

Masterarbeit an der School of Management and Law
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Fachkräftemangel in der Baubranche
Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU
hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation

MAS Business Administration

Oliver Nef
Matrikelnummer 11182458

Betreuer: Dr. Frithjof Müller
Korreferent: Kuno Ledergerber

Busswil, 15. Juni 2020

Wahrheitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe und dass ich ohne schriftliche Zustimmung der Studiengangleitung keine Kopien dieser Arbeit an Dritte aushändigen werde.“

Gleichzeitig werden sämtliche Rechte am Werk an die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) abgetreten. Das Recht auf Nennung der Urheberschaft bleibt davon unberührt.

Oliver Nef



Management Summary

Damit Schweizer Unternehmen aus dem tertiären Sektor der Baubranche Wertschöpfung generieren können, benötigen sie nebst den Unternehmenskompetenzen, zwangsläufig Humankapital. Zu schaffen macht dem Entrepreneurship sowie den verantwortlichen Personalchefs hierzulande allerdings ein Schlagwort – der Fachkräftemangel. Das Angebot deckt seit über vier Jahren keineswegs die steigende Nachfrage der Unternehmen (Universität Zürich UZH, 2019). Zugleich erfährt die Baubranche mit der Methode «Building Information Modelling (BIM)» die fortschreitende digitale Transformation mit einer Dynamik, welche in der Vergangenheit noch nie dagewesen ist. Langzeitstudien aus dem Ausland belegen, dass sich der Einsatz von BIM mittel- und langfristig lohnt sowie Effizienzsteigerungen von fünf bis zehn Prozent damit erreicht werden können (Schweizer Eidgenossenschaft, Bundesamt für Kommunikation BAKOM, 2018). Bei einem jährlichen BIP der Schweizer Baubranche von CHF 65 Milliarden beträgt dieses reine Volumen durch die Effizienzsteigerung CHF 3.25 Milliarden. Hinzu kommen die Bauschäden, welche jährlich CHF 1.6 Milliarden beziffern und dadurch markant gesenkt werden können. Darüber hinaus kann unter Beachtung des Umweltaspektes der CO₂-Ausstoss der gesamten Baubranche um 15% reduziert werden (Bauen digital Schweiz, 2019). Infolgedessen ist es für Schweizer Unternehmen umso entscheidender, die Innovationen zu fördern und den Anschluss zum revolutionären Ausland hinsichtlich der digitalen Transformation nicht zu verlieren. Damit dies erfolgreich gelingt, sind die Eigentümer des Humankapitals für eine Unternehmung, namentlich die Mitarbeiter, unabdingbar. Ihre Fähigkeiten, ihr Wissen, ihre Erfahrungen sowie ihre Kreativität sind zusammen mit den Unternehmenskompetenzen entscheidend für die Innovation und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit einer Unternehmung. Demzufolge ist es absolut essenziell, unter Anbetracht des akuten, gegenwärtigen Fachkräftemangels, die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren zu kennen, damit ein potenzieller Mitarbeiter sein Humankapital in die Unternehmung investiert. Dieses Investment soll fortan nicht nur kurzfristig erfolgen, sondern über den Zeitraum investiert bleiben, für welchen die Unternehmung mit ihren Kompetenzen sich gegenüber der Konkurrenz einen wettbewerbsentscheidenden Vorteil verschaffen kann. Die vorliegende Masterarbeit zeigt, bezogen auf das Bauingenieurwesen innerhalb der Baubranche, welches die Erfolgsfaktoren und Herausforderungen hinsichtlich der digitalen Transformation sind. Zudem beleuchtet sie

die gegenwärtigen sowie zukünftigen Kompetenzprofile der Berufe innerhalb des Bauingenieurwesens und beschreibt, auf welchem Markt zukünftig das Humankapital zu rekrutieren ist. Abgeleitet aus diesen Thematiken sind final Handlungsempfehlungen dargestellt, mit welchen den düsteren Szenarien um den Fachkräftemangel in der Baubranche entgegengewirkt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	I
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungs- und Akronymverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung.....	1
1.2 Forschungsfragen	3
1.3 Zielsetzung	3
1.4 Relevanz	4
1.5 Abgrenzung	4
1.6 Struktur	5
2 Theoretische Grundlagen und Stand des Wissens.....	6
2.1 Begrifflichkeiten.....	6
2.1.1 Erfolgsfaktoren	6
2.1.2 Digitalisierung vs. digitale Transformation.....	7
2.2 Bedeutung von Humankapital	9
2.2.1 Historischer Überblick.....	9
2.2.2 Mitarbeiter als Eigentümer von Humankapital	10
2.2.3 Mitarbeiter unter drei unterschiedlichen Perspektiven.....	10
2.2.4 Management des Humankapitals.....	12
2.3 Berufsfeld des Bauingenieurwesens.....	13
2.4 Fachkräftemangel	15
2.4.1 Definition.....	15
2.4.2 Bedeutung.....	16
2.4.3 Fachkräftemangel Index Schweiz.....	16

2.4.4	Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens.....	17
2.4.5	Datenanalyse Bildungssektor	18
2.5	Digitale Transformation in der Baubranche	22
2.5.1	Status Quo Planungsmethode	22
2.5.2	Building Information Modeling (BIM)	23
2.5.3	Ausblick.....	26
2.6	Zusammenfassung der theoretischen Erkenntnisse und Wissenslücke	29
3	Empirische Methodik	30
3.1	Forschungsdesign	30
3.2	Datenerhebung.....	31
3.2.1	Interviewleitfaden.....	31
3.2.2	Interviewpartner.....	32
3.2.3	Durchführung	33
3.3	Auswertung und Datenanalyse	33
4	Ergebnisse und Auswertung	34
4.1	Forschungs-Subfrage A	34
4.2	Forschungs-Subfrage B	37
4.3	Forschungs-Subfrage C	44
4.4	Forschungs-Subfrage D	46
4.5	Forschungsfrage	47
5	Diskussion	55
5.1	Forschungs-Subfrage A	55
5.2	Forschungs-Subfrage B	55
5.3	Forschungs-Subfrage C	57
5.4	Forschungs-Subfrage D	58
5.5	Forschungsfrage	58
5.6	Bewertung und Handlungsempfehlungen	62

5.7	Gütekriterien.....	68
5.7.1	Transparenz	68
5.7.2	Intersubjektivität.....	68
5.7.3	Reichweite	68
6	Schlussfolgerungen.....	69
6.1	Fazit	69
6.2	Implikationen.....	71
6.3	Limitationen	72
7	Literaturverzeichnis	IX
8	Anhang	XIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Austauschverhältnis unter Unternehmen und Humankapitaleigentümer ...	2
Abbildung 2: GEAR-Framework der Digitalisierung	8
Abbildung 3: Die drei Perspektiven der Mitarbeiterbetrachtung	11
Abbildung 4: Strategische Handlungsfelder des HCM	12
Abbildung 5: Fachkräftemangelindex Schweiz, Jahr 2016-2019.....	17
Abbildung 6: Fachkräftemangelranking Gesamtschweiz 2019.....	17
Abbildung 7: Schweizer Bildungssystem.....	19
Abbildung 8: Bildungsstand der Schweizer Bevölkerung Jahr 2018.....	19
Abbildung 9: Schweizer Arbeitsmarktstatur Jahr 2003 – 2018.....	20
Abbildung 10: Schweizer Arbeitsmarktstatus Jahr 2003 – 2018	20
Abbildung 11: Szenarien für das Bildungsniveau der Bevölkerung	21
Abbildung 12: BIM Abwicklungsmodell nach ISO 19650.....	24
Abbildung 13: Organisationsschema BIM	25
Abbildung 14: Qualitativer Forschungsdesign der vorliegenden Masterarbeit.....	30
Abbildung 15: Gegenwärtige Kompetenzprofile des Bauingenieurwesens	35
Abbildung 16: Zukünftiges Kompetenzprofil des Zeichners EFZ.....	38
Abbildung 17: Zukünftiges Kompetenzprofil des Technikers HF Bauplanung.....	41
Abbildung 18: Zukünftiges Kompetenzprofil des Bauingenieurs FH / ETH.....	43
Abbildung 19: Herausforderungen, damit Humankapital investiert wird	48
Abbildung 20: Herausforderungen, für langfristigen Erhalt des Humankapitals.....	50
Abbildung 21: Erfolgsfaktoren, Investment Humankapital und langfristiger Erhalt	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abstrakte Personas der Interviewpartner nach Segmentierungskriterien.....	32
Tabelle 2: Handlungsempfehlungen gegenwärtiger Kompetenzprofile	62
Tabelle 3: Handlungsempfehlungen zukünftiger Kompetenzprofile	63
Tabelle 4: Handlungsempfehlungen Kompetenzprofile aus anderen Berufsgruppen	64
Tabelle 5: Handlungsempfehlungen marktspezifische Rekrutierung.....	65
Tabelle 6: Handlungsempfehlungen Herausforderungen Humankapital	66
Tabelle 7: Handlungsempfehlungen Erfolgsfaktoren Humankapital	67

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

AR	Augmented Reality
AVAM	Informationssystem für Arbeitsvermittlung und Arbeitsmarktstatistik
BIM	Building Information Modeling
BSPW.	Beispielsweise
BM-Projekte	Building Modeling - Projekte
BZW.	Beziehungsweise
CAD	Computer-Aided Design
CHF	Schweizer Franken
CO ₂	Kohlendioxid
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FH	Fachhochschule
HCM	Human Capital Management
HC	Human Capital
HF	Höhere Fachschule
HLKS	Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär
IT	Informationstechnologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
PIMS	Profit Impact of Market Strategies
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SMM	Stellenmarkt-Monitor
VGL.	Vergleiche
VR	Virtual Reality
VS.	Versus
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

1 Einleitung

Das vorliegende Kapitel führt in die Thematik des gegenwärtigen Fachkräftemangels in der Schweizer Baubranche ein. Es stellt die Motivation für die Erforschung der Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation dar. Abgeleitet aus der Problemstellung werden die Forschungsfragen als auch die Ziele dieser Masterarbeit aufgezeigt. Zugleich werden die wissenschaftliche und praxisorientierte Relevanz dargestellt sowie die Struktur der Masterarbeit mit deren Schwerpunkten beleuchtet.

An dieser Stelle soll erwähnt sein, dass aus Gründen der Lesbarkeit im Text nur die männliche Form gewählt wurde. Nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Damit kleine und mittlere Unternehmen aus dem tertiären Sektor der Baubranche Wertschöpfung generieren können, benötigen sie nebst den Unternehmenskompetenzen zwangsläufig Humankapital. Die Eigentümer dieses Humankapitals sind jedoch nicht die Unternehmen, sondern die jeweiligen Mitarbeiter (Meyer-Ferreira, Human Capital strategisch einsetzen, 2015, S. 22). Potenzielle Mitarbeiter müssen also dazu bereit sein, ihre Erfahrungen, ihr Wissen, ihre Fähigkeiten sowie ihre Kreativität in eine Unternehmung zu investieren. Wie in Abbildung 1 dargestellt, erhalten sie dafür entsprechende Kapitalzinsen in Form von Lohn. Doch aktuell macht der Schweiz in Zusammenhang mit dem Humankapital ein Schlagwort zu schaffen – der Fachkräftemangel. Dem Fachkräftemangel-Index Schweiz nach, spitzt sich die Situation im Jahre 2019 erneut zu (Universität Zürich UZH, 2019). Die Tabellenführer des diesjährigen Fachkräftemangelrankings sind analog dem Vorjahr erneut die Ingenieur- und Technikberufe. Dies in einem Zeitalter der digitalen Transformation, wo technisch gut ausgebildetes Fachpersonal entscheidender ist denn je. Denn auch in der hinterherhinkenden Baubranche hält das digitale Zeitalter mit BIM Einzug. Um gegen die rasante digitale Entwicklung bestehen zu können und um am Markt langfristig erfolgreich zu sein, ist ausgezeichnetes Humankapital für Schweizer KMU unabdingbar. Doch bereits heutzutage bringt selbst die Rekrutierung von Ingenieurfunktionen erhebliche Schwierigkeiten mit sich.

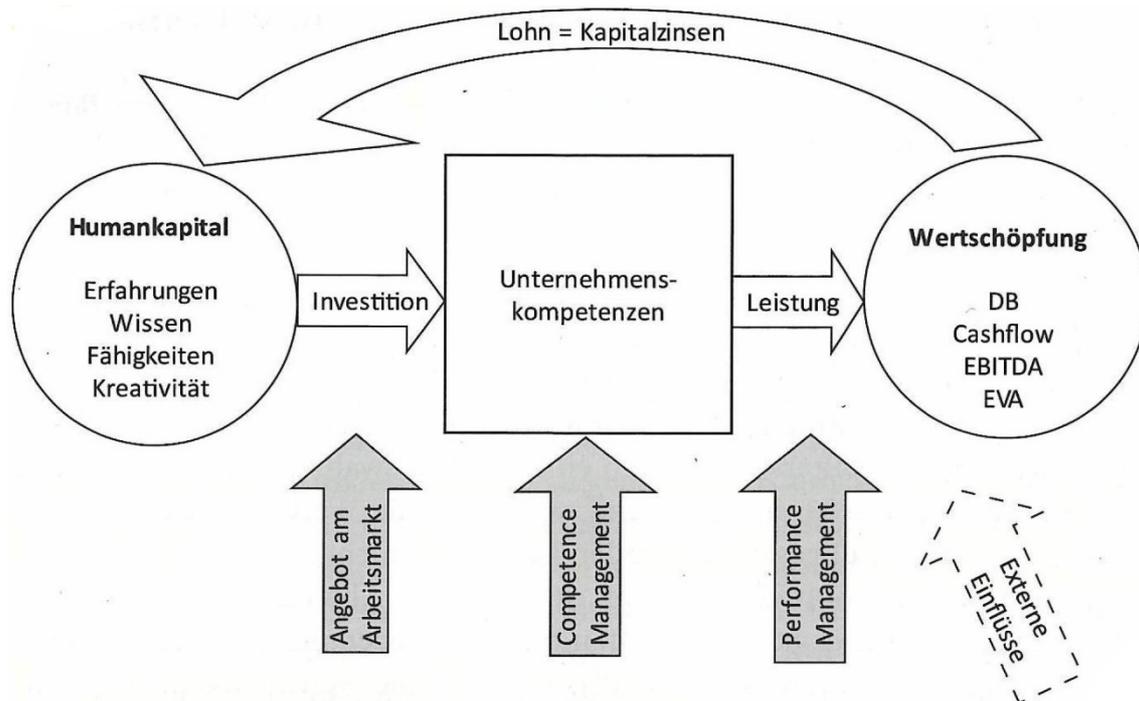


Abbildung 1: Austauschverhältnis unter Unternehmen und Humankapitaleigentümer
(Meyer-Ferreira, Human Capital strategisch einsetzen, 2015, S. 23)

Nach einer Erhebung von Swiss Engineering in Kooperation mit Economiesuisse finden demnach neun von zehn Führungskräften die Besetzung einer klassischen Ingenieursstelle eher schwierig oder sehr schwierig (Economiesuisse, 2017). Die Zukunftsaussichten deuten gemäss einer aktuellen Studie des SECO bei Berufen mit hohem Beschäftigungswachstum und hohen Qualitätsanforderungen, worunter die Ingenieur- und Technikberufe fallen, auf einen erhöhten Fachkräftebedarf hin (Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, 2016). Entsprechend wird sich der prekäre Zustand um den Fachkräftemangel in der Baubranche in den nächsten Jahren weiter zuspitzen. Folglich ist es umso wichtiger, die besten Fachkräfte hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation in den eigenen Reihen zu haben. Manager aus unterschiedlichsten Branchen sehen dies ähnlich und haben folgende Aussagen gemacht:

«Die Mitarbeiter sind das grösste Potenzial und Erfolgsfaktor für Innovation zugleich. Starke Kollaboration und bewusstes Querdenken ermöglicht einzigartige Lösungen für Kunden zu entwickeln» - Alexander Gapp, CEO Plaston (Deloitte AG, 2017, S. 7)

«Die Qualität der Mitarbeiter ist matchentscheidend für den Erfolg des Unternehmens. Es braucht mehr Leute, die nicht in Problemen denken, sondern Lösungen anbieten» - Siegfried Gerlach, CEO Siemens Schweiz (Deloitte AG, 2017, S. 12)

«Alle brauchen eine digitale Strategie. Das Digitale hat das Potenzial alles zu revolutionieren – von der Entwicklung und Herstellung von Produkten, bis hin zu deren Verkauf» - Gilles Andrier, CEO Givaudan (Deloitte AG, 2017, S. 23)

1.2 Forschungsfragen

Basierend auf der geschilderten Ausgangslage und der daraus resultierenden Problemstellung wird folgende Forschungsfrage gestellt:

«Welches sind die Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital investiert?»

Zwecks Beantwortung dieser Forschungsfrage werden folgende Subfragen gestellt:

A: *«Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure und Techniker im Bauingenieurwesen aus?»*

B: *«Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?»*

C: *«Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor? Können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?»*

D: *«Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?»*

1.3 Zielsetzung

Die beschriebene Problemstellung zeigt, welche Wichtigkeit und Relevanz die Thematik um den Fachkräftemangel in Kombination mit der fortschreitenden digitalen Transformation aktuell für die Praxis darstellt. Daher ist das übergeordnete Forschungsziel dieser Masterarbeit, die entsprechenden Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen zu erforschen und zu beschreiben, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital in die Unternehmung investiert. Dazu sind die theoretischen Grundlagen im Rahmen einer Sekundärerhebung anhand Analysen von Literatur, Zeitschriften, Zeitungen sowie Internetartikeln aufzuzeigen. Das Augenmerk ist dabei auf den Fachkräftemangel bei Ingenieur- und Technikberufen, die digitale Transformation in der Baubranche sowie die

Bedeutung des Humankapitals für eine Unternehmung zu legen. Im zweiten, empirischen Teil soll die eigentliche Forschungsfrage mittels einer qualitativen Forschung in Form von halbstandardisierten Experteninterviews beantwortet werden. Eine unterstützende Wirkung sollen dabei die Subfragen haben, wobei diese ebenfalls zu beantworten sind. Die qualitative, problemzentrierte Befragung soll persönlich erfolgen. Der Forschungsdesign stellt eine Momentaufnahme dar. Im Nachgang sind die erforschten Erfolgsfaktoren und Herausforderungen zu bewerten. Aus der Bewertung sind schlussendlich essenzielle Handlungsempfehlungen für Schweizer KMU abzuleiten.

1.4 Relevanz

Die Schilderungen in der Ausgangslage sowie die darin erwähnte Literatur um den Fachkräftemangel zeigen, wie prekär es in der Praxis um die Verfügbarkeit von Fachkräften in Ingenieur- und Technikberufen steht. Mit dem Einzug der digitalen Transformation in die Baubranche hat sich die Situation um den Fachkräftemangel weiter zugespitzt und die praktische Bedeutung markant erhöht. Als Unternehmen ausgezeichnetes Humankapital zu besitzen, ist für das langfristige Wachstum sowie den Unternehmenserfolg zwingend erforderlich. Insbesondere im Dienstleistungssektor der Schweiz ist dies unabdingbar. Für Schweizer Unternehmer ist es daher bedeutend, die Erfolgsfaktoren sowie die unternehmerischen Herausforderungen zur Gewinnung und dem langfristigen Erhalt dieses Humankapitals zu kennen. Denn wissenschaftliche Literatur liegt nur gering und in eher allgemeiner Form vor. Beispielsweise über Strategien zur Rekrutierung, Förderung und Bindung von technischen Fachkräften oder den Fachkräftemangel von Ingenieuren. Allerdings ist keine wissenschaftliche Literatur, spezifisch auf Schweizer Ingenieur- und Technikberufe in der Baubranche, unter Berücksichtigung der digitalen Transformation, vorhanden.

1.5 Abgrenzung

Der Dienstleistungssektor der Baubranche beinhaltet in Anlehnung an den SIA hauptsächlich die vier Berufsgruppen Architektur, Ingenieurbau, Technik sowie Umwelt. Da der aktuelle Fachkräftemangel insbesondere bei den Ingenieur- und Technikberufen vorliegt, wird innerhalb dieser Masterarbeit einzig das Bauingenieurwesen aus der Berufsgruppe Ingenieurbau betrachtet. Alle weiteren Berufsgruppen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit.

1.6 Struktur

Kapitel 1 (Einleitung): Das erste Kapitel verschafft dem Leser einen Überblick über die vorliegende Masterarbeit und dient der Orientierung. Auf einer hohen Flugebene werden die Themenfelder Ausgangslage, Problemstellung, Fragestellungen, Zielsetzung sowie die wissenschaftliche und praxisorientierte Relevanz präzise formuliert.

Kapitel 2 (Theoretische Grundlagen und Stand des Wissens): In diesem Kapitel werden die Theorie sowie der aktuelle Wissensstand in Bezug auf das Humankapital, das Berufsfeld des Bauingenieurwesens, den Fachkräftemangel sowie die digitale Transformation in der Baubranche dargestellt. Zudem werden die im Zusammenhang mit dieser Masterarbeit stehenden Begrifflichkeiten erläutert. Abschliessend wird der aktuelle Wissensstand zusammengefasst und die Wissenslücke aufgezeigt.

Kapitel 3 (Empirische Methodik): Dieses Kapitel ist inhaltlich in drei Hauptteile gegliedert. In einem ersten Abschnitt wird das gewählte Forschungsdesign dieser Masterarbeit grafisch aufgezeigt und beschrieben. Der zweite Abschnitt beleuchtet die Thematik der Datenerhebung, wobei der Interviewleitfaden, die Interviewpartner sowie die Durchführung abgebildet werden. Im dritten und letzten Abschnitt werden die Auswertung sowie die Datenanalyse der Erhebung aufgezeigt.

Kapitel 4 (Ergebnisse und Auswertung): Innerhalb dieses Kapitels werden die Ergebnisse aus den Experteninterviews festgehalten und ausgewertet. Die Ergebnisse und Auswertungen sind dabei in die einzelnen Forschungs-Subfragen sowie die eigentliche Forschungsfrage gegliedert.

Kapitel 5 (Diskussion): Die Ergebnisse und Auswertungen der Forschungsfrage respektive deren Subfragen werden binnen dieses Kapitels diskutiert und reflektiert. Hinzu werden sie bewertet und daraus Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet. Abschliessend wird die qualitative Forschung anhand definierter Gütekriterien auf ihre Gültigkeit überprüft.

Kapitel 6 (Schlussfolgerungen): Das finale Kapitel beinhaltet die gesamtheitliche Zusammenfassung der vorliegenden qualitativen Forschungsarbeit. Darüber hinaus wird die Bedeutung für die Praxis sowie der allfällig weitere Forschungsbedarf im Rahmen der Implikation aufgezeigt. Letztlich erfolgt mit der Limitation die Eingrenzung sowie die kritische Würdigung dieser Masterarbeit.

2 Theoretische Grundlagen und Stand des Wissens

2.1 Begrifflichkeiten

Damit zu Beginn dieser Masterarbeit Klarheit bezüglich bestimmter Begrifflichkeiten vorliegt, werden in den folgenden Textpassagen die relevanten Themenfelder aufgegriffen und erläutert.

2.1.1 Erfolgsfaktoren

Unternehmungen können sich bloss dann erfolgreich entwickeln, wenn sie die relevanten, erfolgskritischen Faktoren für ihr Unternehmen identifiziert haben (Woywode, Struck, & Bindewald, 2003). Was bedeutet aber Erfolg und was zeichnet die damit verbundenen Faktoren aus? Albert Einstein zitierte das Thema Erfolg einmal wie folgt: «Holzhacken ist deshalb so beliebt, weil man bei dieser Tätigkeit den Erfolg sofort sieht» (Erfolg, 2005, S. 33). Laut seinem Zeitgenossen Henry Ford heisst es: «Erfolg besteht darin, dass man genau die Fähigkeiten hat, die im Moment gefragt sind» (Zitate für Manager, 2000, S. 73) oder «das Geheimnis des Erfolges ist, den Standpunkt des anderen zu verstehen» (Geistreiches für Manager, 2000, S. 29). Dies sind nur drei der unzähligen vorliegenden Zitate zum Thema Erfolg. Doch sie zeigen, dass bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts namhafte Wissenschaftler dem Erfolg vielseitige Bedeutungen zusprachen. Aber auch heutzutage liegen in der Literatur je nach Wissenschaftsbereich unterschiedliche Definitionen vor. Knecht definiert Erfolg im Zusammenhang mit Start-Up Management mit einem Zitat von Meyers: «das Erreichen eines Ziels [...] Liegt die Leistung unter dem erwarteten Niveau, so wird dies als Misserfolg, liegt sie darüber, als Erfolg gewertet» (Hommel & Knecht, 2002, S. 106). Aus unternehmerischer Sicht stellt Erfolg das Ziel der Sicherung der langfristigen Ertragskraft dar. Wobei der Kapitalwert des Unternehmens als Erfolgsmassstab dient (Kleinhückelskoten & Schnetkamp, 1989). Inwieweit dieser Erfolg von einem Unternehmen erreicht werden kann, hängt von den sogenannten Erfolgsfaktoren ab. Sie werden als Einflussgrössen beziehungsweise Ursachen bezeichnet, die den jeweiligen Erfolg eines Unternehmens bestimmen (Schneck, 1998). Die sogenannte Erfolgsforschung beruhte lange auf dem PIMS-Konzept aus dem Jahre 1971. Demnach wurden die Erfolgsfaktoren auf der beleuchteten Ebene der strategischen Geschäftsfelder als quantitative Merkmale wie beispielsweise Marktwachstum oder Marktanteile definiert (Buzzell & Gale, 1989). Inzwischen werden die quantitativen von den qualitativen Erfolgsfaktoren begleitet. So spielen die weichen, qualitativen Faktoren

wie beispielsweise Unternehmenskommunikation, Corporate Governance, Kundenstruktur oder Kundenzufriedenheit heutzutage eine ebenso bedeutende Rolle wie die operationalisierten, quantitativen Erfolgsfaktoren (Meckel, Fieseler, Vater, & Mohr, 2008). Zusammenfassend und beziehend auf die nachfolgenden Kapitel der Masterarbeit können sowohl quantitative als auch qualitative Erfolgsfaktoren im empirischen Teil herauskristallisiert werden. Sie haben im Grundsatz lediglich eine Ursache für den langfristigen, nachhaltigen Erfolg eines Unternehmens darzustellen.

2.1.2 Digitalisierung vs. digitale Transformation

Die Digitalisierung und die digitale Transformation werden in der Geschäftswelt fälschlicherweise oft als Synonym verwendet. Von Digitalisierung ist die Rede, wenn in analoger Form bestehende Technologien in digitale Formate umgewandelt werden. Mit neuen, digitalen Technologien und Paradigmen, sowie smarten Anwendungen hat sie längst alle Branchen erreicht. Aktuell befinden sich die Gesellschaft und speziell die Wirtschaft in einem erheblichen digitalen Veränderungsprozess.

Digitale Transformation

Mit der digitalen Transformation wird auf der Digitalisierung aufgebaut und zugleich noch einen Schritt weiter gegangen. Konkret werden bestehende Prozesse oder Produkte nicht nur ersetzt, sondern es werden neue Geschäftsmodelle entwickelt, welche durch die Digitalisierung erst möglich geworden sind (Dorean AG, 2020). Das heisst, unter digitaler Transformation wird die Überführung von bestehenden in neue, rein digitale oder hybride Geschäftsmodelle verstanden. Sie ist damit ein zielgerichtetes Handeln zur Nutzung des Potentials der Informationstechnologie und ihren Anwendungen, in der Schaffung von Kundenmehrwerten, in der Leistungserbringung und zur Ertragsgewinnung.

Folgende Abbildung 2 veranschaulicht die unterschiedlichen Themenfelder im Zusammenhang mit der Digitalisierung, wobei die digitale Transformation einzig einen Quadranten belegt.

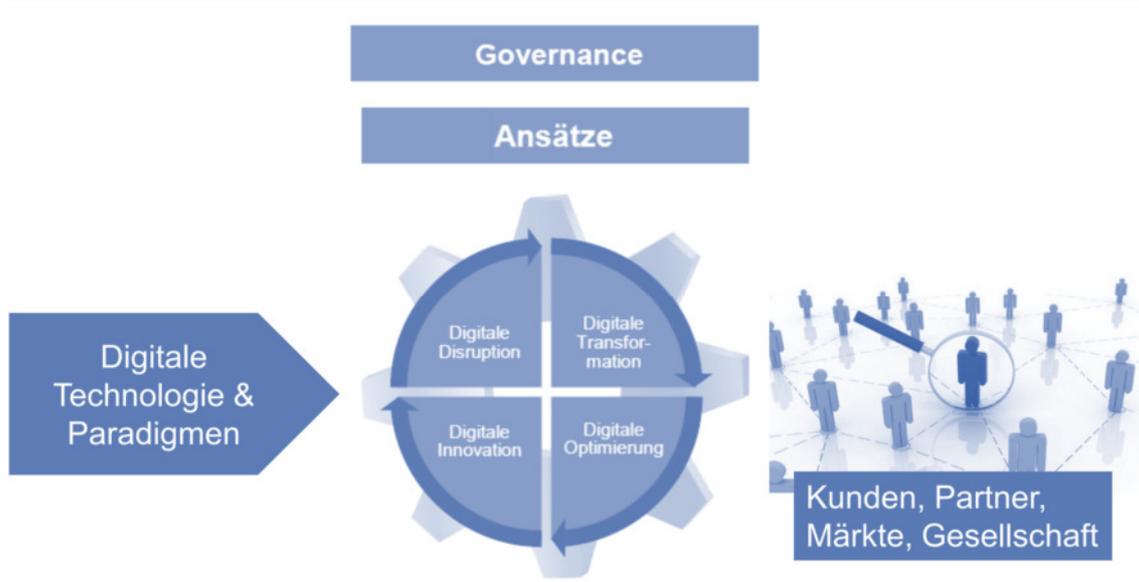


Abbildung 2: GEAR-Framework der Digitalisierung (Hilb, 2018)

Digitale Optimierung

Beim Quadranten der digitalen Optimierung wird die Effizienz sowie die Effektivität der Unternehmen hinterfragt. Können vorliegende digitale Technologien genutzt werden, um diese beiden Dimensionen zu stärken?

Digitale Innovation

Bei der digitalen Innovation geht es um die Erschließung möglicher Opportunitäten. Dabei wird die Frage gestellt, ob neue Märkte, Produkte oder Dienstleistungen zweckmässig erschlossen respektive angeboten werden können. Denn die Unmengen an Daten, das Kundenverhalten sowie die exponentielle Entwicklung der digitalen Technologien bilden den Nährboden für digitale Innovationen (Hilb, 2018).

Digitale Disruption

Sollten beispielsweise etablierte Branchen- oder Geschäftsmodelle von innovativen Erneuerungen abgelöst oder teilweise vollständig verdrängt werden, so spricht man von digitaler Disruption. Hierbei wird innert kurzer Zeit dem wirtschaftlichen Überleben einer Unternehmung ein Ende gesetzt und der Markt von neuen Akteuren bestimmt (Hilb, 2018).

Soweit nun alle, im Zusammenhang mit der vorliegenden Masterarbeit, relevanten Begrifflichkeiten ausführlich beschrieben wurden, wird im folgenden Kapitel die Wichtigkeit des Humankapitals erläutert.

2.2 Bedeutung von Humankapital

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung des Humankapitals und dessen Bedeutung. Es beschreibt das Verhältnis zwischen den Unternehmen und den Mitarbeitern als Eigentümer von Humankapital. Zudem werden die Mitarbeiter aus drei unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet sowie die strategischen Handlungsfelder innerhalb des Human Capital Managements aufgezeigt.

2.2.1 Historischer Überblick

Während der vorindustriellen Zeit galten die Mitarbeiter als Quelle der Wertschöpfung. Es lag ein hohes praktisches Kompetenzniveau vor, welches in kleineren Handwerksbetrieben entwickelt und genutzt wurde. Die gegenseitige Abhängigkeit von Unternehmen und Mitarbeitern führte zu einem Austauschverhältnis von Arbeitsleistung gegen Lohn. Der Erfolg basierte mehrheitlich auf der Einzigartigkeit der Fähigkeiten sowie der gefertigten Produkte der Unternehmen. Gegen das Ende der vorindustriellen Zeit zum Ende des 18. Jahrhunderts, kamen vermehrt grössere Manufakturen auf. Mit ihnen entstand die Arbeitsteilung, welche vielfach zu einem Kompetenzverlust führten (Meyer-Ferreira, 2015, S. 17). Im nachfolgenden Industriezeitalter hatte das Management seinen Ursprung und die Mitarbeiter wurden als Produktionsfaktoren betrachtet. Durch den zunehmenden Einsatz von Maschinen erhöhte sich der Bedarf an Mitarbeitern markant. Zudem fand auch eine Differenzierung zwischen fachlich gut ausgebildeten Mechanikern und weniger gut ausgebildeten, ersetzbaren Mitarbeitern statt. Wettbewerbsvorteile konnten die Unternehmen durch den Einsatz von Maschinen und der Fähigkeit zu deren Finanzierung erzielen. Neben den Maschinen waren auch die daran arbeitenden Personen erfolgs- und wettbewerbsentscheidend. Der grundsätzliche Wert eines Mitarbeiters hat an Bedeutung verloren, da er aus Arbeitgebersicht als Lieferant von Arbeitsleistung und Kostenfaktor betrachtet wurde. Anders war es bei bedeutenden Managern, Ingenieuren und technischen Facharbeiten aus der Maschinenindustrie. Diese waren durch die Schaffung öffentlicher, höherer Bildungsangebote verfügbar (Meyer-Ferreira, 2015, S. 17-19). Mit dem aufkommenden Wirtschaftswachstum nach dem zweiten Weltkrieg wurden die Mitarbeitenden in der Nachkriegszeit zum limitierenden

Faktor der Unternehmensentwicklung. In allen Branchen stieg die Nachfrage nach Mitarbeitern massiv an. Durch die Rarität der Lieferanten von Arbeitsleistung fand ein harter Wettbewerb zwischen den Unternehmen statt. Geführt wurde dieser vornehmlich über die Löhne. Angesichts der zugenommenen Komplexität führte die technologische Überlegenheit des Westens zu einem erheblichen Mangel an spezifischen Fachkräften mit technischen Kompetenzen. Wobei die unqualifizierten Mitarbeiter aufgrund von Maschinen häufiger überflüssig wurden. Mitarbeiter mit Managementkompetenzen zur Steuerung der dauernd komplexer gewordenen Unternehmen wurden gesucht und entsprechende in die Fortbildungen investiert. Gleichzeitig erhöhte sich für die Unternehmen die Abhängigkeit von den Mitarbeitern mit ihren Kompetenzen (Meyer-Ferreira, 2015, S. 19-20). Mit dem Zeitalter der Informatisierung konnten Unternehmen weltweit auf Informationen und Daten zugreifen. Folglich wurde die Abhängigkeit von Mitarbeitern verringert. Bei angefallenen Mitarbeiterabgängen blieb das Knowhow grösstenteils gespeichert in den Unternehmungen. Doch damit wurde derjenige Teil des Wissens bedeutender, der an die Mitarbeiter gebunden bleibt. Dies sind aktuell die Kernkompetenzen und führen in Kombination zu einzigartigen Unternehmenskompetenzen und machen schlussendlich den Wettbewerbsvorteil aus (Meyer-Ferreira, 2015, S. 21).

2.2.2 Mitarbeiter als Eigentümer von Humankapital

Jeder Mitarbeiter besitzt grundsätzlich Fähigkeiten, Erfahrungen, Wissen und Kreativität. Diese Merkmale werden als Humankapital bezeichnet, und nicht die Mitarbeiter selbst. (Meyer-Ferreira, 2015, S. 23). Sie sind einzig Eigentümer ihres Humankapitals. Mit der Unterzeichnung eines Arbeitsvertrages stellen sie dem Unternehmen dieses Kapital zur Verfügung. Dafür erhalten sie Kapitalzinsen in Form von Lohn. Wobei die Unternehmen die Dauer und den Umfang ihres Investments bestimmen. Der Humankapitaleigentümer respektive der Mitarbeiter kann allerdings frei entscheiden, wie lange er mit seinem Kapital investiert bleiben soll. Mit einem allfälligen Abgang eines Mitarbeiters verliert ein Unternehmen entsprechend Erfahrung, Wissen, Fähigkeiten und Kreativität, wodurch das Wertschöpfungspotenzial minimiert wird.

2.2.3 Mitarbeiter unter drei unterschiedlichen Perspektiven

Wie im historischen Überblick aufgezeigt, wurden die unqualifizierten Arbeitskräfte damals im Industriezeitalter bereits als Lieferant von Arbeitsleistung und Kostenfaktor betrachtet. Grundsätzlich sind dies hingegen sämtliche Mitarbeiter, da Unternehmen für

ihre Kompetenzen Zinsen bezahlen müssen. Je höher diese Zinsen sind, umso geringer fällt der Gewinn am Ende des Geschäftsjahres aus. Folglich möchte jedes Unternehmen die bestmöglichen Arbeitsleistungen zu tiefst möglichen Preisen einkaufen. Kann auf dem Arbeitsmarkt eine Leistung jederzeit bezogen werden oder diese durch eine Maschine substituiert werden, so steht es schlecht um das langfristige Engagement des jetzigen Leistungserbringers. Denn Unternehmen kaufen die Arbeitsleistung nur für den aus ihrer Sicht notwendigen Zeitraum ein. Geschichtlich ganz anders betrachtet wurden die qualifizierten Facharbeiter sowie Managementfunktionen. Sie galten als Wertschöpfungspotenzial und massgebender Bestandteil für den Unternehmenserfolg. Dieses Wertschöpfungspotenzial ist umso ausgeprägter, je grösser das Verhältnis der Wertschöpfung zu den Zinsen ist. Sofern die Kompetenzen auf dem Arbeitsmarkt nicht vorhanden sind, bleibt einem Unternehmer einzig die Investition in die benötigten Kompetenzen. Anders als bei Investitionen in Sachanlagen, kann der Mitarbeiter jedoch das Arbeitsverhältnis jederzeit, unter Einhaltung der Kündigungsfrist, kündigen und die gewonnenen Kompetenzen abziehen. Untenstehende, segmentierte Pyramide zeigt zu den zwei erwähnten Perspektiven ergänzend die dritte Perspektive der Mitarbeiterbetrachtung – Mitarbeiter als «Anspruchsgruppe» (Investoren bzw. Kunden). Diese ist insofern nötig, da die Mitarbeiter über den Einsatz ihrer Kompetenzen autonom entscheiden können. Sinngemäß sind die Mitarbeiter Investoren ihrer Kompetenzen respektive ihres Humankapitals beziehungsweise Kunden des Unternehmens, die ein Arbeitsangebot

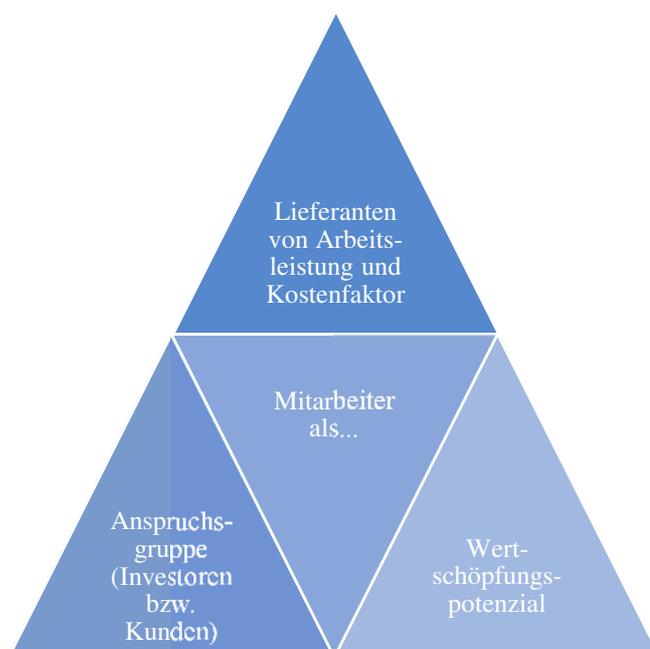


Abbildung 3: Die drei Perspektiven der Mitarbeiterbetrachtung

(Meyer-Ferreira, 2015, S. 28)

kaufen. Demzufolge stellen sie eine Anspruchsgruppe des Unternehmens dar. Innerhalb eines intakten Arbeitsmarktes muss sich ein Unternehmen entsprechend von der Konkurrenz distanzieren können. Dieser entscheidende Mehrwert kann in Form von Lohn, Image des Unternehmens, Arbeitsstandort oder unzähligen weiteren Angebotsmerkmalen vorliegen. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass

Mitarbeiter von Unternehmen aus drei unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden können. Den ungleichen Wert eines Mitarbeiters definiert Meyer-Ferreira wie folgt: «Je höher die Aufwendungen des Unternehmens sind, um jemanden auf dem Arbeitsmarkt zu beschaffen und danach halten zu können, und je mehr in die Mitarbeiter investiert werden muss, um deren Wertschöpfungspotenzial zu generieren, desto wertvoller werden sie für das Unternehmen» (Meyer-Ferreira, 2015). Es gilt jedoch dabei zu beachten, dass Investitionen in Kompetenzen erst attraktiv werden, wenn letztendlich Wettbewerbsvorteile für das Unternehmen resultieren.

