey Akademie zu einer Reduktion auf 164 führte. Diese Einflussgrössen wurden in Workshops und Diskussionsrunden weiter reduziert. Schliesslich konnten 8 Kategorien abgeleitet werden, die bei der Entwicklung des Gesamtbildes berücksichtigt werden:

- **Outsourcing**
- **Cloud Computing**
- **Serviceorientierung**
- **Komplexitätssteigerung**
- **Mobile Devices**
- **Industrialisierung und Standardisierung**
- **Innovation**
- **Gesetze und Vorschriften (Datenschutz)**

1.3.1 Outsourcing

Das Outsourcing ist eine der wichtigsten Einflussgrössen. Es gibt verschiedene Formen von Outsourcing, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Veränderung der Tätigkeiten der ICT-Fachkräfte und die Geschäftsfelder der Unternehmen haben:

- Outsourcing von Systemen als physikalische oder virtualisierte Ressourcen wie Speicher, Rechner, Applikationen oder von ganzen (elektronischen) Services
- Outsourcing von Human-Ressourcen, sei es für die Entwicklung von Applikationen oder zur Auslagerung von Beratung und Support.

Treiber für das Outsourcing sind hauptsächlich Kostenüberlegungen, fehlendes Fachpersonal, bewusste Arbeitsteilung oder fehlende Kompetenz. Ermöglicht wird das Outsourcing durch die fortschreitende Standardisierung und die verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten (Internet).

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Die Trennung von Erbringung und Bezug von Dienstleistungen bietet für Unternehmen neue Herausforderungen, z. B. im Bereich Evaluation von Dienstleistern, Vertrags-Gestaltung, Überwachung von Service Levels und Qualität, Pflege der Geschäftsbeziehungen etc. Diese Kompetenzen müssen durch die ICT-Berufsbildung vermittelt werden.

1.3.2 Cloud Computing

Cloud Computing bedeutet, dass die Bereitstellung und Lieferung von Funktionen entweder über das Internet erfolgt (Public Cloud) oder aber über das eigene Netzwerk (Private Cloud). Cloud Computing basiert auf Virtualisierung und Standardisierung und ermöglicht die geografische Trennung der verschiedenen Schichten (Hardware, Betriebssysteme, Anwendungen). Cloud Computing ist massiv komplexer im Vergleich zu aktuellen lokalen Systemen. Es bewirkt die Auslagerung virtuallisierter Server und in Zukunft auch virtualisierte Clients.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Der Einsatz von Cloud Computing wird vorwiegend aus finanziellen Gründen erwogen. Deshalb muss die ICT-Aus- und -Weiterbildung auf allen Stufen die angewendeten Methoden der Kostenrechnung vermitteln. Auf der technischen Ebene müssen die Lernenden in die Lage versetzt werden, die Aufgabenteilung und Umsetzungen der Schichten in ICT-Systemen zu verstehen, damit sie die Voraussetzungen zum Einsatz der Cloud-Technologie schaffen können. Im Bereich Datenschutz und Datensicherheit sind Kompetenzen notwendig, um die Gesetzeskonformität einzuhalten und das Unternehmensrisiko abzuschätzen.

1.3.3 Serviceorientierung

Die Ansprüche an die Qualität der ICT-Dienste sind in den letzten Jahren stetig gestiegen. Gleichzeitig ist auch die technische Komplexität der ICT-Anwendungen immer grösser geworden. Um die verlangten Funktionen mit der geforderten Verfügbarkeit und Qualität zu gewährleisten, muss eine gute und effiziente Organisation aufgebaut werden. Man spricht heute von Services, die den Kunden (externen oder internen) durch die ICT-Fachabteilungen mit den vereinbarten Eigenschaften zur Verfügung gestellt werden müssen. Der Übergang zur Serviceorientierung bedeutet für viele ICT-Abteilungen eine grundlegende Veränderung in ihrem Selbstverständnis. Um die verlangten Servicelevels zu erreichen, sind industrialisierte Prozessabläufe und Produkte mit hohem Reifegrad notwendig.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Serviceorientierung ist zu einem durchgängigen Aspekt der ICT geworden, die mit wenigen Ausnahmen alle ICT-Fachkräfte betrifft. Deshalb sollten die Prozesse und Funktionen des Servicemanagements in allen formalen Ausbildungsgängen des Berufsfeldes ICT als Querkompetenz wie Projektmanagement, Risikomanagement etc. vermittelt werden.

1.3.4 Komplexitätssteigerung

Die ganze Systemlandschaft (Server und Clients) muss auf den verschiedenen Systemebenen miteinander verbunden werden. Dies ist eine sehr komplexe Aufgabe geworden. Ursachen für die Komplexitätszunahme sind gesteigerte Ansprüche der Nutzer und die zunehmenden Möglichkeiten für ihre Erfüllung. Beispielsweise hat ein Server aktuell anstelle einer einzigen Aufgabe (File Server) deren viele. Weitere Anforderungen ergeben sich durch die Verteilung der Systeme auf verschiedene Orte und oft auch Unternehmen. Generell wird die Komplexität der ICT weiter stark zunehmen.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Die Komplexitätszunahme bedingt für die ICT-Berufsbildung zum einen eine breit angelegte Ausbildung in den Grundlagen, zum anderen aber auch eine Spezialisierung, die vor allem durch Weiterbildungen vorangetrieben wird. Um der Komplexität gerecht zu werden, müssen Unternehmen ihren ICT-Nachwuchs sowie ihre gesamte Kernbelegschaft ständig weiterbilden. Bei Auszubildenden ist bereits nach Abschluss ihrer Grundbildung im Bereich ICT festzulegen, für welchen Bereich sie spezialisiert werden. Die ganzen Lehrpläne müssen modulartig aufgebaut werden. Das führt neben der Transparenz und Harmonisierung von Bildungsinhalten zu einer Flexibilisierung. Durch diese Flexibilisierung ist eine rasche Reaktion auf die sich ändernden Forderungen des Berufsalltags möglich.

1.3.5 Mobile Devices

Mobile Applikationen haben sehr grosses Veränderungspotenzial für die ICT. Dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren ungebrochen weiter entwickeln: Die Gesellschaft wird noch mobiler werden. Zunehmend werden die Online-Funktionen wie Zahlungsanweisungen, Supportdienste, die heute von zu Hause mit dem PC getätigt werden können, mit mobilen Endgeräten des Alltags wie Mobiltelefone ausgeführt. Das verändert die Art und Weise, wie Geschäfte abgewickelt werden. Wie möchten die Kunden mit Dienstleistern über solche Webservices interagieren? Erwartet wird eine stärkere Formalisierung und Professionalisierung der Prozesse.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Mobile Applikationen erfordern für den Softwareentwickler neue Skills im Bereich Softwareengineering in Bezug auf parallele und verteilte Prozesse, IT-Sicherheit, mobile Datenkommunikation, Multimedia, Mensch-Maschine-Kommunikation und Usability. Die Kompetenzen sind in den Modulen des Engineerings systematisch aufzubauen und an Praxisbeispielen im Bereich Mobile Computing zu vertiefen.

Für den Tätigkeitsbereich Systemtechnik und -Betrieb entstehen durch die Integration von Mobile Services zu einer weiteren Steigerung der Komplexität der ICT-Infrastruktur, verbunden mit neuen Herausforderungen an die Verfügbarkeit, Leistungsfähigkeit und Sicherheit. Hier werden zusätzliche Kompetenzen im Bereich Test, Lösungsimplementierung, Problemmanagement und ICT-Sicherheitsmanagement für Mobile Services notwendig.

Grundlegend für den Erfolg von Services im Mobile-Bereich sind nachhaltige Geschäftsmodelle. Für die Aus- und Weiterbildungsgänge des Tätigkeitsbereichs 3: ICT-Führung und -Organisation ist dieses Thema aufzunehmen.

1.3.6 Industrialisierung und Standardisierung

Es gibt einen klaren Trend zur Standardisierung. Dieser hängt mit der Industrialisierung der ICT zusammen. Individuallösungen verschwinden zunehmend zugunsten von standardisierten Applikationen und Services. Der schnellste oder der früheste Zweig der ICT, der diesen Entwicklungsprozess durchgemacht hat, ist die Telekommunikation. Man kann heute irgendein Telefon kaufen, es bei sich zu Hause anschliessen und es funktioniert. Das bedeutet nichts anderes, als dass es sich um einen höchst industrialisierten Service handelt. In sieben Jahren werden zunehmend Standard-ICT-

Systeme eingesetzt werden, die mit weniger Aufwand einzurichten und zu betreiben sind. Diese Entwicklung ist im Homebereich und zunehmend im Bereich Business-Office-Systeme schon seit längerer Zeit festzustellen. Mit der Industrialisierung und Standardisierung ist auch eine Aufspaltung der Wertschöpfungskette erfolgt. Diese Aufspaltung der Prozesse ermöglicht ein Nischendasein von spezialisierten Firmen, die sich irgendwo auf der Welt befinden können.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Für die Tätigkeitsfelder im Bereich ICT bedingt die Standardisierung vermehrt Schnittstellenkenntnisse und u. a. eine Erhöhung der Fachkompetenzen im Bereich Servicemanagement, Projektmanagement und Prozessmanagement.

1.3.7 Innovation

Gemäss den Prognosen wird sich die ICT auf der technischen Ebene kontinuierlich weiterentwickeln. Diese Entwicklung hat zur Folge, dass sich die Systeme und Applikationen laufend verändern. Neue Produkte entstehen und verdrängen bestehende. Bei den Arbeitsprozessen zeichnet sich hingegen eher eine Formalisierung mit vereinheitlichten Prozessabläufen und Qualitätsstandards ab.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Die Innovation hat zur Folge, dass sich die Tätigkeiten verändern. Dies verlangt von den ICT-Fachkräften, dass sie sich neues Wissen und neue Techniken aneignen müssen, was z. T. auch andere Kompetenzen verlangt. Die ICT-Fachkräfte müssen aus eigener Initiative die entsprechenden Lernprozesse auslösen und umsetzen können. Oft löst Innovation grosse Veränderungen im Soft-Skill-Bereich aus. Unternehmen arbeiten zunehmend über das Internet mit Partnern im Ausland zusammen. Dies verlangt neue Fähigkeiten im Bereich der Zusammenarbeit, der Sprachen und der Akzeptanz und Wertschätzung von anderen Kulturen.

1.3.8 Gesetze und Vorschriften

Der Datenschutz wird durch die zunehmende Vernetzung der ICT, durch das Aufkommen der mobilen Dienste und die internationale Aufgabenteilung immer wichtiger. Damit verbunden sind auch Fragen des Urheberrechts und der Vertragskonformität. Bei virtualisierten Systemen ist nicht mehr bekannt, wo die Daten hingehen; es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Daten ins Ausland übermittelt werden. Dabei gelten strengere Vorschriften für die besonders schützenswerten Personendaten. Auf der anderen Seite entwickelt die Öffentlichkeit ein erhöhtes Bewusstsein für die Aspekte des Datenschutzes. Dies hat zur Folge, dass bestehende Datenschutzmassnahmen von Unternehmen plötzlich die Aufmerksamkeit der Medien bekommen können. Grundbedingung für das schadlose Überstehen von solchen Situationen ist neben geeigneten medialen Kommunikationsformen das Wissen um die Einhaltung aller nationalen und internationalen Normen und Vorschriften.

Impact auf die ICT-Berufsbildung:

Die ICT-Fachkräfte unterliegen in ihrer Arbeit einem ständigen Wechsel der Regelwerke und müssen sich zunehmend rechtlichen Fragen stellen. Sicherheit und der Schutz der Privatsphäre sind wichtig. Dies bedingt, dass in der Berufsbildung vermehrt rechtliche Aspekte thematisiert werden müssen, dass «ICT-Recht» in den Lehrplan integriert wird.

2 Formale Qualifikationen und Kompetenzen der Tätigkeitsbereiche

Das folgende Kapitel beinhaltet die für 2010 und 2017 geforderten Kompetenzen und formalen Qualifikationen. Dazu sind im ersten Teil des Kapitels einleitend die Ergebnisse einer quantitativen Befragung zur Entwicklung der geforderten formalen Qualifikationen dargestellt. Das Kapitel gliedert sich anschliessend nach den drei Tätigkeitsbereichen. Jedes Unterkapitel der Tätigkeitsbereiche ist folgendermassen aufgebaut:

1. Zuordnungen
2. Entwicklung
3. Kompetenzvergleich
4. Vergleich der Qualifikationen
5. Gap-Analyse zur aktuellen Berufsbildung

Die im Kompetenzvergleich abgebildeten Tabellen werden nur in ihren Besonderheiten beschrieben.

2.1 Quantitative Ergebnisse formale Qualifikationen

Dieses einleitende Unterkapitel zeigt einerseits auf, welche formalen Qualifikationen von der Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung im Jahr 2010 nachgefragt werden, und andererseits, wie sich die Bedeutung der formalen Qualifikationen bis zum Jahr 2017 entwickeln wird. Die aggregierten Ergebnisse der quantitativen Bildungsbedarfsanalyse⁹ zeigen bei 875 Nennungen, dass 63% der nachgefragten Qualifikationen¹⁰ auf den Stufen Höhere Fachschule (HF) und Hochschule (Fachhochschule, universitäre Hochschulen)¹¹ angesiedelt sind. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass sich die Experten in leitender Position befinden. HF wird mit 35% am stärksten nachgefragt, gefolgt von Fachhochschule, universitäre Hochschule mit 27%. Berufsprüfung/höhere Fachprüfung (18%) und Berufslehre/Vollzeitberufsschule (13%) erreichen einen tieferen Wert. Die Attestausbildung (4%) und Zertifikate (2%) werden am wenigsten nachgefragt. Es gibt Hinweise, dass einige Experten zwischen HF und FH nicht unterscheiden.

Die Befragten wurden nach der gewünschten Qualifikationsstufe gefragt, wobei nur eine Nennung zulässig war. Das Resultat für die Zertifikate deutet darauf hin, dass diese nicht als Alternative zu den andern hier aufgeführten formalen Bildungsabschlüssen betrachtet werden.¹²

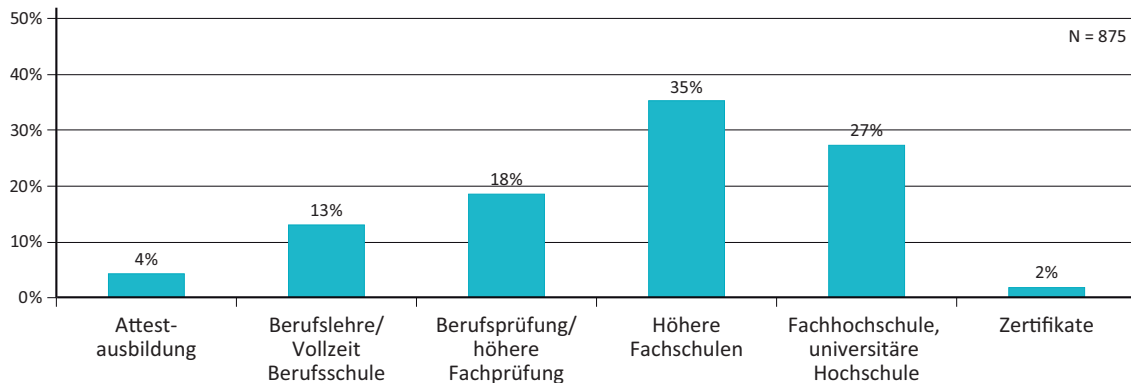
9 B,S,S (2010): Qualitative Bildungsbedarfsanalyse.

10 Qualifikationsstufen gemäss schweizerischer Bildungssystematik, herausgegeben vom BBT 2010, siehe Anhang Teil IV, Kapitel 3, Seite 119.

11 Kategorie zusammengefasst.

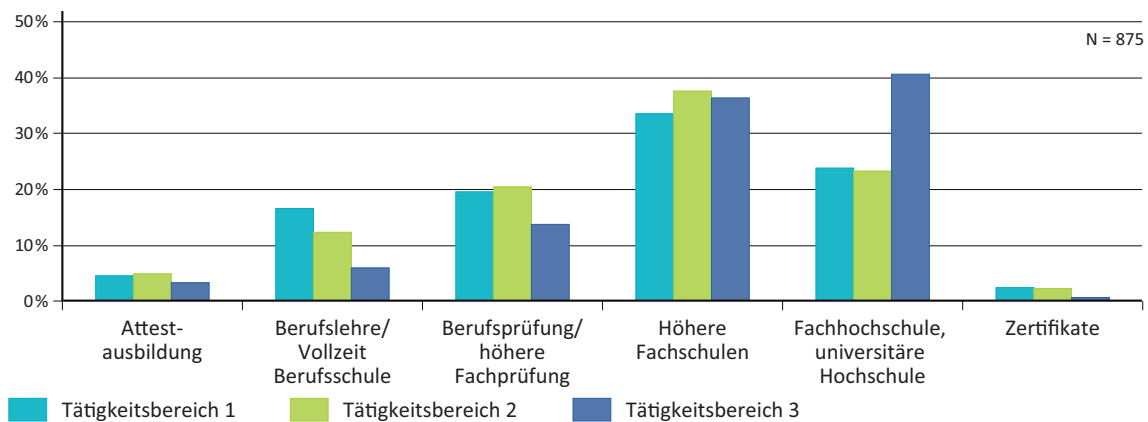
12 Die Bedeutung der Zertifikate wurden von den Experten in der qualitativen Berufsfeldanalyse erfragt. Siehe die Zusammenfassung auf Seite 28, Bedeutung der Zertifikate in der ICT-Berufsbildung 2017.

Abbildung 8 Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 in %, Quelle B,S,S¹³



Teilt man die nachgefragten Qualifikationsstufen auf die drei Tätigkeitsbereiche auf, kann das nachgefragte Qualifikationsniveau pro Tätigkeitsbereich verglichen werden (siehe folgende Abbildung). Dabei sticht hervor, dass die Höhere Fachschule in allen Tätigkeitsbereichen stark nachgefragt wird. Auffallend ist auch die starke Nachfrage nach Fachhochschule, universitäre Hochschule im Bereich 3: ICT-Führung und -Organisation im Vergleich zu den anderen beiden, in denen diese Stufe deutlich weniger nachgefragt wird. Auf der Qualifikationsstufe Berufslehre/Vollzeitberufsschule erreicht der Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb den höchsten Wert. Attestausbildung und Zertifikate erfahren in allen Tätigkeitsbereichen eine marginale Bedeutung.

Abbildung 9 Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 pro Tätigkeitsbereich in %, Quelle B,S,S¹⁴



Bedeutung der Zertifikate in der ICT-Berufsbildung 2017

Verschiedene Experten äusserten sich ausführlich zum Stellenwert von Zertifikaten in der ICT-Berufsbildung. Sie werden unterschiedlich in ihrer Bedeutung und ihrem Nutzen eingestuft. Auf der einen Seite sehen die Experten Zertifizierungen als Qualifizierungs- und Spezialisierungsmöglichkeit nach dem Berufsabschluss, vor allem auch für Quereinsteiger. Zertifikate bieten zudem eine

13 Berechnungen ungewichtet.

14 Berechnungen ungewichtet.

gute Gelegenheit, nicht durch die Aus- und Weiterbildung abgedeckte Kompetenzen nachzuweisen. Auf der anderen Seite werden Zertifizierungen oft von den Kunden der Dienstleister gefordert, sind bindende Voraussetzungen von den Produktlieferanten für die Arbeit an ihren Systemen oder bieten Vorteile für das Marketing. Viele Unternehmen fördern aktiv die Weiterbildung ihrer Fachkräfte im Bereich der Zertifikate oder haben eigene Zertifizierungssysteme mit externen Partnern aufgebaut, um Mitarbeitende mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten (z. B. Architect Certification der Open Group).

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Experteninterviews zusammengefasst. Dargestellt wird nur der Vergleich zwischen 2010 und 2017, welcher wichtige Erkenntnisse über die Einschätzung der formalen Qualifikation aus Sicht der befragten Experten liefert.

2.2 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Dieser Tätigkeitsbereich legt den Fokus auf die Bereitstellung, die Konfiguration und den Betrieb der Infrastruktur von ICT-Systemen. Dazu gehören Computerhardware, Systemsoftware, Datenbanken und Netzwerke sowie der optimale Betrieb und die Sicherheit von Anwendungssoftware. Der Begriff «ICT-Systemtechnik und -Betrieb» lehnt sich an die Bezeichnung eines Schwerpunkts der beruflichen Grundbildung an.¹⁵ Teile des Servicemanagements fallen in diesen Bereich. Dazu gehören Betrieb, Instandhaltung und Reparatur, Veränderung und Optimierung von Services.

Die ICT-Fachkräfte erstellen Konzepte, installieren Computersysteme und Software, konfigurieren Geräte, überwachen und betreiben die Systeme nach gegebenen Anforderungen, supporten, reparieren und nehmen Konfigurationsveränderungen vor. In der Planungsphase eines Informatikprojekts werden die Bedürfnisse der Anwender geklärt und ein Konzept für eine geeignete Lösung erarbeitet. Die besondere Herausforderung für ICT-Fachkräfte in diesem Bereich besteht darin, einen hochwertigen Service zu gewährleisten und die Verfügbarkeit der Systeme gemäss Service Level Agreements (SLA)¹⁶ sicherzustellen, um damit eine hohe Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Zusätzliche Herausforderungen sind wegen der hohen Komplexität und Arbeitsteilung der Systeme die Ermittlung der Ursachen von Störungen und daraus abzuleitende Optimierungsmassnahmen.

2.2.1 Zuordnungen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Die genannten Tätigkeitsfelder des Bereichs 1, deren Fachkräfte konzeptionell arbeiten, gehören zu den Berufen Datenbankentwickler und -administratoren (2521), Systemadministratoren (2522) und Fachkräfte für Computernetzwerke (2523). ICT-Fachkräfte im Fachgebiet IT-Infrastruktur-Architektur sind ebenfalls den Systemadministratoren (2522) zugeordnet worden. Weiter beinhaltet dieser Bereich Techniker für den Betrieb von ICT (3511) und Techniker für die Anwenderbetreuung in der ICT (3512), die für den Support und Betrieb der ICT-Systeme tätig sind (First- und Second-Level-Support).

¹⁵ Siehe <http://www.i-ch.ch/ctDoc/d/Informatiker-in%20%28Systemtechnik%29.pdf>.

¹⁶ Service Level Agreement. Vereinbarung zwischen Serviceanbieter und Servicebezüger, die den Umfang und die Qualität der Servicedienstleistung festlegt.

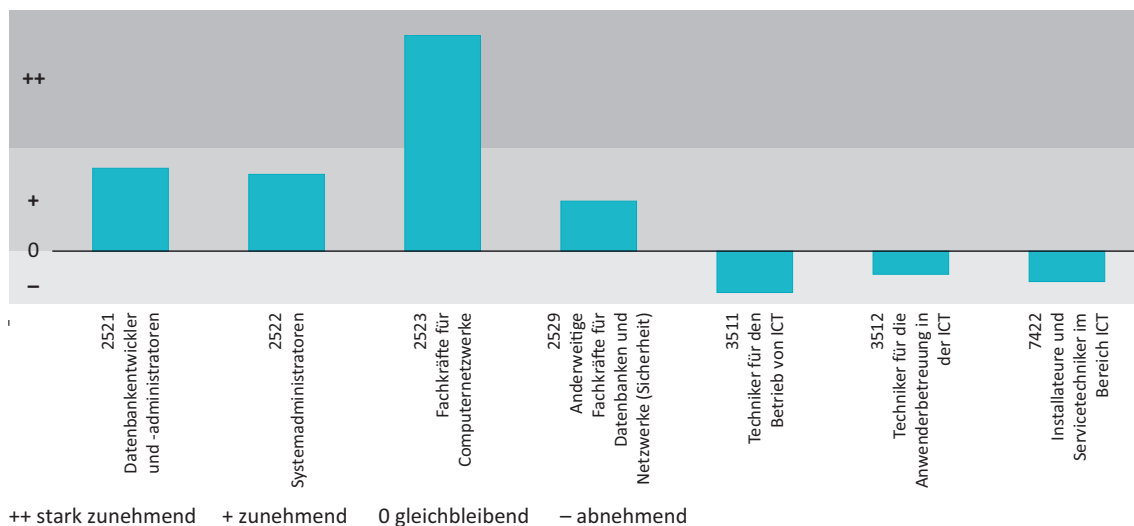
2.2.2 Entwicklung des Tätigkeitsbereichs 1 2010–2017

In diesem Tätigkeitsbereich sind Veränderungen in den einzelnen Tätigkeitsfeldern zu erwarten.

Innerhalb des Tätigkeitsfeldes der Fachkräfte für Computernetzwerke sind es vor allem intelligente Netzwerke / Cloud Computing, Tätigkeiten im Energiesektor mit ICT (z. B. Smart Grid) oder standardisierte End-to-End-Kommunikationslösungen von der Produktion zum Verbraucher im Energiebereich, für die die grösste Bedeutungszunahme angegeben wurde. Im weiteren werden auch die Tätigkeitsfelder der Datenbankentwickler, der Systemadministratoren und die Anzahl der Fachkräfte im Tätigkeitsfeld Datenbanken/Netzwerke wachsen.

Im Gegensatz zu diesen Tätigkeitsfeldern weisen Tätigkeitsfelder Betrieb, der Anwenderbetreuung und bei der Installation und Reparatur von Anlagen der ICT (3511, 3512 und 7422) bis zum Jahr 2017 einen leichten Rückgang auf.¹⁷

Abbildung 10 Veränderungen der Bedeutung der Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 1 im Zeitraum 2010–2017



Im Bereich der Systemadministratoren verzeichnen Tätigkeiten wie Cloud Computing / Hosted Services und das Supplier Management den grössten Zuwachs. Allerdings ist nicht ein genereller Zuwachs des Bedarfs der Fachkräfte zu erwarten. Vielmehr wird der klassische Systemoperator mit der Zeit durch serviceorientierte und unternehmerisch denkende Systemengineers ersetzt werden. Die Unternehmen organisieren zunehmend den ICT-Betrieb nach der Praxis des Servicemanagements. Der Servicemanager als Verantwortlicher für bestimmte Services übernimmt Tätigkeitsfelder des Service Designs, der Service Transition und der Service Operation.

¹⁷ Nennungen <= 1 wurden aus der Analyse und Interpretation der Ergebnisse ausgeklammert.

Der Betrieb und die Anwenderbetreuung verlieren aufgrund von Standardisierung, Qualitätssteigerung, vermehrtem Einsatz von Thin Clients, Wegwerfen statt Reparieren, Outsourcing etc. bis ins Jahr 2017 an Bedeutung.

Insgesamt erfordern die wachsende Komplexität durch den Einsatz von Imaging, Virtualisierung, Integration und die zunehmende Arbeitsteilung innerhalb der Systeme höher qualifizierte Tätigkeiten, sowohl im Bereich Systemadministration als auch im Bereich Computernetzwerke. Beim Betrieb und bei der Anwenderbetreuung sind schwergewichtig ICT-Fachkräfte mit tieferem formalem Qualifikationsniveau im Einsatz. Ihre Bedeutung nimmt in Zukunft ab. Betroffen davon sind Abgänger der Grundbildung, aber auch Quereinsteiger. Grundsätzlich kann in diesem Tätigkeitsbereich von einer Umschichtung auf höher qualifizierte Fachkräfte ausgegangen werden. Zudem ist bei den höher qualifizierten Fachkräften noch eine andere wichtige Verlagerungsdimension auszumachen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Anforderungsniveau der Technik zwar weiterhin ansteigt, sich aber die Fachkraft gleichzeitig auch organisatorisch/prozessorientiert und kundenorientiert verhalten muss.

2.2.3 Kompetenzvergleich 2010–2017

Die Aussagen der Experten sind in den folgenden Tabellen verdichtet dargestellt.¹⁸

Fachkompetenzen gemäss e-CF

In der linken Hälfte der Tabelle sind die Kompetenzfelder des e-CF aufgeführt (= e-CF Dimension 1). Ihre Bedeutung aus Sicht der Experten ist mit kleinen und grossen Scheiben wiedergegeben. Die rechte Hälfte enthält die den Kompetenzfeldern zugeordneten e-CF-Kompetenzen, wobei nur diejenigen aufgeführt sind, die sich von 2017 gegenüber 2010 verändern. Die Tendenz ist mit Pfeilen visualisiert.

Für den ganzen Tätigkeitsbereich liegt der Schwerpunkt bei der Dimension 1 in den Bereichen A Plan, B Build, C Run und E Manage, wobei der traditionelle Schwerpunkt C Run interessanterweise aktuell nur als wichtig und nicht als sehr wichtig eingestuft wurde. Dies ist wahrscheinlich eine Folge der vom e-CF zugeordneten e-Kompetenzen.

Der Bereich B Build bleibt wichtig, auch wenn die Systemintegration etwas an Bedeutung verliert. Der Bereich E Manage wird auf das Jahr 2017 sehr wichtig.

¹⁸ Der Vergleich der Kompetenzen 2010–2017 liefert wichtige Hinweise, wie sich die Tätigkeitsbereiche 1 in Bezug auf die Kompetenzen entwickeln werden. Die Basis der Beschreibung ist das Kompetenzraster gemäss Anhang (Fachkompetenzen nach europäischem e-Competence Framework (e-CF) Produkt-/ Branchenerkenntnisse sowie Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen). Eine ausführliche Beschreibung der Kompetenzen 2010 und 2017 je Tätigkeitsbereich und ISCO-08-Berufen mit Zitaten von Experten findet sich in Teil III, Kapitel 2, Seite 82 dieses Berichts.

Tabelle 2 Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb¹⁹

e-CF Dimension 1			e-CF Dimension 2	
Kompetenzfelder	Wichtigkeit		Ten- denz	e-Kompetenzen
	2010	2017	2010– 2017	
A. Planen (Plan)	■	■	↘	A1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie
			↗	A4. Spezifikationserstellung
			↘	A5. Systemarchitektur
B. Erstellen (Build)	■	■		
C. Durchführen (Run)	■	■		
D. Ermöglichen (Enable)	■	■	↗	D1. Entwicklung Informationssicherheits- strategien
			↗	D3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung
E. Steuern (Manage)	■	■	↗	E2. Projekt- und Portfoliomanagement
			↗	E3. Risikomanagement
			↗	E6. ICT-Qualitätsmanagement

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

A1 Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie wird eher als Aufgabe der übergeordneten Stellen aufgefasst, während A4 Spezifikationserstellung in Zukunft wichtig wird als Vorgabe für das Design und die Entwicklung der Architektur. A5 Systemarchitektur ist in Zukunft zunehmend gegeben, daher nimmt die Bedeutung ab. A2 Dienstleistungsmanagement, A6 das Erstellen von Anwendungsspezifikationen und A7. Trendausschau Technologie und Innovation sind sehr wichtige Kompetenzen.

Im Bereich B Build wurden B3 Testen und B4 Lösungsimplementierung am meisten genannt. Diese beiden Kompetenzen sind und bleiben mit B1 Design und Entwicklung sehr wichtig. Die Kompetenz B2 Systemintegration wird unterschiedlich bewertet.

Der Bereich C Run nimmt an Bedeutung zu. Am wichtigsten sind C2 Veränderungsunterstützung und C4 Problemmanagement.

¹⁹ Die Einstufung der Wichtigkeit der Kompetenzfelder (e-CF Dimension 1) erfolgte aufgrund des Mittelwertes der Experteneinstufungen. Die Zuordnung der Tendenz der e-Kompetenzen (e-CF Dimension 2) erfolgte aufgrund der Einstufung der Wichtigkeit der entsprechenden e-Kompetenz. Beispielsweise wurde die Spezifikationserstellung 2010 als wichtig eingestuft, 2017 als sehr wichtig, hat also zunehmende Tendenz und ist mit einem Pfeil nach oben gekennzeichnet. Details zur Anzahl der Experten finden sich in den GAP-Analysen. Für den Tätigkeitsbereich 1 siehe Teil II, Kapitel 2.2.5, Seite 36.

Im Bereich D Enable nimmt D3 Bestimmung von Aus- und Weiterbildung deutlich zu und wird von den Experten in der Verantwortung der Fachkraft gesehen.

Im Bereich E Manage ist E1 Prognoseerstellung konstant eine sehr wichtige Kompetenz. E6 ICT-Qualitätsmanagement wird in der Zusammenarbeit mit externen Suppliern wichtig.

Fachkompetenzen, die nicht dem e-CF zugeordnet werden können

Der Aufbau von einschlägigem Produktwissen und von Branchenkenntnissen wird aktuell und 2017 als sehr wichtig eingestuft.

Schlüsselkompetenzen

Die Erwartungshaltung der Kunden an die ICT-Bezugspersonen ist gross. Neben dem technischen Detailwissen wird zunehmend erwartet, dass die Dienstleister die Kundenbedürfnisse erkennen und entsprechende system- oder prozessoptimierende Vorschläge machen können. Dadurch ändern sich die Anforderungsprofile an die ICT-Bezugspersonen wie Systemmanager, Supporter etc. Kooperative und kommunikative Eigenschaften und die Fähigkeiten kundenorientierte, wirtschaftliche Lösungen für Probleme entwickeln und vermitteln zu können, werden in diesem Tätigkeitsbereich 1 zunehmend wichtiger.

Die von den Experten genannten Schlüsselkompetenzen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die meisten Schlüsselkompetenzen werden aktuell und auch für die Zukunft als sehr wichtig eingestuft.

Tabelle 3 Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Schlüsselkompetenzen	■	■	
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■	↗
SC.2. Flexibilität und Kreativität	■	■	
SC.3. Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit	■	■	
SC.4. Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit	■	■	
SC.5. Eigenaktivität und Selbstverantwortung	■	■	
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■	
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■	↗
Weiter genannt: People Integration	■	■	

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Sprachkompetenzen

Im Tätigkeitsbereich 1 ICT-Systemtechnik und -Betrieb bezeichnen die Experten die mündliche Kommunikation im Kontakt mit dem Kunden als sehr wichtig. Für den Supportbereich ist die Kommunikation in der Sprache des Kunden wichtig, aktuell besonders auch bezogen auf Dienstleistungen in den verschiedenen Landesteilen der Schweiz. Die Firmensprache von internationalen Unternehmen ist vorrangig Englisch. Die Kompetenzen im schriftlichen Ausdruck haben nicht ganz die Bedeutung des mündlichen Ausdrucks und sind auch nicht zu vergleichen mit den Ansprüchen von Fachkräften im Bereich Beratung und Sales. Sprachkompetenzen sind erforderlich für die Erstellung von Dokumentationen wie Spezifikationen, Prüfanleitungen etc. Besonders erwähnt wurde auch der fehlerfreie Mailverkehr, der für die Kommunikation im Supportbereich eine grosse Rolle spielt.

Tabelle 4 Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Sprachkompetenzen	■	■	
SP.1. Sprechen	■	■	
SP.2. Schreiben	■	■	
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■	

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Grundlagenkompetenzen

Die Experten setzen Grundlagenkompetenzen bei den ICT-Fachkräften voraus. Dennoch werden sie bis 2017 an Bedeutung zunehmen, wie folgende Tabelle zeigt. Betriebswirtschaftslehre wurde von den Experten am meisten genannt und begünstigt das wirtschaftliche Denken und Handeln.

Tabelle 5 Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Grundlagenkompetenzen	■	■	↗
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗
GL.2. Recht	■	■	
GL.3. Allgemeinbildung	■	■	↗
GL.4. Mathematik	■	■	

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

2.2.4 Vergleich der Qualifikationen 2010–2017

Viele Unternehmen orientieren sich vor allem für die unteren Qualifikationsstufen des Tätigkeitsbereichs 1 nicht primär an den formalen Bildungsabschlüssen bei Stellenbewerbern. Ein Experte unterstreicht dies mit folgender Aussage: «Es müssen Leute sein, die ein Problem angehen und auch lösen können und die in der Lage sind, sich relativ schnell in ein Themengebiet einarbeiten zu können.»

Aktuell gibt es im Tätigkeitsbereich 1 noch einen teilweise erheblichen Anteil von Quereinsteigern. Sie werden stufenweise on the job in die ICT eingeführt. Übereinstimmend möchten sich die Experten aber in Zukunft auf ICT-Fachkräfte konzentrieren.

Die am meisten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Höhere Fachschule. Dies wird sich in 2017 nicht ändern. Dieser Tätigkeitsbereich bietet aber nach wie vor Einsatzmöglichkeiten für Personen aller Qualifikationsstufen – auch für Personen mit Attestausbildung. ICT-Fachkräfte mit einer Berufslehre nehmen zukünftig schwerpunktmässig nur noch Betreuungsfunktionen (Systeme und Anwender) wahr. In allen anderen Tätigkeitsfeldern wie Systemmanagement, Infrastruktur- und Applikations-Support werden ICT-Fachkräfte mit einer höheren Bildung eingesetzt.

2.2.5 Gap-Analyse zur aktuellen Berufsbildung²⁰

Fachkompetenzen nach e-CF

- **A PLANEN (PLAN)**
Dieser als sehr wichtig eingestufte Kompetenzbereich ist durch die Ausbildungsgänge gut berücksichtigt. Gaps ergeben sich lediglich für die HF bei der Spezifikationserstellung und bei der Trendausschau Technologie und Innovation sowie für die Berufsprüfung in den Kompetenzen Systemarchitektur, Anwendungsspezifikation und Trendausschau Technologie und Innovation.
- **B ERSTELLEN (BUILD)**
Hier sind Gaps für die Berufsprüfung beim Testen, bei der Lösungsimplementierung und der Entwicklung technischer Dokumentation vorhanden. Bei der höheren Fachprüfung sind es Design und Entwicklung sowie Systemintegration.
- **C DURCHFÜHREN (RUN)**
Gaps sind bei der Anwenderbetreuung (Berufsprüfung) und beim Problemmanagement (höhere Fachprüfung) vorhanden.
- **D ERMÖGLICHEN (ENABLE)**
Dieser Kompetenzbereich ist für die Experten zwar wichtig, es werden jedoch bisher wenige Kompetenzen vermittelt.
- **E STEUERN (MANAGE)**
Diese Kompetenzen sind in der Grundbildung erst teilweise gefragt. Lücken weisen die Ausbildungen der Berufs- und höheren Fachprüfung auf. Die Höhere Fachschule deckt diese Kompetenzen mit Ausnahme der Prognoseerstellung ab.

Fachkompetenzen (nicht e-CF)

Produktwissen und Branchenkenntnisse werden schwergewichtig am Lernort Betrieb erworben. Hier ergibt sich ein Gap, da detaillierte Vorgaben für diesen Lernort für alle formalen Ausbildungen des Berufsfeldes ICT fehlen. Dies gilt für alle Tätigkeitsbereiche.

Weitere Kompetenzen

- **Schlüsselkompetenzen**
Einige der Schlüsselkompetenzen sind in den im Bildungsplan Grundbildung Informatik erwähnten Methoden- und Sozialkompetenzen enthalten. Sie sollen als integrierte Bestandteile in den Modulen vermittelt werden. Da nicht alle der Schlüsselkompetenzen im Bildungsplan aufgeführt sind und die Methoden- und Sozialkompetenzen keine systematische Aufnahme in die Modulidentifikationen erfahren haben, sind sie in ihrer Gesamtheit als Gap gekennzeichnet. Die Berufsprüfung und höhere Fachprüfung sind ebenfalls auf die Handlungsziele der Module des Modulbaukastens I-CH ausgerichtet, daher sind diese formalen Ausbildungsgänge gleich wie die Grundbildung eingestuft und als Gap bezeichnet.
- **Sprachkompetenzen**
In der Berufsprüfung und der höheren Fachprüfung werden explizit keine Sprachkompetenzen verlangt. Fremdsprachen fehlen in allen formalen Ausbildungsgängen der Weiterbildung.
- **Grundlagenkompetenzen**
Bei den formalen Ausbildungsgängen der Weiterbildung sind Gaps vor allem in der Betriebswirtschaftslehre und im Recht auszumachen.

²⁰ Eine Beschreibung der Methodik befindet sich im Anhang Teil IV, Kapitel 5, Seite 130.

Tabelle 6 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 1

GAP Tätigkeitsbereich 1 ICT-Systemtechnik und -Betrieb				Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten		Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017					
				Wichtigkeit	Tendenz	Anzahl Nennungen	Fähigkeitszeugnis Informatik Systemtechnik (Kanton Zürich, BZT*)		Berufsprüfung Services	Höhere Fachprüfung Services & Technology Solutions	Höhere Fachschule Technik Informatik Systemtechnik		EFZ	BP	HFP	HF	
				2010	2017	2010	2017	e-1	e-2	e-3	e-4	e-3	e-4				
Fachkompetenzen nach e-CF (Dimensionen 1 und 2)	A. PLANEN (PLAN)																
	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie				2	1											
	A.2. Dienstleistungsmanagement				5	3			228		206	Prozess 18					
	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen				1	2					215	Prozess 6 und 7					
	A.4. Spezifikationserstellung				3	3			156	167	215						
	A.5. Systemarchitektur				10	2					204, 205	Prozess 12 und 17					
	A.6. Anwendungsspezifikation				1	3			124			Prozess 18					
	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation				5	3					193						
	B. ERSTELLEN (BUILD)																
	B.1. Design und Entwicklung				4	3			101, 103, 104		168		Prozess 17				
	B.2. Systemintegration				11	2			117, 123, 145, 146, 239, 300	141			Prozess 18				
	B.3. Testen				10	3			130	X	227	Prozess 18					
	B.4. Lösungsimplementierung				8	3			123, 129, 305, 143, 159	242			Prozess 18				
	B.5. Lösungstechnischer Dokumentation				5	2			100	X		Prozess 18					
	C. DURCHFÜHREN (RUN)																
	C.1. Anwenderbetreuung				9	2			112, 127, 137				Prozess 19				
	C.2. Veränderungsunterstützung				8	3				156, 158	170, 197	193	Prozess 11				
	C.3. Serviceadministration				9	2			112	122		258					
	C.4. Problemmanagement				11	3					177		Prozess 19				
	D. ERMÖGLICHEN (ENABLE)																
	D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien				1	3											
	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien				1	2											
	D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung				2	3											
	D.4. Beschaffung				4	2			WS/4		167						
D.5. Angebotserstellung				3	2			WS/4		167							
D.6. Steuerung von Vertriebskanälen				2	2												
D.7. Vertriebsmanagement				1	1												
D.8. Vertragsmanagement				2	2												
E. STEUERN (MANAGE)																	
E.1. Prognoseerstellung				2	3												
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement				11	3				306	191	210, 252	Prozess 3					
E.3. Risikomanagement				5	3					176	246	Prozess 11					
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen				2	2				156			Prozess 11					
E.5. Prozessoptimierung				5	3					227		Prozess 6					
E.6. ICT-Qualitätsmanagement				5	3					189		Prozess 13					
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen				1	2					247		Prozess 11					
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement				5	3				182	166		Prozess 14					
Fachkompetenzen (nicht e-CF)																	
Produktwissen				4	3												
Branchenkennnisse				4	3			WS/2									
Weiter genannt: Serviceintegration				1	3												
Basiskompetenzen								114, 124, 126	121								
								301, 304, 316	N01-03								
Schlüsselkompetenzen																	
SC.1. Wirtschaftliches Denken				4	3			WS-7	207, 249	209, 258		Prozess 6 und 7					
SC.2. Flexibilität & Kreativität				6	3				X	X		Prozess 9					
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit				16	3			ABU	191, 249	210, 247, 250, 252		Prozess 1 und 5					
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit				13	3				191, 249	210, 247, 250, 252		Prozess 2					
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung				12	3				191, 249	210, 247, 250, 252		Prozess 10					
Weiter genannt: Vernetztes Denken				2	3												
Weiter genannt: Kundenorientierung				5	3												
Weiter genannt: People Integration				1	2			ABU	ABU								
Sprachkompetenzen																	
SP.1. Sprechen				11	3			ABU	ABU			Prozess 4					
SP.2. Schreiben				5	2			ABU	ABU			Prozess 4					
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch				12	3			ET1-2**	EG1-2***								
Grundlagenkompetenzen																	
GL.1. Betriebswirtschaftslehre				9	3				WS-7	207	200, 209						
GL.2. Recht				3	2			ABU	ABU	166, 176							
GL.3. Allgemeinbildung				2	3			ABU	ABU								
GL.4. Mathematik				4	2			M01-03									

Legende

Kompetenzkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand.
 Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen:
 «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte
 Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen:
 Ökologische Aspekte (CO₂, Effekte etc.), Technologiewissen,
 Serviceorientierung

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten
 Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

leer unwichtig oder nicht genannt
 wichtig
 sehr wichtig
 wird wichtiger
 wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompeten-
 zen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF)
 vorgesehenen Leistungsniveaus sind dazu angegeben. Es sind die
 e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das
 Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier
 nicht aufgeführt.

Leistungsniveau gemäss e-CF
 Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten forma-
 len Ausbildungen

Schwarz Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul
 bzw. Prozess

Farbig grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16)
 abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen
 Modulen

*) Module und Fächer gemäss Bildungs Zentrum Zürichsee
) Technisches Englisch (*) Allgemeines Englisch

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbil-
 dung nicht vermittelt.

EFZ Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis

BP Berufsprüfung

HFP höhere Fachprüfung

HF Höhere Fachschule

GAP 2010 und 2017

GAP 2017

GAP 2010

kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder ge-
 mäss e-CF im entsprechenden Leistungsniveau nicht
 vorgesehen)

Lesebeispiel

Die Kompetenz D.1. Entwicklung Informationssicherheitsstrategien wurde von einem Experten aktuell für wichtig, von 3 Experten für 2017 als sehr wichtig eingeschätzt. Diese Kompetenz wird nicht vermittelt beim Fähigkeitszeugnis und auch nicht bei der Berufsprüfung. Gemäss e-CF spielen diese Kompetenzen auf den zugeordneten Leistungsniveaus e-1 bis e-3 keine Rolle. Daher ist hier kein GAP zu verzeichnen. Hingegen sollten diese Kompetenzen bei der höheren Berufsbildung und der Höheren Fachschule vermittelt werden.

Revisionsdatum: 08.10.2010

Die Tabelle ist am Ende des Anhangs (Teil IV) vergrössert abgebildet.

2.3 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Der Fokus dieses Bereichs richtet sich auf die Schaffung und Integration von Software. Sie wird entweder entwickelt oder eingekauft, angepasst und in die bestehende Systemlandschaft integriert. Die Tätigkeiten decken den ganzen Life Cycle eines Produkts ab, beginnend mit der Analyse der Ausgangslage beim Auftraggeber und der Bestimmung der Entwicklungsziele, über die Entwicklung bzw. Integration bis zum fertigen Produkt und dessen Einführung im Unternehmen. Sie umfassen Analyse, Programmwurf, Implementierung, Dokumentation, Test und Abnahme durch die Nutzer. Software bildet den Kern von Applikationsprodukten, von Betriebs- und Kommunikationssystemen, von Webanwendungen etc. Die Anforderungen können erheblich variieren: von der Abwicklung einfacher Softwareprojekte bis zur Entwicklung von anspruchsvollen Algorithmen und Interfaceprogrammen. Neben den ICT-Fachkräften mit Spezialisierung auf technischer Ebene gehören zu diesem Tätigkeitsbereich auch die Softwarearchitekten, die für die Softwarelandschaft eines Unternehmens verantwortlich sind.

2.3.1 Zuordnungen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

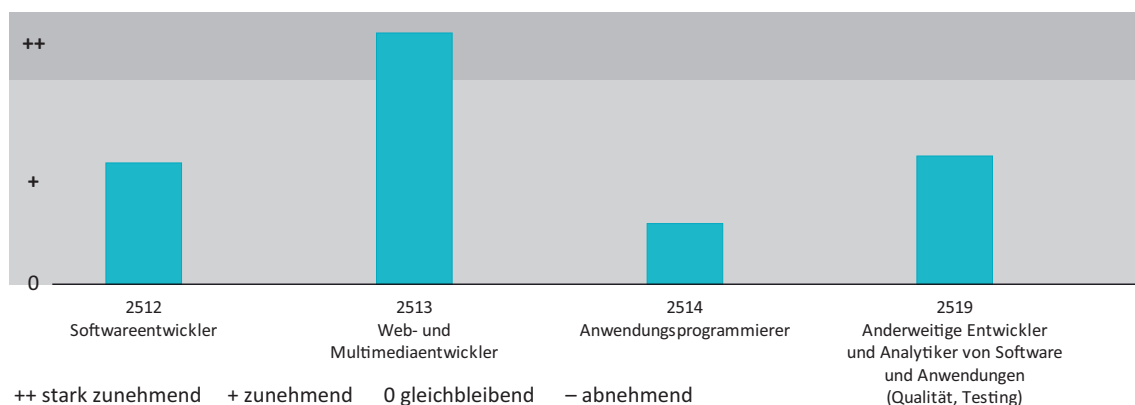
Schwerpunkt in diesem Bereich ist der Softwareentwickler (2512), dann folgen die Berufe Anwendungsprogrammierer (2514) und Web- und Multimediaentwickler (2513). Zum Beruf «Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt» (2519) gehören die im Bereich Quality und Testing tätigen ICT-Fachkräfte.

2.3.2 Entwicklung des Tätigkeitsbereichs 2 2010–2017

Grundsätzlich erwarten die Experten bei allen Tätigkeitsfeldern dieses Tätigkeitsbereichs eine Bedeutungszunahme (siehe Abbildung 3, unten). Die grösste Dynamik wird im Tätigkeitsfeld Web- und Multimediaentwicklung (2513) erwartet, innerhalb dessen das Mobile Application Development die höchste Zuwachsrates aufweist. In diesem Tätigkeitsfeld wird das grösste Wachstum den Mobile-Entwicklungsprojekten und dem e-Government zugeordnet.

An zweiter Stelle nennen die Experten das Tätigkeitsfeld Qualität und Testing (2519).

