

TEIL C: STUDIE 1

**Beitrag der Berufsbildung
zu Innovation**



Zusammenfassung

In der Schweiz leistet die Berufsbildung einen wesentlichen Beitrag zur Innovation in Betrieben und zur Innovationsfähigkeit der Gesamtwirtschaft. Sie sichert die für Innovationen notwendigen beruflichen Qualifikationen der Arbeitnehmer und bietet ihnen vielfältige Möglichkeiten für Höherqualifizierungen. Damit hilft sie, Innovationen voranzutreiben und schafft optimale Voraussetzungen für die Bewältigung von innovationsbedingtem Wandel am Arbeitsmarkt. In der Studie werden die für die Innovationsfähigkeit wichtigen Merkmale des Berufsbildungssystems der Schweiz herausgearbeitet und die wesentlichen Herausforderungen aufgezeigt. Dabei werden drei Ebenen (System, Betrieb und Individuum) unterschieden.

In der beruflichen Grundbildung (Sekundarstufe II) werden Fachkräfte mit berufspraktischen Wissen und einem breiten Spektrum an allgemeinen Kompetenzen ausgebildet. Dies geschieht auf der Basis von Curricula mit regelmässig aufdatierten und an den Arbeitsmarktanforderungen ausgerichteten Inhalten. Einen wichtigen Beitrag zur Innovationsfähigkeit leisten auch die Fachhochschulen, deren Studierende sich vornehmlich aus der Berufsbildung rekrutieren. Fachhochschulen stellen einen attraktiven Aufstiegskanal für Berufsbildungsabsolventen dar. Letztere haben in Betrieben eine wichtige Brückenrolle inne zwischen berufspraktischen Kenntnissen einerseits und Erkenntnissen aus angewandter Forschung und universitärer Grundlagenforschung andererseits.

Mit der systematischen Entwicklung von sogenannten Soft Skills wie Teamfähigkeit, Selbstorganisation oder Kommunikationsfähigkeiten werden im Rahmen der Berufsbildung Individuen indirekt für Innovationen vorbereitet. Auch die Vielfalt der beruflichen Höherqualifizierungs- und Aufstiegsmöglichkeiten stellt aus der Perspektive der Innovationsfähigkeit eine Stärke des Schweizer Bildungssystems dar und ermöglicht die Bewältigung sich ändernder Entwicklungen.

Die Analyse auf der Ebene des Systems zeigt, dass einerseits eine funktionierende Verbundpartnerschaft und andererseits die hohe Durchlässigkeit des (Berufs-)Bildungssystems entscheidende Elemente für die Innovationsfähigkeit sind. In der Verbundpartnerschaft arbeiten Bund, Kantone und Organisationen der Arbeitswelt inklusive Betriebe zusammen. Entscheidend für die Innovationswirkungen der beruflichen Grundbildung ist das systematische und kontinuierliche Updating der Curricula. Dies geschieht im Rahmen eines zyklischen Reformprozesses. Für dessen Innovationswirkung ist es essenziell, dass sich daran Unternehmen an der Innovationsfront beteiligen und so neuestes Wissen einbringen. Das auf Systemebene zweite wesentliche Element für die Innovationsfähigkeit ist die im (Berufs-)Bildungssystem eingebaute Durchlässigkeit. Eine hohe horizontale und vertikale Durchlässigkeit schafft gute Voraussetzungen, damit sich Arbeitskräfte im Verlaufe ihrer Bildungs- und Berufskarriere auf die sich mit Innovationen wandelnden Anforderungen einstellen können.

Eine Herausforderung auf der Systemebene ist die Sicherstellung eines angemessenen Interessenausgleichs zwischen den Anforderungen, die unterschiedliche Typen von Betrieben und Branchen an die Berufsbildung stellen. Eine zweite Herausforderung ist eine adäquate systemische Steuerung und Abstimmung zwischen Berufsbildungsinstitutionen und akademischen Bildungsinstitutionen. Eine Verwischung der Profile von Fachhochschulen und höherer Berufsbildung oder von Fachhochschulen und Universitäten gefährdet die Stärken des Schweizer Bildungssystems.

Die Analysen auf der Ebene des Betriebs zeigen, dass eine breite Beteiligung von Betrieben und ein diverser innerbetrieblicher Skill-Mix zwei wichtige Aspekte für die Innovationswirkungen der Berufsbildung sind. Die breite Beteiligung unterschiedlicher Typen von Betrieben an der beruflichen Grundbildung schafft einen guten Hebel für die Diffusion von Innovationswissen.

Auf Ebene der Betriebe stellen sich mehrere Herausforderungen: Dazu zählt erstens die Aufrechterhaltung ihrer Beteiligung am System der Berufsbildung und der verbundpartnerschaftlichen Zusammenarbeit. Zweitens sind die Gewinnung und Integration neuer und internationaler Betriebe für das Funktionieren des Berufsbildungssystems zentral. Eine dritte Herausforderung sind die zunehmenden Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von geeigneten Auszubildenden.

Analysen aus der Perspektive des Individuums verdeutlichen, dass für ambitionierte Berufsbildungsabsolventen vorteilhafte Beschäftigungs- und Karriereaussichten einen ersten wesentlichen Aspekt für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems darstellen. Einen weiteren Aspekt bilden die vielfältigen Möglichkeiten zur Höherqualifizierung auf Tertiärstufe und zur lebenslangen Weiterbildung. Auf Ebene des Individuums ist die wesentliche Herausforderung die Aufrechterhaltung der Attraktivität der Berufsbildung bei hochqualifizierten Jugendlichen, damit diese trotz guter Einkommen, Karriereoptionen und Aufstiegsmöglichkeiten mit beruflichen Bildungen nicht zunehmend in Richtung akademischer Ausbildungsgänge drängen.

Der nachfolgende Text ist eine Kurzfassung einer Studie, die durch Prof. Dr. Uschi Backes-Gellner und Dr. Curdin Pfister (Universität Zürich) verfasst wurde. Die Langversion der Studie wurde in der Schriftenreihe des SBFI veröffentlicht (www.sbf.admin.ch).

Inhalt Studie 1

| | | |
|-------|--|-----|
| 1.1 | Einleitung | 139 |
| 1.2 | Systemebene: Innovationsrelevante Strukturmerkmale des Berufsbildungssystems der Schweiz | 142 |
| 1.2.1 | Rechtliche und institutionelle Rahmenbedingun- gen des Berufsbildungssystems der Schweiz | |
| 1.2.2 | Sicherstellung zukunftsweisender Kompetenz- profile über regelmässige Aktualisierung von Curricula | |
| 1.2.3 | Durchlässigkeit im Bildungssystem und Anpassungsfähigkeit von Berufsbildungs- absolventen bei neuen Qualifikationsanforde- rungen | |
| 1.2.4 | Rolle der Organisationen der Arbeitswelt für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems der Schweiz | |
| 1.2.5 | Beruflich-akademischer Skill Mix und Innovation: Empirische Befunde | |
| 1.3 | Betriebliche Ebene | 152 |
| 1.3.1 | Beteiligung der Betriebe an beruflicher Grund- bildung und Nachfrage nach Lehrstellen | |
| 1.3.2 | Bildungsdiversität und Innovationsoutputs in Unternehmen | |
| 1.3.3 | Bildungsdiversität und Wissens-Spillovers in mehrere Richtungen | |
| 1.3.4 | Moderatoren des Zusammenhangs von Qualifika- tionsstrukturen und Innovation: Personalpolitik, Unternehmensstrategie und Organisation | |
| 1.4 | Individuelle Ebene. | 157 |
| 1.4.1 | Flexibilität und berufliche Mobilität bei sich wandelnden Arbeitsanforderungen | |
| 1.4.2 | Individuelle Höherqualifizierung und Weiter- bildung bei steigenden Arbeitsanforderungen | |
| 1.4.3 | Erwerbsverläufe, Aufstiegsmöglichkeiten und Anreize zu Weiterqualifizierung und Innovation | |
| 1.5 | Schlussfolgerungen und Herausforderungen. | 162 |

1 Beitrag der Berufsbildung zu Innovation

1.1 Einleitung

Die Berufsbildung leistet in der Schweiz einen wesentlichen Beitrag zur Innovation in Betrieben und zur Innovationsfähigkeit der Gesamtwirtschaft. Sie sichert die für Innovationen notwendigen beruflichen Qualifikationen, hilft Innovationen voranzutreiben und schafft wichtige Voraussetzungen für die Bewältigung von innovationsbedingtem Wandel auf dem Arbeitsmarkt.

Im Folgenden wird diesen Zusammenhängen im Detail nachgegangen. Es werden sowohl die Grundlagen als auch die Auswirkungen und die zukünftigen Herausforderungen behandelt. Zunächst aber klärt dieses Kapitel die in dieser Studie verwendeten Begriffe und skizziert in aller Kürze die institutionellen Grundlagen des heutigen Berufsbildungssystems der Schweiz. Das Kapitel schliesst ab mit einer Präzisierung der Fragestellung und dem weiteren Vorgehen der Studie.

Begriffsklärungen

Unter Berufsbildung sind in der vorliegenden Studie solche Bildungsgänge der Sekundarstufe II gefasst, die zu einem formalen Abschluss führen. Der Fokus liegt auf der beruflichen Grundbildung, in der ungefähr 70 % eines Altersjahrgangs ausgebildet werden (SKBF, 2018). Zudem werden in aller Kürze auch die typischen Aufstiegskanäle für Absolventen einer beruflichen Grundbildung auf der Tertiärstufe betrachtet, weil diese eine wichtige Komponente und Erfolgsvoraussetzung des Schweizer Berufsbildungssystems darstellen. Aufstiegskanäle auf der Tertiärstufe sind neben der höheren Berufsbildung vor allem die Fachhochschulen, deren Studierende in der Regel Berufsbildungsabsolventen sind. Die Schaffung der Fachhochschulen hat damit wesentlich zu einer gesteigerten Attraktivität des Berufsbildungssystems und der Innovationsfähigkeit beigetragen.

Der Schwerpunkt dieser Studie liegt jedoch auf der beruflichen Grundbildung respektive der dualen Berufslehre. Berufliche Grundbildungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie drei Lernorte kombinieren und die Ausbildungsinhalte gemäss einem offiziellen und verbindlichen Curriculum¹ vermitteln. Lernorte sind die Betriebe (in der Regel drei bis vier Tage pro Woche) sowie die Berufsfachschulen (in der Regel ein bis zwei Tage pro Woche) und die überbetrieblichen Kurse in Ausbildungszentren (abhängig vom Beruf dauern diese im Schnitt zwischen 16 und 30 Tagen).

Die vorliegende Studie verwendet einen sehr weiten Innovationsbegriff, basierend auf der Definition im Oslo Manual (OECD & Eurostat, 2018). Grundsätzlich sind alle dort genannten Arten

von Innovationen in die Analysen eingeschlossen. An den Stellen, wo sich die referierten Studien explizit nur auf ganz bestimmte Innovationstypen beschränken, kommen auch engere Definitionen zum Zug.

Skizzierung des heutigen Bildungssystems der Schweiz

Ein besonderes Kennzeichen des Schweizer Bildungssystems (Abbildung C 1.1) ist, dass es im Anschluss an die obligatorische Schule auf einem beruflichen und einem akademischen Pfeiler aufbaut. Da das Bildungssystem nach dem Prinzip «Kein Abschluss ohne Anschluss» konzipiert ist, bietet sich allen Absolventen der Sekundarstufe II ein vielfältiges Angebot an formalen Bildungswegen auf der Tertiärstufe. Dies gilt für Absolventen der beruflichen Grundbildung ebenso wie für Individuen mit gymnasialer Maturität oder Fachmittelschulabschluss.

Die in Abbildung C 1.1 zu erkennende Vielfalt des Bildungssystems der Schweiz stellt einen Vorteil für die Innovationsfähigkeit dar, da sie für unterschiedlichste Interessen, Fähigkeiten, Neigungen und Anforderungen der Arbeitswelt jeweils unterschiedliche Bildungsmöglichkeiten bereit hält.² Diese sind gleichzeitig systemisch miteinander verzahnt und stellen dadurch eine grosse Durchlässigkeit sicher. Durchlässigkeit und Anschlussfähigkeit im Bildungssystem sowie mit dem Arbeitsmarkt sind wiederum Voraussetzungen für lebenslange Lernprozesse, die ihrerseits eine Voraussetzung für die Umsetzung von Innovationen (insbesondere in alternden Gesellschaften) darstellen (siehe Kapitel 1.3 und 1.4). Das Bildungssystem der Schweiz legt mit seinen zwei Pfeilern, seiner Vielfalt und mit der systemisch gewährleisteten Durchlässigkeit die qualifikatorischen Grundlagen für Innovationen in Betrieben.

Da sich innovative Volkswirtschaften ständig neuen Herausforderungen stellen müssen, ist aber auch die Entwicklungsfähigkeit des Berufsbildungssystems selbst, die im Folgenden behandelt wird, von entscheidender Bedeutung.