2.2.4 Management des Humankapitals

Auf Basis der vorangegangenen Erläuterungen kann das Human Capital Management gemäss Abbildung 4 in drei strategische Handlungsfelder gegliedert werden. Wobei das

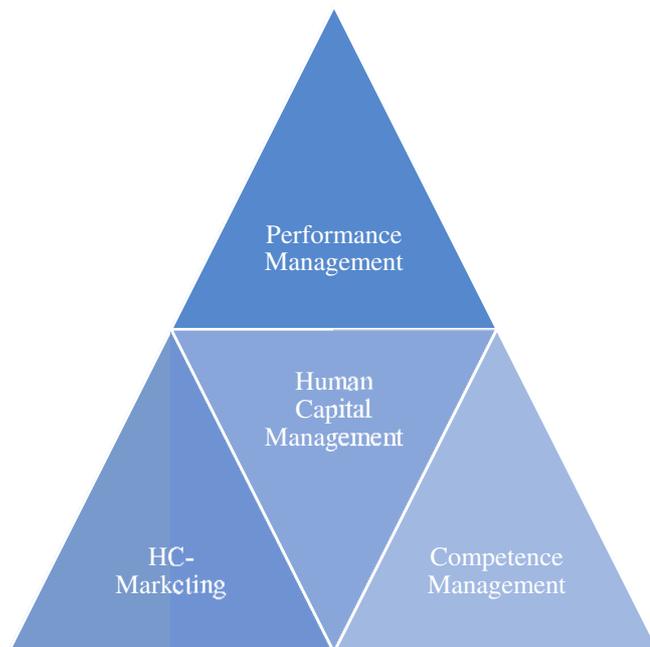


Abbildung 4: Strategische Handlungsfelder des HCM

(Meyer-Ferreira, 2015, S. 32)

Ferreira, 2015, S. 81). Entsprechend sind die Arbeitsmarkt- und Mitarbeiterbeziehungen zu managen und zu pflegen, sowie das Unternehmen optimal auf dem Arbeitsmarkt zu positionieren. Darüber hinaus sind die Angebote des Unternehmens an die zukünftigen und aktuell vorhandenen Mitarbeiter wettbewerbsentscheidend zu gestalten und auf dem Arbeitsmarkt zu kommunizieren. Im Competence Management geht es um die Planung und Steuerung von individuellen Kompetenzen zu Unternehmenskompetenzen. Wiederum mit dem Ziel, Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz zu schaffen. Die Fähigkeitspotenziale der einzelnen Mitarbeiter sind so zu entwickeln, dass der

Feld des HC-Marketings die klassische Aufgabe des HCM umfasst. Es gilt dabei sicherzustellen, dass die anvisierten Mitarbeiter in das Unternehmen eintreten und die gegenwärtigen Mitarbeiter darin bleiben. Im umfassenden Sinne liegt das Ziel des HC-Marketings darin, das wettbewerbsentscheidende Humankapital zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, zum richtigen Preis einsatzbereit zur Verfügung zu haben (Meyer-

Unternehmenswert maximiert wird. Zudem ist innerhalb des Competence Management dafür zu sorgen, dass die Mitarbeiter entsprechend ihren Fähigkeiten und ihrem Wissen in den Funktionen eingesetzt werden, in welchen sie maximale Wertschöpfung für das Unternehmen generieren. Das dritte Handlungsfeld, das Performance Management, beschäftigt sich mit der Sicherstellung von wettbewerbsfähigen Unternehmensleistungen gegenüber dem Absatzmarkt (Meyer-Ferreira, 2015, S. 148). Hier zeigt sich, ob in den beiden vorgängig beschriebenen Handlungsfeldern bestmögliche Voraussetzungen geschaffen wurden, um die vorhandenen Kompetenzen in Leistung umzusetzen. Konkret geht es im Performance Management um die Gestaltung der Leistungserbringung, deren Rahmenbedingungen sowie deren Prozesse. Es gilt sicherzustellen, dass die vorhandenen Unternehmenskompetenzen sowie die individuellen Fähigkeiten so umgesetzt werden, dass sich das Unternehmen im Wettbewerb behaupten kann (Meyer-Ferreira, 2015, S. 32).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das HCM unter Berücksichtigung der wettbewerbsentscheidenden Bedeutung der Mitarbeiterkompetenzen innerhalb dieser drei Handlungsfelder zu operieren hat. Wie der historische Überblick zeigt, liegen drei unterschiedlichen Fälle in Bezug auf den Einfluss der Wettbewerbsposition vor und sind folglich differenziert zu handhaben. Im nachfolgenden Kapitel wird ein detaillierter Einblick in das Berufsfeld sowie das Humankapital des Bauingenieurwesens gegeben.

2.3 Berufsfeld des Bauingenieurwesens

Unser gegenwärtiges Leben wäre ohne die erbrachten Vorleistungen der Ingenieure nicht denkbar. Verkehr, Kommunikation, Wasser- und Energieversorgung, funktionale Bauwerke – hinter all dem steht ein Ingenieur. Bauingenieure planen und gestalten zum Nutzen der Gesellschaft technisch, ökologisch nachhaltig und wirtschaftlich ausgewogene Lösungen für die bauliche Infrastruktur (Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA, 2015). Dazu arbeiten sie eng mit Architekten, Landschaftsarchitekten, Umwelt-, Geomatik-, Elektro- und Maschinenbauingenieuren zusammen. Aber auch mit Ökonomen, Juristen und weiteren Fachleuten kommen sie während ihrer beruflichen Tätigkeit in Kontakt. Auf Basis der naturwissenschaftlichen Grundlagen aus der Mathematik, der Physik und der Geologie erarbeiten Bauingenieure Lösungen in spezifischen Gebieten (Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA, 2015). Beispielsweise sind dies unter anderen Stahlbetonbau, Stahlbau, Wasserbau,

Verkehrswegebau, Geotechnik sowie Grundbau. Die Arbeitswelt des Bauingenieurwesens ist demnach sehr vielseitig und abwechslungsreich. Die Arbeitsweise der Bauingenieure ist strukturiert und ihre Aufgaben gehen sie systematisch an. Sie verschaffen sich einen Überblick der Ausgangslage, analysieren die einzelnen Komponenten, erarbeiten Modelle und setzen darauf basierend ihre Lösung um. Die Umsetzung beinhaltet auch die Planung der Bauprozesse. Denn Bauingenieure tragen die Verantwortung für die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit ihrer Konstruktionen. Klassisch betrachtet, planen und projektieren Bauingenieure demnach ein Bauvorhaben und begleiten die Realisierung durch den Bauunternehmer. Sie nehmen während dem Bau vielfach die Funktion des Bauleiters wahr. Dabei übernehmen sie die Organisation der Baustelle, die Koordination der Bauprozesse, das Einholen und Vergleichen von Offerten, die Vertragsabschlüsse sowie das Termin- und Kostencontrolling. Alle Tätigkeiten des Bauingenieurs spielen sich entweder innerhalb von privaten Unternehmen oder innerhalb der Fachstellen der öffentlichen Hand (Bund, Kantone, Gemeinden) ab.

Wie eingangs dieses Kapitels dargestellt, sind bei einem Bauvorhaben stets unzählige Personen beteiligt. Die Bauwerke sind folglich als Resultat von Teamarbeit zu betrachten. Allerdings nicht nur fachbereichsübergreifend, sondern auch innerhalb des Fachbereichs des Bauingenieurwesens ist die Teamarbeit essenziell. So kann sich ein Projektteam innerhalb des Bauingenieurwesens aus einem Projektleiter (Bauingenieur), Teilprojektleitern (Bauingenieure), Projektingenieuren (Bauingenieure) sowie Sachbearbeitern, namentlich Technikern HF Bauplanung Vertiefung Ingenieurbau und Zeichnern Fachrichtung Ingenieurbau, zusammensetzen. Der Aufgabenbereich des Bauingenieurs innerhalb des Projektteams wurde vorgängig bereits aufgezeigt. Ein Techniker nimmt während der Projektierungsphase die Unterstützung des Bauingenieurs in planenden und rechnerischen Angelegenheiten wahr. Themen wie die rechnerische und konstruktive Bestimmung von geometrischen, hydraulischen und stabilisierenden Elementen, das Tragverhalten von Bauelementen und Baukonstruktionen liegen in seinem Aufgabenbereich (Berufsberatung Schweiz, 2019). Zudem erstellen sie Kostenschätzungen sowie Kostenvoranschläge der Bauprojekte. Während der Submissionsphase sind sie zuständig für die Erarbeitung der Submissionsunterlagen und der Auswertung der eingegangenen Offerten. Sobald es zur Realisierung des Bauprojektes kommt, nehmen sie entweder eine unterstützende Funktion des Bauleiters

für technische und administrative Bereiche wahr, oder führen die Bauleitung eigenständig durch. Der zweite Sachbearbeiter, der Zeichner Fachrichtung Ingenieurbau, befasst sich generell mit dem Konstruieren von Plänen und Erstellen von Modellen für Bauprojekte. Dabei stützt er sich auf die Konzepte und Berechnungen der Bauingenieure und Techniker. Aufgrund dieser Daten und bestehender Pläne (bspw. Architektenpläne) erstellt er mit Hilfe von CAD-Programmen (oder früher von Hand) technische Zeichnungen und 3-D Modellierungen (Berufsberatung Schweiz, 2020). Für deren Erstellung gibt es auf dem Markt zahlreiche Softwareanbieter. Der Austausch der Planunterlagen mit den weiteren, involvierten Planern erfolgt über unterschiedliche Schnittstellen, abhängig davon, ob zwei- oder dreidimensional gezeichnet wurde.

Nachdem nun ein Einblick in das Berufsfeld des Bauingenieurwesens vorliegt, wird im anschliessenden Kapitel der Fachkräftemangel dargelegt. Es soll zeigen, inwiefern und wie akut das Bauingenieurwesen vom Fachkräftemangel betroffen ist. Zudem wird eine Datenanalyse des Bildungssektors erstellt. Es hat zum Ziel, die Entwicklung des Bildungswesens in Bezug auf die drei aufgezeigten Berufe des Bauingenieurwesens, den Zeichner EFZ Fachrichtung Ingenieurbau, den Techniker HF Bauplanung sowie den Bauingenieur FH / ETH, darzulegen und mögliche Szenarien aufzuzeigen.

2.4 Fachkräftemangel

Nachdem nun Klarheit bezüglich der hohen Bedeutung von Humankapital für Unternehmen vorliegt, wird in diesem Kapitel der in der Problemstellung angedeutete Fachkräftemangel aufgegriffen und explizit dargestellt.

2.4.1 Definition

Grundsätzlich sind Fachkräfte Personen, welche über eine berufliche Grundbildung verfügen. Also Erwerbstätige, die einen Abschluss auf Sekundarstufe 2 oder Tertiärstufe vorweisen können (Schweizer Eidgenossenschaft, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, 2016). Denjenigen gegenüber stehen ungelernte Erwerbstätige sowie geringer qualifizierte Personen, die einzig die obligatorische Schulzeit absolviert haben oder über keine anerkannte Ausbildung verfügen. Von einem Mangel an diesen Fachkräften wird gesprochen, wenn es in einem Beruf mehr zu besetzende Stellen als stellensuchende Arbeitskräfte gibt. Sofern mehr Fachkräfte eine Stelle suchen als Vakanzen vorliegen, wird von einem Fachkräfteüberangebot gesprochen.

2.4.2 Bedeutung

Sowohl für die Arbeitnehmenden als auch die Arbeitgebenden ist ein Fachkräftemangel respektive ein Fachkräfteüberangebot bedeutend. Aus Sicht der Arbeitnehmenden betrachtet erleichtert ein hoher Fachkräftemangel die Stellensuche. Denn je mehr freie Stellen ausgeschrieben sind, desto grösser ist die Chance eine Stelle zu finden. Zudem hat der Stellensuchende auch in Bezug auf die Konditionen, wie beispielsweise den Lohn, eine grössere Verhandlungsmacht. Demgegenüber ist es aus der Betrachtungsweise der arbeitgebenden Unternehmen umso schwieriger, Vakanzen mit passenden Arbeitnehmenden zu finden, je grösser der berufsspezifische Fachkräftemangel ist (Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019, S. 6). Unbesetzte Vakanzen bremsen die Wirtschaftsleistung und Innovationsfähigkeit der Unternehmen, was letztlich die Wertschöpfung des Unternehmens negativ beeinträchtigt (vgl. Kapitel 2.2 Bedeutung von Humankapital). Zusammengefasst ist die Bedeutung des Fachkräftemangels wegweisend für Arbeitnehmer sowie Arbeitgeber, was die Aussage von Nicole Burth, CEO der Adecco Gruppe Schweiz verdeutlicht: «Unternehmen kämpfen um die besten Fachkräfte auf dem Markt und bemühen sich immer stärker darum, ein Top-Arbeitgeber zu sein» (Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019, S. 6).

2.4.3 Fachkräftemangel Index Schweiz

Um das Ausmass und die Entwicklung des Fachkräftemangels in der Schweiz aufzuzeigen, wurde basierend auf einer repräsentativen Datenerhebung der Fachkräftemangel Index Schweiz eingeführt. Unter der Zusammenarbeit der Adecco Gruppe Schweiz sowie dem Stellenmarkt-Monitor (SMM) des Soziologischen Instituts der Universität Zürich wird seit 2018 jährlich eine umfassende Studie zur Thematik des Fachkräftemangels veröffentlicht (Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019, S. 8). Der Index sowie das Fachkräftemangelranking beruhen auf vierteljährlichen Erhebungen des «Adecco Group Swiss Job Market Index» und auf Zahlen des AVAM. Die Anzahl der Stellenausschreibungen pro Beruf werden dabei den Zahlen der registrierten Stellensuchenden gegenübergestellt. Der daraus resultierende Indikator wird final mit der Grösse des Berufsfelds gewichtet (Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019, S. 9). Die

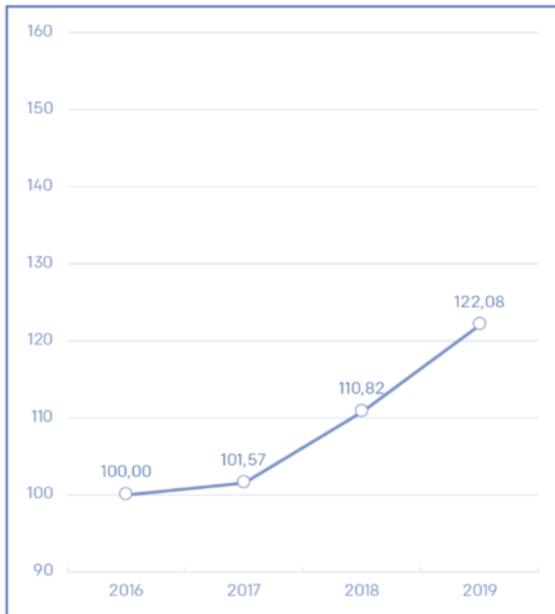


Abbildung 5: Fachkräftemangelindex Schweiz, Jahr 2016-2019

(Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019)

Erhebungen des Fachkräftemangelindex' werden seit dem Jahre 2016 durchgeführt, wie Abbildung 5 zeigt. Entsprechend ist der Indexwert von 100 festgelegt, als der nach Berufsgrösse gewichtete Durchschnitt des Verhältnisses der Anzahl Vakanzen zur Anzahl Stellensuchenden über alle Berufsgruppen im Jahr 2016. Wie aus Abbildung 5 zu entnehmen ist, nahm der Fachkräftemangel über die letzten vier Jahre generell konstant zu. Seit Erhebungsbeginn im Jahr 2016 stieg er im gesamtschweizerischen Durchschnitt um 22% an. Doch wie sieht es bei den Berufen innerhalb des Bauingenieurwesens aus?

2.4.4 Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens

In Anlehnung an das vorangegangene Kapitel 2.3 sind innerhalb des Bauingenieurwesens hauptsächlich folgende drei Berufe vertreten:

- Bauingenieur FH / ETH (Ingenieurberufe)
- Techniker HF Bauplanung, Vertiefung Ingenieurbau (Techniker/-innen)
- Zeichner EFZ, Fachrichtung Ingenieurbau (Technische Zeichenberufe)

Ein Auszug aus dem Fachkräftemangelranking Gesamtschweiz 2019 zeigt, dass diese drei Berufe unter den «Top 10» zu finden sind. Sie nehmen die Ränge 1, 2 und 8 ein.

Rang 2019	Fachkräftemangelranking Gesamtschweiz 2019	Entwicklung 2018-2019	Rang 2018
1	Ingenieurberufe	+	1
2	Techniker/-innen	+	3
3	Berufe des Treuhandwesens	=	2
4	Berufe der Informatik	+	4
5	Humanmedizin und Pharmazie	+	5
6	Technische Fachkräfte	+	6
7	Berufe des Rechtswesens	=	7
8	Technische Zeichenberufe	=	8
9	Berufe der Chemie- und Kunststoffverfahren	=	9
10	Berufe der Metallverarbeitung und des Maschinenbaus	+	11

Abbildung 6: Fachkräftemangelranking Gesamtschweiz 2019 (Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH, 2019, S. 12)

Die Ingenieurberufe führen das Ranking analog des letzten Jahres, gefolgt von den Technikern, an. Ausgenommen die konstant gebliebenen technischen Zeichenberufe auf Rang 8 hat sich die Entwicklung im letzten Jahr erneut negativ verändert. Entsprechend hat der Mangel an Ingenieuren und Technikern im Jahr 2019 um mindestens 10% zugenommen und die Situation hat sich demnach weiter verschärft. Die Zukunftsaussichten deuten wiederholt auf einen erhöhten Fachkräftebedarf, insbesondere bei den Ingenieur- und Technikberufen, hin. Wobei heute selbst die Rekrutierung einer Ingenieurfunktion beschwerlich ist. Nach einer Erhebung von Swiss Engineering in Kooperation mit Economiesuisse erachten Führungskräfte die Besetzung einer klassischen Ingenieursstelle als eher schwierig oder sehr schwierig (Economiesuisse, 2017). Abschliessend muss also zur Kenntnis genommen werden, dass der Fachkräftemangel im Bauingenieurwesen Tatsache ist, obwohl das Humankapital so bedeutsam für jedes Unternehmen ist. Im nachfolgenden Kapitel wird deshalb das Bildungswesen einer Datenanalyse unterzogen. Das Ziel dabei besteht darin, dem Fachkräftemangel innerhalb der Bildung und Wissenschaft auf den Grund zu gehen. Dabei werden die Entwicklung, der Vergleich mit anderen Berufsgruppen sowie Szenarien für die drei Berufe des Bauingenieurwesens aufgezeigt.

2.4.5 Datenanalyse Bildungssektor

Bevor der Bildungssektor konkret analysiert wird, stellt die folgende Abbildung 7 eine Übersicht des Schweizer Bildungssystems dar. Im Anschluss an die obligatorische Schule kann in die sogenannte Weiterbildung übergegangen werden. Diese ist wiederum gegliedert in zwei Phasen, die Sekundärstufe II und die Tertiärstufe. Die Sekundärstufe II beinhaltet nebst den allgemeinbildenden Schulen die berufliche Grundbildung, worunter im Falle des Bauingenieurwesens der Zeichner EFZ, Fachrichtung Ingenieurbau, fällt. Sobald ein Abschluss auf dieser Stufe vorliegt, kann eine Weiterbildung in der Tertiärstufe absolviert werden. Dabei ist sowohl eine Ausbildung zum Techniker HF Bauplanung, Vertiefung Ingenieurbau (höhere Berufsbildung), möglich als auch die Fortbildung zum Bauingenieur (Hochschulen). Innerhalb der Hochschulen sind Abschlüsse auf Stufe Bachelor, Master sowie Doktorat erreichbar.

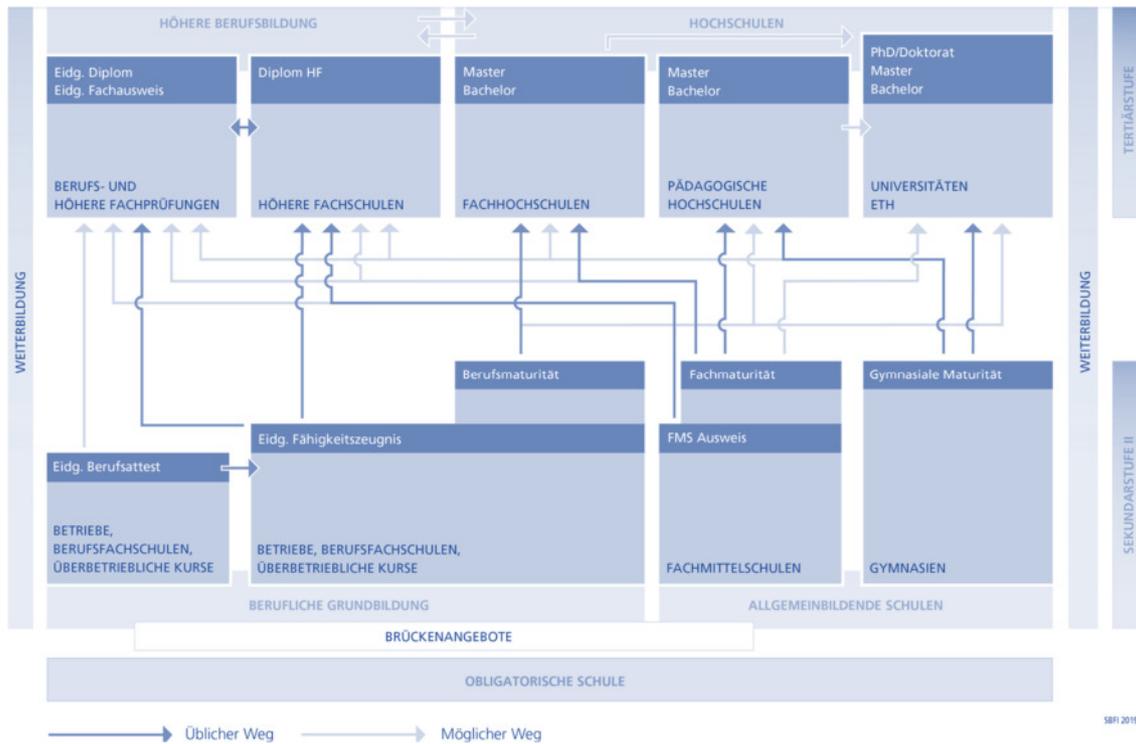


Abbildung 7: Schweizer Bildungssystem (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI, 2019)

Nachdem nun ein Einblick in das Schweizer Bildungssystem gegeben wurde, wird vorerst der Bildungsstand der Schweizer Bevölkerung analysiert. Folgende Abbildung 8 zeigt diesen nach Geschlecht und Alter aus dem Jahre 2018 auf. Darauf ist zu erkennen, dass das Bildungsniveau über die letzten 40 Jahre bei den Frauen sowie Männern konstant zugenommen hat. Einzig bei den Männern im Alter von 25-34 Jahren ist ein leichter Rückgang auszumachen. Die grösste Zunahme liegt unverkennbar bei den Hochschulen vor. Wobei sich der Prozentsatz bei den Männern über die letzten zwei Jahrzehnte bei circa 35% eingependelt hat.

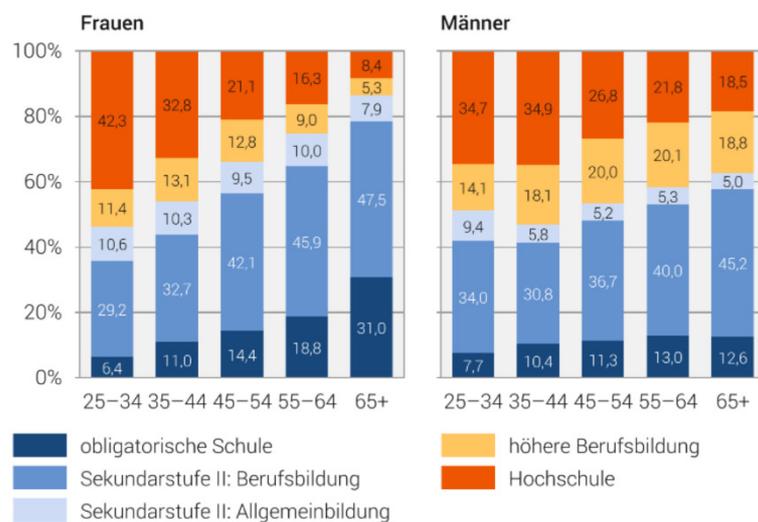


Abbildung 8: Bildungsstand der Schweizer Bevölkerung Jahr 2018

(Bundesamt für Statistik, 2020)

Anders bei den Frauen, da stieg der Anteil mit einem Hochschulabschluss auf rund 42% an. Die Szenarien deuten für die kommenden zehn Jahre auf eine unterdurchschnittliche Zunahme der Abschlüsse im Bauingenieurwesen, im Vergleich zu den übrigen Studienrichtungen, von 6%

hin (Bundesamt für Statistik BFS, 2018). Folge dessen ist zukünftig mit leicht mehr Bauingenieuren auf dem Markt zu rechnen. Ob die Nachfrage gedeckt werden kann, bleibt allerdings ungewiss. Diejenigen Personen mit dem höchsten Abschluss auf Stufe höhere Berufsbildung sind bei den Männern seit 40 Jahren ungefähr konstant, verzeichnen im letzten Jahrzehnt allerdings eine Abnahme um fast 5%. Die Frauen im Alter von 25-34 Jahre kommen folglich auf einen annähernden Prozentsatz. Daher ist anzunehmen, dass sich der akute Fachkräftemangel bei den Technikern HF Bauplanung, Vertiefung Ingenieurbau in den folgenden Jahren weiter zuspitzen wird, obwohl der Übergang von der Sekundarstufe II in die höhere Berufsbildung in den letzten fünf Jahren einen Zuwachs von 5% verzeichnet hat (Bundesamt für Statistik BFS, 2019). Die Berufsbildung Sekundarstufe II, worunter die Zeichner EFZ Fachrichtung Ingenieurbau fallen, hat über die Jahre 10% bei den Männern und annähernd 20% bei den Frauen eingebüsst. Dies hauptsächlich zu Gunsten der Hochschulen. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die technischen Zeichenberufe gemäss Abbildung 6 (aktuell auf Rang 8 gelegen) weitere Ränge gut machen werden. Zumal die Berufsbildung innerhalb der Ausbildungswahl auf der Sekundarstufe II seit dem Jahr 1990 um circa 10% auf einen Anteil von circa 68% gesunken ist (Bundesamt für Statistik BFS, 2019). Wobei die Szenarien bezüglich der Anzahl Lernenden innerhalb des Berufsfelds Architektur und

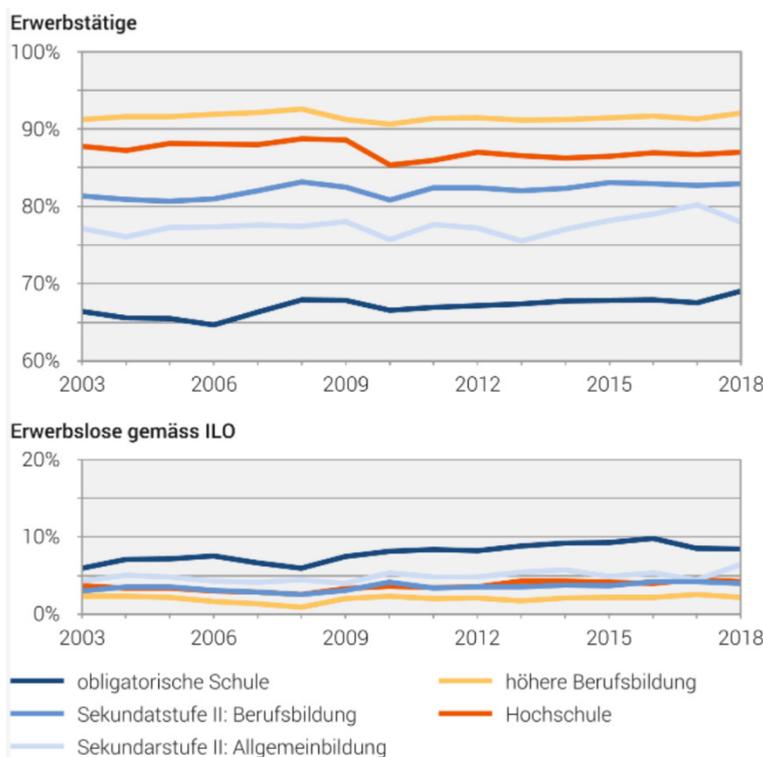


Abbildung 9: Schweizer Arbeitsmarktstatur Jahr 2003 – 2018

(Bundesamt für Statistik BFS, 2019)

Baugewerbe für die kommenden zehn Jahre ebenfalls im negativen Bereich liegen (Bundesamt für Statistik BFS, 2018). In Bezug auf den dargestellten Bildungsstand visualisiert Abbildung 9 den Arbeitsmarktstatus. Dieser gibt Auskunft darüber, inwieweit Personen mit einem bestimmten Bildungsniveau im Arbeitsmarkt gefragt sind. Die Haupteckdaten der Grafik: Ein hohes

Bildungsniveau ist mit höheren Erwerbstätigkeitsquoten sowie einem geringeren Risiko für Arbeitslosigkeit verbunden. Neben einem Abschluss auf tertiärer Stufe erhöht zugleich eine Schweizer Staatsangehörigkeit die Wahrscheinlichkeit auf dem Schweizer Arbeitsmarkt tätig zu sein markant (Bundesamt für Statistik BFS, 2019). Abbildung 9 zeigt aber auch, dass die Erwerbstätigkeitsquote, unabhängig des Bildungsniveaus, seit 2003 stabil geblieben ist. Insofern spricht die Statistik aus Sicht der arbeitnehmenden Fachkräfte für Bauingenieure sowie Techniker HF, allerdings gegen den Beruf des Zeichners EFZ.

Zusammenfassend aus den obigen Erkenntnissen veranschaulicht die Abbildung 11 möglichen Szenarien für die kommenden 25 Jahre in Bezug auf das Bildungsniveau der Schweizer Bevölkerung. Unabhängig vom gewählten Szenario dürfte demnach das Bildungsniveau bis ins Jahr 2045 markant ansteigen. Wobei, wie bereits in Abbildung 8

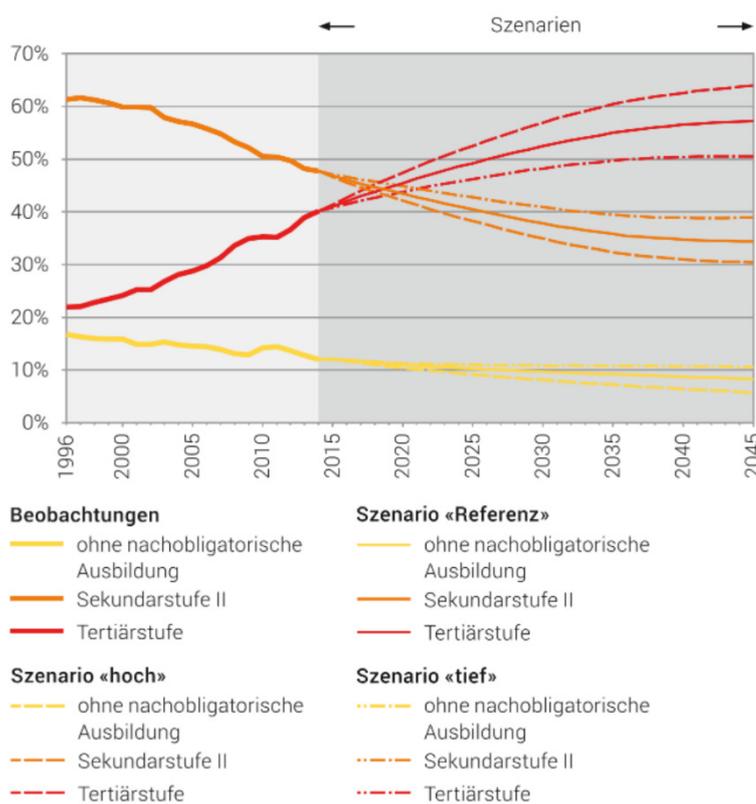


Abbildung 11: Szenarien für das Bildungsniveau der Bevölkerung

(Bundesamt für Statistik BFS, 2015)

gesehen, der Anteil der Personen mit einem Abschluss auf tertiärer Stufe erheblich ansteigen wird. Die Tatsache, dass mehr Personen einen Abschluss auf Tertiärstufe anstatt der Sekundarstufe II aufweisen, ist bereits seit dem Jahr 2018 Realität (vgl. Abbildung 8). Dass dies frühzeitig erreicht wurde als im nachfolgenden Szenario dargestellt, ist insbesondere auf den «brain gain» zurückzuführen. In den

letzten Jahren konnte die Schweiz von Einwanderern mit einem hohen Bildungsniveau, einer sogenannten Talenzuwanderung, profitieren (Bundesamt für Statistik BFS, 2015). Wobei dazu allerdings erwähnenswert ist, dass innerhalb der Tertiärstufe bei der höheren Berufsbildung (bspw. Techniker HF) ein Rückgang zu verzeichnen ist. Abschliessend zu

diesem Kapitel kann festgehalten werden, dass die Datenanalyse des Bildungssektors die Szenarien des Fachkräftemangels unterstreichen. Eine Entspannung ist in absehbarer Zukunft entsprechend nicht zu erwarten.

Im folgenden Kapitel wird die digitale Transformation in der Baubranche beleuchtet. Es soll bezugnehmend auf das Kapitel Berufsfeld des Bauingenieurwesens aufzeigen, wie der Status Quo der Planungsmethode aussieht, inwieweit die digitale Transformation in der Baubranche bereits Fuss gefasst hat, und einen zukunftsorientierten Ausblick geben.

2.5 Digitale Transformation in der Baubranche

2.5.1 Status Quo Planungsmethode

In diesem Kapitel wird der Status Quo der Planungsmethode innerhalb des Bauingenieurwesens veranschaulicht. Die Basis für die Realisierung von Bauprojekten bilden grundsätzlich die Vorgaben und Regelwerke des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA). Deren Abwicklung erfolgt im Wesentlichen in Anlehnung an die "SIA Norm 112 – Modell Bauplanung". In der Projektdefinition sowie dem Projektpflichtenheft können die Anforderungen seitens der Bauherrschaft beschrieben werden (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2014, S. 5). Sie bilden den Grundstein für die Planung. Folgend wird das Bauprojekt auf Basis der sechs Hauptprojektphasen des SIA erarbeitet (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2014, S. 10). Anlässlich der notwendigen Leistungen der Planer, wie im vorliegenden Fall der Bauingenieur, sind entsprechende Ordnungen für die Erstellung und Planung der Bauwerke definiert. Allerdings steht es jedem Planer frei, anhand welcher Methode er die zu erbringende Leistung erarbeitet. In Anlehnung an das Kapitel 2.3 wird in der Schweiz vornehmlich noch die konventionelle Planungsmethode angewendet. Das heisst, es werden Zeichnungen (2D sowie 3D), Berichte sowie weitere Dokumente wie Kostenvoranschläge angefertigt. Der Austausch erfolgt nach wie vor in ausgedruckter und digitaler Form. Auf dieser Basis erfolgt der komplette Projektprozess, von der Planung über die Koordination und Kommunikation bis hin zur Erstellung respektive der Bewirtschaftung des Objekts. Diese traditionelle Arbeitsmethodik wird aktuell noch sehr häufig angewandt, obwohl die Digitalisierung auch innerhalb der Baubranche immer weiter voranschreitet. Eine der grössten, digitalen Veränderungen innerhalb der Bau- und Immobilienbranche der letzten Jahre ist auf dem Vormarsch. Mit dem sogenannten Building Information Modeling (BIM) wird die bisherige

Arbeitsmethode fundamental überarbeitet. Innovative Unternehmungen sind bestrebt, BIM bereits erfolgreich in der Planung sowie auch in der Ausführung umzusetzen. Wie dies beispielsweise die Firma Basler & Hofmann AG für ihr eigenes Geschäftshaus in Esslingen ZH tat (Basler & Hofmann AG, 2020). Aber auch weitere Unternehmungen aus dem Bauingenieurwesen arbeiten bereits mit BIM, wobei der Anteil am gesamten Markt verhältnismässig noch relativ klein ist. Grosse Unterschiede sind zumal in den unterschiedlichen Sparten zu sehen. Während im Hochbau die Methode BIM bereits weit fortgeschritten ist, ist sie bislang beispielsweise im Tiefbau weniger verbreitet. Im nachfolgenden Kapitel wird nun konkret erläutert, was unter BIM eigentlich zu verstehen ist.

2.5.2 Building Information Modeling (BIM)

Aus der Literaturrecherche wurde ersichtlich, dass für BIM unterschiedlichste Definitionen vorliegen. In Anlehnung an die Schweizer Bauwirtschaft ist allerdings diejenige seitens des SIA die zentralste und bedeutendste Definition:

"Building Information Modeling (BIM) ist eine Methode, welche digitale Bauwerksmodelle nutzt. Modelle sind dabei Informationsdatenbanken rund um das Bauwerk und seine unmittelbare Landschaft. Die Methode unterstützt die Zusammenarbeit und den Datenaustausch zwischen allen Akteuren über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks. Es geht nicht darum, ein Bauwerk möglichst detailliert digital abzubilden. Vielmehr basiert BIM auf der Idee, Daten entsprechend den jeweiligen Projektzielen aufzubereiten, zu nutzen und weiteren Projektpartnern zur Verfügung zu stellen. Die Datenmodelle erlauben, sofern richtig angewandt, das Phasen- und Adressatengerechte Arbeiten. Entscheidend dabei ist, so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich an Informationen in die digitalen Bauwerksmodelle einzuspeisen. Das Arbeiten von "grob zu fein" wird wieder entscheidend" (Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA, 2017).

Building Information Modeling bezeichnet zusammenfassend den Grundgedanken der durchgängigen Nutzung digitaler Bauwerksmodelle für sämtliche Phasen des Bauwesens – angefangen bei der Planung über die Realisierung bis hin zur Bewirtschaftung respektive zum Rückbau des Objektes (Borrmann, König, Koch, & Beetz, 2015). Nachfolgende Abbildung 12 veranschaulicht das aktuelle Abwicklungsmodell eines BIM Projektes nach ISO 19650, unter Berücksichtigung aller Steuerungselemente.

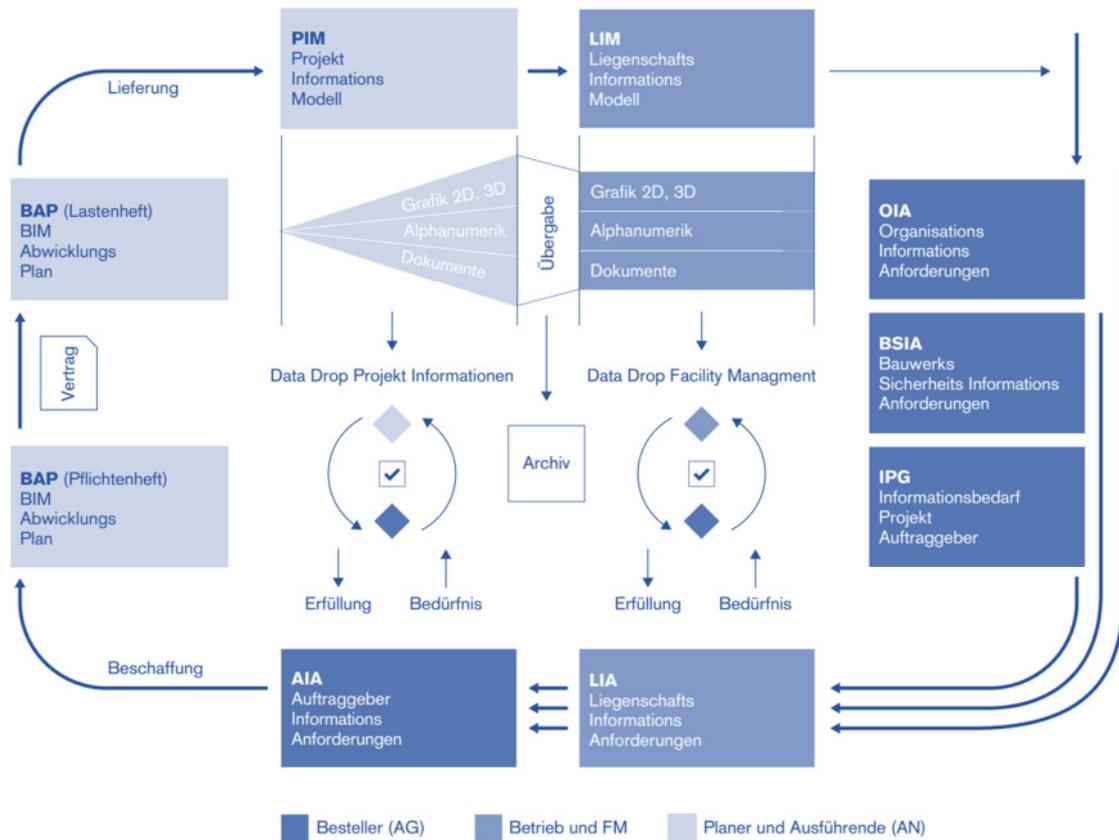


Abbildung 12: BIM Abwicklungsmodell nach ISO 19650 (Bauen Digital Schweiz, 2018)

Die Idee kommt ursprünglich von der internationalen Bauinformatik-Forschung und geht in die 1990er Jahre zurück. Mit der zunehmenden Einführung und Anwendung in der Schweizer Bauindustrie wird ein umfassender Wandel der Arbeitstechniken und -weisen eingeleitet (Weber, 2020). Im Ausland fand BIM in der Bauindustrie bereits früher Anwendung. In den USA beispielsweise wurde BIM bereits Mitte der 2000er Jahre vorangetrieben und wird heutzutage erfolgreich während des Planungs- und Ausführungsprozesses umgesetzt. Zumal liegt bereits ein «National BIM Standard» sowie eine Vielzahl lokaler Richtlinien vor, welche die Ausgestaltung von digitalen Gebäudemodellen im Detail regeln. In Europa sind insbesondere die skandinavischen Länder Vorreiter. Seit 2010 stellt BIM in Finnland und Norwegen als Planungsinstrument eine verbindliche Vorgabe dar. Aber auch die britische Regierung hat Building Information Modeling mit der «UK BIM Initiative» im Jahr 2011 ins Leben gerufen. Mit dem Ziel, mithilfe digitaler Technologien die britische Bauindustrie umfassend zu modernisieren.

Bezugnehmend auf die konkreten Tätigkeiten der Planer und Ausführenden, wird mittels einer Software ein dreidimensionales, digitales Gebäudemodell erarbeitet. Alle

notwendigen Informationen eines Bauobjektes werden in das Modell integriert und darin verwaltet (Albrecht, 2014). Sämtliche projektbeteiligte Personen arbeiten entsprechend mit demselben Modell. Nachfolgende Abbildung 13 stellt das Organisationsschema eines BIM-Projektes mit den oben beschriebenen Projektbeteiligten dar.