Abbildung 11 Veränderungen der Bedeutung der Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 2 im Zeitraum 2010–2017



Im Tätigkeitsfeld der Softwareentwicklung wird die grösste Dynamik verschiedenen Tätigkeitsfeldern zugeordnet. Beispiele sind: Spezialentwicklung, Analyse und Design, Softwareintegration, Problemanalyse, Systemkonzeption, Softwarearchitektur und Usability. Die Rekrutierung von Personal im Bereich Softwareentwicklung ist schwierig, sodass Unternehmen spezielle Massnahmen wie Recruiting-Messen, Inserate im Ausland etc. ergreifen, um die offenen Stellen zu besetzen.

Mehrere Experten weisen darauf hin, dass Softwareprojekte mitunter sehr anspruchsvoll geworden sind: Zunehmend wird Software mit den Auftraggebern im Sinne von kleinen Schritten (agile Vorgehensweisen) entwickelt. D. h., dass der Umgang mit externen Personen einen Teil der Tätigkeit des Softwareentwicklers darstellt. Die Zusammenarbeit in teilweise globalen Teams ergibt eine wesentliche Veränderung des Tätigkeitsprofils der in der Softwareentwicklung tätigen Fachkräfte. Entstehende Produkte sind oft Co-Kreationen von Spezialisten, die sich in einem Projekt gegenseitig unterstützen. Nicht minder wichtig ist beim Lösungsdesign die Komplexität und Verknüpfung der ICT-Systeme. Das bedeutet, dass all diese Aspekte eine breitere Palette von Tätigkeiten des Softwareentwicklers wie Systemintegration und den Einsatz von unterschiedlichen Technologien etc. erfordern.

Im Tätigkeitsfeld der Anwendungsentwicklung müssen zunehmend eine Vielzahl von Softwarekomponenten zu einem Ganzen zusammengefügt werden. Die Aufgaben müssen zwischen den verschiedenen Herstellern, Lieferanten, externen Partnern abgestimmt, vereinbart, überwacht und zu einem Ganzen zusammengebracht werden, was eine Erweiterung der traditionellen Tätigkeiten des Anwendungsentwicklers bedeutet.

Innerhalb des Tätigkeitsbereichs Softwareentwicklung wird das Tätigkeitsfeld der Web- und Multimediaentwicklung als ein Sorgenkind für die Besetzung offener Stellen wahrgenommen. Grund dafür ist einerseits die selten vorhandene Kombination der benötigten technischen, kreativen und kommunikativen Kompetenzen, um erfolgreich Software für Web- und Mobile Devices zu entwickeln. Andererseits fehlen weitgehend Aus- und Weiterbildungs- sowie Spezialisierungsmöglichkeiten für den Einstieg in die Programmierung von Mobile Devices.

2.3.3 Kompetenzvergleich 2010–2017

Die Aussagen der Experten sind in den folgenden Tabellen verdichtet dargestellt.

Fachkompetenzen gemäss e-CF

Grundsätzlich werden die Kompetenzen in den Kompetenzfeldern A Plan und B Build sowohl aktuell wie für 2017 als sehr wichtig eingestuft. Der Bereich D Enable gewinnt an Bedeutung, während die Bereiche C Run und E Manage unverändert bleiben.

Tabelle 7 Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

e-CF Dimension 1			e-CF Dimension 2	
Kompetenzfelder	Wichtigkeit		Ten- denz	e-Kompetenzen
	2010	2017	2010– 2017	
A. Planen (Plan)	■	■	↗	A.4. Spezifikationserstellung
			↗	A.6. Anwendungsspezifikation
			↗	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation
B. Erstellen (Build)	■	■	↘	B.1. Design und Entwicklung
C. Durchführen (Run)	■	■	↗	C.4. Problemmanagement
D. Ermöglichen (Enable)		■	↗	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien
			↗	D.4. Beschaffung
			↗	D.5. Angebotserstellung
E. Steuern (Manage)	■	■	↗	E.2. Projekt- und Portfoliomanagement
			↗	E.5. Prozessoptimierung
			↗	E.6. ICT-Qualitätsmanagement
			↗	E.8. ICT-Sicherheitsmanagement

leer = unwichtig ■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Im Bereich A Plan sind es A.4 Spezifikationserstellung, A.6 Anwendungsspezifikation und A.7 Trendausschau Technologie und Innovation, die sich von wichtig auf sehr wichtig verändern, während die Kompetenzen der A.5 Systemarchitektur konstant als sehr wichtig eingestuft wurden.

Im Bereich B Build sind alle Kompetenzen bis auf die Entwicklung technischer Dokumentation (wichtig) als sehr wichtig eingestuft worden, wobei B1 Design und Entwicklung an Bedeutung verliert, da mehr Gewicht auf den ganzen Entwicklungsprozess gelegt wird.

Der Bereich C Run wird bis 2017 nicht an Bedeutung gewinnen, einzig C.1 Anwenderbetreuung wird sowohl 2010 als auch 2017 als sehr wichtig eingestuft.

Noch geringer in der Bedeutung ist der Bereich D Enable, der aber eine zunehmende Tendenz aufweist und für 2017 als wichtig eingestuft wird. Vor allem die Kompetenzen.

Der Bereich E Manage verändert sich in der Wichtigkeit zwischen 2010 und 2017 nicht trotz der zunehmenden Bedeutung der aufgeführten e-Kompetenzen.

Fachkompetenzen, die nicht dem e-CF zugeordnet werden können

Die fortschreitende Standardisierung lässt die Bedeutung von Produktwissen ansteigen. Die damit verbundene Verlagerung von Tätigkeitsschwerpunkten in Richtung Softwareintegration und die verstärkte Positionierung der Softwareentwicklung in der Optimierung von Business-Prozessen erfordert von den ICT-Fachkräften in zunehmendem Masse ausgeprägtes Branchenwissen.

Schlüsselkompetenzen

In Bezug auf diesen Bereich haben die Experten grosse, zusätzliche Erwartungen geäussert. Durchwegs werden die Schlüsselkompetenzen von «wichtig» auf «sehr wichtig» heraufgestuft. Zu den im Kompetenzraster aufgeführten Schlüsselkompetenzen wurden auch noch Forderungen an das vernetzte Denken, die Kundenorientierung und People Integration²¹ gestellt.

Tabelle 8 Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Schlüsselkompetenzen	■	■	↗
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■	↗
SC.2. Flexibilität und Kreativität	■	■	↗
SC.3. Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit	■	■	↗
SC.4. Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit	■	■	↗
SC.5. Eigenaktivität und Selbstverantwortung	■	■	↗
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■	↗
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■	↗
Weiter genannt: People Integration	■	■	↗

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Sprachkompetenzen

Sprachkompetenzen bedeuten für diesen Tätigkeitsbereich, über den Wortschatz und die stilistischen Mittel zu verfügen und gleichermassen mit technikfernen Kunden als auch mit Entwicklungsabteilungen mit der nötigen Präzision kommunizieren zu können. Nach Meinung der Experten wird Letzteres besonders in der schriftlichen Kommunikation wichtiger werden.

²¹ Die Fähigkeit ihren Kunden Sachverhalte einfach erklären oder mit Personen aus anderen Kulturen zusammenarbeiten zu können.

Englisch ist und bleibt aufgrund der Expertenaussagen eine wichtige Kompetenz. Teilweise wird auch Französisch für den Kontakt mit Zweigstellen und Kunden verlangt.

Tabelle 9 Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Sprachkompetenzen	■	■	↗
SP.1. Sprechen	■	■	↗
SP.2. Schreiben	■	■	↗
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■	

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Grundlagenkompetenzen

Diese waren kein beherrschendes Thema bei den Experten. Grundlagenkompetenzen werden tendenziell zwar wichtiger beurteilt, spezielle Massnahmen werden aber kaum gefordert. Betriebswirtschaftslehre wird oft mit einer geschulten, systematischen wirtschaftlichen Denkweise in Verbindung gebracht und dementsprechend als wichtig eingestuft. Grundkenntnisse in Recht gewinnen durch die Einbettung der Tätigkeiten der Fachkräfte in ein System mit einer zunehmenden Anzahl vertraglich geregelter Geschäftsbeziehungen an Gewicht.

Mathematik wird unterschiedlich beurteilt, wobei die erreichten Schulnoten von einem befragten Experten als verlässlicher Hinweis auf die logischen Fähigkeiten betrachtet werden.

Tabelle 10 Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Grundlagenkompetenzen	■	■	↗
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗
GL.2. Recht		■	↗
GL.3. Allgemeinbildung	■	■	
GL.4. Mathematik	■	■	

leer = unwichtig ■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

2.3.4 Vergleich der Qualifikationen 2010–2017

Die von den Experten am meisten genannte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Fachhochschule. Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Qualifikationsanforderungen in diesem Bereich bleiben hoch. Weiter ansteigen wird der Druck auf die Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule), mehr hoch qualifizierte ICT-Fachkräfte hervorzubringen. Sowohl in Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden wie auch in KMU gehen die Experten davon aus, dass sich die Rekrutierung von ICT-Fachkräften im Tätigkeitsbereich 2 vor allem auf Hochschulabsolventen konzentriert. Die inhaltliche Breite in diesem Tätigkeitsbereich erfordert eine Spezialisierung in möglichst branchennahe Fachbereiche (z. B. Industrie-, Kommunikations- oder Bankeninformatiker).

Es sind zunehmend flexible, motivierte Personen mit schneller Auffassungsgabe gesucht, die stärkere Rollen im Bereich Führung, Steuerung und Koordination übernehmen können. Bei mangelndem Angebot an Abgängern mit formalen Aus- und Weiterbildungsabschlüssen werden die ICT-Fachkräfte aus anderen Berufsfeldern rekrutiert. Wenn geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten auch in Zukunft fehlen, müssen die Unternehmen diese Fachkräfte selbst aus- und weiterbilden.

Das fortschreitende Outsourcing eliminiert vor allem im unteren Qualifikationsbereich Tätigkeiten im Bereich Softwareentwicklung. Hier könnte nach Meinung eines Experten eine Verlagerung der Aus- und Weiterbildung z. B. auf die Parametrierung und Konfiguration von Standard- und Branchenapplikationen Arbeitsplätze erhalten.

2.3.5 Gap-Analyse zur aktuellen Berufsbildung²²

Fachkompetenzen nach e-CF:

- **A PLANEN (PLAN)**
Dieses Kompetenzfeld wird für aktuell und 2017 als sehr wichtig eingestuft. Nicht abgedeckt von allen Ausbildungsstufen mit Ausnahme des Eidgen. Fachzeugnisses ist das Dienstleistungsmanagement. Bei der Grundbildung fehlt die Spezifikationserstellung, bei der Berufs- und höheren Fachprüfung die Systemarchitektur. Bei der Höheren Fachschule ist ein Gap im Bereich Trendausschau und Innovation vorhanden.
- **B ERSTELLEN (BUILD)**
Hier liegt der Hauptfokus der Fachkompetenzen des Tätigkeitsfeldes 2 Softwareentwicklung, der aktuell und für die Zukunft als sehr wichtig eingestuft wird, was durch die Ausbildungsgänge bis auf die Systemintegration der höheren Fachprüfung abgedeckt ist. Bei der Höheren Fachschule fehlt die Entwicklung technischer Dokumentationen.
- **C DURCHFÜHREN (RUN)**
Auffallend sind die Gaps bei der Anwenderbetreuung und beim Problemmanagement.
- **D ERMÖGLICHEN (ENABLE)**
Gaps ergeben sich in diesem Bereich bei der als sehr wichtig eingestuften Kompetenz Angebotserstellung. Mit Ausnahme des Moduls 196 werden hier im Bereich Weiterbildung keine Kompetenzen vermittelt.
- **E STEUERN (MANAGE)**
Auffallend ist hier der Gap bei der Prognoseerstellung, der bei allen Ausbildungsgängen der Weiterbildung vorhanden ist. Dieser Bereich ist gut abgedeckt durch die höhere Fachprüfung und Höhere Fachschule.

Fachkompetenzen (nicht e-CF):

Produktwissen und Branchenkenntnisse werden für 2017 als sehr wichtig eingestuft. Zur Abdeckung dieser Kompetenzen gelten die beim Tätigkeitsbereich 1 formulierten Bemerkungen. Trotz des Moduls W1/2 «Unternehmen» kennenlernen wurde die Vermittlung von Branchenkenntnissen als ausbaubar eingestuft.

Weitere Kompetenzen

Hier gelten ebenfalls die beim Tätigkeitsbereich 1 formulierten Erwägungen.

²² Eine Beschreibung der Methodik befindet sich im Anhang Teil IV, Kapitel 5, Seite 130.

Tabelle 11 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 2

GAP Tätigkeitsbereich 2 Softwareentwicklung		Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten			Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017					
		Wichtigkeit 2010	Tendenz	Anzahl Nennungen 2017	Fähigkeitszeugnis		Berufsprüfung		Höhere Fachprüfung		Höhere Fachschule		EFZ	BP	HFP	HF
					e-1	e-2	e-3	e-4	e-3	e-4						
Fachkompetenzen (nicht e-CF)	A. PLANEN (PLAN)															
	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie			0	1											
	A.2. Dienstleistungsmanagement			3	4											
	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen			0	1											
	A.4. Spezifikationserstellung			11	9											
	A.5. Systemarchitektur			12	7											
	A.6. Anwendungsspezifikation			12	11											
	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation			5	6											
	B. ERSTELLEN (BUILD)															
	B.1. Design und Entwicklung			18	10											
B.2. Systemintegration			15	7												
B.3. Testen			12	5												
B.4. Lösungsimplementierung			14	5												
B.5. Entwicklung technischer Dokumentation			10	4												
C. DURCHFÜHREN (RUN)																
C.1. Anwenderbetreuung			3	1												
C.2. Veränderungsunterstützung			3	2												
C.3. Serviceadministration			3	2												
C.4. Problemmanagement			2	3												
D. ERMÖGLICHEN (ENABLE)																
D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien			3	3												
D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien			3	2												
D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung			3	0												
D.4. Beschaffung			3	2												
D.5. Angebotserstellung			4	2												
D.6. Steuerung von Vertriebskanälen			2	1												
D.7. Vertriebsmanagement			2	1												
D.8. Vertragsmanagement			3	2												
E. STEUERN (MANAGE)																
E.1. Prognoseerstellung			1	2												
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement			5	4												
E.3. Risikomanagement			2	3												
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen			2	4												
E.5. Prozessoptimierung			5	6												
E.6. ICT-Qualitätsmanagement			3	4												
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen			3	5												
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement			2	4												
Fachkompetenzen (nicht e-CF)																
Produktwissen			5	2												
Branchenkenntnisse			5	7												
Weiter genannt: Serviceintegration			4	4												
Basiskompetenzen																
Schlüsselkompetenzen																
SC.1. Wirtschaftliches Denken			6	10												
SC.2. Flexibilität & Kreativität			10	6												
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit			15	15												
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit			13	7												
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung			12	7												
Weiter genannt: Vernetztes Denken			4	3												
Weiter genannt: Kundenorientierung			4	4												
Weiter genannt: People Integration			2	2												
Sprachkompetenzen																
SP.1. Sprechen			7	9												
SP.2. Schreiben			4	6												
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch			2	5												
Grundlagenkompetenzen																
GL.1. Betriebswirtschaftslehre			4	8												
GL.2. Recht			2	1												
GL.3. Allgemeinbildung			2	2												
GL.4. Mathematik			2	3												

Legende

Kompetenzkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand.
 Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen:
 «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen: UML, Führung & Crossfunctional Leadership, Arbeitstechnik, strukturieren, präsentieren, Standardisierung/Industrialisierung, Prozesswissen, Algorithmisches Problemlösen, Programmiersprachen, Relationales Denken, Social Networking, UI Design / Usability, Usabilitykenntnisse/Ergonomie

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

- leer unwichtig oder nicht genannt
- wichtig
- sehr wichtig
- ↗ wird wichtiger
- ↘ wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompetenzen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF) vorgesehenen Leistungsstufen sind dazu angegeben. Es sind die e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier nicht aufgeführt.

- Leistungsniveau gemäss e-CF
- Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten formalen Ausbildungen
- Schwarz Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul bzw. Prozess
- Farbig grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16)
- X abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen Modulen

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbildung nicht vermittelt.

- EFZ Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
- BP Berufsprüfung
- HFP höhere Fachprüfung
- HF Höhere Fachschule
- GAP 2010 und 2017
- GAP 2017
- GAP 2010
- kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder gemäss e-CF im entsprechenden Leistungsstufen nicht vorgesehen)

*1) Module und Fächer gemäss Bildungs Zentrum Zürichsee
 1) Technisches Englisch *1) Allgemeines Englisch

Lesebeispiel

Die Kompetenz E.4. Management von Geschäftsbeziehungen wurde von mehreren Experten für 2010 und 2017 als wichtig eingestuft. Diese Kompetenz wird nur in der Höheren Fachschule Technik Informatik Applikationsentwicklung durch den Prozess 11 vermittelt. Beim EFZ ergibt sich kein Ausbildungsgang, da diese Kompetenz gemäss e-CF nicht den Levels e-1 und e-2 zugeordnet ist.

Revisionsdatum: 08.10.2010

Die Tabelle ist am Ende des Anhangs (Teil IV) vergrössert abgebildet.

2.4 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Der Fokus dieses Bereichs liegt auf Beratung und Verkauf sowie dem Management von ICT im Unternehmen auf konzeptioneller Ebene. Im Unterschied zu den anderen beiden Tätigkeitsbereichen werden hier nicht primär Kompetenzen verlangt, wie die ICT-Systeme im Detail technisch umzusetzen, zu installieren und zu konfigurieren sind, sondern detaillierte Kenntnisse einer Branche und ihrer Trends, von ICT-Produkten und -Systemen, Kenntnisse von Methoden, Standards, gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen sowie von Geschäftsmodellen im Bereich ICT. Ein profundes Verständnis der Funktionen der ICT-Systeme und deren Aufgabenteilung ist unentbehrlich.

2.4.1 Zuordnungen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

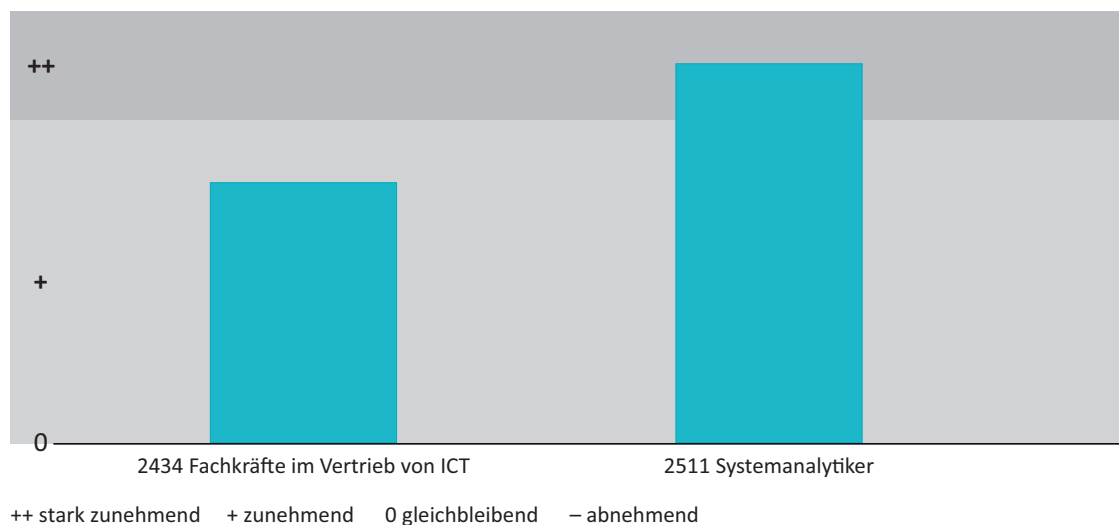
Hier gibt es nur 2 Berufe: Der Beruf Fachkräfte im Vertrieb von ICT (2434) umfasst einen erheblichen Teil der im Tätigkeitsbereich 3 genannten Tätigkeitsfelder. Zunehmend gibt es IT-Fachberater, die intern in Unternehmen als Scharnierstelle zwischen ICT und Business eingesetzt werden. Zusätzlich sind Tätigkeiten im Bereich Supplier Management aufgeführt.

Der Beruf Systemanalytiker (2511), wie er in ISCO-08 beschrieben ist, könnte grundsätzlich allen 3 Tätigkeitsbereichen zugeordnet werden. Die Tätigkeiten auf der strategischen Ebene im Bereich System-, Netzwerk- und Applikationsarchitektur erfordern in der Praxis tatsächlich auch bereichsübergreifende Kompetenzen. Die im Bereich Unternehmensarchitektur tätigen ICT-Fachkräfte sind dem Tätigkeitsbereich 3 zugeordnet.

2.4.2 Entwicklung des Tätigkeitsbereichs 3 2010–2017

Diesem Tätigkeitsbereich sind die Fachkräfte im Vertrieb von ICT (2434) und Systemanalytiker (2511) zugeordnet. Insgesamt rechnen die befragten Experten in diesem Tätigkeitsbereich mit dem grössten Wachstum von allen 3 Tätigkeitsbereichen bis zum Jahr 2017.

Abbildung 12 Veränderungen der Bedeutung Tätigkeitsfelder im Tätigkeitsbereich 3 im Zeitraum 2010–2017



Innerhalb des Tätigkeitsbereichs 3 wird im Tätigkeitsfeld des Systemanalytikers (2511) das grösste Wachstumspotenzial erwartet. Innerhalb des Tätigkeitsfeldes des Systemanalytikers sind das Business Process Engineering and Optimizing, die ICT-Systemintegration und Cloud-Computing-Partnerschaften zu erwähnen, die in den Einzelnennungen mit mehr als 100% Wachstum angegeben wurden.

Bei den Fachkräften im Vertrieb von ICT (2434) fällt die Wachstumsprognose etwas schwächer aus. Innerhalb des Tätigkeitsfeldes Vertrieb von ICT weisen die Experten den Bereichen öffentliche Verwaltung (e-Government), Medizin (e-Health) und Online-Marketing die höchsten Zuwachsraten zu.

2.4.3 Kompetenzvergleich 2010–2017

Die Aussagen der Experten sind in den folgenden Tabellen verdichtet dargestellt.

Fachkompetenzen gemäss e-CF

Der Schwerpunkt der Kompetenzen liegt in den Bereichen A Plan, D Enable und E Manage, wobei D Enable und E Manage erst für das Jahr 2017 als sehr wichtig eingestuft werden.

Tabelle 12 Fachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

e-CF Dimension 1			e-CF Dimension 2	
Kompetenzfelder	Wichtigkeit		Ten- denz	e-Kompetenzen
	2010	2017	2010– 2017	
A. Planen (Plan)	■	■	↗	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie
			↗	A.2. Dienstleistungsmanagement
			↗	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen
B. Erstellen (Build)	■	■	↗	B.3. Testen
			↗	B.4. Lösungsimplementierung
C. Durchführen (Run)	■	■	↗	C.1. Anwenderbetreuung
			↘	C.3. Serviceadministration
D. Ermöglichen (Enable)	■	■	↗	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien
			↗	D.4. Beschaffung
E. Steuern (Manage)		■	↗	E.5. Prozessoptimierung

leer = unwichtig ■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Der Bereich A Plan drückt augenfällig aus, dass hier die Hauptkompetenzen einer ICT-Führungskraft liegen müssen. Planen, dazu gehören ein umfassendes Strategie-Verständnis, ein tiefes Verständnis für Technologie und ihre übrigen Entwicklung und Einsatzmöglichkeiten. Ausser A.1 Ausrichtung ICT Geschäftsstrategie, A.2 Dienstleistungsmanagement und A.3 Entwicklung von Geschäftsplänen werden alle Kompetenzen dieses Bereichs bereits aktuell und für das Jahr 2017 als sehr wichtig eingestuft.

Im Bereich B Build, der von den Experten als nicht sehr wichtig eingestuft wird, erhält B.3 Testen eine zunehmende Bedeutung. Dabei geht es um das Austesten neuer Verfahren und Methoden. Auch B.4 Lösungsimplementierung als Komponente eines Projekts wird eine grössere Bedeutung beigemessen.

Im Bereich C fällt auf, dass C.1 Anwenderbetreuung an Bedeutung gewinnt und C.3 Serviceadministration an Bedeutung verliert.

Die Bereiche D Enable und E Manage enthalten viele Projektleitungskompetenzen und werden zukünftig wichtiger sein.

Fachkompetenzen, die nicht dem e-CF zugeordnet werden können

Konzeptionelles Fachwissen und Branchenkenntnisse sind in diesem Tätigkeitsbereich eine Grundvoraussetzung. Das spezifische Produktwissen wurde hingegen von den Experten kontrovers diskutiert. Einerseits ist es gerade für die Beratertätigkeit unumgänglich. Andererseits wird der Problemlösungsfähigkeit gegenüber dem spezifischen Produktwissen den Vorzug gegeben.

Schlüsselkompetenzen

Viele der Schlüsselkompetenzen werden aktuell und für das Jahr 2017 als sehr wichtig eingestuft. Alle im Kompetenzraster genannten Schlüsselkompetenzen werden als sehr wichtig eingestuft. Eine Ausnahme bildet die Flexibilität und Kreativität, die teilweise als Gegensatz zum zielgerichteten Handeln gesehen wird und daher in der Bedeutung zurückfällt.

Eine zunehmende Bedeutung haben diejenigen Sozialkompetenzen, die es ermöglichen, mit verschiedenen Kulturen erfolgreich zusammenarbeiten zu können.

Tabelle 13 Schlüsselkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Schlüsselkompetenzen	■	■	
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■	
SC.2. Flexibilität und Kreativität	■	■	↘
SC.3. Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit	■	■	
SC.4. Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit	■	■	
SC.5. Eigenaktivität und Selbstverantwortung	■	■	
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■	
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■	
Weiter genannt: Umgang mit fremden Kulturen	■	■	↗

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Sprachkompetenzen

Für die Zukunft werden alle drei aufgeführten Sprachkompetenzen von den Experten als sehr wichtig erachtet. Sie heben die adressatengerechte Kommunikation mit ihren Kunden hervor. Je konzeptioneller die Tätigkeiten sind, desto grösser werden die Anforderungen an die Schreibkompetenzen wie zum Beispiel in englischer Sprache schriftlich und mündlich kommunizieren oder fehlerfreie Konzepte und Berichte schreiben können.

Tabelle 14 Sprachkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Sprachkompetenzen	■	■	
SP.1. Sprechen	■	■	↗
SP.2. Schreiben	■	■	
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■	

■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

Grundlagenkompetenzen

Betriebswirtschaftliche Kompetenzen sind teilweise wenig entwickelt und sollten ausgebaut werden. In der Beratung ist dies beispielsweise wichtig, um Kennzahlen bewerten zu können.

Bei den juristischen Kompetenzen gehen die Meinungen der Experten auseinander. Die einen würden es begrüssen, wenn sich die Fachkräfte mehr im Informatikrecht auskennen würden (Stichwort Compliance), die andern teilen diese Kompetenzen juristischen Fachkräften zu.

Tabelle 15 Grundlagenkompetenzen im Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Weitere Kompetenzen	Wichtigkeit		Tendenz
	2010	2017	
Grundlagenkompetenzen	■	■	
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗
GL.2. Recht	■		↘
GL.3. Allgemeinbildung	■		
GL.4. Mathematik			

leer = unwichtig oder nicht genannt ■ = wichtig ■ = sehr wichtig ↗ = zunehmend ↘ = abnehmend

2.4.4 Vergleich der Qualifikationen 2010–2017

Die am meisten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule). Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Personalbeschaffung konzentriert sich hier auch zukünftig auf Hochschulabsolventen, um Business-Analysten als hoch qualifizierte ICT-Fachkräfte wie IT-Architekt, Unternehmens-Architekt etc. zu gewinnen. Gerade diese Funktionen, welche eine businessnahe Denkweise voraussetzen, sind für den ICT-Arbeitsmarkt in Zukunft sehr wichtig. Mangels formaler Aus- und Weiterbildungsangebote werden ICT-Fachkräfte teilweise weiterhin innerhalb der Unternehmen schrittweise weitergebildet.

Gegenwärtig sind unter den ICT-Fachkräften in diesem Tätigkeitsbereich viele Quereinsteiger z. B. aus dem Umfeld der Mathematik oder Physik zu finden. Solche werden auch 2017 rekrutiert, da hier vor allem ihr konzeptionelles und strategisches Wissen und Können gefragt ist.

Für die Berufe im Bereich Verkauf und Beratung (2434) gibt es keinen Königsweg, um die notwendigen Qualifikationen zu erwerben. Eine klassische, technische Ausbildung reicht nicht. Das formale Ausbildungsniveau liegt auf Stufe Fachhochschule, oft mit vertieften Kenntnissen des Servicemanagements, um industrialisierte und strukturierte Lösungen aufzubauen. Leider gäbe es für diese Berufe aktuell keine einheitlichen Qualifizierungsverfahren, was für die Zukunft sehr wünschenswert wäre, meinte ein Experte.

2.4.5 Gap-Analyse zur aktuellen Berufsbildung²³

Fachkompetenzen nach e-CF:

- **A PLANEN (PLAN)**
Dieser Kompetenzbereich ist der Hauptfokus des Tätigkeitsbereichs 3. Gaps sind hier bei beiden aufgeführten Bildungsgängen, bei der Systemarchitektur und dem Dienstleistungsmanagement, bei der höheren Fachprüfung und der Trendausschau Technologie und Innovation bei der Höheren Fachschule festzustellen.
- **B ERSTELLEN (BUILD) und C DURCHFÜHREN (RUN)**
Diese werden bei der höheren Fachprüfung nur je durch ein Modul abgedeckt. Gaps ergeben sich bei der Systemintegration und beim Problemmanagement. Die Höhere Fachschule müsste Kompetenzen für das Testen, für die Entwicklung technischer Dokumentationen, die Anwenderbetreuung und für das Problemmanagement vermitteln (nur 2010).
- **D ERMÖGLICHEN (ENABLE)**
Die Einstufung «sehr wichtig» dieses Kompetenzbereichs für 2017 baut auf der zunehmenden Wichtigkeit der Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien, Beschaffung und Vertragsmanagement auf. Hier müssten die Gaps gefüllt werden. Lücken sind auch vorhanden bei der Entwicklung von Informationssicherheitsstrategien, bei der Beschaffung und Angebotserstellung.
- **E STEUERN (MANAGE)**
Die Ausbildungsgänge decken dieses Kompetenzfeld gut ab bis auf den Gap im Bereich Prognoseerstellung und ICT-Sicherheitsmanagement. Die Höhere Fachschule hat ebenfalls Anpassungsbedarf beim Management von Geschäftsprozessen.

Fachkompetenzen (nicht e-CF):

Zur Abdeckung dieser Kompetenzen gelten die beim Tätigkeitsbereich 1 formulierten Bemerkungen für die Berufsprüfung und die höhere Fachprüfung.

Weitere Kompetenzen:

Hier gelten bis auf die Grundlagenkompetenzen die beim Tätigkeitsbereich 1 formulierten Erwägungen.

Grundlagenkompetenzen

Der Rahmenlehrplan der Höheren Fachschule definiert zwar betriebswirtschaftliche Grundlagen, diese Kompetenzen sind aber zu wenig konkretisiert, um eine Einschätzung zu einem Gap abgeben zu können.

²³ Eine Beschreibung der Methodik befindet sich im Anhang Teil IV, Kapitel 5, Seite 130

Tabelle 16 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 3

GAP Tätigkeitsbereich 3 ICT-Führung und -Organisation		Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten			Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017						
		Wichtigkeit 2010	Tendenz 2017	Anzahl Nennungen 2010	Anzahl Nennungen 2017	Fähigkeitszeugnis		Berufsprüfung e-3	Höhere Fachprüfung Business Solutions e-4	Höhere Fachschule e-3		e-4	EFZ	BP	HFP	HF	
						e-1	e-2			e-3	e-4						
Fachkompetenzen nach e-CF (Dimensionen 1 und 2)	A. Planen (Plan)	■	■														
	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie	■	■	↗	2	3											
	A.2. Dienstleistungsmanagement	■	■	↗	4	3											
	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen	■	■	↗	2	3			215, 250	Kundenprozesse							
	A.4. Spezifikationserstellung	■	■		14	5			215, 250	Finanzielle Führung							
	A.5. Systemarchitektur	■	■		8	4				Leistungsstellung							
	A.6. Anwendungsspezifikation	■	■		9	4				Strategische Führung							
	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation	■	■		4	5			193								
	B. Erstellen (Build)	■	■														
	B.1. Design und Entwicklung	■	■		10	3			203	Leistungsstellung							
	B.2. Systemintegration	■	■		7	5				Leistungsstellung							
	B.3. Testen	■	■	↗	5	2											
	B.4. Lösungsimplementierung	■	■	↗	9	1				Leistungsstellung							
	B.5. Entwicklung technischer Dokumentation	■	■		5	2											
	C. Durchführen (Run)	■	■														
	C.1. Anwenderbetreuung	■	■	↗	2	1											
	C.2. Veränderungsunterstützung	■	■		4	3			193	Leistungsinnovation							
	C.3. Serviceadministration	■	■	↘	2	1											
	C.4. Problemmanagement	■	■		2	0											
	D. Ermöglichen (Enable)	■	■	↗													
	D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien	■	■		2	1											
	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien	■	■	↗	2	1											
	D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung	■	■		0	0											Nicht ausgewertet
	D.4. Beschaffung	■	■	↗	4	2											
	D.5. Angebotserstellung	■	■		1	0				Kundenprozesse							
	D.6. Steuerung von Vertriebskanälen	■	■		0	0			196	Leistungsstellung							
	D.7. Vertriebsmanagement	■	■		0	0											
	D.8. Vertragsmanagement	■	■	↗	3	1											
E. Steuern (Manage)	■	■	↗														
E.1. Prognoseerstellung	■	■		1	1												
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement	■	■		9	1			210, 250, 252	Projektmanagement								
E.3. Risikomanagement	■	■		3	2			246	Risikomanagement								
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen	■	■		5	2			198	Kundenprozesse								
E.5. Prozessoptimierung	■	■	↗	13	7			198	Prozessmanagement								
E.6. ICT-Qualitätsmanagement	■	■		2	1			198	Qualitätsmanagement								
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen	■	■		7	1			198, 247									
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement	■	■		2	3												
Fachkompetenzen (nicht e-CF)	■	■															
Produktwissen	■	■	↘	6	4												
Branchenkenntnisse	■	■		12	4												
Schlüsselkompetenzen	■	■															
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■		10	10			209									
SC.2. Flexibilität & Kreativität	■	■	↘	7	5			X									
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit	■	■		20	16			210, 247, 250, 252									
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit	■	■		14	5			210, 247, 250, 252	Arbeitstechniken								
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung	■	■		9	4			210, 247, 250, 252									
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■		4	3				Vernetztes Denken								
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■		3	2												
Weiter genannt: Umgang mit fremden Kulturen	■	■	↗	3	3												
Sprachkompetenzen	■	■															
SP.1. Sprechen	■	■	↗	12	4												
SP.2. Schreiben	■	■		7	3				Mündliche Kommunikation								
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■		3	2				Schriftliche Kommunikation								
Grundlagenkompetenzen	■	■															
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗	8	7			200, 209	Betriebswirtschaftslehre								
GL.2. Recht	■	■	↘	2	2				Rechtliche Grundlagen								
GL.3. Allgemeinbildung	■	■		1	0												
GL.4. Mathematik	■	■		0	1												

Legende

Kompetenzkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand. Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen: «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen: Prozesswissen, Algorithmisches Problemlösen, Programmiersprachen, Relationales Denken, Social Networking, Usabilitykenntnisse/Ergonomie, Umgang mit fremden Kulturen, Mitarbeiterführung, Leute integrieren, Moderation, Konfliktlösung, PR, IT-Konzeptwissen, UI-Design / Usability, Umgang mit Komplexität, Arbeitsmethodik, Organizational Change Management, Unternehmensarchitektur, Consulting, Präsentation, Mentoring, Verkauf, Verhandeln, Integrationsfähigkeiten, Transformationsfähigkeiten, Webtechnologie, Strukturieren, Konzeptionieren, Selbstmanagement, Analytik, Serviceintegration

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

- leer unwichtig oder nicht genannt
- wichtig
- sehr wichtig
- ↗ wird wichtiger
- ↘ wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompetenzen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF) vorgesehenen Leistungsniveaus sind dazu angegeben. Es sind die e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier nicht aufgeführt.

Leistungsniveaus gemäss e-CF
 - - - - - Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten formalen Ausbildungen

Schwarz Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul bzw. Prozess
 Farbig grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16) abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen Modulen
 X *) Module und Fächer gemäss Bildungs-Zentrum Zürichsee
) Technisches Englisch *) Allgemeines Englisch

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbildung nicht vermittelt.

- EFZ Eigenständiges Fähigkeitszeugnis
- BP Berufsprüfung
- HFP höhere Fachprüfung
- HF Höhere Fachschule

GAP 2010 und 2017

GAP 2017

GAP 2010

kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder gemäss e-CF im entsprechenden Leistungsniveau nicht vorgesehen)

Lesebeispiel

Die Kompetenz E1 Prognoseerstellung wurde nur von einem Experten genannt. Aktuell stuft er diese Kompetenz als wichtig für 2010 und für 2017 ein. Dies ergibt einen Gap auf den Leistungsniveau e-3 und e-4 für die höhere Fachprüfung und die Höhere Fachschule.
 Revisionsdatum: 08.10.2010

Die Tabelle ist am Ende des Anhangs (Teil IV) vergrössert abgebildet.

3 Wünsche und Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung

Die Experten äusserten vielfältige Wünsche und Forderungen an die ICT-Berufsbildung. Im Folgenden werden zuerst die Aussagen der Experten beschrieben, danach folgt eine Zusammenfassung, um daraus Konsequenzen für die ICT-Berufsbildung abzuleiten.

Vorwegzunehmen ist, dass mehrere Experten die ICT-Berufsbildung in der Schweiz als gut oder sehr gut einstufen. Stellvertretend hierzu ein paar Stimmen von Experten: «Die Berufsbildung in der Schweiz ist sehr gut ... Ein riesengrosses Plus für die Wirtschaft und für die Volkswirtschaft.» Oder: «Der Status quo ist eine gute Grundlage. Da werden wir im Ausland beneidet.» Dennoch sind die (Verbesserungs-) Vorschläge zahlreich. Sie kreisen um die Themen technologischer Wandel, Halbwertszeit von IT-Wissen, Wirtschaftlichkeit, Schnittstellen zwischen Ausbildung und Berufspraxis etc. Zur besseren Lesbarkeit wurden die Inputs der Experten thematisch gegliedert. In der Zusammenfassung folgt eine Systematisierung und Interpretation der gemachten Aussagen.

3.4.1 ICT-Berufsbildung und die Anforderungen der Wirtschaft

Dialog/Vernetzung zwischen Wirtschaft sowie öffentlicher Verwaltung und ICT-Berufsbildung stärken

Die Experten wünschen sich einen verstärkten Dialog zwischen ICT-Berufsbildung mit der Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung. Diskussionen fördern das gemeinsame Verständnis und der Dialog sei sehr fruchtbar. Man müsse das ICT-Bildungssystem nicht revolutionieren, sondern – im Dialog mit der Wirtschaft – evolutionieren. Ein Experte legt den Fokus auf das Arbeiten an den einzelnen, vorhandenen Modulen: «Man muss sehen, ob diese Module up to date sind. Ist das dasjenige, was die Wirtschaft braucht?» Ein anderer Experte erzählt davon, dass in seiner Unternehmung die Berufsbezeichnungen und Rollen der ICT in ein Kompetenzmodell eingebettet werden. Die Vorgaben der Wirtschaft werden dadurch an das Bildungswesen angepasst. Ein weiterer Experte spricht die Vernetzung an: Es brauche «ein starkes Netz, wo Ideen ausgetauscht werden.» Bei der Vernetzung zwischen Wirtschaft und Bildung könne man noch mehr machen. «Etwas mehr Dynamik in diesem Bereich fände ich sehr positiv.»

Anforderungen, die das Business (Geschäftsfähigkeit, Branche) an die ICT stellt, in der Aus- und Weiterbildung stärker integrieren finden zu wenig Einlass in die ICT-Berufsbildung

Die Anforderungen, die aus dem Business an die ICT gestellt werden, werden bei der Aus- und Weiterbildung zu wenig vermittelt, konstatiert ein Experte. Dieses «Business-Denken» müsse stärker in den Vordergrund treten. Das Wirtschaftliche sollte mehr einbezogen werden.

«Jetzt ist aber die Frage, und die ist sicher berechtigt: Ist es die Aufgabe der Universitäten, diesen Business-Teil hinzukriegen, oder ist es eine Aufgabe der Unternehmung?»

Wenn es eine Aufgabe der Unternehmung wäre, müssten zumindest die Bildungsinstitutionen Hilfestellung leisten. Es bleibt offen, ob auch die Privatwirtschaft in dieser Sache den Bildungsinstitutionen helfen kann. Ein Beispiel hierfür wäre nach Aussage eines Experten, dass bei Abschlussarbeiten Business-Problemstellungen zum Thema gemacht werden: Die angehende IT-Fachkraft «muss die ICT als einen Zulieferanten zu einem Business-Prozess verstehen und nicht andersrum.» Der Informatiker müsse das Business verstehen: «Ich denke, da muss noch viel mehr in die Ausbildung rein.»

ICT-Fachkräfte besser auf ihre Schnittstellen-Funktion vorbereiten

«Die IT und das Business rücken näher zusammen. Dadurch müssen mehr Verständnis und mehr Basiskenntnisse da sein ... Die Grenzen verschieben sich und werden fließender. Dadurch braucht es mehr Durchlässigkeit und mehr Verständnis füreinander.»

Verschiedene Experten betonen die Wichtigkeit der Kombination von ICT und Betriebswirtschaftslehre (BWL) sowie die Schnittstellenfunktion der ICT-Fachkräfte: «Es braucht Leute, die die Begrifflichkeiten beider Welten gut kennen» und eine gemeinsame Sprache sprechen. Ein Experte weist auf ein Pilotprojekt der Fachhochschule Nordwestschweiz hin, das Betriebswirtschaftslehre und Systemtechnik verbindet. Ein anderer spricht von einer «Interface-Funktion:» Informatiker, die im Business integriert sind und mehr auf der Business- als auf der Informatiker-Seite stünden. Auch die Wichtigkeit der interdisziplinären Aus- und Weiterbildung wird betont. Mehrmals fällt das Stichwort Jurisprudenz im Zusammenhang mit der Sicherheitsthematik.

Starken Praxisbezug in der Aus- und Weiterbildung verankern

Die Anforderungen an eine Fachkraft nehmen stetig zu. Das Ziel jeder Unternehmung sei, jemand der frisch anfängt, so schnell wie möglich auf 100 Prozent zu bringen. Das führe dazu, «dass man am liebsten jemand mit 30 Jahren Ausbildung hätte, der aber trotzdem erst 25 Jahre alt ist.» Diejenigen, die eine Ausbildung machen, müssen das Rüstzeug erhalten, «diesen senkrechten Start überhaupt zu meistern. Und hier helfen natürlich das selbstständige Arbeiten oder eben die Praxisarbeiten während der Lehre.» Verschiedene Experten votieren für ausbildungsbegleitende Praktika: «Ich glaube die meisten, die von einer Hochschule kommen, wissen nicht, was Change Management ist.» Besagter Experte weist darauf hin, dass es nicht schlecht wäre, mehr Praktika in die Ausbildung zu integrieren. Praktika seien dazu da, die Lücke zwischen Theorie und Praxis zu schliessen. Denn im Praktikum erfahren die Lernenden, «was es heisst, heute in der ICT zu arbeiten.» Gleichzeitig lernen sie das Handwerk in der Ausbildung. Als ideale Ausbildung an der Fachhochschule schlägt er zwei Grundlagensemester und vier bis sechs berufsbegleitende Semester vor. Ein guter Nebeneffekt wäre, dass die Lernenden auch etwas verdienen würden. Hierfür müsse aber die Wirtschaft mehr Praktikumsplätze zur Verfügung stellen.

Mehr Arbeitsmethodik statt ICT-Wissen

Ein Experte postuliert die stärkere Fokussierung auf Arbeitsmethodik. Man solle nicht Bastler heranziehen, sondern Leute, die in einer industriellen Umgebung arbeiten können. Der Wert als ICT-Fachkraft am Arbeitsmarkt sinkt, wenn Leute nicht gelernt haben systematisch zu arbeiten – in «Strukturen» zu denken. «Das ist eine andere Art, den Beruf auszuüben. Es gibt Fachgebiete, wo das fast zur Erziehung gehört: z. B. Chemielaboranten.» Denn systematisches Arbeiten ist eine Frage der «Professionalität».

Durchlässigkeit im Bildungssystem fördern

Mehr als ein Experte regt an, die Durchlässigkeit zwischen den Lehrgängen (Lehre, Höhere Fachschule und universitäre Bildung) zu fördern, indem man bestimmte, durchlässige Wege ausforme. Es gehe ihm nicht um Verschulung, dem Wissensdurst der jungen Leute müsse Raum gelassen werden. Es gehe vielmehr darum, dass man die Einsatzmöglichkeiten «pusht und so vielleicht auch Nebenfachstudenten für diesen Beruf begeistern» könne. Ein anderer Experte äussert sich kritisch zur Durchlässigkeit: «Die Durchlässigkeit macht es wirklich auch sehr schwer zu vergleichen. Was erhalte ich eigentlich als Arbeitgeber ... ist das etwas wert, das Papier?»

3.4.2 ICT-Berufsbildung und technologischer Wandel

Integration von neuen Technologien – stetige Anpassung der Berufsbilder

«Das Rad wird sich immer schneller drehen», fasst ein Experte seine Überlegungen zusammen.

Zum technologischen Fortschritt meint ein Experte: «Wir werden schneller Standardapplikationen einsetzen müssen, diese entsprechend integrieren ... angepasst eben auf das neue, veränderte Business-Modell.» Denn der Markt gibt vor, was er braucht. Die Integration von neuen Technologien, dieser Teil von Innovation, wird wichtiger werden. Die ICT-Unternehmen sind gefordert, diese Veränderungen rasch nachzuvollziehen. Ob dies ein neues Berufsfeld sei, weiss der Experte nicht. Auf jeden Fall müsse man an den Berufsbildern arbeiten. Die Frage sei, wie man die technologische Entwicklung in die Bereiche Grundbildung und höhere Berufsbildung integriere. Das Ziel sei, Talente mit interessanten Berufsbildern abzuholen. Ein anderer Experte konstatiert, dass technologische Entwicklungen wie mobile Applikationen und Internet nicht vorhergesehen wurden. Diese Entwicklung sei viel schneller eingetreten: «Ich glaube, wir müssen lernen, schneller auf die Entwicklungen zu reagieren.» Zudem habe er das Gefühl, dass die Schweiz nicht besonders gut auf Veränderungen vorbereitet sei. Da sehe er für die Schweiz eine sehr grosse Chance: «Be prepared for the unknown.» Handlungsbedarf erkennt ein weiterer Experte:

«Der grösste Handlungsbedarf ist wirklich, den Markt zu verfolgen, die Technologieentwicklung anzuschauen, um dann adäquat reagieren zu können. Es ist wirklich wichtig zu verfolgen, was es Neues gibt. Dann bereit sein, ein neues Berufsbild zu etablieren, einen neuen Beruf zu etablieren, das schadet nicht.»

3.4.3 ICT-Berufsbildung zwischen Spezialisierung und Generalisierung

Es braucht sowohl Generalisten als auch Spezialisten

In der Informatik gibt es nach Meinung eines Experten zwei «super» Ausbildungen: Fachhochschule und Universität. Diese seien sehr technisch orientiert. Daneben sollte es aber «generalistische» Ausbildungen geben, die weniger spezifisch sind und ein breites Spektrum beinhalten. Wenn man am Schluss nur noch Spezialisten habe, «explodieren» die Kosten. Spezialisten seien «einfach nicht mehr bezahlbar.» Diese «Generalisten» brauchen zwar eine gewisse technische Tiefe, aber auch ein breites Wissen: «Vom Netzwerk etwas verstehen, von den Servern, von den neuen Technologien, Virtualisierungen generell etc.» Die Kontroverse unter den Experten zwischen Spezialisierung und Generalisierung kann durch folgende Aussage untermauert werden. Ein Experte votiert für wenig spezialisierte Berufsbilder: Es wird dann vielleicht keinen

«... Allerweltsinformatiker geben ..., sondern mehrere, wenig spezialisierte Berufsbilder ... Es gibt dann vielleicht einen Bankinformatiker, einen Finanzinformatiker und einen Raumfahrtinformatiker oder Physiker-Informatiker etc.»

Ein anderer Experte fasst den Sachverhalt so zusammen: «Es braucht die sehr spezialisierten, aber es braucht auch die anderen.»

Berufsfeld ICT: unübersichtlich und zu spezialisiert

Ein Experte meint zur Liste der ICT-Berufsbezeichnungen, dass sie vollständig sei: «Wenn nicht sogar zu vollständig, weil sie schon fast zu spezialisiert ist.» Weitere Experten stützen diese Aussage: «Wir haben zu viele und zu wenig Konsolidiertes» oder: «Also mein Bedürfnis wäre, in diesem Wirrwarr von IT-Berufen für Ordnung zu sorgen und die wichtigsten Berufe sauber zu definieren und mit irgendeinem Abschluss zu versehen.» Ein weiterer Experte moniert, dass es einfachere Strukturen brauche. Heute gäbe es einen «Zoo» voller Aus- und Weiterbildungen: «Ich habe ehrlich gesagt den Überblick etwas verloren.» Es wäre wichtig, «wieder klarere und einfachere Strukturen» zu legen. Die Arbeitgeber müssen wieder besser spüren, welcher Titel was wert ist.