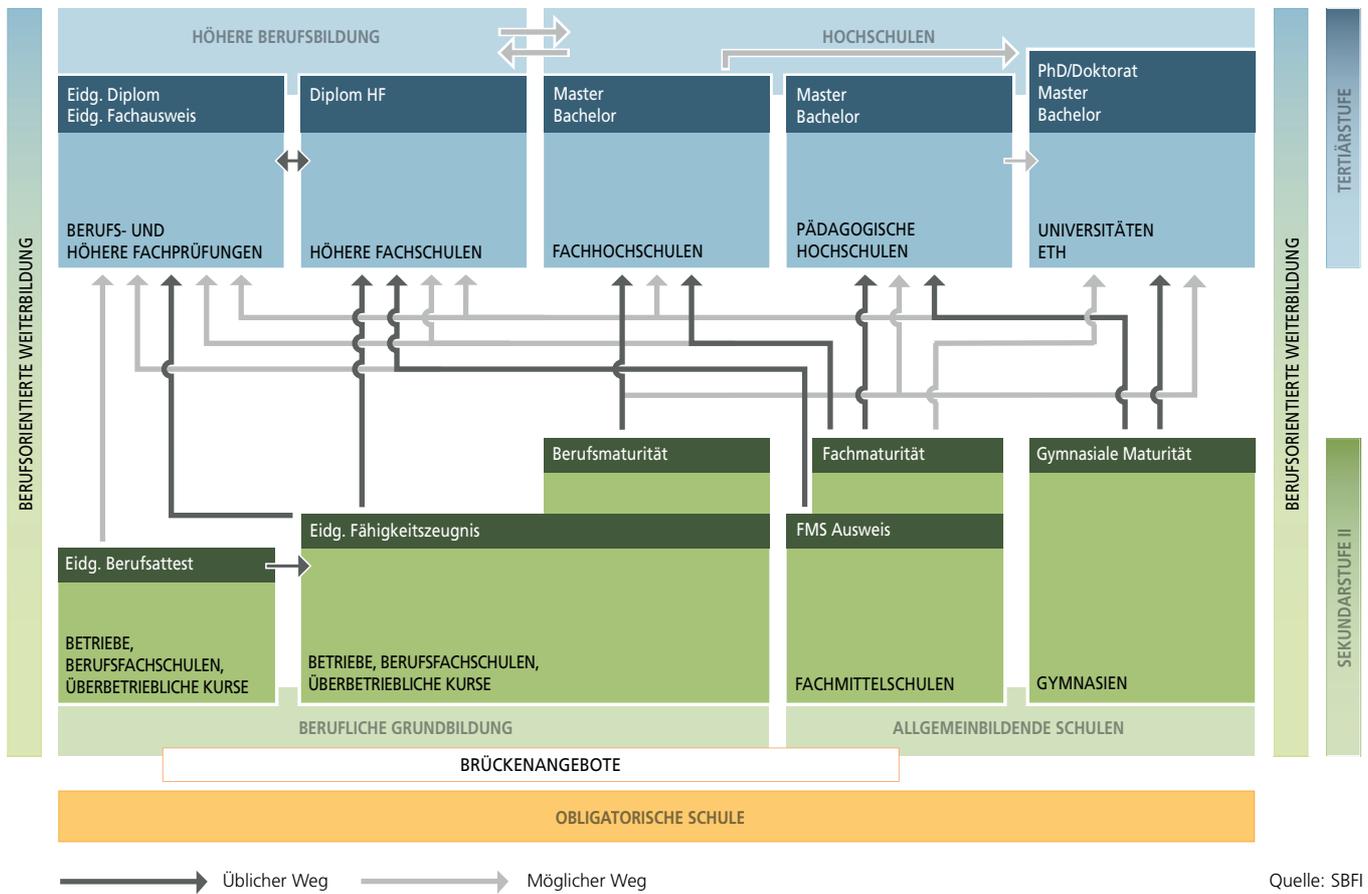
Innovationsrelevante jüngere Entwicklungen des (Berufs-)Bildungssystems der Schweiz

Wie ein schematischer Überblick des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) zu den historischen Entwicklungen des Schweizer Bildungssystems zeigt, hat sich dieses (wie auch das Forschungs- und Innovationssystem) seit den Anfängen kontinuierlich verändert (SBFI, 2018b). Im Folgenden sind diejenigen Reformen skizziert, die einerseits mit der beruflichen Grundbildung in Zusammenhang stehen und andererseits die Innovationsleistung der Wirtschaft direkt oder indirekt beeinflusst haben.

¹ Unter «Curriculum» wird im Folgenden alles zusammengefasst, was die Inhalte einer beruflichen Grundbildung festlegt. Dies sind die berufstypischen Handlungskompetenzen eines Berufs, die in den Bildungsverordnungen und in den dazugehörigen Bildungsplänen sowie in der Verordnung über die Mindestvorschriften für die Allgemeinbildung in der beruflichen Grundbildung festgelegt sind.

² Weitere Informationen zum Schweizer Bildungssystem sind zum Beispiel in den Bildungsberichten der Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung 2007, 2010, 2014, 2018, auf der Webseite des SBFI (<https://www.sbf.admin.ch/sbfi/de/home/bildung/hbb/allgemeine-informationen-ep.html>) oder dem Schweizer Bildungsserver (<http://bildungssystem.educa.ch/de>) zu finden.

Abbildung C 1.1: Das Schweizer Bildungssystem



Quelle: SBFI

Eine substantielle Veränderung stellte in den 1990er Jahren die Gründung der Fachhochschulen dar. Diese neuen Bildungsinstitutionen hatten unter anderem das Ziel, die Attraktivität beruflicher Bildungskarrieren zu erhöhen und neue Aufstiegsmöglichkeiten für Absolventen von Berufslehren bereitzustellen. Gleichzeitig sollte durch die Gründung der Fachhochschulen die Zusammenarbeit zwischen Privatwirtschaft und Forschungsinstitutionen gefördert und durch deren Fokus auf anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung die (regionale) Wirtschafts- und Innovationskraft gesteigert werden (siehe auch Kapitel 1.2 und 1.3). Parallel zu den Fachhochschulgründungen wurde im Vorfeld auch die Berufsmaturität, die als Zulassungskriterium für ein Fachhochschulstudium fungiert, neu geregelt.

Eine der wichtigsten Veränderungen stellte aber das im Jahr 2004 in Kraft gesetzte Berufsbildungsgesetz (BBG) dar. Dieses regelt sämtliche Berufe der Berufsbildung in einem einheitlichen Gesetz. Im Zuge der Einführung des Gesetzes wurden nicht nur alle Ausbildungsreglemente durch neue Bildungsverordnungen abgelöst, sondern auch ein standardisierter und kontinuierlicher Prozess zur Aktualisierung der Curricula etabliert. Dieser dient dazu, die beruflichen Grundbildungen auf dem jeweils neuesten Stand zu halten. Im BBG wurden zudem die dafür notwendigen verbundpartnerschaftlichen Gremien von Bund, Kantonen und

Organisationen der Arbeitswelt geregelt. Das Berufsbildungsgesetz ist damit nicht nur zentral für die strategische Steuerung der Berufsbildung, sondern auch für die Innovationskraft des Berufsbildungssystems selbst (siehe Kapitel 1.2 und 1.3).

Präzisierung der Fragestellung

Die folgenden Analysen des Berufsbildungssystems zielen darauf ab, seine für die Innovationsfähigkeit der Schweiz wichtigen strukturellen Merkmale seiner Institutionen, Prozesse und Akteure herauszuarbeiten. Die Analysen erheben nicht den Anspruch einer vollständigen Betrachtung aller Aspekte der dualen Berufsbildung in der Schweiz, die weit über die Innovationsfrage hinausgehen können und die in anderen Kontexten analysiert werden (vgl. hierzu bspw. die umfassenden Forschungsspektren und Publikationen der verschiedenen, vom SBFI finanzierten Leading Houses für Berufsbildung).³

³ Beiträge zur berufsbildungsökonomischen Forschung der Schweiz finden sich insbesondere im Leading House Berufsbildungsökonomie, siehe <http://www.educationeconomics.uzh.ch/en.html>. Forschungsergebnisse weiterer Fachgebiete finden sich bei weiteren vom SBFI finanzierten Leading Houses, siehe www.sbf.admin.ch/leadinghouses, sowie in der SKBF-Datenbank zur schweizerischen Bildungsforschung (<http://www.skbf-csre.ch/bildungsforschung/datenbank/>).

Identifizierung kausaler Effekte und fehlende Daten als zentrale Probleme empirischer Wirkungsanalysen

Identifizierung kausaler Effekte

Das zentrale Problem bei der Abschätzung der Wirkung von Berufsbildung auf Innovation ist – wie bei jeder anderen wirtschaftspolitischen Massnahme auch – die Identifizierung kausaler Effekte (für weitere Informationen siehe Langversion). Einfache Vergleiche von Mittelwerten eines Innovationsmasses (z.B. der Patentierung) zwischen Unternehmen mit und ohne Berufsbildung reichen nicht aus, um kausale Effekte nachzuweisen. Dafür muss zuerst sichergestellt sein, dass es nicht andere Gründe gibt, die für die beobachteten Unterschiede verantwortlich sein könnten. Eine Korrelation zwischen der Ergebnisvariable Innovation und einer Massnahme kann etwa auch durch «umgekehrte Kausalität» erfolgen.

Dies verdeutlicht ein Beispiel: Wenn etwa eine positive Korrelation zwischen einer betrieblichen Fördermassnahme und dem Unternehmenserfolg auftritt, dann muss der Grund nicht sein, dass die Fördermassnahme einen positiven kausalen Effekt auf die Betriebe hat. Es kann vielmehr sein, dass wirtschaftlich erfolgreiche Betriebe generell erfolgreicher bei der Einwerbung von Fördermassnahmen sind (Kugler et al., 2014). Weitere Gründe können «nicht gemessene oder nicht messbare Eigenschaften der Unternehmen» (omitted variables) sein, die den Unternehmenserfolg treiben. Für eine kausale Analyse müsste man eigentlich wissen, was das Ergebnis ein und desselben Unternehmens «mit Massnahme» und «ohne Massnahme» (also im sogenannten kontrafaktischen Zustand) ist beziehungsweise wäre. Die Nichtteilnahme, also der kontrafaktische Zustand, kann aber nie beobachtet werden, wenn das Unternehmen an der

Massnahme teilgenommen hat. Deshalb versucht die Forschung mit ökonometrischen Methoden und der Wahl geeigneter Vergleichsgruppen möglichst genau zu bestimmen, was wohl das Ergebnis «ohne Massnahme» gewesen wäre (ein Beispiel für eine ökonometrische Lösung des Problems liefert die in diesem Bericht zitierte Studie von Pfister et al. (2018) zu den Effekten der Etablierung von Fachhochschulen auf Patentierungsaktivitäten).

Fehlende Daten

Ein zusätzliches Problem empirischer Wirkungsanalysen ist, dass die verschiedenen statistischen Verfahren für kausale Wirkungsanalysen eine gute Datengrundlage voraussetzen. Längsschnitt- oder sogenannte Paneldaten – sowohl für Individuen als auch für Betriebe – sind für solche Analysen von besonderem Wert. Leider sind Längsschnittdaten in der Schweiz für viele Fragestellungen nicht oder nur sehr selektiv verfügbar und untereinander verknüpfbar. Dabei kann die Verknüpfung verschiedener Datenquellen die Möglichkeiten statistischer Wirkungsanalysen deutlich verbessern. Hierzu braucht es Unternehmens- und / oder Personenidentifikatoren, mit deren Hilfe unterschiedliche Datenquellen (z.B. Bildungsdaten mit Arbeitsmarktdaten oder Innovationsdaten) verknüpft und ausgewertet werden können. Entscheidend ist auch, ob solche Daten den Forschern einfach zugänglich sind. Sogenannte Forschungsdatenzentren (in Kooperation mit statistischen Ämtern oder Behörden) stellen hierbei eine grosse Erleichterung dar und gehören im europäischen Ausland mittlerweile zum Standard (siehe etwa die Forschungsdatenzentren von «Statistics Denmark», des IAB oder des BIBB).

Ausgangspunkt der Analysen ist, dass der Beitrag der Berufsbildung zur Innovation sich aus einem Zusammenspiel von drei verschiedenen Ebenen ergibt. Diese sind erstens die Systemebene (inklusive Staat), auf der die Steuerung des Gesamtsystems und der schulischen Ausbildungsanteile erfolgt,⁴ zweitens die betriebliche Ebene, die für die Qualität und Quantität der Ausbildung im Betrieb relevant ist und drittens die individuelle Ebene, die vor allem bestimmt, welche Talente für die Berufsbildung zur Verfügung stehen und ausgebildet werden.

Bei den Analysen werden jeweils die spezifischen Aspekte des Schweizer Berufsbildungssystems und empirische Analysen basierend auf Schweizer Daten im Mittelpunkt stehen. Dabei geht es

zwar um die Abschätzung der Wirkung unterschiedlicher Massnahmen und Charakteristika des Berufsbildungssystems auf Innovation, oft liegen aber aufgrund mangelnder Datengrundlage keine im strengen Sinne kausalen Analysen vor (siehe Kasten oben). Stattdessen werden dann auch einfache deskriptive Zusammenhänge aufgezeigt und entsprechend vorsichtige Schlussfolgerungen gezogen. Wo es um generalisierbare Zusammenhänge geht oder wo keine geeigneten Daten zur Schweiz für die entsprechenden Analysen vorliegen, wird auch Bezug genommen auf Erkenntnisse aus international vergleichenden Studien (für einen Überblick siehe Wolter & Ryan, 2011) und von ausländischen Bildungssystemen (insbesondere von solchen mit dualer Berufsbildung oder auch, wo es um Dysfunktionalitäten geht, von solchen ohne Berufsbildung).

⁴ Während Volksschulen, Gymnasien und universitäre Hochschulen in den Kompetenzbereich der Kantone fallen, wird die Berufsbildung vom Bund reguliert und verbundpartnerschaftlich, das heisst unter Einbezug von staatlichen und wirtschaftlichen Akteuren, gesteuert.