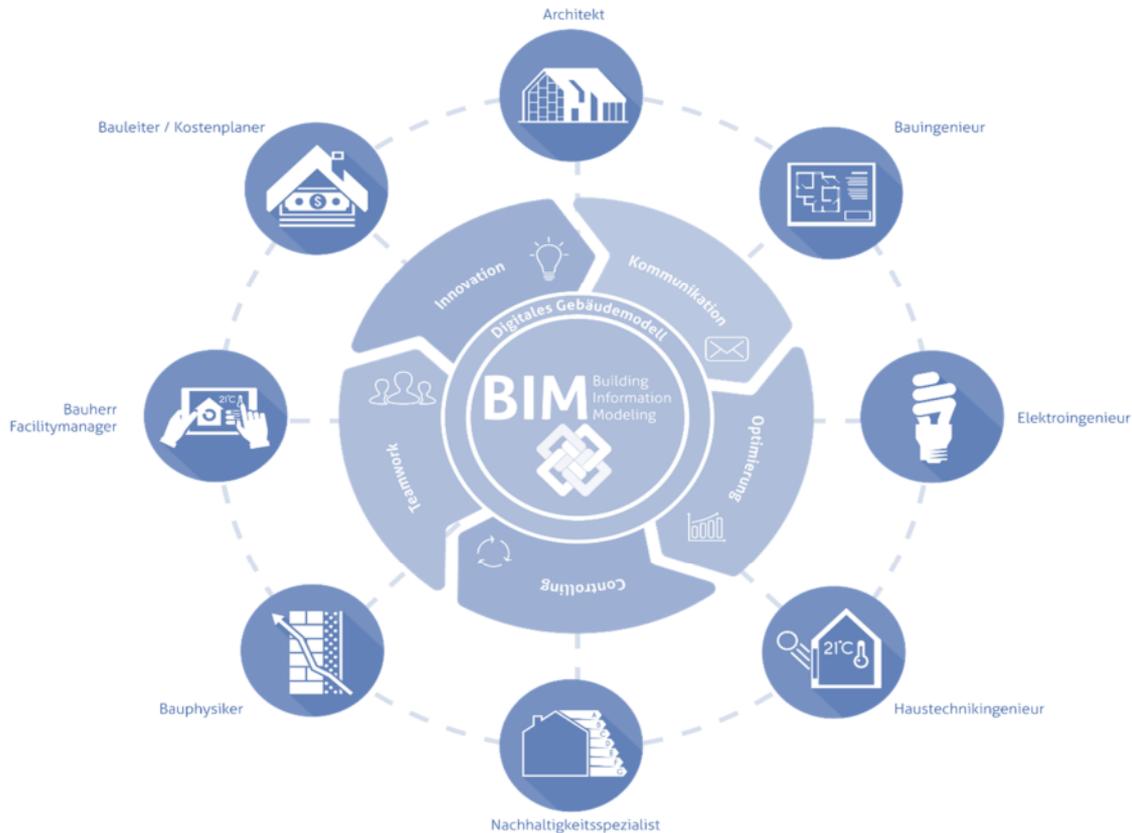


Abbildung 13: Organisationsschema BIM (Konzept S GmbH, 2020)

Sie können dadurch bereits von Beginn weg die für sie relevanten Informationen abrufen. Bei allfälligen Änderungen im Verlaufe der Projektierung wird das Gebäudemodell angepasst und alle Beteiligten haben stets den aktuellen Stand vorliegen. Jedem beteiligten Planer werden allfällige Änderungen kommuniziert und er kann im Anschluss einen Abgleich vornehmen, ob folglich Änderungen in seinem Fachbereich erforderlich sind. BIM ist demnach nicht nur die Modellierung eines dreidimensionalen Gebäudemodells, sondern eine neuartige Form der Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Die Kommunikation sowie Informationsweitergabe der Akteure verläuft via das zentrale Datenmodell und nicht mehr klassisch zwischen den Beteiligten (Albrecht, 2014, S. 21). Das hat zum Vorteil, dass ein möglicher Datenverlust wegfällt und die oft mehrmals durchgeführte Eingabe von Daten in der derzeitigen Praxis entfällt. Weitere Mehrwerte liegen in der besseren Strukturierung und Organisation der Planungs- und Bauprozesse mit Hilfe von BIM. Überdies kann festgehalten werden, dass auf Basis

der konsequenten Weiternutzung der vorliegenden, digitalen Daten die Produktivität signifikant gesteigert sowie Fehler frühzeitig erkannt und behoben werden. Letzten Endes kann das erbaute Modell nach der Ausführung gemäss aufgezeigtem Abwicklungsmodell an das Facility Management für die Bewirtschaftung übergeben werden. Ergänzend zu den bisherigen drei Dimensionen sind zwei weitere Dimensionen in der Erarbeitung. Die vierte und fünfte Dimension soll die Termin- und Ressourcenplanung darstellen. Durch die unterstützende Wirkung dieser beiden Grössen sollen unter Miteinbezug der Mengenermittlungen aus dem Modell eine hohe Kostentransparenz geschaffen werden und die vorhandenen Ressourcen möglichst effizient eingesetzt werden.

Zusammengefasstes Hauptziel des Building Information Modeling ist unter Einbezug aller essenziellen Daten eines Gebäudes die Einführung eines integrierten Planungsprozesses. Es soll ein Modell erarbeitet werden, auf das alle Projektbeteiligten, je nach deren Status, zugreifen können. Über alle Lebenszyklusphasen hinweg, von der Konzeption bis zur Verwertung, soll BIM sämtliche Prozesse eines Bauwerks unterstützen und verbessern. Die Zusammenarbeit der im Projekt involvierten Personen wird massgeblich verbessert und Datenverluste sowie die Mehrfacheingabe von Angaben massiv verringert. (Albrecht, 2014). Doch in welchem Zeithorizont ist die Umsetzung von BIM in der Schweiz der Fall? Wie sieht die BIM Roadmap eigentlich aus? Wo liegen die Herausforderungen für Schweizer KMU? Wie sehen die kurz- und langfristigen Strategien in Bezug auf die Ausbildung aus? Mit dem Einsatz welcher neuen, digitalen Technologien ist zudem in Kombination mit BIM in der Bauwirtschaft zu rechnen? Solche Fragen werden im nächsten Kapitel soweit möglich beantwortet respektive Prognosen dazu abgegeben.

2.5.3 Ausblick

Langzeitstudien aus dem Ausland belegen, dass sich der Einsatz von BIM mittel- und langfristig lohnt. Es wird prognostiziert, dass dadurch Effizienzsteigerungen von 5-10% erreicht werden (Schweizer Eidgenossenschaft, Bundesamt für Kommunikation BAKOM, 2018). Die Schweizer Baubranche erarbeitet jährlich ein BIP von CHF 65 Milliarden. Das reine Volumen dieser möglichen Effizienzsteigerung wird auf CHF 3.25 Milliarden geschätzt. Hinzu kommen die Bauschäden, welche jährlich CHF 1.6 Milliarden beziffern und markant gesenkt werden könnten. Darüber hinaus könnte durch den Einsatz von BIM in der Baubranche 15% des CO₂-Ausstosses eingespart werden

(Bauen digital Schweiz, 2019). Die Schweiz ist global betrachtet diesbezüglich technologisch im Rückstand. Deshalb möchte der Bundesrat, dass die Schweiz die Chancen der Digitalisierung optimal nutzt. Folglich hat er im Zusammenhang mit dem Aktionsplan Digitale Schweiz für das Jahr 2019 CHF 5-10 Mio. an Forschungsgeldern für die Weiterentwicklung der BIM-Methode an den Verein «Bauen digital Schweiz» gesprochen (Schweizer Eidgenossenschaft, Bundesamt für Kommunikation BAKOM, 2018). Ziel ist, dass der Bund sowie die bundesnahen Betriebe wie beispielsweise die SBB, ab 2021 für Immobilien und ab 2025 für Infrastrukturanlagen die BIM-Methode verpflichtend anwenden. Die Federführung liegt dabei beim SIA sowie bei der SBB.

Wie im Kapitel Status Quo Planungsmethode erläutert, wird innerhalb der Baubranche mehrheitlich noch nicht mit BIM gearbeitet. Wobei hinter einigen Projekten mit Versuchen, die BIM-Methode einzusetzen, tatsächlich eher BM-Projekte stecken (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 8). Dies sind dreidimensionale, objektorientierte Gebäudemodelle ohne oder mit wenigen Informationen. Um dem entgegenzuwirken und die Digitalisierung innerhalb der Bauwirtschaft voranzutreiben, hat «Bauen digital Schweiz» deshalb einen Stufenplan entwickelt. Dieser zeigt den Unternehmen auf, wie sie von der Stufe 1, Entwicklung von 2-D Plänen, hin zur letzten Stufe 4, komplette Zusammenführung der physischen und digitalen Welt, gelangen. Dieses Tool soll die Basis für eine gemeinsame, koordinierte und effiziente Transformation der Bau- und Immobilienwirtschaft bilden (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 34-35). Damit diese Transformation gelingt, ist auch die kurz- und langfristige Ausbildung der Fachkräfte entscheidend. Kurzfristig betrachtet benötigen die heutigen Fachkräfte ein praktisches Verständnis für die digitalisierten Arbeitsprozesse. Langfristig gesehen, muss die Ausbildung künftigen Fachkräfte überdenkt werden (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 7). Dies bedeutet, dass ein gemeinsames Verständnis geschaffen werden muss, um zu definieren, welche Fähigkeiten, Kompetenzen und Fertigkeiten zukünftig notwendig sind. Um diese Aufgaben zu bewältigen ist die internationale Organisation «buildingSMART International» dabei, ein BIM-Zertifizierungsprogramm zu entwickeln. Dieses Programm ist bezugnehmend auf die kurz- und langfristige Betrachtungsweise in zwei Phasen gegliedert. Wobei sich die erste, bereits definierte Phase, auf die individuelle Qualifizierung konzentriert. Das Ziel besteht darin, dadurch ein möglichst breites Publikum anzusprechen und ein Minimum an BIM-Kenntnissen zu etablieren (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 7). Die zweite, langfristige Phase soll eine

Methode zur Ausbildung und Befähigung der Fachkräfte in Sachen BIM darstellen. Angewandte Trainings, längerfristige Ausbildungsprogramme sowie der Einbezug von Teilnehmenden durch Mentoring und/oder BIM-Projekterfahrung sollen deren Bestandteile sein (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 7). Die Entwicklung des Programms ist voraussichtlich im Jahr 2020 abgeschlossen und soll dann auf den Markt kommen. Allerdings möchte der Bund die Sparte Hochbau bereits im Jahr 2021 einzig und verbindlich mit der BIM-Methode arbeiten lassen. Doch sind die Absolventen von Universitäten und Fachhochschulen dann bereits ausreichend qualifiziert dafür? Diesen Zweifel äusserte Viktor Sigrist, Direktor Hochschule Luzern, Departement Technik & Architektur (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 36). Soviel bezüglich dem Zeithorizont der angedachten Ausbildung. Weitere Aussagen bezüglich des Zeitplans können aktuell nicht gemacht werden. Doch es gilt festzuhalten, dass die Schweiz im globalen Vergleich im Rückstand liegt und in Bezug auf die Digitalisierung, insbesondere in der Bau- und Immobilienwirtschaft, keine Zeit verstrichen lassen werden darf.

Überdies geht es in der digitalen Transformation nicht einzig um BIM, sondern ebenfalls um innovative «Digital Use Cases» innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette. Für die Phase der Bewirtschaftung eines Objektes kann neuerdings mithilfe des mobilen 3D-Erfassungssystems «Capture Pro» eine virtuelle Wohnungsbesichtigung vorgenommen werden. Gleichermassen innovative Cases fassen auch innerhalb der Projektierungsphase Fuss. So bietet beispielsweise die Jermann AG 3D-Modelle des Bestandes an, wobei die Erfassung durch Luftaufnahmen (Drohnen) erfolgt (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 17). Was infolge der neuen Technologien in der Baubranche angetroffen wird, wird die Zukunft zeigen. Wie «Virtual Reality & Augmented Reality» die Baustellen von heute beispielsweise revolutionieren werden (Building Radar, 2020). Eines ist jedoch bereits heute klar: Dies bringt viele neue Herausforderungen mit sich, sowohl für Arbeitgebende als auch für Arbeitnehmende. Eine der entscheidendsten Herausforderungen ist der Fachkräftemangel. Microsoft Schweiz CEO, Marianne Janik, spricht in diesem Zusammenhang vom «War for Talent» (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 30). Benoit Demièrre, Vizedirektor von Losinger Marazzi SA (Totalunternehmer und Entwicklungsfirma), findet folgende Worte: «Wir haben zu wenig gute Fachkräfte für die Digitalisierung. Der Grund sei im Image der Branche zu sehen, welches es dringend zu modernisieren gelte. Mein Traum ist, dass die jungen Leute heute nicht mehr zu Microsoft oder Google gehen wollen, sondern zu Traditionsunternehmen, zum Beispiel eben in der

Baubranche. Doch das passiert im Moment noch überhaupt nicht» (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 30). Die Experten sind sich einig, auch zukünftig braucht es gute Fachkräfte, sie werden noch lange nicht von Robotern ersetzt (Bauen digital Schweiz, 2019, S. 11).

2.6 Zusammenfassung der theoretischen Erkenntnisse und Wissenslücke

Im Anschluss an die Erläuterung der relevanten Begrifflichkeiten wurde in diesem Kapitel die überaus grosse Bedeutung des Humankapitals für Unternehmen aufgezeigt. Zugleich aber auch der Fokus auf dessen entscheidenden, wettbewerbsrelevanten Unternehmensvorteil gelegt. Dessen Wichtigkeit dem Humankapital gegenüber steht der akut existierende Fachkräftemangel binnen des Bauingenieurwesens. Mit der darin gezeigten Entwicklung sowie der Datenanalyse des Bildungssektors wurden realistische Szenarien beleuchtet, welche hinblickend auf die Zukunft, die Unternehmen vor außerordentliche Herausforderungen stellen. Denn begleitet wird der Fachkräftemangel in der trägen Baubranche von der fortschreitenden digitalen Transformation. Obwohl diese bei manchen Schweizer Unternehmungen mit der BIM-Methode bereits angekommen ist und angewendet wird, liegt die gesamte Schweizer Bau- und Immobilienwirtschaft im internationalen Vergleich weit zurück. Ausserdem arbeitet man aktuell noch an der Entwicklung von Ausbildungsprogrammen, um dem Fachkräftemangel zeitnah entgegen zu wirken. Währenddessen gewisse Unternehmen, mehrheitlich im Ausland, dabei sind, bereits neuere Technologien wie VR und AR in der Bau- und Immobilienbranche zu testen.

Demzufolge ist es als Schweizer Unternehmer aus dem Bauingenieurwesen essenziell, nebst den Herausforderungen auch die Erfolgsfaktoren hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation zu kennen. Dies in Bezug auf das Humankapital, damit einerseits ein potenzieller Arbeitnehmer seines überhaupt investiert, andererseits aber auch, damit ein bestehender Arbeitnehmer sein Humankapital langfristig an die Unternehmung bindet. Dies stellt die sogenannte Wissenslücke dar und soll im Zuge der vorliegenden Masterarbeit erarbeitet und beantwortet werden. Eine Hilfestellung dazu, sind die unter Kapitel 1.2 definierten Subfragen. Im nachfolgenden Kapitel der empirischen Methodik wird dargelegt, mit welchem Forschungsdesign, mit welchen Studienteilnehmern und mit welcher empirischen Vorgehensweise dies erfolgen soll.

3 Empirische Methodik

Im vorangegangenen Kapitel 2 wurden die theoretischen Grundlagen sowie der Stand des Wissens im Rahmen einer Sekundärerhebung anhand Analysen von Literatur, Zeitschriften, Zeitungen sowie Internetartikeln aufgezeigt. Wie aus der Zusammenfassung dieses Kapitels hervorgeht, wurde mit dem bearbeitenden Thema der Nerv der Zeit getroffen. Allerdings ist in Bezug auf den Forschungsstand festzuhalten, dass zu einem solch spezifischen Thema respektive der Forschungsfrage praktisch keine bestehende Forschung vorliegt. Nachfolgendes Kapitel zeigt entsprechend das gewählte Forschungsdesign dieser Masterarbeit auf.

3.1 Forschungsdesign

Bei einer hoch aktuellen, brisanten Fragestellung wie im vorliegenden Fall, ist es ungeeignet, eine empirische Methodik zu wählen, welche in die Breite, anstatt die Tiefe geht. Demnach wird eine qualitative Forschung in Form von halb-standardisierten Experteninterviews für den zweiten, empirischen Teil als am zweckmässigsten und sinnvollsten erachtet. Nachfolgende Abbildung 14 zeigt das gewählte qualitative Forschungsdesign, welches im vorliegenden Fall eine Momentaufnahme darstellt.

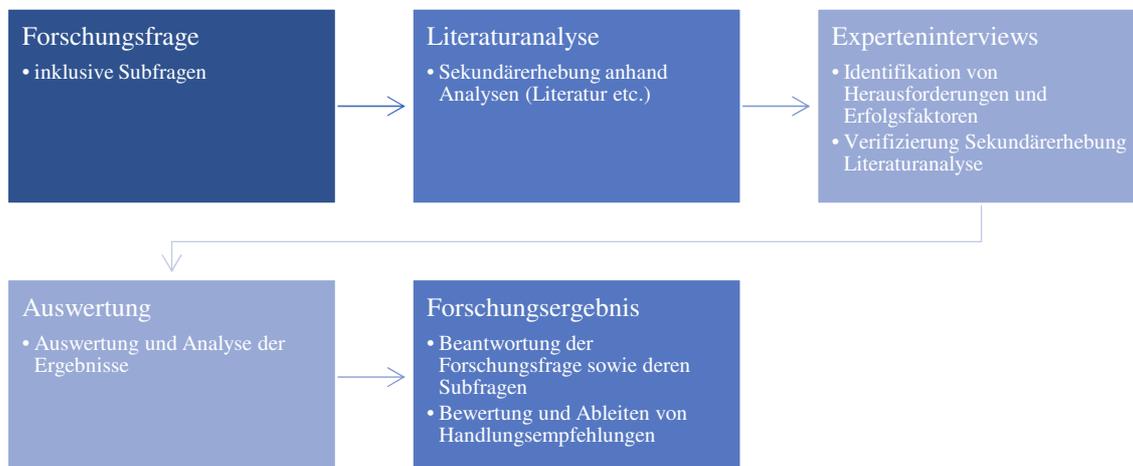


Abbildung 14: Qualitativer Forschungsdesign der vorliegenden Masterarbeit

Im Nachgang an die geschilderte Literaturanalyse werden anhand der semistrukturierten Experteninterviews die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren identifiziert sowie gewisse Bestandteile der Sekundärerhebung verifiziert. Denn während der Durchführung der Interviews können den ausgewiesenen, erfahrenen Experten auf ihrem Gebiet die relevanten Fragen aus dem vorbereiteten Interviewleitfaden gestellt werden. Zusätzlich kann erfragt werden, wie sich die allfälligen Thematiken weiterentwickeln. Ein gezieltes,

themenspezifisches Nachfragen ist möglich. Demgegenüber steht bei Experteninterviews jedoch eine quantitativ limitierte Befragung. Wobei das finale Ziel darin besteht, die Forschungsfrage sowie deren Subfragen beantworten zu können. Da für deren Beantwortung nicht möglichst viele Antworten erforderlich sind, wird die Durchführung von Experteninterviews für diese Arbeit als die sinnvollste empirische Methode erachtet. Hinzukommend wird ein spezifischer Bereich untersucht, zu welchem sehr wenig Literatur vorliegt, was ebenfalls für ein semistrukturiertes Interview spricht. Im Anschluss an die Interviews erfolgt die Auswertung. Die Ergebnisse werden verglichen, analysiert und bewertet. Daraus sollen folglich Handlungsempfehlungen abgeleitet und schlussendlich die Forschungsfrage sowie deren Subfragen beantwortet werden. Nachdem nun das Forschungsdesign erläutert wurde, wird im folgenden Kapitel die Datenerhebung der qualitativen Forschung aufgezeigt.

3.2 Datenerhebung

Wie eingangs dieses Hauptkapitels erwähnt, werden die erforderlichen Daten mittels einer qualitativen Forschung anhand semistrukturierter Interviews erhoben. Diese methodische Vorgehensweise zeichnet sich dadurch aus, dass sie thematisch gelenkt, aber nicht eingeschränkt ist. Es können spontane Rückfragen zu definierten Schlüsselfragen gestellt werden. Dazu wurde vorab ein Interviewleitfaden erstellt. Nachfolgend wird dessen Erstellung und Aufbau beschrieben.

3.2.1 Interviewleitfaden

Der Leitfaden zur Durchführung der Interviews wurde in Anlehnung an die Zielsetzung erarbeitet. Demnach sollen die Forschungsfrage sowie deren Subfragen beantwortet werden. Das Dokument ist im Anhang (a Leitfaden für Interviews) ersichtlich. Der Aufbau ist grundsätzlich in vier Abschnitte gegliedert. So stellt der erste Teil die Vorbereitung und Einführung dar. Dabei wird ein kurzer Umriss zum Thema gegeben, die Zielsetzung definiert sowie allgemeine Punkte wie Zeitrahmen, Freiwilligkeit, Vertraulichkeit et cetera beschrieben. Der zweite Teil bildet den eigentlichen Einstieg in das Interview. Dieser erfolgt durch sogenannte Basisfragen, das heißt persönliche Fragen zur befragten Person. Beispielsweise sind dies Fragen zur gegenwärtigen Position oder zur akademischen und beruflichen Laufbahn. Aufgrund der Anonymität der Interviewpartner werden diese persönlichen Daten infolge optionaler Rückverfolgbarkeit nicht herausgegeben. Der nachfolgende Abschnitt bildet mit den Schlüsselfragen den

Kern respektive den Hauptteil des Interviews. Diese Fragen wurden aus der Forschungsfrage sowie deren Subfragen abgeleitet. Sie dienen dazu, die theoretischen Erkenntnisse aus der Literaturrecherche zu verifizieren. Der vierte Abschnitt beinhaltet einen kurzen Rückblick und Ausblick. Es wird eine kurze Zusammenfassung des Gesagten aufgezeigt sowie Informationen zur Auswertung der Ergebnisse bekannt gegeben. Im nachfolgenden Kapitel wird ein grober Abriss zu den Studienteilnehmern und deren Personas aufgezeigt.

3.2.2 Interviewpartner

Die Zielgruppe der Interviewpartner ist grundlegend auf das Bauingenieurwesen ausgerichtet. Wobei aber auch Experten aus der digitalen Transformation befragt wurden. Entscheidend bei der Auswahl dieser Experten war, dass sie Schnittstellen zum Bauingenieurwesen aufweisen respektive damit in ihrer beruflichen Laufbahn bereits einmal konfrontiert waren. Da der Fachkräftemangel und das Human Capital Management überwiegend die oberste Führungsebene betrifft, nehmen alle der befragten Experten eine Funktion auf dieser Ebene ein. Zudem besitzen alle einen Abschluss als Ingenieur, wovon fünf der sieben Interviewpartner einen Abschluss als Bauingenieur vorweisen können. Sie sind in Anlehnung an das Kapitel 2.3 in unterschiedlichen Sparten des Bauingenieurwesens tätig. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, ob die Personen bereits erste Berührungspunkte während ihrer Berufsausübung mit BIM hatten. Folgende Tabelle 1 bildet die abstrakten Personas der befragten Interviewpartnern nach unterschiedlichen Segmentierungskriterien ab. Wobei einzig die wesentlichsten Merkmale der Interviewpartner aufgeführt sind. Im folgenden Abschnitt wird nun die Durchführung der Interviews erläutert.

Demografisch	Psychografisch	Verhaltensbezogen	Geografisch
Männlich 100%	Soziale Oberschicht	Hohe Risikobereitschaft	Deutschschweiz
Höchster Abschluss auf Tertiärstufe 100%	Starke Persönlichkeit	Hohe Entscheidungsfähigkeit	
Baubranche 100%, technisch versiert	Individuelle Werte	Hohes Durch- setzungsvermögen	
Alter: 30 – 50		Hohe Nutzenerwartung	
Überdurchschnittliches Einkommen		Innovativ, digital, dynamisch	

Tabelle 1: Abstrakte Personas der Interviewpartner nach Segmentierungskriterien

3.2.3 Durchführung

Nach dem Vorliegen des Entwurfs des Interviewleitfadens wurde ein Pretest mit drei verschiedenen Personen durchgeführt. Wenige Unklarheiten konnten dadurch bereinigt und der Zeitrahmen überprüft werden. Im Nachgang wurde das Interview erneut mit einer Testperson durchgespielt, bis schlussendlich die finale Version des Interviewleitfadens vorlag. Die Interviews wurden entsprechend dem geschilderten Leitfaden (Anhang a) durchgeführt. Die gegenwärtigen und zukünftigen Kompetenzprofile der Berufe aus dem Bauingenieurwesen wurden dabei von den Interviewpartner vorgängig erstellt und bildeten eine zusätzliche Basis für das jeweilige Interview. Aufgrund der gegenwärtigen Situation rund um das Corona-Virus, COVID-19, konnten die Befragungen nicht persönlich durchgeführt werden. Folglich wurde auf digitale Hilfsmittel, insbesondere unterschiedliche Softwares zur Videotelefonie, zurückgegriffen. Dessen Auswertung wird im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

3.3 Auswertung und Datenanalyse

Die Experteninterviews wurden nach deren Durchführung verschriftlicht und sind im Kapitel 8 dargestellt. Von einer akribischen Transkription wurde nach Rücksprache mit dem Betreuer abgesehen, da für die vorliegende Masterarbeit hauptsächlich der substanzielle Inhalt bedeutend ist. Deren Auswertung erfolgte je nach Forschungsfrage respektive deren Subfragen in zwei differenten Methoden. Die erhobenen Kompetenzprofile, sowohl die Gegenwärtigen als auch die Zukünftigen, wurden für die jeweiligen Berufe graphisch abgebildet und ausgewertet. Die übrigen Auswertungen erfolgten in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (Mayring, 2008). Die wesentlichsten Inhalte aus den Interviews wurden ähnlich wie bei einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse herausgefiltert und aufgezeigt, sodass im Nachgang die Ergebnisse der beiden Methoden analysiert und diskutiert werden konnten. Zudem wurden die theoretischen Grundlagen anhand der Ergebnisse aus den Experteninterviews verifiziert. Abschliessend erfolgte die Bewertung sowie die Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Praxis.

4 Ergebnisse und Auswertung

In diesem Kapitel werden die gewonnenen Daten der Experteninterviews aufgezeigt und ausgewertet. Die Auswertung erfolgt jeweils spezifisch für die in Kapitel 1.2 definierte Forschungsfrage sowie deren Subfragen.

4.1 Forschungs-Subfrage A

Zwecks Beantwortung der Forschungsfrage wird in Anlehnung an Kapitel 1.2 die erste Subfrage binnen dieses Kapitels beantwortet. Sie lautet wie folgt:

«Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure und Techniker im Bauingenieurwesen aus?»

Die sieben Experten wurden im Rahmen der Interviews gebeten, diese gegenwärtigen Kompetenzprofile der Berufe des Bauingenieurwesens als Vorbereitung zu erarbeiten. Dazu wurden die einzelnen zu beurteilenden Kompetenzen grafisch, in fünf Hauptkategorien gegliedert, dargestellt. Namentlich erwähnt sind dies die persönlichen Kompetenzen, die sozialen Kompetenzen, die methodischen Kompetenzen, die fachlichen Kompetenzen sowie die Führungskompetenzen. Die nachfolgende Abbildung 15 zeigt die grafische Auswertung dazu. Einige Interviewpartner hatten während ihrer beruflichen Laufbahn zu wenig Kontaktpunkte mit dem Beruf des Technikers HF Bauplanung. Deshalb wurden von ihnen bei diesem Beruf keine Anforderungen definiert. Von den erhaltenen Angaben der Experten, bildet die grafische Auswertung jeweils den Mittelwert der einzelnen Kompetenzen respektive Anforderungen. Generell kann festgehalten werden, je höher die Qualifikation, desto höher sind auch die Anforderungen. Beim Beruf des Bauingenieurs liegen folglich bei allen Kompetenzen die Anforderungen im Bereich von sehr hoch (Wert 8 bis 10). Anders sieht es beim Zeichner EFZ Fachrichtung Ingenieurbau aus. Da liegen sämtliche Kompetenzen im Bereich der mittleren bis hohen Anforderungen (Wert 5 bis 8). Dazwischenliegend ist die Anforderungslinie des Technikers HF Bauplanung, Vertiefung Ingenieurbau ersichtlich. Die Anforderungen an die Kompetenzen liegen durchschnittlich im hohen bis sehr hohen Bereich (Wert 7 bis 9). Ohne detaillierte Betrachtung der einzelnen Kompetenzen, kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die Anforderungen an sämtliche Fachkräfte relativ hoch sind. Den Experten sind diese gestellten hohen Anforderungen durchaus bewusst, wie beispielsweise aus Interview Nr. 01 hervorgeht (Interview Nr. 01, 2020). Dies zu einem Zeitpunkt, wo der Fachkräftemangel akut ist.

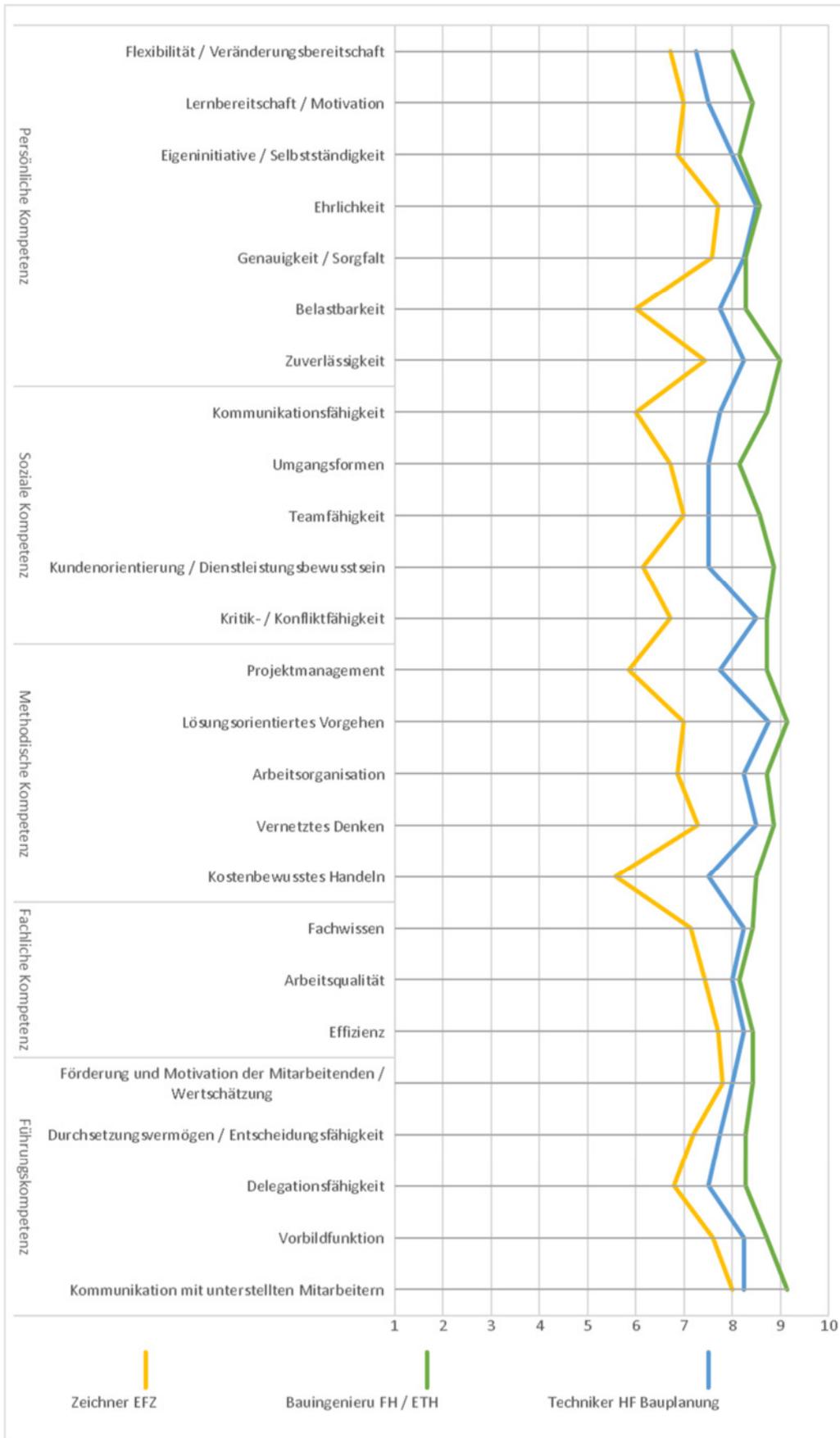


Abbildung 15: Gegenwärtige Kompetenzprofile des Bauingenieurwesens (wobei 1 = geringe Anforderungen, 10 = sehr hohe Anforderungen)

Wenn nun ein detaillierter Blick auf die persönlichen Kompetenzen der Abbildung 15 geworfen wird, decken sich diese grundsätzlich mit dem vorgängig erläuterten Gesamtbild. Dabei sind jedoch drei Kompetenzen erwähnenswert. Zum einen zeigt sich, dass die Ehrlichkeit, unabhängig vom Beruf, unabdingbar ist. Zum anderen gilt dies ebenfalls für die Zuverlässigkeit. Als dritter Punkt zeigt sich, dass diese Anforderung an die Belastbarkeit beim Techniker sowie Bauingenieur sehr hoch sind. Wobei beim Zeichner eine deutlich tiefere Anforderung diesbezüglich besteht.

Bei den sozialen Kompetenzen sind beim Bauingenieur die Kommunikationsfähigkeit, die Kundenorientierung / das Dienstleistungsbewusstsein sowie die Kritik- und Konfliktfähigkeit nennenswert. Dass ein Bauingenieur entsprechende kommunikative Fähigkeiten besitzen muss, zeigt sich nicht nur anhand der Abbildung 15, sondern unterstreicht auch die Aussage des Interviewpartners Nr. 07: «Für den Erfolg eines Projektes ist die Kommunikation essenziell, sowohl gegen Innen, als auch gegen Aussen» (Interview Nr. 07, 2020). Ebenso entscheidend ist die Kundenorientierung sowie das Dienstleistungsbewusstsein. Zumal ein Bauingenieur innerhalb eines komplexen Projektes mit vielen beteiligten Personen zusammenarbeiten muss, hat die Kritik- und Konfliktfähigkeit einen gleichermassen hohen Stellenwert. Beim Techniker liegen die Anforderungen an die einzelnen, sozialen Kompetenzen circa einen Wert tiefer als beim Bauingenieur, mit Ausnahme von der Kritik- und Konfliktfähigkeit. Dies ist zurückzuführen auf die Funktion der Bauleitung, welche der Techniker oftmals ausführt. Auf der Baustelle treten oftmals Probleme und mithin Meinungsverschiedenheiten auf, welche es vor Ort möglichst konfliktlos und einvernehmlich zu lösen gibt. Nochmals rund ein Punkt tiefer auf der Skala sind die Anforderungen an die sozialen Kompetenzen der Zeichner angesiedelt.

Bei den methodischen Kompetenzen zeigt sich generell ein ähnliches Bild wie bei den sozialen Kompetenzen. Wobei die Anforderungen bei den Technikern und Bauingenieuren hierfür, über alle Kompetenzen betrachtet, am höchsten sind. Insbesondere die Anforderungen an Projektmanagementfähigkeiten, lösungsorientiertes Vorgehen, Arbeitsorganisation sowie vernetztes Denken sind besonders hoch. Beim Zeichner ist dies nicht der Fall. Im Gegenteil, die Anforderungslinie ist bezogen auf das Gesamtbild, bei den methodischen Kompetenzen im unteren Bereich angesiedelt. Besonders das kostenbewusste Handeln erfährt keine grossen Anforderungen.

Unter Betrachtung der fachlichen Kompetenzen sind die Anforderungen beim Zeichner deutlich höher angesiedelt. Die Arbeitsqualität und vornehmlich die Effizienz müssen stimmen. Das Fachwissen der Techniker sowie der Bauingenieure liegt mit einem Wert von acht leicht darüber.

An die Führungskompetenzen werden unabhängig des Berufs sehr hohe Anforderungen gestellt. Bei Zeichnern wurden diese Kompetenzen auf den «Chef-Zeichner» sowie den Ausbildungsverantwortlichen der Lernenden bezogen. Nebst der Wertschätzung und Motivation der Mitarbeitenden ist auch hierbei erneut die Kommunikation mit unterstellten Mitarbeitern essenziell. Diesbezüglich werden nahezu die höchsten Anforderungen gestellt.

Resümierend kann festgehalten werden, dass anhand der Abbildung 15 sowie den dazugehörigen Erläuterungen aus den Experteninterviews die Forschungs-Subfrage A beantwortet wurde. Im nachfolgenden Kapitel werden nun die zukünftigen Kompetenzprofile, unter Berücksichtigung der digitalen Transformation, beleuchtet. Sind die gezeigten gegenwärtigen Profile allenfalls zu revidieren?

4.2 Forschungs-Subfrage B

Die gestellte Forschungs-Subfrage B lautet wie folgt:

«Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?»

Im gleichen Rahmen wie bei Subfrage A wurden die Experten auch zu Subfrage B befragt. Die folgende Auswertung dieser Frage erfolgt für die einzelnen Berufe innerhalb des Bauingenieurwesens separat. Dabei wird der Vergleich vom gegenwärtigen zum zukünftigen Kompetenzprofil grafisch dargestellt und erläutert. Die Gründe für eine allfällige Veränderung eines gegenwärtigen Profils im Zusammenhang mit der digitalen Transformation werden aus den verschriftlichten Experteninterviews herausgefiltert. Nachfolgende Abbildung 16 zeigt das zukünftige Kompetenzprofil eines Zeichners EFZ mit dem dargestellten, gegenwärtigen Kompetenzprofil als Vergleich.

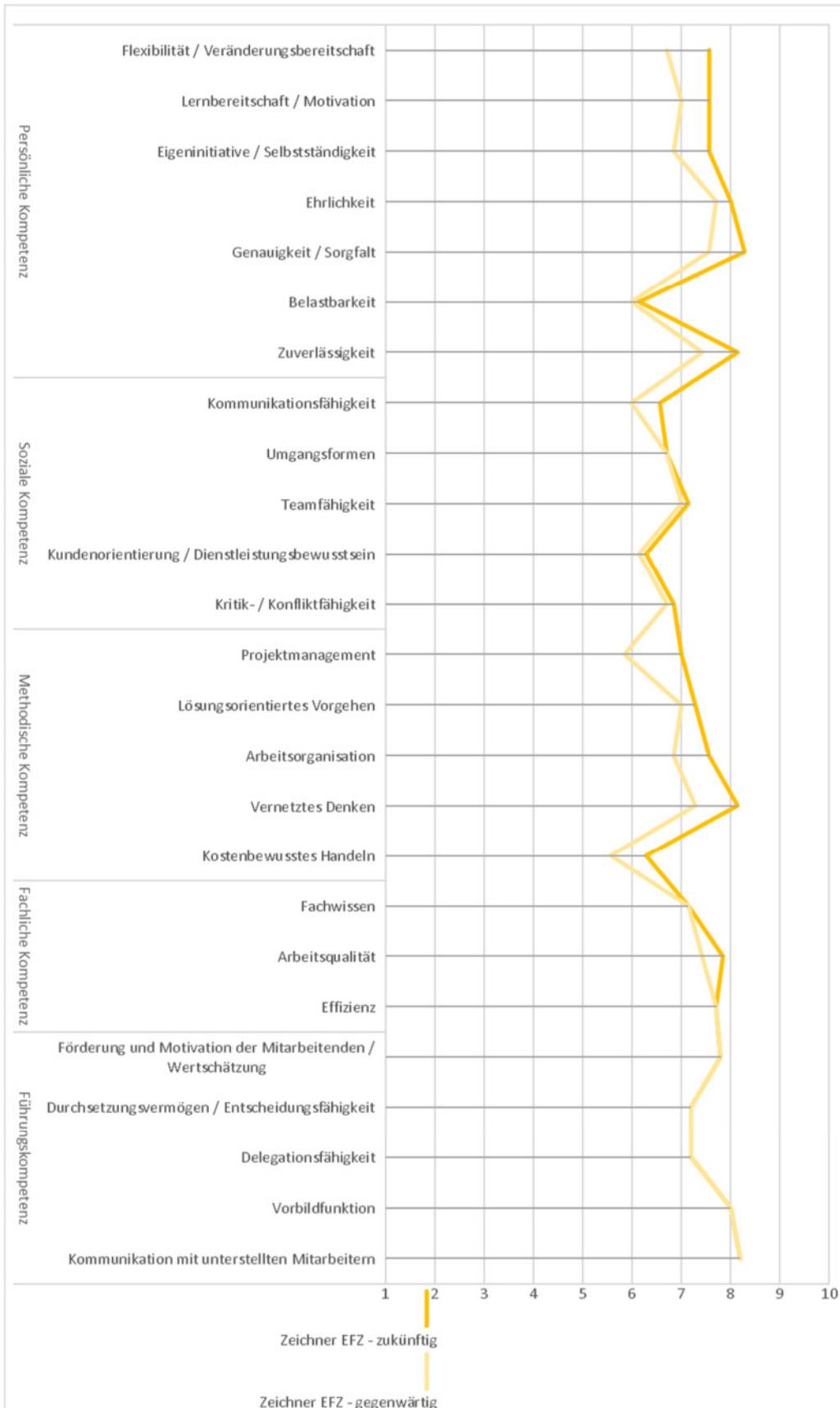


Abbildung 16: Zukünftiges Kompetenzprofil des Zeichners EFZ
(wobei 1 = geringe Anforderungen, 10 = sehr hohe Anforderungen)

Bei Betrachtung der persönlichen Kompetenzen eines Zeichners EFZ kann festgestellt werden, dass die Anforderungen hinsichtlich der digitalen Transformation markant steigen werden. Mit Ausnahme der Belastbarkeit, gilt dies für alle übrig aufgeführten Kompetenzen. Begründet wird dies von den Experten mehrmals durch die dynamische Entwicklung, welche mit der digitalen Transformation auf die Branche zukommt. Oder wie es Interviewpartner Nr. 03 ausdrückt: «Die rasante Entwicklung verlangt nach einer immensen Flexibilität und Veränderungsbereitschaft» (Interview Nr. 03, 2020). Ergänzend wird von Interviewpartner Nr. 04 erwähnt, dass die Gründe auch in der sich damit ändernden Arbeitsmethodik liegen (Interview Nr. 04, 2020). Im Weiteren wird erwähnt, dass mit der digitalen Transformation auch die Möglichkeiten und dadurch die Komplexität der Projekte zunehmen werden und folglich die Anforderungen, zum Beispiel an die Lernbereitschaft und die Genauigkeit, steigen müssen (Interview Nr. 07, 2020). Hinzu kommt der vermehrte Wunsch nach Homeoffice von den Arbeitnehmenden, was durch die Digitalisierung sowie die digitale Transformation ermöglicht wurde, der eine höhere Anforderung an die Selbständigkeit erfordert (Interview Nr. 04, 2020).

Die Anforderungen an die sozialen Kompetenzen des Zeichners EFZ bleiben mehrheitlich dieselben. Einzig eine Veränderung ist bei der Kommunikationsfähigkeit festzustellen. Wozu Interviewpartner Nr. 07 folgende Aussage macht: «Diese Anforderung ist heutzutage bereits sehr hoch, da die zielgerichtete Kommunikation meines Erachtens eine Schlüsselkompetenz darstellt. Aber sie wird zukünftig sicherlich höher liegen. Für den Erfolg eines Projektes ist die Kommunikation essenziell, sowohl gegen Innen als auch gegen Aussen» (Interview Nr. 07, 2020).