Berufsqualifikation in drei Stufen – Lehre soll fundiertes Basiswissen vermitteln

Die Kluft zwischen einem Fachhochschulabschluss und der Grundbildung wird von verschiedenen Experten thematisiert. Die Fachhochschulen setzen auf einer Grundbildung auf, «die sehr entscheidend ist.» Diese bilde das «Fundament.» Es sei wichtig, dass fundiertes Basiswissen verfügbar sei. Ein Experte meint weiter:

«Schön wäre, wenn man auf der Ebene der Berufsqualifikation eine Art zwei Stufen hätte. Eine ähnlich wie heute und eine, die etwas darüber hinausgeht, die irgendwo dazwischen ist; zwischen der höheren Fachhochschule und der Berufslehre.»

Man müsse den jungen Menschen die Möglichkeit geben, etwas mehr zu machen, ein oder zwei Jahre, in denen ein Thema erweitert wird, meint ein Experte. Man solle die Berufslehre Informatiker (die einzige sinnvolle Ausbildung heute) aufwerten, sie durch eine Zusatzausbildung vervollständigen. So könne das «Loch zwischen heutiger Berufslehre und heutigem Know-how und der Zertifizierungsthematik» geschlossen werden.

Der Experte berichtet weiter über die Herausforderungen, vor denen Arbeitgeber heute stehen. Die Aus- und Weiterbildung werde immer teurer, der Mitarbeitende wolle immer mehr verdienen und die Marge werde immer kleiner, weil der Kunde immer weniger zu zahlen bereit sei. Er kommt zum folgenden Schluss: Es brauche drei Stufen: 1) Der ganz normale ICT-Mitarbeitende (er vergleicht diesen mit einem kaufmännischen Angestellten): «Das muss ein ganz normaler Beruf werden, auch preislich/lohnässig ... eine Generalistenausbildung, breiter, rentabilitätsbezogen, die auch betriebswirtschaftliche Themen beinhaltet.» 2) Der Informatiker mit thematischer Zusatzausbildung und 3) die Abgänger von Fachhochschulen und Universitäten.

3.4.4 ICT-Berufsbildung: Rekrutierung und Image

Image der ICT-Berufsbildung aktiv gestalten

Die Experten sind sich einig, dass das Bild der Informatik in der Öffentlichkeit und vor allem bei den Jungen korrigiert werden muss: «Ich glaube, bei den Jungen ist IT einfach gar nicht so sexy.» Es gilt zu zeigen, was es bedeutet, Informatiker zu sein, «was die Zukunftsaussichten dieses Berufsbildes sind.» «Irgendwie hat die Informatik den Ruf von langweilig.» Die Berufsbildung müsse «richtig» positioniert werden. Die ICT habe, wie viele andere Berufe, «ein breites Spektrum mit unterschiedlichen Ansprüchen an Bildungsfähigkeit.» Es brauche eine grössere «Visibilität» / «Awareness»: «Was macht eigentlich ein Informatiker, ein Softwareentwickler oder ein IT-Profi?» Der schnelle technologische Wandel sei dabei als Chance zu verstehen: «Man müsse immer auf dem neuesten Stand bleiben, um mit den Technologien Schritt zu halten.» Dies verleihe der ICT etwas Dynamisches und Interessantes. Auf mögliche Stichworte einer Werbekampagne für ICT angesprochen, meint dieser Experte: «Innovation, stetige Evolution und Aktualität.» Ein anderer Experte thematisiert das Sozialprestige des Informatikers: «Das Berufsbild des ICT-Supporters kennt man, mit dem hat jeder zu tun und in einem normalen Arbeitsumfeld ärgert man sich über sie.» Es gilt auf allen Bildungsstufen klar zu machen, «was Informatik überhaupt bedeutet:» Vorträge in Gymnasien und Hochschulen, Open Days, Töchter- und Söhne-Tage, Messepräsenz, Beiträge in der Tagespresse etc. Ein Experte schlägt vor, früh in die Schulen zu gehen, «versuchen, die Eltern zu erreichen, und versuchen, den Leuten den, IT-Beruf schmackhaft zu machen ... zuerst den Eltern, weil diese oft selber nicht wissen, wie spannend dieser Beruf sein kann.»

Mehr Frauen für die ICT-Berufsbildung gewinnen

«Ich glaube, viele Leute haben eben ein falsches Image. Sie denken aus irgendeinem Grund, dass das ein Männerberuf ist.»

Mehrere Experten gehen auf die Problematik der fehlenden Frauen in der ICT-Branche und auf das «weibliche Element» in der Männerdomäne ICT ein: «Was mich immer wieder erstaunt, ist, dass wir wahnsinnig Mühe haben, Frauen anzusprechen.» Der Grund sei vielleicht, dass die ICT auf den ersten Blick sehr mathematiklastig sei. Man müsse den jungen Frauen aufzeigen, wie viel an Kreativität in diesen Berufen stecke. «Dort hätten wir ein enormes Potenzial für unser Berufsbild.» Es gäbe kaum ein Berufsbild, welches die Vereinbarkeit von Familie und Beruf so gut möglich mache: «Man kann fast nirgends so gut Teilzeit arbeiten wie in der IT. Man kann kaum irgendwo so gut von zu Hause aus arbeiten.»

Nachwuchs früh abholen

Ein Experte wirft im Zuge des Fachkräftemangels die Frage nach dem Zeitpunkt der Informatikgrundbildung auf: «Wann ist der richtige Zeitpunkt, in einer Grundausbildung mit Informatik zu kommen?» Welche Inhalte sollen wann eingebracht werden?

Es gilt zu klären, «wie wir die Ausbildungen gestalten und welches die wichtigen Elemente, die dort dazugehören, sind.» Es gilt sowohl die Kernelemente als auch den Zeitpunkt zu definieren. Wie können beispielsweise Primar- oder Grundschüler motiviert werden, damit sie in diese Richtung gehen? Was kann getan werden, um in diese Richtung einzusteigen? Zusätzlich gelte es, nach Meinung eines anderen Experten, die Grundschullehrer in ICT auszubilden.

Attraktivität des Berufs des ICT-Ausbildners steigern

Ein Experte moniert, dass die Attraktivität des Berufs des Ausbildners gesteigert werden müsse. Es bräuhete Idealisten, die sich in den Dienst der Wissensgesellschaft Schweiz stellen, nicht irgendwelche Lehrer, «die halt Lust haben, nebenbei noch ein zusätzliches «Kürschen» oder Nebenstudium zu machen, um nachher die Leute auszubilden, an die wir [die Wirtschaft²⁴] hohe Anforderungen stellen.» «Spezialisierte Lehrer, die befähigt sind, diese Leute auszubilden, die wir brauchen.» Ein anderer Experte geht in dieselbe Richtung, wenn er betont, dass man vermehrt wieder Berufsleute in die Lehre integrieren sollte: «Teilweise habe ich das Gefühl, dort sitzen Leute, welche zu lange von der Praxis weg sind, und das ist für die Informatik einfach nicht sehr förderlich.» Mit einer guten Durchmischung würde die Kluft zwischen Theorie und Praxis verringert werden können.

Mehr Mobilität durch europaweite Abstimmung

Mehrere Experten fordern zwingend eine europaweite Abstimmung der ICT-Berufsbildung. Denn in diesem Markt müsse man international Ressourcen austauschen können: «Da muss man jemanden nehmen können und in ein anderes Land schicken ... ohne dass wieder bei null angefangen werden muss,» sagt ein Experte. Die Ausbildung müsse inhaltlich dem Ausland angepasst werden, sodass Austauschmöglichkeiten geschaffen werden.

24 Anmerkung der Autoren.

3.4.5 Zusammenfassung und Interpretation

Die ICT-Berufsbildung bewegt sich in verschiedenen Spannungsfeldern, die bei der strategischen Ausrichtung des Berufsfeldes ICT eine wichtige Rolle spielen. Die Experten zeichnen ein Bild der ICT, das geprägt ist vom raschen technologischen Wandel und von der damit verbundenen Zunahme von Komplexität. Dem gegenüber stehen der hohe Kostendruck und abnehmende Margen. Die Herausforderung der ICT-Fachkräfte ist, komplexer werdende Technologien wirtschaftlich, d. h. effizient, einzusetzen. Eng verknüpft mit dieser Tatsache ist das Spannungsfeld zwischen Generalisten, die Tätigkeiten effizient ausführen können, und Spezialisten, die für komplexe Aufgaben gebraucht werden.

Ein anderes Spannungsfeld, das von den Experten thematisiert wird, ist, dass sich die Technologie rasch ändert und immer mehr Wissen über das Business benötigt wird. Dadurch klaffen Anforderungen der Praxis an Absolventen und Kompetenzen, die in der Ausbildung vermittelt werden, auseinander. Beigezogen wird das Bild unterschiedlicher Geschwindigkeiten: Die ICT entwickelt sich rasant, wohingegen die ICT-Berufsbildung eher statisch ist. Dieser Zustand kann nicht vollständig aufgelöst werden. Dennoch könnte dieser Spannung durch einen engeren Einbezug der Wirtschaft in die Gestaltung der ICT-Berufsbildung und eine Flexibilisierung der Studiengänge entgegengewirkt werden.

Der letzte Themenbereich, den die Experten ansprechen, hat unmittelbar mit der Wahrnehmung des Fachkräftemangels zu tun. Zurückgeführt wird dieser auf das Image der ICT. Die Experten zeichnen das Bild der ICT als «unsexy» und «langweilig». Hier gilt es, die Möglichkeiten einer Beschäftigung im ICT-Bereich zu kommunizieren und mit verschiedenen Massnahmen junge Menschen, Frauen und Auszubildende von der Branche zu begeistern. Zusätzlich müssen die ICT-Abschlüsse mit europäischen Anforderungen abgestimmt werden, um eine höhere Mobilität von ICT-Fachkräften zu ermöglichen.

4 Synthese und Handlungsempfehlungen

4.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse

In der Schweiz herrscht heute im Berufsfeld ICT ein Fachkräftemangel, der sich in den kommenden Jahren verschärfen wird. Die Wahrnehmung dieses Mangels in Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung ist unterschiedlich: Von 216 Personalverantwortlichen bzw. ICT-Fachkräften in ICT-Unternehmen gaben 63% an, dass es im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel gibt, 37% verneinten dies. Differenziert man die Ergebnisse nach Unternehmensgrösse und Grossregionen zeigt sich folgendes Bild: Bei den Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden stimmen 97% der Aussage zu, dass es im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel gibt. In Unternehmen mit 50–249 Mitarbeitenden sinkt dieser Wert auf 70% und bei Unternehmen mit 1–49 Mitarbeitenden auf 42%. Betrachtet man die Grossregionen der Schweiz, zeigt sich, dass in der Zentralschweiz, der Nordwestschweiz, im Espace Mittelland, in der Grossregion Zürich und in der Ostschweiz durchschnittlich 73% der Aussage zustimmen. Die Genferseeregion (Région lémanique) und das Tessin gehen bei tiefen Fallzahlen von einem Angebotsüberhang an ICT-Fachkräften aus. Differenziert man schliesslich Lieferanten und Anwenderunternehmen, zeigt sich, dass 59% der Lieferanten und 55% der Anwenderunternehmen einen Fachkräftemangel bejahen. Obwohl sich die Wahrnehmung des

ICT-Fachkräftemangels nach Unternehmensgrösse, Grossregionen und Lieferanten/Anwendungsunternehmen unterscheidet, ist er Realität im Berufsfeld ICT. Bei der Ergreifung von Massnahmen sollen Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeitenden als prioritäre Zielgruppe berücksichtigt werden.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung von Einflussgrössen werden Handlungsempfehlungen und Sofortmassnahmen zuhanden der ICT-Berufsbildung Schweiz abgeleitet, mit dem Ziel, dem ICT-Fachkräftemangel entgegenwirken zu können.

Im Folgenden werden zuerst die Erkenntnisse zusammengefasst. Anschliessend werden konkrete Handlungsempfehlungen und Sofortmassnahmen formuliert.

4.1.1 ICT-Berufsfeld – drei Tätigkeitsbereiche

Die Experten aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung nannten 232 Tätigkeitsfelder, die in ihren Bereichen wichtig sind oder sein werden. Um Aussagen über das Berufsfeld ICT zu machen, ist es unerlässlich, die genannten Tätigkeitsfelder zusammenzufassen. Die Zuordnung der Tätigkeitsfelder erfolgte in Abstimmung mit dem Projektteam der ICT-Berufsbildung. Das Berufsfeld ICT wird anhand der drei folgenden Tätigkeitsbereiche beschrieben:

- Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb (83 Nennungen)
- Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung (74 Nennungen)
- Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation (61 Nennungen)

4.1.2 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Der Tätigkeitsbereich umfasst die Bereitstellung, die Konfiguration und den Betrieb der Infrastruktur von ICT-Systemen.

Im Abgleich mit der ISCO-08-Klassifikation von Berufsfeldern enthält dieser Tätigkeitsbereich die Berufe Datenbankentwickler und -administratoren, Systemadministratoren und Fachkräfte für Computernetzwerke, Techniker für den Betrieb und für die Anwenderbetreuung in der ICT.

Nach Einschätzung der Experten gewinnt dieser Tätigkeitsbereich bis zum Jahr 2017 stark an Bedeutung. Am stärksten nimmt darin die Bedeutung von *Fachkräften für Computernetzwerke* zu, was mit intelligenten Netzwerken/Cloud Computing und mit neuen Kommunikationslösungen im Bereich Energietechnik zusammenhängt. Weiterhin wachsen wird auch die Bedeutung von Datenbankentwicklern und -administratoren, Systemadministratoren und anderweitigen Fachkräften im Bereich Datenbanken und Netzwerke (Sicherheit). An Bedeutung verlieren werden hingegen die Techniker für den Betrieb und die Anwenderbetreuung in der ICT sowie Installateure und Servicetechniker.

Hinsichtlich der *Fachkompetenzen nach e-CF* sind heute vor allem die Kompetenzfelder in den Bereichen «Plan» und «Build» wichtig. Ausgehend von einer weniger starken Bedeutung im Jahr 2010 werden die Bereiche «Run» und «Manage» in Zukunft deutlich an Bedeutung gewinnen. Darüber hinaus sind heute und in Zukunft *Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen* sehr wichtig.

Durch die Heterogenität der Tätigkeitsfelder innerhalb des Tätigkeitsbereichs 1 gehen die Anforderungen an die Qualifikation der Fachkräfte weit auseinander. Insgesamt erfordert die wachsende Komplexität durch den Einsatz von Imaging, Virtualisierung, Integration und die zunehmende Arbeitsteilung innerhalb der Systeme *höher qualifizierte Tätigkeiten*, sowohl im Bereich Systemadministration als auch im Bereich Computernetzwerke. Beim Betrieb und bei der Anwenderbetreuung sind schwergewichtig *ICT-Fachkräfte mit tieferem formalem Qualifikationsniveau* im Einsatz. Ihre Anzahl nimmt in Zukunft ab. Betroffen davon sind Abgänger der Grundbildung, aber auch Quereinsteiger. Grundsätzlich kann in diesem Tätigkeitsbereich von einer Umschichtung auf höher qualifizierte Fachkräfte ausgegangen werden. Gleichzeitig ist bei den höher qualifizierten Fachkräften noch eine andere wichtige Verlagerungsdimension auszumachen: Das Anforderungsniveau der Technik steigt zwar weiterhin an, parallel dazu muss sich aber die ICT-Fachkraft auch prozess- und kundenorientiert verhalten.

Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse auf allen beschriebenen Bildungsstufen orten.²⁵

4.1.3 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Der Fokus dieses Tätigkeitsbereichs richtet sich auf die Schaffung und Integration von Software. Sie wird entweder entwickelt oder eingekauft, angepasst und in die bestehende Systemlandschaft integriert. Die Tätigkeiten decken den ganzen Life Cycle eines Produkts ab, beginnend mit der Analyse der Ausgangslage beim Auftraggeber und der Bestimmung der Entwicklungsziele, über die Entwicklung bzw. Integration bis zum fertigen Produkt und dessen Einführung im Unternehmen. Neben den ICT-Fachkräften mit Spezialisierung auf technischer Ebene gehören auch die Softwarearchitekten, die für die Softwarelandschaft eines Unternehmens verantwortlich sind, zu diesem Tätigkeitsbereich.

Im Abgleich mit der ISCO-08-Klassifikation von Berufsfeldern enthält dieser Tätigkeitsbereich die Berufe Softwareentwickler (Schwerpunkt dieses Bereichs), Anwendungsprogrammierer und Web- und Multimediaentwickler. Unter den Beruf «Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt» fallen die im Bereich Quality und Testing tätigen ICT-Fachkräfte.

Nach Einschätzung der Experten gewinnt dieser Tätigkeitsbereich bis zum Jahr 2017 stark an Bedeutung. Am stärksten nimmt darin die Bedeutung der *Web- und Multimediaentwickler* zu, gefolgt von Entwicklern und Analytikern in den Bereichen Qualität und Testing, sowie von Softwareentwicklern und Anwendungsprogrammierern.

Die *Fachkompetenzen nach e-CF* in den Bereichen «Plan» und «Build» sind heute und auch im Jahr 2017 sehr wichtig, insbesondere konzeptionelle Fähigkeiten. Auffällig ist die durchgehend steigende Bedeutung der *Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen*.

Die von den Experten am meisten genannte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Fachhochschule. Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Qualifikationsanforderungen in diesem Bereich bleiben weiterhin hoch. Sowohl in Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden wie auch in KMU gehen die Experten davon aus, dass sich die Rekrutierung hier vor allem auf Hochschulabsolventen konzentriert. Die inhaltliche Breite in diesem Tätigkeitsbereich erfordert eine Spezialisierung in möglichst branchennahe Fachbereiche (z. B. Industrie-, Kommunikations- oder Bankeninformatiker).

²⁵ Detaillierte Angaben finden sich in Teil II, Kapitel 2.2.5, Seite 36.

Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse auf allen beschriebenen Bildungsstufen orten.²⁶

4.1.4 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Zu diesem Tätigkeitsbereich gehören das ICT-Management wie z. B. ICT-Anforderungsmanagement, Businessanalyse und Design, Projektportfoliomanagement und die Beratung und der Verkauf von ICT-Dienstleistungen.

Im Abgleich mit der ISCO-08-Klassifikation der Berufsfelder gehören dazu die Berufe Fachkräfte im Vertrieb von ICT und Systemanalytiker.

Nach Einschätzung der Experten gewinnt dieser Tätigkeitsbereich bis zum Jahr 2017 sehr stark an Bedeutung. Am stärksten nimmt darin die Bedeutung von Systemanalytikern (z. B. Business-Analysten, ICT-Architekten), gefolgt von Fachkräften im Vertrieb von ICT zu.

Bei den Fachkompetenzen nach e-CF werden die konzeptionellen Fähigkeiten im Bereich «Plan» auch zukünftig sehr wichtig sein. Deutlich wichtiger werden zudem die Bereiche «Enable» und «Manage». Die Bedeutung der Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen bleibt auch in Zukunft gross.

Die am meisten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Hochschulstufe (Fachhochschulen, universitäre Hochschulen). Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Personalbeschaffung konzentriert sich hier auch zukünftig auf Hochschulabsolventen. Gegenwärtig sind unter den ICT-Fachkräften in diesem Tätigkeitsbereich viele Quereinsteiger z. B. aus dem Umfeld der Mathematik oder Physik zu finden. Solche werden auch 2017 rekrutiert, da vor allem ihr konzeptionelles und strategisches Wissen und Können gefragt ist.

Das Verbesserungspotenzial der ICT-Berufsbildung in diesem Tätigkeitsbereich lässt sich anhand der Gap-Analyse auf den Bildungsstufen höhere Fachprüfung und Höhere Fachschule orten.²⁷

4.1.5 Wünsche und Forderungen der Experten

Die Wünsche und Forderungen der Experten an die ICT-Berufsbildung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Dialog zwischen ICT-Berufsbildung und der Wirtschaft sowie der öffentlichen Verwaltung verstärken
- Anforderungen, die das Business (Geschäftstätigkeit, Branche) an die ICT stellt, in der Aus- und Weiterbildung stärker integrieren
- ICT-Fachkräfte besser auf ihre Schnittstellen-Funktion vorbereiten
- Starke Praxisbezug in der Aus- und Weiterbildung verankern
- Durchlässigkeit im Bildungssystem fördern
- Integration von neuen Technologien – stetige Anpassung der Berufsbilder
- Es braucht sowohl Generalisten als auch Spezialisten
- Image der ICT-Berufsbildung aktiv gestalten

²⁶ Detaillierte Angaben finden sich in Teil II, Kapitel 2.3.5, Seite 44.

²⁷ Detaillierte Angaben finden sich in Teil II, Kapitel 2.4.5, Seite 52.

- Mehr Frauen und den Nachwuchs für die ICT-Berufsbildung gewinnen
- Attraktivität des Berufs des ICT-Ausbildners steigern
- Mehr Mobilität durch europaweite Abstimmung

4.2 Handlungsempfehlungen

Auf Basis der aus den Experteninterviews gewonnenen Erkenntnisse hat die Frey Akademie Handlungsempfehlungen bzw. Massnahmen abgeleitet.²⁸ Diese sind unterteilt in zwei Kapitel:

- Massnahmen, die sich direkt aus einzelnen oder mehreren Aussagen der Experten in den Interviews ableiten lassen, und
- Massnahmen, die sich indirekt aus mehreren Aussagen der Experten in den Interviews ableiten lassen.

Die im Folgenden aufgelisteten Massnahmen²⁹ sind als Vorschlag zu verstehen.

4.2.1 Direkt ableitbare Massnahmen

Dialog zwischen ICT-Berufsbildung und ihren Abnehmern

- **Dialog zwischen Wirtschaft sowie öffentlicher Verwaltung und ICT-Berufsbildung institutionalisieren**

Die Wirtschaft und die öffentliche Verwaltung legen die Anforderungen an ICT-Fachkräfte fest. Die ICT-Berufsbildung bildet sie gemäss diesen Anforderungen aus und weiter. Damit eine möglichst hohe Übereinstimmung erreicht wird, ist zu prüfen, ob der Dialog institutionalisiert werden kann. Dabei gilt es sowohl die ICT-Berufsbildung (inkl. Bildungsinstitutionen) als auch die Wirtschaft und die öffentliche Verwaltung in die Pflicht zu nehmen und die Vernetzung zu fördern.

National und international anerkannte Grundlagen für die ICT-Berufsbildung

- **Einheitlicher Kompetenzraster für die ICT-Berufsbildung einführen**

Als Grundlage für die Gestaltung und Steuerung der ICT-Berufsbildung ist zu prüfen, ob ein auf dem europäischen e-Competence Framework (e-CF) aufbauendes Kompetenzraster – ergänzt um Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen – eingesetzt werden soll. Sämtliche Curricula der ICT-Berufsbildung würden damit aus diesem Kompetenzraster hervorgehen und wären für alle Akteure der ICT-Berufsbildung verbindlich.

- **Einheitliche und international harmonisierte Leistungsniveaus einführen**

Es ist zudem zu prüfen, ob sich Niveaustufen der Ausbildungsinhalte und -abschlüsse auf das europäische Leistungsniveau zu beziehen haben. Referenzen dazu sind der europäische Qualifikationsrahmen (EQR), der die Bildungsqualifikation festlegt, und die e-CF-Leistungsdeskriptoren, die die Kompetenzen am Arbeitsplatz beschreiben. Damit werden erworbene Kompetenzen und Ausbildungsabschlüsse national und international vergleichbar. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Mobilität von ICT-Fachkräften.

²⁸ Siehe hierzu die detaillierte Zuordnung von Erkenntnissen und formulierten Massnahmen im Anhang, Teil IV, Kapitel 8, Seite 144.

²⁹ Die Reihenfolge der beschriebenen Massnahmen drückt keine Rangfolge aus. Im Anhang 8 sind die Erkenntnisse aufgelistet, die zu den Handlungsempfehlungen führen.

- **Grundbildung in der ganzen Schweiz einheitlich aufbauen und durchführen**
Für die Schaffung eines durchgängigen ICT-Berufsbildungssystems ist es unerlässlich, die zu vermittelnden Kompetenzen in der Grundbildung in der ganzen Schweiz zu vereinheitlichen.
- **Mobilität von ICT-Fachkräften fördern**
Um eine höhere Mobilität der ICT-Fachkräfte zu erreichen, ist zu prüfen, ob sich die ICT-Berufsbildung an internationalen Standards wie z. B. das europäische e-Competence Framework ausrichten soll.

Durchlässigkeit in der ICT-Berufsbildung

- **Horizontale und vertikale Durchlässigkeiten in der ICT-Berufsbildung fördern**
Dem Mangel an ICT-Fachkräften kann nicht allein durch Absolventen der «klassischen» Aus- und Weiterbildungswege begegnet werden. Das Berufsfeld ICT ist darauf angewiesen, dass Quereinsteiger als ICT-Fachkräfte gewonnen werden können. Daher ist zu empfehlen, horizontale und vertikale Durchlässigkeiten in der ICT-Berufsbildung zu etablieren. Horizontal heisst: klare Andockstellen für branchenfremde Fach- und Führungskräfte schaffen. Vertikal heisst: attraktive Bildungspfade unterhalten.
- **Klare Anschlüsse durch klare Abschlüsse schaffen**
Es ist zu prüfen, ob jede ICT-Aus- und -Weiterbildung in einem nationalen Kompetenzraster abgebildet sein muss. Damit könnten klare Schnittstellen zwischen Abschlüssen und anschließenden Bildungsangeboten geschaffen werden.
- **Modularisierung**
Bei der Modularisierung von Bildungsangeboten ist darauf zu achten, dass modulübergreifende Fachkompetenzen sowie Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen aufgebaut werden können. Dies ist heute insbesondere bei der Berufs- und Fachprüfung nicht gewährleistet.

Nachwuchs von ICT-Fachkräften

- **Bildungspfade zu höheren Qualifikationsstufen ausbauen**, um genügend Lernwillige den Fachhochschulen zuzuführen (Ausweitung Way-up und Schaffung eines Angebots für die Softwareentwicklung, Einführung einer Fachmaturität Softwareentwicklung)
- **Nachwuchs früh mit ICT-Themen in Berührung bringen**
Der Stellenwert von ICT-Themen und dem dafür notwendigen Grundlagenwissen wie z. B. Mathematik sollte in den Sekundarstufen I und II (insbesondere im Gymnasium) deutlich erhöht werden.
- **Anzahl Absolventen der Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschulen) erhöhen**
Die Nachfrage nach diesen Qualifikationen nimmt insbesondere in den Tätigkeitsbereichen Softwareentwicklung und ICT-Führung und -Organisation zu.
- **Anzahl Absolventen der Höheren Fachschulen erhöhen**
Die Nachfrage nach diesen Qualifikationen nimmt insbesondere im Tätigkeitsbereich ICT-Systemtechnik und -Betrieb zu.

Kompetenzlücken heute und morgen schliessen und Praxisbezug sicherstellen

- **Bestehende und zukünftige Kompetenzlücken schliessen**
Die vorliegende Gap-Analyse zeigt zahlreiche Kompetenzlücken auf. Um diese gezielt zu schliessen, müssten die Tätigkeiten der Tätigkeitsfelder detailliert analysiert und die notwendigen Kompetenzen dazu ermittelt werden. In den zugeordneten Bildungsgängen müssten diese Kompetenzen in die Curricula aufgenommen werden.
- **Die nicht ICT-spezifischen Kompetenzen in allen Curricula verankern**
Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen sollten auf allen Bildungsstufen und in allen Bildungsangeboten in Form von konkreten Handlungs- und Leistungszielen verankert werden.

- **ICT-Berufsbildung orientiert sich an den realen Handlungsfeldern der Unternehmen:** z. B. an Geschäftsprozessen, am Produkteinsatz und am ganzen Life Cycle von Systemen und Applikationen (von der Ermittlung der Anforderungen beim Kunden bis zur Produkteinführung und Serviceorganisation).
- **In allen Tätigkeitsbereichen prüfen, für welche der ISCO-08-Berufe bestehende Bildungsangebote angepasst oder neue entwickelt werden müssen**
Es ist zu prüfen, welche Lerninhalte in welcher Bildungsstufe aufgrund der in Zukunft nachgefragten Tätigkeitsfelder nach ISCO-08 aufgenommen bzw. angepasst werden müssen. Beispiel: Themen wie ICT-Architektur, -Integration und Fragen zur Applikationsintegration sollten stufenadäquat bereits in der Grundbildung behandelt werden.
- **Technologisches Grundwissen vermitteln und Weiterbildungsmöglichkeiten schaffen**
Es sollten zum einen die spezifischen Weiterbildungsmöglichkeiten ausgebaut werden, zum anderen Grundlagenwissen vermittelt werden, das die Auszubildenden in die Lage versetzt, auf technologische Veränderungen zeitnah reagieren zu können.
- **Praxisbezug in den Ausbildungsgängen sicherstellen**
Curricula sollten von Studienbeginn an sicherstellen, dass ein unmittelbarer Praxisbezug beim Lernen entsteht, z. B. durch integrierte Praktika, Mitarbeit in realen Projekten etc. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Handlungs- und Leistungsziele auch für den Lernort Betrieb formuliert werden.
- **ICT-Fachkräfte besser auf ihre Schnittstellenfunktion vorbereiten**
Die Curricula aller Bildungsstufen müssten die Schnittstelle zwischen ICT und Business besser berücksichtigen.
- **Stärker auf methodisches Wissen und Können fokussieren**
Die Curricula aller Bildungsstufen müssten den konsequenten Aufbau von methodischem Wissen und Können enthalten.
- **Mehr Kompetenzen in den Kompetenzbereichen «Enable» und «Manage» aufbauen**
Gaps sind für die Tätigkeitsbereiche 1 und 2 in den Kompetenzbereichen «Enable» und «Manage» vorhanden. Hier sollten zusätzliche Kompetenzen vermittelt werden.
- **Produktwissen und Branchenkenntnisse vertiefen**
Dieses Wissen wird für alle Tätigkeitsbereiche als sehr wichtig eingestuft. Hier sollten Vorgaben in die Curricula aufgenommen werden, die Gewähr bieten, dass dieses Wissen vermittelt wird.
- **Übersicht über die angebotenen Zertifikate gewinnen**
Viele Unternehmen fördern die Weiterbildung ihrer Fachkräfte im Bereich der Zertifikate. Eine Änderung dieser Praxis zeichnet sich nicht ab. Eine Übersicht über die Angebote mit einer Zuordnung zum Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung Schweiz würde Transparenz für alle Marktteilnehmer schaffen.
- **Produktunabhängige Zertifizierungen fördern**
Quereinsteigern und ICT-Fachkräften sollte eine solide fachliche, möglichst herstellerunabhängige Weiterbildung mittels eines marktfähigen Abschlusses bescheinigt werden. Es gilt, die formale Bildung und die Zertifikate so weit zu harmonisieren, dass im Rahmen der Validation des Acquis³⁰ solche Abschlüsse sowie informell am Arbeitsplatz erworbene Kompetenzen Anerkennung finden können. Zudem ist es notwendig, über Weiterbildungszertifikate zu verfügen, die nicht an nationale Standards gebunden sind, sondern auch im internationalen Kontext bekannt und akzeptiert sind. Ein Schwerpunkt ist auf produktunabhängige international gut verankerte Zertifizierungssysteme zu legen. Beispiele sind: CompTIA (Computing Technology Industry Association), TOGAF (The Open Group Architecture Framework), SEI (Software Engineering Institute) etc.

30 Siehe: www.bbt.admin.ch/themen/berufsbildung.

Kommunikation der ICT-Berufsbildung

- **ICT-Berufsbezeichnungen überarbeiten: klarer, weniger, aktiv informieren**
Die Experten verstehen die aktuellen ICT-Berufsbezeichnungen nicht. Es gibt zu viele, und diese sind wenig konsolidiert. Es sollten klare und einfache Strukturen aufgebaut werden, sodass der Arbeitgeber weiss, welcher Abschluss welchen Stellenwert im Berufsalltag hat. Zusätzlich sollten Arbeitgeber und Bildungsinteressierte besser über die ICT-Berufsbezeichnungen und die ICT-Berufsbildung informiert werden.
- **Broschüre Berufe der ICT mit den Bildungswegen der ICT-Berufsbildung ergänzen**
Es ist zu prüfen, ob die Sammlung von ICT-Berufen für das Berufsfeld ICT Schweiz³¹ mit Empfehlungen zu den geeigneten Bildungswegen ergänzt werden könnte.
- **Image der ICT-Berufsbildung aktiv gestalten**
Es braucht eine grössere Sichtbarkeit der ICT-Berufsbildung in der Gesellschaft (Visibilität) und ein besseres Wissen aller, was der Begriff ICT beinhaltet (Awareness).
- **Tiefen Frauenanteil analysieren**
Da der Frauenanteil im Vergleich zu anderen Ländern, wie z. B. Italien, klein ist, ist zu überlegen, ob die Ursachen analysiert und Massnahmen ergriffen werden sollten.
- **Attraktivität des Berufs des ICT-Ausbildners erhöhen**
Ein spezifisches Aus- und Weiterbildungsprogramm mit anerkannten Abschlüssen für die ICT-Ausbildner fehlt. Es ist zu prüfen, ob ein solches aufgebaut werden sollte.

4.2.2 Indirekt ableitbare Massnahmen

Bildungssystem der ICT-Berufsbildung

- **Zwei Bildungswege fördern**
Es ist zu prüfen, ob die ICT-Berufsbildung folgende zwei Bildungswege³² favorisieren möchte:
Bildungsweg 1: berufliche Grundbildung, dann Höhere Fachschule (inkl. Nachdiplomstudien zur weiteren Spezialisierung)
Bildungsweg 2: berufliche Grundbildung plus Berufsmaturität oder Gymnasium plus ICT-Praktikum, dann Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule)
Begründung: Diese Bildungsangebote sind sehr attraktiv, lassen sich gut steuern, können die geforderte Handlungsorientierung erfüllen, sind durch die öffentliche Hand finanziell stark unterstützt und schliessen mit international anerkannten Titeln ab. Die Berufsprüfung (eidg. Fachausweis) und Zertifikate erhalten damit eine taktische Bedeutung. Sie dienen der kurzfristigen Spezialisierung und Komplettierung von Wissen und Können. Die höheren Fachprüfungen würden nicht mehr zwingend benötigt.
- **Eine Grundbildung für den Tätigkeitsbereich 3 aufbauen**
Im Tätigkeitsbereich 3 fehlen die direkten Zubringer zur Höheren Fachschule Wirtschaftsinformatik und zur Fachhochschule mit Studienrichtung in Wirtschaftsinformatik. Es wäre zu prüfen, ob eine entsprechende Grundbildung aufgebaut werden soll.
- **Nicht technische Ausbildungen für die Tätigkeitsbereiche 2 und 3 ab Grundbildung schaffen**
Ein Vorbild könnte beispielsweise der Informatik-Kaufmann³³ sein. Verglichen mit den üblichen ICT-Ausbildungen beginnt der Informatik-Kaufmann auf der Business-Seite und nähert sich aus dieser Optik den ICT-Themen. Damit könnte eine zusätzliche Gruppe von Auszubildenden für das Berufsfeld ICT gewonnen werden.

³¹ SWISS-ICT (2009). Berufe der ICT, 7. Auflage.

³² In Analogie zu den Entwicklungen in den Branchen Bank und Versicherung.

³³ http://infobub.arbeitsagentur.de/berufe/berufld.do?_pgnt_pn=0&_pgnt_act=goToAnyPage&_pgnt_id=resultShort&status=A01.

- **Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung Schweiz als Grundlage für das Monitoring verwenden**
Aktuelle und zukünftige Bildungsbedarfsanalysen sollten das nationale Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung verwenden.
- **Statistik der ICT-Berufsbildung aufbauen**
Es fehlt ein aussagekräftiges Kennzahlensystem zur Steuerung der ICT-Berufsbildung. Es ist zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie ein Kennzahlensystem aufgebaut und unterhalten werden soll.
- **Wichtige Ergebnisse der qualitativen Analyse durch quantitative validieren**
Die hier gewonnenen Ergebnisse könnten durch eine anschliessende quantitative Analyse validiert werden. Damit liessen sich aus expertengestützten Hinweisen weitere Handlungsrichtungen ableiten.

Veränderungen im Berufsfeld ICT

- **Auf Veränderungen des ICT-Fachkräftebedarfs zeitnah und in der geforderten Qualität reagieren**
Voraussetzungen dafür sind hohe Durchlässigkeiten, Validierung sämtlicher formal und nicht formal (ausserhalb eines Bildungsangebots) erworbenen Kompetenzen. Änderungen im Bedarf an Kompetenzen des ICT-Berufsalltags fliessen umgehend in die entsprechenden Lehrpläne ein.
- **ICT-Berufsbildung kontinuierlich entwickeln**
Vor dem Hintergrund des technologischen Fortschritts und der Geschwindigkeit, mit der neue Technologien entstehen und sich verbreiten, muss die ICT-Berufsbildung kontinuierlich überprüft und angepasst werden.
- **Individuelles ICT-Kompetenzportfolio aufbauen**
Jede ICT-Fachkraft könnte ein Kompetenzportfolio führen, das alle formalen und informalen Aus- und Weiterbildungen sowie alle on the job erworbenen Kompetenzen dokumentiert. Damit liessen sich auch Kompetenzen validieren, die ausserhalb der formalen Bildung erworben wurden.

5 Überprüfungsprozess

Da sich die in diesem Bericht erarbeiteten Ergebnisse auf die Meinungen von Experten und sich verändernde Einflussgrössen beziehen, müssen sie in definierten Zeiträumen überprüft und geschärft werden. Darüber hinaus ist es notwendig, dass die ICT-Berufsbildung Schweiz auf der Basis der erarbeiteten Handlungsempfehlungen und vorgeschlagenen Sofortmassnahmen präferierte Umsetzungen vornimmt und ein Monitoring etabliert.

Vorgehensweise

Es wird vorgeschlagen, in 4 Schritten vorzugehen:

Schritt 1: Priorisierung der Massnahmen

Aus der Berufsfeldanalyse im Jahre 2010 und in möglichen Folgejahren resultieren Handlungsempfehlungen und Vorschläge für Sofortmassnahmen, aus denen vom Auftraggeber priorisierte Massnahmen abgeleitet werden.

Schritt 2: Massnahmenfestlegung und Monitoring

Dieser so entstehende Massnahmenkatalog beinhaltet kurz-, mittel- und langfristige Massnahmen. Entsprechend sollte vom Auftraggeber ein Monitoringsystem eingerichtet werden. Zum Monitoring zählen:

- Einteilung der Massnahmen in kurz-, mittel- und langfristig,
- Detaillierung der Massnahmen und Konkretisierung (wer, was, bis wann etc.),
- Priorisierung der Massnahmen,
- Realisierungscontrolling,
- Erstellung eines Ausführungsplans,
- Kontrolle der korrekten Umsetzung der Massnahmen etc.

Schritt 3: Periodische Überprüfung – Ausschuss

Darüber hinaus sollte ein Ausschuss vorgesehen sein, der nach einem Zeitintervall von einem Jahr über folgende Themen tagt:³⁴

- Stand und Überprüfung des Massnahmenmonitorings
- Review des Impacts
- Umfang einer neuen Erhebung

Aufgrund des Stands der Massnahmen kann sich der Ausschuss ein Bild machen und greifende Massnahmen zeigen die Grösse des Einflusses auf das Berufsfeld ICT auf. Nur so können Massnahmen entsprechend angepasst, als «erledigt» erklärt oder ggf. gestrichen werden.

Schritt 4: Ergebnisse der Berufsfeldanalyse aktualisieren

Um die Wirkung der ergriffenen Massnahmen zu beurteilen und die Ergebnisse der vorliegenden Berufsfeldanalyse zu aktualisieren, sollten im Ausschuss weitere Analysen geplant werden.

Grundsätzlich besteht hier die Möglichkeit, zwischen einer grundlegenden Untersuchung (wie in 2010) oder einer Überprüfungsstudie (verminderter Umfang) zu wählen. Abhängig ist diese Entscheidung vom Stand von Wissenschaft und Technik.

In jedem Fall sollten wie in der vorliegenden Berufsfeldanalyse sowohl Daten für die Gegenwart als auch für das Jahr 2017³⁵ erhoben werden. Entsprechend kommt es zu einer Fortschreibung der Zukunftsentwicklung für die Zielgrössen Tätigkeitsfelder, Kompetenzen und formale Qualifikationen.

34 Evtl. hervorgehend aus bestehendem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz. Mitglieder dieses Ausschusses sollten von der Oda ICT (Organisation der Arbeitswelt) beauftragt sein und sich aus Vertretern von Wirtschaft sowie öffentlicher Verwaltung, Wissenschaft und Bildungsanbieter zusammensetzen.

35 Das «+» impliziert hierbei, dass es sich um eine fortschreitende Zukunftsbetrachtung mit einem Intervall von 7 Jahren handelt (z. B. 2010–2017 / 2011 und 2018 etc.).

III Ausführliche Beschreibung der Ergebnisse

Dieser Teil konkretisiert und detailliert Ausführungen des Teils II der vorliegenden Berufsfeldanalyse.

In Kapitel 1 folgt die detaillierte Beschreibung der Tätigkeitsbereiche auf der Basis der Aussagen der Experten. Diese sind entweder kursiv dargestellt oder durch Anführungsstriche im Text gekennzeichnet. Dabei wird zuerst der Tätigkeitsbereich als Ganzes umrissen, danach werden die zugeordneten ISCO-08-Berufe einzeln abgehandelt.

Kapitel 2 konkretisiert die Zuordnung von Kompetenzen an den herausgearbeiteten Tätigkeitsbereichen. Grundlage bildet das im Anhang (Teil IV) beschriebene Kompetenzraster. Die von den Experten genannten und heute benötigten Kompetenzen (2010) sind ebenso beschrieben wie die genannten Kompetenzen der Zukunft (2017).

Kapitel 3 beinhaltet die Aussagen der Experten zu den formalen Qualifikationen. Grundlage hierfür sind die Qualifikationsstufen des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie (BBT).¹

1 Beschreibung der Tätigkeitsbereiche

1.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Ein Experte drückt die Veränderungen in diesem Tätigkeitsbereich wie folgt aus:

«Der Kunde hat neue Anforderungen punkto Software, und da kann es sein, dass man im laufenden Betrieb sagen muss, diese neue Software kann so nicht ins System aufgenommen werden, da braucht es eine andere Verteilung eine Optimierung, da müssen dynamisch Ressourcen zugeteilt werden.»

Weitere Experten meinen darüber hinaus, dass die anfallenden Tätigkeiten auf verschiedenen Niveaustufen angesetzt sind. Es werde ICT-Fachkräfte brauchen, die mit den Kunden verhandeln und deren Anforderungen umsetzen, sodass die vereinbarten Service Level Agreements erfüllt werden können. Es wären zudem ICT-Fachkräfte nötig, die Server auspacken, zusammenstellen, installieren und aufsetzen. Die Systematik nach ISCO-08 bildet die genannten Niveaustufen deutlich ab.

Im Folgenden sind die von den Experten genannten Tätigkeitsfelder charakterisiert. Zugrunde gelegt ist die Systematik der Berufe nach ISCO-08². Aufgeführt sind dabei nur die Berufe nach ISCO-08, zu denen sich die Experten äusserten.

¹ Siehe Anhang Teil IV, Kapitel 6, Seite 141.

² Siehe hierzu Teil II, Kapitel 1.2, Seite 18.

1.1.1 Systemadministratoren (2522)

Im Tätigkeitsfeld Systemadministratoren sind sich die Experten weitgehend einig: Der Systembetrieb mit dem klassischen Operator, der nach einem fixen Plan Interventionen am System ausführt, gehört der Vergangenheit an. Die technische Entwicklung und der Kostendruck haben die Tätigkeitsfelder in diesem Tätigkeitsbereich grundlegend verändert. Durch die Miniaturisierung, Automatisierung und Virtualisierung laufen heute bis zu 300 und mehr Server auf einer zu betreuenden Blade.

Ein Experte zählt stellvertretend für diese Aussagen die typischen Tätigkeiten auf: «Da hinein gehört sicher einmal die Ressourcenverwaltung, d. h. man verwaltet die Ressourcen. Eine weitere Tätigkeit ist die Sicherstellung der Hochverfügbarkeit.» Ein weiterer Experte ergänzt, dass der Systemadministrator im Notfall richtig handeln muss, also Probleme und Störungen beheben, sie nachbearbeiten und Verbesserungsmaßnahmen umsetzen.

Nach Meinung einiger Experten ist der Systemadministrator in den letzten Jahren bis 2010 teilweise zum Servicemanager geworden, der die Verantwortung für bestimmte Services trägt. Der Service muss bereitgestellt und in der geforderten Qualität erbracht werden. Ein Experte schildert die Aufgabe des sogenannten Transition- und Transformation-Managers:

«Im Vorfeld wird mit dem Verkauf an der Offerte gearbeitet, und wenn die Offerte abgeschlossen ist, muss man überprüfen, wo man steht und wohin es geht. Er muss dann die Applikation oder den ganzen Kunden an einen Day One begleiten, mit weiterer Analyse, mit Aktionspläne etc. und ihn nach dem Day One in einer sogenannten Transformation weiter begleiten.»

Übereinstimmend äusserten sich die Experten, dass diese Entwicklung bis 2017 weiter geht. Im Speziellen wurden durch die Experten die folgenden Punkte genannt:

- Die gesteigerten Anforderungen haben veränderte Tätigkeiten zur Folge
- Tätigkeiten im Bereich Security werden grösseres Gewicht bekommen
- Durch die Konzentration von vielen Applikationen auf einem physikalischen Server werden Aktivitäten im Bereich Risikomanagement an Bedeutung gewinnen.

1.1.2 Fachkräfte für Computernetzwerke (2523)

Nach Meinung der Experten sind die Tätigkeitsprofile dieser ICT-Fachkräfte je nach Unternehmen und Verkaufsfeld recht unterschiedlich. Oft werden diese Fachkräfte als Systemingenieur bezeichnet.

Nach einem im Bereich Telekommunikation tätigen Experten gehört dort die ganze Wertschöpfungskette Produktmanagement, Engineering, Rolloutprojekte und Betrieb dazu:

«Die Engineers gehen sehr weit in die Technik runter, das ist Architektur, Konzeption, Engineering bis Routerparametrierung.»

Der Experte sieht die Tätigkeiten im Jahr 2017 nicht wesentlich anders als aktuell. Die Systemintegration wird weiter fortschreiten: «In die Breite integrieren. Man darf in der Tiefe nicht viel nachlassen.» Nicht mehr nur das Netzwerk muss überwacht werden, sondern der ganze Service. Damit ergibt sich eine zunehmende Verbindung mit dem Kunden und ein Mehrwert, der für diesen generiert werden kann.

Bei einem anderen Experten aus der Telekommunikationsbranche übernimmt die Fachkraft dieser Berufsgruppe den ganzen Prozess End-to-End, d. h. sie muss über ein profundes Wissen über die ganze Infrastruktur und die Applikationen verfügen. Für die Zukunft wird die Tätigkeit komplexer, aber auch spannender. Die Systeme sind zunehmend miteinander vernetzt. Es kommt ein ganz neuer User-Typ, für den es selbstverständlich ist, dass die Informatik zu jeder Minute verfügbar ist.

Ein anderer Experte beschreibt das heute klassische Aufgabengebiet des Systemengineers:

«Das Aufgabengebiet umfasst grob umschrieben die Sicherstellung der IT-Infrastruktur. Sei es nun, eine neue Software zu evaluieren oder Software zu konfigurieren. Nach dem Kauf muss sie konfiguriert und für den Betrieb angepasst werden. Das Netzwerkdesign, das Netzwerk erweitern und den Backup machen.»

Auf die Frage, was sich in 7 Jahren ändern wird, gibt er die folgende Antwort:

«Was in Zukunft noch viel mehr kommen wird, ist, dass man davon wegkommen muss, wie man früher in der IT sagte «My land is my castle». Das kann ich zumachen. Heutzutage werden wir vielmehr vom Business getrieben. Wir müssen, wenn das Business es will, irgendwo anfangen die Türen zu öffnen. Was uns manchmal aus technischer Sicht überhaupt nicht gefällt.»

1.1.3 Techniker für den Betrieb von ICT und für die Anwenderbetreuung (3511 und 3512)

Ein Teil der befragten Experten betreibt in ihren Unternehmen die ICT-Infrastruktur mit den darauf laufenden Anwendungen selber. Dazu gehört das Starten, Herunterfahren, die regelmässige Wartung, der Ersatz defekter Hardware, das Aufräumen, auch die Betreuung von Laptops. Ein Experte drückt seine Erwartungen für die Zukunft wie folgt aus:

«Ich denke, bei uns wird dies 2017 extrem schwierig ... entweder haben wir dann diesen Teil outsourct, also dass wir das von einer grossen Firma als Service beziehen, was heute schon vielfach der Trend ist, oder dann ist die Technologie so weit, dass man das gar nicht mehr braucht; dass man das irgendwie auf dem Mobile hat oder so, wo man dann halt diesen Service einfach bezieht. Also die Leute, die heute PC-Rollouts machen und so, die werden bei uns eher aussterben.»

Ein anderer Experte beschrieb eine weitere Aufgabe des Systemtechnikers. Er kümmert sich um die Systemarchitektur, wo er Projekte wie Migrationen durchführt, Probleme verwaltet und Änderungen in der technischen Dokumentation nachführt.