1.2 Systemebene: Innovationsrelevante Strukturmerkmale des Berufsbildungssystems der Schweiz

Dieses Kapitel beschreibt zunächst in aller Kürze die rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen des Schweizer Berufsbildungssystems, um dann im Detail auf besonders innovationsrelevante Merkmale des Systems einzugehen und deren Wirkung zu analysieren.⁵ Die Analysen basieren schwerpunktmässig auf wirtschaftswissenschaftlicher Literatur, beziehen im Einzelfall aber auch politikwissenschaftliche, soziologische, pädagogische oder andere Disziplinen mit ein.

Insbesondere international vergleichende Studien haben darauf hingewiesen, dass zwei Aspekte für die Funktionsfähigkeit eines Berufsbildungssystems wichtig sind (siehe auch Bolli et al., 2018a; Busemeyer & Trampusch, 2012; Wolter & Ryan, 2011).

- Der erste zentrale Aspekt ist die Beteiligung aller wichtigen Akteure. Im Berufsbildungssystem der Schweiz ist nicht nur der Staat (Bund und Kantone) involviert, sondern es beteiligen sich sehr stark auch die Organisationen der Arbeitswelt (OdA): Arbeitgeberorganisationen, Gewerkschaften und Berufsverbände. Diese nehmen eine zentrale Rolle unter anderem in der Gestaltung und Reform beruflicher (Grund-)Bildungen ein (siehe Kapitel 1.2.2 und 1.2.4). Auch die Betriebe sind ein wichtiger Akteur und, wo Gesamtarbeitsverträge vorliegen, auch Arbeitnehmerorganisationen. Betriebe stellen Ausbildungsplätze zur Verfügung und tragen damit substantiell zu Administration, Unterrichtung und Finanzierung der beruflichen Grundbildung bei (siehe Kapitel 1.3).
- Der zweite wichtige Aspekt bezieht sich darauf, wie diese unterschiedlichen Akteure miteinander interagieren. International vergleichende Studien argumentieren, dass erfolgreiche Berufsbildungssysteme sich durch eine kooperative Organisation von Akteuren aus Staat und Arbeitswelt auszeichnen (siehe z.B. Bolli et al., 2018a; Busemeyer & Trampusch, 2012; Wolter & Ryan, 2011). Charakteristisches Merkmal in der Schweiz ist, dass Bund, Kantone und OdA inklusive Betriebe verbundpartnerschaftlich zusammenarbeiten. Die Rahmenbedingungen und Details dieser kollektiven oder verbundpartnerschaftlichen Organisation werden im Folgenden genauer analysiert.

1.2.1 Rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen des Berufsbildungssystems der Schweiz

In der Schweiz fällt die Regulierung der Berufsbildung in den Kompetenzbereich des Bundes. Damit ist die Berufsbildung bezüglich ihrer wichtigsten Vorgaben, Grundlagen und Ausbildungsinhalte schweizweit einheitlich geregelt (Bundesverfassung, Art. 63). Neben dem Bund sind die Kantone und die OdA Akteure des Berufs-

bildungssystems, die sich dieser Aufgabe gemäss Berufsbildungsgesetz (BBG, Art. 1, Abs. 1) verbundpartnerschaftlich annehmen (SBFI, 2017a).

Der Bund übernimmt die Rolle der strategischen Steuerung und Entwicklung des Berufsbildungssystems. Er ist einerseits zuständig für die gesetzlichen Grundlagen wie das Berufsbildungsgesetz und die dazugehörige Berufsbildungsverordnung. Andererseits erlässt er auf Antrag der OdA neue oder revidierte Bildungsverordnungen (BBG, Art. 19) und genehmigt Prüfungsverordnungen in der höheren Berufsbildung (BBG, Art. 28) sowie Rahmenlehrpläne für höhere Fachschulen (MiVo-HF, Art. 8, Abs. 2). Damit kommt dem Bund eine wichtige Rolle bei der Qualitätssicherung und Weiterentwicklung der Berufsbildung zu. Das SBFI fungiert dabei als Kompetenzzentrum des Bundes für national und international ausgerichtete Fragen der Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik (SBFI, 2017a).

Die Kantone sind zuständig für die Umsetzung, das heisst den Vollzug (mittels Vollzugsvorschriften) des Berufsbildungsgesetzes und der Bildungsverordnungen, sowie für die betriebliche und schulische Aufsicht (BBG, Art. 24).

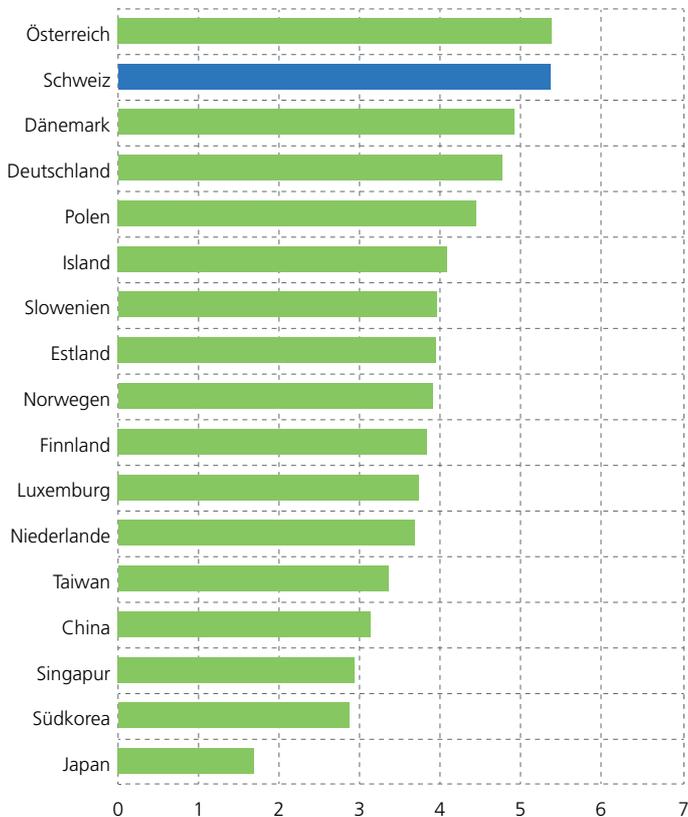
Die OdA sind zuständig für Bildungsinhalte und Ausbildungsplätze. Zu ihnen gehören gemäss Berufsbildungsgesetz (BBG, 2002, Art. 1) Berufsverbände und Branchenorganisationen sowie Sozialpartner und andere Organisationen und Anbieter der Berufsbildung und damit indirekt auch ausbildende Betriebe. Während die Spitzenverbände (auf nationaler Ebene zum Beispiel der Schweizerische Arbeitgeberverband oder der Schweizerische Gewerkschaftsbund) vor allem politisch bezüglich übergeordneter Fragen der Berufsbildung tätig sind, befassen sich Berufs- und Branchenverbände mit den Anliegen ihrer jeweiligen Berufe oder ihrer Branche. Sie sind federführend bei der Revision und Schaffung von Bildungsverordnungen und den dazugehörigen Bildungsplänen. Sie definieren also Bildungsinhalte und ergreifen die Initiative, wenn es um die Reform von bestehenden Berufen oder um die Entwicklung neuer Berufe geht. Oftmals sind sie auch Träger von Ausbildungsstätten (in denen z. B. überbetriebliche Kurse, Vorbereitungen auf eidgenössische Prüfungen oder berufsorientierte Weiterbildung stattfinden), stellen Experten für die Qualifikationsverfahren und sind bei den eidgenössischen Berufs- und höheren Fachprüfungen und den Bildungsangeboten der höheren Fachschulen auf der Stufe der höheren Berufsbildung sowohl gestaltend als auch vollziehend tätig. Ihr Einfluss auf inhaltliche, konzeptionelle und strategische Fragen der Berufsbildung ist massgeblich.

Kopplung zwischen Bildungssystem und Arbeitsmarkt als zentrales Element

Die verbundpartnerschaftliche Zusammenarbeit von Bund, Kantonen und OdA ist eine der zentralen Eigenschaften des Schweizer Berufsbildungssystems, da hierdurch die für den Arbeitsmarkterfolg und die Innovationsfähigkeit wichtige Kopplung zwischen dem Bildungssystem und den Bedürfnissen der Wirtschaft sichergestellt wird. Wie Abbildung C 1.2 zeigt, ist die Schweiz bezüglich eines Index zur Verkopplung von Arbeitsmarkt und Bildungssystem,

⁵ Neben innovationsrelevanten Merkmalen ist auch die Entwicklung des Systems selbst wichtig. Hierfür braucht es in sinnvollen Abständen Strategiediskussionen und institutionalisierte Prozesse, wie sie beispielsweise mit dem Strategieprozess Berufsbildung 2030 angeregt wurden.

Abbildung C 1.2: Ländervergleich Education-Employment Linkage Index (EELI-Index)



EELI-Index: Indexwert, der die Verzahnung von Arbeitswelt und Berufsbildungssystem auf einer Skala zwischen 0 (keine) und 7 (hohe Verzahnung) darstellt
Quelle: Darstellung Backes-Gellner & Pfister (in Anlehnung an Renold et al., 2016)

der von 0 bis maximal 7 reicht, mit einem Wert von über 5 hervorragend aufgestellt. Sie nimmt mit Österreich im internationalen Vergleich einen Spitzenplatz ein (siehe auch Caves & Renold, 2016; SKBF, 2018).

Durch diese systemische Verkopplung von Bildungssystem und Arbeitsmarkt entstehen zwei Vorteile:

- Erstens können systematisch Informationen und Ressourcen aus beiden Domänen für die zukunftsweisende Weiterentwicklung des Gesamtsystems und einzelner Berufsbilder genutzt werden.
- Zweitens entstehen durch die institutionalisierte Verkopplung der Berufsbildung mit dem Arbeitsmarkt starke Anreize zur Weiterentwicklung der Berufsbildung. Die kontinuierlich dem Wettbewerb des Marktes ausgesetzten innovativen Unternehmen haben ein starkes Interesse an der Vermittlung von zeitgemässen (und damit wettbewerbsfähigen) Qualifikationen und daraus resultierend an einer entsprechenden Aktualisierung der Curricula der für sie relevanten Ausbildungen.

1.2.2 Sicherstellung zukunftsweisender Kompetenzprofile über regelmässige Aktualisierung von Curricula

Eine zentrale Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft sind Arbeitskräfte, deren Qualifikationen nach der Erstausbildung auf dem neuesten Stand der Technik sind und die eine Grundlage für lebenslanges Lernen bieten, so dass sich die Arbeitskräfte im Laufe ihres Erwerbslebens kontinuierlich neuer Herausforderungen annehmen können. Diese Voraussetzungen müssen über entsprechende Curricula in der dualen Berufsbildung sichergestellt werden.

Curricula enthalten neben technologisch-fachlichen Kompetenzen auch Methoden- und Sozialkompetenzen:

- Erstens müssen die in den Curricula festgelegten fachlichen Kompetenzen den neuesten technologischen Standards des jeweiligen Berufes entsprechen (BBG, 2002, Art. 15, Abs. 1 und 2), damit die ausgebildeten Arbeitskräfte in modernen Produktionsprozessen produktiv einsetzbar beziehungsweise für die Einführung neuester Technologien und Prozesse offen und vorbereitet sind. Voraussetzung für solche zukunftsorientierten Curricula ist, dass deren Inhalte in einem systematischen Curriculum-Aktualisierungsprozess kontinuierlich angepasst und technologisch aktuell gehalten werden.
- Zweitens müssen die in den Curricula festgelegten Methoden- und Sozialkompetenzen die Grundlage für lebenslanges Lernen legen (BBG, Art. 15, Abs. 2). Sie sollen den Berufsbildungsabsolventen helfen, zukünftig notwendige Anpassungen an technologische oder institutionelle Veränderungen zu meistern oder im Idealfall diese sogar zu fördern (siehe auch Kapitel 1.4.2 und 1.4.3). Auch bezüglich der Methoden- und Sozialkompetenzen müssen die Inhalte der Curricula durch einen systematischen Curriculum-Aktualisierungsprozess kontinuierlich aktuell gehalten werden. Voraussetzung für solche zukunftsorientierte Curricula ist, dass ihre Inhalte in einem systematischen Aktualisierungsprozess kontinuierlich angepasst und aktuell gehalten werden.

Im Berufsbildungssystem der Schweiz ist ein solcher Prozess zur systematischen Aktualisierung von Curricula durch unterschiedliche Mechanismen und durch die institutionalisierte Beteiligung verschiedener Akteure fest etabliert. Einerseits legen die Bildungsverordnungen eine periodische Überprüfung der beruflichen Grundbildungen fest, bei der laufend (mindestens alle fünf Jahre) die Bildungsverordnungen und deren jeweilige Bildungspläne nach neuen Entwicklungen technologischer, wirtschaftlicher, ökologischer, sozialer und kultureller oder didaktischer Natur untersucht werden müssen (BBG, Art. 15, Abs. 2). Andererseits gibt es zur Erfüllung dieser Aufgabe fest etablierte Prozesse und Institutionen. Die Aufgabe obliegt der jeweiligen Kommission für Berufsentwicklung und Qualität (Kommissionen B&Q), eine verbundpartnerschaftlich zusammengesetzte Kommission von Vertretern des SBFI (gemäss BBV, 2003, Art. 12, Abs. 1), der OdA, der Kantone und der Fachlehrerschaft (gemäss jeweiliger Bildungsverordnung). Sie ist unter anderem zuständig für die Überprüfung der Anforderungen und Ziele der beruflichen Grundbildung und steht für deren Qualität ein.