Nebst den persönlichen Kompetenzen werden zugleich die Anforderungen an die methodischen Kompetenzen auffallend ansteigen. Der wesentliche Grund dafür liegt in der sich verändernden Arbeitsmethodik des Zeichners. Zumal ein Zeichner zukünftig viel früher in ein Projekt eingebunden wird und entsprechend vernetzter denken muss. Zudem aber auch die Organisation dieser Arbeitsprozesse entsprechend besser werden muss (Interview Nr. 01, 2020). Charakteristisch hierbei ist nach Ansicht der Experten das sogenannte vernetzte Denken, welches zukünftig immer entscheidender werden soll (Interview Nr. 07, 2020). Dieser Meinung entgegen steht einzig Experte Nr. 03, welcher durch die Digitalisierung und die digitale Transformation eine Erleichterung der Arbeitsprozesse erwartet. Folglich ist er der Meinung, die Anforderungen, selbst unter

Berücksichtigung der zunehmenden Komplexität, werden hierfür geringer (Interview Nr. 03, 2020).

Bei den fachlichen Kompetenzen des Zeichners sind sich die Experten grundsätzlich einig. Diese müssen zukünftig prinzipiell denselben Anforderungen wie gegenwärtig entsprechen. Ausgeschlossen ist hier die Arbeitsqualität, welche in Anlehnung an die Genauigkeit / Sorgfalt zunehmen muss. Denn hinsichtlich der digitalen Transformation wird grundsätzlich an einem dreidimensionalen Modell gearbeitet, wobei die Anforderungen an die Qualität höher sind, da alles absolut stimmen muss. Ebenfalls Einigkeit herrscht gemäss Abbildung 16 bei den Führungskompetenzen, an welche zukünftig ausnahmslos dieselben, hohen Anforderungen gestellt werden wie gegenwärtig.

Beim Beruf des Technikers HF Bauplanung zeichnet sich grundsätzlich ein ähnliches Bild ab, wie beim Zeichner EFZ. Nachfolgende Abbildung 17 zeigt den Vergleich der gegenwärtigen zu den zukünftigen Kompetenzen dieses Berufs. Wobei die Zunahme der Anforderungen gegenüber dem Zeichner geringer ausfällt. Bei den persönlichen Kompetenzen sind es die drei ersten Kompetenzen, die Flexibilität / Veränderungsbereitschaft, die Lernbereitschaft / Motivation sowie die Eigeninitiative / Selbständigkeit, an welche zukünftig eine höhere Anforderung gestellt wird. Die Anforderungen an die methodischen Kompetenzen steigen sogleich auch beim Techniker HF Bauplanung, wobei wie beim Zeichner EFZ ebenfalls das vernetzte Denken die grösste Anforderungszunahme verzeichnet. Die Gründe für die erhöhten Anforderungen dieser beiden Kompetenzhauptgruppen sind analog der geschilderten Gründe in Kapitel 4.1. Die übrigen sozialen und fachlichen Kompetenzen sowie auch die Führungskompetenzen, weisen gemäss den Experten gegenwärtig wie zukünftig die gleichen Anforderungen auf. Hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation sind keine nennenswerten Veränderungen zu erwarten.

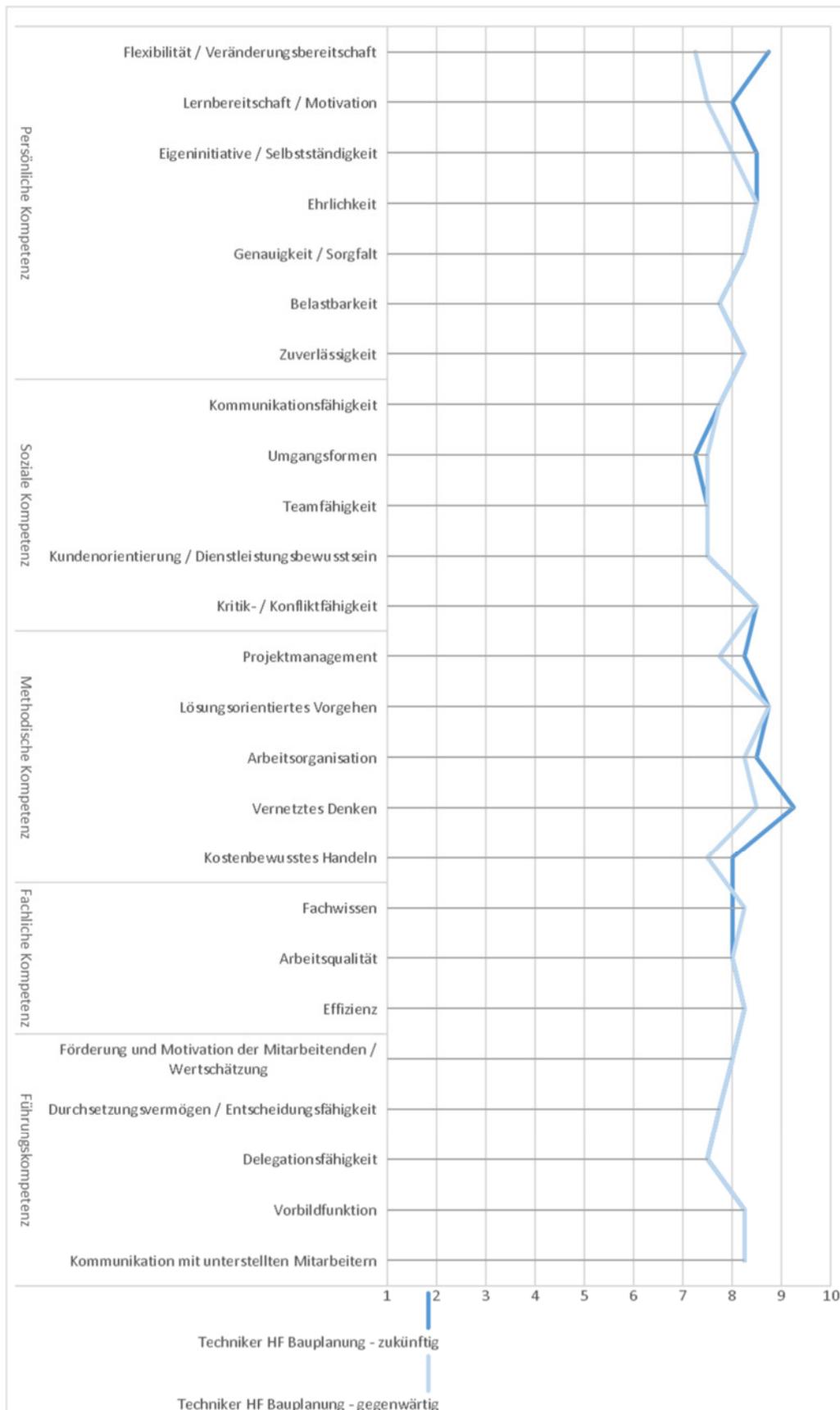


Abbildung 17: Zukünftiges Kompetenzprofil des Technikers HF Bauplanung (wobei 1 = geringe Anforderungen, 10 = sehr hohe Anforderungen)

Ob nach Einschätzung der Experten das gegenwärtige Kompetenzprofil des Bauingenieurs FH / ETH hinsichtlich der digitalen Transformation zu revidieren ist, veranschaulicht folgende Abbildung 18. Ähnlich wie bei den vorangegangenen Kompetenzprofilvergleichen zeigt sich auch beim Bauingenieur ein vornehmlich identisches Bild. Die Anforderungen innerhalb der persönlichen sowie methodischen Kompetenzen steigen, die übrigen Anforderungen bleiben analog den gegenwärtigen weitgehend bestehen. Wohingegen der Anstieg der Anforderungen wesentlich geringer ausfällt als bei dem Beruf des Zeichners EFZ und Techniker HF Bauplanung. Denn die gegenwärtigen Anforderungen sind mit Werten von acht bis zehn auf der Skala bereits sehr hoch. Dies unterstreicht eine Aussage des Interviewpartners Nr. 04: «Beim Bauingenieur bleiben die gegenwärtigen Anforderungen bestehen. Diese bereits sehr hohen Anforderungen müssen auch zukünftig erfüllt werden. Es werden gewisse Probleme wegfallen, andere werden kommen. Aber die Anforderungen bleiben grundsätzlich die gleichen» (Interview Nr. 04, 2020).

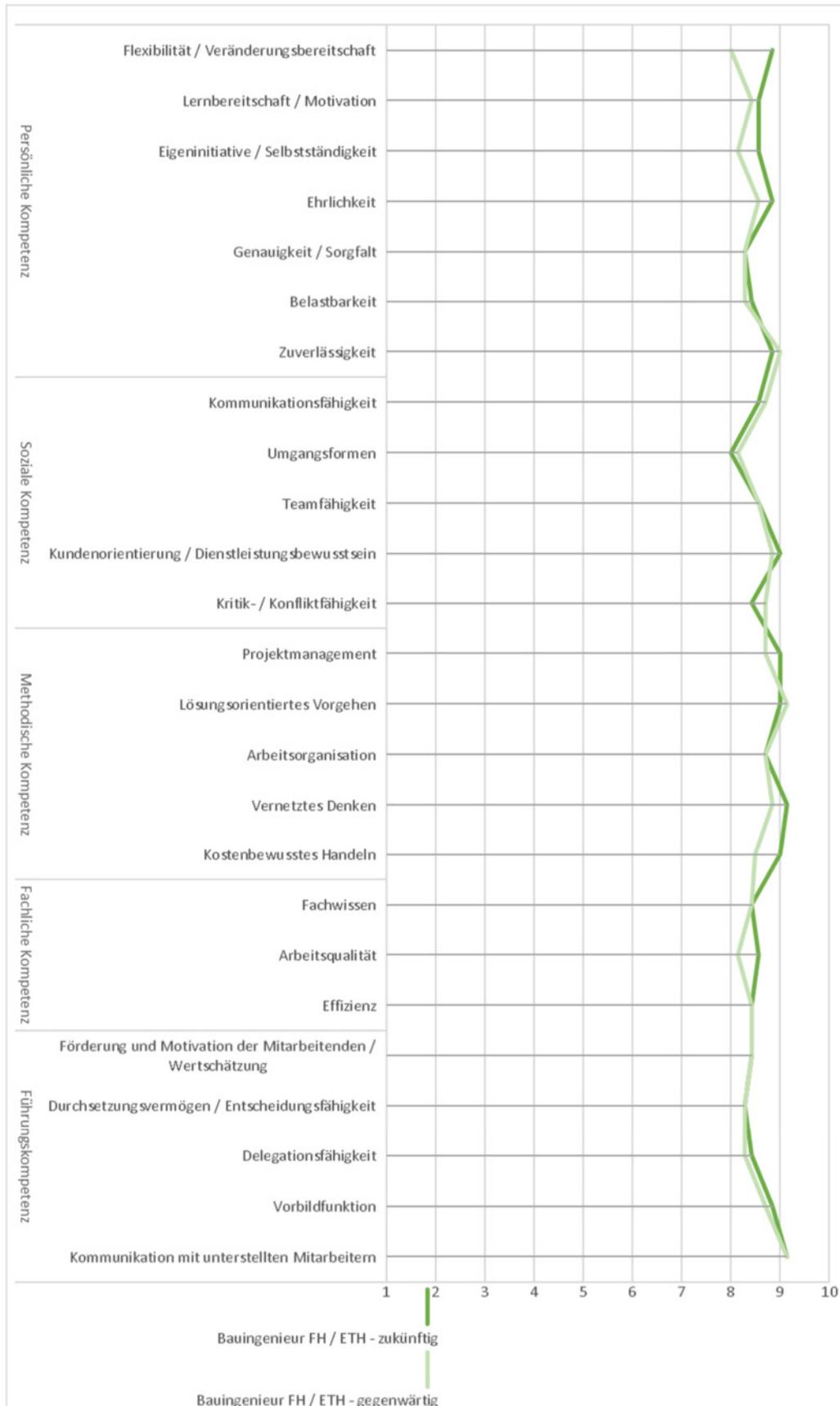


Abbildung 18: Zukünftiges Kompetenzprofil des Bauingenieurs FH / ETH
(wobei 1 = geringe Anforderungen, 10 = sehr hohe Anforderungen)

Zusammenfassend für die Beantwortung der Forschungs-Subfrage B kann folglich festgehalten werden, dass die Anforderungen der persönlichen und methodischen Kompetenzen mit der zukünftigen, digitalen Transformation signifikant steigen. Wobei mit der höheren, beruflichen Qualifikation diese Anforderungszunahme kontinuierlich abflacht. Beim Zeichner EFZ ist die Zunahme absolut betrachtet somit am höchsten, beim Bauingenieur FH / ETH demnach am tiefsten. Im nachfolgenden Kapitel wird der Frage nachgegangen, ob ausserhalb des Bauingenieurwesens ähnliche Kompetenzprofile vorliegen und diese allfälligen Berufe die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten könnten.

4.3 Forschungs-Subfrage C

Die gestellte Forschungs-Subfrage C lautet wie folgt:

«Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor? Können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?»

Die Auswertung und Analyse der Antworten zu dieser Frage gehen selbst bei den Experten weit auseinander. Generell zeigte sich, dass sich diese Subfrage C nicht einfach mit ja oder nein beantworten lässt und die Nennung von Berufsfeldern erhebliche Schwierigkeiten mit sich brachte. Sie sind meist an gewisse Vorbehalte respektive Bedingungen gebunden.

Auf der einen Seite wurde die Frage mit «eher nein» beantwortet. Denn das Fachwissen, welches sich die Fachkräfte innerhalb des Bauingenieurwesens während ihrer Ausbildung aneignen, ist sehr hochwertig und nicht kurzerhand durch Personen aus anderen Berufsfeldern zu substituieren (Interview Nr. 01, 2020). Derart plastisch wird die Möglichkeit nicht gesehen, dass Fachkräfte, beispielsweise aus dem Maschinenbau oder der IT, die Tätigkeiten innerhalb des Bauingenieurwesens verrichten könnten. Dazu ist das berufsspezifische Fachwissen zu essenziell (Interview Nr. 01, 2020). Ähnlich sieht es Interviewpartner Nr. 04: «Denkbar ist es für Fachpersonen, beispielsweise aus der Maschinen- und Systemtechnikindustrie, welche einen immensen Willen in Kombination mit einem grundlegenden Basiswissen aus dem Bauwesen mitbringen. Ansonsten denke ich nicht, dass Fachkräfte ausserhalb des Bauingenieurwesens diese Arbeit verrichten können» (Interview Nr. 04, 2020).

Auf der anderen Seite wurde die Frage oftmals mit «ja, aber...» beantwortet. So sehen viele Experten eher die Möglichkeit, Tätigkeiten des Zeichners durch andere Berufsfelder ausüben zu lassen als diejenigen des Technikers oder des Bauingenieurs (Interview Nr. 02, 2020). Zumal aber festzuhalten gilt, dass diese Tätigkeiten keinesfalls mit einer Übereinstimmung von 100% vorliegen (Interview Nr. 05, 2020). Am ehesten kommen die Zeichenberufe innerhalb der Baubranche in Frage, beispielhaft der Zeichner Fachrichtung Architektur, HLKS-Zeichner, Elektrofachzeichner oder der Holzbauplaner. Entscheidend hierbei sind die Basiskenntnisse des Bauwesens sowie die Softwarekenntnisse für die Modellierung der Bauwerke. Wobei festzuhalten gilt, dass dies einen sehr hohen Initialaufwand während der Einarbeitungsphase mit sich ziehen würde (Interview Nr. 05, 2020).

Nebst diesen beiden Sichtweisen, welche eher auf die Substitution eines Berufs ausgerichtet sind, lässt sich aus zwei Interviews noch eine ergänzende Sichtweise herauskristallisieren. Betrachtet aus einer hohen, allgemeinen Flugebene wird der technologische Anteil zunehmen und das Kompetenzprofil sich für alle Berufe entsprechend verändern (Interview Nr. 06, 2020). «Ich bin zu 100% davon überzeugt, dass Leute in diesen Markt kommen und darin aktiv werden. Denn der Markt hat sehr viel Potenzial. Zumal er nicht in dieser Durchgängigkeit bearbeitet wurde, wie andere Märkte. Das ist aus meiner Sicht ein wesentlicher Indikator dafür, damit Leute aber möglicherweise auch Unternehmen in diesen Markt eintreten, beispielsweise aus dem Technologiesektor.», so die Meinung von Interviewpartner Nr. 06 (Interview Nr. 06, 2020). Konkret werden potenzielle Mitarbeiter aus dem Softwarebereich, der Automobil- und Maschinenindustrie oder dem Projektmanagement genannt (Interview Nr. 05, 2020); (Interview Nr. 06, 2020). Denn sie haben Prozessoptimierungen, besonders durch Lean Management, bereits erfahren. Diese Fachkräfte sind denkbar als ergänzende Knowhow-Bringer und nicht als Substitution eines bestehenden Berufes (Interview Nr. 06, 2020). Wobei auch geäußert wurde, dass gewisse Tätigkeiten einiger Berufe nicht mehr in diesem Umfang wie heutzutage benötigt werden. Die Prozesse werden vermehrt rationalisiert. Spannend ist in Zukunft die Kombination daraus (Interview Nr. 06, 2020).

Nachdem nun offengelegt ist, was für Meinungen über allenfalls denkbare Kompetenzprofile aus anderen Berufsgruppen bestehen, wird im folgenden Kapitel die

Frage ausgewertet, aus welchem Markt potenzielle Mitarbeiter künftig rekrutiert werden sollen.

4.4 Forschungs-Subfrage D

Die gestellte Forschungs-Subfrage D lautet wie folgt:

«Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?»

Analog der Forschungs-Subfrage C war auch die Beantwortung der Subfrage D kein Leichtes für einige Experten. Da diese beiden Fragen inhaltlich relativ nahe beieinander liegen, ist das Resultat sehr ähnlich. Mehrheitlich wird die Meinung von Interviewpartner Nr. 05 geteilt, dass potenzielle Mitarbeiter zukünftig vornehmlich auch innerhalb des Bauingenieurwesens zu suchen sind (Interview Nr. 05, 2020). Der fachliche Hintergrund ist nach wie vor absolut entscheidend und kann von Fachpersonen aus anderen Märkten nur bedingt mitgebracht werden (Interview Nr. 05, 2020). Sollten in Anlehnung an die Auswertung der Forschungs-Subfrage C Zeichner gesucht werden, ist anfänglich der gesamte Markt der Baubranche ins Auge zu fassen (Interview Nr. 03, 2020). Für die nicht substituierenden Rekrutierungen, sprich die ergänzenden potenziellen Mitarbeiter, sind nebst dem Bauhaupt- sowie Baunebengewerbe auch die Märkte zu betrachten, worin sich diese Fachkräfte gegenwärtig befinden (Interview Nr. 02, 2020). Diese Aussagen sind allesamt hauptsächlich auf den inländischen Markt bezogen.

Davon differenziert sich die Antwort von Interviewpartner Nr. 01 markant: «Wir haben sehr viele Mitarbeiter aus den ausländischen Märkten rekrutiert, da wir im Vergleich zum Ausland höhere Löhne bezahlen können. Zudem haben sie auch im Ausland gute Universitäten. Aber erstaunlicherweise ist diese einzig bei den Ingenieuren so. Den Zeichner gibt es im Ausland allerdings nicht so wie bei uns. Aber es gibt auch gut qualifizierte Fachkräfte aus dem Ausland, die bei uns als Techniker oder Zeichner arbeiten. Sie sind eigentlich überqualifiziert, aber verdienen trotzdem mehr bei uns als im Heimatland und wir geben ihnen entsprechende Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb der digitalen Transformation. Hier ist weiteres Potenzial vorhanden, wenn der inländische Markt gesättigt ist» (Interview Nr. 01, 2020).

Zusammenfassend und zur Beantwortung der Frage kann also festgehalten werden, dass die Fachkräfte trotz des gegenwärtigen Mangels auf dem Markt des Bauingenieurwesens

rekrutiert werden sollen. Wobei der nahezu gesättigte inländische Markt zu Gunsten des ungesättigten ausländischen Marktes in den Hintergrund zu stellen ist. Zusätzlich sind für die in Kapitel 4.3 Forschungs-Subfrage C beschriebenen ergänzenden Funktionen die Märkte des Bauhaupt- und Baunebengewerbes anzuvisieren sowie derjenige Markt, indem sich diese Fachkräfte aktuell befinden. Nachdem nun sämtliche Forschungs-Subfragen beantwortet wurden, wird im nächsten Kapitel die eigentliche Forschungsfrage anhand der durchgeführten Experteninterviews beantwortet.

4.5 Forschungsfrage

Die eigentliche Forschungsfrage der vorliegenden Masterarbeit ist folgende:

«Welches sind die Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital investiert?»

Vorweg der Auswertung der Forschungsfrage soll an dieser Stelle festgehalten werden, dass während der Erarbeitung der Masterarbeit diese Thematik nicht nur für Schweizer KMU, sondern auch für die öffentliche Hand von hoher Bedeutung ist. Denn die drei Hauptberufe des Bauingenieurwesens sind oft auch bei Bund, Kantonen, Städten und Gemeinden vertreten. Entsprechend wurde dies bereits bei der Expertenauswahl der Interviewpersonen berücksichtigt. Zwei Interviewpartner sind bei der öffentlichen Hand angestellt. Darüber hinaus beinhaltet die Forschungsfrage einzig die Thematik über das potenzielle Investment des Humankapitals, nicht aber, den ebenso entscheidenden, langfristigen Erhalt. In Anlehnung an Kapitel 1 sind daher beide zeitlichen Elemente Gegenstand dieser Masterarbeit und werden innerhalb dieses Kapitels dargestellt.

Die Forschungsfrage beinhaltet grundsätzlich zwei unterschiedliche Elemente. Einerseits sind dies die in Kapitel 2.1.1 geschilderten Erfolgsfaktoren. Andererseits sind es die Herausforderungen für Unternehmen hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation, dass potenzielle Arbeitnehmer ihr Humankapital langfristig investieren. Zunächst wird auf diese Herausforderungen, welchen sich die Unternehmen stellen müssen, eingegangen. Bei der Auswertung und Analyse der Experteninterviews wurde festgestellt, dass es gegenwärtig und zukünftig, hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation, prinzipiell dieselben Herausforderungen sein werden. Wobei auch die Denkweise der Experten bereits in die Zukunft gerichtet ist und man sich gegenwärtig

bereits am Anfang der digitalen Transformation befindet. Deshalb kann festgehalten werden, dass gegenwärtig und zukünftig keine unterschiedlichen Herausforderungen zu erwarten sind. Es gilt jedoch dabei zu beachten, dass die digitalen Mittel zukünftig mehr Möglichkeiten bieten und entsprechend durch Unternehmen flexibler agiert werden sollte (Interview Nr. 06, 2020). Nachfolgende Abbildung 19 zeigt eine Übersicht der geäußerten Herausforderungen, welchen Unternehmen sich stellen müssen, damit Humankapital von potenziellen Arbeitnehmern investiert wird.



Abbildung 19: Herausforderungen, damit Humankapital investiert wird

Einige der in Abbildung 19 genannten Herausforderungen wurden von unterschiedlichen Interviewpartnern genannt, also mehrmals. Wobei in jedem Interview die Attraktivität angesprochen wurde. Entscheidend ist somit die Positionierung des Arbeitgebers respektive der jeweiligen Unternehmung (Interview Nr. 06, 2020). Dabei muss man sich die Fragen stellen: Wie trete ich auf dem Markt auf und wie soll ich wahrgenommen werden (Interview Nr. 06, 2020)? Wie muss ich mich als Unternehmen positionieren, damit die potenziellen Mitarbeiter ihr Humankapital investieren? Diese Positionierung und damit verbundene Attraktivität gehen in die Gesamtheit, die schlussendlich für den Mitarbeiter stimmen muss (Interview Nr. 06, 2020). Sie inkludiert öfters die restlich genannten Herausforderungen. Eine ebenso grosse Herausforderung stellt generell die Mitarbeitergewinnung sowie deren Entwicklung dar (Interview Nr. 04, 2020). Konkret, an passendes Humankapital zu gelangen, welches den Anforderungen der Unternehmen entsprechen. Unter der Hinzuziehung des bestätigten Fachkräftemangels aller Interviewpartner ist ein solcher Treffer eine Seltenheit. Die herausfordernde Folge daraus gemäss Interviewpartner Nr. 01: «Wenn die Anforderungen nicht erfüllt werden, betreiben wir einen grossen Aufwand, die Mitarbeiter dahin zu bringen, wo wir sie gerne

haben möchten» (Interview Nr. 01, 2020). Ebenfalls eine grosse Herausforderung für diesen Interviewpartner ist die Herbeiführung von Bewegungen und Verschiebungen auf dem trägen Markt des Bauingenieurwesens. Dies hat zum einen den Vorteil, dass die Fluktuation der Fachkräfte sehr gering ist. Wobei es nachteilig zur Folge hat, kaum Bewerbungen von erfahrenen Fachkräften zu bekommen (Interview Nr. 01, 2020). Eine ähnlich grosse Herausforderung für diverse Unternehmen liegt darin, den hohen Lohnforderungen und Sozialleistungen der potenziellen Arbeitnehmer gerecht zu werden (Interview Nr. 02, 2020). Gewisse erfahrene Zeichner EFZ fordern teilweise ein höheres Salär als ein junger Bauingenieur FH / ETH innerhalb der gleichen Unternehmung bekommt (Interview Nr. 02, 2020). Insbesondere für kleinere, familiäre Unternehmungen stellt diese eine riesige Herausforderung dar, um an neues Humankapital zu gelangen (Interview Nr. 05, 2020). Zusätzlich ist nach Auffassung der Experten die Unternehmenskultur entscheidend. Da auch hierbei die Anforderungen sehr hoch sind und weit auseinandergehen, stellt es eine Herausforderung dar, diesen Vorstellungen gerecht zu werden (Interview Nr. 06, 2020). Sofern die zu Beginn dieses Abschnitts erläuterte Positionierung erfolgreich vollzogen wurde, stellt bei einem allfälligen Bewerbungsgespräch der Verkauf respektive die Präsentation der Unternehmung eine grosse Herausforderung dar (Interview Nr. 04, 2020). Insbesondere junge Bauingenieure bevorzugen renommierte Unternehmungen mit ansehnlichen Referenzobjekten. Für kleinere, jüngere Unternehmungen ist dies ein grosses Handicap, da solche Objekte nicht vorgewiesen werden können (Interview Nr. 04, 2020). Folglich sind die übrigen Erfolgsfaktoren bestmöglich zu verkaufen. Die abschliessende genannte Herausforderung ist, nebst der zunehmenden Ansprüche an die Hard- und Software, die Flexibilität (Interview Nr. 03, 2020). Vornehmlich die jüngere Generation stellt erhebliche Anforderungen an die Arbeitsumgebung, den Arbeitsort sowie an unterschiedliche Arbeitsmodelle. Dem gilt es entgegenzukommen, wobei am definierten Rahmen festzuhalten ist (Interview Nr. 04, 2020).

Nach den nun beschriebenen Herausforderungen bezogen auf ein mögliches Investment, zeigt Abbildung 20 die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals.



Abbildung 20: Herausforderungen, für langfristigen Erhalt des Humankapitals

Die geäußerten Herausforderungen für den langfristigen Erhalt der Mitarbeiter respektive ihres Humankapitals sind nicht kongruent mit den Herausforderungen für das erstmalige Investment. Nichtsdestotrotz wurden mit der Unternehmenskultur, den Weiterbildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten sowie der Flexibilität drei Herausforderungen für den langfristigen Erhalt genannt, die beim erstmaligen Investment bereits zum Ausdruck kamen. Wobei die Flexibilität hierbei eher auf die Veränderungsbereitschaft der Unternehmen abzielt. Sprich, der Bereitschaft, allfällige Interessen der Arbeitnehmenden wie Jobsharing oder Home-Office zu berücksichtigen (Interview Nr. 04, 2020). Wie aus allen Experteninterviews hervorgeht, spielen für den langfristigen Erhalt eher die weichen Faktoren eine entscheidende Rolle. Wie beispielsweise die Teamzugehörigkeit oder dass sich der Mitarbeiter innerhalb der Unternehmung wohlfühlt (Interview Nr. 03, 2020). Interviewpartner Nr. 03 geht noch einen Schritt weiter: «Es muss eine emotionale Bindung hergestellt werden. Grosskonzerne aus der IT, wie Google, spielen extrem mit solchen Wohlfühloasen und emotionalen Bindungen, mit Erfolg» (Interview Nr. 03, 2020). Dazu gehört aber auch der soziale Austausch im Unternehmen, welcher immer wichtiger wird. «Beispielsweise über den Mittag einen Grillplausch organisieren, Ausflüge machen und dabei die Mitarbeiter einfach mal fragen, wie geht's?» meint Interviewpartner Nr. 04 (Interview Nr. 04, 2020). Dies sei hinsichtlich des Generationenwechsels eine grosse Herausforderung und nicht ausser Acht zu lassen.

Denn auch der gesellschaftliche Druck steigt aktuell immens und wird für einige Mitarbeiter zunehmend zu einer psychischen Belastung. Folglich ist das Vorhandensein von psychologischem Wissen, zumindest für den Personalchef, entscheidend und fordert zugleich eine Unternehmung heraus (Interview Nr. 04, 2020). In diesem Zusammenhang ist es auch eine Herausforderung, sich und den Mitarbeitern Zeit zu geben, für Regeneration sowie Reflexion zum bisher Geleisteten (Interview Nr. 04, 2020). Des Weiteren ist eine echte Wertschätzung gegenüber den Mitarbeitern von allen Vorgesetzten jeglicher Stufe zwingend erforderlich und stellt eine grosse Herausforderung dar (Interview Nr. 05, 2020). Sodass mit ihr auch alle Mitarbeiter motiviert sind (Interview Nr. 01, 2020). Eine weitere Herausforderung stellt ein abwechslungsreiches, bedürfnisgerechtes Projektportfolio dar. Insbesondere für kleinere Unternehmen ist dies nicht immer so einfach zu handhaben (Interview Nr. 05, 2020). Aber auch grössere Unternehmen haben damit zu kämpfen, monotone Arbeiten für die Mitarbeiter möglichst zu umgehen (Interview Nr. 07, 2020). Bezüglich des finanziellen Aspekts wird die kontinuierlich erwartete Lohnerhöhung seitens der Mitarbeiter als Herausforderung für den langfristigen Erhalt des Humankapitals gesehen. Dies liegt nicht nur in kleineren Unternehmungen vor, sondern ebenfalls in grösseren Betrieben. Diesem Aspekt wird gemäss Interviewpartner Nr. 02 versucht, mit Boni respektive ausserordentlichen Vergütungen für speziell erbrachte Leistungen entgegenzuwirken (Interview Nr. 02, 2020).

Hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation wurden zwei konkrete Herausforderungen im Zusammenhang mit dem langfristigen Erhalt des Humankapitals genannt. Da Menschen Individuen sind, ist die Veränderungsbereitschaft sehr unterschiedlich. Dies lässt sich sehr gut innerhalb eines Unternehmens feststellen. Bezüglich der fortschreitenden digitalen Transformation sind einige Mitarbeiter sehr konservativ eingestellt, wobei andere Mitarbeiter sich durch damit einhergehende Innovationen motivieren lassen und diese folglich vorantreiben (Interview Nr. 06, 2020). Für eine Unternehmung resultiert dabei allerdings eine immense Herausforderung, weil eine grosse Diskrepanz zwischen konservativen und innovativen Mitarbeitern auftritt (Interview Nr. 06, 2020). Damit gelangt man zur zweiten, grossen Herausforderung für Unternehmen. Den konservativen Mitarbeitern ist die Angst vor der digitalen Transformation zu nehmen (Interview Nr. 06, 2020). Abschliessend zu den Herausforderungen für den langfristigen Erhalt soll festgehalten werden, dass ein

Unternehmen auch bezüglich der Konkurrenz langfristig wettbewerbsfähig bleiben muss (Interview Nr. 02, 2020).

Der zweite, bereits angedeutete Teil der Forschungsfrage beinhaltet die Erfolgsfaktoren. Während der Durchführung der Interviews war es für die Experten eher schwierig, die gegenwärtigen Erfolgsfaktoren von denjenigen für den langfristigen Erhalt zu trennen. Zumal in ihrer Denkweise nicht nur die Erfolgsfaktoren für die allfällige Einstellung vorliegen, sondern zugleich auch für deren langfristigen Erhalt des Humankapitals. Demzufolge wurde der gleiche Erfolgsfaktor einmal bei der Frage bezüglich des potenziellen Investments, sowie ein anderes Mal beim langfristigen Erhalt erwähnt. Aufgrund dieser «sowohl als auch Erkenntnis», werden die Erfolgsfaktoren deshalb zusammengefasst in nachfolgender Abbildung 21, beleuchtet. Bei genauerer Betrachtung der Abbildung 21 und dem Vergleich mit den Herausforderungen gemäss Abbildung 19 und Abbildung 20 kann festgestellt werden, dass diese zum Teil identisch sind. Interviewpartner Nr. 04 hat dazu folgende Aussage gemacht: «Sofern die genannten Herausforderungen bestmöglich gemeistert werden, sind dies zugleich auch die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals» (Interview Nr. 04, 2020). Dennoch gibt es zusätzliche Erfolgsfaktoren, welche im Zusammenhang mit den Interviews geäußert wurden.

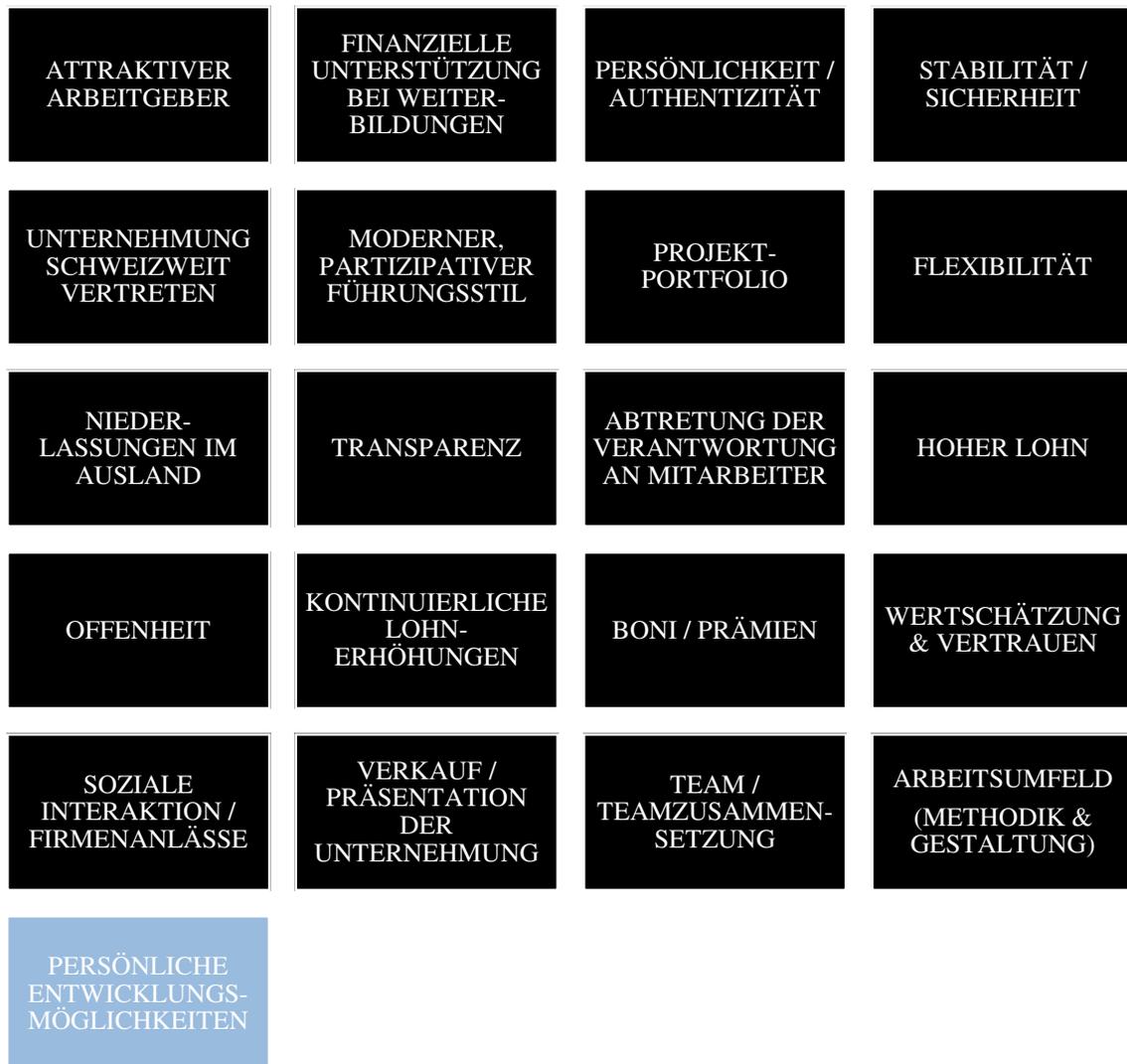


Abbildung 21: Erfolgsfaktoren, Investment Humankapital und langfristiger Erhalt

So werden folgende Herausforderungen zugleich auch als Erfolgsfaktoren gesehen. Dies sind: attraktiver Arbeitgeber, finanzielle Unterstützung bei Weiterbildungen, persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, Persönlichkeit / Authentizität, abwechslungsreiches und bedürfnisorientiertes Projektportfolio, Flexibilität, hoher Lohn, kontinuierliche Lohnerhöhungen, Boni / Prämien, Wertschätzung und Vertrauen, soziale Interaktion / Firmenanlässe, guter Verkauf / Präsentation der Unternehmung, Team / Teamzusammensetzung sowie das Arbeitsumfeld. Auf diese Vielzahl von Erfolgsfaktoren wird nicht erneut eingegangen. Die detaillierten Aussagen dazu können binnen dieses Kapitels 4.5 unter den Herausforderungen nachgelesen werden. Bislang unter den Herausforderungen von den Experten noch nicht erwähnt, blieb der Erfolgsfaktor Stabilität und Sicherheit. Dem Arbeitnehmer soll dies angeboten werden, damit er im Gegenzug der Unternehmensleitung sein Vertrauen schenkt (Interview Nr. 06, 2020). Dies sodass der Arbeitnehmer auch Kenntnisse hat, wohin sich die

Unternehmung entwickelt und nicht plötzlich seine Funktion infolge Umstrukturierungen auf einmal nicht mehr benötigt wird (Interview Nr. 06, 2020). Des Weiteren wurde von Interviewpartner Nr. 01 geäußert, dass grössere Unternehmungen, welche beispielsweise schweizweit oder gar im Ausland Niederlassungen besitzen, bei einem allfälligen Wohnortwechsel innerhalb der Firma möglicherweise wieder ein Arbeitsplatz angeboten werden kann. Dies sei durchaus ein Erfolgsfaktor für den langfristigen Erhalt von Mitarbeitern (Interview Nr. 01, 2020). Als weiterer Erfolgsfaktor wird die Schaffung von Transparenz bezüglich des Geschäftsgangs innerhalb der Projekte gesehen. Dies sei besonders für junge Bauingenieure wichtig (Interview Nr. 01, 2020). Nebst der Transparenz wünscht sich die junge Generation aber auch Verantwortung zu übernehmen. Diese sukzessive Abtretung der Verantwortung an die jungen Fachkräfte werde ebenfalls als sehr positiv wahrgenommen (Interview Nr. 01, 2020). Als letzter Erfolgsfaktor wurde nebst der Offenheit gegenüber den Mitarbeitern die Änderung des Führungsstils genannt. Vom patriarchalischen Führungsstil ist wegzukommen. Da die Generation X (geboren zwischen Jahr 1960 und 1984) in der Baubranche nicht so stark vertreten ist wie in anderen Branchen, gehört der Grossteil der heutigen Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt des Bauingenieurwesens der Generation Y (geboren zwischen Jahr 1985 und 1999) an. Diese haben andere Erwartungen an die Führung. Demzufolge stellt der moderne, partizipative Führungsstil einen letzten Erfolgsfaktor dar (Interview Nr. 01, 2020). Nachdem nun die Ergebnisse sämtlicher Forschungs-Subfragen sowie der eigentlichen Forschungsfrage dargestellt, analysiert und ausgewertet wurden, werden im nächsten Kapitel diese Ergebnisse diskutiert und reflektiert.

5 Diskussion

Das vorliegende, fünfte Kapitel diskutiert und reflektiert die Ergebnisse der qualitativen Forschung. Dies erfolgt unter Miteinbezug der theoretischen Grundlagen sowie des Stands des Wissens. Wiederum ist die folgende Diskussion in die Forschungsfrage und deren Subfragen gegliedert, analog Kapitel 4. Im Anschluss wird die Gültigkeit der qualitativen Forschung anhand essenzieller Gütekriterien abschliessend beurteilt.

5.1 Forschungs-Subfrage A

Die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure und Techniker im Bauingenieurwesen, sowie aber auch jenes Profil der Zeichner, wurden in Abbildung 15 dargestellt und somit die Forschungs-Subfrage A grundsätzlich beantwortet. Wie selbst einige Interviewpartner geäußert haben, sind die Anforderungen an alle Berufe generell sehr hoch (Interview Nr. 01, 2020). Dies zeigt sich über alle Kompetenzgruppen, von den persönlichen, über die methodischen, die sozialen, die fachlichen, bis hin zu den Führungskompetenzen. Die gegenwärtigen Anforderungen an die Kompetenzen sind in einem Zeitalter, in welchem der Fachkräftemangel gemäss Kapitel 2.4 akut ist, sehr hoch. Insbesondere da sich zukünftig in Bezug auf die Datenanalyse des Bildungssektors nach Kapitel 2.4.5 keine Entspannung abzeichnet. Das identische Szenario wird zugleich von sämtlichen Interviewpartner prognostiziert. Folglich kann seitens der Praxis kaum erwartet werden, dass ihre Anforderungen vollumfänglich erfüllt werden. Entsprechend gilt es festzulegen, welche die wichtigsten Kompetenzen darstellen und im Nachgang nach Kompromisslösungen zu suchen und sich damit vorübergehend abzufinden. Solange, bis sich die Situation um den Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens entspannt hat und Humankapital vorliegt, welches wiederum eher den hohen Anforderungen der Unternehmen gerecht wird.