Nach Meinung von Experten leistet die Organisationseinheit Support die Performance der Infrastruktur, also der Server, und von Datenbanken bis hin zu den Businessapplikationen. Der After Sales Support verliert an Bedeutung, da die Produkte qualitativ immer besser werden. Es gibt die unterschiedlichsten Organisationsformen. Ein Experte erklärt, auf was es dabei ankommt:

«Was sich gerade ändert bei uns – was man vom klassischen Supporter her so kennt, ist das, was wahrscheinlich viele machen: Reparaturen am PC, der ganze Austausch von PC-Komponenten etc. – ist, dass wir das jetzt an Dritte ausgelagert haben. Also unsere PC-Supporter sollten eigentlich an der Hardware nichts mehr machen ... Sie konzentrieren sich auf den Softwaresupport. Dass er auch versteht, was der Kunde draussen für ein Anliegen hat, dass er auch einschätzen kann, ob das ein dringendes Problem ist, welches der Kunde hat. Und dass er auch das Business draussen gut kennt.»

Für das Jahr 2017 sieht die Mehrheit der Experten einen Rückgang beim Betrieb und Support. Vor allem bei Druckern, Data-Centern und Servern. Stellvertretend sagt hierzu ein Experte:

«Die Verschiebung wird sein, dass Standardmässiges und Einfaches ausgelagert wird. Dies wird zwei Effekte nach sich ziehen: Der eine wird sein, dass die Leute eher qualifiziertere Arbeiten machen werden mit entsprechend mehr Know-how. Das heisst aber auch, dass sie im ganzen Prozess weiter oben sind. Sie müssen viel mehr z. B. vom finanztechnischen Impact her aufzeigen können und verstehen, was dies dann fürs Business bedeutet, und daraus neue Ideen kreieren können.»

Nach Ansicht der Experten kann man sich die repetitiven Jobs in der Schweiz in Zukunft nicht mehr leisten. Sie werden ausgelagert. Zu diesen Berufen gehören die ICT-Fachkräfte im Bereich Telekommunikation:

«Die meisten Telekoms sind diesbezüglich in einem grossen Veränderungsprozess drin. Und das ist ein Riesenwandel für die Menschen, für das ganze Unternehmen, die Kultur und für alles, was dahinter ist ... Wir gehen davon aus, dass wir die TDM-Welt³ – das ist wirklich eine grosse Welt mit einer riesigen Rieseninfrastruktur – in den nächsten 5–7 Jahren auf null heruntergefahren und ersetzt haben werden.»

1.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Am Anfang der Tätigkeiten in diesem Bereich steht meist eine Problemstellung innerhalb eines Geschäftsprozesses, deren Analyse und die Suche nach einer Informatiklösung oder die Optimierung einer bestehenden, so ein Experte. Die daraus hervorgegangene Spezifikation wird vom Kunden abgenommen, in eine technische Spezifikation transformiert und je nach Aufgabe in einem unterschiedlich aufwendigen, iterativen Entwicklungsprozess sowie nach Abschluss des Testings als Lösung implementiert. Wie folgendes Zitat eines Experten aufzeigt, können die Grenzen des traditionellen Aufgabengebiets eines Softwareentwicklers aber durchaus überschritten werden:

«Nein, die Softwareentwicklung beginnt bei uns sogar schon beim Requirements Engineering, also bei der Analyse, falls dies der Kunde wünscht. Und das ist sehr häufig notwendig; bis und mit Einführung, also testen, integrieren, schulen. Aber der Betrieb nur in ganz, ganz kleinen Ausnahmefällen.»

Diese Beschreibung zeigt die Vielseitigkeit der Aufgaben, welche den ganzen Life Cycle einer Software/Applikation umfasst. Softwareentwicklung ist heute eine strukturierte und in Teamarbeit organisierte Tätigkeit. Der Fokus auf die Entwicklung und Implementierung von Software als Kern-tätigkeit muss u. a. als Folge der fortschreitenden IT-Industrialisierung auf eine ganzheitliche Betrachtung der ICT in den Business-Prozessen erweitert werden.

Bis 2017 erwarten die befragten Experten keine grossen Veränderungen der Tätigkeiten im Bereich der Softwareentwicklung. Jedoch werden die konsequente Orientierung an betriebswirtschaftlichen Zielen sowie kommunikative und kollaborative Aufgaben mit direktem Kundenkontakt den Arbeitsalltag von Mitarbeitenden in grösserem Ausmass prägen als gegenwärtig. Die Experten erwarten massgebliche Fortschritte in der Standardisierung von ICT-Architekturen und einen Rückgang von Eigenentwicklungen. Die Integration von Applikationen und die damit verbundenen Tätigkeiten werden dementsprechend an Bedeutung gewinnen.

3 TDM = Time Division Multiplex, deutsch Zeitmultiplexverfahren. Technisches Verfahren für die Übertragung von Telefongesprächen über grössere Distanzen.

Weniger deutlich ist jedoch das Bild, welches die Experten für die eigentliche Softwareprogrammierung in der Schweiz aufzeichnen. Welche Rolle dabei Outsourcing spielt, darüber herrscht bei den Experten wenig Konsens. Der ausländische Druck auf die Kosteneffizienz von einfacheren Programmiertätigkeiten wird jedoch spürbar wahrgenommen.

1.2.1 Softwareentwickler (2512)

Synonym zur Bezeichnung Softwareentwickler wurde in den Interviews sehr oft die Bezeichnung Softwareingenieur verwendet. Dies lässt Rückschlüsse auf die Art sowie das Anspruchsniveau der Tätigkeiten zu. Obwohl er selbst viel Zeit mit Schreiben von Code verbringt, liegt nach Ansicht der Experten der Schwerpunkt auf analytischen und konzeptionellen Aufgaben. Im Idealfall ist der Softwareentwickler nach der Meinung eines Experten Ursprung von Innovation im Softwareentwicklungsprozess:

«Und dann muss der Ingenieur zum Kunden raus und sagen: <Sag mir nicht, was du willst, sondern sag mir, was für ein Problem du hast.> Weil die Innovation beim Ingenieur sein muss.»

Auf diesem Niveau erarbeitet der Softwareentwickler mit dem Kunden Problemanalysen, spezifiziert und designt Lösungsarchitekturen. Die Nähe zum Tätigkeitsbereich 3 ist auch für die Experten zum Teil augenfällig, wobei der Unterschied durch die direkte und aktive Beteiligung an Programmiertätigkeiten gegeben ist. Bei stärkerer Arbeitsteilung kann die Breite des Aufgabengebiets aber, wie folgendes Zitat eines Experten aufzeigt, deutlich abnehmen:

«Sie erhalten grundsätzlich eine Spezifikation, welche gewöhnlich von jemand anderem geschrieben wurde; also von einem Architekt oder einem Projektleiter oder jemandem, der in Kontakt mit Kunden steht ... Dann werden diese Spezifikationen in Teile, in Module, in Tasks aufgeteilt, die dann auf verschiedene Entwickler verteilt werden. Der Entwickler muss also in der Praxis diese Aufgabe in Empfang nehmen und die gefragte Funktionalität implementieren. Dazu benutzt er die eingerichteten Technologien, die von Projekt zu Projekt verschieden sein können. Also praktisch die Funktionalität implementieren und sie unabhängig von anderen testen; das nennen wir Modul-Test. Am Ende kann man sie dann abgeben oder sie mit anderen Entwicklern integrieren.»

Obwohl die Kunden- und Business-Nähe im Vergleich zu früher insgesamt im Tätigkeitsbereich einen viel grösseren Stellenwert einnimmt, gibt es durchaus Einsatzgebiete in der Softwareentwicklung, in welchen die innovative Entwicklung von Algorithmen und deren elegante Implementation im Vordergrund stehen. Die Vielfältigkeit dieses Tätigkeitsfeldes erscheint noch einmal grösser unter Einbezug der Tatsache, dass die Arbeit von Softwareentwicklern ihren Einzug nicht nur in Computer-Applikationen findet, sondern beispielsweise ebenso in den meisten elektronischen Geräten, Gerätetreiber oder in Übertragungsprotokollen.

Wie einleitend festgestellt, werden sich die Tätigkeiten in diesem Tätigkeitsbereich laut der Experten und somit auch für Softwareentwickler bis 2017 nicht grundlegend ändern. Das Umfeld, die Zielsetzungen und die Rahmenbedingungen werden sich aber auf einem sich heute abzeichnenden Weg weiterentwickeln. Ein Grossteil der Experten erwartet eine weiter steigende Komplexität bei Informatiksystemen und damit erhöhte Anforderungen an die Arbeitskräfte:

«Man sieht, die Komplexität nimmt zu. Und das Beherrschen wird schwierig und sie wird mit der Virtualisierung noch zunehmen.»

Zumindest ein Teil davon, so bemerken einige Experten, wird in bestimmten Bereichen durch die Verbesserung der Entwicklungstools und eine zunehmende Abstraktion von Technologie abgefordert werden können und gleichzeitig der weiteren Annäherung von Business und IT Vorschub leisten. Hierzu ein anderer Experte:

«Im Business wird man sich viel weniger mit der Technologie direkt befassen müssen, weil die Tools viel besser werden. Man wird schneller und Business-naher entwickeln können. Darum wird es in Zukunft weniger herkömmliche Softwareentwickler brauchen, aber dafür mehr Architekten und Analysten.»

Die Auslagerung von Softwareentwicklung ins Ausland würde die Verschiebung der Tätigkeitsschwerpunkte noch weiter verstärken. Jedoch stehen den Outsourcing-Vertretern ebenso viele kritische Stimmen gegenüber. Ein Beispiel:

«Wenn du alles im eigenen Haus machst, und man beispielsweise bemerkt, dass es einen Spezifikationsfehler gibt, dann kannst du diesen Fehler sehr einfach beheben; schon auf Spezifikations-Niveau ... Wenn man etwas [extern] entwickeln lassen will, dann vereinbart man normalerweise Lieferfristen, Preise etc. Jede Änderung wird auf der bürokratischen und administrativen Seite viel, viel komplexer werden.»

Neben den veränderten Rahmenbedingungen, unter welchen Softwareentwicklung stattfinden wird, lassen sich aus den Aussagen der Experten weitere Trends erkennen, welche das Tätigkeitsfeld beeinflussen werden:

- Eine weiter zunehmende Bedeutung von Serviceentwicklung.
- Software wird für eine immer grösser werdende Palette unterschiedlicher mobiler und stationärer Devices entwickelt werden.
- Der Nutzer der Software wird viel stärker ins Zentrum rücken. Die Optimierung der User Experience wird ein noch wichtigerer Bestandteil von Softwaredesign.

1.2.2 Anwendungsprogrammierer (2514)

Die Experten sprechen in den Interviews auch von Anwendungsentwicklern, Funktionsprogrammierern, System- und Applikationsintegratoren. Eine generische Beschreibung der Tätigkeiten des Anwendungsprogrammierers ist aufgrund der sehr unterschiedlich gelagerten Schwerpunkte nicht möglich. Die folgende deckt sich jedoch mit den Aussagen von mehreren Experten:

«Momentan sind das Leute, die abgeleitet von Bedürfnissen der Kunden Lösungen evaluieren oder mit Entwicklungsfirmen zusammenarbeiten und diese Lösungen als Gesamtlösung integrieren ... Sie machen also das Design, und sie müssen auch gewisse Engineering-Aufgaben machen. Sie müssen Tests machen können, beim Kunden einführen und dem Betrieb überführen.»

Ein Unterscheidungsmerkmal zum Softwareentwickler besteht im stärkeren Fokus auf der Integration und Konfiguration von Standardlösungen, bestehenden und neu entwickelten Softwarekomponenten, deren Parametrierung und der Implementierung der notwendigen Schnittstellen. Aber auch hier liegen die Haupttätigkeiten im Bereich Design und Entwicklung, wie ein anderer Experte sagt:

«Design ist eigentlich ein Lösungsdesign und nicht irgendwie eine Softwareentwicklung für ein technisches Detail. Dort gehört die Systemintegration dazu, welche sehr komplex sein kann. Lösungsimplementierung, Entwicklung und Dokumentation ist evtl. untergeordnet, ist aber immer stark auf Lösungen ausgerichtet, und man verwendet auch bereits bestehende Entwicklung, z. B. Open-source-Komponenten oder Teillösungen von verschiedenen Partnern, welche dann integriert werden.»

Nicht selten existiert die Unterscheidung zwischen Anwendungsprogrammierer und Softwareentwickler im Berufsleben gar nicht. Wie das Beispiel eines Experten aus einer IT-Abteilung in einem grossen Betrieb des öffentlichen Verkehrs zeigt, können diese Berufsbilder auch als austauschbare Rollen verstanden werden:

«Es kann durchaus sein, dass eine Person in einem Integrationsprojekt beteiligt ist, und dann wieder in einem, das man selber entwickelt. Man hat noch keine Spezialisierung vorgenommen.»

Der Spezialisierungsgrad ist wie auch schon beim Softwareentwickler sehr variabel. Er variiert zwischen Experten für eine spezifische Anwendung und sehr flexibel einsetzbaren Mitarbeitenden. Das Spektrum reicht von Anwendungsprogrammierern, welche sehr nahe an der Technik arbeiten und sich schwer vom Softwareentwickler unterscheiden lassen, bis zu solchen, welche sehr nahe in den jeweiligen Businessprozessen tätig sind. Hierzu ein Beispiel eines Experten aus dem Finanzsektor:

«Also das ist einmal die bankfachliche Analyse, die er macht. Er muss das Bankfach und die bankfachlichen Prozesse verstehen. Dann muss er dies in einem Analysepapier festhalten und aufgrund dessen die Spezifikationen erstellen, und aufgrund der Spezifikationen, die vom Kunden abgenommen werden, das Umsetzen, das Programmieren und letztendlich dann auch die ersten Tests, die er in der Entwicklungsumgebung vollziehen muss.»

Dieses Zitat ist exemplarisch für komplexe und anspruchsvolle Aufgabengebiete in diesem Tätigkeitsbereich. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass auch einfachere Tätigkeiten beispielsweise in der Konfiguration von Anwendungen anfallen.

Dass der Markt für Anwendungsprogrammierer bis 2017 kleiner werden soll, wird trotz der drohenden Outsourcingtendenz von den meisten Experten nicht erwartet. Dies liegt hauptsächlich daran, dass gerade in der Anwendungsintegration auch die räumliche Nähe ein entscheidender Wettbewerbsvorteil ist. Es wird eher davon ausgegangen das Integrationstätigkeiten, die Implementierung von Anbindungen und Zusatzservices im Gegensatz zu den Eigenentwicklungen noch stärker an Bedeutung gewinnen werden. Ein Experte meint hierzu:

«Ich nehme jetzt das, was der Informatik am nächsten ist, also die Anwendungsintegration inklusive Standardsoftware. Das wird in absoluten Zahlen am meisten zunehmen.»

Die Globalisierung macht jedoch auch nicht vor der Anwendungsprogrammierung halt. Das Know-how ist global verteilt. Die Suche nach optimalen Lösungen wird noch stärker in kurzfristigen und für eine bestimmte Problemstellung zusammengestellten Teams erfolgen. Ein Experte vergleicht die Arbeitsweise mit derjenigen von Wikipedia:

«Es ist ein bisschen so die Art und Weise wie Wikipedia entstanden ist. Spezialisten, Menschen, die ihre Kompetenzen eingebracht haben und Regeln gefunden haben, wie man eine Qualität hinhinbringt. So etwas könnte man in einer starren Organisation mit starren Spezialisten gar nicht mehr machen.»

1.2.3 Web- und Multimediaentwickler (2513)

Diese Berufsgattung wurde nur in wenigen Interviews thematisiert. Die klassischen Tätigkeiten im Bereich Web mit Fokus auf HTML und Design wurden nicht näher beschrieben. Diese Aufgaben wie auch die Erstellung und Pflege von digitalem Content gehören für die Experten in den Betrieb. Die Ausführungen zum Webentwickler sind dann auch sehr nahe an den vorhergehend beschriebenen Berufen, wie das Zitat eines Experten zeigt:

«Sie sind im Entwickeln von Webapplikationen tätig. Da geht es um drei Bereiche. Beim einen geht es um CMS-Auftritte; wobei wir dort nur den technischen Teil machen. Es sind also keine Designer eingestellt, sondern nur IT-Leute. Diese setzen dann das Design und die Funktionalität um, die der Kunde wünscht. Ein anderer Bereich kümmert sich um E-Shop-Lösungen. Dort geht es vor allem um Schnittstellen in ERP-Systemen. Man muss dann mit dem Kunden reden, solche Sachen erarbeiten und am Schluss realisieren. Das ist jetzt der Shop-Teil. Der dritte Teil sind dann Spezialapplikationen. Dort geht es um Konfiguratoren, um Offert-Systeme, die ganz produktspezifisch, auf den Kunden zugeschnitten sind.»

In diese Berufsgattung wird auch der Entwickler mobiler Applikationen einbezogen. Hierzu ein Experte:

«Das ist eine im Augenblick sehr kleine, feine Crew. Die entwickeln wirklich jetzt schon für die verschiedenen Endgeräte, die am Markt sind. Zum Beispiel auch für das Apple iPhone ... Das ist eine sich sehr schnell entwickelnde Basistechnologie, wo man heute nicht genau weiss, welches Ross da gewinnen wird. Wird Apple auf ewig und auf Dauer derjenige sein, der den Markt beherrscht? Kommt Android? Gibt es andere, Windows-Mobiles 7? Da wird man sehr viel sehen. Da ist noch wirklich Applikationsentwicklung und Eigenentwicklung sehr gefragt.»

Derselbe Experte sieht einen deutlichen Unterschied in der Arbeitsweise zwischen einem Entwickler für Businessapplikationen und einem für mobile Applikationen. Die Basistechnologien sind relativ neu, wenig etabliert und standardisiert. Häufig sind es deshalb auch damit sozialisierte Digital Natives, welche in den entsprechenden Abteilungen anzutreffen sind. Der Experte fügt weiter an:

«Also der App-Entwickler ist so ein Web-2.0-Mensch: ich habe diese Facebook-Applikation, ich kann das noch so machen etc. Der ganze Stil ist etwas anders. Die Qualitätsansprüche sind nicht die gleichen, aber die Geschwindigkeit, die dort ist, ist eine andere. Und wir müssen in diese Richtung gehen.»

Die Entwicklung mobiler Applikationen beinhaltet eigene Produkte sowie die Einbindung fremder Plattformen, hauptsächlich im Bereich Social Media und Social Networks. Häufig wird von Anwendungen für das iPhone gesprochen und einige Experten erwarten im Bereich von Android-Applikationen einen Zuwachs. Andere mobile Plattformen werden in diesem Tätigkeitsbereich von den Experten nur vereinzelt angesprochen (Blackberry, Nokia etc.).

Wie sich die Tätigkeiten in der Web- und Multimediaentwicklung im Bereich der mobilen Applikationen bis 2017 verändern werden, darüber wurden von den Experten keine klaren Äusserungen getätigt. Diese Gegebenheit strukturell in das Berufsbild einzubinden wird von einem Experten als entscheidende Herausforderung bezeichnet:

«Also es gibt ja immer etwas Neues. Das, was jetzt alle Leute fasziniert, ist diese neue Usability-Erfahrung auf den mobilen Endgeräten etc. Die werden in 7 Jahren natürlich nichts Neues sein. Die werden dann ganz normal sein. In 7 Jahren wird es ein anderes Tätigkeitsfeld geben, wo dann wieder Leute mit dem Drive, etwas Neues zu machen, aufsteigen werden. Aber diese Tatsache, dass eine neue Idee, die ich zügig umsetze ... das wird als Muster bestehen bleiben. Und wir müssen Strukturen schaffen, dass dieses ‹Ich-experimentiere-einmal› stärker möglich ist als heute.»

Es wird von den Experten erwartet, dass die Aktivitäten im Bereich Social Media weiter ausgebaut werden. Die Wichtigkeit, Informationen aus unterschiedlichen Quellen zu nutzen und zu vernetzen, wird an Bedeutung gewinnen, wobei nicht nur die technische Umsetzung, sondern auch die Möglichkeiten, wirtschaftlichen, gewinnbringenden Nutzen daraus zu ziehen, im Vordergrund stehen. In diesem Zusammenhang wird es, wie folgendes Zitat eines Experten unterstreicht, ebenfalls wichtiger, die Inhalte den Anforderungen anzupassen:

«Das ist ein anderes Tätigkeitsfeld und (noch) nicht ICT. Wenn wir aber diese 7 Jahre vorausschauen, dann wird dies wohl relativ wichtig werden, weil es dann auch um Suchmaschinentricks, Auffindbarkeit, um optimale Vernetzung und um die ganze Social-Media-Geschichte geht. Da muss man dann ganz genau wissen, wie man einen schlauren Bericht schreiben muss, oder wie ich den Inhalt pflegen muss. Das wird der Kunde, auch wenn er es technisch mit dem CMS könnte, immer weniger machen, weil ihm das Know-how fehlt, den Text so zu schreiben, dass er im Netz dann auch funktioniert. Vielleicht wird das dann ein Tätigkeitsbereich in der ICT werden, aber auf jeden Fall wird es jemand sein, der in dieser Welt tätig sein wird, aber ohne Informatikqualifikationen.»

1.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Dieser Tätigkeitsbereich umfasst vielfältige Tätigkeiten in verschiedenen Bereichen der ICT. Zur Illustration soll die folgende Expertenbeschreibung dienen:

«Also wenn man jetzt den Hauptast [...] anschaut, dann ist ihr Tätigkeitsprofil eigentlich das, die neuste Software-Technologie zu verstehen, selbst Pilot-Applikationen zu machen, um es im Detail zu verstehen, und danach aus den gewonnenen Erkenntnissen Fachartikel und Blog-Einträge zu schreiben, Kundenpräsentationen zu machen und Fachreferate über diese Technologien zu halten. Und da gibt es immer einen Zyklus, um die neue Technologie zu verstehen, auszuprobieren und in Form von Pilot-Applikationen umzusetzen und dann mit diesen Pilot-Applikationen das erzählen zu gehen.»

In Zukunft wird es nach Aussage der Experten zudem zu einer noch viel stärkeren Konzentration auf Business-orientierte Prozessoptimierung und Entwicklung von ICT-Strategien kommen. Die Experten gehen von einem deutlichen Bedeutungszuwachs, vor allem in der Business-Analyse, aus. Dies zeigt sich unter anderem darin, dass es Unternehmen gibt, welche für diese Funktion gegenwärtig zwar keine eigenständige Stelle haben, in Zukunft aber sehr konkret Bedarf an einer diesbezüglichen Fachkraft äussern. Ein Experte sagt Folgendes:

«Was wir selbst festgestellt haben, als ich den Fragebogen ausgefüllt habe, ist, dass bei uns die Kompetenz des Business-Analysten, des Business-Engineers fehlt. Aber den gibt es ja schon, das ist kein Beruf, den ich als neu bezeichnen würde. Einfach für uns wäre das eine neue Stellenbesetzung, wo wir sicherlich in Zukunft Bedarf haben werden.»

Begründet wird die steigende Bedeutung der Business-Analyse hauptsächlich mit der Abwanderung von Entwicklungstätigkeiten ins Ausland und der zwangsläufigen Konzentration auf Business-nahe Prozesse in der Schweiz, wie beispielsweise der Integration von Standardlösungen. Gleichzeitig äussert ein Experte die Vermutung, dass Architektur und Analyse noch näher zusammenwachsen werden:

«Weiter braucht es weniger Arbeit an Applikationen. Das geht eher in ein Implementieren und Integrieren ganzer Lösungen. Ich glaub, die Jobs werden anspruchsvoller. Vielleicht auch eine gewisse Verschmelzung zwischen BA und Architekten-Skills. Das wird anspruchsvoller werden. Bei den anderen Jobs wird es dasselbe sein. Vielleicht kommt auch der Umgang mit Externen rein. Also die Schnittstelle Business IT und die Schnittstelle zu externen Anbietern wird zunehmen. Also wir werden Application Service Provider sehen, die da rausgehen werden.»

Um als Ursprung von Innovationen wahrgenommen zu werden und damit die Position gegenüber dem Business zu stärken, muss sich die gesamte ICT-Landschaft, laut den Experten, von ihrer passiven Rolle als Auftragsempfänger lösen können. Den Beratern und Analysten an der Front wird in Zukunft verstärkt die Aufgabe zukommen, das traditionelle Gedankengut der innovativen Ingenieurskunst besser nach aussen zu kommunizieren. Hierzu ein Experte:

«Wir haben heute eine passive Rolle. Also das Business kommt und sagt, es möchte gerne ein neues Produkt haben, es hätte eine coole Idee, das und das sehe es für die Zukunft und so und so viel Umsatz machen wir in Zukunft. Dann kommt die Analyse und sagt, was technisch zu machen ist. Das ist die passive Rolle. Und was ich schon vorher einmal erwähnt habe, ist Folgendes: Was sich ändern muss, ist, dass wir auch eine aktivere Rolle einnehmen müssen. Die Systeme können zum Teil viel mehr, als sich ein Marketing-Mensch vorstellen kann. Heute ist die passive Rolle die, dass wir schauen, was sie wollen, und wenn es technisch passt, dann gut. Es wäre ja aber gut, wenn ich von Anfang an sage, was möglich ist, und was wir damit anfangen können. Dieser Paradigmen-Wechsel wird mindestens sieben Jahre dauern. Aber dort müssen wir mehr machen, denn da fehlt häufig das Verständnis fürs Marketing.»

Durch die fortschreitende ICT-Industrialisierung und die daraus resultierende stärkere Spezialisierung sowie Globalisierung findet sich die Fachkraft nach Aussagen verschiedener Experten in diesem Bereich in Zukunft noch viel stärker mit parallel laufenden, über die Kontinente, in unterschiedlichen Zeitzonen und Kulturen verteilten Projektsträngen konfrontiert. Dadurch werden kommunikative Aufgaben und Projektmanagement weiter an Bedeutung gewinnen.

Ein Experte ist überzeugt, dass der Bereich Kundenbeziehungen, Kundenberatung stark wachsen, die ICT-Business-Analyse aber immer stärker in die Domäne des Business abwandern wird. In der Folge wird es nach Meinung der Experten zwar mehr Funktionen als Analysten und Berater mit ICT-Know-how brauchen, nur würden sie nicht mehr dem eigentlichen Berufsfeld ICT zugeordnet:

«Wenn ich sage, wir gewinnen Marktanteile, dann wächst das Business, nicht ich. Das Business wächst überproportional, und das führt wieder dazu, dass mein Anteil an den Gesamtbeschäftigten schrumpft. Die Branche wird nicht in der IT wachsen, die Branche wird in der Kundenbetreuung wachsen. Das wird teurer. Deshalb bin ich absolut davon überzeugt, dass wir um mehr als 20% sinken werden. Das ist ein bisschen frustrierend. Und eigentlich stimmt es auch nicht. Aber die Frage könnte auch ein bisschen verfänglich sein.»

Die folgende Zuordnung der Expertenaussagen zu den Berufsgruppen «Fachkraft im Vertrieb von ICT» und «Systemanalytiker» basiert auf der Schwerpunktsetzung der befragten Experten. Darüber hinaus sind Aussagen zum ICT-Projektleiter aufgeführt.⁴

⁴ Gemäss der Entscheidung des Projektteams ICT-Berufsbildung Schweiz soll der ICT-Projektleiter als eigenständiger Beruf angesehen werden. Eine ISCO-08-Zuordnung ist dabei nicht möglich.

1.3.1 ICT-Projektleiter

Der Projektleiter in grossen ICT-Abteilungen ist nach Ansicht einiger Experten ein eigenständiger Beruf. Hierzu ein Experte:

«Ja, das sind reine IT-Projektleiter. Rein natürlich in der Form ... Sie haben in irgendeiner Form eine Verantwortung inne, bei der es darum geht, Anforderungen, die das Business an die IT stellt, in Form von Veränderungen im Business, von Innovationen im Business, in Form von Weiterentwicklungen im Business, im Prinzip das entsprechend umgesetzt werden muss, im Sinne von Neu-Applikationen, Weiterentwicklungen im ... also wie gesagt ... Und diese Transformation, von den Anforderungen hin zu den Resultaten, die sich irgendwo in der IT-Welt niederschlagen, das ist das, was die IT-Projektleiter im Prinzip innehaben.»

Der Projektleiter koordiniert nach Aussage der Experten die vom Business geforderten Veränderungsprozesse und ist für die Qualitätssicherung zuständig. Am Anfang sind es meist kleinere Projekte, um die Strukturen des Unternehmens kennenlernen zu können. Je nach Erfahrung und Art des geleiteten Projekts muss der Projektleiter Verantwortung für mehrere Hundert Personen auf unterschiedlichen Hierarchiestufen tragen.

1.3.2 Fachkraft im Vertrieb von ICT (2434)

Über das Tätigkeitsfeld ICT-Fachberater sagt ein Experte, dass er die Prozesse verstehen muss, im Business drin ist und gemeinsam mit dem Kunden versucht, für den Kundenprozess eine technische Lösung zu entwickeln. Der ICT-Fachberater kennt die geeignete Applikation, um den Prozess optimal umzusetzen, sagt ein Experte. Er bilde mit seiner Dolmetscher-Funktion die Schnittstelle zwischen ICT und Business. Das unterstreicht er mit folgender Aussage:

«Er ist ein Mann, der die Prozesse versteht, im Business drin ist und gemeinsam (mit dem Kunden) schaut, was das heisst/bedeutet, den Kundenprozess in eine technische Lösung umzuwandeln. Welches ist die geeignete Applikation, um diesen Prozess optimal zu unterstützen, und wie kann dann das, in Zusammenarbeit mit Architekten, auf die bestehende Infrastruktur beschrieben werden. Also diese Schnittstelle bildet er.»

Diese Business-Process-Berater sind nach der Meinung eines anderen Experten die Verbindung der Business-Prozessverantwortlichen zu den Linienstellen der ICT. Sie sind dafür verantwortlich, dass die Anforderungen (Requirements) aufgenommen werden und in Individual- oder immer mehr Standardapplikationen umgesetzt werden. Ein Experte aus der Maschinenindustrie beschreibt dies folgendermassen:

«Also diese Leute sind eigentlich die Verbindung zu den Linienstellen aus der IT; sogenannte Team-leaders. Wir haben die Teams eigentlich nach Business-Prozessen organisiert. Also jeder Team-leader hat einen Business-Prozess. [...] Und die Leute aus dem internen IT-Business Consulting sind eigentlich dafür verantwortlich, dass die Requirements aus der Linie aufgenommen werden und in brauchbare Applikationen umgemünzt oder auf brauchbare Standardapplikationen gebracht werden.»

Die Beratung des Kunden bei der Evaluation von Standardlösungen ist ein immer wichtiger werdender Aufgabenbereich. Dabei geht es um die optimale Selektion von Applikationen oder Modulen zur Unterstützung eines spezifischen Geschäftsprozesses und nicht selten darum, für den Kunden nachvollziehbar die Vor- und Nachteile gegenüber individuellen Eigenentwicklungen abzuwägen. Durch ihre Aufgabe, Einsparpotenziale zu realisieren, sind sie nach Aussage der Experten zusätzlich in der Lage, das verbreitete Image von ICT-Abteilungen als hauptsächlicher Kostenverursacher zu korrigieren. Sie kommunizieren gegenüber dem Kunden den Mehrwert von ICT-Lösungen.

1.3.3 Systemanalytiker (2511)

Der ICT-Business-Analyst ist dem Tätigkeitsfeld Systemanalytiker zugeordnet. Nach Aussage einiger Experten ist das Tätigkeitsfeld ICT-Business-Analyse auf einer höheren Qualifikationsebene als beispielsweise die Beratung angesiedelt. Der ICT-Business-Analyst definiert den Business-Prozess und ist auch für ihn verantwortlich. Er arbeitet nach Meinung einiger Experten oft mit ICT-Beratern zusammen. Ein Experte fasst die Tätigkeiten in der folgenden Aussage zusammen:

«Der Business-Analyst macht Requirement-Engineering, also sammeln, strukturieren von Anforderungen, um letztlich in einem Konzept festzulegen, was es da alles braucht für eine IT-Lösung. Das kann auch auf das Geschäftsfeld an sich oder auf einzelne Prozesse abzielen, aber im Hauptteil geht es da um IT-Lösungen.»

Ein anderer Experte ergänzt:

«Der zweite Punkt wird immer wichtiger, also die Prozessverbesserung, da wird der Business-Analyst immer mehr eingesetzt. Da haben wir eine Abgrenzung zu der [Name des Unternehmens], das ist so ein Lean Sigma Programm der Gruppe, wo wir spezialisierte Leute haben, die den Prozess anschauen und die Prozessverbesserungen suchen. Die haben ein spezialisiertes Framework, wie sie arbeiten, aber letztlich von der Methodik ist das praktisch identisch mit unserer BA-Methodik. Das ist sicher etwas, was neben der Requirements-Analyse eingesetzt wird.»

Nach Aussage von Experten sind die aufgenommenen Anforderungen in Form von Spezifikationen bei Unternehmen mit höherem Spezialisierungsgrad oft Ausgangslage für die Arbeit von sogenannten ICT-Architekten, welche diese in konkrete Lösungsdesigns und -Strategien übersetzen.

Ein Experte meint dazu Folgendes:

«Es gibt Architekten, welche eher die Raumplanung in der IT machen, grobe Pläne. Sie sorgen, so Gott will, für eine gewisse Vereinfachung, für gewisse Standards und Richtlinien, an welche man sich halten kann. Das ist aus meiner Sicht der Architekt. Der Engineer, das ist derjenige, welcher aufgrund dieser vorgegebenen Richtlinien die konkreten Lösungen designt. Er sagt zum Beispiel: Das wird im CRM gemacht, WEB ist ein Teil von CRM. Solche Sachen eben.»

Nach Meinung der Experten befassen sich die Systemanalytiker mit der Technologieentwicklung, den Auswirkungen auf das Business und entwickeln Strategien, wie diesen Veränderungen gewinnbringend begegnet werden kann. Es gibt solche, die sich mit dem Management von Applikationslandschaften und andere, die sich mit der Infrastruktur auseinandersetzen. Der Spezialisierungsgrad und die Variationen des Verantwortungsbereichs sind nach den Experten sehr weitläufig. Die anspruchsvollste Position wird in den Interviews von verschiedenen Experten mit Unternehmensarchitektur beschrieben.

«Sondern, wenn ich von einem Unternehmensarchitekten spreche, dann richtet er das Gesicht auf die gesamte Landschaft aller Applikationen, welche wir heute im Einsatz haben. Plus hat er die Entwicklung dieser einzelnen Applikationen auf die nächsten Jahre hinaus im Auge. Plus hat er das Wissen, wie sich einzelne Technologien voraussichtlich verändern werden und welche Möglichkeiten es gibt. [...] Und dieser Unternehmensarchitekt ist für mich genau der, welcher diese Road-Maps auf einige Jahre hinaus zeichnet und welcher jederzeit das Gesamtbild im Griff hat. Das Gesamtbild bedeutet für mich, dass er nicht nur die Applikations-Landkarten im Griff hat, er hat auch das sogenannte, wenn man das als Application-Layer anschaut, dort, wo die einzelnen Applikationen mit den Schnittstellen sind, im Griff. Gleichzeitig hat er auch noch den Infrastructure-Layer unter sich. Er weiss, wo die Verbindungen sind. Er hat darüber hinaus aber auch das Bewusstsein dafür, welche Auswirkung das auf die Business-Prozesse hat. Was es möglicherweise für eine Auswirkung auf Organisationsformen hat. Und er betrachtet das Ganze als Gesamtbild. Aufgrund dessen kann er, mit dem Wissen, was die Strategie des Kunden ist, das heisst, er weiss, was die Bank-Strategie ist. Er hat die IT-Strategie daraus abgeleitet.»

2 Benötigte Kompetenzen auf dem ICT-Arbeitsmarkt

In diesem Kapitel sind die aus der Befragung der Experten gewonnenen Erkenntnisse zu den benötigten Kompetenzen im Berufsfeld ICT ausführlich dargelegt. Die Darstellung der Kompetenzen erfolgt in der gleichen Struktur wie oben nach Tätigkeitsbereichen. Zuerst werden jeweils die benötigten Kompetenzen 2010, dann die benötigten Kompetenzen 2017 beschrieben. Der Vergleich der Kompetenzen wurde bereits im Ergebnisteil dargestellt.

2.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

2.1.1 Kompetenzen 2010

Fachkompetenzen

Aus der Beschreibung der Experten geht hervor, dass viele Unternehmen sich heute am Servicemanagement nach ITIL orientieren. Die von den ICT-Fachkräften verlangten Kompetenzen richten sich nach diesen Funktionen und Prozessen, die ein grosses Mass an Dynamik und Aussensteuerung aufweisen.

Nach Aussage der Experten bedingt die Komplexitätssteigerung der Systemtechnik bzw. des Servicemanagements für die *Systemadministratoren (2522)* zunehmende Kompetenzen im Bereich Plan und Build zusätzlich zum Bereich Run⁵ als wichtigster Kompetenzbereich im Tätigkeitsbereich 1. Die ICT-Infrastruktur kann nach Meinung der Experten nicht mehr nach Standardvorgaben installiert und konfiguriert, sondern muss geplant und gemäss Kundenanforderungen entworfen werden. Der Bereich Manage gewinnt daher zukünftig auch an Bedeutung. Ein Experte beklagte den Kompetenzmangel im diesem Kompetenzbereich:

⁵ Die englischen Bezeichnungen beziehen sich auf die Kompetenzbereiche nach e-CF.

«Es wird einfach wichtiger, dass ich auch als Fachspezialist in der Lage bin, zu steuern und zu managen oder zumindest die Grundlagen liefern zu können, damit man nachher steuern und managen kann. Und deshalb muss ich es ja eben auch verstehen. Das heisst, ich muss eine Ahnung davon haben, wie ein Prozess läuft. Ich muss eine Ahnung haben, wie ein Risikomanagement aufgebaut ist. Ich muss eine Ahnung haben, wie die ganzen Qualitätssicherungs-Prozesse laufen; ich muss sie sogar beeinflussen können. Unter Umständen kann ich sie nur in Kombination mit einem entsprechenden Fach-Know-how optimieren. Und da sehe ich ... da steht relativ wenig Know-how zur Verfügung. Es ist unheimlich hart, mit diesen Fachleuten diese Sachen zu erarbeiten.»

Die verlangten Kompetenzen sind beim Nachwuchs zu wenig ausgeprägt, wie ein Experte zu berichten weiss:

«Wenn ich mir im Moment so die Verteilung der Leute anschau, also die Alterspyramide, dann ist es so, dass wir im Moment viele Leute haben, die in die Frühpension gehen. Die erfahrenen Servicemanager – diesen Job gab es schon lange; nur hat man sie nicht so genannt – diese gehen jetzt, und wir haben relativ wenig Nachwuchs. Nachwuchsleute für Servicemanager kommen meistens aus dem Projektleiterbereich, d. h. Leute, die schon Koordinatives machen.»

Die geforderten Kompetenzen für die *Fachkräfte für Computernetzwerke (3513)* sind gemäss den Interviews mit den Experten mit denjenigen der Systemadministratoren zum Teil vergleichbar.

Es gibt Unterschiede in der fachlichen Ausrichtung. Die Fachkräfte für Computernetzwerke sind nach Aussage von Experten die eigentlichen Spezialisten für die Belange der Datenübertragung und Vernetzung von Systemen. Zu diesem Beruf zählen die klassischen Telekom-Spezialisten, die nicht alle mit der gleichen Leichtigkeit die neuen Herausforderungen annehmen wie z. B. Projekte zu leiten. Hierzu ein Experte:

«Ich habe sehr viele Diskussionen mit einem Teil meiner Mitarbeiter in der Abteilung, die daran eigentlich nach wie vor festhalten wollen, mit Äusserungen wie <Ich bin der Techniker, ich konfiguriere und programmiere den ganzen Tag Maschinen> – sorry, das ist passé. Ein Mitarbeiter muss bei mir Qualitäten ausweisen können, dass er sich Visionen vorstellen kann.»

Teilweise haben nach Aussagen der Experten vor allem *Fachkräfte im Support (3512)* zunehmend Mühe, die aktuellen Systeme mit ihrer hohen Komplexität (Stichworte: Virtualisierung, Cloud, automatisierte Softwareverteilung) zu verstehen. Der Bedarf an Fachkompetenzen ist hoch. Zudem gibt es eine steigende Nachfrage nach Support von Mobile-Geräten wie Blackberries, Windows Mobiles, iPhones etc., wofür zusätzliche Kompetenzen im Bereich Datenkommunikation und Security notwendig sind.

Die Experten sind sich einig: Kunden erwarten auch zunehmend umfassende Service-Offerings für den Betrieb von ganzen Netzwerken inkl. Server und Speicher.

Schlüsselkompetenzen

Die Veränderungen der Tätigkeiten in diesem Tätigkeitsbereich erfordern nach Aussagen der Experten vor allem auch im Bereich der Schlüsselkompetenzen ein anderes Set von Skills, das durch die Steigerung der Kundenansprüche bezüglich Serviceumfang und Anwenderbetreuung erforderlich wird. Hier orten eine Anzahl der Experten erhebliche Lücken. Dazu gibt es von verschiedenen Experten treffende Aussagen:

«Das ist sehr wahrscheinlich das Wichtigste an dieser Rolle, Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit.»

«Ja, Sozialkompetenz ist ein riesiges Thema.»

«Wir sind bei uns keine Einzelkämpfer. Es ist ein recht komplexes Umfeld; man ist angewiesen auf Informationen der anderen; es ist wichtig, dass man Hand in Hand arbeiten kann.»

Zur Ursache für die fehlenden Kompetenzen in diesem Bereich sagt ein Experte:

«Das Bild, das man in den Medien über Informatiker vermittelt, ist nicht das, was man am Ende braucht. Wir brauchen kommunikative Leute, die Projekte leiten können, die führen können, die mit Kunden kommunizieren können.»

Die mangelnde Kundenorientierung und Kommunikationsfähigkeit der Berufsabgänger ist für viele Experten ein Thema:

«Wir hatten gerade jemanden, für den es eine furchtbare Erfahrung war, als wir ihm beim Umgang mit dem Kunden am Telefon zuhörten. Wir haben dann mit ihm fast zwei Wochen Telefontraining gemacht, damit er sehen konnte, wie er am Telefon wirkt. Lustigerweise machen wir diese Erfahrung jedes Jahr ein Mal.»

Eine gewisse Veränderung hat bereits stattgefunden, wie ein anderer Experte berichtet:

«Die Kunden sagen: Es ist für uns ganz komisch, weil man so eine bestimmte Vorstellung von einem Informatiker hat; man stellt sich so einen Typen mit Birkenstockschuhen und einem Wollpullover und einer Pizza auf dem Tisch vor, von dem man nie etwas hört und den man nie zu sehen bekommt; also ein ganz komischer Typ. Und jetzt kommen da auf einmal Leute daher, die ganz normal mit einem sprechen, die ein ganz normales Verhalten haben, die auch versuchen, kommunikativ zu sein. Und ich glaube, das werden Kompetenzen sein, die neben all diese Ausbildungen, die es gibt – Hochschulabschluss etc. – immer mehr gefragt sein werden, eben auch in der Informatik.»

Schlüsselkompetenzen werden auch betrieblich vermittelt, leider nicht bei allen Lernenden mit Erfolg, sagt ein Experte:

«Dann kommt die sogenannte Soft-Skill- oder Leadership-Ausbildung. Da bieten wir für entsprechende Kompetenzbereiche interne Schulungen an. Nach meiner Erfahrung hängt da der Erfolg zu zwei Dritteln vom Menschen ab. Ein Drittel ist das, was man ihm beigebracht hat; und dort versuchen wir, sie erfolgreich mit der sogenannten Leadership zu unterstützen.»

Vor allem die Techniker in der Anwenderbetreuung müssen eine hohe Kommunikationskompetenz haben, hebt ein anderer Experte hervor:

«Dazu muss man auch sagen, dass 40% der Zwischenfälle, welche uns gemeldet werden, keine Zwischenfälle sind; sondern es sind Benutzer-Probleme. Aber man muss das blumig sagen. Ich weiss auch nicht, aber man muss einfach eine gewisse Sensibilität haben. Man weiss genau, dass das Problem zwischen dem Stuhl und der Tastatur liegt, aber man darf das nicht knallhart sagen. Man muss die Person ausbilden.»

Im Support werden nach den Aussagen der Experten aus zwei Gründen viele Quereinsteiger eingesetzt. Genannte Gründe hierfür sind:

- Informatiker werden oft als nicht geeignet für den Einsatz im Support eingestuft, da ihnen häufig Kommunikationskompetenzen fehlen.
- Viele Informatiker möchten nicht im Supportbereich arbeiten, da ihnen dieser Bereich uninteressant erscheint und sie zu wenig Herausforderungen damit verbinden.

Viele Supporter kommen deshalb aus anderen Berufen und haben sich die fachlichen Kenntnisse angeeignet. Hierzu ein Experte:

«Das ist sehr wichtig für uns: die Kommunikation, der Umgang mit dem Kunden, sein Verhalten. Alles andere, also die technischen Komponenten ... natürlich, wenn er sie mitbringt, ist das besser, aber sonst wird ihm das antrainiert. Wir haben das Gefühl, es ist einfacher, jemandem das beizubringen; hingegen, wenn jemand technisch sehr stark, aber kommunikativ sehr schwach ist, dann nützt mir das nichts ... und das kann man jemandem eigentlich auch nicht beibringen.»

Ein anderer Experte, der ein Störfallmanagement betreibt, doppelt nach:

«Wir könnten einen Super-Spezialisten hinstellen, wenn er aber mit dem Kunden am Telefon nicht dialogisieren kann, dann wird er nichts erreichen. Sie können einen viel weniger spezialisierten Generalisten haben, dem es gelingen wird, dass die Person am Telefon ihre Probleme so erläutert, dass er am Schluss das weiss, was er wissen will und muss. Zudem wird es ihm gelingen, in der Sprache des Kunden zu sprechen. Das ist eine Wissenschaft, die man leider in der Schule nicht lernt. Die Menschen haben entweder diese Veranlagung, oder sie haben sie nicht. Man erkennt erst auf der praktischen Ebene, ob jemand in der Lage ist, mit einem Kunden, dessen Beruf nicht die Informatik ist, diskutieren zu können.»

Selbstverantwortung für die persönliche Weiterentwicklung zu übernehmen, gehört ebenfalls zu den Schlüsselkompetenzen. Darüber sagt ein Experte:

«Ich gehe davon aus, dass in fast allen ICT-Rollen die Leute heute in der Lage sein müssen, ihre Ausbildungsbedürfnisse selber erkennen zu können. Dass nicht mehr der Chef dasteht, welcher sagt, du musst jetzt diesen Kurs machen, damit du das und das lösen kannst.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Je nach Tätigkeitsfeld beschränkt sich die Sprachkompetenz nicht nur auf Englisch, wie das Zitat eines Experten belegt:

«Ich kann nicht einer Genfer Bank einen Appenzeller vorbeischieken, der Français fédéral spricht, das funktioniert einfach nicht. Ich brauche da einen entsprechenden Anteil geschulter Personen.»

2.1.2 Kompetenzen 2017

Fachkompetenzen

Das Thema Change Management wird nach Aussage eines Experten in Zukunft wichtiger werden:

«Es wird in Zukunft breiter, anspruchsvoller aber interessanter. Das Thema Change Management wird uns sehr stark beschäftigen: Gibt es meinen Job in 7 Jahren noch, keiner weiss das, viele Leute haben damit ein Problem, da müssen wir in einen Modus kommen, dass jeder überzeugt ist, der einen guten Job macht, dass seine Zukunft in 7 Jahren auch noch gut aussehen wird.»

Die Veränderungen in den nächsten Jahren fasst ein Experte des Bereichs Telekom so zusammen:

«Technisch wird es so sein, dass die Integration immer stärker wird. Man darf in der Tiefe nicht viel nachlassen, bei denjenigen Leuten, welche technische Integration machen. Das ist typisch im Telekom-Geschäft. Aber in die Breite integrieren. Diesen Teil gibt es.»

Eine Verschiebung auf eine andere Art drückt ein anderer Experte wie folgt aus:

«Einerseits mit ihrer technischen Kompetenz, andererseits mit ihrer Affinität zum Prozess und Organisation, und dafür schauen, dass nachher die richtige IT-Lösung zum Einsatz kommt. Es ist eine Verschiebung ... näher an die Front, näher an das Kerngeschäft des Unternehmens, und weiter weg vom Rechenzentrum, also dort, wo die Server stehen.»

Ein weiterer Experte sieht für seine ICT-Fachkräfte sogar eine Verlagerung der Kompetenzen weg von der Technik:

«Aber ich glaube, es gibt eine Kompetenzverschiebung weg von der Technik, mehr in den Zwischenbereich hinein. Dort, wo jemand, der gar nichts von der Technik weiss und auch gar nichts wissen will, auch gar nichts wissen muss; sondern einen kompetenten Ansprechpartner hat, der für ihn dann die Triage in die Technik hinunter macht, damit er Einsicht in beide Seiten hat.»

Die Experten nennen im Bereich Manage erhöhte Anforderungen an das Risikomanagement:

«Weil wir ganz andere Anforderungen haben. Man sieht das mit dem iPhone und dem iPad, dass man wirklich jede Minute in diesem Netz ist. Man muss dort ein erhöhtes Risikomanagement machen.»

Einige Experten sagen, dass die Bedeutung des Supports in Zukunft dank der Qualitätssteigerung und dem Aufbau der Userkompetenz zurückgeht. Es wird mehr Tools zur Unterstützung des Supports geben, diese zu beherrschen erfordert aber zusätzliche Spezialkenntnisse. Ein Experte beschreibt die Möglichkeit einer solchen Spezialisierung wie folgt:

«Ich denke, der fachliche Teil wird sicher schwergewichtig stärker werden. Wir hoffen ja alle, dass die Informatik so standardisiert und so stabil sein wird, dass wir uns weniger um die Technik kümmern müssen, als dass wir das heute machen. Vielleicht ist das auch eine Wunschvorstellung, keine Ahnung. Sodass man eben mehr in einen Fachsupport hineingeht. Man wird dann die Applikation besser kennen müssen, von der fachlichen Seite her.»