Die Überarbeitung oder Neuentwicklung beruflicher Grundbildungen findet im Prinzip in fünf Phasen statt. Diese werden im Folgenden schematisch aufgearbeitet und anhand von zwei Fallbeispielen, der Überarbeitung von MEM-Berufen aus dem Jahr 2009 (Fallbeispiel 1) und der Überarbeitung des Zahntechnikerberufes aus dem Jahr 2018 (Fallbeispiel 2), illustriert.

- Phase 1: Der Beruf und dessen berufliche Handlungskompetenzen werden im Vergleich zu anderen Berufen analysiert (siehe auch Handbuch «Prozess der Berufsentwicklung in der beruflichen Grundbildung»; SBFI, 2017b; Caves & Renold, 2016). Zum einen wird dabei in einer Tätigkeitsanalyse das berufstypische Tätigkeitsprofil definiert. Zum anderen werden in der Berufsentwicklungsanalyse die technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen betrachtet, die einen Einfluss auf die Positionierung und die Entwicklung des Berufes haben können.
- Phase 2: Das Qualifikationsprofil (das die beruflichen Handlungskompetenzen und das Anforderungsniveau des Berufes definiert) wird festgelegt, der Bildungsplan entwickelt und ein erster Entwurf der Bildungsverordnung erstellt.

Federführend in den ersten beiden Phasen sind die OdA, die vor allem Informationen und Erkenntnisse von ihren Mitgliedunternehmen, insbesondere auch jenen an der technologischen Front, aggregieren und in die Neuentwicklung der Curricula einbringen. Da im Wettbewerb stehende innovative Unternehmen ein grosses Interesse daran haben, ihre Arbeitskräfte nicht in veralteten, sondern in zukunftsweisenden Qualifikationen zu unterrichten, finden über den Kanal der Beteiligung innovativer Unternehmen an der Curriculum-Aktualisierung insbesondere auch zukunftsweisende und an neuesten Innovationen ausgerichtete Qualifikationen ihren Eingang in die überarbeiteten Curricula.

- Phasen 3 und 4: Es findet zum einen eine Konsistenzprüfung durch das SBFI statt. Zum andern werden Bildungsverordnung, Bildungsplan und Qualifikationsprofil in eine Vernehmlassung geschickt, um Rückmeldungen der Verbundpartner einzuholen. Das SBFI genehmigt, erlässt und publiziert diese nach allfällig erforderlicher Bereinigung.
- Phase 5: Die OdA und Kantone implementieren die neue Bildungsverordnung und den neuen Bildungsplan unter anderem durch Erstellung von Schullehrplänen, Konkretisierung der Qualifikationsverfahren oder Umsetzung überbetrieblicher Kurse. Zudem müssen sämtliche involvierte Partner und Akteure weitergebildet oder zumindest informiert werden.

Dieser zyklische Reformprozess, in dem sowohl das aktuelle Tätigkeitsprofil als auch mögliche zukünftige Entwicklungen eines Berufes analysiert werden, führt erstens zu adäquat qualifizierten Arbeitskräften. Zweitens begünstigt dieser Prozess die Diffusion von Innovationswissen. Die mit dem zyklischen Reformprozess einhergehenden systematischen Aktualisierungen der Berufsausbildungen bewirken, dass den aktuellen Berufslernenden ein Wissen auf dem neuesten Stand vermittelt wird. Damit sind die Absolventen sehr gut auf die Arbeit in innovativen Unternehmen

vorbereitet und helfen im Rahmen divers qualifizierter Teams, die Innovationen weiter voranzutreiben.

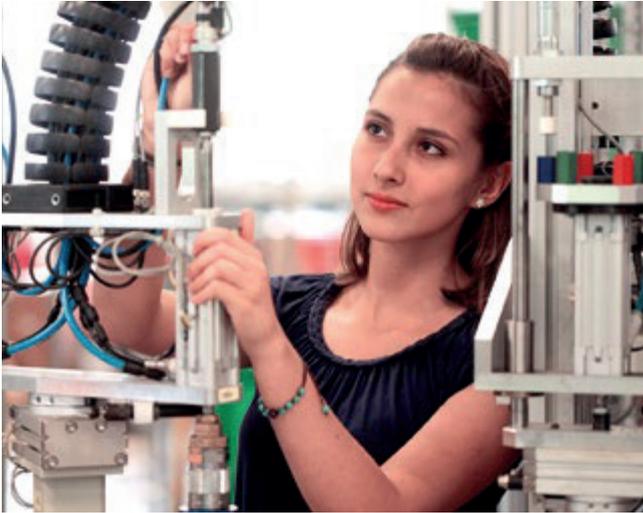
Darüber hinaus hat jedoch der systematische Aktualisierungsprozess der Curricula zusätzlich auch noch einen eigenständigen innovationstreibenden Effekt in Unternehmen, die noch nicht an der Innovationsfront sind. Dieser Innovationseffekt beruht darauf, dass bei der Aktualisierung von Curricula systematisch Informationen aus innovativen Unternehmen der Branche und von der Innovationsfront gesammelt und die ermittelten neuen Kompetenzanforderungen in die Reformen der Curricula eingebracht werden (siehe Fallbeispiel 2 zur Verbreitung der Digitalisierung bei Zahn-technikern). Die Informationen über zukünftige Entwicklungen und Kompetenzen werden anschliessend über die Curricula und Ausbildungsbeteiligung in die Breite der Betriebe diffundiert; also auch in diejenigen Betriebe, die bisher nicht an der Innovationsfront waren, aber sich an der Berufsbildung beteiligen. Diesen Innovationseffekt analysiert etwa Backes-Gellner (1996). Sie untersucht Entwicklungen nach der Neuordnung der Metallberufe in Deutschland, mit denen Mitte der 1980er Jahre erstmals die Technologie CNC («Computerized Numerical Control») in die Ausbildungscurricula aufgenommen wurde. Sie zeigt im Ländervergleich, dass CNC-Maschinen sich in deutschen Betrieben schneller verbreitet haben, der Anteil der Werkstattprogrammierung grösser und damit die Flexibilität höher sowie die Stillstandszeiten deutlich kürzer waren als unter sonst gleichen Bedingungen in englischen oder französischen Betrieben (Backes-Gellner, 1996). Backes-Gellner & Rupiotta (2018) untersuchen für die Schweiz allgemeiner den Zusammenhang zwischen der Beteiligung von Betrieben an beruflicher Bildung und ihren Produkt- oder Prozessinnovationen. Sie finden ebenfalls positive Effekte, die sie theoretisch mit dem Aktualisierungsprozess der Curricula und der daraus resultierenden Diffusion neuen Wissens erklären lassen (siehe auch Kapitel 1.3).

Abschliessend kann also festgehalten werden, dass das Berufsbildungssystem der Schweiz (basierend auf seinen gesetzlichen Grundlagen und den damit einhergehenden Institutionen, Akteuren und Prozessen) eine hervorragende Grundlage für die Umsetzung und das Vorantreiben von Innovationen in Unternehmen darstellt. Ausserdem befördert es die Diffusion innovativer Technologien und Prozesse über die breite Masse an Unternehmen.

1.2.3 Durchlässigkeit im Bildungssystem und Anpassungsfähigkeit von Berufsbildungsabsolventen bei neuen Qualifikationsanforderungen

Die mit Innovationen einhergehenden, sich wandelnden Arbeitsanforderungen (etwa im Zuge der zunehmenden Digitalisierung) verändern berufliche Tätigkeiten und verlangen nach steter Weiterentwicklung von Kompetenzen. Inwiefern sich Absolventen beruflicher Grundbildungen neue und / oder höhere Qualifikationen aneignen können, hängt von den Ausgangsqualifikationen ab, aber vor allem auch von den Möglichkeiten für Weiterbildung und Höherqualifizierungen, also von der Durchlässigkeit im Bildungssystem. Wie im Folgenden gezeigt wird, sind Berufsbildungs-

Fallbeispiel 1: Curriculum-Aktualisierung und Innovation am Beispiel der MEM-Berufsreformen «Automatiker und Polymechaniker (2009)»⁶



Automatikerin, Photos Swissmem



Polymechanikerin / Polymechaniker

Swissmem ist der Verband der schweizerischen Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie (MEM) sowie verwandter technologieorientierter Branchen. Er ist Träger von acht technischen Berufen der MEM-Branche und arbeitet mit dem Verband Swissmechanics zusammen. Swissmem hat ein Dienstleistungs- und Kompetenzzentrum für Berufsbildung in Winterthur, das aus mehr als 20 Mitarbeitenden besteht. An Fallbeispielen der vierjährigen Berufe Polymechaniker EFZ und Automatiker EFZ wird im Folgenden skizziert, wie in der MEM-Industrie die Aktualität und Zukunftsorientierung der Curricula sichergestellt wird.

Rahmenbedingung der Berufsreform der MEM-Berufe

Zuständig für die Anpassung der Bildungsinhalte ist die Kommission für Berufsentwicklung und Qualität der MEM-Branche (SKOBEQ-MEM). Wichtig für den Erfolg ihrer Arbeit ist eine breite Abstützung in der Branche, eine Beteiligung innovativer Unternehmen und ein früher Einbezug aller für die Umsetzung der Curricula wichtigen Akteure. Eine breite Abstützung ergibt sich aus der Zusammensetzung der Kommission. Sie umfasst Vertreter der Arbeitgeber (Swissmem, Swissmechanic, SwissPrecision, VSAS und SEMA), der Arbeitnehmer (SYNA, UNIA), des Staats (SBEI und SBBK) und der Berufsfachschulen. Durch diese Zusammensetzung wird sichergestellt, dass neue und aktualisierte Curricula nicht nur zukunftsorientiert und am Arbeitsmarkt nachgefragt sind, sondern auch in der betrieblichen und schulischen Praxis umsetzbar sind.

Ausgangspunkt: Erhebung erwarteter Entwicklungen der Tätigkeiten, Arbeitsorganisationen, Arbeitsmarktaussichten und notwendiger Qualifikationen für Innovationen

Swissmem hat zu Beginn des Reformprozesses eine breit angelegte Befragung zum Thema zukünftiger Anforderungen und Bedingungen der neu zu ordnenden Berufe durchgeführt, an der alle wichtigen Akteure und Entscheidungsträger teilnahmen (ausbildende Betriebe der MEM-Branche, überbetriebliche Kurszentren, private und staatliche Ausbildungszentren, Berufsfachschulen, Prüfungsexperten und Berufsbildungsämter).

Bezüglich der erwarteten neuen Technologien für die Berufe Polymechaniker und Automatiker zeigten die Umfrageresultate zum Beispiel, dass computergesteuerte Werkzeugmaschinen, Automation, speicherprogrammierbare Steuerungen und Softwaremethodik an Bedeutung gewinnen. Bezüglich der Arbeitsweise wurden Änderungen erwartet, die sich etwa aus zunehmendem (globalen) Wettbewerb ergeben, wie raschere Durchlaufzeiten in der Produktion, Verkürzung von Lieferfristen, Senkung der Fertigungskosten oder auch Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern auf der ganzen Welt (Swissmem, 2004). In Einschätzungen zur Entwicklung der zukünftigen Arbeitsplätze zeigte sich weiterhin, dass beispielsweise eine deutliche Zunahme fachlicher Grundlagen wie «Aufträge oder Projekte bearbeiten», «Konstruktionslösungen entwickeln und technische Dokumente erstellen» oder «Prototypen bauen und Versuche durchführen», aber noch mehr etwa auch bei überfachlichen Kompetenzen wie «Selbständigkeit», «Umgang mit Wandel», «Lernfähigkeit» oder «Arbeitsmethodik» erwartet wurden. Entsprechend wurden in den neu entwickelten Bildungsverordnungen und Bildungsplänen neben Kompetenzen für neue Techniken wie speicherprogrammierte Steuerungen (SPS) auch Kompetenzen

⁶ Quellen: Interviews, Dokumentenanalyse, Medien, Websites. Für genauere Angaben und für eine ausführlichere Beschreibung des Prozesses und seiner Ergebnisse siehe Langversion.

wie Selbständigkeit, Eigenverantwortung, Flexibilität, aber auch interkulturelle Kompetenzen aufgenommen.

Eine verbandsübergreifende Arbeitsgruppe von Berufsexperten erarbeitete basierend auf diesen Ergebnissen das zukünftige Berufskonzept, beschrieb das Berufsbild und Berufstätigkeiten und erarbeitete die konkreten neuen Bildungspläne und Bildungsverordnungen. Neu wurde etwa bei der Ausbildung von Polymechanikern festgelegt, dass in der Basisausbildung (1. und 2. Lehrjahr) die Ausbildung an CNC-Maschinen⁷ für alle Lernenden obligatorisch wird, die Firmen aber in der Schwerpunktausbildung (3. und 4. Lehrjahr) aus über 20 Handlungskompetenzen zwei frei wählen können.

Die neuentwickelten Berufskonzepte wurden wiederum einer Vernehmlassung bei Unternehmen und allen Organisationen der MEM-Industrie unterzogen. Basierend auf Resultaten der Vernehmlassung wurden letzte Anpassungen vorgenommen. So wurden etwa die Inhalte der Basis- und Ergänzungsausbildungen aller Grundbildungen noch einmal optimiert und teilweise auch reduziert.