5.2 Forschungs-Subfrage B

Bei der Forschungs-Subfrage B geht es darum, ob die gegenwärtigen Kompetenzprofile nach Subfrage A im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren sind. Wie aus den Ergebnissen und der Auswertung der Experteninterviews in Kapitel 4.2 hervorgeht, steigen über alle drei Berufe des Bauingenieurwesens erkennbar die Anforderungen an die persönlichen und methodischen Kompetenzen. Wobei beim Beruf mit der tiefsten bildungstechnischen Qualifikation, dem Zeichner EFZ, die Veränderung am beträchtlichsten ausfällt. Mit zunehmender Qualifikation nimmt die Veränderung

kontinuierlich ab. Sodass beim höchstqualifizierten Beruf innerhalb des Bauingenieurwesens, dem Bauingenieur FH /ETH, nur noch eine marginale, jedoch sichtbare Erhöhung der Anforderungen an diese beiden Kompetenzhauptgruppen resultiert. Diese Revision der Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der fortschreitenden digitalen Transformation ist nach Ansicht der Experten auf einen wesentlichen Hauptgrund zurückzuführen. Mit der rasanten, dynamischen, digitalen Entwicklung erfolgt eine schnelle Verbreitung vom BIM. Und wie aus den Schilderungen von Kapitel 2.5 hervorgeht, ändert sich damit die sogenannte Arbeitsmethodik grundlegend. Die Endprodukte der Arbeiten sind nicht wie ursprünglich die zweidimensionalen Pläne, separate Terminprogramme, separate Ressourcenplanungen, separate Mengenermittlungen für die Submissionen et cetera, sondern ein intelligentes, dreidimensionales Modell, in welchem all diese Daten und Informationen integriert sind. Wobei dieses Bauwerksmodell über alle SIA-Phasen, von der Planung, über die Realisierung bis hin zur Bewirtschaftung genutzt werden soll. In Anlehnung an das Kapitel 2.3 ändert sich somit nahezu 100% der gesamten Arbeitsmethodik des Zeichners EFZ. Wodurch nach Einschätzung der Experten die Anforderungen an diese methodischen Kompetenzen signifikant steigen müssen. Durch die stets komplexeren Bauwerke, die frühere Einbindung des Zeichners EFZ in ein Projekt sowie der durch BIM notwendige Austausch mit weiteren Fachplanern, stellt demnach entscheidend höhere Anforderungen an das vernetzte Denken eines Zeichners EFZ. Zugleich erfahren aber auch weitere methodische Kompetenzen, wie die Arbeitsorganisation und das lösungsorientierte Vorgehen, durch BIM respektive die digitale Transformation höhere Anforderungen. Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich beim Techniker HF. Dieser Beruf wird nach Kapitel 2.3 oftmals in den SIA-Phasen Ausschreibung und Realisierung eingesetzt. Wobei sich durch die digitale Transformation, durch die Verknüpfung der Ausschreibungsunterlagen mit dem intelligenten mehrdimensionalen Bauwerksmodell die Anforderungen an die methodischen Kompetenzen ebenfalls stark erhöhen. Aber auch während der Realisierung auf der Baustelle hält die digitale Transformation Einzug. Was ebenfalls eine Erhöhung der Anforderungen an die methodischen Kompetenzen des Technikers HF zur Folge hat. Die zukünftigen Kompetenzprofile der Bauingenieure weisen grundsätzlich dieselben richtungsweisenden Veränderungen wie die anderen beiden Profile auf. Wobei diese weniger stark ausfallen, da die Anforderung ohnehin bereits auf einem sehr hohen Niveau liegen. Aber auch deshalb, da die Tätigkeiten des Bauingenieurs, beispielsweise die Berechnungen (Statik), vorläufig dieselben bleiben.

Einzig die Softwares der Berechnungsprogramme werden sich im Zuge der digitalen Transformation weiterentwickeln. Durch den Einsatz der BIM-Methode werden nach Erwartung der Experten aber die Anforderungen an die methodischen Kompetenzen der Bauingenieure trotzdem zunehmen müssen. Denn mit der digitalen Transformation wird das Projektmanagement nicht einfacher und das vernetzte, übergeordnete Denken spielt ebenfalls eine bedeutendere Rolle.

Mit der Anforderungszunahme der methodischen Kompetenzen steigen gleichzeitig die Anforderungen an die persönlichen Kompetenzen aller Berufe. Da die Anwendung der BIM-Methode eine Veränderung der Arbeitsmethodik mit sich bringt, müssen alle Projektbeteiligten sowohl veränderungsbereit als auch lernbereit sein. Zugleich müssen sie mit der notwendigen Offenheit gegenüber Neuem einiges an Eigeninitiative und Selbständigkeit mitbringen. Ebenfalls augenfällig ist die erhöhte Anforderung an die Genauigkeit und die Sorgfalt innerhalb der persönlichen Kompetenzen. Da zukünftig etliche Fachpersonen aus verschiedenen Sparten an einem intelligenten, mehrdimensionalen Modell arbeiten, nimmt diese Anforderung in erster Linie für den Zeichner markant zu.

Die übrigen Kompetenzen sind im Zusammenhang mit der digitalen Transformation nur unbedeutend bis gar nicht zu revidieren, mit Ausnahme der Kommunikationsfähigkeit. Denn durch den Einsatz vom BIM und das Vorhandensein eines einzigen Modells kann zwar die Effizienz gesteigert werden, aber mit ihr folgt eine höhere Anforderung an die Kommunikation. Sie wird zukünftig umso entscheidender, und dies für alle Berufe des Bauingenieurwesens. Zumal nun die gegenwärtigen Kompetenzprofile wie auch die punktuelle Revision in Zusammenhang mit der digitalen Transformation beleuchtet wurden, werden im nachfolgenden Kapitel ähnliche Kompetenzprofile aus anderen Berufsfeldern diskutiert.

5.3 Forschungs-Subfrage C

Nebst der Frage nach ähnlichen Kompetenzprofilen aus anderen Berufsfeldern wurde den Experten die Frage gestellt, ob Personen solcher anderer Berufsfelder allenfalls die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten könnten. Resümierend kann zu den Ergebnissen und Auswertungen festgehalten werden, dass die Substitution von Fachkräften aus dem Bauingenieurwesen eher eine schwierige

Handlung, verbunden mit hohem finanziellen sowie zeitlichem Aufwand, darstellt. Sollte dies in Anbetracht des akuten Fachkräftemangels trotzdem geschehen, so wird dies am ehesten für den Beruf des Zeichners EFZ erfolgen. Daneben gilt es zukünftig auch den ergänzenden, unterstützenden Funktionen grössere Beachtung zu schenken, mit welchen zukünftig Innovationen, aber möglicherweise auch Disruptionen geschaffen werden können und welche so dem vorhandenen Fachkräftemangel entgegenwirken (Interview Nr. 06, 2020). Final lässt sich aber nach Ansicht des Autors dieser Masterarbeit keine abschliessende Beantwortung dieser Subfrage erschliessen.

5.4 Forschungs-Subfrage D

Die Forschungs-Subfrage D gibt eine Antwort darauf, aus welchem Markt zukünftig die potenziellen Fachkräfte zu rekrutieren sind. In Anlehnung an das Kapitel 4.4 und zur Beantwortung der Frage kann festgehalten werden, dass Fachkräfte trotz des gegenwärtigen Mangels auf dem Markt des Bauingenieurwesens rekrutiert werden sollen. Wobei der nahezu gesättigte inländische Markt zu Gunsten des ungesättigten ausländischen Marktes in den Hintergrund zu stellen ist. Zusätzlich sind für die in Kapitel 4.3 beschriebenen ergänzenden Funktionen die Märkte des Bauhaupt- und Baunebengewerbes anzuvisieren.

5.5 Forschungsfrage

Innerhalb des Kapitels 4.5 wurden die Ergebnisse zur Forschungsfrage umfassend dargestellt und grafisch ausgewertet. Des Weiteren wurde darin erwähnt, dass nicht nur das potenzielle Investment des Humankapitals entscheidend ist, sondern ebenso dessen langfristiger Erhalt. Dazu wurden die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren erforscht.

Werden zunächst die Herausforderungen betrachtet, damit potenzielles Humankapital investiert wird, so gibt die Abbildung 19 Auskunft über die Ergebnisse der qualitativen Forschung. In Anbetracht des gegenwärtigen akuten Fachkräftemangels stellt die Mitarbeitergewinnung respektive die Rekrutierung von passendem Humankapital für Unternehmen eine enorme Herausforderung dar. Absolut entscheidend ist dabei die Positionierung des Arbeitgebers. Das heisst, wie wird er vom Markt und von potenziellen neuen Mitarbeitern wahrgenommen respektive wie attraktiv wird er eingestuft. Attraktiv im Sinne von diversen genannten Herausforderungen, wie beispielsweise die Bezahlung eines hohen Salärs, gute Sozialleistungen oder das Vorweisen von ansehnlichen,

imposanten Referenzobjekten, aber auch welche Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten die Unternehmung den Mitarbeitern bieten kann. Im gegenwärtigen Zeitalter des akuten Fachkräftemangels hat der potenzielle Arbeitnehmer enorme Ansprüche, unter anderem auch an die Flexibilität. Diesbezüglich ist Flexibilität besonders in Bezug auf den Arbeitsort, unterschiedliche Arbeitsmodelle sowie die Arbeitsumgebung gefragt. Ob diese genannten Herausforderungen nach Abbildung 19 aus der fortschreitenden, digitalen Transformation (vgl. Kapitel 2.1.2 und 2.5) oder doch eher dem oftmals angesprochenen Generationenwechsel herbeiführen, darüber ist man sich uneinig. Höchstwahrscheinlich tragen beide Aspekte ihren Anteil dazu bei. Hinsichtlich der in Kapitel 2.4 aufgezeigten zunehmenden Verschärfung des Fachkräftemangels kann jedoch erwartet werden, dass sich die Unternehmen diesen grossen Herausforderungen stellen müssen, um an neues Humankapital zu gelangen. Denn ohne diesen Herausforderungen Rechnung zu tragen sowie ohne bestmögliche Positionierung und Präsentation der Unternehmung auf dem Markt werden langfristig Einbussen bezüglich der Attraktivität resultieren. Denn das Humankapital stellt nach Kapitel 2.2 eine sehr hohe Bedeutung für Unternehmen dar. Wenn eine Unternehmung über keine oder nur geringfügig junge, dynamische, ideenreiche Personalressourcen verfügt, scheint fortan das Investment in die überlebenswichtigen Innovationen auszubleiben. Deshalb ist es als Unternehmen entscheidend, diese Herausforderungen zu kennen und sich diesen zu stellen.

Nun soll zu den Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals übergegangen werden. Diese wurden abgeleitet aus den sieben Experteninterviews in Abbildung 20 grafisch dargestellt. Mit der Unternehmenskultur, den Weiterbildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten sowie der Flexibilität wurden dabei drei Herausforderungen genannt, die vorhin im Abschnitt zu dem erstmaligen Investment bereits geäussert wurden. Die Flexibilität zielt hierbei eher auf die Veränderungsbereitschaft ab. Die übrig genannten Faktoren sind nahezu alle mit der Sensibilität verbunden – mit der Fähigkeit, zur Wahrnehmung qualitativ unterschiedlicher Empfindungen. Dies gezielte zum Ausdruck brachte Interviewpartner Nr. 01: «Hinter dem Humankapital stehen Menschen, die zu führen sind» (Interview Nr. 01, 2020). Herausforderungen dabei sind beispielsweise die Wertschätzung der geleisteten Arbeit der Mitarbeiter, der Aufbau einer emotionalen Bindung, die Schaffung von Teamzugehörigkeit, Wohlfühlen, Motivation oder der soziale Austausch zwischen den Teammitgliedern. Nebst diesen weichen,

menschlichen Herausforderungen wurde in Zusammenhang mit der eingangs geschilderten Entwicklung ebenfalls die kontinuierliche, positive Lohnentwicklung genannt. Hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation (vgl. Kapitel 2.1.2 und 2.5) stehen viele Unternehmungen noch am Anfang. Dies zeigt sich einerseits aus der Literaturrecherche gemäss Kapitel 2.5, andererseits auch aus der Verifizierung anhand der einen Basisfrage der Experteninterviews (vgl. Anhang c bis i). Demzufolge wurden die Unternehmen öfters mit der digitalen Transformation konfrontiert, allerdings gegenwärtig noch nicht mit der notwendigen Tiefe. Infolgedessen wurden von den sieben Experten einzig zwei Herausforderungen genannt, die spezifisch mit der digitalen Transformation zu tun haben. Zum einen ist dies die Herausforderung, den Mitarbeitern die Angst vor der digitalen Transformation zu nehmen, zum anderen die damit einhergehende Diskrepanz, zwischen den konservativen und innovativen Mitarbeitern, zu meistern. Aus den herbeigeführten Erläuterungen schliesst der Autor, dass mit der zunehmenden Konfrontation mit der digitalen Transformation weitere solche Herausforderungen für Unternehmen entstehen. Wie es Interviewpartner Nr. 04 erwähnt hat, ist der Besitz von psychologischem Wissen unter Anbetracht des steigenden gesellschaftlichen Druckes zukünftig von sehr hoher Bedeutung (Interview Nr. 04, 2020). Resümierend zu den Herausforderungen und zur Beantwortung der Forschungsfrage hinsichtlich der digitalen Transformation, stellt im Auge des Autors die Aufrechterhaltung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit die entscheidendste Komponente dar. Denn sie inkludiert sämtliche relevante Herausforderungen und durch die erfolgreiche Bewältigung dieser Herausforderung kann der akute Fachkräftemangel von einer Unternehmung innerhalb des Bauingenieurwesens bestenfalls umgangen werden.

Der zweite Teil der Forschungsfrage beinhaltet die Erfolgsfaktoren. In Kapitel 4.5 wurde dargelegt, dass diese Erfolgsfaktoren analog zu den Herausforderungen kaum in Erfolgsfaktoren für das potenzielle Investment und solche für den langfristigen Erhalt zu trennen sind. Folglich wurden diese analog zu Kapitel 4 auch innerhalb dieses Kapitels 5 nicht differenziert betrachtet. Die 21 geäusserten Erfolgsfaktoren der sieben Experteninterviews sind in Abbildung 21 aufgezeigt. Wie aus den Interviews herauskam, stellen teils aufgezählte Herausforderungen zugleich einen Erfolgsfaktor dar. Denn des Öfteren wird eine Herausforderung bereits sehr gut gemeistert und stellt aus Sicht des Interviewpartners respektive aus Sicht des Unternehmens einen erfolgsversprechenden

Faktor dar. So sind dies in Anlehnung an Kapitel 4.5 folgende Faktoren: attraktiver Arbeitgeber, finanzielle Unterstützung bei Weiterbildungen, persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, Persönlichkeit / Authentizität, abwechslungsreiches und bedürfnisorientiertes Projektportfolio, Flexibilität, hoher Lohn, kontinuierliche Lohnerhöhungen, Boni / Prämien, Wertschätzung und Vertrauen, soziale Interaktion / Firmenanlässe, guter Verkauf / Präsentation der Unternehmung, Team / Teamzusammensetzung sowie das Arbeitsumfeld. Diese gesamte Aufzählung an Erfolgsfaktoren wird zugleich auch als Herausforderungen gesehen. Trotzdem wurden bei der Befragung der Experten erfolgsversprechende Faktoren ausgemacht, welche nicht zwangsläufig an eine gegenwärtige Herausforderung gebunden sind. Es sind eher Möglichkeiten aus Sicht einer Unternehmensführung, wie zum Beispiel die Schaffung von mehr Transparenz gegenüber den Eigentümern des Humankapitals, welche sich fortan zu einem erfolgsversprechenden Faktor herauskristallisieren können. Die zugleich herausfordernden und erfolgsversprechenden Faktoren bilden nach Ansicht des Autors den Grundstock der Erfolgsfaktoren. Diese bilden quasi die Basis für eine Unternehmung, um an talentiertes und innovatives Humankapital zu gelangen und dieses im Anschluss langfristig an die Unternehmung zu binden. Die übrigen Faktoren bilden die sogenannten optionalen Erfolgsfaktoren, mit welchen sich eine Unternehmung gegenüber der Konkurrenz weitere Wettbewerbsvorteile verschafft und somit am Markt langfristig wettbewerbsfähig bleibt. Vorausschauend auf die düsteren Zukunftsaussichten um den Fachkräftemangel im Bauingenieurwesen ist es daher essenziell, sich gegenüber der Konkurrenz durch herausragende Erfolgsfaktoren Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Denn einzig mit ausgezeichnetem, innovativem Humankapital können schlussendlich einzigartige, bedürfnisgerechte Lösungen für den Kunden entwickelt werden. Da allfällige Wettbewerbsvorteile durch die Unterlassung von Entwicklungen sukzessive schrumpfen, besteht jederzeit Handlungsbedarf. Die dazugehörigen Handlungsempfehlungen sind im nachfolgenden Kapitel dargestellt und beschrieben.

5.6 Bewertung und Handlungsempfehlungen

Nachdem die Ergebnisse der Forschungsfrage sowie deren Subfragen nun ausgewertet, diskutiert und reflektiert wurden, beleuchtet dieses Kapitel die Bewertung sowie die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen. Die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche sowie der qualitativen Forschung wurden in den Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Analog zum vorangegangenen Kapitel ist auch dieses thematisch gleich geordnet.

Die Anforderungen an die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Fachkräfte innerhalb des Bauingenieurwesens wurden von den sieben Experten als hoch eingestuft. Infolgedessen stellt sich dem Verfasser dieser Arbeit nachfolgende Frage. Falls diese mit «Nein» beantwortet wird, sind untenstehend allfällige Handlungsempfehlungen aufgeführt.

Werden die hohen Anforderungen an die gegenwärtigen Kompetenzen nach Abbildung 15 von den aktuellen Fachkräften erfüllt? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Analyse mit der Fachkraft	Analyse der einzelnen Kompetenzen zusammen mit dem Mitarbeiter; Gründe der Abweichung erforschen; Lösungsansätze besprechen und Lösungsweg definieren; gemeinsam Ziele (SMART) festlegen.
<input type="checkbox"/>	Notwendigkeit	Sind diese hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation überhaupt noch notwendig? Oder genügen zukünftig auch geringere Anforderungen? (vgl. dazu Abbildung 16 bis Abbildung 18).
<input type="checkbox"/>	Unterstützung durch Mitarbeiter	Gezielte Unterstützung durch Teamkollegen bieten, welche diese Anforderungen erfüllt; Team sensibilisieren in Bezug auf punktuelle Unterstützung anderer Mitarbeiter.
<input type="checkbox"/>	Wertschätzung & Vertrauen	Wertschätzung derjenigen Kompetenzen, die die Anforderungen erfüllen; Vertrauen zu Mitarbeiter schaffen; zielgerichtete Kommunikation.

Tabelle 2: Handlungsempfehlungen gegenwärtiger Kompetenzprofile

Im Zusammenhang mit der fortschreitenden digitalen Transformation sind nach Auffassung der Experten die gegenwärtigen Kompetenzprofile zu revidieren. Die Abbildung 16: Zukünftiges Kompetenzprofil des Zeichners EFZ, die Abbildung 17:

Zukünftiges Kompetenzprofil des Technikers HF Bauplanung sowie die Abbildung 18: Zukünftiges Kompetenzprofil des Bauingenieurs FH / ETH geben Auskunft darüber, inwiefern diese zu revidieren sind. Abgeleitet aus diesen Erkenntnissen wird folgende Frage mit den dazugehörigen Handlungsempfehlungen definiert.

Erfüllen die gegenwärtigen Mitarbeiter die zukünftigen Anforderungen der einzelnen Kompetenzen nach Abbildung 16 bis Abbildung 18? Sind sie bereit für die digitale Transformation? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Analyse mit der Fachkraft	Analyse der einzelnen Kompetenzen zusammen mit dem Mitarbeiter; Gründe der Abweichung erforschen; Lösungsansätze besprechen und Lösungsweg definieren; gemeinsam Ziele (SMART) festlegen.
<input type="checkbox"/>	Unterstützung durch Mitarbeiter	Gezielte Unterstützung durch Teamkollegen bieten, welche diese Anforderungen erfüllen; Team sensibilisieren in Bezug auf punktuelle Unterstützung anderer Mitarbeiter.
<input type="checkbox"/>	Wertschätzung & Vertrauen	Wertschätzung derjenigen Kompetenzen, die die Anforderungen erfüllen; Vertrauen zu Mitarbeiter schaffen; zielgerichtete Kommunikation.
<input type="checkbox"/>	Rekrutierung innovativer Fachkräfte	Gezielte Rekrutierung innovativer Fachkräfte (evtl. für jeden Beruf des Bauingenieurwesens); Förderung von neuen, innovativen Lösungen und der unternehmerischen Denkweise; Teambildung; Incentives für Förderung und Implementierung innovativer Lösungen.
<input type="checkbox"/>	Mitarbeitern Angst nehmen	Mitarbeitern Angst vor digitaler Transformation nehmen; zielgerichtete Kommunikation; Unterstützung bieten.
<input checked="" type="checkbox"/>	Chancen erkennen	Motivierten Mitarbeitern Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten hinsichtlich der digitalen Transformation bieten; finanzielle Beteiligungen anbieten.
<input type="checkbox"/>	Regeneration & Reflexion	Zeit für die Regeneration sowie die Reflexion nehmen; innovative Lösungen reflektieren und optimieren.

Tabelle 3: Handlungsempfehlungen zukünftiger Kompetenzprofile

Nachdem nun die Handlungsempfehlungen der gegenwärtigen und zukünftigen Kompetenzprofile dargestellt wurden, erfragt die Forschungs-Subfrage C, ob ähnliche Kompetenzprofile in anderen Berufsgruppen vorliegen, welche diese Arbeit aus dem

Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten könnten. Wie aus den Ergebnissen in Kapitel 4.3 sowie aus der Diskussion in Kapitel 5.3 resultiert, wird diese Frage mehrheitlich verneint und ist einzig mit einem immensen Initialaufwand verbunden. Nichtsdestotrotz resultiert daraus folgende Frage mit den dazugehörigen Handlungsempfehlungen.

Fördert Ihre Organisation das Finden von passendem, unterstützendem Humankapital hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Prozess- und Knowhow-analyse	Welche Prozesse können durch ergänzendes, unterstützendes Humankapital optimiert werden? Welches Wissen (z.B. Projektmanagement) aus anderen Branchen (z.B. Automobil- oder Maschinenindustrie) könnte unserer Organisation einen wettbewerbsrelevanten Vorteil bringen? Prüfen Sie dazu Teilzeitanstellungen oder Beratungsmandate.
<input type="checkbox"/>	Innovation über das Projekt hinaustreiben	Evaluation des Innovationspotenzials in allen Bereichen der Wertschöpfungskette; gezieltes, unterstützendes Humankapital akquirieren; Partnerschaften eingehen.
<input type="checkbox"/>	Diversität der Mitarbeiter nutzen	Weichenstellung und Sensibilisierung beim Anwerben und Einstellen von neuen Mitarbeitern; Identifikation von versteckten Potenzialen; Nutzung der gesamten Diversität zum Vorteil des Unternehmens.
<input type="checkbox"/>	Interdisziplinarität vorantreiben	Einführung von Interdisziplinarität für Ideenaustausch und schnellere Entscheidungsfindung; enges Zusammenarbeiten über Geschäftsbereiche hinweg.

Tabelle 4: Handlungsempfehlungen Kompetenzprofile aus anderen Berufsgruppen

In Anlehnung an die oben gestellte Frage wurde im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit die Forschungs-Subfrage D, «Aus welchem Markt sollen zukünftige Mitarbeiter rekrutiert werden?», gestellt. Da nach Ansicht der sieben Experten alle vom Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens betroffen sind und mehrheitlich zukünftig keine Entspannung gesehen wird, stellt sich berechtigterweise die nachfolgende Frage.

Findet Ihre Unternehmung auf dem Markt passendes Humankapital? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Positionierung	Positionieren Sie Ihre Organisation auf dem Markt korrekt. Achten Sie dabei auf die Attraktivität und die Wahrnehmung von ihrer Organisation durch potenzielles Humankapital. Stellen Sie Ihre gegenwärtigen, motivierten Mitarbeiter in den Fokus.
<input type="checkbox"/>	Verkauf / Präsentation der Unternehmung	Präsentieren Sie Ihre Organisation auf dem Markt innovativ, flexibel und zukunftsorientiert. Punkten Sie mit den erforschten Erfolgsfaktoren nach Abbildung 21. Seien Sie präsent in innovativen, berufsspezifischen Zeitschriften, an Messen, Veranstaltungen, et cetera und verkaufen Sie sich dabei bestmöglich (Marketing). Bauen Sie dadurch ein Netzwerk auf. Dies wird Sie besonders auf dem inländischen Markt unterstützen.
<input type="checkbox"/>	Ausländischer Markt	Betrachten Sie nicht nur den inländischen Markt. Suchen Sie gezielt im ausländischen Markt nach Fachkräften innerhalb des Bauingenieurwesens. Punkten Sie bei den ausländischen Fachkräften mit den Erfolgsfaktoren «hoher Lohn» sowie «Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten».

Tabelle 5: Handlungsempfehlungen marktspezifische Rekrutierung

Bezugnehmend auf die eigentliche Forschungsfrage werden hinsichtlich der Herausforderungen folgende Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Kennt Ihre Organisation die Herausforderungen hinsichtlich der digitalen Transformation, damit potenzielles Humankapital investiert wird und langfristig erhalten bleibt? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Analyse & Festhalten	Analysieren Sie die Herausforderungen, sowohl für das potenzielle Investment von Humankapitaleigentümern als auch für deren langfristigen Erhalt. Nutzen Sie dabei unterstützend die erforschten Herausforderungen gemäss der Abbildung 19 und Abbildung 20.
<input type="checkbox"/>	Reflektieren & Bewerten	Reflektieren Sie die ausgemachten Herausforderungen und bewerten Sie diese. Prüfen Sie zudem, welche Herausforderungen Sie bereits bestens meistern respektive wo noch Potenzial vorhanden ist. Aus der Sicht des Autors sind die zehn folgenden Herausforderungen die entscheidendsten: <ul style="list-style-type: none"> - Positionierung der Unternehmung - Verkauf / Präsentation der Unternehmung - Mitarbeitern Angst vor digitaler Transformation nehmen / Spagat zwischen konservativen und innovativen Mitarbeitern meistern - Flexibilität (Arbeitsort, -modelle, -umgebung) / Veränderungsbereitschaft - Hohes Salär / kontinuierliche Lohnentwicklung - Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten bieten - Ansprechendes Projektportfolio / Referenzobjekte - Wertschätzung & Vertrauen - Zeit für Regeneration und Reflexion - Langfristige Wettbewerbsfähigkeit Die Begründungen dazu sind im Kapitel 5 niedergeschrieben.
<input type="checkbox"/>	Rahmen setzen & Ziele definieren	Die vielzähligen Herausforderungen können kaum allesamt bestmöglich gemeistert werden. Priorisieren Sie die Herausforderungen und setzen Sie sich dabei einen erreichbaren, fordernden Rahmen. Definieren Sie dazu Ziele und überprüfen Sie diese periodisch.

Tabelle 6: Handlungsempfehlungen Herausforderungen Humankapital

Zur zweiten Thematik der Forschungsfragen, zu den Erfolgsfaktoren hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation werden folgende Handlungsempfehlungen abgegeben.

Kennt Ihre Organisation die Erfolgsfaktoren hinsichtlich der digitalen Transformation, damit potenzielles Humankapital investiert wird und langfristig erhalten bleibt? (Falls nicht, prüfen Sie folgende Ansätze)

<input type="checkbox"/>	Analyse & Festhalten	Analysieren Sie die Erfolgsfaktoren, sowohl für das potenzielle Investment von Humankapitaleigentümern als auch für deren langfristigen Erhalt in Ihrer Unternehmung. Nutzen Sie dabei unterstützend die erforschten Erfolgsfaktoren gemäss der Abbildung 21.
<input checked="" type="checkbox"/>	Reflektieren & Bewerten	Reflektieren Sie die ausgemachten Erfolgsfaktoren und bewerten Sie diese. Prüfen Sie zudem, welche Erfolgsfaktoren Sie bereits besitzen und welche dazukommen sollen. Nebst der Umdeutung der in Tabelle 7 genannten Herausforderungen in Erfolgsfaktoren, sind aus der Sicht des Autors die fünf folgenden Erfolgsfaktoren die entscheidendsten: <ul style="list-style-type: none"> - Stabilität / Sicherheit bieten - Transparenz schaffen - Team / Teamzugehörigkeit - Offenheit - Moderner, partizipativer Führungsstil Die Begründungen dazu sind dem Kapitel 5 zu entnehmen.
<input type="checkbox"/>	Rahmen setzen & Ziele definieren	Die vielzähligen Erfolgsfaktoren können kaum allesamt bestmöglich umgesetzt werden. Priorisieren Sie die Erfolgsfaktoren und setzen Sie sich dabei einen erreichbaren, fordernden Rahmen. Definieren Sie dazu Ziele und überprüfen Sie diese periodisch.

Tabelle 7: Handlungsempfehlungen Erfolgsfaktoren Humankapital

Nachdem nun die Ergebnisse der Forschung ausgewertet, analysiert, diskutiert, reflektiert, bewertet und Handlungsempfehlungen abgeleitet wurden, werden im folgenden Kapitel die Gütekriterien der vollzogenen qualitativen Forschung untersucht.

5.7 Gütekriterien

In Bezug auf die vorliegende Arbeit werden für die wissenschaftliche qualitative Forschung die drei Gütekriterien Transparenz, Intersubjektivität sowie Reichweite untersucht. Damit eine zuverlässige, objektive und gültige Aussage gemacht werden kann, sollten möglichst alle Kriterien erfüllt sein.

5.7.1 Transparenz

Die Transparenz ist insoweit gegeben, da nebst der detailliert beschriebenen, empirischen Methodik auch sämtliche verschriftlichte Experteninterviews dem Anhang beigelegt sind. Die wichtigsten Arbeitsschritte der vorliegenden Forschung sind somit ausreichend dokumentiert. Zusätzlich sind innerhalb des Kapitels 4 die Ergebnisse aus den Interviews sowie die Auswertungen dazu nachvollziehbar dargelegt. Pro Forschungs-Subfrage respektive Forschungsfrage können gezielt die Ergebnisse und Auswertungen nachgelesen werden. Die Nachvollziehbarkeit ist somit ebenfalls gegeben.

5.7.2 Intersubjektivität

Die vom Verfasser subjektiv gewonnenen Daten im Rahmen der Experteninterviews wurden im Kapitel 5 ausführlich diskutiert und reflektiert. Darüber hinaus wurden eine Bewertung vorgenommen sowie Handlungsempfehlungen daraus abgeleitet. Das Kriterium der Intersubjektivität ist somit erfüllt.

5.7.3 Reichweite

Sollte ein ähnliches Verfahren zur erneuten Erforschung dieser Thematik gewählt werden, so wären die zu erwartenden Ergebnisse ungefähr die gleichen. Durch die weitere Bearbeitung und Umsetzung der BIM-Methode ist es allerdings durchwegs denkbar, dass im Zuge der digitalen Transformation zukünftig neue Herausforderungen und Erfolgsfaktoren resultieren. Entsprechend ist das Kriterium Reichweite unter Berücksichtigung, dass die Forschung eine Momentaufnahme darstellt, ebenfalls gegeben.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass somit alle drei Gütekriterien erfüllt werden. Folglich werden im nächsten Kapitel die Schlussfolgerungen der vorliegenden Masterarbeit beleuchtet.

6 Schlussfolgerungen

Innerhalb dieses finalen Kapitels werden die Ergebnisse der vorliegenden, qualitativen Forschungsarbeit gesamtheitlich zusammengefasst. Darüber hinaus wird die Bedeutung für die Praxis sowie der allenfalls weitere Forschungsbedarf im Rahmen der Implikation aufgezeigt. Letztlich erfolgt mit der Limitation die Eingrenzung sowie die kritische Würdigung dieser Masterarbeit.

6.1 Fazit

Das übergeordnete Forschungsziel dieser Masterarbeit bestand darin, die Erfolgsfaktoren sowie Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen zu erforschen und zu beschreiben, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital in die Unternehmung investiert und langfristig darin hält. Dies aber nicht nur für Schweizer KMU, sondern ebenfalls für die öffentliche Hand, in welcher die Berufe des Bauingenieurwesens ebenfalls oft vertreten sind. Die dokumentierte Ausgangslage und Problemstellung nach Kapitel 1.1 veranschaulichte, welche Wichtigkeit und Relevanz diese Thematik um den Fachkräftemangel in Kombination mit der fortschreitenden digitalen Transformation aktuell für die Praxis darstellt. In einem ersten Schritt wurde eine Sekundärerhebung anhand Analysen von Literatur, Zeitschriften, Internetartikeln sowie Datenerhebungen aus dem Bildungssektor vorgenommen. Die daraus resultierenden Erkenntnisse, welche in Kapitel 2 festgehalten wurden, bestätigten die eingangs beschriebener Problematiken um den Fachkräftemangel. Wobei ebenfalls die enorme, überlebensnotwendige Bedeutung des Humankapitals, insbesondere für Unternehmen, beleuchtet wurde. Des Weiteren gab Kapitel 2 darüber Auskunft, was unter der digitalen Transformation innerhalb der Baubranche gegenwärtig verstanden wird und was quasi den aktuellen «State of the Art» der Unternehmen sowie der öffentlichen Hand binnen des Bauingenieurwesens darstellt. Mit der Datenanalyse des Bildungssektors sowie der Darstellung realistischer Szenarien für den Fachkräftemangel im Bauingenieurwesen, wurde hinblickend auf die Zukunft belegt, dass dies die Unternehmen sowie die öffentliche Hand vor ausserordentliche Herausforderungen stellt. Zumal hierzulande noch an der Entwicklung von Ausbildungsprogrammen gearbeitet wird, währenddessen gewisse Unternehmen, mehrheitlich ausserhalb unserer Landesgrenzen, dabei sind, bereits neuere Technologien wie VR und AR in der Bau- und Immobilienbranche zu testen. Folge dessen ist es für Schweizer Unternehmen sowie auch

für die öffentliche Hand von immenser Wichtigkeit, die besten Fachkräfte in den eigenen Reihen zu haben. Damit sie an dieses Humankapital gelangen, wurden im zweiten Teil der qualitativen Forschung die dazugehörigen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren erforscht. Diese Erforschung wurde durch sieben halbstandardisierte Experteninterviews realisiert. In Kapitel 4 wurden die Ergebnisse aufgezeigt und ausgewertet. Im folgenden Kapitel 5 wurden die Erfolgsfaktoren und Herausforderungen kritisch diskutiert. Begonnen mit den Herausforderungen für den Erhalt von Humankapital, ist nach Ansicht des Verfassers dieser Masterarbeit die Positionierung des Arbeitgebers absolut entscheidend. Konkret, wie er vom Markt und von potenziellen neuen Mitarbeitern wahrgenommen wird respektive wie attraktiv er eingestuft wird. Attraktiv im Sinne von diversen, genannten Herausforderungen wie die Bezahlung eines hohen Salärs, gute Sozialleistungen, oder das Vorweisen von ansehnlichen Objekten, aber auch welche Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten eine Unternehmung den Mitarbeitern bieten kann. Im gegenwärtigen Zeitalter des akuten Fachkräftemangels hat der potenzielle Arbeitnehmer aber auch enorme Ansprüche an die Flexibilität, sei dies an den Arbeitsort, an unterschiedliche Arbeitsmodelle oder an die Arbeitsumgebung. Die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals sind mehrheitlich mit der Sensibilität verbunden – mit der Fähigkeit, zur Wahrnehmung qualitativ unterschiedlichen Empfindungen. Diese Herausforderungen sind beispielsweise die Wertschätzung, der Aufbau einer emotionalen Bindung, die Schaffung von Teamzugehörigkeit, Wohlfühlen, Motivation oder der soziale Austausch zwischen Teammitgliedern. Ob diese genannten Herausforderungen aus der fortschreitenden digitalen Transformation oder doch eher dem oftmals angesprochenen Generationenwechsel herbeiführen, darüber ist man sich uneinig. Klar ist, wenn eine Unternehmung sich diesen Herausforderungen nicht stellt, fehlen ihr langfristig die jungen, dynamischen, ideenreichen sowie aber auch die älteren, erfahrenen Personalressourcen und das Investment in die überlebensnotwendigen Innovationen bleibt aus. Wie aus den Experteninterviews herauskam, war es beim zweiten Teil, den Erfolgsfaktoren, praktisch unmöglich, diese nach potenziellem Investment und langfristigem Erhalt zu trennen. Entsprechend wurde diese Trennung nicht vorgenommen. Wie aus diesen Interviews zudem herauskam, stellen teils aufgezählte Herausforderungen zugleich einen Erfolgsfaktor dar. Diese können dem Kapitel 5.5 entnommen werden und bilden im Auge des Autors den notwendigen Grundstock der Erfolgsfaktoren für ein Unternehmen. Sie bilden quasi die Basis, um an talentiertes,

innovatives Humankapital zu gelangen und dieses langfristig an die Unternehmung zu binden. Mit den darüber hinaus genannten Erfolgsfaktoren kann sich eine Unternehmung gegenüber der Konkurrenz weitere Wettbewerbsvorteile verschaffen, sofern die Umsetzung auch erfolgt. Vorausschauend auf die düsteren Zukunftsaussichten des Fachkräftemangels ist es daher essenziell, sich gegenüber der Konkurrenz durch herausgefilterte Erfolgsfaktoren Wettbewerbsvorteile zu verschaffen. Denn einzig mit ausgezeichnetem, innovativem Humankapital können schlussendlich einzigartige, bedürfnisgerechte Lösungen für den Kunden entwickelt werden. Da allfällige Wettbewerbsvorteile durch die Unterlassung von Entwicklungen sukzessive schrumpfen, besteht jederzeit Handlungsbedarf. Entsprechend wurden innerhalb des Kapitels 5.6 Handlungsempfehlungen, abgeleitet aus der Forschungsfrage sowie deren vier Subfragen, aufgeführt. Mit der akribischen Umsetzung dieser Empfehlungen kann zur Entgegenwirkung der Problematik um den Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens beigetragen werden. Ob der gegenwärtige Mangel an Fachkräften damit für eine Unternehmung ganzheitlich und langfristig eliminiert werden kann, ist nach Ansicht des Verfassers ungewiss. Für einige Marktteilnehmer ist dies durchaus möglich, allerdings kaum für den gesamten Markt des Bauingenieurwesens. Nachdem nun das Fazit der vorliegenden Masterthesis beschrieben wurde, wird im nachfolgenden Kapitel die Implikation beleuchtet.

6.2 Implikationen

Die zu Beginn der Masterarbeit geschilderte Relevanz in Kapitel 1.4 gab Einblick in die hohe Bedeutung der Thematik für die Praxis. In Kapitel 2.4 wurde dann beispielsweise mit Abbildung 5 und Abbildung 6 verdeutlicht, wie akut es um den Fachkräftemangel steht. Dieser enorme Mangel an Fachkräften wurde anschliessend von allen sieben Experten bestätigt. Überdies wurde von den sieben Interviewpartnern die Schwierigkeit geäußert, an kompetente Fachkräfte zu gelangen. Infolgedessen, sowie aber auch bezugnehmend auf die beleuchteten Szenarien innerhalb des Kapitels 2.4, kann die vorliegende Masterarbeit mit ihren Ergebnissen für die Praxis von Bedeutung sein. Denn nicht nur die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation für den Erhalt von potenziellem Humankapital und den langfristigen Erhalt wurden aufgezeigt, sondern es wurden auch die gegenwärtigen und zukünftigen Kompetenzprofile der Berufe innerhalb des Bauingenieurwesens visualisiert und die Abweichungen beleuchtet. Ebenfalls wurden die praxisrelevanten Fragen

beantwortet, ob in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vorliegen und auf welchem Markt zukünftig potenzielle Mitarbeiter rekrutiert werden sollen. Aus diesen Ergebnissen zur Forschungsfrage sowie deren Subfragen wurden Handlungsempfehlungen für die Praxis abgeleitet. Aus Sicht des Verfassers dieser Arbeit stellen diese einen wichtigen Mehrwert dar. Wobei dies durch die Praxis vorerst zu verifizieren ist.

In Bezug auf allfälligen weiteren Forschungsbedarf, wäre es im Auge des Verfassers der vorliegenden Arbeit sinnvoll, noch gezielter die spezifischen Erfolgsfaktoren und Herausforderungen hinsichtlich der digitalen Transformation zu erforschen. Denn die sieben Interviewpartner waren bisher unterschiedlich stark konfrontiert mit der Thematik der fortschreitenden digitalen Transformation in der Baubranche. Die erforschten Herausforderungen und Erfolgsfaktoren bilden eine gute Basis, wobei für den Verfasser zusätzliche, spezifische Herausforderungen und Erfolgsfaktoren hinblickend der digitalen Transformation wünschenswert sind. Zumal in dieser sehr dynamischen Zeit diese Forschungsarbeit eine Momentaufnahme darstellt und sich deshalb relativ schnell neue Herausforderungen und Erfolgsfaktoren herauskristallisieren. Ein zusätzlicher Vorschlag für weiterführende Untersuchungen wäre, vorausschauend auf die düsteren Szenarien um den Fachkräftemangel in der Baubranche, die unternehmerischen Herausforderungen zu erforschen und Handlungsempfehlungen daraus für die Praxis zu formulieren. Der Autor denkt hier beispielsweise an die Herausforderung «Innovation unter Ressourcenknappheit». Trotz hoher Arbeitsbelastung Raum für Entwicklung, Innovation und Ideen schaffen sowie genügend Ressourcen in die Innovation investieren. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die vorliegende Arbeit eine hohe Bedeutung für die Praxis darstellt und zusätzliche, weiterführende Forschungsarbeit zu dieser Thematik geleistet werden kann. Letztendlich wird innerhalb dieses Hauptkapitels die Limitation der Masterarbeit aufgezeigt.

6.3 Limitationen

Diese Forschungsarbeit ist vornehmlich an Bauingenieurunternehmungen gerichtet. Wobei zu beachten gilt, dass gewisse Aspekte eine allgemeine Bedeutung haben. Diese können von anderen Planungsdienstleistungsbetrieben oder allenfalls auch von Unternehmen ausserhalb der Baubranche aufgenommen und umgesetzt werden. Der Verfasser dieser Arbeit denkt dabei vorwiegend an die generationenspezifischen

allgemeinen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren hinsichtlich des Investments von Humankapital sowie aber auch deren langfristigen Erhalts. Es ist sicherlich eine Stärke der vorliegenden Arbeit, dass die Anwendung nicht auf das Bauingenieurwesen limitiert ist, sondern damit auch Erfolge und langfristige Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Konkurrenz in anderen Branchen erzielt werden können. Eher als Schwachpunkt auszumachen ist nach Ansicht des Verfassers die geringe Anzahl an Interviewpartnern. Durch eine Befragung von weiteren Interviewpartnern, welche gegenwärtige bereits stark mit der digitalen Transformation konfrontiert wurden, hätten eventuell zusätzliche, spezifische Herausforderungen und Erfolgsfaktoren untersucht werden können (vgl. Kapitel 6.2 Implikationen). Nichtsdestotrotz wird den Interviewpartnern an dieser Stelle erneut aufrichtig gedankt. Die erbrachte Leistung durch die Beantwortung der Fragen stellt für die Wissenschaft, aber insbesondere auch für die Praxis, einen entscheidenden Mehrwert dar. Neben der Forschungsfrage sind auch deren Subfragen als Erfolg zu werten. Denn die Kompetenzprofile innerhalb des Bauingenieurwesens wurden bislang in der Literatur kaum untersucht. Schon gar nicht, inwiefern sich diese hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation verändern. Aber beispielsweise auch nicht aus welchem Markt die zukünftigen Fachkräfte zu rekrutieren sind um der gegenwärtigen und zukünftigen Problematik entgegen zu wirken.