Verschiedene Experten gehen davon aus, dass sich der Support zunehmend als Remote-Support organisiert. Ein Experte meint hierzu:

«Dafür wird es einen erhöhten Bedarf an Client-Facing-Rollen geben. D. h. Leute, die eben den Kunden als Ganzes betreuen. Was wir auch z. B. machen, ist, die jetzigen Techniker in diese Richtung zu entwickeln; dass sie eben wirklich einen grösseren Kundenfokus erhalten, dass sie mit dem Kunden diskutieren, Probleme aufnehmen und dann diese Probleme in der Firma am richtigen Ort platzieren können, anstatt wie vorher mit dem Schraubenzieher z. B. ein neues Power-Supply zu montieren.»

Ein anderer Experte weist darauf hin, dass es auch weiterhin einfache Supportaufgaben geben wird:

«Für den Support auf dem Feld, d. h. in den Büros. Hier muss die Fachkompetenz nicht mehr so hoch sein. Ich finde die Idee, die ich persönlich zum ersten Mal sehe, dass man auch in der Informatik eine Attestausbildung oder so was in dieser Richtung machen kann, das genügt. Das finde ich eigentlich einen guten Trend. Dass man solche Leute, die an der Informatik interessiert sind, für solche Sachen einsetzen könnte.»

Schlüsselkompetenzen

Kompetenzen wie Eigenaktivität und Selbstverantwortung werden nach Aussage der Experten immer wichtiger, um bei der Komplexität der Systeme den Überblick zu behalten. Darüber hinaus gewinnen Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit an Bedeutung, um in den oft international zusammengesetzten Teams erfolgreich zu sein.

Ein Experte schätzt die Veränderungen der Schlüsselkompetenzen insgesamt in der Zukunft wie folgt ein:

«Und die Skills, welche am Anfang gefragt gewesen sind, das waren die stillen «Schaffer», diese typischen IT-Cracks, mit Bart, diese absoluten Gurus, welche alles wussten, welche drei Tage im stillen Kämmerchen vor sich hin gearbeitet haben, bis sie eine gute Lösung hatten. Wie sie aber zu dieser guten Lösung gekommen sind, das wusste niemand. Nachvollziehbar war es auch nicht. Aber alle bedankten sich, wenn es dann lief. Diese Zeiten sind ganz klar vorbei. Heute ist die IT industrialisiert oder ist in einem Industrialisierungsprozess drin. Nachvollziehbarkeit, Standards, all das ist wesentlich wichtiger.»

Alle ICT-Fachkräfte des Tätigkeitsbereichs 1, die noch nicht im Kontakt mit den Anwendern sind, werden es sicher im Jahre 2017 sein. Die Konsequenzen fasst ein Experte so zusammen:

«Das führt dazu, dass sich die Anforderungsprofile an diese Leute ändern; also dass weniger die rein technischen Kenntnisse im Vordergrund stehen, sondern dass es in die Breite geht, also Verhandlungstechnik, Kommunikation, sicheres Auftreten beim Kunden, dass all diese Sachen eigentlich eine grössere Wichtigkeit erhalten.»

Auf die Frage, was 2017 wichtiger wird, gab ein Experte diese Antwort:

«Ich denke immer noch, das ist die Kooperationsfähigkeit. Das ist so ziemlich das Wichtigste. Vor allem mit dem Thema Sourcing, dass wir nicht mehr die ganze Leistung selber erbringen. Es gibt auf dem Markt nicht sehr viele Leute, welche das wirklich gut können.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Die von den Experten verlangten sprachlichen Kompetenzen ergeben sich aus der stärkeren Kundenorientierung, die sich für die Zukunft abzeichnet. Je nach Art der Kunden und der Produkte sind entsprechende Befähigungen laut den Experten wichtig. Fachkräfte, die vor allem mündlich kommunizieren, müssen entsprechende Sprachkompetenzen vorweisen können, bei der schriftlichen Kommunikation sind Kompetenzen verlangt, um die entsprechenden Dokumente wie Manuals, Spezifikationen etc. oder auch Mails in der geforderten Qualität zu verfassen.

2.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

2.2.1 Kompetenzen 2010

Fachkompetenzen

Praktisch kein Experte lässt unerwähnt, wie wichtig Branchenkenntnisse und ein Verständnis der Geschäftsprozesse sind. Das folgende Zitat bezieht sich zwar ausschliesslich auf den Bankensektor, ist jedoch stellvertretend für die Aussagen von Experten aus anderen Branchen.

«Einen betriebswirtschaftlichen Prozess oder einen Ablauf in einer Firma müssen Sie ja begreifen. Der muss nach den bankfachlichen Standards und Richtlinien beschrieben und erfasst werden. Das muss er verstehen und aufgrund der Anforderungen, die das Programm letztendlich erfüllen muss, muss er die verschiedenen Tätigkeiten spezifizieren. Und zu diesem Zweck muss er das Bankfachliche verstehen, er muss sich den Prozess vorstellen können und er muss danach in der Lage sein, dies von der bankfachlichen Prozessseite in IT-abbildbare Definitionen zu transformieren.»

Nach Aussagen der Experten beginnen Softwareentwicklung und vor allem Applikationsintegration selten bei null. Die bestehenden Systemarchitekturen, Schnittstellen, Datenstrukturen und verwendeten Technologien müssen beherrscht und deren Zukunftsperspektiven abgeschätzt werden können. Interessant ist dabei die Feststellung, so die Experten, dass die technikspezifischen Fachkompetenzen im Vergleich zu den Business- und Soft-Skills mit einigen Ausnahmen in den Interviews weniger hervorgehoben wurden. Dies liegt aber nicht an einer schwindenden Bedeutung dieser Fähigkeiten, sondern eher daran, dass sie als selbstverständliche Grundkompetenzen in diesem Tätigkeitsbereich erachtet werden und in Bezug auf die Qualität bei Fachkräften in dieser Hinsicht wenig Mangel herrscht. Auf die direkte Frage, ob es Mängel bei den Kompetenzen seiner Mitarbeitenden gebe, antwortete ein Experte aus dem Tessin ähnlich wie andere: «Ja, aber nicht technisch.» Zu diesen technischen Grundvoraussetzungen gehört nach dem Experten je nach Aufgabengebiet das Beherrschen der benötigten Entwicklungstools, das Wissen über Entwicklungsprozesse und deren Abläufe, die Entwicklung von effizienten Algorithmen und Implementierung von Designpattern sowie Erfahrungen in den eingesetzten Programmiersprachen. Inwiefern das Gewicht auf ganz spezifischen Sprachen oder auf Programmierstilen und -prinzipien liegt, ist je nach Unternehmen unterschiedlich. Ein Experte meint hierzu:

«Wie ich schon vorhin erwähnt habe, waren unsere letzten Projekte alle in Java, auf diesem Enterprise-Service-Bus geschrieben; daher sind wir bestimmt auf der Suche nach Leuten, die sich mit Java auskennen. Früher arbeiteten wir fast ausschliesslich mit C++ auf Sun Solaris und suchten natürlich nach Leuten, die mit diesem System arbeiten konnten. Wichtig ist, dass sie über ein Oberflächenwissen/Grundwissen – vielleicht auch etwas mehr – jeder Technologie verfügen. Dann aber suchen wir nach den spezifischen Leuten, die sich für die entsprechenden Projekte am besten eignen, die aber grundsätzlich dazu befähigt sind, dass man sie zu universalen und transversalen Projektmitarbeiter formen kann. Also wir schauen darauf, dass die momentan relevanten technischen Kompetenzen vorhanden sind, und dann versuchen wir, intern durch Kurse oder Ähnliches Kompetenzen weiterzuvermitteln.»

Gegenwärtig halten sich die benötigten Kompetenzen im Bereich Entwicklung und Systemintegration nach Aussagen von Experten noch in etwa die Waage. Es braucht beides, entweder in Personalunion oder in sich ergänzenden Teams. «Also heute ist wie gesagt ... sind wir so im Übergang zwischen Design und Entwicklung und Systemintegration, weil wir noch recht viele Systeme haben, die wir auch selber entwickelt haben», meint ein Experte dazu.

Know-how in Systemintegration, sei dies in der Parametrierung von Anwendungen oder der Implementierung von Schnittstellen, ist jedoch schon heute sehr gefragt, wie ein Experte ausführte: «Systemintegration im Sinne von Schnittstellen in andere Systeme ... da muss man sehr fit und flexibel sein.» Dies hat zur Folge, dass die Anforderungen an die Fachkräfte in diesem Betätigungsfeld auch bezüglich spezifischer Produktkenntnisse zugenommen haben. Hierzu ein Experte:

«Ein Beispiel hierfür wäre, wenn wir eine sogenannte Unified-Communication-Lösung integrieren, die auf Microsoft beruht, dann benötigt es natürlich Leute, die stark in dieser Microsoft-Umgebung sind. Das muss dann aber auch in eine Umgebung mit einem Netzwerk implementiert werden, und dort benötigt es halt einen Spezialisten, der sich in diesem Gebiet auskennt. Es benötigt dann aber übergeordnete Leute mit einer breiten Erfahrung in der Informatik wie auch in der Telekom. Das sind dann immer Teams, die das machen, weil ein Einzelner das gar nicht mehr machen kann.»

Nach Ansicht der Experten müssen die entwickelten und integrierten Softwarelösungen selbstverständlich vor dem Live-Betrieb getestet werden. Erfahrungen und Kenntnisse bezüglich Testprozesse und Testumgebungen sind dementsprechend genauso gefragt, wie aufgrund der Arbeit in Teams die saubere, technische Dokumentation eine Grundvoraussetzung für den Erfolg der Projekte ist.

Traditionell eher weniger diesem Tätigkeitsbereich zugerechnet, benötigen die Mitarbeitenden der Experten in der Softwareentwicklung auch gewisse Kompetenzen im Support. Experten aus kleineren Unternehmen beschrieben die Situation, dass bei Bedarf der Entwickler einer Applikation auch einen Teil der Anwenderbetreuung übernehmen muss. In grösseren IT-Abteilungen geschieht dies eher indirekt über die interne Beratung von Supportern bei speziellen Problemstellungen.

Managementkompetenzen im Sinne von Führungs- und Organisationsqualitäten stehen nach Meinung der Experten bei den Fachkräften in der Softwareentwicklung nicht im Vordergrund. Sie werden aber im Laufe einer Karriere und an der Schnittstelle zum Tätigkeitsbereich 3, bei kundennahen analytischen Aufgaben, immer wichtiger. Diesbezügliches, inhaltliches Know-how in Themen wie Qualitäts-, Risiko- und Sicherheitsmanagement einzubringen oder Vorschläge bezüglich Prozessoptimierungen zu gestalten und in die tägliche Arbeit und die Projektteams einfließen zu lassen, gehört aber sehr wohl in ihr Aufgabengebiet. Wie ausgeprägt diese Anforderungen sind, liegt nach Aussagen der Experten am Spezialisierungsgrad der Rollen, welche der Mitarbeiter trägt. In kleinen Unternehmen ist es laut der Experten nicht selten, dass der Softwareentwickler auch Kompetenzen im Projekt- und Portfoliomanagement benötigt, während in grösseren Unternehmen diese Funktion oft von dedizierten Projektleitern übernommen wird.

Die Fachkompetenzprofile der Mitarbeitenden in diesem Tätigkeitsbereich sind nach Meinung der Experten sehr unterschiedlich. Ausschlaggebend ist in vielen Fällen eine spezielle Kombination von Fachkompetenzen mit branchenspezifischen Erfahrungen.

Schlüsselkompetenzen

Das zunehmende Verwischen der Grenze zwischen Business und ICT zeigt nach Ausführungen von Experten seine Wirkung besonders deutlich an den veränderten Anforderungen bezüglich Schlüsselkompetenzen. Gemäss einer Anzahl von Experten haben die ICT-Fachkräfte dieses Tätigkeitsbereichs bei den Schlüsselkompetenzen Defizite.

Beispielsweise wird der Mangel an wirtschaftlichem Denken beklagt. So sagt ein Experte:

«Das wirtschaftliche Denken sind wir gerade am Üben; dass man nicht nur sagen kann, dass die Lösung schön ist, sondern dass sie günstiger oder wirtschaftlicher als die andere Alternative ist. Also dass man nicht nur mit Bits, sondern auch mit Schweizer Franken umgehen kann.»

Ein von den Experten mehrfach genannter Aspekt betrifft die Kommunikationskompetenzen. Durch den verstärkten Kontakt mit Kunden wird es laut den Experten wichtiger, die Sprache des Entwicklungsteams mit der des Kunden zusammenzubringen. Ein Experte beschreibt dies so:

«Es kommen didaktische Fähigkeiten dazu. Ich muss einen komplizierten Sachverhalt einem Kunden in seiner Sprache erklären können. Ich muss lernen, mich im Denkmuster und im Kräftefeld, wo sich der Kunde bewegt, gedanklich zu bewegen.»

Dabei spielt nach Aussagen dieses Experten nicht nur der Wortschatz eine Rolle, sondern auch die nonverbale Kommunikation, das professionelle Verhalten und Auftreten gegenüber dem Kunden. Die erhöhten Anforderungen an die Kommunikationsfähigkeiten sind jedoch nicht nur auf den verstärkten Kundenkontakt zurückzuführen. Sie sind das Zusammenspiel einer ausgeprägten Teamfähigkeit mit interkulturellen Kompetenzen. Die von den Experten geforderten Kommunikationsfähigkeiten sind notwendig, damit die Softwareentwicklung in interdisziplinären und global verteilten Teams funktioniert. Auch in dieser Hinsicht besteht nach Meinung eines Experten Nachholbedarf:

«Wenn wir jetzt von der Infrastruktur zur Applikation gehen, da haben die Entwickler zum Teil enorm gute Ausbildungen, aber sie sind teilweise wirklich weder teamfähig, noch haben sie die Möglichkeit, interdisziplinär zu arbeiten und, und, und.»

Die kommunikativen Fähigkeiten sollten nach Aussage der Experten dazu beitragen, dass sich die Fachkräfte aktiv in Entwickler-Communities einbringen und in diesen wie auch in beruflichen und privaten Netzwerken Kontakte pflegen, um mit der technologischen Entwicklung Schritt zu halten. Nach Meinung eines Experten helfen diese Beziehungen besonders in kleineren Unternehmen, potenzielle Kundenkontakte herzustellen.

Es gibt darüber hinaus nach der Meinung von Experten Schlüsselkompetenzen, wie eine kreative und vernetzte Denkweise, welche in der Softwareentwicklung schon immer von zentraler Bedeutung waren, was folgendes Zitat eines Experten unterstreicht:

«Sehr wichtig ist das kreative Denken, dass er das auch schon von Anfang an hat und dieses mitbringt, also dass er «thinking outside of the box» macht, um dem Kunden zu helfen, also auch andere Lösungen in Betracht zieht. Dann das vernetzte Denken ist sicherlich ein ganz wichtiger Punkt; dass er überhaupt eine Übersicht über die ganze Komplexität erhält, die es in der Softwareentwicklung gibt. Das nennt man vernetztes Denken.»

Nach Aussage eines anderen Experten bildet die Fähigkeit, abstrakt und in Modellen zu denken, eine Voraussetzung, um zukünftige Systemarchitekturen zu entwerfen:

«Ich glaube, die Fähigkeit, um Abstrahieren zu können und im Modell zu denken, wird immer grösser, oder diese Anforderungen an diese Fähigkeit werden immer grösser. Diese Systeme werden ja immer mächtiger, und mit der Mächtigkeit eines Systems wächst auch die Komplexität, und dies überhaupt noch beherrschen zu können, das braucht eine hohe Abstraktionsfähigkeit.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Die Betonung von Kommunikationskompetenzen geht konsequenterweise mit Anforderungen der Experten an die Sprachkompetenz der Mitarbeiter einher. Analysedokumente, Spezifikationen, technische Dokumentationen und die Kommunikation mit Geschäftspartnern, Zulieferern und Kunden machen einen souveränen Umgang unabdingbar. Form und Stil in der schriftlichen und mündlichen Sprache sowie die präzise Ausdrucksweise haben gemäss einiger Experten noch Verbesserungspotenzial:

«Was ich weiter wichtig finde, ist die Präzision im Ausdruck. Wenn jemand Anforderungen schreibt, muss das eindeutig und unmissverständlich sein, das braucht eine Souveränität im Umgang in der Sprache, die überdurchschnittlich sein muss, was leider nicht jeder mitbringt.»

In Bezug auf Fremdsprachen herrscht unter den Experten weitgehend Einigkeit: Englisch in Wort und Schrift ist absolute Pflicht. Weitere Fremdsprachen werden weitestgehend positiv, aber nicht als zwingend bewertet. Bei Kundenkontakt im Ausland positioniert sich ein Mitarbeitender aber eindeutig besser, falls er die entsprechende Landessprache beherrscht. Hierzu ein Experte:

«Wir reden hier ja von ICT. Hier ist die absolute Schlüsselsprache Englisch. Wir haben hier die Regel, dass wir in diesem Bereich niemanden mehr einstellen, der kein Englisch kann. Denn dann hat er keine Chance, sich auf dem neusten Stand zu halten. Die Leute haben ja oft mit den Kunden zu tun, und dort kommt es halt drauf an, wie nützlich andere Sprachen sein können. In der welschen Schweiz ist es z. B. gut, wenn jemand Französisch kann; aber am wichtigsten ist Englisch.»

Die zwei weiteren Grundkompetenzen Mathematik und Betriebswirtschaftslehre wurden von den Experten regelmässig hervorgehoben. Gute mathematische Fähigkeiten zeugen von einer logischen und analytischen Denkweise. Kenntnisse in Betriebswirtschaftslehre sind notwendig, um Geschäftsprozesse zu kennen und zu optimieren.

2.2.2 Kompetenzen 2017

Fachkompetenzen

Nach Ansicht der Experten unterscheidet sich die Art der Fachkompetenzen für die Softwareentwicklung im Jahr 2017 nicht wesentlich von der heutigen. Stellvertretend hierzu ein Experte:

«Die Kompetenzgruppe wird sich nicht grundlegend verändern. Das, was hier draufsteht [eine Liste mit ICT-Fachkompetenzen], sind alles Kompetenzen, die man auch in Zukunft benötigen wird. Was sich einfach ändern wird, sind die Technologien; und somit muss man sich schnell auf neue Sachen einstellen können und schnell neue Sachen lernen können. Aber was hier steht, also Entwicklung, Systemarchitektur, Anwenderspezifikation etc., das wird wichtig bleiben.»

Schnelle Anpassungsfähigkeit an die technologische Entwicklung setzt laut verschiedener Experten gleichzeitig breite, fundierte Grundlagenkenntnisse, hohe Lernfähigkeit und ein gutes Gespür für die Nachhaltigkeit von technologischen Trends voraus. Hierzu äussert sich ein Experte wie folgt:

«Hier zähle ich schon auf Hochschulabsolventen, die eben diese Entwicklungen spüren und etwas dahintersehen, wie robust oder wie viel Potenzial diese Technologie hat. Das sind entscheidende Weichenstellungen für uns.»

Damit spricht der Experte eine Thematik an, welche in praktisch allen Zukunftsprognosen wiederzufinden ist: Die Ansprüche an das Kompetenzniveau der Fachkräfte werden in den nächsten Jahren weiter stark zunehmen und nicht wenige Experten äusserten die Befürchtung, dass dieses praktisch nur noch über ein Hochschulstudium erreichbar ist.

Die Ursachen werden von den Experten u. a. betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten, technologischem Fortschritt und sich verändernden gesellschaftlichen Ansprüchen bezüglich der Usability sowie der Verfügbarkeit von ICT-Services zugeschrieben. Einer der treibenden Faktoren gemäss mehreren Experten wird in der Tendenz, repetitive Programmier Tätigkeiten ins Ausland zu verlagern, erwartet. Ein Experte drückt es so aus:

«Einst war es Osteuropa, dann war es Indien, dann ist es China und vielleicht noch Vietnam und eines Tages ist es in Afrika oder auf dem Mars, wo es einfach besonders günstig ist. Alles, was repetitiv ist ... alles, was so gross ist, dass ganz viele daran arbeiten können, und man viele Vorschriften haben muss, das ist tendenziell all das, was outgesourct wird; also offshore; dort, wo es billig ist. Dort hingegen, wo man grosse Kundennähe und Flexibilität braucht und schnell sein muss, wo man Verantwortung mit übernehmen muss, wo man vielleicht auch erst die Spezifikationen machen muss etc., da ist unsere Nische, wo wir tätig sind; die wird dann sicher immer noch super intakt sein.»

Trotz verbesserter Tools wird die Softwareentwicklung nach Aussage der Experten anspruchsvoller. Die Tools werden aber nicht in der Lage sein, komplizierte Algorithmen zu entwerfen oder Softwarearchitekturen zu designen, sondern einfachere Arbeitsschritte zu automatisieren und die Entwicklung auf ein höheres und abstrakteres Niveau, näher ans Business, heben:

«Die Tools nehmen einem mehr die einfachen Arbeiten ab; aber man muss dafür in gleicher Zeit komplexere Dinge lösen. Also die Aufgabe wird komplexer; die Ansprüche, die Anforderungen an die Leute werden steigen.»

Die Möglichkeiten der ICT-Systeme wachsen nach Meinung der Experten ständig, und die Ressourcen sind in verteilten Systemen zunehmend als Applikationen, Services und Datenquellen über den Globus verteilt. Die Kunden erwarten intuitive, einfache Benutzerschnittstellen. Ein Experte sagt:

«Unsere Systeme werden immer noch komplexer. Das ist leider nicht zu verhindern. Komplexer in dem Sinn, dass sehr viele Systeme zusammenspielen müssen; man muss mit den Applikationen, mit der IT-Infrastruktur, mit verschiedenen Komponenten zusammenspielen können. [...] wir müssen schauen, dass wir die Komplexität so vereinfachen und dem Benutzer so überbringen können, dass er das möglichst einfach bedienen kann und gar nicht bemerkt, was für Komplexe dahinterstehen. Und das verlangt sehr viele und auch zusätzliche Qualifikationen des Mitarbeiters ... Das ist etwas, was wir immer mehr brauchen. Usability als Ganzes, die ganze Ergonomie, welche man anschauen muss. Ergonomie der Software wird immer wichtiger.»

Ein in den Interviews oft angesprochenes Thema ist die konsequente Weiterführung der Standardisierungsbemühungen, um Eigenentwicklungen zu vermeiden. Damit identifizieren die Experten einen weiteren Einflussfaktor, welcher den Bedarf an traditionellen Programmierfähigkeiten sinken lässt. Im Gegenzug werden mehr ICT-Fachkräfte mit Softwareintegrationskompetenzen benötigt.

Im Zuge dieser Entwicklung werden gemäss den Experten folgende Fachkompetenzen bis 2017 wichtiger werden:

- Die Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen und diese in ICT-Spezifikationen zu überführen.
- Standard- oder Branchenlösungen zu evaluieren und zu beschaffen
- Die Fähigkeit in grossen, räumlich verteilten Projektteams zu arbeiten

Betrachtet man nach Aussage der Experten die erwartete Entwicklung im Lichte des e-CF, zeigt sich, dass das Gewicht der Veränderungen sehr stark auf den Dimensionen Plan und Manage liegt. Zusammen mit den weiter ansteigenden Anforderungen im Bereich Businessprozessverständnis und -optimierung, den Erwartungen an die Branchenexpertise und bezüglich einer betriebswirtschaftlichen Denkweise sowie der durchwegs noch wichtiger eingestufteten Schlüsselkompetenzen ist in der Softwareentwicklung eine deutliche Verschiebung der Kompetenzprofile in Richtung des Tätigkeitsbereichs «ICT-Führung und -Organisation» feststellbar. Ein Experte unterstreicht dies mit folgender Aussage:

«In Zukunft möchten wir mehr Business-Know-how und auch mehr Know-how in Bezug auf Steuerung. Also mehr Leute, die andere anleiten können und die darauf schauen können, dass die Einzelteile zusammenpassen, als selber die Einzelteile im Detail kennen oder sogar selber entwickeln.»

Schlüsselkompetenzen

Vor allem Soft-Skills werden wichtiger. Hierzu äussert sich ein Experte folgendermassen:

«Die grösste Entwicklung erwarte ich eigentlich im ganzen Soft-Skill-Bereich. Die Beschleunigung, die man in der Kommunikation hat, über die Standorte und Kontinente verteilte Entwicklung, wird ungemein stark zunehmen.»

Sozialkompetenzen werden bei der Personalrekrutierung nach Meinung der Experten stärker berücksichtigt werden. Der Mitarbeiter muss in der Lage sein, über die Grenzen des Projektteams hinaus mit allen Stakeholdern seines Verantwortungsbereichs auf unterschiedlichen Hierarchieebenen zu kooperieren und zu kommunizieren.

Die Zahl der Softwareentwickler, welche sich allein mit technischen Fragen beschäftigen, wird nach Aussagen der Experten zurückgehen. In Zukunft werden sie vermehrt auf die Kundenbedürfnisse eingehen. Dazu ist wirtschaftliches Denken notwendig. Ein Experte sagt:

«Ich bin fast der Meinung, dass jeder Ingenieur in die Technologie oder Methodik – ist egal was – verliebt ist. Und das bedeutet einen Shift: Er muss sich auch ins Business verlieben können. Also unternehmerisches Denken. Oder: Wie kann ich das Unternehmertum meines Kunden weiterbringen? Das ist eine ganz andere Denkweise, und das ist meiner Meinung nach der Haupt-Skill.»

Die ICT-Fachkraft braucht Eigenmotivation zur kontinuierlichen Weiterbildung und zum Aufbau von geeigneten Informationsquellen. Wichtiger wird laut Experten auch die Vernetzung und die Netzwerkpflge. Ein Experte führt dazu aus:

«Diese Vernetzung wird in den nächsten 7 Jahren weitgehend realisiert sein, so Web-3, was Kompetenzen und so anbelangt, was auch sehr spannend werden wird. Das hat nicht viel mit technischem Wissen zu tun, sondern man muss das einfach mitbekommen.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Die Anforderungen an die Kommunikationskompetenzen setzen gemäss den Experten Sprachkompetenz voraus. Ein Umstand, der nach Aussage der Experten heute nicht genügend gegeben ist. Die wichtigste Fremdsprache wird 2017 Englisch sein. Durch die Globalisierung und die zunehmenden Kontakte sind zusätzliche Sprachkenntnisse von Vorteil.

Ebenso sind mehrere Experten überzeugt, dass aufgrund der Sensibilisierung für Datenschutzthemen und der steigenden Anzahl vertraglicher Regelungen juristische Kenntnisse an Bedeutung gewinnen.

2.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

2.3.1 Kompetenzen 2010

Fachkompetenzen

Der Fokus der befragten Experten bei den Fachkompetenzen in diesem Tätigkeitsbereich liegt auf den Bereichen Plan und Manage. Die Fachkräfte im Vertrieb von ICT müssen von Anfang an in Organisationsentscheidungen einbezogen werden und das verantwortliche Management strategisch beraten können. Dabei müssen sie die Auswirkungen auf die verschiedenen Business-Prozesse und das gesamte Unternehmen im Auge behalten. Ihre Beraterfunktion erfordert laut den Experten Analysekompetenz der Geschäftsprozesse, konzeptionelle Fähigkeiten, um Lösungen zu entwickeln, und sie müssen u. a. überdies in der Lage sein, durch Prozessoptimierung Produktivitätspotenziale sichtbar zu machen.

Eine Voraussetzung dieses Tätigkeitsbereichs ist nach Aussagen der Experten die Fähigkeit, präzise Spezifikationen erstellen zu können. Die zunehmende Arbeitsteilung verleiht dieser Kompetenz zusätzliches Gewicht, der gemäss mehreren Experten jedoch zu wenig Rechnung getragen wird. Stellvertretend hierzu ein Experte auf die Nachfrage nach den wichtigen Kompetenzen im Tätigkeitsfeld:

«Beim Planen, bei dem Kompetenzraster, ist es sicherlich die Spezifikationserstellung. Weil davon lebt und fällt dann immer das Projekt. Die Projekte, die auch ich in irgendeiner Form gesehen habe, die weniger erfolgreich waren, bei denen ist es meistens so, dass sie in der Spezifikationserstellung gescheitert sind.»

Nach Meinung der Experten sind fach- und industriespezifische Produkt- und Softwarekenntnisse über den gesamten Life Cycle hinweg wichtig. Diesbezügliches Know-how steigert den Marktwert der Fachkraft und wird bei der Rekrutierung sehr positiv bewertet. Hierzu äussert sich ein Experte wie folgt:

«Das einzelne Produktwissen ... eben das kann manchmal durchaus interessant sein, weil rar auf dem Markt.»

Der Experte führt weiter aus:

«Aber wir beschäftigen uns natürlich immer mehr damit, dass wir nicht nach Produkten, sondern nach Potenzialen auswählen wollen. Weil es eben darum geht, dass wir alle wissen, dass das Produkt XY in irgendeiner Form in drei, vier Jahren vielleicht nur noch eine untergeordnete Rolle spielt, aber der Mitarbeiter ist nach wie vor da.»

Dabei wird deutlich, dass es neben Produkt- und Branchenkenntnissen weitere Kompetenzen erforderlich sind, um die Entwicklung von Produkt und Branche verstehen zu können.

Ohne fundierte Kenntnisse, wie die betreute Architektur mit ihren Hard- und Softwarekomponenten funktioniert und welche Schnittstellen zur Verfügung stehen, kann beispielweise ein ICT-Berater seine Kunden nicht seriös beraten und ein Business-Analyst keine brauchbaren Strategien entwickeln sowie Spezifikationen erstellen. Besagter Experte meint dazu:

«Dann braucht es auch ein Verständnis für Schnittstellen, und genau dieses Wissen ist bei solch ausgebildeten Leuten, also bei dem klassischen Wirtschaftsinformatiker nicht vorhanden. Denn der ist sehr wirtschaftsnahe geworden.»

Die Frage nach dem Schwerpunkt auf technologischem Know-how oder auf Produkt- und Branchenkenntnissen im Tätigkeitsfeld des Beraters lässt sich nach Aussagen verschiedener Experten nicht abschliessend beantworten.

Die Experten sind der Meinung, dass die mit der Projektführung betrauten Personen Erfahrung und Know-how im Management von Geschäftsbeziehungen benötigen und weitere Kompetenzen, wie z. B. im Bereich der Entwicklung von Sourcing-Strategien sowie im Vertrags- und Qualitätsmanagement. Stellvertretend hierzu ein Experte:

«Das ist sicher ein Thema. Qualitätsstrategien würde ich da auch sehen. Vertragsmanagement natürlich. Risikomanagement gehört da für mich auch hinein, jetzt nicht nur das reine Security, sondern das Risiko im Ganzen auch mit den Providern, das Management von Geschäftsbeziehungen, Prozessoptimierung, Dienstleistungsmanagement, im Prinzip auf einer Manager-Ebene.»

Darüber hinaus fordern Experten ausgeprägte Projektmanagementkompetenzen. Ein Experte aus dem Bankensektor beschreibt dies folgendermassen:

«Steuern und Managen. Das ist ja fast auf den Projektleiter zugeschnitten, im Sinne von Prognoseerstellung. Dann natürlich das eigentliche Projekt- und Portfoliomanagement. Das Management von Geschäftsbeziehungen. Hier ist natürlich immer die Frage, was man darunter versteht. Bei uns ist dann natürlich sehr häufig auch der Projektleiter derjenige, der mit externen Anbietern in irgendeiner Form zu tun hat, im Sinne von Ressourcen, die am Projekt mitarbeiten. Aber auch wenn sie Standardsoftware einsetzen, dann natürlich den Lieferanten der Standardsoftware etc. Also von daher ist das natürlich entsprechend wichtig. Qualitymanagement ist im Projektmanagement mit enthalten, das müssen sie mitbringen.»

Schlüsselkompetenzen

Führungs- und Organisationstätigkeiten stellen nach Meinung von Experten zwangsläufig hohe Anforderungen an die Kommunikations- und Kooperationskompetenzen dieser ICT-Fachkräfte. Der professionelle Umgang mit unterschiedlichen Bezugspersonen erfordert, zielgruppengerecht in der jeweiligen Sprache zu kommunizieren. Als Beispiel die Aussage eines Experten:

«Diese soziale Kompetenz, die es heute braucht, mit verschiedensten Kulturen, mit verschiedensten Geografien umzugehen, setzt natürlich auf einmal Anforderungen, wie man sie vielleicht noch vor wenigen Jahren hier kaum gekannt hat.»

Je nach Position wird nach Meinung der Experten Erfahrung und Geschick in der Führung von Personen, People Leadership, vorausgesetzt. Hierzu ein Experte:

«Und gerade People Leadership ist mir da ein bisschen zu kurz gekommen. Das Umgehen mit Verantwortung gegenüber anderen Personen. Wenn sie heute ein Projekt führen, je nach Grössenordnung kann das schnell bis zu 200, 300, 500 Leute geben, wenn es grosse Projekte sind. Dann müssen sie im Prinzip ja auch in dem Projekt über mehrere Hierarchiestufen führen. Auch das muss man gewohnt sein ... Das setzt wiederum ganz andere Kommunikations-Skills voraus, um solche Strukturen dann auch bewältigen zu können.»

Der ICT-Anwender erlebt durch die Entwicklungen der vergangenen Jahre eine stetige Vereinfachung und steigende Benutzerfreundlichkeit. Diese Erfahrung ist mittlerweile auch eine Erwartungshaltung. Doch unterhalb der Benutzerschnittstelle findet diese Entwicklung in entgegengesetzte Richtung statt. Die Komplexität der Systeme steigt und damit auch die Anforderungen zwischen diesen zwei unterschiedlichen Wahrnehmungen als Dolmetscher zu agieren. Daher sind

ausgeprägtes Abstraktionsvermögen und die Fähigkeit, den Über- und Durchblick auch bei sehr komplizierten Zusammenhängen nicht zu verlieren, Voraussetzung für die Arbeit in diesem Tätigkeitsbereich. Die folgende Aussage eines Experten unterstreicht dies:

«Ich sehe noch andere Sachen. Sie brauchen ein hohes Abstraktionsvermögen und konzeptionelle Skills. Die IT hat sich stark verändert in den letzten 20 Jahren. Da wurde viel verbessert, da hat man einfache Sachen zu automatisieren begonnen. Heute macht man da viel mehr, muss viel mehr ständig verbessern. Man muss deshalb in der Lage sein, komplexe Zusammenhänge zu verstehen, man muss etwas analysieren können und basierend darauf einen Lösungsvorschlag unterbreiten können. Das erfordert sehr hohe konzeptionelle Fähigkeiten. Was ich weiter wichtig finde, ist die Präzision im Ausdruck. Wenn jemand Anforderungen schreibt, muss das eindeutig und unmissverständlich sein, das braucht eine Souveränität im Umgang in der Sprache, die überdurchschnittlich sein muss, was leider nicht jeder mitbringt.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Die Anforderungen an die Sprachkompetenzen sind hoch, da die Kommunikation mit Geschäftspartnern, Kunden und Arbeitskollegen eine der Kernaufgaben dieser ICT-Fachkräfte ist. Viele Experten äusserten den Wunsch, dass sich der schriftliche und mündliche Ausdruck verbessert.

Weitere Fremdsprachenkenntnisse sind in diesem Tätigkeitsbereich nach Meinung der Experten von Vorteil. Ein Experte weist darauf hin, dass es in der Schweiz gute Voraussetzungen für die Verbesserung der Sprachkompetenz gibt:

«Sprachkompetenz ist klar, aber das ist in der Schweiz in der Regel nie ein Problem. Ich würde sagen, die Grundlagenkompetenzen, die gelten immer.»

Weitere von den Experten genannte Kompetenzanforderungen sind fundiertes Know-how in Betriebswirtschaft und Grundlagenkenntnisse in Recht.

2.3.2 Kompetenzen 2017

Fachkompetenzen

Bezüglich zukünftiger Fachkompetenzanforderungen wurden von den Experten keine benötigten Fähigkeiten hervorgehoben, welche nicht schon gegenwärtig als bedeutsam eingestuft wurden.

ICT-Fachkräfte werden verstärkt Planungs- und Managementkompetenzen nachweisen müssen, vor allem im Bereich Beratung und Analyse, wie ein Experte ausführte:

«Alles, was Business-nah ist, wird es weiterhin geben. Veränderungsunterstützung, Servicemanagement etc. Die Kundenseite vom Servicemanagement wird sehr stark zunehmen. Das ist auch etwas, das wir beim Kunden sehen: Wenn er outsourct, aus dem Haus rausnimmt ... wenn Sie eine Bank sind, und die Serveroptimierung nach Indien verschieben, dann bedeutet das, dass die Anforderungen an die Leute, die hier bleiben, stark ansteigen, nämlich: Wie manage ich andere Leute? Also das ganze Servicemanagement. Wie baue ich auf der anderen Seite den Brückenkopf auf? Und eben, Brückenköpfe müssen dann die Stärksten machen, die, die ganz stark sind. Da kommen dann noch weitere Kompetenzen hinzu.»

ICT-Fachkräfte im Projektmanagement brauchen nach Aussagen von Experten aufgrund des Effizienzdrucks vertieftes technologisches Know-how und Kapazitätswachstum, um die richtigen Massnahmen und Strategien abzuleiten.

Schlüsselkompetenzen

Für die Zukunft wird von den Experten betont, dass sich der Bereich Kommunikation und Kooperation noch weiterentwickeln muss, um genügen zu können. Es sind die gleichen Eigenschaften, wie sie schon heute benötigt werden, nur stärker verbreitet und in noch höherer Qualität. Ein Experte zählt die hierzu erforderlichen Kompetenzen auf:

«Eine konstruktive, flexible, kreative Lösung zu generieren und dadurch kommunikationsstark zu sein und zu verstehen, was der andere sagt und das dann umzuwandeln in eine Lösung ... hier heisst es Problemlösung ... ist genau der Punkt hier ... um entscheidungsreife Unterlagen zu erstellen für ein Management ... Eigenaktivität ... ich verstehe das im Sinne von Eigeninitiative, Eigenverantwortung, Selbstverantwortung. Das ist eine Bedingung. Das kann man nicht appellieren; das muss man mitbringen. Da muss man der Typ dazu sein.»

ICT-Fachkräfte mit einem technisch fundierten Know-how und gleichzeitig ausgezeichneten Präsentationsfähigkeiten werden nach Meinung der Experten auf dem Arbeitsmarkt stark nachgefragt.

Die Experten fordern Flexibilität, Mobilität und keine Berührungängste mit anderen Kulturen und Sprachen. Ein Experte meint:

«Also, was dazu kommen wird, das ist die Mobilität, also die Fähigkeit, anderswo eingesetzt werden zu können. Internationale Kontakte und so. Das wird an Bedeutung zunehmen in den nächsten Jahren. Länderübergreifendes Arbeiten, diese Leute dürfen keine Berührungängste haben und die müssen sprachliche Skills haben, v. a. Englisch.»

Grundlagen- und Sprachkompetenzen

Die Sprachkompetenz wird nach Aussagen der Experten auch in Zukunft von zentraler Bedeutung sein.

Auch juristisches Grundlagenwissen wird nicht zuletzt aufgrund des Anstiegs von vertraglich, teilweise umfangreich geregelten Geschäftsbeziehungen immer wichtiger. Patente oder beispielsweise Datenschutz sind weitere Anliegen der Experten.

3 Formale Qualifikationen

Die Darstellung der detaillierten Beschreibung der Ergebnisse der Expertenbefragung folgt folgender Systematik: Zuerst werden pro Tätigkeitsbereich die Qualifikationen für 2010 dargestellt und Unterschiede innerhalb der entsprechenden Tätigkeitsbereiche herausgearbeitet. Danach wird die Situation im Jahr 2017 beschrieben.

3.1 Qualifikationen 2010

3.1.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Die Anforderungen der Experten an die Aus- und Weiterbildungen sind im Tätigkeitsbereich 1 sehr unterschiedlich. Die Anforderungen an Systemadministratoren und die Fachkräfte für Computernetzwerke haben sich in den letzten Jahren aufgrund der Dynamik im Bereich Services und der damit verbundenen Kundenorientierung verändert. Je nach Einsatz und Verantwortungsbereich genügt eine Spezialisierung nach der Grundbildung Informatiker. Bei höheren Anforderungen an die analytischen und systemorientierten Fähigkeiten ist nach Aussage der Experten im Idealfall eine Fachhochschule notwendig.

Die Systemadministratoren und Fachkräfte für Computernetzwerke müssen heute Allrounder sein und sich nicht nur auf technische Aufgaben beschränken. Über ihre Qualifikationsstufe sagt ein Experte:

«Fachhochschule ist für mich klar ein MUSS, wenn es um eine grössere Serviceverantwortung geht. Ein Nachdiplomstudium mit einer Betriebswirtschaft ist Kür obendrauf, aber sinnvoll, wenn man die auch hat. ETH sehe ich eher weniger. Für die Allrounderfunktion sind ETH-Ingenieure aus meiner Sicht weniger geeignet. Sie sind relativ stark spezialisiert, und sie brauchen gewisse akademische Knacknüsse, Herausforderungen, die sie in ihrem Beruf meistern können, damit sie in ihrem Job glücklich werden. Diese Allrounderfunktion hat vielleicht ein bisschen weniger mit akademischen Möglichkeiten zu tun.»

Von einem Experten wurde die Idee geäussert, die Informatikerlehre mit einem für alle Schwerpunkte gemeinsamen Grundlagenteil zu beginnen, um übergreifende Kompetenzen der ganzen ICT zu erwerben.

Bei den formalen Qualifikationen zeigen sich Unterschiede innerhalb des Tätigkeitsbereichs. Ein Experte schlug für das Tätigkeitsfeld Unterhalt und Ausbau eines Rechenzentrums drei Möglichkeiten vor:

«Entweder ist es eine Person mit einem Fähigkeitszeugnis, konkret also eine Person, die eine Informatiker-Berufslehre mit Schwerpunkt Systemtechnik hat, die aber auf diesem Tätigkeitsfeld wegen der komplexen Umgebung auch schon über einige Jahre Erfahrung verfügt und vielleicht dazu ein berufsorientiertes Weiterbildungszertifikat hat. Die andere Variante sind Quereinsteiger, d. h. jemand, der irgendeinen Beruf erlernt hat und irgendwo in der Informatik berufliche Erfahrungen gesammelt und sich weitergebildet hat. Auch wieder mit einer berufsorientierten Weiterbildung oder Zertifikaten. Berufs- oder höhere Fachprüfungen sind auch sehr geeignet.»

Bezüglich Spezialisierungen gibt es bei den Experten keine einheitliche Meinung. Je nach Anforderungsniveau ist eine Spezialisierung bereits nach dem Berufsabschluss nicht zu empfehlen, da die theoretischen Grundlagen noch zu schmal sind. So sagt ein Experte: «Mit einer zu frühen Spezialisierung könnten wir den Lehrlingen auch Türen verschliessen.»

Zu früh spezialisierte Fachkräfte und Quereinsteiger können oft Technologiewechsel nur ungenügend nachvollziehen. Ein Experte regt an, eine andere Art von Quereinsteiger zu gewinnen:

«Wenn er eine höhere Ausbildung hat, Fachhochschule oder Uni, dann finde ich, kann man sehr gut ein Quereinsteigertum haben. Denn die haben eine gewisse Selbstständigkeit in der Arbeit und können komplexere Gebiete bearbeiten. Und ich denke, dann ist die Informatik, so wie sie in der Schweiz mehrheitlich betrieben wird, nicht so schwierig. Mit einem einjährigen Lehrgang könnte man relativ viel Wissen überbringen, weil sie ja die Grundlagen einer wissenschaftlichen Vorgehensweise schon haben.»

Nach Meinung eines Experten gibt es Unternehmen, die tiefes Produktwissen benötigen, das sie auf bestimmte Hersteller und Produkte spezialisiert sind. Dieses Produktwissen soll aber nicht in der Schule vermittelt werden, da es rasch veraltet. Die Lehrabschliessenden sollen über wiederverwendbares Wissen verfügen, das in einem Grossteil der Unternehmen nutzbar gemacht werden kann.

Bei den Technikern für den Betrieb und die Anwenderbetreuung ICT kommen aufgrund der Kommunikationsanforderungen nach Aussage der Experten viele Quereinsteiger zum Zug. Ein Experte im Bereich Mobile-Support sagt dazu:

«Was das Fähigkeitszeugnis betrifft, habe ich etwas Mühe mit den Sprachen ... Ich habe den Eindruck, dass wir mit den Fähigkeitszeugnissen noch etwas zu weit unten sind, um die Probleme lösen zu können, wie sie sich heute präsentieren.»

Ehemalige Operatoren werden z. B. zu Servicemanagern, was eine grössere Veränderung der Qualifikationen mit sich bringt. Ein Experte meint dazu:

«Im Moment – aber das ist jetzt eher ein Bauchgefühl – kommen zwei Drittel aus der Informatik. Leute, die irgendwie als Operator angefangen haben, aber ohne Zusatzausbildung. Der Trend hat sich aber verändert, denn heute stellen wir selbst im Operating fast nur Leute mit einem Fachhochschul- oder Hochschulabschluss ein.»

Die Fachkräfte im Telekommunikationsbereich sind vorwiegend klassische ICT-Quereinsteiger mit technischen Berufslehren wie Elektromonteur, Elektriker, Elektroniker etc. mit einem hohen produktspezifischen Fachwissen.

3.1.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Die Anforderungen an die formale Qualifikation in diesem Tätigkeitsbereich sind hoch. In praktisch allen Tätigkeitsfeldern wird laut Experten bevorzugt auf Fachhochschul- und Universitätsniveau rekrutiert. Und es gibt viele Experten, die den Mangel an Absolventen beklagen. Die hohe Bewertung von Fachhochschulabschlüssen in diesem Tätigkeitsbereich begründet ein Experte wie folgt:

«Die Absolventen haben ein fundiertes theoretisches Wissen»; «gegenüber Universitätsabsolventen haben sie [Absolventen mit Fachhochschulabschlüssen] mehr Praxis» und «sie sind schnell einsetzbar und produktiv.»

Im Vergleich zu ETH-Absolventen fordern die Fachhochschulabsolventen weniger Lohn. Nach Aussage einiger Experten ist die Fachhochschule aber nicht nur ein Berufsabschluss, sondern auch das Zeugnis für Leistungsbereitschaft, besonders wenn Fachhochschule und Arbeit kombiniert wurden.

Aus- und Weiterbildungswege unterhalb dieser Qualifikationsstufe werden von wenigen Experten erwähnt. Aber es gibt beispielsweise im Bereich Anwendungsprogrammierung und Mobile-App-Entwicklung flexible und motivierte Berufsabgänger mit höherer Berufsbildung.

Die Experten bringen zum Ausdruck, dass sie die Auswahl an unterschiedlichen ICT-Berufen und deren Bildungswege als unübersichtlich und verwirrend empfinden. Nicht weitere Berufsbilder seien gefordert, sondern eher weniger mit klar und präzise definierten und kommunizierten Bildungswegen und Abschlüssen.

Ein Beispiel für fehlende Bildungswege beschreibt ein Experte, der Systemintegratoren benötigt. Ein Experte beschreibt, wo er diese Fachkräfte rekrutiert:

«Ganz einfach, man kann sie nicht ... aus dem Ausland [rekrutieren]. Und ich glaube, dass z. B. so ein Integrator nicht etwas ist, das man von Anfang an ausbilden kann. Man kann nicht eine Lehre als Informatikintegrator machen. Ich finde es wichtig, dass man vorher einmal Applikationen entwickelt hat oder mit Datenbanken zu tun hatte.»

Die Beschäftigung von Lehrabgängern wird von den Experten eher im Betrieb der IT-Lösungen gesehen, nicht im vorgelagerten Entwicklungsprozess, und auch der Quereinstieg aus anderen Berufsfeldern sei in der gegenwärtigen Rekrutierungspraxis selten. Zertifikate werden je nach Tätigkeitsfeld berücksichtigt.

Bezüglich der steigenden Qualifikationsanforderungen wurden auch einige kritische Stimmen laut. Aus- und Weiterbildungen werden in einem sinnvollen Rahmen gerne unterstützt, aber bei der Anhäufung von Diplomen und Zertifikaten dürfe nicht vergessen werden, dass «viele wichtige Kompetenzen nur über die Erfahrung on the job» erworben werden können, so ein Experte.

Allgemein erwarten die wenigsten Experten, dass sie fertig ausgebildete Mitarbeitende auf dem Arbeitsmarkt finden. Sie sind deshalb bereit, in deren Weiterbildung zu investieren. Grossbetriebe haben in dieser Hinsicht einen grösseren Spielraum als KMU. Aber auch Letztere nehmen im Rahmen ihrer Ressourcen ihre Verantwortung wahr, legen aber bei der Neuanstellung von Mitarbeitenden ein höheres Gewicht auf möglichst schnelle, produktive Einsatzfähigkeit. Dies ist nach Aussage der Experten mitunter ein Grund, weshalb Fachhochschulabsolventen auch in KMU sehr gefragt sind. Sie bringen nicht nur eine fundierte technische Ausbildung, den Nachweis, analytisch denken zu können, und Praxiserfahrung mit, sondern haben meist auch ein für KMU besonders attraktives breites Netzwerk an Beziehungen.

Um trotz starker Konkurrenz aus dem Finanzbereich an gute Fachhochschulabsolventen zu kommen, wird nach Aussagen der Experten teilweise ein hoher Aufwand betrieben und gute Beziehungen zu Fachhochschulen gepflegt. Im Software Engineering auf hohem technischem Niveau wird stärker als etwa in der Applikationsentwicklung und -implementation auf Universitätsabgänger gesetzt. In grösseren Abteilungen muss und will man laut einiger Experten aber international rekrutieren. In gewissen Spezialbereichen, wie etwa der Programmierung von Mainframes in Grossbanken, wird auch gerne auf Absolventen von naturwissenschaftlichen Studienbereichen zurückgegriffen.