Ergebnis: Aktualisierte Berufsbilder auf qualitativ höherem Niveau

Mit diesen Ergänzungen haben die Curricula der Automatik- oder Polymechaniker nach der Berufsreform ein neues qualitatives Level erreicht. Im Beruf des «Automatiker 2009» wurde zum Beispiel das Programmieren von Systemsteuerungen oder Mikrocontrollern neu aufgenommen, das in der Vergangenheit nicht Bestandteil des Berufsbildes war; im Berufsbild «Polymechaniker 2009» wurden als Schwerpunktausbildung etwa «Automatisierte Systeme montieren und in Betrieb nehmen» oder «Unterhalt von Luftfahrzeugen» aufgenommen und die übergeordneten Bildungsziele zu den Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen neu formuliert.

⁷ CNC heisst Computerized Numerical Control. CNC-Maschinen sind Werkzeugmaschinen, die durch den Einsatz moderner Steuerungstechnik in der Lage sind, Werkstücke mit hoher Präzision auch für komplexe Formen automatisch herzustellen.

Das neue Ausbildungssystem und die aktualisierten Bildungsziele befähigen die Berufsleute, in den Unternehmen anspruchsvolle Produktionsprozesse zu beherrschen und Innovationen voranzutreiben. Mit den neuen Qualifikationen ist der Einsatz von Automatikern oder Polymechanikern teilweise auch für Jobprofile möglich, die im Ausland typischerweise von Ingenieuren mit universitärem Abschluss besetzt werden.

Potenzielle Konflikte im Rahmen des Reformprozesses und Lösungswege

In diesem – wie auch in jedem anderen – Reformprozess unterscheiden sich aber auch die Anforderungen der unterschiedlichen Betriebe mehr oder weniger deutlich. So haben Innovationstreiber andere Qualifikationsbedürfnisse als weniger innovative, eher traditionelle Betriebe. Bei Swissmem wird zur Lösung solcher Konflikte auf eine gute Diskussionskultur, auf Konsensorientierung, auf das Milizsystem und auf eine starke verbundpartnerschaftliche Denkweise gebaut. So wurde beispielsweise aufgrund der stark divergierenden fachlichen Bildungsbedürfnisse der Firmen das System der Basis- und Schwerpunktausbildung geschaffen.

Kompromisse aufgrund verschiedener Interessen und finanzieller Limiten mussten etwa bei der Festlegung der Lektionenzahl in der Berufsfachschule oder bei der Definition der Obergrenze der Anzahl Ausbildungstage in den überbetrieblichen Kursen gefunden werden. Auf Verlangen der Kantone mussten nach der eidgenössischen Vernehmlassung der Bildungsverordnungen die Schulprofile G und E bei den Berufen Konstrukteur und Automatiker abgeschafft werden.

Rückblickend kann gesagt werden, dass die im Jahr 2009 neu gestalteten Berufe die Bildungsbedürfnisse der Unternehmen in starkem Mass abdecken, die überbetrieblichen Kurse einen wichtigen Beitrag zu einer breiten und technologisch aktuellen Basisausbildung leisten und die fachlichen Bildungsinhalte der Schule genau auf das geforderte Wissen der entsprechenden Berufe abgestimmt sind. Eine solche Bildung bietet den Fachleuten Arbeits- und Karrierechancen und bildet für die Firmen eine tragfähige Grundlage zum Erhalt der Wettbewerbskraft in globalen Märkten.

absolventen in der Schweiz faktisch sehr flexibel, was berufliche Weiterentwicklungen anbelangt; sowohl horizontal als auch vertikal sind sie mobil wie auch über die beiden Pfeiler des Bildungssystems hinweg. Diese Mobilität und Anpassungsfähigkeit stellt eine gute Grundlage für die Innovationsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft dar.

Horizontale berufliche Mobilität

Absolventen einer der rund 230 beruflichen Grundbildungen haben die Möglichkeit, sich innerhalb der beruflichen Bildung horizontal, das heisst auf Sekundarstufe II, weiter zu entwickeln (siehe

auch Kapitel 1.4). Je nach Kanton oder Beruf können solche Zweitausbildungen in Form von regulären oder verkürzten beruflichen Grundbildungen absolviert werden. Ähnliches gilt auch für Erwachsene, die bislang keine formale Ausbildung durchlaufen haben. Das Berufsbildungsgesetz erlaubt auch die direkte Zulassung zum Qualifikationsverfahren (sofern Zulassungsvoraussetzungen und genügend Berufserfahrung gegeben sind) sowie die Validierung von beruflichen Kompetenzen ohne Ablegen einer Abschlussprüfung (siehe Giger, 2016; SBF, 2014a).

Fallbeispiel 2: Curriculum-Updating und digitale Innovation am Beispiel des Berufs Zahntechniker (2018)⁸

Der Verband Zahn technischer Laboratorien der Schweiz (VZLS) beziehungsweise Swiss Dental Laboratories ist die Arbeitgeberorganisation, die für die zukunftsorientierte Aus- und Weiterbildung des Berufsfeldes Zahn techniek zuständig ist. Die durch den VZLS vertretene Branche weist rund 1000 zahn technische Labors auf, die einen durchschnittlichen Jahresumsatz von 370 000 CHF erzielen und grösstenteils aus Klein- und Kleinstbetrieben bestehen: 53 % der Labors sind Einperson enlabors; das grösste Labor zählt 25 Vollzeitstellen äquivalente (siehe PK / VZLS / SZV, 2018).

Wandel der Branche durch Digitalisierung

Die Branche sah sich einem tiefgreifenden technologischen Wandel ausgesetzt. Die Dentalindustrie brachte digitale Innovationen auf den Markt, die die Arbeit des Zahntechnikers grundlegend veränderten. Zahnabdrücke konnten neu digital gefertigt und ins Ausland versendet werden, um dort den Zahnersatz produzieren zu lassen. Diese Innovationen tangierten sowohl Zahnmediziner, als auch Zahntechniker. Zahnmediziner gingen vermehrt zum digitalen Workflow über und begannen selber Zahnersatz «chairside», d.h. ohne Mitwirkung des Zahntechnikers, herzustellen. Zahntechniker sahen sich zu Innovation und technologischer Aufrüstung gezwungen, da ihre Kunden, die Zahnärzte, immer mehr zu digitalen Workflows übergangen (schon 2017 lag der Anteil an Labors ohne digitale Technologien nur mehr bei ca. 40 % PK / VZLS / SZV, 2018). Der digitale Wandel bewirkte also einen tiefgreifenden Wandel weg vom Handwerk hin zu computergestützter Fertigung. Dieser erforderte reformierte Ausbildungsinhalte der vierjährigen beruflichen Grundbildung «Zahntechniker EFZ».

Ausgangspunkt der Berufsreformen: wachsende Distanz zwischen beruflicher Praxis und Ausbildungsinhalt «Zahntechniker EFZ» aufgrund digitaler Innovation

Zuständig für die kontinuierliche Anpassung der Bildungsinhalte der beruflichen Grundbildung «Zahntechniker EFZ» ist die Schweizerische Kommission für Berufsentwicklung und Qualität (SKBEQ) für Zahntechniker. Sie erhob 2013 anhand einer Befragung die Ziele und Anforderungen an die berufliche Grundbildung «Zahntechniker EFZ» und zeigte zum Beispiel, dass die aktuellen Qualifikationen des Berufes Zahntechniker zukünftig nicht mehr mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes übereinstimmen würden. Insbesondere fiel die zu geringe Gewichtung neuer, digitaler Technologien wie CAD / CAM zur digitalen Erstellung von Zahnprothesen auf (Hodler et al., 2014).

Totalrevision der beruflichen Grundbildung mit Einbezug digitaler Technologien

Die SKBEQ fällte deshalb den Entscheid, eine Totalrevision des Lehrberufes «Zahntechniker EFZ» vorzunehmen, und setzte 2015 eine Analysegruppe bestehend aus über einem Dutzend Fachleuten ein. Bei der Auswahl der Vertreter des Lernortes Betrieb wurde vor allem auf Berufsbildner und Berufspraktiker aus erfolgreichen und innovativen Labors fokussiert. Die Analysegruppe deckte unter anderem Innovationen in der Zahnmedizin (z.B. aufkommende «chairside»-Lösungen) und in der Dentalindustrie (z.B. digitale Erfassung von Zahnabdrücken) auf. Es gab schnell Einigkeit, dass man in Zukunft auch digital ausbilden müsse, umstritten blieb jedoch das Ausmass. Um diesen Konflikt zu lösen, waren intensive Diskussionen in der Analysegruppe erforderlich. Handwerkliche Arbeit wurde nicht durch digitale Arbeit ersetzt, vielmehr wurde sie in Grundzügen beibehalten und darauf digital aufgebaut. Zentrales Ausbildungsziel war das Zusammenbringen des analogen und digitalen Workflows. Wenn beispielsweise ein Zahn ersetzt werden soll, kann der Zahnmediziner diesen mittels Oralscanner erfassen und den Datensatz an den Zahntechniker senden, der wiederum den Zahnersatz mittels CAD-Software in 3D darstellen beziehungsweise designen, in einen digitalen Datensatz umwandeln und an eine Fräs- oder Druckeinheit zur Produktion übermitteln muss.

Konflikte und Lösungsstrategien bei der Neugestaltung der Berufe

Die grösste Konfliktlinie bei der Totalrevision war die Frage nach einer mehr analogen oder digitalen Ausbildung. Die Digitalisierung stellte vor allem analog arbeitende Labors vor die Herausforderungen, nicht mehr adäquat ausbilden zu können. Als Lösungsstrategie wurde daher eine gewisse Flexibilität in der Ausbildung gewährt: So müssen Labors etwa keinen eigenen Scanner besitzen, ihren Berufslernenden jedoch zwingend Zugang zu einem Scanner ermöglichen, zum Beispiel in einem Lehrbetriebsverbund. Zudem wurden die Ausbildungstage der überbetrieblichen Kurse von 20 auf 33 erhöht, damit Berufslernende die neuen digitalen Methoden ausführlich üben können. Dadurch wiederum wird die Grundlage gelegt für digitale Innovationen in den diese Lernenden ausbildenden Betrieben.

⁸ Für genauere Angaben und für eine ausführlichere Beschreibung des Prozesses und seiner Ergebnisse siehe Langversion.

Studien zu den Möglichkeiten zur Erst- oder Zweitausbildung für Erwachsene

Neuere Studien zeigen, dass die Möglichkeiten zur Erst- oder Zweitausbildung für Erwachsene (ab dem 24. Altersjahr) gut genutzt werden (Schmid et al., 2017; Tsandev et al., 2017). Dass solche Ausbildungsgänge für Erwachsene attraktiv sind für die Betriebe, zeigt etwa das Fallbeispiel maxon (siehe Langversion). Erste quantitative Befunde zur horizontalen (und vertikalen Mobilität) liefert das Bundesamt für Statistik neu auch im Rahmen des Programms «Längsschnittanalysen im Bildungsbereich» (LABB; BFS, 2018b; 2018c). Für die Kohorte, die im Jahr 2012 ihren Abschluss auf Sekundarstufe II gemacht hat, zeigen sich sehr durchlässige Grenzen zwischen Beschäftigung und Ausbildung und daraus resultierend sehr vielfältige Bildungs- und Erwerbsverläufe nach Abschluss der Sekundarstufe II.

Anhand von Arbeitsmarktdaten kann man zudem betrachten, ob und in welchem Umfang Arbeitnehmer im Verlaufe ihrer Erwerbskarriere (im Zuge eines Arbeitsplatzwechsels) von Arbeitsplätzen in ihrem ursprünglich erlernten Beruf auf Arbeitsplätze in einem anderen Beruf wechseln. Mehrere Studien liefern Hinweise zu dieser Form beruflicher Mobilität, wobei die konkreten Zahlen (zwischen 7 % und 14 % ein Jahr nach Ausbildungsabschluss) aufgrund von unterschiedlichen Datensätzen, Messunterschieden und Betrachtungshorizonten variieren.

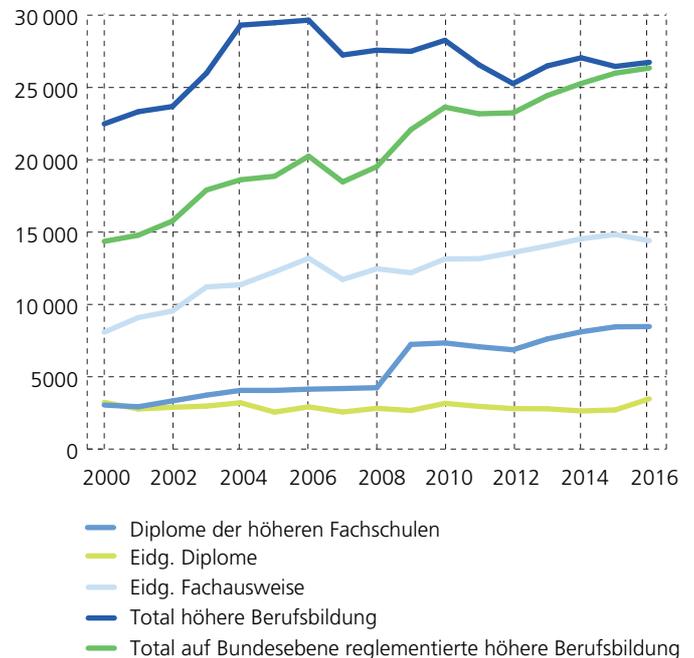
Zusammenfassend gibt es also deutliche empirische Hinweise auf eine weit verbreitete horizontale berufliche Mobilität.