7 Literaturverzeichnis

- Albrecht, M. (2014). *Building Information Modeling (BIM) in der Planung von Baudienstleistungen*. Hamburg: disserta Verlag.
- Basler & Hofmann AG. (2020). *Basler & Hofmann* . Von Geschäftshaus in Esslingen: ein einziges Modell für Planung und Bau: <https://www.baslerhofmann.ch/de/projekte/projekte-detailansicht/projekt/geschaefthaus-in-esslingen-ein-einziges-modell-fuer-planung-und-bau.html> abgerufen
- Bauen Digital Schweiz. (25. April 2018). *Bauen Digital Schweiz*. Von <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/BdCH-BIM-Begriffe-und-Synonyme.pdf> abgerufen
- Bauen digital Schweiz. (11. Januar 2019). *bauen-digital*. Von bauen-digital - BIM Roadmap: <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/BIM-Roadmap.pdf> abgerufen
- Berufsberatung Schweiz. (25. September 2019). *Berufsberatung.ch*. Von <https://www.berufsberatung.ch/dyn/show/1900?id=8067> abgerufen
- Berufsberatung Schweiz. (20. Februar 2020). *Berufsberatung.ch*. Von <https://www.berufsberatung.ch/dyn/show/1900?lang=de&idx=30&id=7789> abgerufen
- Borrmann, A., König, M., Koch, C., & Beetz, J. (2015). *Building Information Modeling*. Wiesbaden: Springer.
- Building Radar. (2020). *Building Radar*. Von <https://buildingradar.com/de/construction-blog/virtuelle-realitaet-erweiterte-realitaet/> abgerufen
- Bundesamt für Statistik. (30. Januar 2020). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsstand.html> abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2015). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN - Szenarien für das Bildungsniveau der Bevölkerung: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/szenarien-bildungssystem/szenarien-bildungsstand.html> abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2018). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/szenarien-bildungssystem/hochschule-studierende.html> abgerufen

- Bundesamt für Statistik BFS. (10. September 2018). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN - Szenarien für die Sekundarstufe II: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/szenarien-bildungssystem.assetdetail.6006075.html> abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2019). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsindikatoren/themen/wirkung/arbeitsmarktstatus.html> abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2019). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsindikatoren/themen/uebergange/uebergang-hbb.html> abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2019). *BFS ADMIN*. Von BFS ADMIN - Sekundarstufe II: Ausbildungswahl: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsindikatoren/indicators/ausbildungswahl-sekii.html> abgerufen
- Buzzell, R. D., & Gale, B. T. (1989). *Das PIMS-Programm: Strategien und Unternehmenserfolg*. Wiesbaden: Springer Verlag.
- Campus Verlag. (2000). *Geistreiches für Manager*. Campus Verlag.
- Deloitte AG. (2017). *Digitale Zukunftsfähigkeit*. Johannesburg: Creative Services at Deloitte.
- Dorean AG. (März 2020). *Dorean AG*. Von Digitalisierungspartner: <https://www.dorean.ch/magazin/digitalisierung-vs-digitale-transformation/> abgerufen
- Economiesuisse. (Mai 2017). *Economiesuisse*. Von Dossierpolitik, Nr. 5/2017: https://www.economiesuisse.ch/de/dossier-politik?dossier_year_filter=2017 abgerufen
- Eissler-Rauh, D. (2005). *Erfolg*. BoD - Books on Demand.
- Gabler Verlag. (2000). *Zitate für Manager*. Gabler Verlag.
- Hilb, M. (2018). *Governance of Digitalization*. Bern: Haupt Verlag.
- Hommel, U., & Knecht, T. C. (2002). *Wertorientiertes Start-Up Management*. München: Vahlen.
- Interview Nr. 01. (20. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)

- Interview Nr. 02. (15. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Interview Nr. 03. (15. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Interview Nr. 04. (22. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Interview Nr. 05. (18. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Interview Nr. 06. (21. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Interview Nr. 07. (22. April 2020). Fachkräftemangel in der Baubranche. (O. Nef, Interviewer)
- Jud-Huwiler, U., & Weber, B. (19. September 2016). *Staatssekretariat für Wirtschaft SECO*. Von Indikatorensystem zur Beurteilung der Fachkräftenachfrage: <https://www.seco.admin.ch> abgerufen
- Kleinhückelskoten, H.-D., & Schnetkamp, G. (1989). *Erfolgsfaktoren für Marketingstrategien* (Bd. Handbuch des Marketing). (M. Bruhn, Hrsg.) Gabler.
- Konzept S GmbH. (März 2020). *Konzept S - Architektur & Raum*. Von www.konzepts.ch/BIM abgerufen
- Mayring, P. (2008). *Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse*. Beltz.
- Meckel, M., Fieseler, C., Vater, H., & Mohr, K. (30. April 2008). Unternehmenskommunikation und Corporate Governance als qualitative Erfolgsfaktoren in der Kapitalmarktpraxis: Erklärungsmuster aufgrund einer empirischen Untersuchung. *Zeitschrift für Corporate Governance: ZCG*, S. 59-64.
- Meyer-Ferreira, P. (2015). *Human Capital strategisch einsetzen*. Köln: Wolters Kluwer Deutschland GmbH.
- Meyer-Ferreira, P. (2015). *Human Capital strategisch einsetzen: neue Wege zum Unternehmenserfolg*. Winterthur: Luchterhand Verlag.
- Schneck, O. (1998). *Lexikon der Betriebswirtschaft*. München: dtv.
- Schweizer Eidgenossenschaft, Bundesamt für Kommunikation BAKOM. (5. September 2018). *BAKOM ADMIN*. Von BAKOM ADMIN - Aktionsplan Digitale Schweiz: <https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/digital-und-internet/strategie-digitale-schweiz.html> abgerufen

- Schweizer Eidgenossenschaft, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO. (21. September 2016). *Staatssekretariat für Wirtschaft SECO*. Von SECO - ADMIN: https://www.seco.admin.ch/seco/de/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsmarkt/Fachkraeftebedarf/indikatorensystem-zur-beurteilung-der-fachkraeftenachfrage.html abgerufen
- Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA. (2015). *Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA*. Von Berufsgruppe Ingenieurbau: https://www.sia.ch/fileadmin/content/download/berufsgruppen/bgi/Broschuere/bgi_de_lowres.pdf abgerufen
- Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA. (2017). *SIA 2051 - building information modeling (bim)*. Zürich, Schweiz: Schweizer Ingenieur- und Architektenverein SIA.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein. (2014). *SIA 112 Modell Bauplanung, Verständnisnorm*. Zürich, Schweiz.
- Spring Professional, The Adecco Group, smm Stellenmarkt Monitor CH. (28. November 2019). *SSI Springprofessional*. Von SSI Springprofessional - Fachkräftemangel Index Schweiz 2019: <https://ssi.springprofessional.ch/> abgerufen
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI. (3.. Juli 2019). *SBFI ADMIN*. Von SBFI ADMIN Website: <https://www.sbf.admin.ch/sbf/de/home/bildung/bildungsraum-schweiz/bildungssystem-schweiz.html> abgerufen
- Universität Zürich UZH. (2. Dezember 2019). *Universität Zürich*. Von Stellenmarktmonitor: <https://www.stellenmarktmonitor.uzh.ch/de/indices/fachkraeftemangel.html> abgerufen
- Weber, M. (20.. Februar 2020). Kolumne zum Donnerstag: Die Schweiz übernimmt eine digitale Führungsrolle. *Baublatt*.
- Woywode, M., Struck, J., & Bindewald, A. (2003). Erfolgsfaktoren von Unternehmen. *Sparkassenzeitschrift Nr. 9*, S. 410-413.

8 Anhang

a.	Leitfaden für Interviews	XIV
b.	Einverständniserklärung	XX
c.	Experteninterview Nr. 01	XXI
d.	Experteninterview Nr. 02	XXVIII
e.	Experteninterview Nr. 03	XXXV
f.	Experteninterview Nr. 04	XL
g.	Experteninterview Nr. 05	XLVII
h.	Experteninterview Nr. 06	LV
i.	Experteninterview Nr. 07	LXI

a. Leitfaden für Interviews

Interview Nr.:	Name:
Ort:	Datum:

Vorbereitung und Einführung

Begrüssung und Dank für die Teilnahme

Kurzer Umriss des Themas:

Damit kleine und mittlere Unternehmen aus dem tertiären Sektor der Baubranche Wertschöpfung generieren können, benötigen sie nebst den Unternehmenskompetenzen zwangsläufig Humankapital. Doch aktuell macht hierzulande im Zusammenhang mit dem Humankapital ein Schlagwort zu schaffen – der Fachkräftemangel. Dem Fachkräftemangel-Index Schweiz nach, spitzt sich die Situation im Jahre 2019 erneut zu (Universität Zürich UZH, 2019). Die Tabellenführer des diesjährigen Fachkräftemangelrankings sind analog des Vorjahres erneut die Ingenieur- und Technikberufe. Dies in einem Zeitalter der digitalen Transformation, wo technisch gut ausgebildetes Fachpersonal entscheidender ist denn je. Denn auch in der hinterherhinkenden Baubranche hält das digitale Zeitalter mit Building Information Modeling (BIM) Einzug. Um gegen die rasante, digitale Entwicklung bestehen zu können und um am Markt langfristig erfolgreich zu sein, ist ausgezeichnetes Humankapital für Schweizer KMU unabdingbar.

Basierend auf der geschilderten Ausgangslage und der daraus resultierenden Problemstellung wird innerhalb dieser Masterarbeit folgende Forschungsfrage gestellt:
«Welches sind die Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen hinsichtlich der fortschreitenden digitalen Transformation, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital investiert?»

Ziel des Interviews:

Die dokumentierte Problemstellung zeigt, welche Wichtigkeit und Relevanz die Thematik um den Fachkräftemangel in Kombination mit der fortschreitenden digitalen Transformation aktuell für die Praxis darstellt. Daher ist das übergeordnete Forschungsziel dieser Masterarbeit, die entsprechenden Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für Schweizer KMU aus dem Bauingenieurwesen zu erforschen und zu beschreiben, damit ein potenzieller Arbeitnehmer sein Humankapital in die Unternehmung investiert. Das generelle Ziel dieses Interviews besteht darin, diese entsprechenden Erfolgsfaktoren und Herausforderungen aus Sicht der Experten zu erfragen. Des Weiteren sind in diesem Zusammenhang die definierten Subfragen zur Forschungsfrage zu beantworten.

Zeitraumen: 30 – 45 Minuten

Freiwilligkeit:

Wenn immer Sie etwas nicht tun wollen, müssen Sie dies selbstverständlich nicht. Sie können das Interview jederzeit abbrechen, falls Sie sich dabei nicht wohl fühlen.

Vertraulichkeit:

Das Interview wird aufgezeichnet, damit das Gespräch anschliessend verschriftlicht und ausgewertet werden kann. Ihre Angaben sind selbstverständlich vertraulich. Ihre Aussagen werden anonymisiert und nicht mit Ihrem Namen veröffentlicht. Somit wird niemand ausser Ihnen oder uns erfahren, was Sie in diesem Interview gesagt haben.

Einverständniserklärung:

Mündliche Erläuterung und bitte zur Unterzeichnung (siehe Beilage)

Haben Sie noch Fragen vor dem Beginn des Interviews?

Basisfragen

Alter:

Geschlecht:

Gegenwärtige Position / Funktion:

Akademische Laufbahn (kurz):

Berufliche Laufbahn (kurz):

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangen innerhalb des Bauingenieurwesens?

Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

Schlüsselfragen

1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.
2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?
 - a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.
 - b. Falls nein, weshalb nicht?
3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?
 - a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?
4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?
 - a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?
 - a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?
 - a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?
 - a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Erneuter Dank für die Zeit

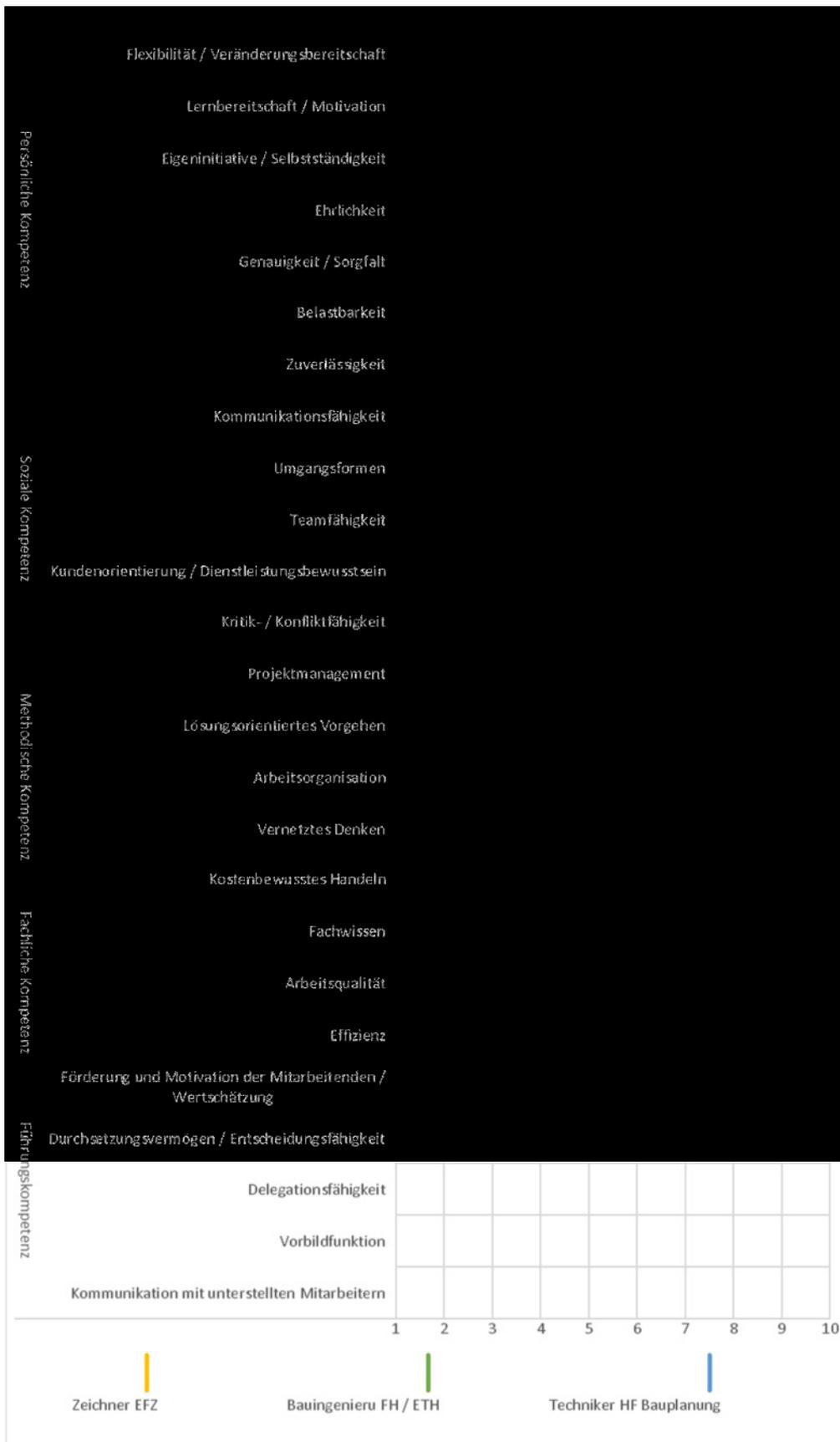
Ausblick

Informationen zur Auswertung der Ergebnisse:

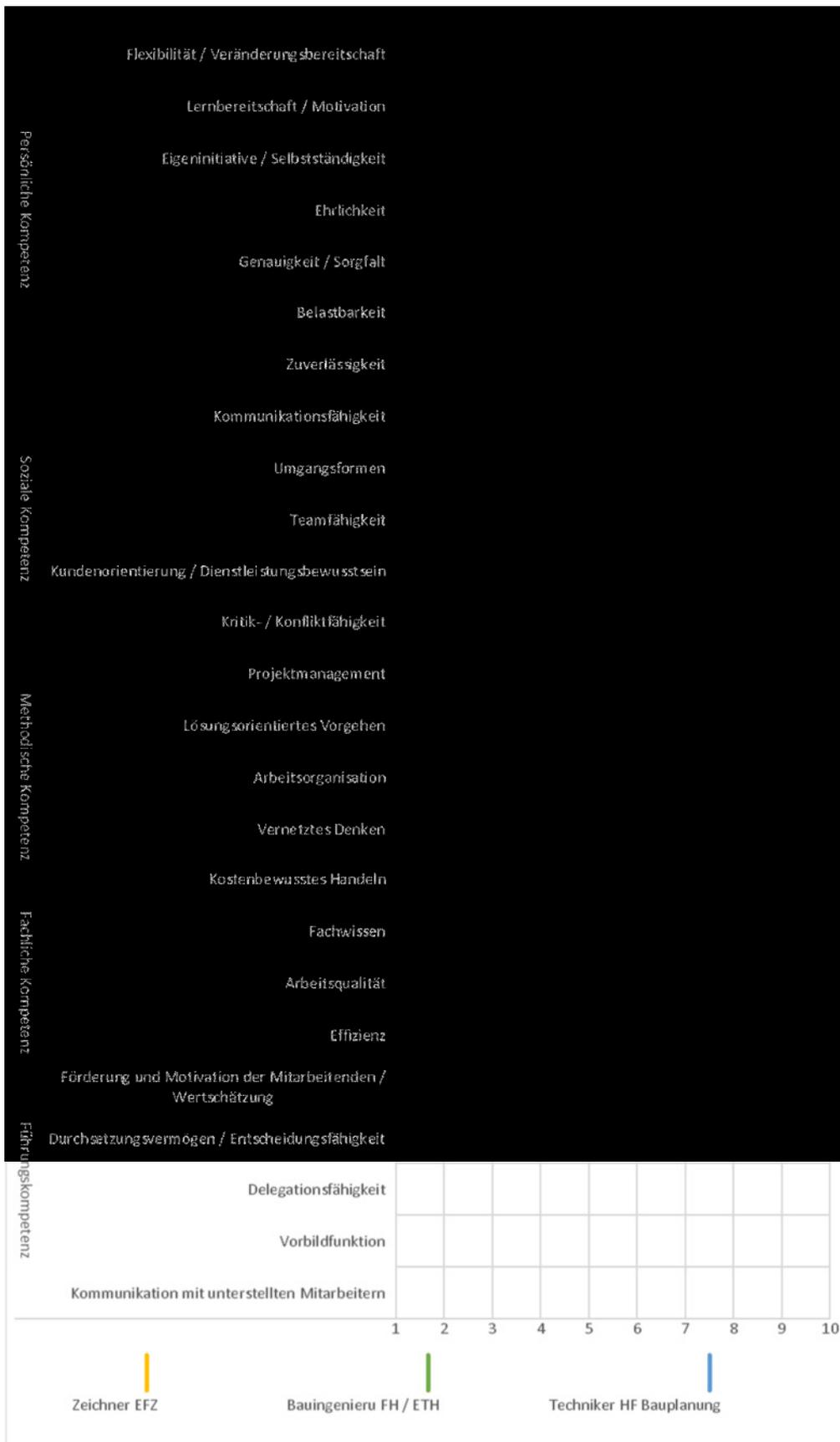
Im Nachgang werden die erforschten Erfolgsfaktoren und Herausforderungen ausgewertet, analysiert und bewertet. Aus der Bewertung werden schlussendlich essenzielle Handlungsempfehlungen für Schweizer KMU abgeleitet.

Verabschiedung

Gegenwärtige Kompetenzprofile



Zukünftige Kompetenzprofile



b. Einverständniserklärung

Nachfolgende Einverständniserklärung liegt von allen Interviewpartnern vor. Aus Gründen der Anonymität sind sie nicht Bestandteil der Masterarbeit, können jedoch auf Anfrage beim Verfasser gesichtet werden.

Masterarbeit an der School of Management and Law
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Einverständniserklärung zur Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Interviewdaten

Forschungsprojekt: Fachkräftemangel in der Baubranche.
Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für
Schweizer KMU hinsichtlich der
fortschreitenden digitalen Transformation.

Interviewer: Oliver Nef

Beschreibung des Forschungsprojekts: mündliche und schriftliche Erläuterung

Das Interview wird mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet und sodann von dem Interviewer des Forschungsprojekts in Schriftform gebracht. Für die weitere wissenschaftliche Auswertung der Interviewtexte werden alle Angaben, die zu einer Identifizierung der Person führen könnten, verändert oder aus dem Text entfernt. In wissenschaftlichen Veröffentlichungen werden Interviews nur in Ausschnitten zitiert, um gegenüber Dritten sicherzustellen, dass der entstehende Gesamtzusammenhang von Ereignissen nicht zu einer Identifizierung der Person führen kann.

Die Teilnahme an dem Interview ist freiwillig. Sie haben zu jederzeit die Möglichkeit, ein Interview abubrechen, weitere Interviews abzulehnen und Ihr Einverständnis in eine Aufzeichnung und Niederschrift des Interviews zurückzuziehen, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

Ich bin damit einverstanden, im Rahmen des genannten Forschungsprojektes an einem Interview teilzunehmen.

Vorname, Nachname (in Druckschrift)

St. Gallen, 14.04.2020
Ort, Datum / Unterschrift



c. Experteninterview Nr. 01

Interview Nr.: 01

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 20. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangen innerhalb des Bauingenieurwesens?

Den Fachkräftemangel spüren wir innerhalb des Bauingenieurwesens recht intensiv. Insbesondere bei den Technikern und Zeichnern ist er akut. Aber auch bei den Bauingenieuren, besonders den höheren Honorarkategorien, ist dieser akut und fast ein Ding der Unmöglichkeit neue Fachkräfte zu finden. Zumal unsere Anforderungen durch die interdisziplinären Projektportfolios sehr hoch sind. Dieses Problem wurde innerhalb der Unternehmensgruppe erkannt und wird mit jungen Ingenieuren frisch ab Studium grösstenteils gelöst. Es wird quasi von unten nach oben gezüchtet. Bei den Zeichnern ist dies noch viel schwieriger einen routinierten Zeichner zu finden respektive eigentlich unmöglich. Deshalb wirken wir diesem entgegen mit der Ausbildung von verhältnismässig sehr vielen Auszubildenden.

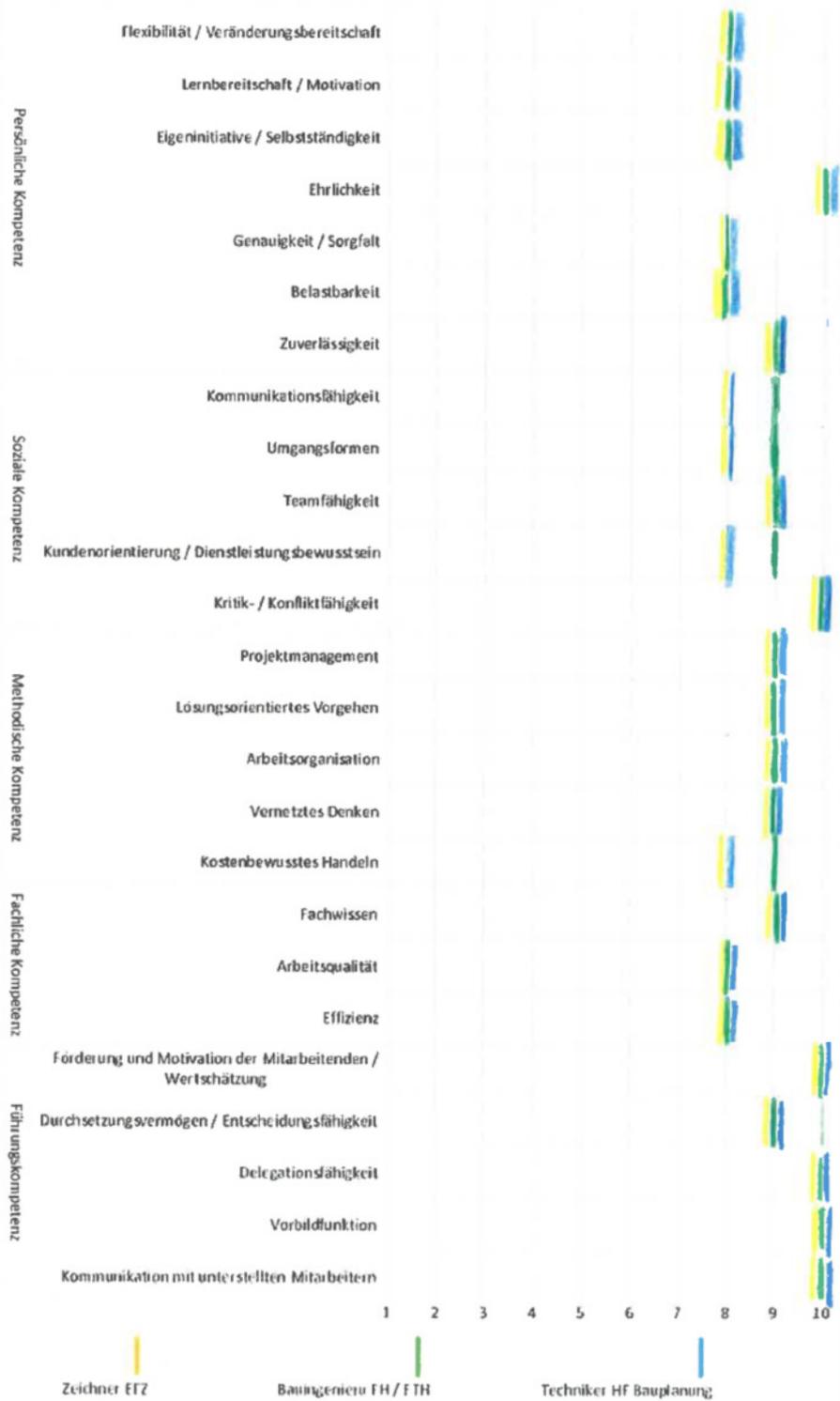
Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

BIM ist bei einer solch grossen Unternehmung wie uns ein riesiges Thema. Wir haben einen sogenannten BIM-Circle, wo alle Spezialisten aus den verschiedenen Niederlassungen sich treffen und diesen füttern, sodass ein Gesamtkonzept gemeinsam erarbeitet werden kann. BIM beinhaltet ja nicht nur 3D-Modellieren, sondern wesentlich mehr Informationen, welche in einem Modell integriert werden sollen. Und diesen Schritt wird man in den nächsten 12-24 Monaten umsetzen innerhalb unserer Unternehmensgruppe. In der Bauleitung sind wir allerdings einen Schritt weiter, wir arbeiten mit BIM to Field und auf der Baustelle hat jeder ein Tablet. Aber bezüglich der Softwares probieren auch wir unterschiedliche Tools aus, da auf dem Markt keine pfannenfertigen Lösungen vorliegen. Man muss diese Erfahrungen machen und die elementaren Fragen klären. Aber auch ein Klumpenrisiko möglichst umgehen und keine einheitliche Unternehmenslösung einkaufen.

Schlüsselfragen

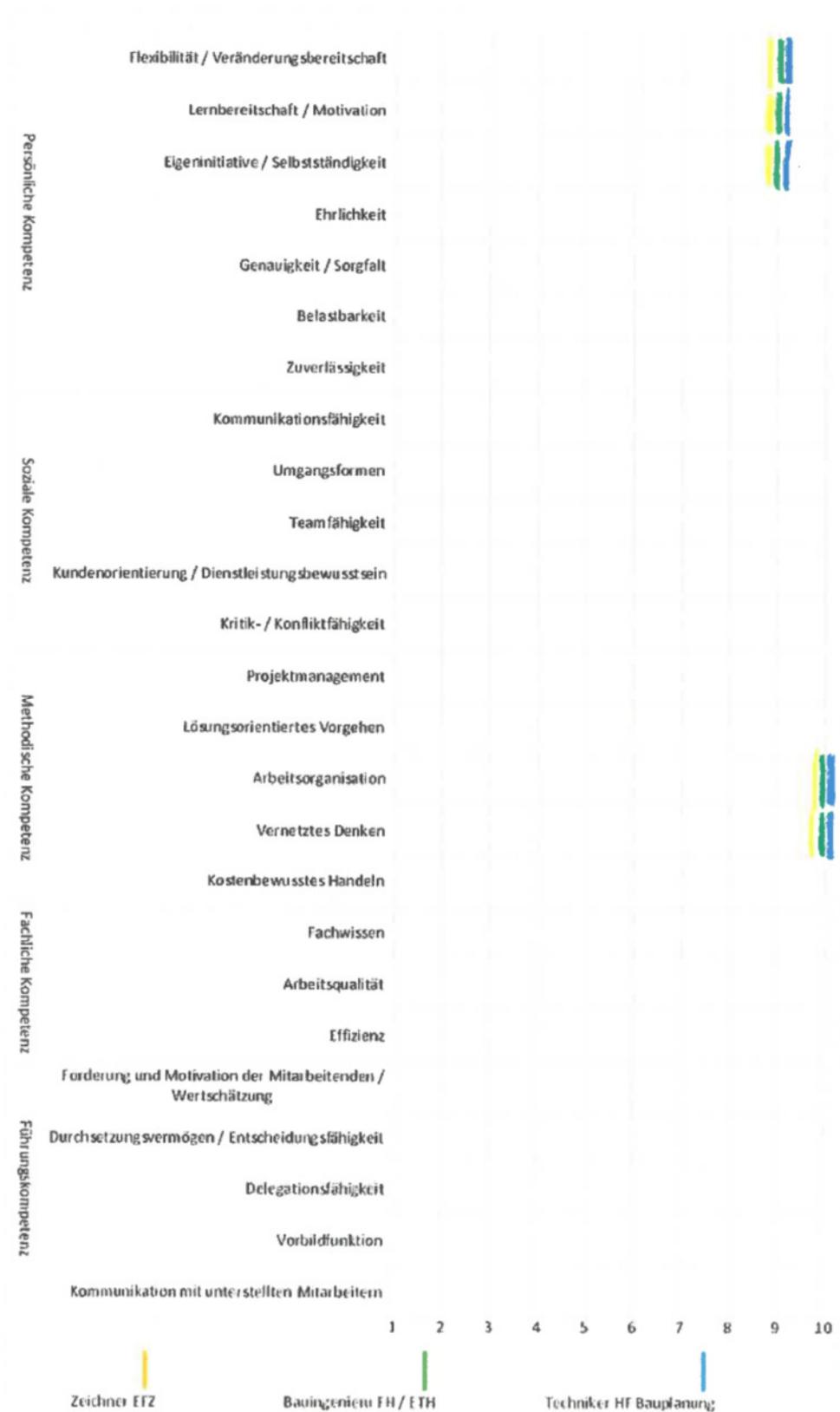
1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Gegenwärtige Kompetenzprofile



2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?

Zukünftige Kompetenzprofile



a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Mir ist bewusst, dass ich generell relativ hohe Anforderungen stelle. Bei den persönlichen, klassischen Kompetenzen wie Flexibilität, Eigenständigkeit, Lernbereitschaft haben wir intern festgestellt, dass man «tüfteln» muss mit der digitalen Transformation. Wir haben festgestellt, dass erfahrene Fachkräfte, welche bereits 20 Jahre im Beruf arbeiten, damit jedoch grosse Mühe haben. Sie tun sich schwer mit dem sogenannten «tüfteln» und sind nicht so sehr lernbereit, wie wir uns dies vorstellen. Deshalb dies als Veränderung in der Grafik. Bei der methodischen Kompetenz habe ich einzig das vernetzte Denken und die Arbeitsorganisation erhöht. Denn durch die digitale Transformation wird beispielsweise ein Zeichner bereits viel früher in ein Projekt eingebunden und muss dadurch auch vernetzter denken können. Die Organisation dieser Prozesse muss entsprechend besser werden. Die fachlichen Kompetenzen werden nach wie vor gut sein müssen. Die Effizienz und das kostenbewusste Handeln müssen weiterhin vorliegen. Zuletzt die Führungskompetenzen, sind auch hier relativ hohe Anforderungen, die ich stelle. Aber jemand der mit Menschen zu tun hat, der muss diese hohen Anforderungen entsprechend und ansonsten ist er kein guter Chef. Und dann wandern ihm langfristig die Mitarbeiter ab. Zukünftig wird die Führung für einen Chef noch wichtiger sein.

b. Falls nein, weshalb nicht?

Die restlichen persönlichen Kompetenzen habe ich nicht verändert. Denn die Ehrlichkeit muss heute wie auch zukünftig vorliegen. Dies ist für mich eine Sache des Vertrauens. Aber auch die weiteren Punkte wie Zuverlässigkeit, die Belastbarkeit und die Genauigkeit / Sorgfalt habe ich belassen. Ich bin der Meinung, dass sich meine ohnehin sehr hohen Anforderungen noch nicht weiter erhöhen werden. Bezüglich der sozialen Kompetenzen erwarte ich zukünftig mit der digitalen Transformation die gleich hohen Anforderungen. Wobei aber das Augenmerk auf die Kommunikationsfähigkeit zu legen ist.

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Eher nein, denn das Fachwissen, welches sich beispielsweise die Zeichner in ihrer vierjährigen Lehre aneignen, ist sehr hochwertig und nicht einfach so durch Personen aus anderen Berufsfeldern zu substituieren. So plastisch sehe ich diese Möglichkeit nicht, dass aus dem Maschinenbau, IT, Informatik eine Fachkraft geholt werden kann. Denn das essenzielle Fachwissen fehlt denjenigen Personen. Da bringt mir auch ein IT-Experte nichts.

- a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

-

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Ich muss gegen aussen als möglichst attraktiven Arbeitgeber auftreten. Die grösste Herausforderung ist Bewegungen und Verschiebungen am Markt herbeizuführen. Denn die Fluktuation innerhalb der Branche ist sehr gering. Dies ist auf der einen Seite sehr schön, aber auf der anderen Seite bringt es auch Schwierigkeiten, zum Beispiel die Rekrutierung von neuem Humankapital, mit sich. Zumal sind wir sehr offen, was die Qualifikation neuer Mitarbeiter betrifft. Wenn die Anforderungen nicht erfüllt werden, betreiben wir auch einen grossen Aufwand, die Mitarbeiter dahin zu bringen, wo wir sie gerne haben möchten.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Persönlich habe ich das Gefühl sie bleiben die gleichen. Denn wir müssen erst Fachkräfte haben, die sich auch in der digitalisierten Welt zurechtfinden und sich dann entsprechend weiterbilden. Das Problem liegt in der fehlenden Attraktivität der Berufe innerhalb des Bauingenieurwesens. Diese muss zukünftig verbessert werden.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Da wir mit Niederlassungen in der gesamten Schweiz sowie im Ausland vertreten sind, können wir den Mitarbeitern bei einem allfälligen Wohnortwechsel an anderen Orten auch eine Stelle innerhalb der Unternehmung anbieten. Zudem versuchen wir

auch ein möglichst, attraktiven Arbeitgeber zu sein für alle verschiedenen Generationen. Wie beispielsweise durch die Möglichkeit von Teilzeitarbeit, flexible Arbeitsmodelle et cetera. Zudem macht ein moderner Führungsstil auch viel aus. Die jungen Mitarbeiter möchten keinen patriarchalischen Führungsstil, sondern einen partizipativen Führungsstil. Zudem muss ihnen klar gemacht werden, dass sie für sich und nicht für den Chef arbeiten. Dass die Projekte, die sie bearbeiten, ihre «Babys» sind. Weiters schaffen wir für Transparenz innerhalb der Projekte bezüglich des Geschäftsgangs. Diese Transparenz ist entscheidend und sehr wichtig für die jungen Bauingenieure. Zugleich ist die Akzeptanz auch höher bei ausbleibenden Lohnerhöhungen. Diese Abtretung der Verantwortung an die Mitarbeiter kommt sehr gut an bei ihnen und stellt einen Erfolgsfaktor dar. Dies bedingt jedoch ein echtes, authentisches Delegieren - nicht nur vom Chef, sondern auch von erfahrenen Kollegen. Zu guter Letzt zählt auch der Lohn. Er soll nicht an erster Stelle stehen, aber er muss stimmen damit der Mitarbeiter langfristig glücklich bleibt in einer Unternehmung.

- a. **Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?**

Ich gehe davon aus, dass diese dieselben bleiben in Zukunft. Denn hinter dem Humankapital stehen Menschen, die zu führen sind. Und wenn es um Menschen geht, geht es um die oben genannten Punkte. Denn ein Computer kann jede Unternehmung kaufen. Die Innovation und Motivation können nicht mit einem besseren Arbeitsplatz herbeigeführt werden. Eine innere Motivation muss beim Mitarbeiter ausgelöst werden.

6. **Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?**

Ein attraktives Team sowie der Arbeitgeber sollen vorhanden sein. Eine gewisse Lohnentwicklung soll absehbar sein, trotz des tiefen Preisniveaus innerhalb der Branche. Zudem ist der Wertschätzung eine grosse Beachtung geschenkt werden. Insbesondere der Zeichner muss gleich wie der Bauingenieur wertgeschätzt werden. Weiters stellen die Weiterbildung und die Entwicklungsmöglichkeiten eine entscheidende Herausforderung dar. Man muss veränderungsbereit und flexibel sein, als Arbeitnehmer sowie -geber. Und man muss diese Mitarbeiter in den eigenen Reihen haben, die diese Motivation besitzen sich permanent weiterzubilden.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Ich persönlich wünsche mir eine Änderung bezüglich des Nachwuchses. Dass auch weibliche Personen sich für die technischen Berufe begeistern.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein, diese werden bleiben.

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Wir haben sehr viele Mitarbeiter aus den ausländischen Märkten rekrutiert. Da wir im Vergleich zum Ausland höhere Löhne bezahlen können. Zudem haben sie auch im Ausland gute Universitäten. Aber erstaunlicherweise ist diese einzig bei den Ingenieuren so. Den Zeichner gibt es im Ausland allerdings nicht so wie bei uns. Aber es gibt auch gut qualifizierte Fachkräfte aus dem Ausland, die bei uns als Techniker oder Zeichner arbeiten. Sie sind eigentlich überqualifiziert, aber verdienen trotzdem mehr bei uns als im Heimatland und wir geben ihnen entsprechende Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb der digitalen Transformation. Hier ist weiteres Potenzial vorhanden, wenn der inländische Markt gesättigt ist.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Der Bauingenieur wird weiterhin ein attraktiver Beruf bleiben. Dieser Mangel wird sich nicht markant verschärfen. Beim Zeichner wird sich dieser allerdings markant verschärfen und wir müssen schauen, dass wir diesen attraktiver gestalten und die Löhne erhöhen. Das Gleiche gilt auch für die Techniker.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank für das Interview!

Erneuter Dank für die Zeit

d. Experteninterview Nr. 02

Interview Nr.: 02

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 15. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens?

Es ist extrem schwierig gute Fachkräfte zu rekrutieren. Es gibt praktisch keine Bauingenieure auf dem Markt, wo unserem Anforderungsprofil entsprechen. Aber auch bei den Technikern und Zeichnern. Wobei es bei den Zeichnern fast am schwierigsten ist einen neuen Mitarbeiter zu finden. Die Rangfolge bzgl. der Schwierigkeit ist Zeichner, Techniker, Bauingenieur.

Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

Ja, wir arbeiten bereits mit BIM und übernehmen die Funktion als BIM-Koordinator. Die Planung wird allerdings von anderen Ingenieurbüros gemacht. Wir sind einzig als Koordinator tätig. Eine geringe Anzahl Mitarbeiter hat auch eine Weiterbildung zum BIM-Koordinator bereits absolviert. Zudem ist dieses Jahr angedacht, nebst der Planung die Ausschreibung, die Terminplanung mittels einer Software zu vollziehen, die diese Informationen verknüpft. Dadurch können Arbeitsprozesse optimiert werden. Es ist quasi eine 4D Planung.