Einige Experten begegnen den produktspezifischen Zertifikaten in der Applikations- und Serviceentwicklung mit einer gewissen Skepsis. Andere Experten grosser IT-Abteilungen stufen plattform-spezifische Zertifizierungen beispielsweise von SUN oder dem Software Engineering Institute (SEI) als wichtig ein. Auf alten Systemen werden hier sogar selbst Zertifizierungen vorgenommen. Zertifikate, so wird von verschiedenen Experten betont, werden dann beim Betrieb der Softwarelösungen aktuell und wichtig. Aus Qualitätssicherungsgründen zertifizieren grössere Entwicklungsunternehmen ihre externen Partner.

Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden stellen laut ihrer Experten selbst institutionalisierte Programme zur Verfügung, die intern oder mit externen Kursanbietern umgesetzt werden. Die am häufigsten genannten Themenbereiche diesbezüglich waren Produktwissen inklusive Verfahren und Methoden, Fremdsprachen sowie Führungs- und Projektmanagementmethoden. In KMU wird gemäss den Experten stärker auf die Eigenverantwortung der Mitarbeitenden gesetzt. Wollen diese in einem für das Unternehmen sinnvollen Bereich ihre Kompetenzen erweitern, werden sie in der Regel zeitlich und finanziell unterstützt.

Der Quereinstieg in die Applikations- und Serviceentwicklung ist, wie einleitend erwähnt, seltener geworden. Im weniger technischen, integrativen Bereich, wo weitreichende Branchenkenntnisse vorausgesetzt werden, ist dieser Karriereweg laut Expertenaussagen noch immer möglich. Obwohl auch in diesem Umfeld ein Studium bevorzugt wird, findet man hier auch Lehrabgänger. Gemäss Experten setze man dabei auf einen guten Mix.

3.1.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Die formalen Qualifikationsanforderungen beginnen in diesem Tätigkeitsbereich gemäss vielen Experten auf Fachhochschulniveau. Betrachtet man beispielsweise die formale Qualifikation externer Berater, stelle man praktisch «nur noch Hochschulabschlüsse» fest. Diese Tendenz sei nach Aussage eines Experten schon jetzt bei der internen Rekrutierung von Fachkräften deutlich spürbar.

Betrachtet man die Studienrichtung, zeigt sich, dass die Wirtschaftsinformatik ein möglicher Karriereweg ist. Die betriebswirtschaftliche Orientierung darf aber keinesfalls zulasten des technischen Know-hows gehen, wie ein Experte ausführt:

«Dann braucht es auch ein Verständnis für Schnittstellen, und genau dieses Wissen ist bei solch ausgebildeten Leuten, also bei dem klassischen Wirtschaftsinformatiker nicht vorhanden. Denn der ist sehr wirtschaftsnahe geworden. Also eigentlich ist es ein Fehler, wenn ich wirtschaftsnahe sage, besser ist betriebswirtschaftsnahe.»

Unternehmen akzeptieren nach Experten zum Teil Abgänger der unterschiedlichsten Bildungsgänge, sogar der Grundbildung und der höheren Berufsbildung. Dazu gibt es teilweise in Unternehmen Programme, um die Talente anzuziehen. Schwierig wird die Personalrekrutierung erst auf Stufe Senior. Für einen Experten ist auf dieser Stufe die Rolle des Unternehmensarchitekten am wichtigsten, die nach ihm die höchste Qualifikation erfordert:

«Dort habe ich meistens Leute, welche Informatik an der ETH studiert haben. Die haben das Gesamtwissen, können in die Tiefe denken. Aber ich stelle dort immer wieder fest, dass in die Breite denken, das ist etwas, was ich noch zusätzlich können muss. Diejenigen, welche von der Informatik ETH kommen, das weiss ich, die können in die Tiefe denken. Aber ich muss das irgendwie noch ergänzen. Diese Unternehmens-Gesamtsicht. Ich würde am liebsten diese Leute, ich habe das auch schon gemacht, in Stages schicken, auf eine Bank, sie sollen einmal zwei Wochen am Schalter bedienen, bevor sie dann bei mir in der IT diesen Job anfangen.»

Von einigen Experten wurde die Frage aufgeworfen, weshalb betriebswirtschaftliche Studiengänge, wie IT-Wissen und IT-Management nicht in die Lehrpläne aufgenommen werden. Betont wird aber, dass an Hochschulen hauptsächlich IT-Konzeptwissen vermittelt werden sollte. Produktwissen hat eine viel zu kurze Halbwertszeit. Die Vermittlung von Produkt- und Prozesswissen sieht man als interne Aufgabe, die mithilfe von Kursen geschult wird.

Für einige Experten ist ein Einstieg in die ICT-Beratung auf unterschiedlichen Qualifikationsstufen möglich, von der Berufslehre mit Weiterbildung und Berufserfahrung oder von einem Hochschulstudium aus. Dies gilt besonders für die ICT-Fachkräfte in den Tätigkeitsfeldern ICT-Beratung und Verkauf. Ein Experte sagt dazu Folgendes:

«Ich glaube, es gibt keinen Königsweg. Ich denke, dass es sicher mehr braucht, als eine klassische technische Infrastrukturausbildung, denn der Fokus ist doch mehr auf Management, auf Organisation, Organisationsentwicklung, Kommunikation, Negotiation-Skills. Aber man muss natürlich wissen, worüber man kommuniziert. Ein IT-Knowledge braucht es schon, aber vielleicht jetzt nicht mehr so im extremen Detail.»

Nach Aussagen der Experten können produktorientierte Zertifikate wertvoll sein, wenn Firmen mit Herstellern zusammenarbeiten. Im SAP-Bereich haben nach Aussagen eines Experten die SAP-Schulungen eine sehr grosse Bedeutung, «weil das Wissen, welches die Leute dort erwerben, für uns benötigt wird, um die verlangten Leistungen zu produzieren.» Ebenfalls grosse Bedeutung werden SUN-Abschlüssen, den Abschlüssen im Bereich Projekt- und Qualitymanagement beigemessen. «Ein Zertifikat attestiert einen gewissen Minimumstandard, eine Minimumqualität.» Einer der Experten äusserte sich zurückhaltend über produktbezogene Zertifikate an Schulen: «Ich finde es untragbar, wenn man an einer Schule ein Produkt aus der Industrie fördert.»

Auf der Weiterbildungsebene des ICT-Architekten werden Zertifizierungen wie TOGAF und SEI⁶ aufgeführt, aber auch Studiengänge wie das MBA.

Ein Experte meint, dass es nicht unbedingt notwendig sei, für alles, was gemacht wurde, ein Zertifikat mitzubringen. «Aber für die wichtigsten Dinge zeigt es ja auch das Interesse [an der Materie⁷]. Das ist das Wichtige für mich an einem Zertifikat.» Ein anderer Experte im Servicebereich findet ITIL-Zertifikate hilfreich, da dann schon Basiserfahrung vorhanden sei.

Ein weiterer Experte weist darauf hin, dass Zertifikate nicht alles sind, auch wenn sie zum Einstieg in Stellen bessere Chancen bieten:

«Wenn jemand mit so einem Bündel von Abschlüssen kommt und sagt, was er alles berufsbegleitend gemacht hat, ist das zwar beeindruckend, aber es sind meistens nicht die besten Leute, die so daherkommen. Wenn jemand ein Hochschul- oder Fachhochschulabschluss gemacht hat und sich dann on the job laufend weitergebildet hat und nach dem Studium eben nicht stillsteht, dann kommt er mit Abstand am weitesten.»

3.2 Qualifikationen 2017

3.2.1 Tätigkeitsbereich 1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb

Ein Experte formuliert seine Erwartung 2017 aufgrund seiner Kritik an der Ausbildung des Systemmanagers. Es gäbe zwar Informatiker –«den Systemtechniker» – aber ein Berufsbild, das genau passe, gäbe es nicht, «dasselbe beim Field- und beim Remotesupporter.» Dies müsse bis 2017 verbessert werden. Ein anderer Experte sieht hingegen keine generellen Veränderungen für das Jahr 2017:

⁶ TOGAF The Open Group Architecture Framework, SEI Software Engineering Institute.

⁷ Anmerkung der Autoren.

«Ich glaube, die Systemtechnik wird bleiben. Ich habe hier noch ein Gebiet drauf, das sind die Serviceorientierung und die Prozessorientierung. Das muss ausgeprägter kommen, sage ich jetzt mal. Eben, ich erbringe einen Service, und dafür wird ja auch bezahlt. Und das ist bei den heutigen Informatikern – aber auch bei den Jungen – noch nicht so ausgeprägt, dieser Servicegedanke, dass er diesen erbringen kann, auch von der Informatikseite her. Und das ist so eine Fähigkeit, die man noch entwickeln lassen muss.»

Leute ohne Berufslehre wird es nach Aussage der Experten immer geben. Die Tendenz ist jedoch abnehmend. Nur Lernfähige mit Fach- und Zusatzausbildung sind qualifiziert, beim nächsten Technologiesprung einen Schritt weiter zu kommen. Ein anderer Experte aus dem Servicebereich denkt, dass die Ausbildungen deshalb in Zukunft noch viel generischer werden sollten:

«Die Leute müssen für die Qualifikationen ein IT-Grundverständnis mitbringen, die Grundlagen-theorien müssen vorhanden sein. Aber ich frage mich, ob es in sieben Jahren wirklich noch etwas bringt, wenn man jetzt über bestimmte Produkte irgendetwas erzählt. Ich persönlich bin eher der Meinung, es müssen Leute sein, welche die Zusammenhänge relativ schnell begreifen.»

Einige Experten sehen in der Zukunft gemäss der Tätigkeiten eine Zweiteilung in ICT-Fachkräfte mit Berufslehre und in ICT-Fachkräfte mit Fachhochschulabschluss:

ICT-Fachkräfte mit einer Berufslehre nehmen zukünftig lokal eine Betreuungsfunktion wahr. Diese sitzen in einem Servicedesk und lösen die Probleme per Telefon. Hier könnten z. B. Informatikpraktiker zum Einsatz kommen, wie ein Experte meint: «Hier muss die Fachkompetenz nicht mehr so hoch sein. Ich finde die Idee ..., dass man auch in der Informatik eine Attestausbildung machen kann, gut.» Die andern Absolventen einer Berufslehre gehen dann über eine Berufsmittelschule (BMS) an eine höhere Schule. Ein Experte hierzu:

«Diese werden die Strategen sein, also diejenigen, die etwas planen/auslegen, sagen wir, mit den Lieferanten verhandeln und irgendwie schauen, dass es die Softwarekioske gibt, an denen jeder seine Dinge beziehen kann, also diese Systeme für den Infrastrukturbereich designen.»

Für eine grössere Serviceverantwortung wird vom gleichen Experten ein Fachhochschulabschluss verlangt. Dieser decke eine gewisse Breite ab. «Es ist sinnvoll, wenn die Fachkraft noch einen gewissen Anteil betriebswirtschaftlichen Denkens mitbringt und allenfalls auch noch ein bisschen Führungsverständnis hat.»

3.2.2 Tätigkeitsbereich 2: Softwareentwicklung

Die Experten sehen einen eindeutigen Trend für zukünftige formale Qualifikationsanforderungen in diesem Tätigkeitsbereich. Dieser zeichnete sich bereits 2010 ab: Der Druck auf die Hochschulen, mehr hoch qualifizierte Absolventen hervorzubringen, wird weiter steigen. Vor allem in Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitenden wird davon ausgegangen, dass sich in der Applikations- und Serviceentwicklung die Rekrutierung von neuen Fachkräften hauptsächlich auf Hochschulabsolventen richten wird, so die Experten.

Hohen Anforderungen an technische Kompetenzen und vermehrt auch an Businesskompetenzen könne man, so einige Experten, nur auf akademischem Weg oder über Fachhochschulen begegnen.

Das Problem bei den Hochschulen ist nach Aussage der Experten nicht nur der mangelnde Output an Absolventen, sondern auch ihre etwas träge Anpassungsfähigkeit in Bezug auf die wirtschaftlichen Bedürfnisse und die technologische sowie gesellschaftliche Entwicklung.

Verschiedentlich fordern Experten, dass sich die Bildungsinstitutionen stärker mit Trends auseinandersetzen. Dabei sei auch klar, dass die enorme inhaltliche Breite der Informatik eine Spezialisierung in möglichst wirtschaftsnahe Fachbereiche erforderlich mache. Dabei wurden von einigen Experten Vorschläge wie Industrieinformatiker, Kommunikationsinformatiker oder Bankeninformatiker gemacht.

3.2.3 Tätigkeitsbereich 3: ICT-Führung und -Organisation

Die zukünftige Rekrutierung wird sich nach Aussage der Experten auf die Hochschulen konzentrieren. Da in diesem Tätigkeitsbereich ein Wachstum der Beschäftigten erwartet wird und die Hochschulen schon jetzt viel zu wenige Absolventen hervorbringen, wird man noch stärker im Ausland Fachkräfte rekrutieren, so einige Experten.

Einer der Experten war der Meinung, dass keine Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Schweiz fehlen, sondern dass zu wenig Konsolidiertes vorhanden ist. Nach dem Experten könnte ein attraktives Label helfen, die Ausbildungsmöglichkeiten zu verbessern. Er sagte Folgendes:

«Ich habe das Gefühl, dass gerade in den Finanzen verschiedene Leute ein Interesse daran hätten, 1 bis 2 Jahre so eine Weiterbildung zu machen, einen Master oder einen Executive Master zu machen, um besser verstehen zu können, was genau läuft. Gibt es jemanden, welcher Master of Business Administration spezifisch für die IT anbietet?»

Eine weitere Problematik ist die Schere, die sich öffnet zwischen den Jobmöglichkeiten auf den verschiedenen Stufen vom Softwareentwickler bis zu ICT-Fachkräften und höheren Qualifikationen wie ICT-Architekten. Hierzu ein Experte:

«Wenn ich jetzt aufschreibe, dass ich 20% weniger Entwickler brauche, aber gleichzeitig brauche ich 20% mehr Leute, die Softwaredesign und Architektur machen, woher kommen dann diese? Das ist das Problem, das wir haben. Auch in unserer Ausbildungslandschaft. Wenn sie so etwas anschauen. Wenn sie jetzt in eine ETH oder in eine Fachhochschule gehen, dann fallen sie nicht einfach als Architekt oder Software-Designer vom Himmel, sondern sie erhalten einen Rucksack, der manchmal etwas besser und manchmal etwas weniger gut ist. Und dann machen sie Erfahrungen. Und diese Erfahrung machen sie nun mal halt als Entwickler.»

IV Anhang

1 Glossar

Begriffe	Erläuterungen
Aufgabe	Ein in eine → Handlungsanweisung umgeformtes Ziel. Beispiel: Berichte erstellen.
Auswertung (qualitativer Interviews)	Das → qualitative Interview wird mit einem Recorder aufgenommen und anschliessend Wort für Wort aufgeschrieben (= transkribiert). Dann wird der Inhalt «kodiert», d. h., alle Aussagen werden bestimmten Kategorien zugewiesen. Anschliessend werden die Aussagen über die verschiedenen Interviews hinweg detailliert verglichen, einander gegenübergestellt und interpretiert.
Befrager	Eine geschulte Person, die → Befragte interviewt.
Befragter	Eine Person, die im Rahmen der qualitativen Berufsfeldanalyse interviewt wird. Beispiele: CIO, Vertreter von unternehmensstrategischen Einheiten etc.
Beruf (occupation)	Ein Beruf umfasst ein → Tätigkeitsfeld. Es wird von der Berufsbezeichnung gemäss Nomenklatur ISCO-08 ausgegangen. Die Begriffe Beruf und Berufsgattung werden synonym behandelt. Beispiel: 3511 Information and communication technology operations technicians, deutsch: Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie.
Berufsfeld (group)	Ein Berufsfeld ist die Zusammenfassung ähnlicher → Berufe (inhaltlich oder funktional verwandt), festgelegt durch die ILO (2008) auf Basis der Nomenklatur ISCO-08. Beispiele: Berufsfeld ICT, Berufsfeld Gesundheit.
Berufslehre	Grundlage für die betriebliche Ausbildung, die sich nach der jeweiligen Ausbildungsordnung des Berufs richtet.
Cluster-Analyse	Die Cluster-Analyse ist ein statistisches Verfahren, das beliebige Objekte aufgrund von Ähnlichkeiten in Clustern (Gruppen) zusammenfasst.
Customizing	Customizing (englisch: to customize = anpassen) ist der Ausdruck für die Anpassung eines Serienprodukts wie etwa Standardsoftware an die Bedürfnisse eines Kunden.

Einflussgrösse	<p>Sachverhalt, von dem ein Einfluss auf den Untersuchungsbereich angenommen wird. Dieser Einfluss kann sich als irrelevant oder relevant erweisen. Bei Vorhandensein eines Einflusses (= relevanter Einfluss) unterscheidet man zwischen → unkritischem oder → kritischem Einfluss.</p> <p>Beispiel: Die Wirtschaft ist sich der Bedeutung der Bildung für ihren zukünftigen Erfolg bewusst und engagiert sich daher mit eigenen Einrichtungen in der Fort- und Weiterbildung.</p>
European e-Competence Framework (e-CF)	<p>Das e-CF ist ein gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für die → Kompetenzen am Arbeitsplatz. Darin sind alle im Berufsfeld ICT massgebenden → Kompetenzen aufgelistet, in Gruppen eingeteilt und beschrieben.</p> <p>Beispiel einer Kompetenz gemäss dem e-CF: Serviceadministration.</p>
Experte	Eine Person, die über überdurchschnittlich umfangreiches → Wissen auf einem oder mehreren bestimmten Sachgebieten verfügt.
Fachkraft	Eine Person, bei welcher der erlernte → Beruf bzw. die Zertifizierung mit dem ausgeübten Beruf übereinstimmt.
Fertigkeit	<p>Fertigkeit bedeutet, Aufgaben auf technischer oder leitender Ebene ausführen zu können.</p> <p>Beispiele: Anwendung der strukturierten Analyse, Moderation eines Gesprächs.</p>
Framework	Ein Framework ist ein logisches Bezugssystem zur Klassifizierung/Einordnung von Inhalten.
Handlungsanweisung	<p>Eine Handlungsanweisung legt fest, wer was zur Erreichung eines Ziels tut.</p> <p>Beispiel: Erstellen Sie den Qualitätsbericht.</p>
ICT	Informations- und Kommunikationstechnologien.
ICT-Berufsbezeichnungen	Berufsbezeichnungen im Bereich → ICT.
ICT-Berufsbilder	Ausbildner im Bereich → ICT.
ICT-Berufsbildung	Berufsbildung im Bereich → ICT.
ICT-Branche	Die ICT-Branche bezeichnet in der Wirtschaft eine Gruppe von Unternehmen, die nah verwandte Substitute im Bereich → ICT herstellen.
ICT-Fachberater	Bezeichnet eine qualifizierte Person im Bereich → ICT, die Unternehmen beratend zur Seite steht.
Implementation	Die Implementation ist die Umsetzung einer Spezifikation.
Interviewleitfaden	Der Interviewleitfaden dient als Orientierung bzw. als Gerüst für das Interview.
Interviewer	Synonym für → Befrager.
Interviewter	Synonym für → Befragter.

ITIL	Die IT Infrastructure Library (ITIL) ist eine Sammlung von Best Practices bzw. Good Practices in einer Reihe von Publikationen, die eine mögliche Umsetzung eines IT-Servicemanagements (ITSM) beschreiben und inzwischen international als De-facto-Standard hierfür gelten.
ISCO	Die internationale Standardklassifikation der Berufe (ISCO) gruppiert Aufgaben und Pflichten und ordnet diese entsprechenden → Berufen zu.
Kompetenz (competence)	Kompetenz ist die Befähigung, eine → Tätigkeit so auszuführen, dass beobachtbare Ergebnisse erzielt werden. Neben den Fachkompetenzen sind dazu weitere Kompetenzen wie Sprach-, Grundlagen- und Schlüsselkompetenzen notwendig. Kompetenz beinhaltet immer auch → Wissen und → Fertigkeiten. Beispiele: Anwenderbetreuung, Serviceadministration, Mathematik.
Kompetenzfeld	Kompetenzfelder sind die fünf auf der Dimension 1 des e-CF zusammengefassten e-Kompetenz-Bereiche. Diese orientieren sich an den fünf ITC-Geschäftsprozessen: PLAN (planen) – BUILD (erstellen) – RUN (durchführen) – ENABLE (ermöglichen) – Manage (steuern).
Kompetenz, Schlüssel-	Unter Schlüsselkompetenzen werden die fünf → Kompetenzen Wirtschaftliches Denken, Flexibilität & Kreativität, Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit, Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit, Eigenaktivität & Selbstverantwortung zusammengefasst.
KMU	Abkürzung für kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitenden.
Kritischer Einfluss	Einfluss mit unterschiedlichen Entwicklungsrichtungen. Beispiel: Ein Teil der Wirtschaft engagiert sich mit eigenen Einrichtungen in der Fort- und Weiterbildung, ein anderer nicht.
Monitoring	Monitoring ist ein Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses.
NOGA	Die NOGA (Nomenclature Générale des Activités économiques) ist ein grundlegendes Arbeitsinstrument, um statistische Informationen zu strukturieren, zu analysieren und darzustellen.
Qualifikation (qualification)	Unter Qualifikation verstehen wir in der vorliegenden Studie einen formalen Bildungsabschluss wie EBA (Eidgenössisches Berufsattest), EFZ (Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis), Berufsprüfung und höhere Fachprüfung etc.
Qualitatives Interview	Ziel von qualitativen Interviews ist es, ausgewählte → Befragte fundiert und ausführlich zu befragen, um Zusammenhänge zu verstehen, neue Entwicklungen zu erfassen und neue Einsichten zu erhalten.
Quereinsteiger	Personen ohne entsprechende → Qualifikation im ausgeübten → Beruf.
Roll-out	Der Begriff Roll-out bezeichnet bei den ICT den Vorgang des Veröffentlichens und Verteilens von Softwareprodukten auf entsprechende Clients.
Sample	Die Auswahl der für eine Untersuchung zu befragenden Personen.
Skills	Skills sind Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zwar einerseits «stilles Wissen» sind, sich andererseits aber recht gut dokumentieren und schulen lassen.

SLA	Software Level Agreement: Vereinbarung zwischen Auftraggeber und Dienstleister.
Stichprobe	Als Stichprobe bezeichnet man eine Teilmenge einer Grundgesamtheit, die unter bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt wurde.
Szenario	Ein ausformuliertes, mögliches Zukunftsbild.
Tätigkeit (task)	Tätigkeit meint die konkrete Umsetzung einer → Aufgabe. Ein → Beruf wird charakterisiert durch eine Anzahl Tätigkeiten, die zusammen das → Tätigkeitsfeld bilden. Beispiel: Das Entwerfen, Implementieren und Testen von Programmen.
Tätigkeitsbereich	Zusammenfassung von ähnlichen → Tätigkeitsfeldern zu → Gruppen.
Tätigkeitsfeld	Tätigkeitsfeld bezeichnet die Gesamtheit aller → Tätigkeiten eines Berufs.
Transkript (transkribieren)	Schriftliche Fassung des auf Tonband aufgenommenen → qualitativen Interviews, die zur weiteren Analyse benutzt wird.
Trend	Eine beobachtbare Veränderung, welche einen zeitlich stetigen Verlauf vermuten lässt.
Unkritischer Einfluss	Einfluss mit eindeutiger Entwicklungsrichtung. Beispiel: Die Wirtschaft engagiert sich durchgängig mit eigenen Einrichtungen in der Fort- und Weiterbildung.
Usability	Mit Usability (zu Deutsch: Benutzerfreundlichkeit) bezeichnet man die «Bedienbarkeit» oder «Benutzbarkeit» einer ICT.
Verantwortung	Zuständigkeit für die Folgen von → Tätigkeiten. Beispiel: Qualität des Quartalsberichts.
Wissen (knowledge)	Wissen bedeutet inhaltliche Kenntnisse. Beispiel: Kennt die OSI-Struktur.
Zertifikate	Abschlüsse von Kursen und Fachausbildungen der berufsorientierten Weiterbildung. Zertifikate können herstellerunabhängig (z. B. SIZ) oder herstellereinspezifisch (z. B. Microsoft-Zertifikate) sein.

2 Kompetenzraster

2.1 Abgefragte Kompetenzen

Abbildung 13 Fachkompetenzen entsprechend dem European Competence Framework (e-CF):¹

Planen (PLAN)	Durchführen (RUN)	Steuern (MANAGE)
Ausrichtung IT-Geschäftsstrategie	Anwenderbetreuung	Prognoseerstellung
Dienstleistungsmanagement	Veränderungsunterstützung	Projekt- und Portfoliomanagement
Entwicklung von Geschäftsplänen	Serviceadministration	Risikomanagement
Spezifikationserstellung	Problemmanagement	Management von Geschäftsbeziehungen
Systemarchitektur		Prozessoptimierung
Anwendungsspezifikation		IT-Qualitätsmanagement
Trendausschau Technologie und Innovation		Management von Geschäftsprozessveränderungen
		IT-Sicherheitsmanagement
Erstellen (BUILD)	Ermöglichen (ENABLE)	
Design und Entwicklung	Entwicklung Informations-sicherheitsstrategien	
Systemintegration	Entwicklung von IT-Qualitätsstrategien	
Testen	Bestimmung von Aus- und Weiterbildung	
Lösungsimplementierung	Beschaffung	
Entwicklung technischer Dokumentation	Angebotserstellung	
	Steuerung von Vertriebskanälen	
	Vertriebsmanagement	
	Vertragsmanagement	

Abbildung 14 Weitere, abgefragte Kompetenzen (Schlüsselkompetenzen², Sprachkompetenzen³, Grundlagenkompetenzen)

Schlüsselkompetenzen	Sprachkompetenzen	Grundlagenkompetenzen
Wirtschaftliches Denken	Sprechen	Betriebswirtschaftslehre
Flexibilität und Kreativität	Schreiben	Recht
Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit	Fremdsprachen	Allgemeinbildung
Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit	Problemmanagement	Mathematik
Eigenaktivität und Selbstverantwortung		

1 www.globe-pro.de/cms/upload/PDFs/Broschuere_e-CF_d-GP.pdf (16.09.2010).

2 Die Schlüsselkompetenzen (Schlüsselqualifikationen) sind formuliert entsprechend den Vorschlägen nach: Dieter Euler / Angela Hahn (2004): Wirtschaftsdidaktik. Bern. S. 205 f.

3 Kompetenz Sprechen = am Gespräch teilnehmen, zusammenhängendes Sprechen gem. europäischem Referenzrahmen für Sprachen (www.europass.cedefop.europa.eu).

2.2 Das European e-Competence Framework

2.2.1 European e-Competence Framework 1.0 – Übersicht⁴

Dimension 1	Dimension 2	Dimension 3				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. Planen – Plan	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie					
	A.2. Dienstleistungsmanagement					
	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen					
	A.4. Spezifikationserstellung					
	A.5. Systemarchitektur					
	A.6. Anwendungsspezifikation					
	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation					
B. Erstellen – Build	B.1. Design und Entwicklung					
	B.2. Systemintegration					
	B.3. Testen					
	B.4. Lösungsimplementierung					
	B.5. Entwicklung technischer Dokumentation					
C. Durchführen – Run	C.1. Anwenderbetreuung					
	C.2. Veränderungsunterstützung					
	C.3. Serviceadministration					
	C.4. Problemmanagement					
D. Ermöglichen – Enable	D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien					
	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien					
	D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung					
	D.4. Beschaffung					
	D.5. Angebotserstellung					
	D.6. Steuerung von Vertriebskanälen					
	D.7. Vertriebsmanagement					
	D.8. Vertragsmanagement					
E. Steuern – Manage	E.1. Prognoseerstellung					
	E.2. Projekt- und Portfoliomanagement					
	E.3. Risikomanagement					
	E.4. Management von Geschäftsbeziehungen					
	E.5. Prozessoptimierung					
	E.6. ICT-Qualitätsmanagement					
	E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen					
	E.8. ICT-Sicherheitsmanagement					

⁴ www.globe-pro.de/cms/upload/PDFs/Broschuere_e-CF_d-GP.pdf (16.09.2010).

2.2.2 European e-Competence Framework 1.0 – Beschreibung der 32 e-Kompetenzen⁵

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	A. Planen – Plan
Dimension 2	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie – IS and Business Strategy Alignment
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Antizipiert langfristige Geschäftsanforderungen und bestimmt die technologische Ausrichtung der ICT-Infrastruktur im Einklang mit der Unternehmenspolitik. Trifft strategische Entscheidungen für ICT-Strategien im Unternehmen (ERP Unternehmensressourcenplanung, CRM Kundenbeziehungsmanagement, Groupware/ Gruppenprogramme, Netzwerk etc.)
Dimension 2	A.2. Dienstleistungsmanagement – Service Level Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Definiert Dienstleistungsvereinbarungen und dahinterliegende Leistungsverträge, validiert sie und sorgt für ihre Anwendbarkeit. Verhandelt, unter Beachtung der Anforderungen und Kapazitäten von Kunden und Unternehmen, das Leistungsniveau im Servicebereich.
Dimension 2	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen – Business Plan Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Befasst sich mit der Entwicklung und der Struktur eines Geschäfts- oder Produktplans; identifiziert dabei alternative Ansätze und bezieht Ertragsprognosen mit ein. Stellt Kosten-Nutzen-Analysen und durchdachte Argumentationen zur Begründung der gewählten Strategie dar. Diese Aktivität kann die Entwicklung von unternehmensweiten Informationssystemarchitekturen und -prozessen beinhalten, um den strategischen Einsatz von Technologien zum Nutzen des Unternehmens sicherzustellen. Sichert den Einklang von Geschäfts- und Technologiestrategien. Kommuniziert und verkauft den Geschäftsplan an relevante Stakeholder und befasst sich mit politischen, finanziellen und organisatorischen Interessen, einschliesslich der SWOT-Analyse (= Bestimmung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken). Bei Produktplänen bezieht dies die Marketing- und Verkaufsstrategie sowie den potenziellen Nutzen von Wiederverkäufern (VAR) mit ein.

⁵ www.globe-pro.de/cms/upload/PDFs/Broschuere_e-CF_d-GP.pdf (16.09.2010), gekürzte Wiedergabe der Vollversion ab Seite 31.

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	A. Planen – Plan
Dimension 2	A.4. Spezifikationserstellung – Specification Creation
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	<p>Analysiert und definiert den aktuellen und den angestrebten Status. Schätzt Kosteneffektivität ein und entwirft Entscheidungsvorlagen. Entwickelt Struktur- und Zeitpläne sowie Beschreibungen der Meilensteine. Pfllegt ein Projekttagbuch und steuert Statusberichte und Änderungsanfragen. Dokumentiert Systemakzeptanz und Fertigstellungsberichte. Bestimmt die Liefermenge und bietet einen Überblick über zusätzliche Dokumentationsanforderungen.</p> <p>Präzisiert den korrekten Umgang mit Produkten und ermittelt nachteilige Folgen von schlechter Handhabung.</p>
Dimension 2	A.5. Systemarchitektur – Systems Architecture
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	<p>Präzisiert, verfeinert und aktualisiert ein Systemmodell zur Implementierung von ICT-Technologien und macht dieses verfügbar, um ICT-Systeme in Übereinstimmung mit Geschäftsanforderungen zu entwickeln und zu bedienen. Ermittelt die benötigten Komponenten, Hardware, Software und technischen Plattformen, die integriert werden müssen, um momentanen und zukünftigen Geschäftsanforderungen zu entsprechen. Stellt sicher, dass bei allen technischen Entscheidungen Interoperabilität, Skalierbarkeit und Nutzbarkeit beachtet werden.</p>
Dimension 2	A.6. Anwendungsspezifikation – Application Design
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	<p>Plant die Anwendungsspezifikation und spezifiziert das Systemmodell einer Anwendung entsprechend der ICT-Strategie und Nutzer- bzw. Kundenanforderungen. Schätzt Entwicklungskosten sowie Installation und Wartung der Anwendung ein. Wählt adäquate technische Optionen für die Konstruktion der Lösung. Validiert das Modell mit repräsentativen Nutzern.</p>
Dimension 2	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation – Technology Watching
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	<p>Realisiert Visionen und radikales Denken, um an Erfindungen anzuknüpfen und sie in neue Produkte, Anwendungen oder Dienstleistungen einzubetten. Bringt Mehrwert durch schrittweise Verbesserungen in Effizienz, Produktivität, Qualität oder Wettbewerbsfähigkeit.</p>

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	B. Erstellen – Build
Dimension 2	B.1. Design und Entwicklung – Design and Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Entwirft und entwickelt Softwareprogramme bzw. -module und/oder Hardwarekomponenten entsprechend den geforderten Spezifikationen. Folgt einer systematischen Methodik, um die geforderten Komponenten und Schnittstellen zu analysieren und zu erstellen. Führt Modul- und Systemtests durch und stellt sicher, dass dabei die Funktions- und Leistungskriterien erfüllt werden.
Dimension 2	B.2. Systemintegration – Systems Integration
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Installiert zusätzliche Hardware, Software oder andere Komponenten in ein bestehendes oder vorgeschlagenes System. Wird den eingeführten Prozessen und Verfahren gerecht und berücksichtigt Spezifikation, Kapazität und Kompatibilität bestehender und hinzukommender Module, um Integrität und Interoperabilität sicherzustellen. Überprüft die Systemeffizienz und stellt die formelle Freigabe und Dokumentation der erfolgreichen Integration sicher.
Dimension 2	B.3. Testen – Testing
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Entwickelt systematische Prüfverfahren für ICT-Systeme oder Nutzeranforderungen von Kunden und führt diese durch, damit Entwurfsspezifikationen eingehalten werden. Stellt sicher, dass neue oder überarbeitete Komponenten bzw. Systeme den Erwartungen entsprechend funktionieren. Sichert die Erfüllung interner, externer, nationaler und internationaler Standards einschliesslich Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen für Nutzbarkeit, Leistung, Zuverlässigkeit oder Kompatibilität. Fertigt Dokumente und Berichte an, um Einhaltung der Anforderungen zu belegen.
Dimension 2	B.4. Lösungsimplementierung – Solution Deployment
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Führt geplante und notwendige Eingriffe aus, um Lösungen zu implementieren, einschliesslich Installation, Upgrading oder Ausserbetriebnahme. Befolgt dabei vordefinierte Verfahrensstandards. Konfiguriert Hardware, Software oder Netzwerke, um Interoperabilität von Systemkomponenten sicherzustellen und beseitigt daraus resultierende Fehler oder Unverträglichkeiten. Beteiligt zusätzliche fachliche Ressourcen, wenn nötig, beispielsweise externe Netzwerkanbieter. Übergibt dem Anwender einsatzfähige, validierte Lösungen. Vervollständigt die Dokumentation und hält dabei alle relevanten Informationen fest, einschliesslich Ausstattungsempfänger, Konfiguration und Leistungsdaten.

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	B. Erstellen – Build
Dimension 2	B.5. Entwicklung technischer Dokumentation – Technical Publications Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Fertigt Dokumente entsprechend den Produkt-, Service- oder Anwendungsanforderungen an. Wählt adäquate Form und Medien für die Präsentation des Materials. Beschreibt Funktionen und Eigenschaften. Validiert und aktualisiert bestehende Dokumentationen und erstellt Vorlagen für Dokumentmanagement-Systeme.
Dimension 1 e-Kompetenzfeld	C. Durchführen – Run
Dimension 2	C.1. Anwenderbetreuung – User Support
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Reagiert auf Nutzeranfragen und -probleme; hält relevante Informationen fest. Behebt Vorfälle oder reicht sie weiter und optimiert die Systemleistung. Überwacht Lösungen oder Ergebnisse und die daraus folgende Kundenzufriedenheit.
Dimension 2	C.2. Veränderungsunterstützung – Change Support
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Berät zur Weiterentwicklung einer ICT-Lösung und implementiert die Veränderungen im System. Kontrolliert und plant Software- und Hardwareveränderungen und vermeidet so, dass mehrere Upgrades zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen. Minimiert Servicestörungen, die sich aus den Änderungen ergeben können, und entspricht dabei dem Leistungsvertrag.
Dimension 2	C.3. Serviceadministration – Service Delivery
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Ergreift proaktive Massnahmen, um eine beständige und sichere Anwendung und ICT-Infrastruktur zu garantieren. Aktualisiert die betriebliche Dokumentenbibliothek und protokolliert das gesamte operative Geschehen. Pflegt Beobachtungs- und Steuerungstools (d. h. Skripte, Verfahren etc...).

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	C. Durchführen – Run
Dimension 2	C.4. Problemmanagement – Problem Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Identifiziert und löst die Ursache eines Vorfalles innerhalb des Informationssystems, sodass die Auswirkungen auf das laufende Geschäft möglichst gering sind. Dokumentiert Probleme zur zukünftigen Analyse und Serviceverbesserung. Vermeidet die Wiederkehr von bekannten Problemen.
Dimension 1 e-Kompetenzfeld	D. Ermöglichen – Enable
Dimension 2	D.1. Entwicklung von Informationssicherheitsstrategien – Information Security Strategy Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Definiert eine formale Organisationsstrategie inkl. Organisationsumfang und -kultur und macht diese anwendbar mit dem Ziel, die Informationssicherheit zu garantieren. Stellt die Basis für das Informationssicherheitsmanagement bereit, identifiziert Rollen und weist Verantwortlichkeiten zu. Nutzt definierte Standards, um Zielvereinbarungen zu Informationsintegrität und -verfügbarkeit sowie Datenschutz zu treffen.
Dimension 2	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien – ICT Quality Strategy Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Definiert, verbessert und verfeinert formale Strategien, um Kundenerwartungen zu erfüllen und die Geschäftsergebnisse zu verbessern. Identifiziert kritische Prozesse, die Dienstleistungserbringung und Produktleistung beeinflussen, um diese in ICT-Qualitätsmanagementsystemen zu definieren. Nutzt definierte Standards, um Zielsetzungen für Servicemanagement und Produkt- und Prozessqualität zu formulieren, und identifiziert Verantwortlichkeiten im ICT-Qualitätsmanagement.
Dimension 2	D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen – Education and Training Provision
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Definiert und implementiert die ICT-Qualifizierungsstrategie entsprechend der Bildungsbedarfe und Fertigkeitlücken im Unternehmen. Strukturiert, organisiert und plant Bildungsmaßnahmen und evaluiert deren Qualität durch Feedbackprozesse. Implementiert Prozesse zur kontinuierlichen Verbesserung (KVP). Passt Bildungspläne und -massnahmen an sich wandelnde Bedarfe an.

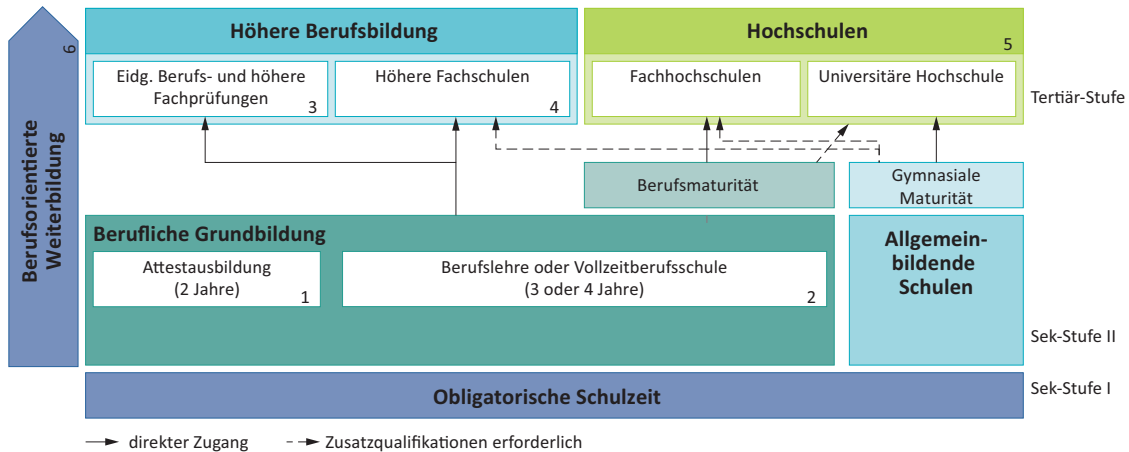
Dimension 1 e-Kompetenzfeld	D. Ermöglichen – Enable
Dimension 2	D.4. Beschaffung – Purchasing
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Wendet ein einheitliches Beschaffungsverfahren an und folgt dabei den Subprozessen Anforderungsspezifikation, Anbieterermittlung, Angebotsanalyse, Vertragsverhandlung, Auswahl des Leistungserbringers, Vertragsvergabe. Stellt sicher, dass der Beschaffungsprozess zielführend ist und geschäftlichen Mehrwert für das Unternehmen erbringt.
Dimension 2	D.5. Angebotserstellung – Sales Proposal Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Entwickelt technische Angebote, die den Lösungsanforderungen des Kunden entsprechen, und liefert dem Verkaufspersonal ein konkurrenzfähiges Angebot. Stimmt in Kooperation mit Kollegen die Dienstleistungs- bzw. Produktlösung mit der Lieferkapazität des Unternehmens ab.
Dimension 2	D.6. Steuerung von Vertriebskanälen – Channel Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Entwickelt Strategien zur Steuerung von Verkaufsstellen Dritter. Sichert optimale gewerbliche Leistung des Wiederverkäufers durch die Bereitstellung einer schlüssigen Geschäfts- und Marketingstrategie. Definiert Ziele für Volumen, geografische Reichweite und den Industriesektor zur Verpflichtung von Wiederverkäufern und strukturiert Anreizprogramme, um zusätzliche Verkaufsergebnisse zu erreichen.
Dimension 2	D.7. Vertriebsmanagement – Sales Management
e-Kompetenzen:	Bringt das Erreichen von Verkaufszielen durch den Aufbau einer Vertriebsstrategie voran. Demonstriert potenziellen oder bestehenden Kunden den Mehrwert der Unternehmensprodukte und -dienstleistungen. Etabliert ein Vertriebsunterstützungsverfahren, das wirksame Reaktionen auf Vertriebsanfragen bietet und mit Unternehmensstrategie und -politik im Einklang ist. Versteht Kundenbedarfe und etabliert einen systematischen Ansatz zum gesamten Vertriebsprozess, einschliesslich Prognoserechnungen, prospektiver Einschätzungen, Verhandlungstaktiken und Verkaufsabschluss.

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	D. Ermöglichen – Enable
Dimension 2	D.8. Vertragsmanagement – Contract Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Verhandelt und stellt Verträge im Einklang mit Organisationsprozessen bereit. Stellt sicher, dass Zulieferungen rechtzeitig erfolgen, den Qualitätsstandards und abgeschlossenen Leistungsverträgen entsprechen. Geht auf Fälle von Nichteinhaltung ein, weitet wesentliche Aspekte aus, betreibt Rückerstattungspläne und ändert, wenn nötig, Verträge ab. Erhält Budgetintegrität. Bewertet und sorgt für die Einhaltung von Rechts-, Gesundheits- und Sicherheitsstandards vonseiten der Zulieferer. Betreibt aktiv die regelmässige Kommunikation mit Lieferanten.
Dimension 1 e-Kompetenzfeld	E. Steuern – Manage
Dimension 2	E.1. Prognoseerstellung – Forecast Development
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Deutet Marktnachfrage und bewertet die Marktakzeptanz von Produkten und Dienstleistungen. Bewertet das Potenzial des Unternehmens, den zukünftigen Produktions- und Qualitätsanforderungen zu entsprechen. Verwendet geeignete Mechanismen, um Produktion, Marketing, Verkauf und Vertrieb mit präzisen Entscheidungen zu unterstützen.
Dimension 2	E.2. Projekt- und Portfoliomanagement – Project and Portfolio Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Setzt Pläne für Veränderungsprogramme um. Plant und steuert einzelne ITC-Projekte oder Projektportfolios, stellt dabei die Koordination und Steuerung von Wechselwirkungen sicher. Koordiniert Projekte, um neue interne oder externe Prozesse zu entwickeln oder zu implementieren und dabei bestimmte Geschäftsbedarfe zu erfüllen. Definiert Aktivitäten, Verantwortlichkeiten, kritische Meilensteine, Ressourcen, Qualifikationsbedarfe, Schnittstellen und Budget. Entwickelt Ausweichpläne, um auf potenzielle Umsetzungsprobleme zu reagieren. Schliesst das Projekt termin- und budgetgerecht und in Übereinstimmung mit den ursprünglichen Anforderungen ab. Erstellt und pflegt Dokumente, die die Überwachung des Projektfortschritts erleichtern.
Dimension 2	E.3. Risikomanagement – Risk Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Implementiert das Risikomanagement bei allen Informationssystemen und wendet dabei die vom Unternehmen definierten Risikomanagementstrategien und -vorgehen an. Bewertet Geschäftsrisiken des Unternehmens und dokumentiert potenzielle Risiken und Schadensbegrenzungspläne.

Dimension 1 e-Kompetenzfeld	E. Steuern – Manage
Dimension 2	E.4. Management von Geschäftsbeziehungen – Relationship Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Etabliert und pflegt positive Geschäftsbeziehungen zwischen Kunde und Anbieter (intern und extern) unter Einsatz von und im Einklang mit Organisationsprozessen. Pflegt regelmässige Kommunikation mit Kunde/Partner/Zulieferer und geht durch Empathie mit deren Umfeld auf ihre Bedarfe ein, steuert die Kommunikation über die Lieferkette hinaus. Stellt sicher, dass Bedarfe, Bedenken oder Beschwerden von Kunden, Partnern bzw. Zulieferern verstanden und im Einklang mit der Organisationspolitik gelöst werden.
Dimension 2	E.5. Prozessoptimierung – Process Improvement
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Misst Effektivität von bestehenden ICT-Prozessen. Recherchiert und bewertet ICT-Prozessentwürfe aus unterschiedlichen Quellen. Folgt einer systematischen Methodik zu Evaluation, Entwurf und Durchführung von Prozess- oder Technologieveränderungen mit dem Ziel eines messbaren Geschäftsgewinns. Bewertet potenzielle nachteilige Auswirkungen von Prozessveränderungen.
Dimension 2	E.6. ICT-Qualitätsmanagement – ICT Quality Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Implementiert ICT-Qualitätsstrategien, um die Bereitstellung von Dienstleistungen und Produkten zu pflegen und zu verbessern. Plant und definiert Indikatoren für das Qualitätsmanagement im Hinblick auf die ICT-Strategie. Überprüft Indikatoren der Qualitätsleistung und empfiehlt Verbesserungen, um zur kontinuierlichen Qualitätsoptimierung beizutragen.
Dimension 2	E.7. Management von Geschäftsprozessveränderungen – Business Change Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Bewertet die Auswirkungen neuer ICT-Lösungen. Definiert die Anforderungen und quantifiziert den Geschäftsnutzen. Steuert die Umsetzung von Veränderungen unter Beachtung struktureller und kultureller Fragen. Pflegt Geschäfts- und Prozesskontinuität während des gesamten Veränderungsprozesses, beobachtet dabei die Auswirkungen, schafft Abhilfemassnahmen, wo notwendig, und verfeinert das Gesamtkonzept.
Dimension 2	E.8. ICT-Sicherheitsmanagement – Information Security Management
e-Kompetenzen: Titel und allgemeine Beschreibung	Implementiert Informationssicherheitsstrategien. Beobachtet und geht gegen Eindringen, Betrug und Sicherheitsverletzungen oder -lücken vor. Stellt sicher, dass Sicherheitsrisiken bezüglich Unternehmensdaten und -informationen analysiert und gesteuert werden. Überprüft Vorfälle im Bereich Informationssicherheit und gibt Empfehlungen zur kontinuierlichen Sicherheitssteigerung ab.

3 Formale Qualifikationen

Abbildung 15 Qualifikationsstufen des Bundesamts für Berufsbildung und Technologie (BBT)



1. Eidg. Berufsattest, z.B. Informatikpraktiker
2. Eidg. Fähigkeitszeugnis, z.B. Informatiker Schwerpunkt Systemtechnik, Mediamatiker
3. Eidg. Fachausweis, eidg. Diplom, z.B. eidg. dipl. Informatiker
4. Höhere Fachschule, z.B. dipl. Wirtschaftsinformatiker HF
5. Fachhochschulen, Universitäten (akademische Ausbildung)
6. Zertifikate, z.B. Microsoft, CompTIA, IPMA

4 Methodischer Zugang

Im Folgenden werden die im Projekt eingesetzten Mittel und Methoden beschrieben:

- Experteninterviews Wirtschaft und Verwaltung
- Desk-Research
- Experteninterview Wissenschaft
- Quantitative Erhebung
- Workshops
- Gap-Analyse

Da die Experteninterviews in Wirtschaft und Verwaltung das zentrale Instrument zur Datenerhebung und den daraus resultierenden Handlungsempfehlungen sind, werden die dabei zugrunde gelegte Stichprobe, der Interviewleitfaden sowie die Beschreibung der Befragter explizit erläutert sowie die Durchführung der Experteninterviews beschrieben. Die folgenden Kapitel beziehen sich ausschliesslich auf die Experteninterviews in Wirtschaft und Verwaltung:

- Experten und Stichprobe der Experteninterviews
- Durchführung der Experteninterviews
- Befrager der Experten
- Vorbereitende Dokumente für die Experten
- Interviewleitfaden Experteninterviews
- Kurzfragebogen Experteninterviews

4.1 Experteninterviews Wirtschaft und Verwaltung

Ist in der vorliegenden Berufsfeldanalyse von Interviews, Untersuchungen, Erhebungen oder Auswertungen bzw. Analysen die Rede, so bezieht sich der Text, sofern keine weiteren Quellen genannt wurden, auf die Experteninterviews in Wirtschaft und Verwaltung, die das Herzstück der gesamten Analyse bilden. Im Folgenden sind die wichtigsten Randparameter dieser Expertenbefragung erläutert:

4.1.1 Experten und Stichprobe der Experteninterviews

Die Validität der Ergebnisse einer qualitativen Studie wird durch die Heterogenität der Experten gesichert. Es ist darauf zu achten, dass möglichst alle für das Thema relevanten Akteursgruppen vertreten sind. Die Gruppengrösse für ähnliche qualitative Studien erreicht meistens nicht mehr als 20 Experten.⁶ Experimentell konnte im Rahmen von Delphi-Studien nachgewiesen werden, «dass mit steigender Gruppengrösse sowohl der durchschnittliche Gruppenirrtum abnahm, als auch die Zuverlässigkeit der Gruppenurteile zunahm.»⁷ Als Minimum wird eine Gruppe von 7 Personen empfohlen. Ab etwa 30 Personen kann der Gruppenirrtum auf ein Minimum reduziert und die Zuverlässigkeit maximiert werden. Mit 75 ausgewerteten Interviews dürfen die Ergebnisse in Bezug auf die Anzahl ausgewerteter Interviews als valide angesehen werden.