Vertikale berufliche Mobilität

Das Berufsbildungssystem der Schweiz bietet auch ein vielfältiges Angebot an vertikaler beruflicher Mobilität beziehungsweise Höherqualifizierungen, die sich bezüglich fachlicher Ausrichtung und wissenschaftlichem Anspruch unterscheiden. Die Zahl der Abschlüsse der höheren Berufsbildung, das heisst die eidgenössischen Berufs- und höheren Fachprüfungen, sowie Bildungsgänge an den höheren Fachschulen lag im Jahr 2016 bei knapp 27 000 und blieb über die letzten zehn Jahre relativ konstant (Abbildung C 1.3, Linie «Total höhere Berufsbildung»). Ein Anstieg war vor allem bei den eidgenössisch anerkannten Diplomen der höheren Fachschulen⁹ zu verzeichnen sowie bei den eidgenössischen Fachausweisen (Berufsprüfungen).

Eine weitere Möglichkeit vertikaler Mobilität bieten die Studiengänge an den Ende der 1990er Jahre neugegründeten Fachhochschulen. Diese brachten neuartige Aufstiegsmöglichkeiten

Abbildung C 1.3: Abschlüsse der höheren Berufsbildung



Quelle: BFS, Darstellung Backes-Gellner & Pfister

und die Ausbildung in anwendungsbezogener Forschung für Berufsbildungsabsolventen mit sich. Die Zahl der Absolventen ist seit der Gründung der Fachhochschulen kontinuierlich gestiegen. Sie verzeichnete insbesondere in den letzten Jahren einen starken Anstieg. Im Jahr 2016 lag die Zahl der Bachelorabschlüsse bei 12 866.¹⁰ Damit bilden Fachhochschulen mittlerweile fast genauso viele Bachelorabsolventen aus wie die Universitäten und Eidgenössischen Technischen Hochschulen zusammen.

Zusammenfassend zeigen die deskriptiven Statistiken also, dass die Höherqualifizierungsmöglichkeiten der höheren Berufsbildung und der Fachhochschulen gut genutzt werden und so eine weitere Grundlage für die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft legen.

Gemischte Bildungspfade

Auch zwischen dem beruflichen und dem akademischen Pfeiler bietet das Schweizer Bildungssystem Angebote zur Durchlässigkeit. Berufsmaturanden haben zum Beispiel mittels Passerelle Zugang zu den universitären Hochschulen. Während im Jahr 2005 noch

⁹ Im Zuge der Einführung des neuen Berufsbildungsgesetzes wurde eine grosse Zahl ehemals nicht vom Bund reglementierter Abschlüsse in Abschlüsse der höheren Fachschulen umgewandelt.

¹⁰ Bachelorabschlüsse der pädagogischen Hochschulen werden nicht berücksichtigt. Damit Individuen nicht mehrfach gezählt werden, werden zudem nur Diplome (d.h. die Zertifikate vor der Bologna-Reform) und Bachelorabschlüsse, jedoch keine Masterabschlüsse, gezählt.

3,5 % der Berufsmaturanden die Passerelleprüfung absolviert hatten, waren es im Jahr 2017 bereits 6,7 %.¹¹

Empirische Studien zu «gemischten Bildungspfaden» – also zu Bildungskarrieren, die akademische und berufliche Bildung kombinieren – gibt es nur sehr wenige. Es zeigt sich aber, dass Wechsel zwischen den beiden Pfeilern des Schweizer Bildungssystems vergleichsweise regelmässig begangen werden und gemischte Bildungspfade im Vergleich zu rein akademischen oder rein beruflichen Bildungspfaden sogar höhere Renditen aufweisen (Backes-Gellner & Tuor, 2010; Pfister et al., 2017; SKBF, 2014).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Schweizer Bildungssystem aus systemischer Sicht über eine hohe Durchlässigkeit verfügt. Daraus resultierend bieten sich für die Erwerbsbevölkerung vielfältige und lebenslange Entwicklungsmöglichkeiten, was wiederum eine wesentliche Grundlage für die Innovationsfähigkeit des Wirtschaftssystems der Schweiz darstellt. Deskriptive empirische Befunde zeigen, dass die horizontalen und vertikalen Weiterentwicklungsmöglichkeiten faktisch genutzt werden. Dies deutet darauf hin, dass bei Individuen und Betrieben ausreichende Anreize bestehen, die Durchlässigkeit zu nutzen. Wie sich Weiterbildung und Höherqualifizierungen auf betriebliche Produktivität und Innovation niederschlagen, wird in Kapitel 1.3 ausführlicher behandelt; wie sie sich auf die Erwerbskarrieren von Individuen auswirken, wird in Kapitel 1.4 betrachtet.

1.2.4 Rolle der Organisationen der Arbeitswelt für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems der Schweiz

Die Organisationen der Arbeitswelt (OdA), insbesondere die Berufsverbände, sind zentral für das Funktionieren und für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems. OdAs entwickeln nicht nur neue oder überarbeiten vorhandene Berufe, sondern sie tragen massgeblich auch zur Qualitätssicherung der Berufsbildung und zur Bündelung und Distribution von Innovationswissen bei. Im Wesentlichen ergibt sich ihr Einfluss aus sechs verschiedenen Rollen:¹²

- Erstens spielen OdA eine führende Rolle bei der Definition der Inhalte der beruflichen Grundbildung. Sie sind damit von entscheidender Bedeutung für die Festlegung der aktuell und zukünftig relevanten Qualifikationen (siehe Kapitel 1.2.2).
- Zweitens repräsentieren die OdA im Prozess der Curriculumentwicklung die Interessen aller durch sie vertretenen Betriebe. Sie müssen bei widerstreitenden Interessen für einen adäquaten Interessenausgleich sorgen – und zwar so, dass einerseits die von ihnen definierten Berufe möglichst breit und zukunftsorientiert sind, dass sich aber andererseits eine ausreichende Zahl an Betrieben an der Ausbildung von Jugendlichen beteiligt. Dies hängt stark von den in den Curricula festgelegten Anforderungen an die Ausbildung ab, da diese die den Betrieben entstehenden Kosten und damit die Vorteilhaftigkeit des Nutzen-Kosten-Verhältnisses und die Ausbildungsbereitschaft determinieren (Wolter & Ryan, 2011). Der Einbezug der Interessen unterschiedlicher Betriebe im Reformprozess einer beruflichen Grundbildung stellt sicher, dass auch längerfristig eine breite Beteiligung der Betriebe am Berufsbildungssystem zustande kommt (Caves & Renold, 2016).
- Drittens sind OdA das Bindeglied zu lokalen Arbeitgebern. Sie können Betriebe (gross wie klein, an der Innovationsfront oder nicht) zur Beteiligung an der Ausbildung motivieren und bei der Ausbildung unterstützen.
- Viertens nehmen OdA eine wichtige Rolle im Rahmen der Qualitätssicherung der beruflichen Grundbildung ein. Sie sind nicht nur in der Definition des berufspraktischen Teils der Lehrabschlussprüfung (LAP), sondern auch in der Durchführung (z.B. durch Bereitstellung von Experten) massgeblich beteiligt. Die Qualitätssicherung der beruflichen Grundbildungen ist essenziell für die Attraktivität der Berufsbildung bei Jugendlichen und die langfristige Beschäftigungsfähigkeit der Absolventen.
- Fünftens sind OdA Träger von überbetrieblichen Kursen und Ausbildungszentren, die insbesondere für die Diffusion innovativer Qualifikationskomponenten der Berufe wichtig sind.
- Sechstens sind OdA auch im Rahmen des lebenslangen Lernens Anbieter von Vorbereitungskursen auf eidgenössische Prüfungen (höhere Berufsbildung) und berufsorientierter Weiterbildung (nicht-formale Bildung). Auch diese Bildungsangebote sind für die Diffusion innovativer Qualifikationskomponenten zentral.

¹¹ Die Anzahl an Berufsmaturitätsabsolventen stieg von 10 621 im Jahr 2006 auf 14 320 im Jahr 2017 (BFS, Statistik der Bildungsabschlüsse SBA, 2018). Somit verzeichnen die Passerelleprüfungen einen überproportionalen Anstieg. Im Jahr 2016 haben 14 396 Individuen eine Berufsmaturität, davon 7325 während der beruflichen Grundbildung und 7071 nach der beruflichen Grundbildung, abgeschlossen (BFS, Erhebung Bildungsabschlüsse SBA). Die Berufsmaturitätsquote von Individuen bis zum 25. Altersjahr lag somit 2016 bei 15,4 %, die gymnasiale Maturitätsquote bei 21,2 % (BFS, Längsschnittanalysen im Bildungsbereich (LABB)). Knapp 60 % der Individuen mit Berufsmaturitätsabschluss treten in eine Fachhochschule ein; 20 % direkt nach Berufsmaturitätsabschluss, weitere 20 % nach einem Jahr und mehr als 15 % zwei oder mehrere Jahre nach BMS-Abschluss. Bei den Individuen mit gymnasialer Maturität gehen 40 % direkt nach Abschluss der Matura an eine Hochschule, weitere 30 % ein Jahr danach und ca. 5 % nach zwei oder mehr Jahren (BFS, Studierende und Abschlüsse der Hochschulen, SBA).

¹² Wie die Ausübung dieser Rollen die Innovationsfähigkeit des Systems und seiner Absolventen beeinflusst, wird ausführlicher in der Langversion erläutert. Fallbeispiele können Box 2 und Box 3 in Kapitel 2.2 entnommen werden.

1.2.5 Beruflich-akademischer Skill Mix und Innovation: Empirische Befunde

Das Schweizer Bildungssystem bietet sowohl auf Sekundarstufe II als auch auf Tertiärstufe eine Vielzahl formaler beruflicher und akademischer Bildungsabschlüsse. Der Schweizer Arbeitsmarkt setzt sich dadurch aus Erwerbspersonen zusammen, die bezüglich ihres Bildungshintergrundes sehr heterogen sind und ein breit gefächertes Set an unterschiedlichen Fähigkeiten mitbringen. Dies trägt dazu bei, dass das Innovations- und Produktionsmodell der Schweiz auf einer Verbindung von hervorragend ausgebildeten Hochschulabsolventen einerseits und hochqualifizierten Fachkräften des (dualen) Berufsbildungssystems andererseits aufbauen

Studien zu den Auswirkungen eines beruflich-akademischen Skill Mix auf Innovation

Welche Auswirkungen dieser Skill Mix auf Innovation hat, haben einige wenige neuere Studien für die Schweiz untersucht. Bolli et al. (2017) zeigen, dass die Durchmischung von Erwerbstätigen mit beruflicher und akademischer Bildung auf tertiärer Stufe innovationsfördernd ist (siehe auch Kapitel 1.4.2 und Langversion; für Australien vgl. Toner, 2010). Ausserdem haben mehrere Studien jüngst den Einfluss des für Fachhochschulen typischen Skill Mix (solide berufliche Grundbildung und anwendungsbezogene Forschung) untersucht. Pfister et al. (2018) zeigen, dass sich durch die Gründung von Fachhochschulen die regionalen Patentierungsaktivitäten quantitativ und qualitativ¹³ signifikant erhöht haben. Dies zeigt sich dies beispielsweise am stärkeren Anstieg der Patentierung in Regionen mit Fachhochschulen ab Ende der 1990er Jahre (Abbildung C 1.4; ähnliche Entwicklungen zeigen sich für unterschiedliche Patent-Qualitätsindikatoren, siehe auch Kapitel 1.4.2 sowie Pfister et al., 2018; Pfister, 2017). In darauf aufbauenden Studien finden Lehnert et al. (2018) heraus, dass die Gründung von Fachhochschulen zu einer Steigerung des F&E-Personals führte. Weiter zeigen Schultheiss et al. (2018), dass Betriebe der betroffenen Regionen neu auch eine zunehmende Zahl an Berufsbildungsabsolventen für Arbeitsplätze mit F&E-nahen Hauptaufgaben suchen.

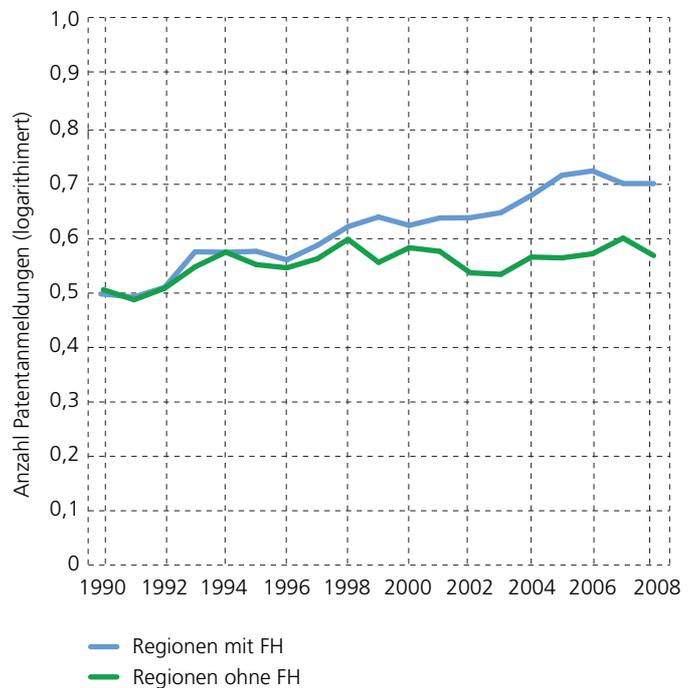
kann (ähnliches gilt auch für Deutschland, Backes-Gellner, 2017). Dadurch können unterschiedliche und qualitativ hochwertige Wissensquellen kombiniert und für eine qualitativ hochwertige Produktion sowie für Innovationen nutzbar gemacht werden.