Schlüsselfragen

1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Gegenwärtige Kompetenzprofile

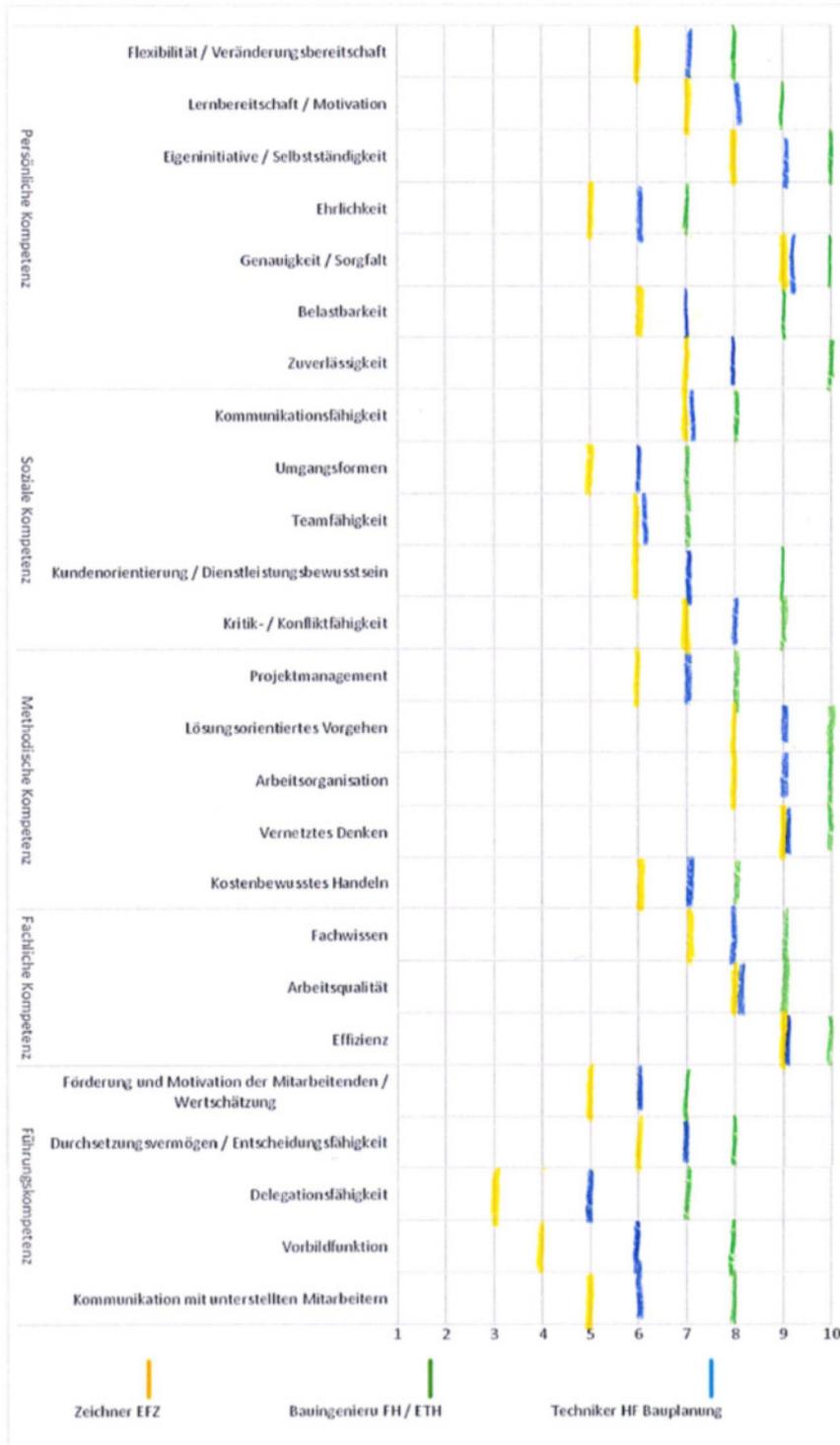
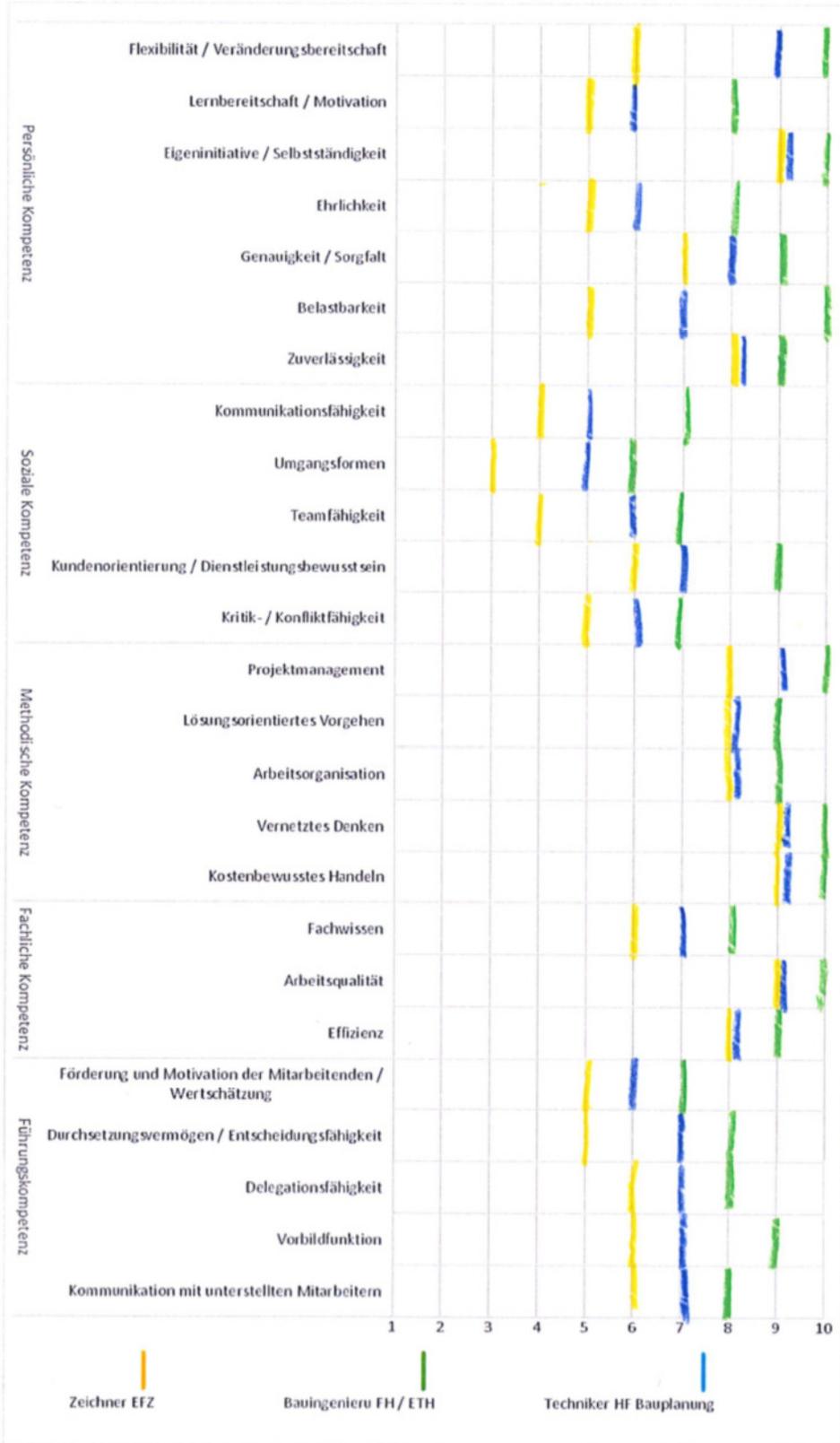


Abbildung 15: Gegenwärtige Kompetenzprofile Interviewpartner Nr. 01 (wobei 1 geringe Anforderungen, 10 sehr hohe Anforderungen)

2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?

Zukünftige Kompetenzprofile



a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Bei den persönlichen Kompetenzen wird sich eine Abnahme abzeichnen. Insbesondere bei der Lernbereitschaft und Motivation, da sich die Berufe Individualisieren werden - dies vor allem beim Zeichner. Aber auch die Bauingenieure und Techniker sind weniger auf dem Feld, da die digitalen Möglichkeiten zukünftig grösser sind. Die Bereitschaft zum Lernen kommt auch mit dem Gesehenen vor Ort auf der Baustelle. Darum nehmen diese ab. Aber die Eigeninitiative und Selbständigkeit muss und wird infolge der Digitalisierung zunehmen.

Bei den sozialen Kompetenzen bin ich der Meinung sie werden generell abnehmen, wobei die methodischen Kompetenzen zunehmen werden. Beispielsweise die Umgangsformen werden weniger wichtig, da man zukünftig dem Umgang mit anderen Berufsgattungen weniger ausgesetzt ist. Bei den methodischen Kompetenzen wird zukünftig durch die individuellere Planung mehr Managementkompetenz benötigt, um dies zusammenzuführen. Also man braucht ein besseres Management. Bei den fachlichen Kompetenzen wird zukünftig durch die Normen, Richtlinien, CAD-Hilfsmittel-Tools etc., auf welche jederzeit zurückgegriffen werden kann, eine Abnahme erfolgen. Die fachlichen Kompetenzen werden folglich bei allen Berufen abnehmen und weniger gefragt sein. Als einfaches Beispiel die eine Betonzusammensetzung. Früher musste man dies noch auswendig können, heute schaut man kurz auf der Baustelle auf dem Mobiltelefon nach. Die Führungskompetenzen sind eher ein schwieriges Thema. Aber auch in der Digitalisierung ist sie entscheidend.

b. Falls nein, weshalb nicht?

-

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Ja, aber am ehesten beim Zeichner, dann beim Techniker und am wenigsten beim Bauingenieur. Es resultiert eine Abstufung. Am ehesten liegen ähnliche Kompetenzprofile für den Zeichner bei den übrigen Zeichenberufen innerhalb der Baubranche vor, beispielsweise Zeichner Fachrichtung Architektur, HLKS Zeichner, Elektrofachplaner/-zeichner, Holzbauplaner. Aber auch die Berufe des Schreiners oder Zimmermanns sind denkbar, da auch diese ein Verständnis vom Bauwesen

mitbringen. Also generell Bauhaupt- und Baunebengewerbe. Wenn man in eine ganz andere Gattung schaut, denn denke ich in erster Linie an die Informatikbranche.

- a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

Vgl. Frage 3

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Die grösste Herausforderung ist diese, dass ich keine Fachkräfte finde, die in mein Profil passen. Dieses Profil beinhaltet die Tools und Software, welche wir im Büro verwenden, fachtechnischer Hintergrund, einige Jahre Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet, Eigenständigkeit und Teamfähigkeit. Dafür sind keine Fachkräfte vorhanden. Weiters die vorhandene Diversität der Programme die auf dem Markt verfügbar und angewendet sind. Zudem den Lohn der Fachkräfte, zumal heute ein guter Zeichner fast mehr kostet als ein junger Bauingenieur. Schlussendlich sind aber auch die Arbeitsattraktivität sowie der gute «Verkauf» der Berufe eine gegenwärtige, grosse Herausforderung.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Die Diversität der Programme wird zunehmen und mehr Anbieter von Softwarelösungen auf dem Markt geben. Entsprechend können die Fachkräfte nicht einfach an meine Softwarelösung gesetzt werden. Wird längere und kostenintensiverer Einarbeitung benötigen. Das Lohnniveau wird sich zukünftig leicht anpassen und einpendeln. Irgendwann ist das Maximum erreicht. Weiter ist zukünftig die Arbeitsattraktivität ein grosses Thema, sprich flexible Arbeitsmodelle, Home-Office, Arbeiten während dem Arbeitsweg et cetera, denn die Braubranche hierbei hinterherhinkt im Vergleich zu anderen Branchen.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Wir sind ein Familienbetrieb, entsprechend ist ein Erfolgsfaktor die Persönlichkeit. Zweiter Erfolgsfaktor ist die abwechslungsreiche Tätigkeit respektive Arbeitsalltag, weil wir ein überschaubares, kleineres Ingenieurbüro sind. Der dritte Erfolgsfaktor

ist Flexibilität bezüglich Arbeitsmodellen und Arbeitsort. Zumal wir auch Quereinsteigern eine Möglichkeit geben, in unserer Branche Fuss zu fassen. So beispielsweise ein Projektassistentin, welche gar einen tierärztlichen Background aufweist.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Die Richtung wird dieselbe sein, wobei sicherlich eine Zunahme zu verzeichnen ist. Es wird mehr Quereinsteiger geben, welchen eine berufliche Laufbahn bezahlt werden muss.

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Die wichtigste Sache ist die Sicherheit sowie die Wertschätzung. Dass sie sehen, dass ich als Unternehmer in sie investiere, damit sie sich wohlfühlen. Dass ich sie somit an das Unternehmen binden kann. Wobei aber die jungen Fachkräfte durchaus ihre Erfahrungen in unterschiedlichen Unternehmen machen sollen. Aber ab einem Alter von circa 30 Jahren soll diese langfristige Bindung ins Spiel kommen.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Zukünftig wird der Markt schwieriger, da andere Ingenieurbüros dies auch sehen werden. Entsprechend muss das Unternehmen langfristig wettbewerbsfähig bleiben.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Sicherheit bieten, flexibel sein und auf die Mitarbeiter eingehen für Änderungen. Offen sein für den digitalen Wandel und Wünsche von Mitarbeitern. Aber auch kontinuierliche Lohnerhöhungen sind ein Thema. Wobei aber anstatt kontinuierlichen, jährlichen Lohnerhöhungen Boni für erbrachte, spezielle Leistungen entrichtet werden sollen. Denn die jährlichen Lohnerhöhungen werden zukünftig abnehmen.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Dies sind unter vorhin genannten Punkten ungefähr dieselben.

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Im Bereich KV, dies sind sehr individuelle Leute. Im Informatikbereich insbesondere für Zeichner. Aber auch im Baunebengewerbe für alle Funktionen.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Meine Erwartung ist, dass dieser zunehmen wird. Wobei der Zeichner es in ferner Zukunft nicht mehr geben wird. Denn er muss wesentlich mehr können, als er heutzutage in der Ausbildung lernt. Es wird eine Verlagerung zum Techniker geben. Aber diese Zuspitzung des Fachkräftemangels wird zunehmen, weil wir innerhalb der Branche zu wenig flexibel sind. Zudem die Berufe innerhalb des Bauingenieurwesens zu wenig attraktiv, zu wenig sexy sind. Können mit Informatik- und Startup-Branche nicht mithalten. Viele Fachkräfte gehen als Quereinsteiger in andere Branchen. Zumal durch die Digitalisierung für jungen Leute einen Einblick in alle Berufe geschaffen wird (via Google) und sich die Baubranche darin auch nicht gut verkauft.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank für das Interview.

Erneuter Dank für die Zeit

e. Experteninterview Nr. 03

Interview Nr.: 03

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 15. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens?

Im Moment ist es extrem schwierig an Fachkräfte zu kommen. Es gibt praktisch keine Bewerbungen auf die ausgeschriebenen Stellen. Wobei es bei uns eher Techniker- und Bauingenieurstellen sind. Das vorliegende Überangebot an Stellen macht sich auch durch die Kontaktaufnahme von Headhunters bemerkbar.

Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

Bei uns im Strassen- und Tiefbau ist dies gegenwärtig noch nicht zum Thema geworden.

2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?

a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Generell bin ich nicht der Meinung, dass sich die Kompetenzprofile grundlegend ändern werden. Dies macht sich auch in meiner erarbeiteten Grafik bemerkbar. Vielleicht kommt dies aber auch davon, weil ich im Strassen- und Tiefbau noch nicht wie die Sparte Hochbau mit der digitalen Transformation konfrontiert wurde.

Grundsätzlich sind die Anforderungen an die Berufe heutzutage bereits relativ hoch, aber die persönlichen Kompetenzen werden zukünftig höher liegen. Insbesondere die Flexibilität und die Lernbereitschaft. Die rasante Entwicklung verlangt nach einer immensen Flexibilität und Veränderungsbereitschaft. Die sozialen Kompetenzen, insbesondere die Kommunikationsfähigkeit wird mit der digitalen Transformation umso entscheidender. Da die Vorhaben immer komplexer werden und immer mehr Fachkräfte an einem Projekt beteiligt sind. Wobei bei den Bauingenieuren und Technikern aktuell bereits eine hohe Anforderung vorliegt, wird diese besonders bei den Zeichnern zukünftig zunehmen. Zu den methodischen Kompetenzen bin ich der Meinung, dass sich diese Anforderungen verringern. Denn mit der Digitalisierung und der digitalen Transformation soll auch eine Erleichterung der Arbeitsprozesse erfolgen. Selbst dann, wenn die Projekte komplexer werden. Die fachliche Kompetenz sowie die Führungskompetenz werden sich praktisch nicht verändern. Es mag eventuell eine Verschiebung geben, vom Wissen der Baumaterialien zu mehr EDV-Wissen, aber grundsätzlich muss das fachliche Wissen auch zukünftig vorliegen.

b. Falls nein, weshalb nicht?

-

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Ja, die liegen sicherlich vor. Es ist allerdings eine Frage der Interessen. Konkret liegen diese für den Zeichner bei den weiteren Zeichnern innerhalb der Baubranche vor. Denn das Werkzeug ist das CAD und das restliche Knowhow kann relativ schnell erlernt und angeeignet werden. Bei den Technikern und Bauingenieuren sehe ich das eher weniger. Eventuell bei den Bauingenieuren durch Maschinenbauingenieure.

- a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

Ja, vergleiche vorherige Antwort.

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Attraktivität für einen Arbeitnehmer. Sie spielt auf mehreren Ebenen, über Lohn, zu Entwicklungsmöglichkeiten, Flexibilität bezüglich Arbeitsmodellen. Wobei insbesondere Teilzeitarbeit entscheidend ist. Da in der Baubranche dies noch nicht so verbreitet ist.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Persönlich denke ich nicht, dass diese sich verändern. Aber es kommen sicherlich noch einige dazu. Was konkret beispielsweise Arbeitsplätze und deren Ansprüche an die Hard- und Software betrifft.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Sicherer Arbeitgeber sein, dem Arbeitnehmer Sicherheit geben. Spannende, grosse Projekte die die Arbeitnehmer bearbeiten können. Zudem ein zentraler Arbeitsstandort anbieten können.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Ähnlich wie bei den Herausforderungen werden diese bleiben, aber auch weiter hinzukommen.

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Dass die unter Frage 4 erwähnten Herausforderungen auch Bestand haben. Damit dies auch eingehalten werden kann. Entscheidend sind insbesondere die weichen Faktoren, ein Arbeitnehmer muss sich wohlfühlen bei der Arbeit und sich aufgenommen fühlen im Team. So dass er schlussendlich denkt, nein, ich kann mein Team jetzt nicht verlassen. Es muss eine emotionale Bindung hergestellt werden können. Grosskonzerne aus der IT, wie Google, spielen extrem mit solchen Wohlfühloasen und emotionalen Bindungen, mit Erfolg. Zudem ist der Lohn auch eine grosse Herausforderung.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Wird mit der digitalen Transformation eher wichtiger, eine emotionale Bindung herzustellen, damit die Arbeitnehmer das Unternehmen nicht verlassen. Da alles ein wenig distanzierter wird.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Wichtig ist, dass die unter Frage 5 erwähnten Erfolgsfaktoren auch echt, authentisch sind. Dass der Mitarbeiter die Wertschätzung und Sicherheit spürt. Und ich als Chef auch Teil des Teams bin und ein WIR-Gefühl aufkommt. Dies wird zukünftig entscheidend sein. Dass der Austausch und die soziale Interaktion trotz digitaler Transformation weiterhin gepflegt werden.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Vergleiche Antwort vorhin

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Nicht nur innerhalb des Bauingenieurwesens, sondern innerhalb der gesamten Baubranche sowie aber auch generell in der technischen Branche, z.B. Maschinenbau.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Ich habe das Gefühl, dieser hat sich in der Vergangenheit zugespitzt und wird sich zukünftig auch noch zuspitzen. Insbesondere in den nächsten Jahren mit den Babyboomern noch einige Fachkräfte in Pension gehen werden.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank für das Gespräch.

Erneuter Dank für die Zeit

f. Experteninterview Nr. 04

Interview Nr.: 04	Name: anonym
Ort: digital	Datum:

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens?

Als Bauherr / Auftraggeberschaft spüren wir, dass die beauftragten Bauingenieurbüros zu gut ausgelastet sind und keine Kapazitäten frei haben.

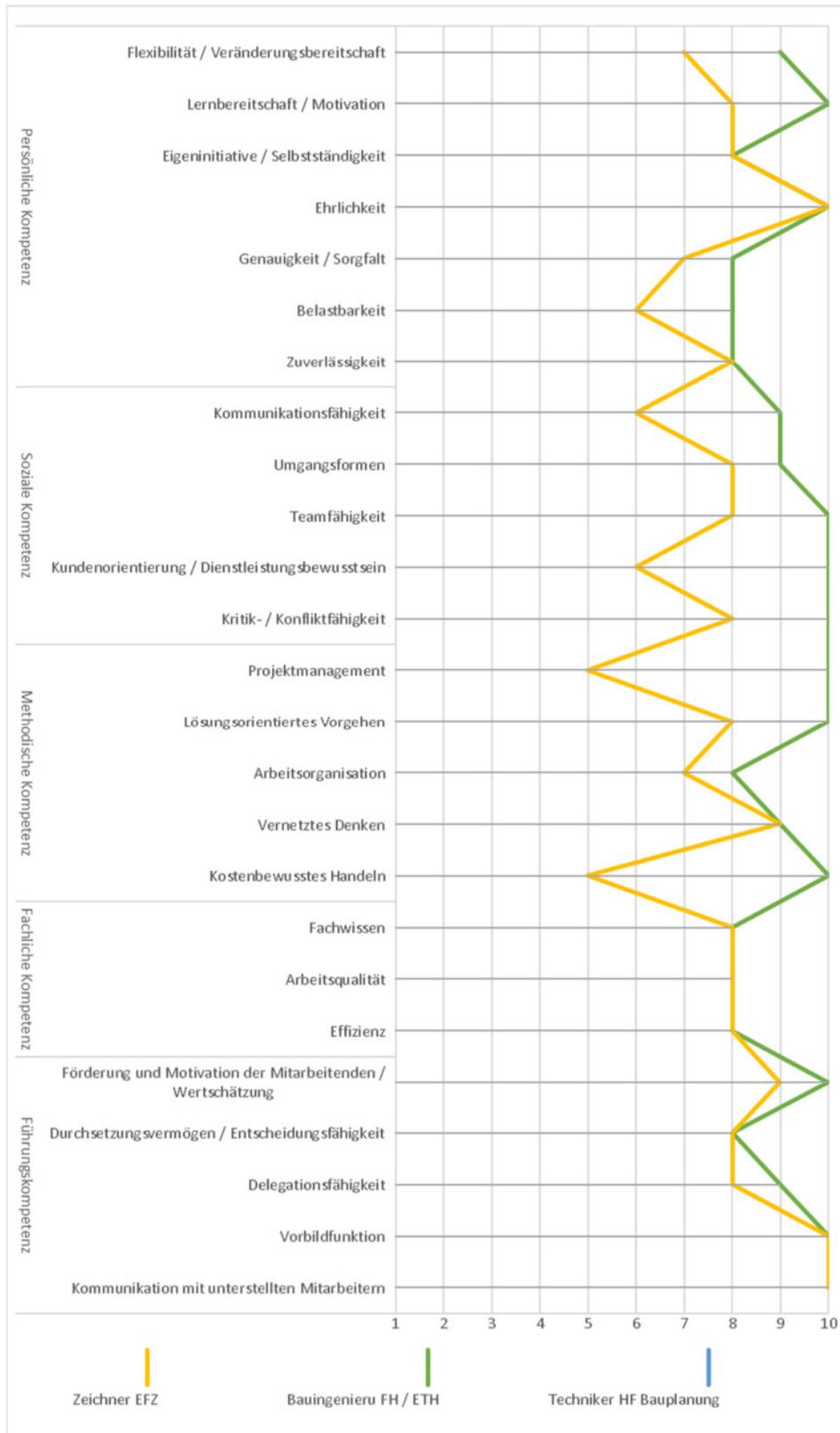
In meiner vorherigen Position sind wir an Personal gekommen, wenn man persönlichen Kontakt zu Fachkräften hatte. Stelleninserate haben grundsätzlich nichts gebracht. Dies hat den Fachkräftemangel relativ gut widerspiegelt. Wir haben grundsätzlich Bauingenieure und Zeichner gesucht, wobei beim Bauingenieur gelegentlich man eine Blindbewerbung ins Haus kam. Bei den Zeichnern erhielten wir keine Bewerbung. Wir haben dem mit der Beauftragung einer Agentur versucht zu entgegenwirken, konnte so wenige Fachkräfte rekrutieren. Zudem haben wir unsere eigenen Leute finanziell motiviert, neue Fachkräfte zu rekrutieren. Eine alternative Lösung für den Mangel an Zeichnern stellt die Beauftragung von externen Zeichnern dar, welche von uns folglich vermehrt beauftragt wurden.

Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

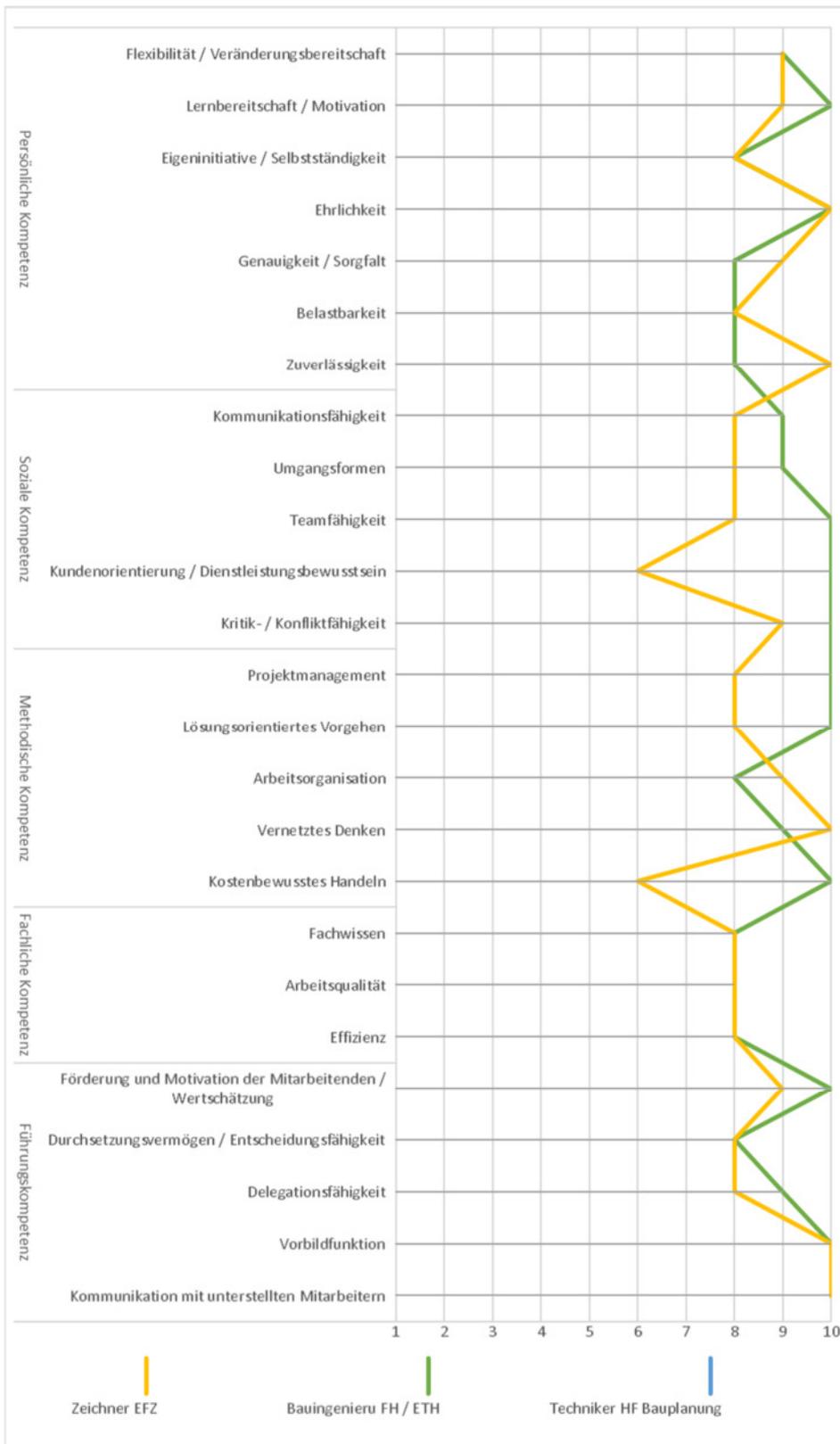
Wir haben vorwiegend ein Projekt, das mit BIM geplant wird. Nebst den 3-D Modellierungen werden alle Planinformationen ins Modell eingearbeitet. Wobei durch das notwendige Plangenehmigungsverfahren beim Bund aktuell trotzdem noch Pläne gebraucht werden und wir diese aus dem Modell entsprechend ableiten müssen. Wobei diesbezüglich eine Änderung in Aussicht gestellt wurde vom Bund.

Schlüsselfragen

1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.



2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?



Zum Techniker kann ich leider keine Einschätzung vornehmen, da ich zu wenig Kontakt mit dieser Berufsgruppe habe.

a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Meine persönliche Meinung ist, dass die Erwartungen im Zusammenhang mit der digitalen Transformation steigen. Die Anforderungen werden generell höher sein, da immer exakter gearbeitet werden muss. Konkret für den Zeichner werden insbesondere die Anforderungen an die persönlichen Kompetenzen zunehmen. Explizit werden die Anforderungen an die Flexibilität / Veränderungsbereitschaft, die Lernbereitschaft / Motivation, die Genauigkeit / Sorgfalt, die Belastbarkeit sowie die Sorgfalt markant zunehmen. Denn der Zeichner muss sich im Zusammenhang mit der digitalen Transformation lernbereit und veränderungsbereit sein, da die Arbeitsmethodik sich ändert. Da zunehmend auch von Zuhause gearbeitet wird, hat zukünftig die Selbständigkeit zu zunehmen. Weiters können sollen mit der digitalen Transformation Probleme bereits während der Planungsphase erkannt werden, was höhere Anforderungen an die Genauigkeit und Sorgfalt mitbringt. Zudem wird zukünftig alles dynamischer und soll schneller voran gehen, entsprechend wird auch die Anforderung bezüglich der Belastbarkeit steigen. Noch essenzieller wird zukünftig die Zuverlässigkeit sein. Wenn ein Zeichner nicht absolut zuverlässig ist, wird der gewünschte Projekterfolg ausbleiben. Denn alle Projektbeteiligten müssen mit demselben Modell arbeiten. Die sozialen Kompetenzen beim Zeichner bleiben praktisch dieselben, ausser die Kommunikationsfähigkeiten sowie die Kritik- und Konfliktfähigkeit, diejenigen müssen zunehmen. Da zwischen den einzelnen Fachplanern eine viel bessere Kommunikation geführt werden muss. Man muss auf die Beteiligten zugehen und diese besser informieren. Zudem wird es eher Konflikte geben, die zu lösen sind. Bei den methodischen Kompetenzen werden insbesondere die Projektmanagementfähigkeiten, Arbeitsorganisation und vernetztes Denken zunehmen müssen, aus vorhin bereits genannten Gründen zu den vorherigen Kompetenzen.

b. Falls nein, weshalb nicht?

Die fachlichen Kompetenzen sowie die Führungskompetenzen beim Zeichner werden zukünftig dieselben Anforderungen mit sich bringen wie gegenwärtig. Das Fachwissen muss weiterhin vorliegen und die Zeichner müssen vom «Chef-Zeichner» weiterhin bestens geführt werden.

Beim Bauingenieur bleiben die gegenwärtigen Anforderungen bestehen. Diese bereits sehr hohen Anforderungen müssen auch zukünftig erfüllt werden. Es werden gewisse Probleme wegfallen, andere werden kommen. Aber die Anforderungen bleiben grundsätzlich die gleichen.

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Dies ist eine sehr schwierige Frage. Grundsätzlich benötigt es gewisse Erfahrungen innerhalb des Bauingenieurwesens, die nicht aus einer anderen Berufsgattung kommen können. Dieser fachliche Hintergrund sollte vorliegen. Anderenfalls wird es sehr schwierig und braucht eine lange Einarbeitungszeit.

a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

Denkbar ist es für Fachpersonen, beispielsweise aus der Maschinen- und Systemtechnikindustrie, welche einen immensen Willen in Kombination mit einem grundlegenden Basiswissen aus dem Bauwesen mitbringen. Ansonsten denke ich nicht, dass Fachkräfte ausserhalb des Bauingenieurwesens diese Arbeit verrichten können.

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Wenn wir von Studienabgängern (Bauingenieuren) sprechen, wollen alle in renommierte Bauingenieurbüros gehen, welche mit ansehnlichen Referenzobjekten bei ihnen punkten. Dass man diese Referenzen als kleineres Büro vorweisen kann ist extrem schwierig und eine grosse Herausforderung. Wichtig sind die Kontakte, die man haben muss, damit es wenigstens einmal zu einem Vorstellungsgespräch kommt. Dabei muss man sich wahnsinnig gut verkaufen können, damit der potenzielle Arbeitnehmer sein Humankapital fortan investiert. Nebst diesen vorzuweisenden Referenzprojekten, müssen aber auch die Sozialleistungen stimmen. Die Herausforderung, hohe Löhne zu zahlen wächst kontinuierlich.

a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Entscheidend sind zukünftig das Bieten von Weiterbildungsmöglichkeiten, die ganz klar, zu Lasten der Unternehmung gehen müssen.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Als kleines Bauingenieurbüro ist es entscheidend, sich bestens verkaufen zu können. Es muss eine einwandfreie Präsentation des Unternehmens erfolgen. Die erwähnten Faktoren von vorhin müssen gut verkauft werden. Nebst den Projekten ist der Lohn wesentlicher Bestandteil, besonders bei den Zeichnern.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Dieser Verkauf wird zukünftig umso wichtiger werden. Da wir uns bereits digital transformiert haben, bereits eine Vielzahl an Projekten mit BIM realisiert haben, sind wir wesentlich besser als die Konkurrenz.

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Persönlich bin ich der Meinung, dass jedes Unternehmen einen Personalchef braucht, der ein sehr grosses, psychologisches Wissen aufweist. Denn mit dem zunehmenden Druck, gibt es viele Personen, die damit psychisch nicht mehr umgehen können. Dies widerspiegelt sich darin, dass sich heutzutage mehr Personen eine Auszeit nehmen als früher. Der gesellschaftliche Druck steigt aktuell immens. Weiteres Thema und grosser Herausforderung ist der soziale Austausch im Unternehmen. Beispielsweise über den Mittag einen Grillplausch organisieren, Ausflüge machen und dabei die Mitarbeiter einfach mal fragen, «wie geht's?». Aufgrund des Generationenwechsels und höheren Belastung sind diese psychologischen, weichen Faktoren wichtiger denn je. Sich und speziell den Mitarbeitern in diesem Zusammenhang Zeit geben für die Regeneration sowie die Reflexion zum bisher Geleistetem stellt ebenfalls eine grosse Herausforderung dar. Zudem muss auch in diesem Zusammenhang die Flexibilität massiv steigen. Als Unternehmer ist man durch COVID-19 gezwungen, den Mitarbeitern Homeoffice zu ermöglichen. Weiters ist auch «Jobsharing» ein Thema der Flexibilität, um auch hierfür Lösungen zusammen mit den Mitarbeitern zu suchen. Die Ansprüche an Teilzeitarbeit et cetera steigen mit dem Wohlstand, der sich über die letzten Jahre entwickelt hat.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Unter Betrachtung der sozialen Aspekte hat dies nichts mit der digitalen Transformation, sondern mit dem Generationenwechsel zu tun. Entsprechend sind die gegenwärtigen sogleich auch die zukünftigen Herausforderungen.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Sofern man die ob genannten Herausforderungen bestmöglich meistert, sind dies zugleich auch die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals. Wobei der soziale Aspekt meines Erachtens der wichtigste Erfolgsfaktor darstellt.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein, es sind dieselben.

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Diese Frage kann ich leider nicht beantworten.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Dieser wird sich verschärfen, wegen der gesellschaftliche Veränderung. Die Fachkräfte möchten mehr Freizeit und sich nach Feierabend distanzieren von der Arbeit. Da geht sehr schwierig herein mit dem Bauwesen. Sofern der Bauboom weiterhin anhält, resultiert meiner Meinung nach, eine Verschärfung des Fachkräftemangels innerhalb des Bauingenieurwesens.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Vielen Dank für das sehr spannende Interview.

Erneuter Dank für die Zeit

g. Experteninterview Nr. 05

Interview Nr.: 05

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 20. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangen innerhalb des Bauingenieurwesens?

Ich persönlich suche nach Zeichnern sowie Bauingenieuren. Da bekomme ich viel weniger Bewerbungen als auch schon und zudem entsprechen die Bewerbungen, die ich bekomme, praktisch nie meinen Anforderungen. Vielfach bekomme ich Bewerbungen vom Ausland. Das sind Personen, die einen universitären Abschluss vorweisen, aber sich als Zeichner bei mir bewerben.

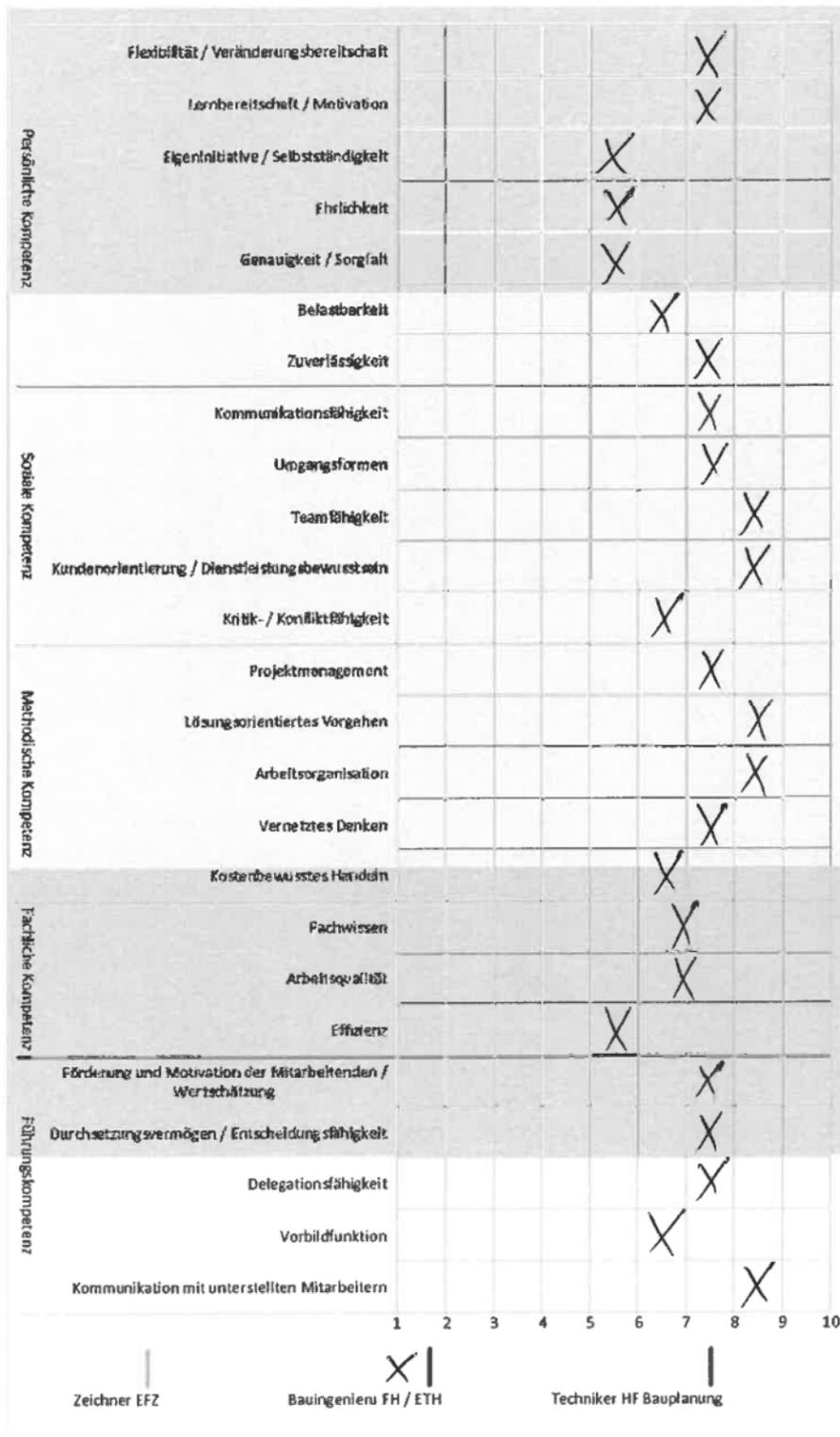
Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

Als externer Planer für Zeichenarbeiten wurden wir bei einem Projekt mit BIM konfrontiert. Ansonsten blieb die Konfrontation damit vorerst aus. Aber zukünftig werden wir sicherlich damit konfrontiert und müssen damit arbeiten.