Wie erwähnt, steht und fällt die Untersuchung mit der Auswahl der Experten. Das Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz definierte unter Mitarbeit der Frey Akademie eine Reihe von Kriterien, welche im Folgenden beschrieben werden: Gesucht wurden erfahrene Führungskräfte aus Wirtschaft und Verwaltung mit Relevanz für die ICT-Berufsbildung, welche profunde Auskunft über gegenwärtige und zukünftige Tätigkeitsfelder und die diesbezüglichen Anforderungen an Kompetenzen und formale Qualifikationen geben können. Neben Kenntnissen über die strategische Ausrichtung ihrer Zuständigkeitsbereiche sollten sie in die Personalrekrutierung involviert und mit der Aus- und Weiterbildungslandschaft im Berufsfeld ICT vertraut sein. Eine offene und kommunikative Persönlichkeit mit Interesse an der Thematik ergänzt die fachliche Kompetenz und erhöht den Wert der geführten Interviews. Diese Bedingungen und Voraussetzungen werden durch die Stichprobe erfüllt. Des Weiteren wurde Wert darauf gelegt, dass möglichst alle Grossregionen und relevanten Branchen der Schweiz in der Stichprobe vertreten sind.

6 Vgl. z. B. Bertschinger Alfred (2004). Die Zukunft des Sozialstaates Schweiz. Aus der Sicht von ExpertInnen. Eine Delphi-Studie. Forschungsarbeit am Soziologischen Institut der Universität Zürich.

7 Becker, Dirk (1974). Analyse der Delphi-Methode und Ansätze zu ihrer optimalen Gestaltung. Frankfurt am Main: Harri Deutsch Verlag, S. 10.

Die Umsetzung der definierten Stichprobenkriterien wurde in zwei Phasen vollzogen. In einem ersten Schritt wählte das Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz die zu befragenden Unternehmen sowie die jeweiligen Experten aus und stellte die Kontakte her. In einem zweiten Schritt vereinbarte die Frey Akademie die Befragungstermine. Zur Sicherstellung der Stichprobenkriterien wurde dieser Prozess durch das Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz begleitet.

Die Stichprobe präsentiert sich aufgegliedert in die Schichtungskriterien Unternehmensgrösse, Grossregion, Sektor und Branche wie folgt:

Tabelle 17 Schichtung der Stichprobe

Ausgangslage	Anzahl
Interviews	75
Ausgefüllte Kurzfragebogen	55
Unternehmensgrösse	Anzahl
Unternehmen mit unter 50 Mitarbeitenden	6
Unternehmen mit 50–249 Mitarbeitenden	3
Unternehmen mit über 250 Mitarbeitenden	64
Grossregion	Anzahl
Genferseeregion	5
Espace Mittelland	20
Nordwestschweiz	4
Zürich	39
Ostschweiz	1
Zentralschweiz	3
Tessin	3
Sektor	Anzahl
Privatwirtschaft	57
Öffentlicher Sektor	16

Branchen nach NOGA	Anzahl
Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	33
Telekommunikation	9
Erbringung von Finanzdienstleistungen	6
Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	4
Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	3
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	2
Detailhandel (ohne Handel mit Motorfahrzeugen)	2
Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)	2
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2
Energieversorgung	2
Maschinenbau	1
Handel mit Motorfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Motorfahrzeugen	1
Grosshandel (ohne Handel mit Motorfahrzeugen)	1
Post-, Kurier- und Expressdienste	1
Rundfunkveranstalter	1
Forschung und Entwicklung	1
Erziehung und Unterricht	1
Gesundheitswesen	1

4.1.2 Befrager der Experteninterviews

Für die Befragungen wurde ein Team von 13 Befragern gebildet. Alle haben eine längere Berufserfahrung, mindestens eine höhere Berufsbildung und sind im Berufsfeld ICT tätig.

Die Befrager wurden in einer halbtägigen Schulung auf die Befragung vorbereitet. Die Agenda der Schulung ist folgende:

- Einleitung, Grundlagen, Projektablauf
Ziel der Befragung, Referenzdokumente, Projektablauf
- Methodik des Interviews
Auswertungskonzept, Nachbearbeitung des Interviews
- Durchführung des Interviews
Umgang mit dem Interviewten (erster Eindruck und Körpersprache), Leitfaden – Ablauf des Interviews (Fragenänderung), Fragebogen: Erläuterungen, Beispiele für Aufnahme, Umgang mit dem Voice Recorder, Checkliste: Was wäre wenn ... (?) Terminmanagement und Abrechnungen

- Interviewtraining
Rollenspiele in 3er-Gruppen
- Rückmeldungen von den Rollenspielen
- Zusammenfassung
- Evaluation

Es wurden drei Schulungen durchgeführt, zwei in Deutsch und eine in Französisch.

Die aufgenommenen Audio-Dateien wurden nach dem Interview transkribiert. Zu jedem Interview standen zur weiteren Auswertung die folgenden Dokumente zur Verfügung:

- Transkript (wörtliche Niederschrift der Aufnahme)
- Interviewauswertung (vom Befrager verfasste Informationen zum Interview, bestehend aus den Daten [Personalien des Experten, Name des Unternehmens, Ort, Zeit und Dauer der Interviewdurchführung, Besonderheiten des Interviewablaufs] und einem Memo [mit dem ausgewählten Tätigkeitsfeld und den Kernaussagen])
- Kurzfragebogen mit zwei beantworteten Fragen zu Tätigkeitsfeldern und ICT-Fachkräftemangel

Die Befrager erhielten die folgenden Dokumente für die Experteninterviews.

- Schulungsunterlagen: zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse aus der Schulung
- Qualifikationsraster nach BBT (siehe Anhang IV, Seite 105): als Hilfsmittel zur Erfassung der möglichen Qualifikationsstufen im Interview
- Kompetenzraster (siehe Anhang IV, Seite 109): als Hilfsmittel zur Darstellung möglicher Kompetenzen und Einteilung in Fach- und Schlüsselkompetenzen im Interview
- Kopie der Unterlagen an Experten (im folgenden Unterkapitel aufgeführt): um zu wissen, wann und wo der Termin mit wem stattfindet
- Memo: zum Ausfüllen direkt nach dem Interview. Hier wurden wichtige Punkte, Informationen und Metainformationen zur Aufnahme vermerkt
- Interviewleitfaden: als Orientierung zum Ablauf des Interviews mit Beispielen und Fragemöglichkeiten
- Glossar: zur harmonisierten Begriffsverwendung im Interview

4.1.3 Vorbereitende Dokumente für die Experten

Die gemäss der Stichprobe ausgewählten Experten erhielten nach der Terminvereinbarung und vor dem Interview die folgenden Unterlagen zur Vorbereitung auf den Besuch des Befragers:

- Anschreiben ICT (siehe Anhang, Teil IV)
- Qualifikationsraster nach BBT (siehe Anhang, Teil IV)
- Kompetenzraster (siehe Anhang, Teil IV)
- Kurzbeschreibung des Interviewablaufs und des Interviews
- Kurzfragenbogen (siehe im Folgenden beschrieben)
- Glossar: zur Verwendung harmonisierter Begriffe, mit denen Befrager operiert

4.1.4 Kurzfragebogen Experteninterviews

Die Experten wurden gebeten, vor dem qualitativen Experteninterview einen Kurzfragebogen auszufüllen. Dieser enthielt die folgenden beiden Fragen. Für die Antworten wurden die hier beschriebenen Hilfen gegeben.

Frage A

Wie wird sich der Anteil der ICT-Mitarbeitenden an allen Beschäftigten in Ihrer Branche insgesamt bis ins Jahr 2017 schätzungsweise entwickeln?

Es waren die folgenden möglichen Antworten vorgegeben:

- Der Anteil bleibt ungefähr gleich.
- Der Anteil steigt, und zwar um bis 5% 6–10% 11–15% 16–20% mehr als 20%.
- Der Anteil sinkt um bis 5% 6–10% 11–15% 16–20% mehr als 20%.

Frage B

Bitte schätzen Sie ab, wie sich die ICT-Tätigkeitsfelder bis zum Jahr 2017 in Ihrer Branche verändern werden. Denken Sie auch an mögliche neue Tätigkeitsfelder, in denen Sie momentan noch keine ICT-Fachkräfte einsetzen.

Geben Sie ca. 3 bis 5 bedeutende Tätigkeitsfelder an, charakterisieren Sie diese mit einer kurzen Beschreibung und schätzen Sie die anteilmässige Veränderung in der Branche ab.

Zur Aufnahme der Antworten diente eine leere Tabelle mit den Feldern ICT-Tätigkeitsfeld (mit kurzer Beschreibung) und anteilmässige Veränderung (prozentuale Zu- oder Abnahme der Bedeutung in Ihrer Branche) und einem Feld für eine mögliche Antwort.

Die Antworten auf die Frage B geben ein Bild für die aktuelle und zukünftige Verteilung der Tätigkeitsbereiche und deren Tätigkeitsfelder. Sie dienen als Basis für die Aussagen in Teil II.

Der Kurzfragebogen gibt eine quantitative Aussage über die Einschätzung der Entwicklung des Berufsfeldes ICT und deren Tätigkeitsfelder durch die Experten wieder.

4.1.5 Interviewleitfaden Experteninterviews

Bei der Befragung wurde ein qualitativer, halbstrukturierter Zugang verfolgt. Ein halbstrukturierter Vorgehen bedeutet, dass vor der Befragung relevante Untersuchungsgrössen definiert werden, die dann strukturiert abgefragt werden, wobei den Experten Raum gegeben wird, ihre eigenen Erfahrungen darzulegen. Im Mittelpunkt der Befragung stand die folgende, zentrale Fragestellung: Welche Tätigkeitsfelder mit welchen benötigten Qualifikationen und Kompetenzen gibt es heute und wird es noch bzw. neu in 2017 geben?

Die Befragung ist offen gestaltet. Das bedeutet, dass der Befragter nur steuernd in die Interviewsituation eingreift und dem Experten Raum lässt, seine Antworten selbst zu strukturieren. Gemeinhin wird die Befragungssituation in ein Stimulus-Response-Modell eingebettet. Es handelt sich um eine asymmetrische Kommunikation, in der der Befragter gewisse Stimuli gibt und die Reaktion des Experten abwartet.

Der Befragter ist darauf bedacht, dass er keine Meinungsäusserungen provoziert und sich möglichst neutral verhält. Dieses Verhalten wird «weiches» Interviewerverhalten (non-directive method) genannt. Der Befragter spielt eine passive Rolle und lässt den Experten den Gang des Gesprächs bestimmen.⁸

Den Experten wurden im Vorfeld Materialien zugestellt. Diese Vorinformation diente dazu, den Experten auf die Befragung vorzubereiten sowie ein gemeinsames Verständnis der verwendeten Begriffe zu schaffen.⁹

Die Eröffnung des Interviews bildete die Entgegennahme des ausgefüllten Kurzfragebogens und die Auswahl eines Tätigkeitsfeldes, über das dann im Interview geredet wurde.

Die Durchführung des eigentlichen Interviews gliederte sich in drei Teile, wobei in den Teilen 1 und 2 zwischen einer Aufnahme der Ist-Situation bezüglich der Themen «Tätigkeiten», «Qualifikationen» und «Kompetenzen» (2010) und der zukünftigen Situation bezüglich dieser Themen (2017) unterschieden wurde:

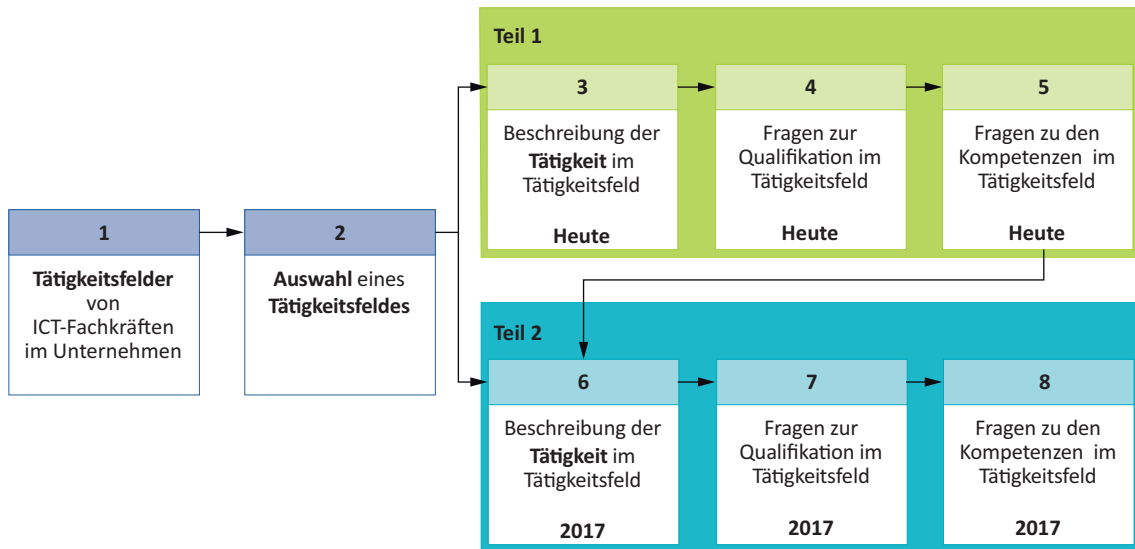
- Teil 1: Tätigkeiten, Qualifikationen und Kompetenzen eines ausgewählten ICT-Tätigkeitsfeldes 2010
- Teil 2: Tätigkeiten, Qualifikationen und Kompetenzen des ausgewählten ICT-Tätigkeitsfeldes 2017
- Teil 3: Generelle Anmerkungen und Wünsche an die ICT-Berufsbildung (offene Frage) sowie Fragen zum Unternehmen und zum befragten Experten

Den Hauptteil der Befragung bildeten Teil 1 und 2. Die Abfolge kann, wie folgt, visualisiert werden:

8 Atteslander, Peter. 2000: Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin: Walter de Gruyter GmbH.

9 Siehe hierzu im vorherigen Kapitel 4.5.3 «Vorbereitende Dokumente für die Experten», Seite 123.

Abbildung 16 Ablauf der Befragung Teil 1 und 2



Falls genügend Zeit vorhanden war, wurde ein zweites oder drittes Tätigkeitsfeld abgefragt.

4.1.6 Durchführung

Die Expertenbefragung wurde im Zeitraum vom 03.05. bis 02.08.2010 durchgeführt. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 114 Experten angefragt, 75 Experten nahmen Teil (65%). 39 angefragte Experten konnten hauptsächlich aus zeitlichen Gründen nicht teilnehmen (35%).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Interesse der angefragten Experten hoch und die Intensität der Interviewdurchführung im Mai 2010 am höchsten war.

4.2 Desk-Research

Die Frey Akademie hat bestehende strategische Szenarien und Kommunikationsszenarien analysiert und daraus mögliche Einflussgrössen herausgearbeitet.¹⁰

Dadurch konnten über 200 Einflussgrössen ermittelt werden, die in einem weiteren Teilschritt auf ihre Relevanz und ihre Auswirkungen geprüft wurden. Schliesslich wurden 8 Trends extrahiert, die im Kapitel «Einflussgrössen», Seite 23, dokumentiert werden.

¹⁰ Verwendete Hauptdokumente: IBM Trend Report, Swisscom Global Report, Siemens Horizon 2020. Weitere Quellen siehe Quellenverzeichnis im Anhang IV, Seite 142.

4.3 Experteninterview Wissenschaft

Um den Stand von Wissenschaft und Technik und um zusätzliche Informationen zu den Einflussgrössen zu ermitteln, wurde ein Experteninterview mit dem IBM Research Center durchgeführt und ausgewertet. Das Ergebnis wurde in das Kapitel «Einflussgrössen», Seite 23, eingearbeitet.

4.4 Quantitative Erhebung

Die Frey Akademie hatte die Möglichkeit, im Teilprojekt 2¹¹ zwei Fragen beizusteuern:¹²

- Frage 1: Gibt es Ihrer Meinung nach im ICT-Sektor in der Schweiz einen Fachkräftemangel?
- Frage 2: Bitte geben Sie an, über welche Kompetenzen die gesuchten qualifizierten Fachkräfte verfügen müssen, und geben Sie für jede ausgewählte Kompetenz auch die erwünschte Qualifikationsstufe an.

Die Ergebnisse der quantitativen Erhebung flossen als Ergebnis in die Kapitel 1 «Ziele der Berufsfeldanalyse», Seite 12 und Kapitel 2.1 «Quantitative Ergebnisse formale Qualifikationen», Seite 27 ein.

4.5 Workshops

In mehreren Workshops und Diskussionsrunden zwischen dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz und der Frey Akademie wurden die folgenden Themen bearbeitet:

- Evaluation der Strategie und Vorgehensweise in dieser Berufsfeldanalyse
- Abnahme von Zwischenschritten
- Ermittlung von Einflussgrössen und deren Clustering sowie Prüfung der Einflussgrössen auf Relevanz und Reduktion¹³
- Erarbeitung der Ausprägungen der Einflussgrössen auf die Tätigkeitsfelder
- Clustering der Tätigkeitsbereiche
- Evaluation der Teilschritte und Dokumente
- Harmonisierung der Tätigkeitsbereiche mit ISCO-08
- Zuordnung der formalen Ausbildungsgänge zum e-CF

¹¹ Quantitative Analyse, durchgeführt durch B,S,S.

¹² Hinweis: Es handelt sich hierbei um die original gestellten Fragen aus der quantitativen Erhebung.

¹³ Zur Ermittlung der Einflussgrössen fand ein Workshop zwischen dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz und der Frey Akademie mit Unterstützung des IBM Research Centers (Rüschlikon) statt.

4.6 Methodik Gap-Analyse

Mittels einer Gap-Analyse sollen die Lücken in der aktuellen Berufsbildung ermittelt werden, damit die von der Wirtschaft und den Verwaltungen heute und in Zukunft geforderten Kompetenzen abgedeckt werden können. Das Forschungsdesign dieser Berufsfeldanalyse lässt einen auf Expertenaussagen gestützten Gap zur aktuellen Berufsbildung zu, der vielfältige Einzelaussagen enthält und wo immer möglich diese zu griffigen Handlungsempfehlungen bündelt. Es kann damit kein völlig abgerundetes Bild entstehen, da die Gap-Analyse auf vielen Einzelaussagen der Experten aufbaut.¹⁴ Die in den Interviews genannten Kompetenzen beziehen sich immer auf ein Tätigkeitsfeld.

Die Frey Akademie hat in Zusammenarbeit mit dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz das vorliegende dreistufige Verfahren entwickelt, das die Gaps der ICT-Berufsbildung für die drei Tätigkeitsbereiche sichtbar macht:

- Erster Schritt: Abbildung der Leistungsniveaus nach e-CF¹⁵ auf die formalen Ausbildungsgänge. Die Leistungsniveaus nach e-CF (= Dimension 3) werden auf die formalen Ausbildungsgänge des Schweizer Berufsbildungssystems¹⁶ abgebildet. Die Zuordnung präsentiert sich wie folgt:

Tabelle 18 Zuordnung Leistungsniveau nach e-CF zu den formalen Ausbildungsgängen

Leistungsniveau nach e-CF1		Formale Ausbildungsgänge des Schweizer Berufsbildungssystems	
Level	Name		
e-1	Associate	Grundbildung (Fähigkeitszeugnis)	
e-2	Professional		
e-3	Senior Professional/Manager	Berufsprüfung	Höhere Fachschule
e-4	Lead Professional/Senior Manager	Höhere Fachprüfung	
e-5	Principal	Hochschulbereich (Fachhochschule, Universität, ETHZ, EPFL)	

Dadurch können die im e-CF in den Kompetenzfeldern Plan, Build, Run, Enable und Manage (Dimension 1) aufgeführten Kompetenzen (Dimension 2) den verschiedenen Leistungsniveaus den formalen Ausbildungsgängen zugeordnet werden.¹⁷

- Zweiter Schritt: Zuordnung der Fachkompetenzen der formalen Ausbildungsgänge zu den Kompetenzen des e-CF

Jedem der Tätigkeitsbereiche wurden entsprechende Ausbildungsgänge zugeordnet, wo dies von der inhaltlichen Übereinstimmung her möglich war. So wurde für den Tätigkeitsbereich 1 die Grundbildung Informatik Systemtechnik, die Berufsprüfung Fachrichtung Services, die höhere Fachprüfung Fachrichtung Services und Technology Solutions ausgewählt. Bei der Höheren Fachschule Technik Informatik deckt die Vertiefung Systemtechnik diesen Tätigkeitsbereich am besten ab. Für den Tätigkeitsbereich 2 wurden die Grundbildung Informatik Applikationsentwicklung, die Berufsprüfung Fachrichtung Development, die höhere Fachprüfung Fachrichtung Business Solutions ausgewählt. Bei der Höheren Fachschule Technik Informatik ist die Vertiefung Applikationsentwicklung diesem Bereich zugeordnet. Für den Tätigkeitsbereich 3 werden

14 Vielfalt, Abstraktionsgrad und Unterschiedlichkeit der Aussagen sind abhängig von Personen, Unternehmen und Branche.
 15 = ICT-Kompetenzrahmen für den europäischen Arbeitsmarkt (e-Competence Framework), siehe Anhang Teil IV, Kapitel 2.2, Seite 110.
 16 Schweizer Bildungssystematik nach Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT), siehe Anhang Teil IV, Kapitel 6, Seite 141.
 17 Das Resultat dieser Zuordnung ist in den folgenden Tabellen blau hinterlegt.

nur die höhere Berufsprüfung Business Solutions und die Höhere Fachschule Wirtschaftsinformatik zum Vergleich beigezogen, da im Bereich Grundbildung und Berufsprüfung keine Ausbildungsgänge mit genügender inhaltlicher Abdeckung vorhanden sind.

Die in den formalen Ausbildungsgängen vermittelten Fachkompetenzen werden auf die Kompetenzen des e-CF umgelegt. Die Kompetenzen der Ausbildungsgänge der Grundbildung (Fähigkeitszeugnis), der Berufsprüfung und der höheren Fachprüfung liegen gegliedert nach den Modulen der I-CH vor. Die Höheren Fachschulen haben eigene Kompetenzsysteme, bei denen die verlangten Kompetenzen den Arbeitsprozessen des Berufsfeldes zugeordnet sind. Dem Tätigkeitsbereich 3 lassen sich keine Grundbildung und keine Berufsprüfung zuordnen. Dieser Bereich bleibt leer. Die vermittelten Kompetenzen der Grundbildung sind kantonale und teilweise auch schulbezogen recht unterschiedlich, da sowohl die Anzahl der Lektionen wie auch die Auswahl der Module variieren. Als Referenz wird nach Vorschlag des Projektteams ICT-Berufsbildung der Stundenplan des Bildungszentrums Zürichsee (Horgen und Stäfa)¹⁸ verwendet.

Die I-CH-Module konnten nicht überall dem e-CF zugeordnet werden, da Basiskompetenzen im e-CF nicht aufgeführt sind. Sie sind unter Fachkompetenzen (nicht e-CF) aufgeführt.

- Dritter Schritt: Ermittlung der Fachkompetenzen (nicht e-CF) und der weiteren Kompetenzen der formalen Ausbildungsgänge

Soweit möglich hat die Frey Akademie die in den formalen Ausbildungsgängen vermittelten Kompetenzen des Produktwissens und der Branchenkenntnisse (= Fachkompetenzen nicht e-CF) und die weiteren Kompetenzen (Schlüsselkompetenzen, Sprachkompetenzen und Grundlagenkompetenzen) ermittelt.

- Vierter Schritt: Vergleich der von den Experten genannten Kompetenzen mit den formalen Ausbildungsgängen

Jetzt können die von den Experten in den Interviews geforderten Kompetenzen mit den durch die formalen Ausbildungsgänge vermittelten Kompetenzen verglichen werden. Ein Gap ist nach Ansicht der Frey Akademie dann vorhanden, wenn eine vom Experten als wichtig oder sehr wichtig bezeichnete Kompetenz durch die entsprechenden Tabellen nicht abgedeckt ist. Das Resultat dieses Vergleichs ist in den folgenden Tabellen für die drei Tätigkeitsbereiche in der Spalte «Gaps 2010/2017» dargestellt.

Die so ermittelten Tabellen sind im Teil II, Kapitel 2, Seite 27 dargestellt und in vergrösserter Form am Ende des Anhangs (Teil IV).

Hinweis zu den Kompetenzschwerpunkten

Die vermittelten Kompetenzschwerpunkte der einzelnen Ausbildungsgänge unterscheiden sich zum Teil von denjenigen der befragten Experten. Die angegebenen GAPs beziehen sich auf die zugeordneten Ausbildungsgänge und sind in der Regel keine Lücken des ganzen Berufsbildungssystems, sondern eine Konsequenz der aktuellen Profilbildung im Ausbildungssystem. Zur Ermittlung der GAPs der ganzen ICT-Berufsbildung müssen die Resultate aller Tätigkeitsbereiche berücksichtigt werden.

18 <http://www.bzzuerichsee.ch/>.

5 ISCO-08¹⁹

ISCO-08-Code	Bezeichnung
2434	Akademische und vergleichbare Fachkräfte im Vertrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie
251	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen
2511	Systemanalytiker
2512	Softwareentwickler
2513	Web- und Multimediaentwickler
2514	Anwendungsprogrammierer
2519	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt
252	Akademische und vergleichbare Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke
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
351	Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie und für die Anwenderbetreuung
3511	Techniker für den Betrieb von Informations- und Kommunikationstechnologie
3512	Techniker für die Anwenderbetreuung in der Informations- und Kommunikationstechnologie
3513	Techniker für Computernetzwerke und -systeme
3514	Webmaster
352	Telekommunikations- und Rundfunktechniker
3521	Techniker für Rundfunk und audiovisuelle Medien
3522	Telekommunikationstechniker
742	Installateure und Mechaniker für Elektronik und Telekommunikationstechnik
7421	Elektroniker und Elektronik-Servicetechniker
7422	Installateure und Servicetechniker im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik

19 Berufsbezeichnungen nach der deutschen Übersetzung der ILO Updating the International Standard Classification of Occupations (ISCO).

Draft ISCO-08 Group Definitions: Occupations in ICT:

Amtsblatt der Europäischen Union EMPFEHLUNG DER KOMMISSION vom 29. Oktober 2009 über die Verwendung der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (ISCO-08)

(Text von Bedeutung für den EWR) (2009/824/EG)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:292:0031:0047:DE:PDF> (16.09.2010).

Zuordnung der Tätigkeitsfelder bzw. Tätigkeitsbereiche zu ISCO-08

Die folgende Tabelle fasst die Tätigkeitsfelder zusammen, die bei der Frage B des Kurzfragebogens von den Experten der qualitativen Analyse genannt wurden. Es sollten ca. 3–5 bedeutende Tätigkeitsfelder angegeben werden.

Die Zuordnung dieser Tätigkeitsfelder zu den Berufen gemäss ISCO-08 wurde vom Projektteam der Frey Akademie provisorisch vorgenommen und dann in einem Workshop mit Personen aus dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz²⁰ gemeinsam verabschiedet.

²⁰ Der Workshop fand am Donnerstag, 5.8.2010 statt. Teilnehmer waren Andreas Kaelin, Alfred Breu, Georges Schlegel (alle ICT-Berufsbildung Schweiz) und Candidus Waldispühl (Frey Akademie).

Tabelle 19 Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
1: ICT-Systemtechnik und -Betrieb	2521	Datenbankentwickler und -administratoren	<ul style="list-style-type: none"> - Database Management, Design - Datenbanken - DB-Spezialisten, Systemingenieure (IT-Cracks), techn. IT-Architekten - Informationsmanagement (Business Intelligence), Daten halten, analysieren - Requirements-Analyse und Datenmodellierung
	2522	Systemadministratoren	<ul style="list-style-type: none"> - «Operation» der businesskritischen Applikationen - Change Management (Project Leads) - Cloud-based computing, hosted services - Digitale Telefonie, VoIP - ICT System Engineering, Sicherstellen der IT-Infrastruktur (Server, Netzwerk, Storage) - Infrastruktur-Architekten (Design, Optimierungen, Cloud) - Integratoren (HW, SW, TK, BA, Anwendungen) - IT-Architektur: IT Infrastructure Architecture - Lösungen implementieren, inkl. Systemtest und Change Support (Service Integration Mgr) (Kommentar: Beschaffte Systeme) - Netz/Sys Admin / Device Manager - Outsourcing. IT-Kunden-Systeme betreiben, supporten und weiterentwickeln. Heute (System-Ingenieure, System-Spezialisten, System-Administratoren, ICT-Techniker, Servicedesk-MA, NW-Spezialisten, NW-Administratoren), Zukunft (System-Ingenieure, System-Spezialisten) - Service Manager für Infrastructure Services - Service Release Manager: pflegt Service-Katalog, erstellt Service-Beschreibungen. Liefert Entscheidungsgrundlagen für Service-Portfolio-Entwicklung. Beurteilt Innovationsmgt für Service-Entwicklung - Service- und Prozessoptimierung - Supplier Management - Systemadministration - Systemadministration und Support: Wartung, Aktualisierung und Pflege der Serverinfrastruktur, Problemanalyse und Lösungsfindung - Systemintegrations-Dienstleistungen - Systems Engineer – technische Lösungsentwicklung, Unterhalt - Unterhalt und Aufbau von IT-Systemen RZ

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
	2523	Fachkräfte für Computernetzwerke	<ul style="list-style-type: none"> - Ersatz von konventionellen Wireless- bzw. LAN-Lösungen - Intelligente Netzwerke / Cloud Computing - IT-Sicherheit, Cloud Computing, Data Storage, Computing, Networking - Kommunikationsingenieur - Netzwerke, Datensicherheit, Verfügbarkeit der Systeme - Neue Telefonie-Lösungen, Provider für Verkaufsstellen - SIP-Trunk (VoIP-Lösungen mit wenigen Analog/Digital, Anschluss durch Serv. Provider) - Unified Communications - Unified Communications. Verschmelzung der Kommunikationsplattformen (SharePoint, OCS, VoIP, Messaging, Smartphones). Heute: System-Spezialisten, Netzwerk-Spezialisten, Messaging-Spezialisten, Web-Spezialisten; Zukunft: ICT-Architekten, System-Spezialisten - Verstärkte Aufgaben/Tätigkeiten im Energiesektor mit IT, Bsp. Smart Grid, standardisierte Kommunikationslösung End-to-End der Energie von der Produktion zum Verbraucher - Video-Encodierung
	2529	Fachkräfte für Datenbanken und Netzwerke, anderweitig nicht genannt	<ul style="list-style-type: none"> - Chief Security Officer (CSO), verantwortlich für die Gesamtsicherheit von Systemen, Engineering, Integration, Changes, Datenownership - IT Risk & Security Management - IT Security (3) - Security-Government-Spezialist, verwaltungsrechtliche (u. submissionsrelevante) IT-Sec-Anforderungen erfassen, auditieren, ... - Security Management; incl. Data Security and Privacy, überprüfen und sicherstellen von sicherheitsrelevanten Vorgängen (unleserlich) im Unternehmen - Sicherheit - Systemdesign / technische HD-Plattformen

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
	3511	Techniker für den Betrieb von ICT	<ul style="list-style-type: none"> - Allrounder - Anwendungsbetrieb (Application Mgt) - Anwendungsbetrieb (Infrastruktur) - Betrieb von Mainframe-Systemen - ICT Operation, z. B. Application Mgt, Diagnostic Monitoring (ITIL) - IKT- (Shared Service) Provider Manager und SLA-Spezialisten - Infrastrukturbetreuung - Infrastrukturbetrieb - IT Operations: Serveradministration und Betrieb - Operation (Date Center) - Operations -> Betreiben von Lösungen - Prozesse / ITIL etc. - Server in einem Rechenzentrum betreiben, Operation und IMMC-Prozess unterhalten - Service Management (2x genannt) - Service Management. Betreiben von IT / IT Komponenten entsprechend der Vereinbarungen SLA - Service Mgmt von IT-Infrastrukturen inkl. der verschiedenen Sources, Lösungen - Standard Clients / Virtuelle Clients - Technicien Service Technique - Technische Infrastruktur-Spezialisten (z. B. Unix) - Unterhalt und Ausbau Arbeitsplatzsysteme (Clients, PC, ...)
	3512	Techniker für die Anwenderbetreuung in der ICT	<ul style="list-style-type: none"> - Applikationsverantwortlicher: Anwendungsaufbau. Kundenanfragepartner für applikatorische Fragen. Einhaltung von Kundenanforderungen beim Lieferanten sicherstellen - Betriebssupport 1st Level - Call Center - Client Advocate/Service management (Client Availability, Satisfaction) - Computer Supporter - First Level Supporter - Infrastrukturmanagement. «Blech» betreiben - IT Service Mgmt (Helpdesk & Betrieb) - Support Fachapplikationen - Support. Unterhalt der ICT-Landschaft - Systemsupport 2nd Level - Technical Support

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
	3513	Techniker für Computernetzwerke und -systeme	
	3514	Webmaster	– Spécialiste Support Multimedia. Spécialiste Support Mobilité
	3521	Techniker für Rundfunk und audiovisuelle Medien	
	3522	Telekommunikationstechniker	
	7421	Elektroniker und Elektronik-Servicetechniker	
	7422	Installateure und Servicetechniker im Bereich ICT	<ul style="list-style-type: none"> – Hardware Repair – HW/SW onsite Support – IT Hardware (Client/Server) – SW/HW Remote Support
2: Softwareentwicklung	2512	Softwareentwickler	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse de problème – Analyse und Design – Conception de systèmes ... – Design von Software – Design. Detailliertes Softwaredesign. Vom Business- bis zum SW-Prozess – Development. Umsetzung der Design Anforderungen. Reines Coding – Développements spécifique – Eigenentwicklung von Grosssystemen -> SW-Engineering, Codierung – Engineering (Entwicklung & Testing) – Engineering -> Integration, Customizing – Entwickler – Entwicklung – Entwicklung sophistizierterer Online Banking Offerings mit erhöhtem Anteil an Self-Services der Kunden – Entwicklung von Spezialapplikationen – ICT Engineering + Development CH-Nischenplayer – Individuelle SW ÖV-Bereich – Integration – IT-Services entwickeln und zur Produktreife bringen

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
			<ul style="list-style-type: none"> - Lösungsimplementierung - Mobile Technologie: Realtime Information (Güter, Flotte) - Open-Source-Entwickler - Portable Zielsysteme (Handy + Co.) - Program and Project Management. Planen und Leiten von Programmen und Projekten - Service Offerings Development - Softwarearchitekten (Design von Software) - Software As A Service - Softwareentwickler (3x genannt) - Softwareentwicklung: bedürfnisorientiert, modular, standardisiert - Softwareintegration - SW-Architekten generell - SW-Eigenentwicklung; Analyse, Entwickeln, Pflegen - SW-Entwicklung für Embedded/Real Time Systems. Entwicklung von SW-Modulen für den Betrieb von Telefonzentralen - Traditional development of packaged software - Usability-Fachperson - Usability Engineer - Verstärktes Offshoring in der SW-Entwicklung, Testing, Maintenance (d. h. Reduktion SW-Entwicklung im Domestic-Market)
	2513	Web- und Multi-mediaentwickler	<ul style="list-style-type: none"> - Collaboration - e-Government - e-Government: Schnittstelle Bürger/Firmen mit Verwaltung. Parkkartenverwaltung, ..., Steuern, ... - Integration und Management von Social-Media-Plattformen - Mobile Application Development - Mobile Applikationen - Mobile Applikationen entwerfen, implementieren, testen - Mobile Computing (Mobile Applikationsentwicklung) - Mobile und Web-Applikationen entwerfen, implementieren und testen - Web-Applikationen - Webapplikationen e-Commerce - Web-Design - Web-related Activities. Verschiedene Tätigkeitsfelder

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
	2514	Anwendungsprogrammierer	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsintegration (Konfiguration, Integration) - Application Management - Applikation: App Konfigurator - Applikationsentwicklung, SAP-Modulbetreuung - Applikationsintegrator integriert Fachanwendungen auf Basisplattformen SAP, Websphere, Sharepoint, .NET, ... Entwickelt Schnittstellenanpassungen. Spezifiziert technische Vorgaben für Ausschreibungen - Business Engineer (mit Business ist hier Application Development gemeint) – Technischer Advisor für Anwendungsentwicklung - CRM Systeme - Customizing - ERP-Systeme - Fkt. Programmierer (bankfachlich) - Indiv. Programmierung - IT-Anwendungsentwicklung -> SW Engineering - IT-Prozessmanagementsysteme - Programming - Prozessautomatisierung. Abgestimmte IT-Systeme für Prozessverbesserung einsetzen (Business Engineering, Konfiguration) - Schnittstellen: Kundenanbindung / Datenaustausch - Standard SW (Office, OS)
	2519	Entwickler und Analytiker von Software und Anwendungen, anderweitig nicht genannt	<ul style="list-style-type: none"> - Analytic, Usability, Testing - E2E-Prozesse testen und freigeben, Anforderungen erarbeiten, Drehbuch vorbereiten und Testmanagement aufbauen - Quality & Test Management - Test. Test der Software - Testen - Testing

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
3: ICT-Führung und -Organisation	2434	Fachkräfte im Vertrieb von ICT	<ul style="list-style-type: none"> - Bankfachliche Berater mit gutem IT-Verständnis/Prozessverständnis - Branchenspezifische IT: öffentlicher Sektor (Remote Office), Medizinbereich (Health Presence) - Business Engineering (IT Consulting mit BA-Know-how) - Business Consulting (Beratung der internen Linienstellen) - Business Consulting. Beratungsdienstleistungen mit Fokus auf Industrie-Know-how - Conseil - Consulting-Dienstleistungen - ICT-Consulting, Beratungen, Analysen, Lösungsfindungen, Projektmanagement. Heute (ICT-Kundenberater, Projektleiter) Zukunft (ICT-Berater, ICT-Kundenberater, Business-Analysten, Business Engineers, Business-Architekten, Projektleiter, Programmmanager) - IT Sales (Verkauf von IT-Produkten und Dienstleistungen) - IT-Fachberater: bildet Anlaufstelle für Business Analyst; versteht Kundenkernprozess, adaptiert in techn. Lösung; beschreibt Business-Anforderungen - IT-Kundenberatung & Customizing von SW - Online-Marketing-Kampagnen, Neue Medien - Produktivitätsfortschritte durch Knowledge Worker: Kollaboration, Enterprise Social Software, Video, Social, Community. Note: (gleichzeitig Abnahme der rein auf Telefonie basierten IT um ca. -20%) - Sales von IT-Infrastrukturlösungen - SAP, Allgemeines Wissen - Technologie Consulting incl. Architecture. Beratungsdienstleistungen im Technologiebereich inkl. Zusammenspiel der Komponenten - Vendormanagement. Ausarbeitung und managen von Vendorverträgen. KPI, SLA ...

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
	2511	Systemanalytiker	<ul style="list-style-type: none"> – Analytiker (Banken-/Prozessverständnis) – Analyse. Umsetzung von Business-Wünschen auf ICT. Sourcing-Entscheid – Architektur – Architekturmanagement betreiben – Architekt – BI-System aufbauen und unterhalten – BPM-System aufbauen und unterhalten – Business-Analyse & Design -> Schnittstelle – Business-Analyst (3x genannt) – Business-Analyst + – Business-Analyst, Brücke zwischen IT & Fachbereich
			<ul style="list-style-type: none"> – Business Engineer, Bis. Analyst. Potenzial für IT-Lösungen integrieren – Business Management, z. B. Financial Management, Supply Management, Offshore Management – Business Mgmt / Business Analyst – Business-Process-Analytiker + ICT-Lösungen -> Umwandlungen -> Lösungsdesign – Business Process Engineering and -Optimizing – Business-Analyse durchführen – Cloud Computing. Partnerschaften mit ERP-Anbietern. Heute (–) Zukunft (Business Engineers, ICT-Architekten, SW-Architekten, Web-Spezialisten, System-Ingenieure, DB-Spezialisten) – ICT-Systemintegration aus x-Lösungsbausteinen. Vielfalt, global – Intégration de systèmes – IT-Architektur («big picture») – IT-Architektur: Enterprise Architecture – IT-Management (IT-Architektur, Projektportfolio)

Tätigkeitsbereich	ISCO-08-Code	Berufsgattung bzw. Beruf	Genannte Tätigkeitsfelder im Kurzfragebogen
			<ul style="list-style-type: none"> - IT-Projektleiter (Umsetzung mit Kundenfokus) - IT-Architekt (2x genannt) - IT-Architekten (funktional) - IT-Architektur-Design, Implementieren, Steuern - Konzepte & Strategien - Lebenswegmanager für Fachsysteme, verantwortlich für Design, Bau-, Integrations-, Change-, Ablösungs-, Liquidationsvorhaben /-abläufe - Produktivitätsfortschritte durch Prozessautomatisierung (wie vergangene Dekade) - Projektleitung - Project Manager - Requirement Engineering (Requirement Management, Requirement Engineering) - Requirement Engineers. Technische Spezifikation
			<ul style="list-style-type: none"> - Senior Project Manager - System Integrator: komplexe IT-Landschaften integrieren. Betrieblich und wirtschaftlich optimieren - Systemarchitekten - Technologieentwicklung: Bedarfsanalyse, Entwicklung und Einführung neuer Systeme und Technologien - Transition and Transformation Management. Überführen und Integrieren von IT / ... in neue «Formen» - Unternehmens- und Geschäftsarchitekt mit Verantwortung für das Business-Service-Portfolio - Wirtschaftsinformatiker, Generalisten

Bei den folgenden genannten Tätigkeitsfeldern wurde keine Zuordnung zu einem der ISCO-08-Berufe vorgenommen, da sie zu unbestimmt sind:

- Assistent
- Dozent Informatik
- Grosssysteme
- Informatique technique
- Ingenieur Système
- Technischer Projektleiter
- Télévision numerique en suisse
- Virtualisierung (3x)
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Wissensmanagement
- unleserlich (2x)

6 Beteiligte Institutionen

– ICT-Berufsbildung Schweiz

Der im März 2010 gegründete Verband ICT-Berufsbildung Schweiz schafft mit einer hervorragenden, breit abgestützten ICT-Berufsbildung die Voraussetzungen, um den Bedarf an ICT-Spezialisten ausgerichtet auf die Anforderungen von Wirtschaft und Verwaltungen nachhaltig sicherzustellen. Die Berufsfeldanalyse wurde in Auftrag gegeben, um ein fundiertes Bild über die heutige und zukünftige ICT-Fachkräftesituation zu erhalten. Diese Studie soll als Grundlage für die zukünftige Ausgestaltung der ICT-Bildung dienen.

Das Projektteam der ICT-Berufsbildung Schweiz, das begleitet hat, besteht aus folgenden Personen:

Andreas Kaelin, Präsident

Walter Aeby, Claudia Balocco, Daniel Berginz, Sonja Bietenhard, Alfred Breu, Elisabeth Christen, Andreas Dietrich, Markus Nufer, Georges Schlegel, Michèle Wiederkehr.

– Frey Akademie

Die Frey Akademie wurde 1994 als Spin-off der ETH Zürich gegründet. Seit über 15 Jahren ist sie ein Kompetenzzentrum für Methodik und Didaktik sowie Bildungsfragen. Neben Kursen und Seminaren in den Bereichen Methodik, Didaktik und Blended Learning führt sie auch massgeschneiderte Lehrgänge für Institutionen durch.

Die Frey Akademie ist zudem eine Partnerin von Verbänden, OdAs (Organisationen der Arbeitswelt), Institutionen und Firmen bei Bildungsprojekten. Dazu gehören die Planung und Umsetzung von Reformen (z. B. im Rahmen der Berufsbildungsreform), die Entwicklung von Rahmenlehrplänen und Curricula (z. B. Aufbau der Höheren Fachschule für Bank und Finanz HFBF und der Höheren Fachschule Versicherung HFV), allgemeine Bildungsberatungen mit Fokus Methodik und Didaktik sowie Qualitätsentwicklungen und Bildungsevaluationen.

Die Frey Akademie ist seit Ende 2006 das methodisch-didaktische Kompetenzzentrum der Kailaidos Bildungsgruppe Schweiz. Ab Mitte 2008 werden eigene, ursprünglich von Prof. Frey erstellte und nun von der Frey Akademie weiterentwickelte Ansätze in Methodik und Didaktik veröffentlicht.

- **Institut für Wirtschaftsinformatik der Kalaidos Fachhochschule**
Das Institut für Wirtschaftsinformatik (IfWI) bildet das Kompetenzzentrum für Wirtschaftsinformatik der Kalaidos Fachhochschule. Es verbindet Erkenntnisse aus der angewandten Forschung mit der Lehre und stellt so sicher, dass die vermittelten theoretischen Grundlagen jederzeit den neuesten Erkenntnissen entsprechen und dass die Vermittlung der Lehrinhalte praxisorientiert erfolgt.
- **Kalaidos Research**
Kalaidos Research als zentralisierte Abteilung für Forschung & Entwicklung der Kalaidos Fachhochschule verfügt über ein Team von interdisziplinär ausgebildeten, vernetzt arbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, welche ihre methodischen und inhaltlichen Qualifikationen im internationalen Forschungsbetrieb kontinuierlich unter Beweis stellen.
- **Dr. Pascal Sieber und Partners AG**
Sieber&Partners ist der unabhängige Anbieter innovativer, kundenspezifischer Marktforschung und Beratung für die Schweizer ICT mit Standorten in Bern und Zürich. Das aus anerkannten Persönlichkeiten bestehende Kernteam ist gezielt mit Fachspezialisten vernetzt und deckt die Geschäftsfelder ICT Investment, Market Intelligence und Productivity Consulting ab.

7 Quellen

Atteslander, P. (2000): Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin: Walter de Gruyter GmbH.

Becker, D. (1974): Analyse der Delphi-Methode und Ansätze zu ihrer optimalen Gestaltung. Frankfurt am Main: Harri Deutsch Verlag.

Bertschinger, A. (2004): Die Zukunft des Sozialstaates Schweiz. Aus der Sicht von ExpertInnen. Eine Delphi-Studie. Forschungsarbeit am Soziologischen Institut der Universität Zürich.

Bogner, A. / Littig, B. / Menz, W. (Hrsg.) (2005): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. Wiesbaden: VS Verlag.

Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Suhrkamp.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (1999): Die neuen IT-Berufe. Zukunftssicherung durch neue Ausbildungsberufe in der Informations- und Telekommunikationstechnik. Berlin.

Euler, D. / Hahn, A. (2004): Wirtschaftsdidaktik. Bern.

European Commission (2008): Brochure prepared in relation to the study «Impact of global sourcing on e-skills».

European Commission (2009): Skills Demand. Developments and Challenges. e-Business Watch Study Report No. 05/2009.

Fuchs-Heinritz, W. et al. (Hrsg.) (1995): Lexikon zur Soziologie. Opladen: Westdeutscher Verlag. Projektstudie Swisscom mit der Universität St. Gallen.

Georgi, S. / Jung, R. / Lewrick, M. / Schiffer, P. (2005): IT in Schweizer Unternehmen 2015. Warum die Zukunft heute beginnt.

Glaser, B. G. / Strauss, A. L. (1998): Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Bern: Hans Huber Verlag.

Grollmann, P. / Kruse, W. / Rauner, F. (2000): Zwischenergebnisse der deutschen Teilstudie des Projektes Szenarien und Strategien für die berufliche Aus- und Weiterbildung in Europa. Ein Projekt des ITB sfs Institut Technik und Bildung, Sozialforschungsstelle Dortmund Universität Bremen Landesinstitut.

IBM Research (2008): Global Technology Outlook. A comprehensive analysis of long-term trends in business technology.

Lünendonk GmbH / FutureManagementGroup AG (2008): Exklusive Zukunftsstudie. Der Markt für ICT-Beratung und ICT-Dienstleistungen in Deutschland 2015. Eine gemeinsame Studie der Lünendonk GmbH, Kaufbeuren und der FutureManagementGroup AG, Eltville. Erhebungszeitraum: Herbst/Winter 2007.

Meuser, M. / Nagel, U. (1991): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion, in: Garz, D. / Kraimer, K. (Hrsg.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag: 441–471.

Modulübersicht: http://www.i-ch.ch/modulbaukasten/pdf/modulbaukasten_r3d.pdf

Nufer, M. (2008): «Smarter Switzerland». Warum die Zukunft der Innovation gehört. IBM-Studie.

Przyborski, A. / Wohlrab-Sahr, M. (2008): Qualitative Sozialforschung, München: Oldenbourg.

Przyborski, A. / Wohlrab-Sahr, M. (2008): <http://www.economag.de/maagzin/08/12/181/Wissen+vom+Profi>: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Steinlin, W. (2008): Trend Report (2009). external Version. Swisscom-Studie.

SWISS-ICT (2009): Berufe der ICT, 7. Auflage.