Insgesamt deuten die Ergebnisse der im oberen Kasten genannten Studien auf eine starke Zusammenarbeit von Absolventen beruflicher Grundbildungen, Absolventen von Fachhochschulen als Brückenbauer und Absolventen klassischer Universitäten für F&E-Aufgaben hin.

Dies zeigen auch die in diesem Kapitel dokumentierten Fallbeispiele innovativer Unternehmen (siehe Fallbeispiel 3 maxon, Fallbeispiel 4 Novartis und Fallbeispiel 5 Bühler). So belegen die Fallbeispiele etwa bei maxon und der Bühler Group AG, dass FH-Absolventen eine zentrale Stütze sind für die innovative Leistungsfähigkeit, da sie unter anderem die Brücke zwischen Theorie und Praxis schlagen. Das Fallbeispiel Novartis zeigt, dass Berufsabsolventen als Teil der sogenannten Hit Generation Sciences Gruppe wichtige Beiträge zum Innovationsgeschehen leisten. Weitere Beispiele liefern die in Teil C in Studie 5 «Analyse des Wissens- und Technologietransfers in der Schweiz aus Sicht der der Wissenschaftsorganisationen» vorgestellten Fallstudien. So wird beispiels-

¹³ Die Qualität der Patente wird anhand der Zitationen, der Patentansprüche und der Patentfamiliengrößen gemessen. Für weitere Erläuterungen hierzu siehe Langversion.

Abbildung C 1.4: Patentaktivität von Regionen mit und Regionen ohne Fachhochschulgründung



Quelle: Berechnungen Pfister (2017) basierend auf EPO Worldwide Patent Statistical Database – Version April 2013

weise bei KWC Franke Water Systems AG (Fallbeispiel 2) als Erfolgsbedingung für das Gelingen eines Digitalisierungsprojektes bei der Automatisierung von Schleifprozessen die Zusammenarbeit mit Fachhochschulen genannt. Der Erfolg basiert auf einer Vielzahl studentischer Arbeiten der kooperierenden Fachhochschule, in denen Teilaspekte der Lösung erarbeitet wurden. Auch bei IRsweep (Teil C, Studie 5, Fallbeispiel 3) zeigt sich, dass das Unternehmen zusätzlich zum Anspruch auf globale Exzellenz in der Spitzenforschung auch mit weitaus praktischeren Fragen wie der Messung von Spurengasen und der Entwicklung präziser Messgeräte konfrontiert war. Die Verbindung aus Grundlagen- und angewandter Forschung sowie die Kombination von komplementärem Wissen und Know-how zu chipbasierten Lasern und Spektrometern bildeten letzten Endes die technische Wissensbasis für das Unternehmen.

Zusammenfassend zeigen die auf die Schweiz bezogenen empirischen Studien, dass der ausgewogene Skill Mix von beruflicher und akademischer Bildung eine wichtige Dimension des Innovationsgeschehens darstellt. Berufsabsolventen bringen solide berufspraktische Kompetenzen ein. Fachhochschulabsolventen schlagen durch ihre Kombination von soliden beruflichen Fähigkeiten mit anwendungsbezogenen Forschungskompetenzen und durch eine gemeinsame professionelle Sprache eine Brücke zwischen den Anforderungen des Produktionsprozesses und den Herausforderungen des F&E-Prozesses (siehe Backes-Gellner, 2017). Schliesslich garantieren ETH- und Universitätsabsolventen den Anschluss an die internationale Forschungsfront.

Fallbeispiel 3: maxon – Entwicklung von innovativen Spitzenprodukten durch breiten Skill Mix und enge Zusammenarbeit¹⁴



Lernende Polymechanikerin, Photos: maxon



Lernender Automatiker

Das Unternehmen maxon hat eine weltweit führende Position in der Herstellung von hochwertigen Antriebskomponenten und -systemen etwa in der Robotik, Medizintechnik oder auch Luft- und Raumfahrttechnik. So sind etwa im ExoMars-Rover zur Erforschung der Marsoberfläche ab 2020 über 50 Antriebe von maxon verbaut. Das Unternehmen erwirtschaftete 2017 einen Umsatz von fast 460 Mio. CHF mit Produktionsstandorten in der Schweiz, Deutschland, Ungarn und Südkorea. Hauptsitz von maxon ist Sachseln in der Innerschweiz, wo knapp die Hälfte der rund 2 500 Mitarbeitenden arbeitet. Auch Forschung und Entwicklung findet hauptsächlich in der Innerschweiz statt: Von über 200 Mitarbeitenden, die weltweit in F&E tätig sind, arbeiten mehr als 160 in Sachseln. Am Hauptsitz werden auch über 50 Lernende, hauptsächlich in den Berufen Konstrukteur, Polymechaniker, Automatiker, Elektroniker und Informatiker, ausgebildet; drei Viertel davon arbeiten in F&E- oder F&E-nahen Stellen.

Innovationen von maxon beziehen sich auf Standardprodukte innerhalb der Produktfamilien (Motoren, Getriebe, Steuerungen, Encoder etc.) und auf die Bereitstellung von Parametern, innerhalb derer das Produkt funktioniert und auf kundenspezifische Applikationen, bei denen Standardprodukte aus den Produktfamilien kombiniert werden. Allen Innovationstypen liegt eine wichtige Gemeinsamkeit zugrunde: Die hohe Bedeutung der Berufsbildung und die Zusammenarbeit in qualifikatorisch gemischten Teams (Skill Mix) für die Generierung von Innovationen.

Die Bedeutung der Berufsbildung für die innovative Leistungsfähigkeit des Unternehmens

In der Forschung und Entwicklung von maxon ist der Anteil von Absolventen mit Universitäts- oder ETH-Abschluss vergleichsweise klein (ca. 10 %). Rund 90 % der in der Forschung und Entwicklung tätigen Mitarbeitenden haben einen beruflichen Bildungshintergrund. Die überwiegende Mehrheit davon hat eine Berufslehre und ein Fachhochschulstudium absolviert. Dieser Mix aus unterschiedlichen Bildungshintergründen wird vom Unter-

nehmen bewusst gewählt. Während ETHZ- und EPFL-Absolventen vor allem theoretisch und mathematisch stark ausgebildet sind, haben jene der höheren Fachschulen und Fachhochschulen im berufspraktischen Bereich einen komparativen Vorteil. Fachhochschulabsolventen, die eine berufliche Grundbildung und Ausbildung in anwendungsorientierter Forschung durchlaufen haben, stellen eine besonders wichtige Stütze für maxon dar. Durch ihre Wissenskombination und ihre Zusammenarbeit mit Berufsleuten auf der einen Seite sowie mit ETH-Ingenieuren auf der anderen Seite übernehmen sie eine wichtige Brückenfunktion zwischen Theorie und (beruflicher) Praxis und tragen so substantiell zur innovativen Leistungsfähigkeit von maxon bei.

Innovation durch Teamarbeit und Wissensaustausch

Bei maxon entsteht Innovation nicht durch Einzelpersonen, sondern wird durch Teams generiert. Das Unternehmen arbeitet ausschliesslich projektgruppenorientiert. Teams werden bewusst mit gemischten Qualifikationstypen besetzt, um die Stärken unterschiedlicher Ausbildungen in die Lösung einer Aufgabe einfließen zu lassen. Ein Beispiel für eine besonders erfolgreiche Teamleistung war etwa die Entwicklung eines neuen Präzisionsmotors für Extrembedingungen wie Temperatur bis 200°C oder Druck bis 1700 bar, wie sie beispielsweise in der Tiefbohrtechnik vorkommen. So haben nicht nur die Spezialisten aus der Entwicklung, also der Projektleiter Entwicklung und die Mitarbeitenden in der Vorentwicklung oder im Entwicklungslabor an den technischen Lösungen, an den Berechnungen und bei der Konzeptentwicklung mitgewirkt, sondern es haben auch die Rückmeldungen des Konstrukteurs, der die Teile konstruiert, und des Polymechanikers, der die Werkzeuge hergestellt hat, massgeblich zur Innovation beigetragen. Zentral war also sowohl die interdisziplinäre Zusammenstellung verschiedener Fach- und Bildungshintergründe als auch deren enges Zusammenspiel.

¹⁴Für genauere Informationen zum Innovationsgeschehen siehe Langversion.

Der breite Skill Mix ist essenziell für die internationale Spitzenposition der Schweiz im Innovationsgeschehen. Im Umkehrschluss deuten die Resultate auch darauf hin, dass die Ergebnisse empirischer Studien aus Ländern mit rein (oder mit dominant) akademischen Bildungsabschlüssen (wie z.B. angelsächsischen Ländern) nicht oder allenfalls sehr beschränkt auf die Schweiz (oder andere Länder mit einem starken Berufsbildungssektor) übertragbar sind. Es müssen sich also auch die bildungspolitischen Schlussfolgerungen unterscheiden. Anders als in Ländern mit dominant akademischen Bildungsabschlüssen kommt es in Ländern mit ausgeprägtem beruflichen Segment nicht auf die Maximierung von Absolventen akademischer Ausbildungsgänge an, sondern es muss um einen innovationsförderlichen Mix an beruflich, akademisch und gemischt qualifizierten Absolventen gehen.

1.3 Betriebliche Ebene

F&E treibende Betriebe und diejenigen, die Innovationen generieren, stellen in der Schweiz einen vergleichsweise hohen Anteil an allen Betrieben dar. Am höchsten ist der Anteil in der Hightech-Industrie (über 47% geben an, in F&E tätig zu sein, über 60%, eine Innovation generiert zu haben), gefolgt von der Lowtech-Industrie¹⁵ (22% und 40%), den modernen Dienstleistungen (15% und 30%) und den traditionellen Dienstleistungen (8% und 31%) (Spescha & Wörter, 2018). Kleine und mittlere Unternehmen weichen bei den genannten Indikatoren nur geringfügig vom Gesamtdurchschnitt aller Unternehmen ab. Grossunternehmen weisen tendenziell einen Wert über dem Durchschnitt aus, machen aber nur einen kleinen Anteil der Unternehmen aus.

1.3.1 Beteiligung der Betriebe an beruflicher Grundbildung und Nachfrage nach Lehrstellen

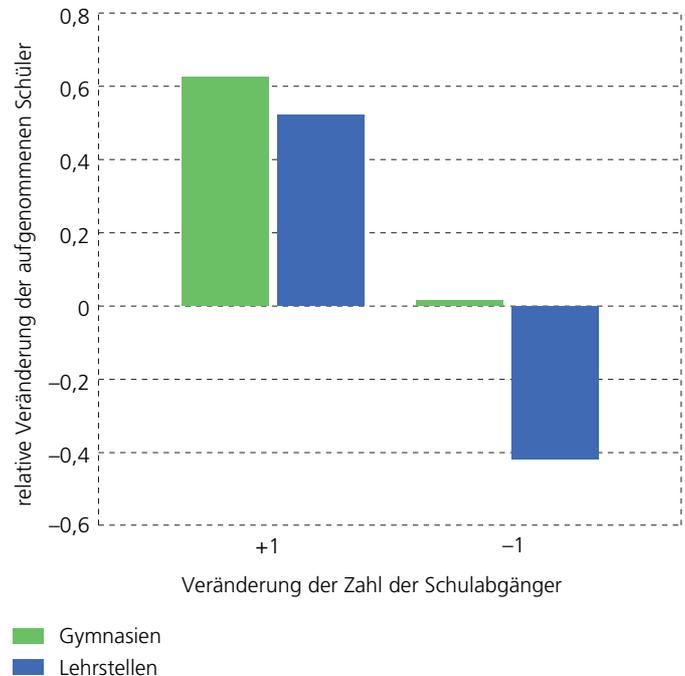
Gleichzeitig sind die Betriebe zentraler Akteure des Berufsbildungssystems, da sie Ausbildungsplätze für Berufslernende zur Verfügung stellen und für die Quantität und Qualität des betrieblichen Teils der dualen Grundbildungen relevant sind.

Beteiligung an der beruflichen Grundbildung

Der Beitrag der Betriebe zum Berufsbildungssystem ist massgebend für die Innovationsfähigkeit und den Innovationseffekt der Berufsbildung. Ihre Beteiligung an der Berufsbildung ist jedoch freiwillig (SBFI, 2017a). Dadurch sind Kosten-Nutzen-Überlegungen und sonstige Ausbildungsanreize essenziell. Empirische Analysen des Kosten-Nutzen-Verhältnisses der beruflichen Grundbildung aus Sicht schweizerischer Betriebe zeigen: Für die Mehrheit der ausbildenden Betriebe übersteigt der Nutzen, der sich durch den Einsatz der Lernenden im produktiven Arbeitsprozess ergibt, die effektiven Ausbildungskosten (Gehret et al, 2019). Dies stellt für die Betriebe einen wichtigen Anreiz zur Bereitstellung von Ausbildungsplätzen in der beruflichen Grundbildung dar.

¹⁵Für die Definition von Hightech- und Lowtech-Industrie siehe Teil B, Kapitel 12.

Abbildung C 1.5: Reaktion der Zahl der Lehrstellen und der Anzahl Ausbildungsplätze an Gymnasien auf die Veränderungen in der Zahl der Schulabgänger, 1988–2013



Quelle: BFS, Berechnungen Forschungsstelle für Bildungsökonomie der Universität Bern, SKBF (2018)

Die relative Veränderung der Lehrstellenzahl bei einer Veränderung der Zahl der Schulabgänger um 1 Person beträgt zwischen 0,4 und 0,5 einer proportionalen Reaktion. Da die betrieblich basierte berufliche Grundbildung im Durchschnitt rund 60% eines Jahrgangs aufnimmt, müsste bei einer vollkommen proportionalen Reaktion auf Veränderungen in der Schüleranzahl die Zahl der Lehrstellen bei einer Zunahme um eine Schulabgängerin oder einen Schulabgänger um 0,6 steigen. Tatsächlich steigt die Zahl der Lehrstellen aber nur um die Hälfte. Die Werte wurden mittels multipler Regressionen ermittelt, die alle Kantone einbeziehen (N = 416) und den Einfluss konjunktureller Schwankungen berücksichtigen (SKBF, 2018).