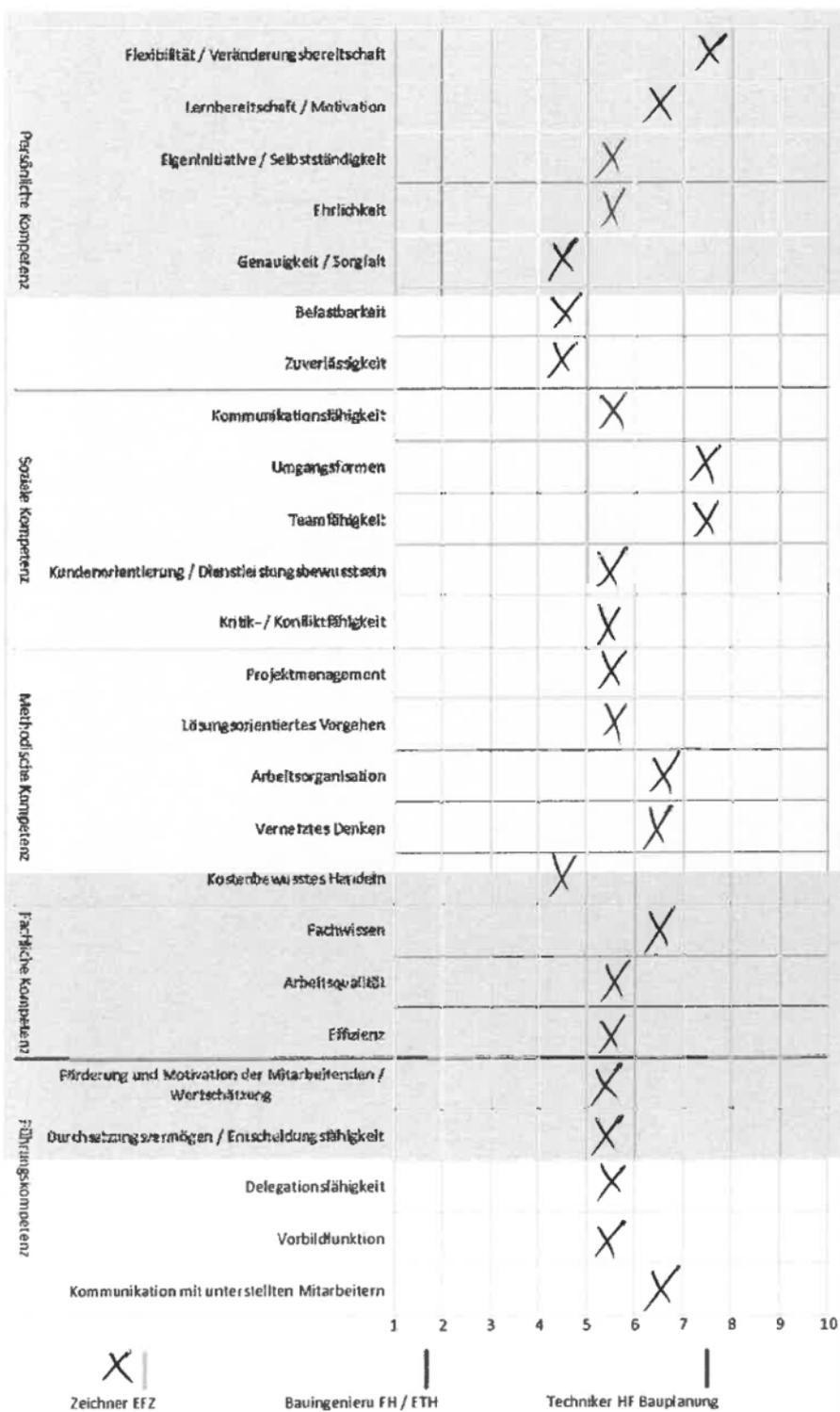
Schlüsselfragen

1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Gegenwärtige Kompetenzprofile



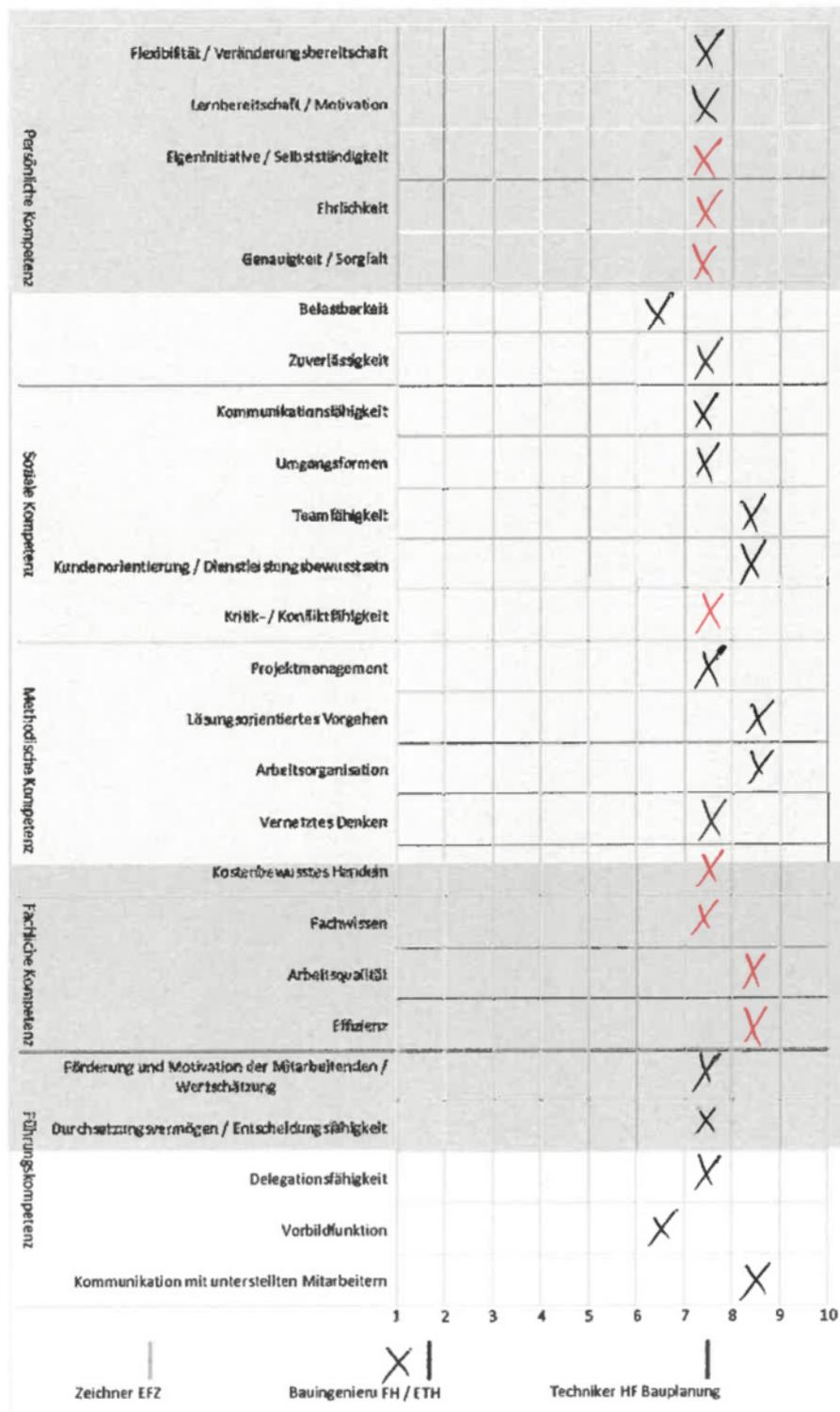
Gegenwärtige Kompetenzprofile



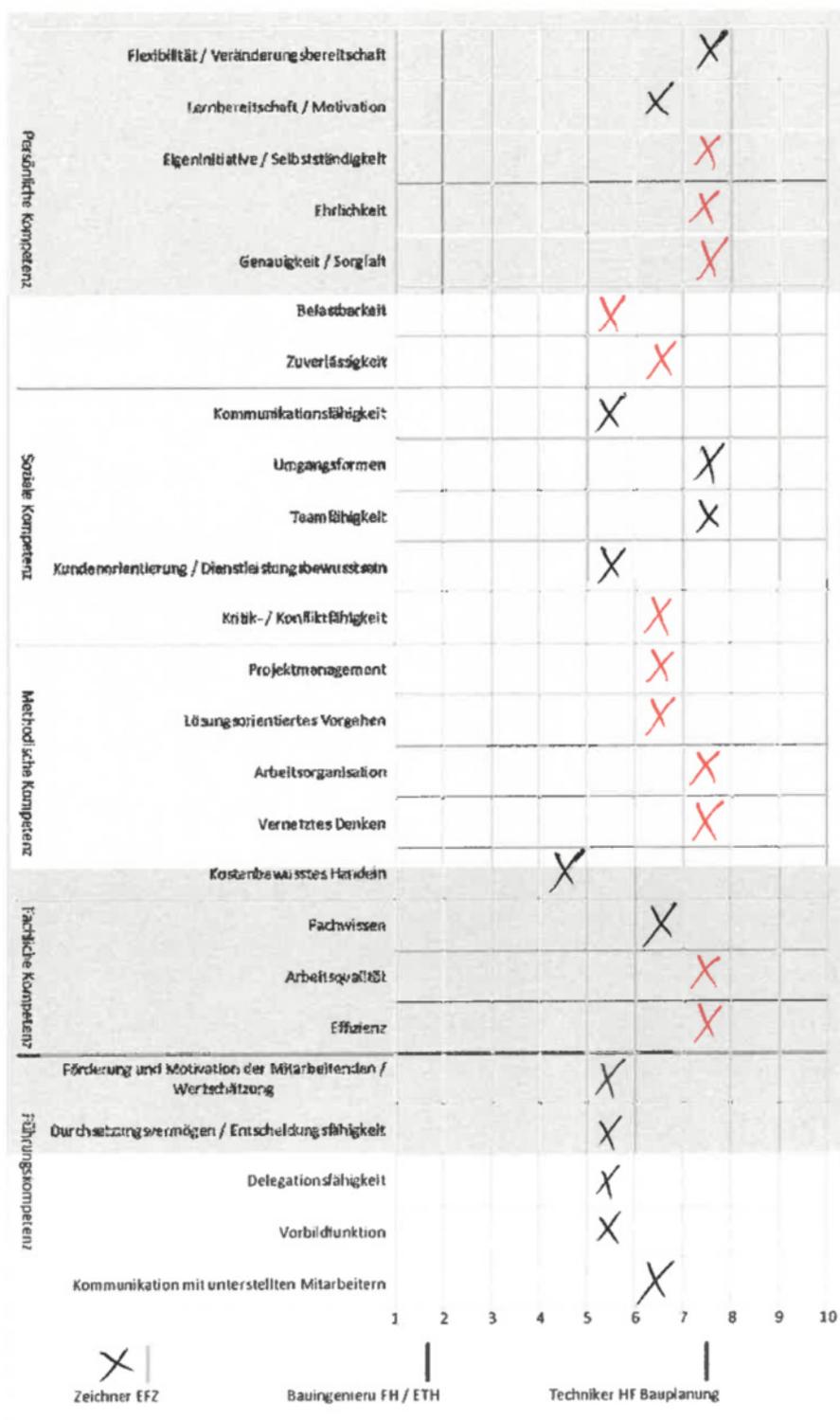
Für die Anforderungen des Technikers habe ich zu wenig Erfahrung und beschäftige diese Funktion auch nicht innerhalb meines Bauingenieurbüros. Folglich habe ich dieses Anforderungsprofil auch nicht erarbeitet.

2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?

Zukünftige Kompetenzprofile



Zukünftige Kompetenzprofile



a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Bei der Betrachtung des Bauingenieurs, dieser muss zukünftig sicherlich selbständiger, ehrlicher, sorgfältiger werden respektive arbeiten. Dass man als Bauingenieur zielgerichtet die Arbeiten für den Zeichner vorbereitet und auch zukünftig weiss, was dieser hinsichtlich der digitalen Transformation

auch benötigt. Zudem muss ein Ingenieur zukünftig kritikfähiger sein, da die Kommunikation zukünftig stets wichtiger aber auch immer komplexer wird im Zusammenhang mit der Digitalisierung. Dies gilt aber auch für den Zeichner.

b. Falls nein, weshalb nicht?

-

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Ja es liegen möglicherweise ähnliche Kompetenzprofile vor, aber sicherlich nicht zu 100%. Beispielsweise kann der Bauingenieur zum Thema Projektmanagement (Kosten- und Terminkontrolle, koordinative Aufgaben etc.) unterstützt werden. Dies können z.B. Funktionen aus der Betriebswirtschaftslehre oder auch aus anderen Bereichen innerhalb der Baubranche sein. Als erstes würde ich diesbezüglich innerhalb der Architekturbüros Ausschau halten. Für den Zeichner sehe ich ebenfalls ähnliche Kompetenzprofile innerhalb der Baubranche, allem voran den Zeichner Fachrichtung Architektur. Wobei sehr viel Initialaufwand während der Einarbeitungsphase notwendig ist.

a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

Ja, vergleiche grundsätzlich Frage 3a. Aber keinesfalls zu 100%.

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Die grösste Herausforderung liegt darin, an die erfahrenen Fachkräfte zu gelangen, die meinem Anforderungsprofil entsprechen. Damit ich diese nicht sehr lang einarbeiten muss. Zudem muss den Arbeitnehmern Flexibilität bezüglich Arbeitszeiten, Arbeitsorten geboten werden können. Dies ist in vielen Fällen eine grosse Herausforderung. Des Weiteren spüren die Fachkräfte den Mangel auch und nutzen dies bezüglich ihres Salärs auch aus. Entsprechend ist es für mich als Kleinbetrieb schwierig, mit den zahlenden Löhnen von grösseren Bauingenieurbüros mithalten zu können.

a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Zukünftig der digitalen Transformation kommen diverse Softwarelösungen auf den Markt. Es wird mehrere geben als heutzutage auf dem Markt

vorliegen. Damit neue Mitarbeiter bei mir beginnen, werden sie entsprechend Ansprüche an diese Softwares haben. Nur die Besten sind gut genug. Als Kleinbetrieb ist es kein einfaches, solche Softwares anzuschaffen, da sie vielfach sehr kostenintensiv sind. Aber ansonsten werden es ungefähr die gleichen Herausforderungen sein.

5. **Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?**

Einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren ist die Flexibilität. Sei es bezüglich Arbeitsort oder Arbeitszeit. Die Arbeitnehmer können ihre Arbeitszeiten eigenständig einteilen, solange die Termine eingehalten werden können. Ein weiterer Faktor ist die Persönlichkeit, die angenehme, familiäre Umgebung innerhalb eines kleinen Teams. Weiters ist mir aber auch die Entwicklung und die Weiterbildung wichtig, so dass ich mich bestmöglich diesbezüglich beteilige und die Mitarbeiter dabei unterstütze. Als letzten Faktor sehe ich die Teilzeitarbeit, die je länger je mehr gewünscht wird. Bezüglich dieser Arbeitspensen bin ich offen und bereit, möglichst flexibel auf die Wünsche der neuen Mitarbeiter einzugehen.

- a. **Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?**

Insbesondere die Flexibilität bezüglich Homeoffice wird zukünftig mit der digitalen Transformation umso entscheidender und wichtiger werden. Aber ansonsten verändern sich diese nicht wesentlich.

6. **Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?**

Jederzeit mit den Mitarbeitern über deren Anstellung sowie Ziele sprechen und entsprechend kontinuierliche Lohnerhöhungen bieten. Zudem den Mitarbeitern die notwendigen Freiheiten geben und ein interessantes, abwechslungsreiches Projektportfolio zur Bearbeitung bieten können. Dass die Tätigkeiten der Mitarbeiter abwechslungsreich und fordernd sind. In diesem Zusammenhang auch den Mitarbeitern Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten gibt und diese auch soweit möglich finanziell unterstützt.

- a. **Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?**

Nein, grundsätzlich sind sie identisch.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Wichtig ist, dass die Attraktivität (Arbeitsort, Arbeitsumgebung, Arbeitsmodelle) aufrechterhalten werden kann. Dass das Versprochene bei der Einstellung auch erfüllt werden kann. Weiters ist für den langfristigen Erhalt auch eine echte Wertschätzung zwingend erforderlich. Zusätzlich sind Firmenausflüge, Firmenessen sowie Bonuszahlungen für spezielle, aussergewöhnliche Arbeiten ebenfalls ein Zeichen der Wertschätzung. Die Teambildung und generell die weichen Faktoren, wie das Wohlfühlen, sind entscheidend für den langfristigen Erhalt.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein, diese sind grundsätzlich identisch.

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Generell bin ich der Meinung, dass diese auch zukünftig innerhalb des Bauingenieurwesens zu suchen sind. Denn der fachliche Hintergrund ist entscheidend und kann von Personen aus anderen Märkten nicht mitgebracht werden. Denkbar ist die Rekrutierung für unterstützende Funktionen aus nahen, verwandten Berufen innerhalb der Baubranche – eventuell aus dem Projektmanagement, IT oder Architektur.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Persönlich denke ich, dieser wird im gleichen Ausmass wie aktuell bleiben respektive anhalten. Sowohl bei den Bauingenieuren wie aber auch bei den Zeichnern. Bei den Zeichnern ist eventuell auch eine Zuspitzung des Fachkräftemangels denkbar.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank.

Erneuter Dank für die Zeit

h. Experteninterview Nr. 06

Interview Nr.: 06

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 21. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangen innerhalb des Bauingenieurwesens?

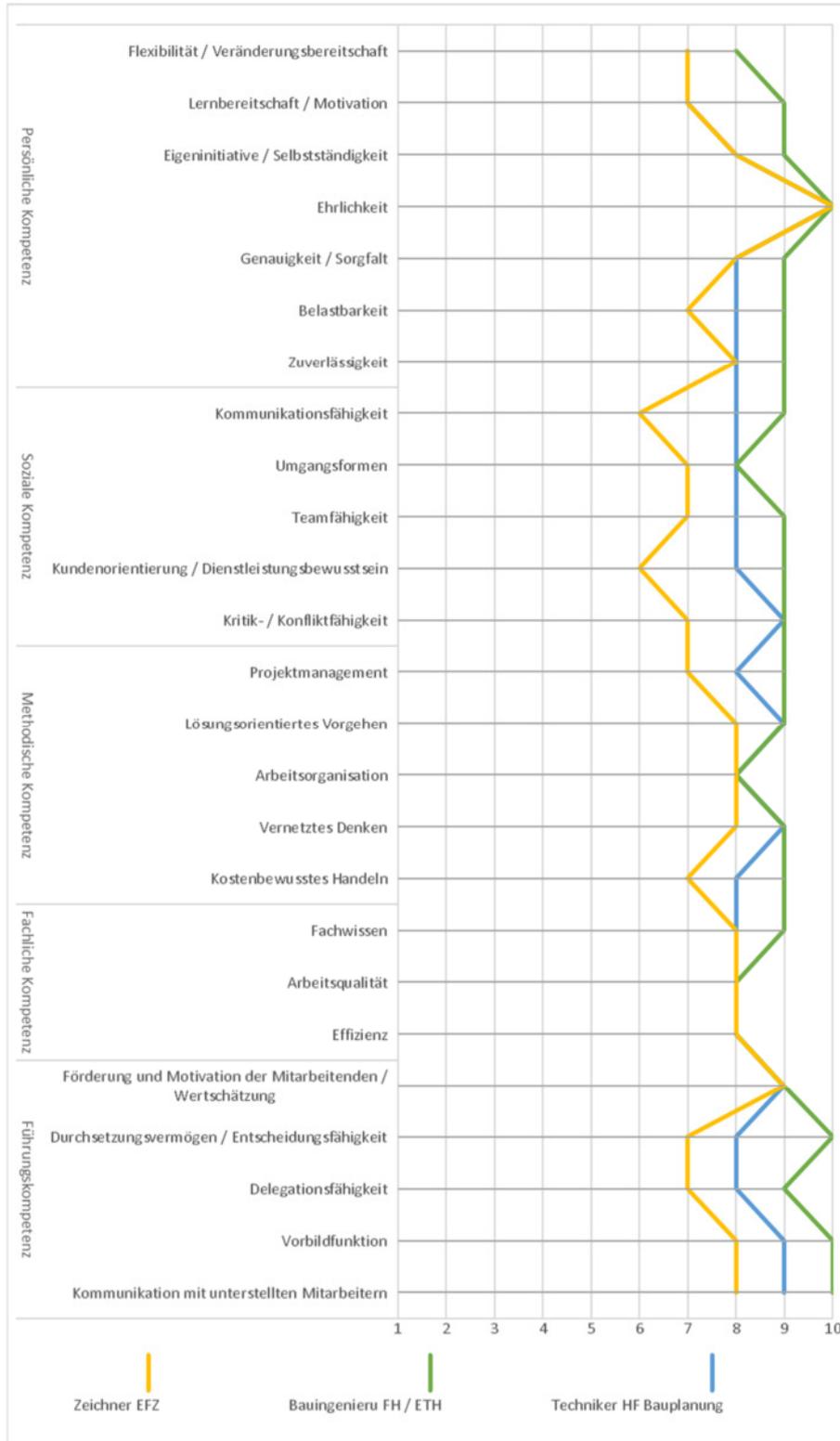
Diesen spüren wir selbstverständlich auch. Wir müssen uns innovative Wege überlegen, wie wir zukünftig rekrutieren. Also wie wir Leute gewinnen und wie sie auf uns aufmerksam werden. Zumal es viele attraktive Arbeitgeber gibt. Wir müssen uns so positionieren, damit die Leute auf uns aufmerksam werden. Interessanterweise spüren wir den Fachkräftemangel bei allen Berufen innerhalb des Bauingenieurwesens. Wir haben überall die Schwierigkeit die richtigen Leute zu finden. Aber entscheidend ist unsere Position auf dem Markt, wie wir wahrgenommen werden, was wir für einen Auftritt bieten. Unsere Bauingenieurunternehmung hat sich über die letzten Jahre etabliert und ist so zu einem attraktiveren Arbeitgeber geworden und kann eher Fachkräfte für sich gewinnen. Dies auch deshalb, weil wir auch Fachvorträge halten an öffentlichen Veranstaltungen, zum Beispiel zum Thema digitales Bauen. Die schwierigste Position, die es zu besetzen gibt, ist der projektleitende Ingenieur.

Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

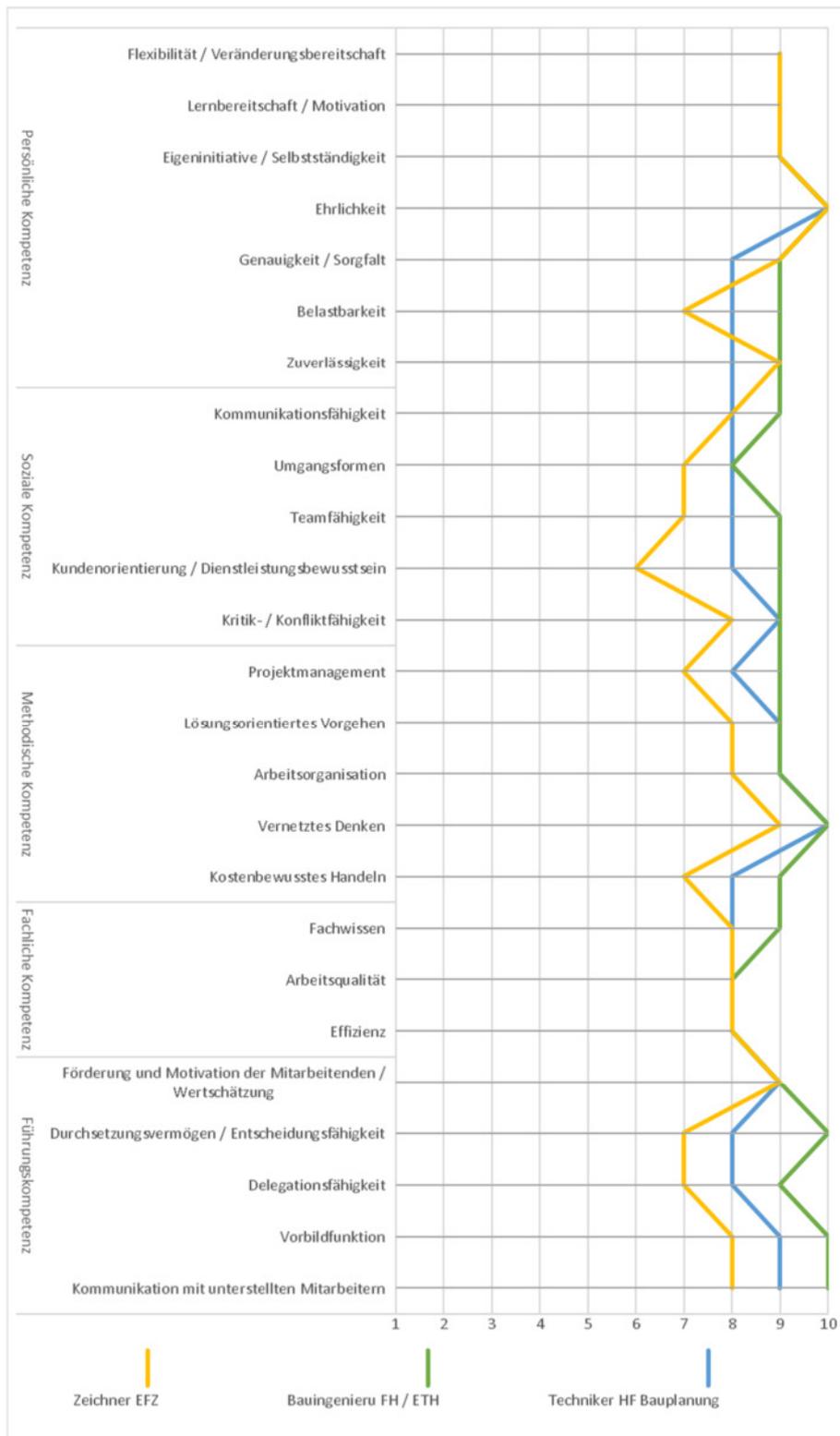
Wir arbeiten in allen Projekten, wo wir können mit BIM. Dies sind vor allem diese Projekte, wo wir die Gesamtleitung innehaben. Wobei es innerhalb der Projekt Unterschiede gibt zum Grad an Informationen im Modell. Bei neueren Projekten gehen wir einige Schritte weiter, dass mehr Informationen ins Modell eingebettet werden und diese auch entsprechend nutzt. Dies ist zum Beispiel aktuell die Bauablaufplanung. Abschliessend ist festzuhalten, dass die Aufwendungen nur geringfügig vergütet werden und viel aus Eigeninitiative kommt.

Schlüsselfragen

1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.



2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?



- Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.
- Falls nein, weshalb nicht?

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

- a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

Vgl. Antwort Frage Nr. 8

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Für mich liegt der Hauptanteil definitiv in der Positionierung des Arbeitgebers. Wie wir als Arbeitgeber auftreten und wie wir wahrgenommen werden. Ich bin überzeugt davon, dass es wichtig ist, wie gearbeitet wird, sprich mit welcher Arbeitsmethodik. Und die digitalen Arbeitsmittel sind an diesem Punkt nicht zu unterschätzen. Die Vorteile sollen genutzt werden und Prozesse vereinfacht werden. Aufwände die vermieden werden können sollen dadurch umgangen werden. Der andere Punkt ist die Kultur im Unternehmen. Wie arbeitet man zusammen, wie geht man miteinander um innerhalb des Unternehmens, was hat man für eine Kultur – diese sind ebenfalls eine grosse Herausforderung. Die haben eine hohe Relevanz aber sie verlieren im modernen Arbeitsumfeld an Wertigkeit. Auch bei Bewerbungsgesprächen stellen wir uns viel die Frage, ob die Person mit ihren Werten ins Unternehmen passt.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Die Faktoren werden sich sicherlich noch ein bisschen verstärken. Wobei die grösste Challenge der Mindset der Person darstellt. Dass die Bereitschaft vorliegt, um neue Sachen machen, um sich verändern. Diese Lernwilligkeit / Bereitschaft zur Veränderung muss vorliegen und ist essenziell. Völlig vermessen wäre, wenn gewisse Personen das Gefühl haben sie wissen bereits alles.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Dies ist an erster Stelle die Teamzusammensetzung. Dass ein attraktives Team vorliegt. Dann das Arbeitsumfeld, mit was wird gearbeitet und wie entwickelt man sich als Unternehmen. Viele Personen fragen, wohin führt der Unternehmensweg, wie seht ihr die Zukunft? Dann ist es nach wie vor auch die Sicherheit, die Stabilität, dass jemand auch das Vertrauen hat, hinter einem steht. Zudem auch die Projektauswahl, welche Projekte können bei uns bearbeitet werden. Wo liegt der Fokus? Auch

bezüglich der Projektgrösse. Aber auch die persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten einer Person, insbesondere für die hochqualifizierten Fachkräfte. Zudem aber auch die Flexibilität, Work-Life-Balance etc. sind Themen die entscheidend sind. Aber man muss auf jede Person möglichst individuell eingehen können, aber trotzdem einen definierten Rahmen schaffen. Man soll sich nicht verzetteln und seinen Werten treu bleiben.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Nein, ich denke nicht das die digitale Transformation gross Einfluss hat auf dies. Die grossen Unterschiede werden ausbleiben. Der Faktor, der sich ändern wird, wird allerdings der methodische Faktor sein. Die Arbeitsweise wird sehr unterschiedlich sein bei den Bauingenieurbüros.

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Die verschiedenen Generationen bringen unterschiedliche Herausforderungen und andere Anforderungen mit sich. Dies verändert sich stark. Deshalb wird es auch aus Sicht des Arbeitgebers andere Herausforderungen geben. Diese Bedürfnisse, wie z.B. Entwicklungsmöglichkeiten, Freiheiten muss man als Arbeitgeber gerecht werden, um diese auch langfristig zu erhalten. Zugleich ist aber auch eine Herausforderung die, damit keine Person abgehängt wird. Der sogenannte Spagat innerhalb der differenzierten Arbeitswelt muss gelingen, aber ist eine riesige Herausforderung. Denn gewisse Personen haben Respekt und Angst davor.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein, da liegen keine Unterschiede vor. Die grösste Challenge ist der Spagat zwischen konservativ und innovativ zu managen.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Generell denke ich persönlich schon bereits in der Zukunft und die Umsetzung dieser Faktoren ist weit vorangeschritten aber noch nicht abgeschlossen. Aber diese orientieren sich grundsätzlich an der vorangegangenen Frage Nr. 5.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

-

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Ganz klar ist, dass der technologische Anteil zunimmt und sich das Profil entsprechend verändert. Ich bin zu 100% davon überzeugt, dass Leute in diesen Markt kommen und darin aktiv werden. Denn der Markt hat sehr viel Potenzial. Zumal er nicht in dieser Durchgängigkeit bearbeitet wurde, wie andere Märkte. Das ist aus meiner Sicht ein wesentlicher Indikator dafür, damit Leute aber möglicherweise auch Unternehmen in diesem Markt eintreten, beispielsweise aus dem Technologiesektor. Konkret könnten potenzielle Mitarbeiter aus dem Softwarebereich aber auch aus der Automobil- und Maschinenindustrie kommen resp. rekrutiert werden. Denn sie haben die Prozessoptimierungen besonders durch Lean Management bereits erfahren. Aber diese Fachkräfte sind denkbar als ergänzendes Knowhow und nicht als Substitution eines bestehenden Berufs. Wobei ganz klar festzuhalten ist, dass gewisse Tätigkeiten einiger Berufe nicht mehr in diesem Umfang wie heute benötigt werden. Die Prozesse werden vermehrt rationalisiert. Denn spannend ist zukünftig die Kombination davon. Dass man das Kerngeschäft kennt, zusammen mit Möglichkeiten aus anderen Branchen.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Dies ist sehr schwierig zu beantworten. Es wird viel unternommen, um diesem entgegenzuwirken. Aber ich denke die Veränderung bleibt aus und der Fachkräftemangel bleibt folglich bestehen. Entscheidend sind die Anforderungen der Unternehmen an die Berufe.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank. Ich bin gespannt auf das Ergebnis der Arbeit.

Erneuter Dank für die Zeit

i. Experteninterview Nr. 07

Interview Nr.: 07

Name: anonym

Ort: digital

Datum: 20. April 2020

Basisfragen

Führungsfunktion im Bauingenieurwesen:

Ja

Inwiefern spüren Sie den Fachkräftemangen innerhalb des Bauingenieurwesens?

Wir haben extreme Mühe, die ausgeschriebenen Stellen zu besetzen. Insbesondere ist es schwierig bei Abgängen Nachfolger/-innen für die technischen Berufe zu finden, allem voran die Projektleiterstellen.

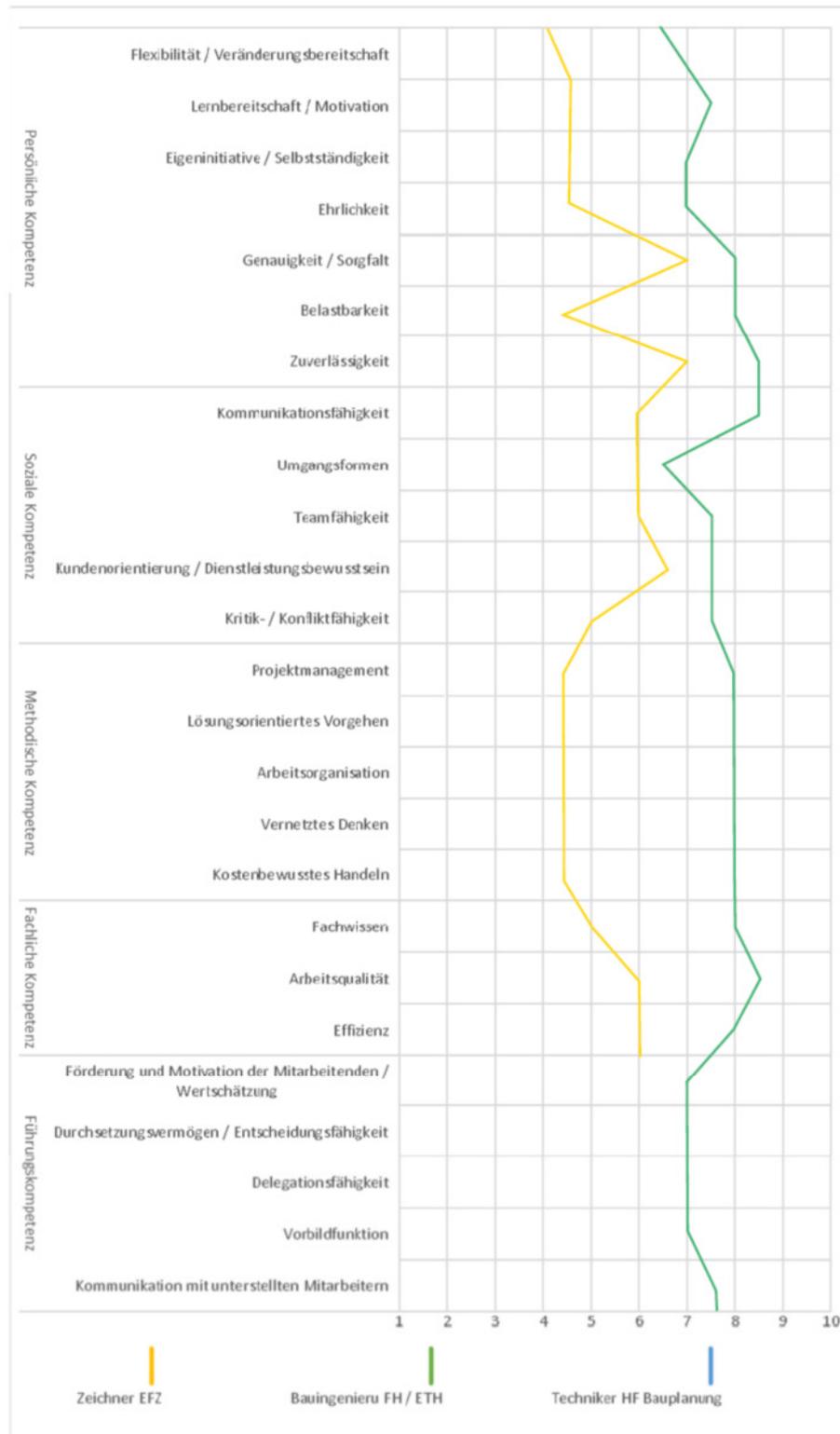
Inwieweit arbeiten Sie gegenwärtig mit BIM?

Nein, aktuell arbeiten wir noch nicht BIM.

Schlüsselfragen

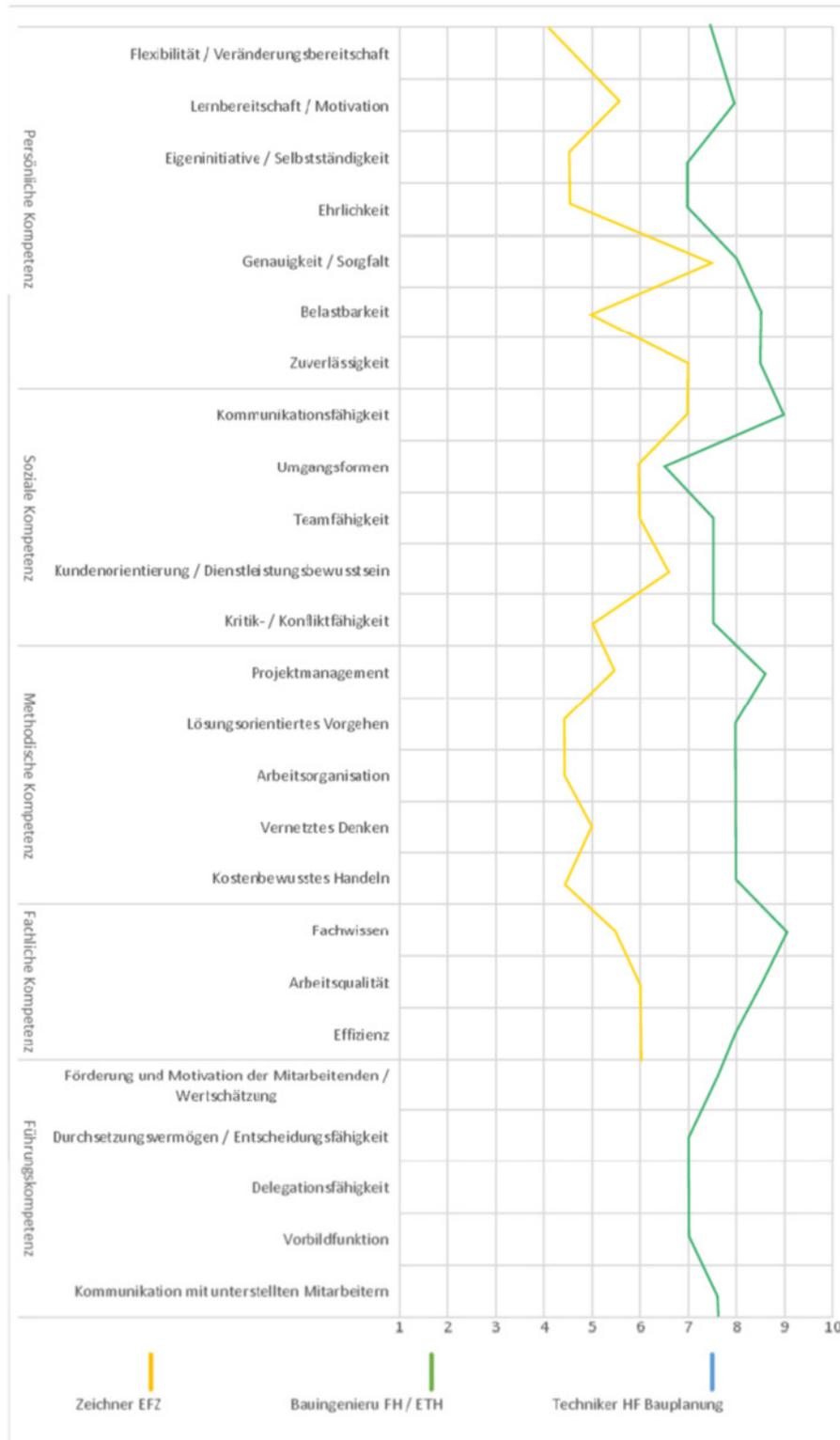
1. Wie sehen die gegenwärtigen Kompetenzprofile der Ingenieure, Techniker und Zeichner im Bauingenieurwesen aus? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Gegenwärtige Kompetenzprofile



2. Sind diese gegenwärtigen Kompetenzprofile im Zusammenhang mit der digitalen Transformation zu revidieren?

Zukünftige Kompetenzprofile



- a. Falls ja, inwiefern? Bitte verwenden Sie dazu die beiliegende Grafik.

Ich habe persönlich das Gefühl, dass im Zusammenhang mit der digitalen Transformation die Flexibilität / Veränderungsbereitschaft, die

Lernbereitschaft und Motivation sowie aber auch das lösungsorientierte Denken zunehmen wird. Denn die Komplexität der Projekte wird durch die digitalen Möglichkeiten ebenfalls zunehmen. Was mit der digitalen Transformation ebenfalls entscheidender wird sind die Kommunikationsfähigkeiten. Diese Anforderung ist heutzutage bereits sehr hoch, da die zielgerichtete Kommunikation meines Erachtens eine Schlüsselkompetenz darstellt. Aber sie wird zukünftig sicherlich höher liegen. Für den Erfolg eines Projektes ist die Kommunikation essenziell, sowohl gegen Innen als auch gegen Aussen. Zudem werden die methodischen Kompetenzen leicht zunehmen müssen, vernetztes Denken wird immer entscheidender sowie ein gutes Projektmanagement.

b. Falls nein, weshalb nicht?

Die fachlichen Kompetenzen stellen zukünftig auch eine Grundvoraussetzung dar und werden meines Erachtens nicht zunehmen müssen. Ebenfalls gilt diese für die Führungskompetenzen. Wobei bei der Führung, die bereits angesprochene Kommunikationsfähigkeit entscheidend ist.

3. Liegen in anderen Berufsfeldern ähnliche Kompetenzprofile vor?

Generell bin ich der Meinung, dass ähnliche Kompetenzprofile auch in anderen Berufsfeldern vorliegen. Aber eine konkrete Nennung eines Berufsfeld ist nicht möglich.

a. Falls ja, können diese Mitarbeiter die zukünftigen Arbeiten aus dem Bauingenieurwesen ebenfalls verrichten?

-

4. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Herausforderungen, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Die entscheidende Herausforderung ist sicherlich ein attraktiver Arbeitgeber zu sein und entsprechend ein attraktiver Arbeitsplatz bieten zu können. Dass dem Mitarbeiter spannende, anspruchsvolle Projekte bearbeiten kann. Ein anderes Thema oder Herausforderung ist der Lohn. Eine weitere Herausforderung stellt der Weg dar, bis sich potenzielle Mitarbeiter erst mal für ein Bewerbungsgespräch begeistern lassen und einmal in die Unternehmung «hineinblicken».

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Dies ist noch schwierig zu sagen. Grundsätzlich werden es dieselben sein, aber man hat durch die digitalen Mittel einfach mehr Möglichkeiten und muss folglich flexibler sein.

5. Welches sind gegenwärtig die fünf grössten Erfolgsfaktoren, damit eine Fachkraft aus dem Bauingenieurwesen ihr Humankapital bei Ihnen investiert?

Grundsätzlich steht auch hier wieder die Attraktivität im Vordergrund. Die Möglichkeit verschiedene Arbeits- und Ferienmodelle wählen zu können, einen modernen Arbeitsplatz bieten zu können, die Option teilweise im Homeoffice arbeiten zu können et cetera – dies nur eine kleine Aufzählung. Dazu muss aber auch das Gesamtheitliche stimmen. Nebst dem generellen Betriebsklima ist auch das Team entscheidend. Man muss sich darin wohl fühlen. Nebst diesen Faktoren ist auch der Lohn ein wichtiger Bestandteil und Erfolgsfaktor.

- a. Welche sind es zukünftig hinsichtlich der digitalen Transformation? Inwiefern verändern sich diese?

Dies werden mehrheitlich dieselben sein, wobei eventuell durch die digitale Transformation die Anspruchshaltung der Arbeitnehmenden steigen wird. Dies ist durchaus vorstellbar.

6. Welches sind die Herausforderungen für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Dies ist sehr ähnlich zu der vorherigen Frage Nr. 4. Es muss das Betriebsklima sicherlich stimmen und die Wertschätzung gegeben sein. Zudem müssen den Arbeitnehmenden abwechslungsreiche Projektportfolios zur Bearbeitung gegeben werden. Monotone Arbeiten, immer die ungefähr, selben Projekte unterstützen den langfristigen Erhalt kaum. Zudem stellt eine Herausforderung auch die kontinuierliche Lohnentwicklung dar.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Entscheidend wird die Arbeitsplatzgestaltung und mit ihr die Methodik zukünftig sein. Man muss schauen, dass man infolge der digitalen Transformation weiterhin als attraktiven Arbeitgeber wahrgenommen wird und auf dem Markt positioniert ist.

7. Welches sind die Erfolgsfaktoren für den langfristigen Erhalt des Humankapitals?

Dies spielt ein wenig zusammen mit den Herausforderungen. Schluss und endlich muss es Gesamtheitlich stimmen. Wesentlicher Bestandteil ist der Lohn mit deren kontinuierlichen Entwicklung. Aber auch die eingesetzte Arbeitsmethodik und Arbeitsplatzgestaltung. Weiters ist die Sicherheit und Stabilität wichtig, dies zeigt sich aktuell während der Zeit des Corona-virus'. Zu guter Letzt gehört zur Gesamtheit die Wertschätzung.

- a. Liegen gegenwärtig und zukünftig (hinsichtlich der digitalen Transformation) Unterschiede vor? Falls ja, welche?

Nein, diese sind identisch.

8. Aus welchem Markt sollen potenzielle Mitarbeiter zukünftig rekrutiert werden?

Grundsätzlich sind diese auch innerhalb des Bauingenieurmarkts zu suchen. Die Suche in einem anderen Markt sehe ich nicht. Wobei es stark auf die Anforderungen/Kompetenzen der gesuchten Person ankommt. Je nachdem ist spezifisch die Suche in anderen Märkten eventuell denkbar.

9. Wie verändert sich zukünftig der Fachkräftemangel innerhalb des Bauingenieurwesens? Was ist Ihre persönliche Einschätzung?

Sehr schwierig zu beantworten. Es wird schon viel unternommen, dass dies zukünftig ein wenig entschärft wird, dass jungen Menschen dahin gebracht werden, wo sie benötigt werden. Aber der Fachkräftemangel wird wahrscheinlich noch anhalten.

Rückblick

Kurze Zusammenfassung des Gesagten

Möchten Sie noch was sagen, was Ihnen wichtig ist?

Nein, besten Dank für das Interview.

Erneuter Dank für die Zeit