Windelband, L. / Spöttl, G. (2006): Entwicklung von berufswissenschaftlichen Forschungsinstrumenten zur Früherkennung von Qualifikationsbedarf. Leonardo-Projekt «EarlyBird». Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) der Universität Flensburg. Europäische Zeitschrift für Berufsbildung Nr. 39 – 2006/3 – ISSN 0378-5106.

Windelband, L. / Spöttl, G. (2005): Berufswissenschaftlicher Ansatz zur Früherkennung von Qualifikationsbedarf. Institut Technik und Bildung (ITB) der Universität Bremen.

8 Zusammenhang zwischen Handlungsempfehlungen und Erkenntnissen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Handlungsempfehlungen von Teil II, Kapitel 4.2, Seite 64 aufgeführt und auf die zugrunde liegenden Erkenntnisse referenziert.

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
4.2.1 Massnahmen auf der Grundlage einzelner Erkenntnisse		
Dialog zwischen ICT-Berufsbildung und ihren Abnehmern		
<p>Dialog zwischen Wirtschaft sowie öffentlicher Verwaltung und ICT-Berufsbildung institutionalisieren</p> <p>Die Wirtschaft und die öffentliche Verwaltung legen die Anforderungen an ICT-Fachkräfte fest. Die ICT-Berufsbildung bildet sie gemäss diesen Anforderungen aus und weiter. Damit eine möglichst hohe Übereinstimmung erreicht wird, ist zu prüfen, ob der Dialog institutionalisiert werden kann. Dabei gilt es sowohl die ICT-Berufsbildung (inkl. Bildungsinstitutionen) als auch die Wirtschaft und die öffentliche Verwaltung in die Pflicht zu nehmen und die Vernetzung zu fördern.</p>	Die Experten wünschen sich einen verstärkten Dialog zwischen ICT-Berufsbildung mit der Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung.	54 ¹
National und international anerkannte Grundlagen für die ICT-Berufsbildung		
<p>Einheitlicher Kompetenzraster für die ICT-Berufsbildung einführen</p> <p>Als Grundlage für die Gestaltung und Steuerung der ICT-Berufsbildung ist zu prüfen, ob ein auf dem europäischen e-Competence Framework (e-CF) aufbauendes Kompetenzraster – ergänzt um Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen – eingesetzt werden soll. Sämtliche Curricula der ICT-Berufsbildung würden damit aus diesem Kompetenzraster hervorgehen und wären für alle Akteure der ICT-Berufsbildung verbindlich.</p>	Die Frey Akademie hat in Zusammenarbeit mit dem Projektteam ICT-Berufsbildung Schweiz das vorliegende dreistufige Verfahren entwickelt, das die Gaps der ICT-Berufsbildung für die drei Tätigkeitsbereiche sichtbar macht.	128 ²

¹ Zahlen ohne Zusatzvermerke verweisen auf die entsprechende Seite des vorliegenden Berichts.

² Basis dazu bildet das e-Competence Framework (e-CF), das in Absprache mit dem Projektteam ICT als Kompetenzbasis gewählt wurde.

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Einheitliche und international harmonisierte Leistungsniveaus einführen</p> <p>Es ist zudem zu prüfen, ob sich Niveaustufen der Ausbildungsinhalte und -abschlüsse auf das europäische Leistungsniveau zu beziehen haben. Referenzen dazu sind der europäische Qualifikationsrahmen (EQR), der die Bildungsqualifikation festlegt, und die e-CF-Leistungsdesskriptoren, die die Kompetenzen am Arbeitsplatz beschreiben. Damit werden erworbene Kompetenzen und Ausbildungsabschlüsse national und international vergleichbar. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Mobilität von ICT-Fachkräften.</p>	<p>Der NQF ist ein geeignetes Instrument, um das duale Berufsbildungssystem der Schweiz und insbesondere die höhere Berufsbildung international zu positionieren.</p>	<p>GLP³, 11</p>
<p>Grundbildung in der ganzen Schweiz einheitlich aufbauen und durchführen</p> <p>Für die Schaffung eines durchgängigen ICT-Berufsbildungssystems ist es unerlässlich, die zu vermittelnden Kompetenzen in der Grundbildung in der ganzen Schweiz zu vereinheitlichen.</p>	<p>Der NQF ist ein geeignetes Instrument, um die Transparenz, Durchlässigkeit und Vergleichbarkeit im gesamten schweizerischen Bildungssystem sicherzustellen. So werden die Mobilität und das lebenslange Lernen gefördert.</p>	<p>GLP, 11</p>
<p>Mobilität von ICT-Fachkräften fördern</p> <p>Um eine höhere Mobilität der ICT-Fachkräfte zu erreichen, ist zu prüfen, ob sich die ICT-Berufsbildung an internationalen Standards wie z. B. das europäische e-Competence Framework ausrichten soll.</p>	<p>Mehrere Experten fordern zwingend eine europaweite Abstimmung der ICT-Berufsbildung. Denn in diesem Markt müsse man international Ressourcen austauschen können: «Da muss man jemanden nehmen können und in ein anderes Land schicken ... ohne dass wieder bei null angefangen werden muss,» sagt ein Experte. Die Ausbildung müsse inhaltlich dem Ausland angepasst werden, sodass Austauschmöglichkeiten geschaffen werden.</p>	<p>59</p>

3 Grundlagenpapier (GLP), Kopenhagen-Prozess, BBT, Oktober 2009.

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
Durchlässigkeit in der ICT-Berufsbildung		
<p>Horizontale und vertikale Durchlässigkeiten in der ICT-Berufsbildung fördern</p> <p>Dem Mangel an ICT-Fachkräften kann nicht allein durch Absolventen der «klassischen» Aus- und Weiterbildungswege begegnet werden. Das Berufsfeld ICT ist darauf angewiesen, dass Quereinsteiger als ICT-Fachkräfte gewonnen werden können. Daher ist zu empfehlen, horizontale und vertikale Durchlässigkeiten in der ICT-Berufsbildung zu etablieren. Horizontal heisst: klare Andockstellen für branchenfremde Fach- und Führungskräfte schaffen. Vertikal heisst: attraktive Bildungspfade unterhalten.</p>	<p>Im Zuge des lebenslangen Lernens und der steigenden Anzahl individuell unterschiedlicher Lernpfade gerät das informelle und nicht-formale Lernen immer mehr in den bildungspolitischen Fokus. Insbesondere in der Berufsbildung darf die Bedeutung der Bildungsleistungen, die durch informelles und nichtformales Lernen erworben wurden, nicht vernachlässigt werden. Vielmehr gilt es, diese Bildungsleistungen adäquat zu validieren, um ganz im Sinne des Kopenhagen-Prozesses die Durchlässigkeit und Mobilität sowohl über Landesgrenzen hinaus als auch systemintern zu erleichtern.</p>	GLP, 10
<p>Klare Anschlüsse durch klare Abschlüsse schaffen</p> <p>Es ist zu prüfen, ob jede ICT-Aus- und -Weiterbildung in einem nationalen Kompetenzraster abgebildet sein muss. Damit könnten klare Schnittstellen zwischen Abschlüssen und anschliessenden Bildungsangeboten geschaffen werden.</p>	<p>Mehr als ein Experte regt an, die Durchlässigkeit zwischen den Lehrgängen (Lehre, Höhere Fachschule und universitäre Bildung) zu fördern, indem man bestimmte, durchlässige Wege ausforme.</p>	56
<p>Modularisierung</p> <p>Bei der Modularisierung von Bildungsangeboten ist darauf zu achten, dass modulübergreifende Fachkompetenzen sowie Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen aufgebaut werden können. Dies ist heute insbesondere bei der Berufs- und Fachprüfung nicht gewährleistet.</p>	<p>Siehe: Anhang Teil IV, Tabellen, S. 158–160</p>	
Nachwuchs von ICT-Fachkräften		
<p>Bildungspfade zu höheren Qualifikationsstufen ausbauen, um genügend Lernwillige den Fachhochschulen zuzuführen (Ausweitung Way-up und Schaffung eines Angebots für die Softwareentwicklung, Einführung einer Fachmaturität Softwareentwicklung)</p>	<p>Abbildung 9 Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 pro Tätigkeitsbereich in %, Quelle B,S,S</p> <p>Die Abbildung zeigt, dass der Schwerpunkt des Bedarfs im Bereich Höhere Fachschule und Fachhochschule, universitäre Hochschule liegt.</p>	28

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Nachwuchs früh mit ICT-Themen in Berührung bringen</p> <p>Der Stellenwert von ICT-Themen und dem dafür notwendigen Grundlagenwissen wie z. B. Mathematik sollte in den Sekundarstufen I und II (insbesondere im Gymnasium) deutlich erhöht werden.</p>	Ein Experte wirft im Zuge des Fachkräftemangels die Frage nach dem Zeitpunkt der Informatikgrundbildung auf: «Wann ist der richtige Zeitpunkt, in einer Grundausbildung mit Informatik zu kommen?» Welche Inhalte sollen wann eingebracht werden?	59
<p>Anzahl Absolventen der Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschulen) erhöhen</p> <p>Die Nachfrage nach diesen Qualifikationen nimmt insbesondere in den Tätigkeitsbereichen Softwareentwicklung und ICT-Führung und -Organisation zu.</p>	<p>Tätigkeitsbereich 2:</p> <p>Die von den Experten am meisten genannte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Fachhochschule. Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Qualifikationsanforderungen in diesem Bereich bleiben hoch. Weiter ansteigen wird der Druck auf die Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule), mehr hoch qualifizierte ICT-Fachkräfte hervorzu- bringen.</p> <p>Tätigkeitsbereich 3:</p> <p>Die am meisten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule). Dies wird sich in 2017 nicht ändern, denn die Personalbeschaffung konzentriert sich hier auch zukünftig auf Hochschulabsolventen konzentrieren, um Business-Analysten als hoch qualifizierte ICT-Fachkräfte wie IT-Architekt, Unternehmens-Architekt etc. zu gewinnen.</p>	<p>43</p> <p>51</p>
<p>Anzahl Absolventen der Höheren Fachschulen erhöhen</p> <p>Die Nachfrage nach diesen Qualifikationen nimmt insbesondere im Tätigkeitsbereich ICT-Systemtechnik und -Betrieb zu.</p>	Die am meisten nachgefragte Qualifikationsstufe für diesen Tätigkeitsbereich in 2010 ist die Höhere Fachschule. Dies wird sich in 2017 nicht ändern.	35

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
Kompetenzlücken heute und morgen schliessen und Praxisbezug sicherstellen		
Bestehende und zukünftige Kompetenzlücken schliessen Die vorliegende Gap-Analyse zeigt zahlreiche Kompetenzlücken auf. Um diese gezielt zu schliessen, müssten die Tätigkeiten der Tätigkeitsfelder detailliert analysiert und die notwendigen Kompetenzen dazu ermittelt werden. In den zugeordneten Bildungsgängen müssten diese Kompetenzen in die Curricula aufgenommen werden.	Tabelle 6 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 1	37
	Tabelle 11 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 2	45
	Tabelle 16 Resultate Kompetenzvergleich Tätigkeitsbereich 3	53
	Verschiedentlich fordern Experten, dass sich die Bildungsinstitutionen stärker mit Trends auseinandersetzen. Dabei sei auch klar, dass die enorme inhaltliche Breite der Informatik eine Spezialisierung in möglichst wirtschaftsnahe Fachbereiche erforderlich mache. Dabei wurden von einigen Experten Vorschläge wie Industrieinformatiker, Kommunikationsinformatiker oder Bankeninformatiker gemacht.	104
Die nicht ICT-spezifischen Kompetenzen in allen Curricula verankern Schlüssel-, Sprach- und Grundlagenkompetenzen sollten auf allen Bildungsstufen und in allen Bildungsangeboten in Form von konkreten Handlungs- und Leistungszielen verankert werden.	Da nicht alle der Schlüsselkompetenzen im Bildungsplan aufgeführt sind und die Methoden- und Sozialkompetenzen keine systematische Aufnahme in die Modulidentifikationen erfahren haben, sind sie in ihrer Gesamtheit als Gap gekennzeichnet ... In der Berufsprüfung und der höheren Fachprüfung werden explizit keine Sprachkompetenzen verlangt. Fremdsprachen fehlen in allen formalen Ausbildungsgängen der Weiterbildung.	36
ICT-Berufsbildung orientiert sich an den realen Handlungsfeldern der Unternehmen: z. B. an Geschäftsprozessen, am Produkteinsatz und am ganzen Life Cycle von Systemen und Applikationen (von der Ermittlung der Anforderungen beim Kunden bis zur Produkteinführung und Serviceorganisation).	Die Anforderungen, die aus dem Business an die ICT gestellt werden, werden bei der Aus- und Weiterbildung zu wenig vermittelt, konstatiert ein Experte. Dieses «Business-Denken» müsse stärker in den Vordergrund treten. Das Wirtschaftliche sollte mehr einbezogen werden.	54

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>In allen Tätigkeitsbereichen prüfen, für welche der ISCO-08-Berufe bestehende Bildungsangebote angepasst oder neue entwickelt werden müssen</p> <p>Es ist zu prüfen, welche Lerninhalte in welcher Bildungsstufe aufgrund der in Zukunft nachgefragten Tätigkeitsfelder nach ISCO-08 aufgenommen bzw. angepasst werden müssen. Beispiel: Themen wie ICT-Architektur, -Integration und Fragen zur Applikationsintegration sollten stufenadäquat bereits in der Grundbildung behandelt werden.</p>	Abbildung 6 Bedeutung der ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Jahr 2010 und	22
	Abbildung 7 Veränderungen der Bedeutung aller untersuchten ISCO-08-Tätigkeitsfelder im Zeitraum 2010 bis 2017	22
<p>Technologisches Grundwissen vermitteln und Weiterbildungsmöglichkeiten schaffen</p> <p>Es sollten zum einen die spezifischen Weiterbildungsmöglichkeiten ausgebaut werden, zum andern Grundlagenwissen vermittelt werden, das die Auszubildenden in die Lage versetzt, auf technologische Veränderungen zeitnah reagieren zu können.</p>	In der Informatik gibt es nach Meinung eines Experten zwei «super» Ausbildungen: Fachhochschule und Universität. Diese seien sehr technisch orientiert. Daneben sollte es aber «generalistische» Ausbildungen geben, die weniger spezifisch sind und ein breites Spektrum beinhalten.	57
	Leute ohne Berufslehre wird es nach Aussage der Experten immer geben. Die Tendenz ist jedoch abnehmend. Nur Lernfähige mit Fach- und Zusatzausbildung sind qualifiziert, beim nächsten Technologiesprung einen Schritt weiter zu kommen.	103
<p>Praxisbezug in den Ausbildungsgängen sicherstellen</p> <p>Curricula sollten von Studienbeginn an sicherstellen, dass ein unmittelbarer Praxisbezug beim Lernen entsteht, z. B. durch integrierte Praktika, Mitarbeit in realen Projekten etc. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Handlungs- und Leistungsziele auch für den Lernort Betrieb formuliert werden.</p>	Verschiedene Experten votieren für ausbildungsbegleitende Praktika: «Ich glaube die meisten, die von einer Hochschule kommen, wissen nicht, was Change Management ist.» Besagter Experte weist darauf hin, dass es nicht schlecht wäre, mehr Praktika in die Ausbildung zu integrieren. Praktika seien dazu da, die Lücke zwischen Theorie und Praxis zu schliessen.	55
<p>ICT-Fachkräfte besser auf ihre Schnittstellenfunktion vorbereiten</p> <p>Die Curricula aller Bildungsstufen müssten die Schnittstelle zwischen ICT und Business besser berücksichtigen.</p>	Verschiedene Experten betonen die Wichtigkeit der Kombination von ICT und Betriebswirtschaftslehre (BWL) sowie die Schnittstellenfunktion der ICT-Fachkräfte: «Es braucht Leute, die die Begrifflichkeiten beider Welten gut kennen» und eine gemeinsame Sprache sprechen.	55

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Stärker auf methodisches Wissen und Können fokussieren</p> <p>Die Curricula aller Bildungsstufen müssten den konsequenten Aufbau von methodischem Wissen und Können enthalten.</p>	<p>Ein Experte postuliert die stärkere Fokussierung auf Arbeitsmethodik. Man solle nicht Bastler heranziehen, sondern Leute, die in einer industriellen Umgebung arbeiten können. Der Wert als ICT-Fachkraft am Arbeitsmarkt sinkt, wenn Leute nicht gelernt haben systematisch zu arbeiten – in «Strukturen» zu denken.</p>	56
<p>Mehr Kompetenzen in den Kompetenzbereichen «Enable» und «Manage» aufbauen</p> <p>Gaps sind für die Tätigkeitsbereiche 1 und 2 in den Kompetenzbereichen «Enable» und «Manage» vorhanden. Hier sollten zusätzliche Kompetenzen vermittelt werden.</p>	<p>Tätigkeitsbereich 1:</p> <p>Enable: Dieser Kompetenzbereich ist für die Experten zwar wichtig, es werden jedoch bisher wenige Kompetenzen vermittelt.</p> <p>Manage: Lücken weisen die Ausbildungen der Berufs- und höheren Fachprüfung auf.</p> <p>Tätigkeitsbereich 2:</p> <p>Enable: Mit Ausnahme des Moduls 196 werden hier im Bereich Weiterbildung keine Kompetenzen vermittelt.</p> <p>Manage: Auffallend ist hier der Gap bei der Prognoseerstellung, der bei allen Ausbildungsgängen der Weiterbildung vorhanden ist.</p>	36
<p>Produktwissen und Branchenkenntnisse vertiefen</p> <p>Dieses Wissen wird für alle Tätigkeitsbereiche als sehr wichtig eingestuft. Hier sollten Vorgaben in die Curricula aufgenommen werden, die Gewähr bieten, dass dieses Wissen vermittelt wird.</p>	<p>Produktwissen und Branchenkenntnisse werden schwergewichtig am Lernort Betrieb erworben. Hier ergibt sich ein Gap, da detaillierte Vorgaben für diesen Lernort für alle formalen Ausbildungen des Berufsfeldes ICT fehlen. Dies gilt für alle Tätigkeitsbereiche.</p>	36
<p>Übersicht über die angebotenen Zertifikate gewinnen</p> <p>Viele Unternehmen fördern die Weiterbildung ihrer Fachkräfte im Bereich der Zertifikate. Eine Änderung dieser Praxis zeichnet sich nicht ab. Eine Übersicht über die Angebote mit einer Zuordnung zum Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung Schweiz würde Transparenz für alle Marktteilnehmer schaffen.</p>	<p>Viele Unternehmen fördern aktiv die Weiterbildung ihrer Fachkräfte im Bereich der Zertifikate oder haben eigene Zertifizierungssysteme mit externen Partnern aufgebaut, um Mitarbeitende mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten (z. B. Architect Certification der Open Group).</p>	29

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Produktunabhängige Zertifizierungen fördern</p> <p>Quereinsteigern und ICT-Fachkräften sollte eine solide fachliche, möglichst herstellerrunabhängige Weiterbildung mittels eines marktfähigen Abschlusses bescheinigt werden. Es gilt, die formale Bildung und die Zertifikate so weit zu harmonisieren, dass im Rahmen der Validation des Acquis solche Abschlüsse sowie informell am Arbeitsplatz erworbene Kompetenzen Anerkennung finden können. Zudem ist es notwendig, über Weiterbildungszertifikate zu verfügen, die nicht an nationale Standards gebunden sind, sondern auch im internationalen Kontext bekannt und akzeptiert sind. Ein Schwerpunkt ist auf produktunabhängige international gut verankerte Zertifizierungssysteme zu legen. Beispiele sind: CompTIA (Computing Technology Industry Association), TOGAF (The Open Group Architecture Framework), SEI (Software Engineering Institute) etc.</p>	<p>Viele Unternehmen fördern aktiv die Weiterbildung ihrer Fachkräfte im Bereich der Zertifikate oder haben eigene Zertifizierungssysteme mit externen Partnern aufgebaut, um Mitarbeitende mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten (z. B. Architect Certification der Open Group).</p> <p>Einer der Experten äusserte sich zurückhaltend über produktbezogene Zertifikate an Schulen: «Ich finde es untragbar, wenn man an einer Schule ein Produkt aus der Industrie fördert.»</p>	<p>29</p> <p>102</p>
Kommunikation der ICT-Berufsbildung		
<p>ICT-Berufsbezeichnungen überarbeiten: klarer, weniger, aktiv informieren</p> <p>Die Experten verstehen die aktuellen ICT-Berufsbezeichnungen nicht. Es gibt zu viele, und diese sind wenig konsolidiert. Es sollten klare und einfache Strukturen aufgebaut werden, sodass der Arbeitgeber weiss, welcher Abschluss welchen Stellenwert im Berufsalltag hat. Zusätzlich sollten Arbeitgeber und Bildungsinteressierte besser über die ICT-Berufsbezeichnungen und die ICT-Berufsbildung informiert werden.</p>	<p>Heute gäbe es einen «Zoo» voller Aus- und Weiterbildungen: «Ich habe ehrlich gesagt den Überblick etwas verloren.» Es wäre wichtig, «wieder klarere und einfachere Strukturen» zu legen. Die Arbeitgeber müssen wieder besser spüren, welcher Titel was wert ist.</p>	<p>57</p>
<p>Broschüre Berufe der ICT mit den Bildungswegen der ICT-Berufsbildung ergänzen</p> <p>Es ist zu prüfen, ob die Sammlung von ICT-Berufen für das Berufsfeld ICT Schweiz mit Empfehlungen zu den geeigneten Bildungswegen ergänzt werden könnte.</p>	<p>Das sehr breite Berufsbild von Informatikern und Informatikerinnen ist besser zu definieren und bekannt zu machen, und dieser Ausbildungsweg für junge Menschen muss attraktiver werden.</p>	<p>ICT⁴ 5</p>

4 SWISS-ICT (ICT), Berufe der ICT, 2009, 7. Auflage, Vorwort.

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Image der ICT-Berufsbildung aktiv gestalten</p> <p>Es braucht eine grössere Sichtbarkeit der ICT-Berufsbildung in der Gesellschaft (Visibilität) und ein besseres Wissen aller, was der Begriff ICT beinhaltet (Awareness).</p>	<p>Die Experten sind sich einig, dass das Bild der Informatik in der Öffentlichkeit und vor allem bei den Jungen korrigiert werden muss: «Ich glaube, bei den Jungen ist IT einfach gar nicht so sexy.» Es gilt u zeigen, was es bedeutet, Informatiker zu sein, «was die Zukunftsaussichten dieses Berufsbildes sind.»</p>	58
<p>Tiefen Frauenanteil analysieren</p> <p>Da der Frauenanteil im Vergleich zu anderen Ländern, wie z. B. Italien, klein ist, ist zu überlegen, ob die Ursachen analysiert und Massnahmen ergriffen werden sollten.</p>	<p>Mehrere Experten gehen auf die Problematik der fehlenden Frauen in der ICT-Branche und auf das «weibliche Element» in der Männerdomäne ICT ein: «Was mich immer wieder erstaunt, ist, dass wir wahnsinnig Mühe haben, Frauen anzusprechen.» Der Grund sei vielleicht, dass die ICT auf den ersten Blick sehr mathematiklastig sei. Man müsse den jungen Frauen aufzeigen, wie viel an Kreativität in diesen Berufen stecke.</p>	58
<p>Attraktivität des Berufs des ICT-Ausbildners erhöhen</p> <p>Ein spezifisches Aus- und Weiterbildungsprogramm mit anerkannten Abschlüssen für die ICT-Ausbildner fehlt. Es ist zu prüfen, ob ein solches aufgebaut werden sollte.</p>	<p>Ein Experte moniert, dass die Attraktivität des Berufs des Ausbildners gesteigert werden müsse. Es bräuchte Idealisten, die sich in den Dienst der Wissensgesellschaft Schweiz stellen, nicht irgendwelche Lehrer, «die halt Lust haben, nebenbei noch ein zusätzliches «Kürschen» oder Nebensstudium zu machen, um nachher die Leute auszubilden, an die wir [die Wirtschaft] hohe Anforderungen stellen.»</p>	59

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
4.2.2 Massnahmen auf Grundlage zusammengefasster Erkenntnisse		
Bildungssystem der ICT-Berufsbildung		
<p>Zwei Bildungswege fördern</p> <p>Es ist zu prüfen, ob die ICT-Berufsbildung folgende zwei Bildungswege favorisieren möchte:</p> <p>Bildungsweg 1: berufliche Grundbildung, dann Höhere Fachschule (inkl. Nachdiplomstudien zur weiteren Spezialisierung)</p> <p>Bildungsweg 2: berufliche Grundbildung plus Berufsmaturität oder Gymnasium plus ICT-Praktikum, dann Hochschulstufe (Fachhochschule, universitäre Hochschule)</p> <p>Begründung: Diese Bildungsangebote sind sehr attraktiv, lassen sich gut steuern, können die geforderte Handlungsorientierung erfüllen, sind durch die öffentliche Hand finanziell stark unterstützt und schliessen mit international anerkannten Titeln ab. Die Berufsprüfung (eidg. Fachausweis) und Zertifikate erhalten damit eine taktische Bedeutung. Sie dienen der kurzfristigen Spezialisierung und Komplettierung von Wissen und Können. Die höheren Fachprüfungen würden nicht mehr zwingend benötigt.</p>	<p>Frey Akademie</p> <p>Abbildung 9 Nachgefragte Qualifikationsstufen 2010 pro Tätigkeitsbereich in %, Quelle B,S,S</p> <p>Hohen Anforderungen an technische Kompetenzen und vermehrt auch an Businesskompetenzen könne man, so einige Experten, nur auf akademischem Weg oder über Fachhochschulen begegnen (Tätigkeitsbereich 2).</p>	<p>28</p> <p>103</p>

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Eine Grundbildung für den Tätigkeitsbereich 3 aufbauen</p> <p>Im Tätigkeitsbereich 3 fehlen die direkten Zubringer zur Höheren Fachschule Wirtschaftsinformatik und zur Fachhochschule mit Studienrichtung in Wirtschaftsinformatik. Es wäre zu prüfen, ob eine entsprechende Grundbildung aufgebaut werden soll.</p>	<p>Der in der Schweiz fehlende dritte Bereich entspricht teilweise dem Profil des IT-System-Kaufmanns / der IT-System-Kauffrau in Deutschland, ergänzt um Tätigkeitsfelder mit Betonung von Führungs- und Organisationsaufgaben.</p>	17
	<p>Für die Berufe im Bereich Verkauf und Beratung (2434) gibt es keinen Königsweg, um die notwendigen Qualifikationen zu erwerben. Eine klassische, technische Ausbildung reicht nicht. Das formale Ausbildungsniveau liegt auf Stufe Fachhochschule, oft mit vertieften Kenntnissen des Servicemanagements, um industrialisierte und strukturierte Lösungen aufzubauen. Leider gäbe es für diese Berufe aktuell keine einheitlichen Qualifizierungsverfahren, was für die Zukunft sehr wünschenswert wäre, meinte ein Experte.</p>	51
<p>Nicht technische Ausbildungen für die Tätigkeitsbereiche 2 und 3 ab Grundbildung schaffen</p> <p>Ein Vorbild könnte beispielsweise der Informatik-Kaufmann sein. Verglichen mit den üblichen ICT-Ausbildungen beginnt der Informatik-Kaufmann auf der Business-Seite und nähert sich aus dieser Optik den ICT-Themen. Damit könnte eine zusätzliche Gruppe von Auszubildenden für das Berufsfeld ICT gewonnen werden.</p>	<p>Einer der Experten war der Meinung, dass keine Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in der Schweiz fehlen, sondern dass zu wenig Konsolidiertes vorhanden ist. Nach dem Experten könnte ein attraktives Label helfen, die Ausbildungsmöglichkeiten zu verbessern.</p>	104
<p>Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung Schweiz als Grundlage für das Monitoring verwenden</p> <p>Aktuelle und zukünftige Bildungsbedarfsanalysen sollten das nationale Kompetenzraster der ICT-Berufsbildung verwenden.</p>	Frey Akademie	

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Statistik der ICT-Berufsbildung aufbauen</p> <p>Es fehlt ein aussagekräftiges Kennzahlensystem zur Steuerung der ICT-Berufsbildung. Es ist zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie ein Kennzahlensystem aufgebaut und unterhalten werden soll.</p>	<p>Um einen quantitativen Überblick über Angebot und Nachfrage erhalten und um durch die zuständigen Stellen die allfällig nötigen Massnahmen ableiten zu können, ist ein Kennzahlensystem als Basis für die Beurteilung erforderlich.</p> <p>Gegenwärtig existieren statistische Angaben lediglich fragmentarisch, isoliert für die unterschiedlichsten Lehrgänge. Im sich stark wandelnden Bereich ICT existieren unterschiedlichste Zahlen aus verschiedensten Quellen, mit sehr unterschiedlichen Definitionen und Abgrenzungen. Kurz: Es gibt keinen einheitlich definierten Bereich ICT und entsprechend keine verlässlichen oder vergleichbaren Zahlen.</p>	BB ⁵ 43
<p>Wichtige Ergebnisse der qualitativen Analyse durch quantitative validieren</p> <p>Die hier gewonnenen Ergebnisse könnten durch eine anschliessende quantitative Analyse validiert werden. Damit liessen sich aus expertengestützten Hinweisen weitere Handlungsrichtungen ableiten.</p>	Frey Akademie	
Veränderungen im Berufsfeld ICT		
<p>Auf Veränderungen des ICT-Fachkräftebedarfs zeitnah und in der geforderten Qualität reagieren</p> <p>Voraussetzungen dafür sind hohe Durchlässigkeiten, Validierung sämtlicher formal und nicht formal (ausserhalb eines Bildungsangebots) erworbenen Kompetenzen. Änderungen im Bedarf an Kompetenzen des ICT-Berufsalltags fliessen umgehend in die entsprechenden Lehrpläne ein.</p>	<p>Diese Entwicklung sei viel schneller eingetreten: «Ich glaube, wir müssen lernen, schneller auf die Entwicklungen zu reagieren.» Zudem habe er das Gefühl, dass die Schweiz nicht besonders gut auf Veränderungen vorbereitet sei. Da sehe er für die Schweiz eine sehr grosse Chance: «Be prepared for the unknown.»</p>	56
<p>ICT-Berufsbildung kontinuierlich entwickeln</p> <p>Vor dem Hintergrund des technologischen Fortschritts und der Geschwindigkeit, mit der neue Technologien entstehen und sich verbreiten, muss die ICT-Berufsbildung kontinuierlich überprüft und angepasst werden.</p>	<p>Die Integration von neuen Technologien, dieser Teil von Innovation, wird wichtiger werden. Die ICT-Unternehmen sind gefordert, diese Veränderungen rasch nachzuvollziehen. Ob dies ein neues Berufsfeld sei, weiss der Experte nicht. Auf jeden Fall müsse man an den Berufsbildern arbeiten.</p>	56

5 Berufsbildung ICT (BB), Bericht zur Situation Berufsbildung ICT in der Schweiz, 2003.

Handlungsempfehlung	Erkenntnis	
	Beschreibung in Form von einzelnen oder zusammengefassten Expertenaussagen	Seite
<p>Individuelles ICT-Kompetenzportfolio aufbauen</p> <p>Jede ICT-Fachkraft könnte ein Kompetenzportfolio führen, das alle formalen und informalen Aus- und Weiterbildungen sowie alle on the job erworbenen Kompetenzen dokumentiert. Damit liessen sich auch Kompetenzen validieren, die ausserhalb der formalen Bildung erworben wurden.</p>	<p>Die Lehrlinge mit ihren verschiedenen Interessen und Neigungen und die Lehrbetriebe mit den unterschiedlichen Möglichkeiten definieren ihr individuelles Kompetenzportfolio.</p>	<p>BB 46</p>

GAP Tätigkeitsbereich 1
ICT-Systemtechnik und -Betrieb

	Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten					Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017				
	Wichtigkeit		Tendenz	Anzahl Nennungen		Fähigkeitszeugnis		Berufsprüfung	Höhere Fachprüfung	Höhere Fachschule		EFZ	BP	HFP	HF	
	2010	2017		2010	2017	Informatik Systemtechnik (Kanton Zürich, BZZ*)	Services			Services & Technology Solutions	Technik Informatik Systemtechnik					
						e-1	e-2	e-3	e-4	e-3	e-4					
Fachkompetenzen nach e-CF (Dimensionen 1 und 2)	A. PLANEN (PLAN)															
	A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie	■	■	↘	2	1										
	A.2. Dienstleistungsmanagement	■	■		5	3			228	206	Prozess 18					
	A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen	■	■		1	2				215	Prozess 6 und 7					
	A.4. Spezifikationserstellung	■	■	↗	3	3		156	167	215						
	A.5. Systemarchitektur	■	■	↘	10	2				204, 205	Prozess 12 und 17					
	A.6. Anwendungsspezifikation	■	■		1	3					Prozess 18					
	A.7. Trendausschau Technologie und Innovation	■	■		5	3	124			193						
	B. ERSTELLEN (BUILD)															
	B.1. Design und Entwicklung	■	■		4	3	101, 103, 104		168		Prozess 17					
	B.2. Systemintegration	■	■		11	2	117, 123, 145, 146, 239, 300	141			Prozess 18					
	B.3. Testen	■	■		10	3	130	X	227		Prozess 18					
	B.4. Lösungsimplementierung	■	■		8	3	123, 129, 305, 143, 159	242			Prozess 18					
	B.5. Entwicklung technischer Dokumentation	■	■		5	2	100	X			Prozess 18					
	C. DURCHFÜHREN (RUN)															
	C.1. Anwenderbetreuung	■	■	↗	9	2	112, 127, 137				Prozess 19					
	C.2. Veränderungsunterstützung	■	■		8	3		156, 158	170, 197	193	Prozess 11					
	C.3. Serviceadministration	■	■		9	2	112	122		258						
	C.4. Problemmanagement	■	■		11	3			177		Prozess 19					
	D. ERMÖGLICHEN (ENABLE)															
	D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien	■	■	↗	1	3										
	D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien	■	■		1	2										
	D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung	■	■	↗	2	3										
	D.4. Beschaffung	■	■		4	2	W3/4		167							
	D.5. Angebotserstellung	■	■		3	2	W3/4		167							
	D.6. Steuerung von Vertriebskanälen	■	■		2	2										
	D.7. Vertriebsmanagement	■	■		1	1										
	D.8. Vertragsmanagement	■	■		2	2										
E. STEUERN (MANAGE)																
E.1. Prognoseerstellung	■	■		2	3											
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement	■	■	↗	11	3		306	191	210, 252	Prozess 3						
E.3. Risikomanagement	■	■	↗	5	3			176	246	Prozess 11						
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen	■	■		2	2		156			Prozess 11						
E.5. Prozessoptimierung	■	■		5	3			227		Prozess 6						
E.6. ICT-Qualitätsmanagement	■	■	↗	5	3			189		Prozess 13						
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen	■	■		1	2				247	Prozess 11						
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement	■	■		5	3		182	166		Prozess 14						
Fachkompetenzen (nicht e-CF)																
Produktwissen	■	■		4	3											
Branchenkenntnisse	■	■		4	3		W1/2									
Weiter genannt: Serviceintegration	■	■		1	3											
Basiskompetenzen						114, 124, 126	121									
						301, 304, 316	N01 - 03									
Schlüsselkompetenzen																
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■	↗	4	3		W5 - 7	207, 249	209, 258	Prozess 6 und 7						
SC.2. Flexibilität & Kreativität	■	■		6	3			X	X	Prozess 9						
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit	■	■		16	3		ABU	191, 249	210, 247, 250, 252	Prozess 1 und 5						
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit	■	■		13	3			191, 249	210, 247, 250, 252	Prozess 2						
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung	■	■		12	3			191, 249	210, 247, 250, 252	Prozess 10						
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■		2	3											
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■	↗	5	3											
Weiter genannt: People Integration	■	■		1	2		ABU	ABU								
Sprachkompetenzen																
SP.1. Sprechen	■	■		11	3		ABU	ABU		Prozess 4						
SP.2. Schreiben	■	■		5	2		ABU	ABU		Prozess 4						
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■		12	3		ET1 - 2**)	EG1 - 2***)								
Grundlagenkompetenzen																
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗	9	3			W5 - 7	207	200, 209						
GL.2. Recht	■	■		3	2		ABU	ABU	166, 176							
GL.3. Allgemeinbildung	■	■	↗	2	3		ABU	ABU								
GL.4. Mathematik	■	■		4	2		M01 - 03									

Legende

Kompetenzkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand. Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen: «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen: Ökologische Aspekte (CO₂ Effekte etc.), Technologiewissen, Serviceorientierung

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

- leer unwichtig oder nicht genannt
- wichtig
- sehr wichtig
- ↗ wird wichtiger
- ↘ wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompetenzen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF) vorgesehenen Leistungsniveaus sind dazu angegeben. Es sind die e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier nicht aufgeführt.

- Leistungsniveau gemäss e-CF
- Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten formalen Ausbildungen
- Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul bzw. Prozess
- Farbig grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16)
- X abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen Modulen

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbildung nicht vermittelt.

- EFZ Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
- BP Berufsprüfung
- HFP höhere Fachprüfung
- HF Höhere Fachschule

- GAP 2010 und 2017
- GAP 2017
- GAP 2010

□ kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder gemäss e-CF im entsprechenden Leistungsniveau nicht vorgesehen)

*) Module und Fächer gemäss Bildungs Zentrum Zürichsee
) Technisches Englisch *) Allgemeines Englisch

Lesebeispiel

Die Kompetenz D.1. Entwicklung Informationssicherheitsstrategien wurde von einem Experten aktuell für wichtig, von 3 Experten für 2017 als sehr wichtig eingeschätzt. Diese Kompetenz wird nicht vermittelt beim Fähigkeitszeugnis und auch nicht bei der Berufsbildung. Gemäss e-CF spielen diese Kompetenzen auf den zugeordneten Leistungsniveaus e-1 bis e-3 keine Rolle. Daher ist hier kein GAP zu verzeichnen. Hingegen sollten diese Kompetenzen bei der höheren Berufsbildung und der Höheren Fachschule vermittelt werden.

**GAP Tätigkeitsbereich 2
Softwareentwicklung**

	Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten					Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017			
	Wichtigkeit		Tendenz	Anzahl Nennungen		Fähigkeitszeugnis		Berufsprüfung	Höhere Fachprüfung	Höhere Fachschule		EFZ	BP	HFP	HF
	2010	2017		2010	2017	Informatik Applikationsentwicklung (Kanton Zürich, BZZ*)	Development	Business Solutions	Technik Informatik Applikationsentwicklung						
						e-1	e-2	e-3	e-4	e-3	e-4				
A. PLANEN (PLAN)	■	■													
A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie		■			0	1									
A.2. Dienstleistungsmanagement	■	■			3	4									
A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen					0	1									
A.4. Spezifikationserstellung	■	■	↗		11	9									
A.5. Systemarchitektur	■	■			12	7									
A.6. Anwendungsspezifikation	■	■	↗		12	11									
A.7. Trendausschau Technologie und Innovation	■	■	↗		5	6									
B. ERSTELLEN (BUILD)	■	■													
B.1. Design und Entwicklung	■	■	↘		18	10									
B.2. Systemintegration	■	■			15	7									
B.3. Testen	■	■			12	5									
B.4. Lösungsimplementierung	■	■			14	5									
B.5. Entwicklung technischer Dokumentation	■	■			10	4									
C. DURCHFÜHREN (RUN)	■	■													
C.1. Anwenderbetreuung	■	■			3	1									
C.2. Veränderungsunterstützung	■	■			3	2									
C.3. Serviceadministration	■	■			3	2									
C.4. Problemmanagement		■	↗		2	3									
D. ERMÖGLICHEN (ENABLE)		■	↗												
D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien	■	■			3	3									
D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien		■	↗		3	2									
D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung	■				3	0									
D.4. Beschaffung		■	↗		3	2									
D.5. Angebotserstellung	■	■	↗		4	2									
D.6. Steuerung von Vertriebskanälen					2	1									
D.7. Vertriebsmanagement					2	1									
D.8. Vertragsmanagement	■	■			3	2									
E. STEUERN (MANAGE)	■	■													
E.1. Prognoseerstellung	■	■			1	2									
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement	■	■	↗		5	4									
E.3. Risikomanagement	■	■			2	3									
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen	■	■			2	4									
E.5. Prozessoptimierung	■	■	↗		5	6									
E.6. ICT-Qualitätsmanagement	■	■	↗		3	4									
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen	■	■			3	5									
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement	■	■	↗		2	4									
Fachkompetenzen (nicht e-CF)	■	■	↗												
Produktwissen	■	■	↗		5	2									
Branchenkenntnisse	■	■			5	7									
Weiter genannt: Serviceintegration	■	■	↗		4	4									
Basiskompetenzen															
Schlüsselkompetenzen	■	■	↗												
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■	↗		6	10									
SC.2. Flexibilität & Kreativität	■	■	↗		10	6									
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit	■	■	↗		15	15									
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit	■	■	↗		13	7									
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung	■	■	↗		12	7									
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■	↗		4	3									
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■	↗		4	4									
Weiter genannt: People Integration	■	■	↗		2	2									
Sprachkompetenzen	■	■	↗												
SP.1. Sprechen	■	■	↗		7	9									
SP.2. Schreiben	■	■	↗		4	6									
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■			2	5									
Grundlagenkompetenzen	■	■	↗												
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗		4	8									
GL.2. Recht		■	↗		2	1									
GL.3. Allgemeinbildung	■	■			2	2									
GL.4. Mathematik	■	■			2	3									

Legende

Kompetenzenkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand. Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen: «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen: UML, Führung & Crossfunctional Leadership, Arbeitstechnik, strukturieren, präsentieren, Standardisierung/Industrialisierung, Prozesswissen, Algorithmisches Problemlösen, Programmiersprachen, Relationales Denken, Social Networking, UI Design / Usability, Usabilitykenntnisse/Ergonomie

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

- leer unwichtig oder nicht genannt
- wichtig
- sehr wichtig
- ↗ wird wichtiger
- ↘ wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompetenzen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF) vorgesehenen Leistungsniveaus sind dazu angegeben. Es sind die e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier nicht aufgeführt.

- Leistungsniveaus gemäss e-CF
- Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten formalen Ausbildungen
- Schwarz Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul bzw. Prozess
- Farbig grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16) abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen Modulen
- X

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbildung nicht vermittelt.

- EFZ Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
- BP Berufsprüfung
- HFP höhere Fachprüfung
- HF Höhere Fachschule
- GAP 2010 und 2017
- GAP 2010
- kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder gemäss e-CF im entsprechenden Leistungsniveau nicht vorgesehen)

*) Module und Fächer gemäss Bildungs Zentrum Zürichsee
) Technisches Englisch *) Allgemeines Englisch

Lesebeispiel

Die Kompetenz E.4. Management von Geschäftsbeziehungen wurde von mehreren Experten für 2010 und 2017 als wichtig eingestuft. Diese Kompetenz wird nur in der Höheren Fachschule Technik Informatik Applikationsentwicklung durch den Prozess 11 vermittelt. Beim EFZ ergibt sich kein Ausbildungsgap, da diese Kompetenz gemäss e-CF nicht den Levels e-1 und e-2 zugeordnet ist.

GAP Tätigkeitsbereich 3
ICT-Führung und -Organisation

	Wichtigkeit der Kompetenzen gemäss Experten					Kompetenzabdeckung durch e-CF und die formalen Ausbildungsgänge						GAPs 2010/2017			
	Wichtigkeit		Tendenz	Anzahl Nennungen		Fähigkeitszeugnis		Berufsprüfung	Höhere Fachprüfung Business Solutions	Höhere Fachschule		EFZ	BP	HFP	HF
	2010	2017		2010	2017	e-1	e-2			e-3	e-4				
A. Planen (Plan)															
A.1. Ausrichtung ICT-Geschäftsstrategie	■	■	↗	2	3										
A.2. Dienstleistungsmanagement	■	■	↗	4	3										
A.3. Entwicklung von Geschäftsplänen		■	↗	2	3										
A.4. Spezifikationserstellung	■	■		14	5										
A.5. Systemarchitektur	■	■		8	4										
A.6. Anwendungsspezifikation	■	■		9	4										
A.7. Trendausschau Technologie und Innovation	■	■		4	5										
B. Erstellen (Build)															
B.1. Design und Entwicklung	■	■		10	3										
B.2. Systemintegration	■	■		7	5										
B.3. Testen	■	■	↗	5	2										
B.4. Lösungsimplementierung	■	■	↗	9	1										
B.5. Entwicklung technischer Dokumentation	■	■		5	2										
C. Durchführen (Run)															
C.1. Anwenderbetreuung	■	■	↗	2	1										
C.2. Veränderungsunterstützung	■	■		4	3										
C.3. Serviceadministration	■	■	↘	2	1										
C.4. Problemmanagement	■	■		2	0										
D. Ermöglichen (Enable)			↗												
D.1. Entwickl. Informationssicherheitsstrategien	■	■		2	1										
D.2. Entwicklung von ICT-Qualitätsstrategien	■	■	↗	2	1										
D.3. Bestimmung von Aus- und Weiterbildung				0	0										
D.4. Beschaffung	■	■	↗	4	2										
D.5. Angebotserstellung	■	■		1	0										
D.6. Steuerung von Vertriebskanälen				0	0										
D.7. Vertriebsmanagement				0	0										
D.8. Vertragsmanagement	■	■	↗	3	1										
E. Steuern (Manage)			↗												
E.1. Prognoseerstellung	■	■		1	1										
E.2. Projekt- und Portfoliomanagement	■	■		9	1										
E.3. Risikomanagement	■	■		3	2										
E.4. Management von Geschäftsbeziehungen	■	■		5	2										
E.5. Prozessoptimierung	■	■	↗	13	7										
E.6. ICT-Qualitätsmanagement	■	■		2	1										
E.7. Management v. Geschäftsprozessveränderungen	■	■		7	1										
E.8. ICT-Sicherheitsmanagement	■	■		2	3										
Fachkompetenzen (nicht e-CF)															
Produktwissen	■	■	↘	6	4										
Branchenkenntnisse	■	■		12	4										
Schlüsselkompetenzen															
SC.1. Wirtschaftliches Denken	■	■		10	10										
SC.2. Flexibilität & Kreativität	■	■	↘	7	5										
SC.3. Kommunikations- & Kooperationsfähigkeit	■	■		20	16										
SC.4. Problemlösungs- & Entscheidungsfähigkeit	■	■		14	5										
SC.5. Eigenaktivität & Selbstverantwortung	■	■		9	4										
Weiter genannt: Vernetztes Denken	■	■		4	3										
Weiter genannt: Kundenorientierung	■	■		3	2										
Weiter genannt: Umgang mit fremden Kulturen	■	■	↗	3	3										
Sprachkompetenzen															
SP.1. Sprechen	■	■	↗	12	4										
SP.2. Schreiben	■	■		7	3										
SP.3. Fremdsprachen: vor allem Englisch	■	■		3	2										
Grundlagenkompetenzen															
GL.1. Betriebswirtschaftslehre	■	■	↗	8	7										
GL.2. Recht	■	■	↘	2	2										
GL.3. Allgemeinbildung	■	■		1	0										
GL.4. Mathematik				0	1										

Legende

Kompetenzkatalog, wie er den Experten zur Verfügung stand. Fachkompetenzen (nicht e-CF) und Schlüsselkompetenzen: «Weiter genannt»: Zusätzliche von mehreren Experten genannte Kompetenzen. Zusätzliche Einzelnennungen von Kompetenzen: Prozesswissen, Algorithmisches Problemlösen, Programmiersprachen, Relationales Denken, Social Networking, Usabilitykenntnisse/Ergonomie, Umgang mit fremden Kulturen, Mitarbeiterführung, Leute integrieren, Moderation, Konfliktlösung, PR, IT-Konzeptwissen, UI-Design / Usability, Umgang mit Komplexität, Arbeitsmethodik, Organizational Change Management, Unternehmensarchitektur, Consulting, Präsentation, Mentoring, Verkauf, Verhandeln, Integrationsfähigkeiten, Transformationsfähigkeiten, Webtechnologie, Strukturieren, Konzeptionieren, Selbstmanagement, Analytik, Serviceintegration

Beurteilung der Experten für die in den Interviews genannten Kompetenzen mit Anzahl Nennungen:

- leer unwichtig oder nicht genannt
- wichtig
- sehr wichtig
- ↗ wird wichtiger
- ↘ wird unwichtiger

Hier sind die in diesem Tätigkeitsfeld vermittelten Kompetenzen aufgeführt. Die vom e-Competence Framework (e-CF) vorgesehenen Leistungsniveaus sind dazu angegeben. Es sind die e-Competence Levels e-1 bis e-4 (= Dimension 3 des e-CF). Das Level e-5 ist dem Hochschulbereich zugeordnet und daher hier nicht aufgeführt.

- Leistungsniveaus gemäss e-CF
- Kompetenzabdeckung durch die aufgeführten formalen Ausbildungen
- Vermittlung der Kompetenz im angegebenen Modul bzw. Prozess
- grundlagenbezogene Informatik-Module (12 aus 16)
- X abgedeckt durch Handlungen in den einzelnen Modulen

GAP = Entsprechende Kompetenzen werden durch die Ausbildung nicht vermittelt.

- EFZ Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
- BP Berufsprüfung
- HFP höhere Fachprüfung
- HF Höhere Fachschule
- GAP 2010 und 2017
- GAP 2017
- GAP 2010
- kein GAP (von den Befragten nicht genannt oder gemäss e-CF im entsprechenden Leistungsniveau nicht vorgesehen)

*) Module und Fächer gemäss Bildungs Zentrum Zürichsee
) Technisches Englisch *) Allgemeines Englisch

Lesebeispiel

Die Kompetenz E1 Prognoseerstellung wurde nur von einem Experten genannt. Aktuell stuft er diese Kompetenz als wichtig für 2010 und für 2017 ein. Dies ergibt einen Gap auf den Leistungsniveaus e-3 und e-4 für die höhere Fachprüfung und die Höhere Fachschule.