Verfügbarkeit geeigneter Lehrstellenbewerber

Ob ein Betrieb Berufslernende ausbildet, hängt aber auch von der Verfügbarkeit geeigneter Bewerber, also von der Zahl der Abgänger der obligatorischen Schule ab. Einen Einfluss auf die Bewerberzahl und damit indirekt auf die Ausbildungstätigkeit der Betriebe haben die demographische Entwicklung (d.h. die Grösse der verschiedenen Geburtenjahrgänge) und die Zahl der Schulplätze an den Gymnasien. Empirische Befunde der letzten 25 Jahre bringen für die Schweiz deutlich asymmetrische Entwicklungen der Zahl an Plätzen in Betrieben und Gymnasien zum Vorschein. Beide reagierten zwar in Zeiten wachsender Sek-II-Absolventenjahrgänge mit einer ähnlich starken Ausweitung an Ausbildungsplätzen, in Zeiten schrumpfender Jahrgänge reagierten sie jedoch deutlich unterschiedlich. Wie Abbildung C 1.5 zeigt, führte bei steigenden Sek-II-Absolventenjahrgängen jeder zusätzliche Schulabsolvent zu ungefähr einem halben zusätzlichen Schulplatz und einer halben

zusätzlichen Lehrstelle (ca. +0,6 und +0,5). Das heisst, der zusätzliche Bedarf wurde in ungefähr gleichem Ausmass von Schulen und Betrieben gedeckt. Hingegen führte bei schrumpfenden Sek II-Absolventenjahrgängen jeder wegfallende Absolvent zwar auch zu ungefähr einer halben wegfallenden Lehrstelle (ca. -0,4) aber

zu keinerlei wegfallenden Schulplätzen (im Gegenteil, Schulplätze verzeichneten immer noch einen leichten Anstieg von etwa +0,01), so dass der Anteil der Schulen an den (schrumpfenden) Kohorten an Schulabgängern weit überproportional anstieg (SKBF, 2018). Es war somit die Berufsbildung, welche mehr oder weniger kom-

Fallbeispiel 4: Novartis – Entwicklung von innovativen Spitzenprodukten durch breiten Skill Mix und enge Zusammenarbeit¹⁶

Novartis ist ein global tätiges Pharma- und Biotechnologieunternehmen mit über 125 000 Mitarbeitenden weltweit und einem jährlichen Umsatz von über 49 Mrd. US-Dollar. In Basel hat Novartis den weltweiten Hauptsitz, den Hauptsitz der Division Innovative Medicines. Hier führt die Firma ihr grösstes Forschungs- und Entwicklungszentrum und einen Teil der Produktion. Zudem ist dies der Ausbildungsstandort für nahezu 300 Berufslernende. Die Ausbildung von Berufslernenden sichert durch die Vermittlung solider theoretischer Grundkenntnisse und berufspraktischer Fertigkeiten, durch die Förderung einer selbständigen Arbeitsweise und die Sozialisation in die Kultur der Unternehmung den für die innovative Leistungsfähigkeit von Novartis notwendigen Fachkräftebedarf. Internationale Austausch von Absolventen der Berufe Chemie- und Biologielaborant z.B. mit Standorten in USA, Spanien oder Singapur bestätigen den in der Schweiz ausgebildeten Laboranten vor allem eine selbständige Arbeitsweise, die sie deutlich von den Absolventen rein schulischer Bildungsinstitutionen dieser Länder abhebt. Nicht überraschend werden insofern Stellen, die in Basel Berufsbildungsabsolventen innehaben, an ausländischen Standorten durch Absolventen mit universitärem Master- oder PhD-Abschluss besetzt. Für das Innovationsgeschehen bei Novartis sind vor allem die Ausbildungen zu Chemie- und Biologielaboranten zentral, die 50 % der Lernenden ausmachen. Die Berufe sind für alle Unternehmensbereiche relevant und werden in allen Stufen des Innovationsprozesses eingesetzt. In der (Grundlagen-)Forschung arbeiten sie vorwiegend mit Universitäts- und ETH-Absolventen, in der Entwicklung insbesondere auch mit Fachhochschulabsolventen zusammen.

Der Einsatz von Berufsleuten im Innovationsgeschehen am Beispiel «Hit Generation Sciences Group»

Ein typisches Beispiel für den Einsatz von Berufsleuten im Innovationsgeschehen bei Novartis liefert die sogenannte Hit Generation Sciences Gruppe, die im Innovationsprozess von Novartis eine zentrale Rolle spielt. Am Standort Basel besteht die Gruppe aus zwei Chemie- und zwei Biologielabors mit total vier PhD-Absolventen, sieben Laboranten und einem Lernenden. Die Mehrheit der Laboranten hat zunächst eine klassische Berufsausbildung als Laborant durchlaufen und hat danach Weiterbildungen absolviert.

Die Hit Generation Sciences Gruppe berät Forschungsteams bezüglich Machbarkeit und Erfolgchancen bei der Molekülsuche als Startpunkt für Medikamente aller Krankheitsbereiche. Sie führt selbst auch Experimente zur Molekülsuche durch (z.B. mithilfe «DNA encoded library») und liefert der beratenen Forschungsgruppe eine Auswahl an Hits (Molekülen). In der Gruppe engagieren sich Laboranten auf vielfältige Weise im Innovationsprozess. Sie bringen ihr Wissen zum Beispiel in Diskussionen mit Laborleitern (PhD-Absolventen) ein, aus denen in Einzelfällen die besten Ideen kommen, sie bringen technologische Neuheiten in die laufende Arbeit ein, sie treiben Innovationen zur Erleichterung der täglichen Arbeit voran (z.B. bei der Entwicklung eines Online-Tracking Tools von zu synthetisierenden Peptiden, das sie zusammen mit der IT-Gruppe entwickelt haben) und sie sind massgeblich auch bei Innovationen in Forschungsprojekten involviert (sie wirken etwa in Forschungsprojekten mit, in denen Methoden evaluiert werden, wie man chemische Verbindungen besser in die Zelle bringt).

Die Kombination des unterschiedlichen Wissens von Berufsbildungs- und Hochschulabsolventen nimmt also bei Novartis an dieser wie auch an anderen Stellen des Innovationsgeschehens eine wichtige Rolle ein. Als komparativer Vorteil des beruflichen Wissens wird die Praxiserfahrung sowie der Bezug zur Arbeitswelt, zum Betrieb und zu betrieblichen Prozessen angesehen, während akademisches Wissen abstrakter und theoretisch-analytischer ist. Da aber weder alle Innovationsprobleme mit einem rein praktischen noch mit einem rein akademischen Ansatz angegangen werden können, ist im betrieblichen Innovationsgeschehen ein breiter Skill Mix mit einer Vielfalt an unterschiedlichem Wissen und Fertigkeiten essenziell.

Entwicklungen und Herausforderungen im (Berufs-)Bildungssystem

Die in den letzten Dekaden erhöhte Durchlässigkeit des Bildungssystems hat vielfältige Bildungskarrieren eröffnet, die sowohl akademische als auch berufliche Bildung kombinieren. Die vielfältigen Möglichkeiten werden von Lernenden wahrgenommen und von Novartis als sehr wertvoll betrachtet. Bei der Rekrutierung von Berufslernenden spielt für Novartis das neu wieder gesteigerte Image der Berufsbildung eine wichtige Rolle. Bei der Rekrutierung von erfahrenen Berufsleuten spielen ausserdem die Fachhochschulen eine wichtige Rolle. Allerdings besteht hier die Gefahr, dass Fachhochschulabsolventen zunehmend mit dominant schulischem Hintergrund kämen. Damit würden sie aber

¹⁶Für genauere Informationen zum Innovationsgeschehen siehe Langversion.

gerade nicht mehr den Skill Mix an solidem beruflichem Wissen aus der Berufslehre plus anwendungsorientierter Forschungsausbildung mitbringen, der die wichtige Brückenfunktion in Forschung und Entwicklung garantierte. Eine weitere Herausforderung könne die Internationalisierung mit sich bringen,

wenn aufgrund mangelnder Kenntnisse des Berufsbildungssystems dessen Wert übersehen und stattdessen auf im Ausland bekannte, aber nicht notwendigerweise erfolgreichere Bildungsmodelle gesetzt werde.

plett die Konsequenzen des demographischen Rückgangs zu verkraften hatte. Dies schlug sich unter anderem in einem zunehmenden Überangebot an Lehrstellen und damit in unbesetzten Lehrstellen nieder (SKBF, 2018).

Eine Möglichkeit, den potenziellen Bewerberpool zu erhöhen, bietet die Erwachsenenbildung (z.B. mittels verkürzter beruflicher Grundbildung oder direkter Zulassung zum Qualifikationsverfahren; SBF, 2014b; Schmid et al., 2017; Tsandev et al., 2017) oder im Einzelfall auch die Akquirierung von Absolventen mit gymnasialer Maturität in die berufliche Grundbildung.

Die Ausbildungsquote – das heisst der Anteil Betriebe, der Lernende ausbildet, im Verhältnis zu allen ausbildungsfähigen Betriebe n– betrug im Jahr 2009 42 % (Strupler & Wolter, 2012). Die Ausbildungsbereitschaft steigt praktisch linear mit der Betriebsgrösse: Während gut 30 % der Betriebe mit weniger als zehn Mitarbeitenden Berufslernende ausbilden, haben fast 80 % der Betriebe mit mehr als 99 Mitarbeitenden und fast alle Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitenden auch Berufslernende (Strupler & Wolter, 2012). In der Schweiz wirken also – ähnlich wie in Deutschland – sowohl Grossunternehmen als auch kleine und mittlere Unternehmen systematisch an der beruflichen Grundbildung mit.

Welchen Einfluss die Berufsbildung genau auf die Innovationskraft der Betriebe hat, untersuchen wir im Folgenden in zwei Aspekten. Wir betrachten einerseits den Zusammenhang zwischen Qualifikationsstrukturen und betrieblichen Innovationsergebnissen. Andererseits analysieren wir, inwiefern dieser Zusammenhang von unternehmensstrategischen sowie organisations- und personalpolitischen Massnahmen moderiert und befördert wird.

1.3.2 Bildungsdiversität und Innovations-Outputs in Unternehmen

Wie bereits in Kapitel 1.2.5 argumentiert, kann ein adäquater Skill Mix auf systemischer Ebene innovationsförderlich sein, wenn dadurch unterschiedliche Wissensquellen, Feldexpertisen oder Erfahrungen zusammenkommen und damit die Kreativität erhöht wird. In gleicher Weise kann ein guter Skill Mix auch auf betrieblicher Ebene Innovationen fördern (Bolli et al., 2017). Bei maxon und in der Bühler Group AG, werden F&E-Teams bewusst mit Angestellten mit unterschiedlichem Bildungshintergrund – Absolventen beruflicher Grundbildung, höherer Berufsbildung, Fachhochschulen und ETH und Uni – zusammengestellt, um die innovative Leistungsfähigkeit des Betriebs zu erhöhen (Fallbeispiele 3 und 5).

Quantitative empirische Studien zeigen, dass die Qualifikationsstruktur der in der Schweiz ansässigen Betriebe ein relativ hohes Mass an Bildungsdiversität aufweist (Bolli et al., 2017; Meuer et al., 2015) und dass diese einen positiven Einfluss auf Innovationen hat. Dabei besteht beispielsweise ein positiver Zusammenhang für die frühe Innovationsphase (beim Entdecken neuer Ideen und Forschungspfade; siehe Bolli et al., 2017), aber auch für radikale wie auch inkrementelle oder organisationale Innovationen (Meuer et al., 2015). Die Effekte zeigen sich sowohl bei Betrieben im traditionellen als auch im Hightech-Produktionssektor. Ausserdem zeigt sich, dass die unterschiedlichen Berufsbildungsqualifikationen sowohl für KMU als auch für Grossbetriebe wichtig sind und dass sie insbesondere für Betriebe in einem dynamischen Marktumfeld zentral sind (Meuer et al., 2015 und Rupiotta & Backes-Gellner, 2019). In Übereinstimmung damit belegt auch das Fallbeispiel Novartis (Fallbeispiel 4), dass – und auf welchem Weg – eine gute Bildungsdiversität für Unternehmen in der Pharmabranche einen zentralen Faktor im Innovationsgeschehen darstellen kann.

1.3.3 Bildungsdiversität und Wissensspillovers in mehrere Richtungen

Die Einbindung verschiedener Wissensquellen im Betrieb kann positive Effekte auf die Produktivität und Innovationskraft der betreffenden Betriebe ausüben. Dabei spielen Wissensspillovers zwischen Beschäftigten mit unterschiedlichen Bildungshintergründen eine zentrale Rolle.¹⁷ Das heisst, die Produktivität von Beschäftigten eines Bildungstyps wird durch die Zusammenarbeit mit Beschäftigten eines anderen Bildungstyps gesteigert. Während empirische Studien üblicherweise nur Spillovers von höherqualifizierten zu geringer qualifizierten Beschäftigten untersuchen (beginnend mit Moretti, 2004), zeigt die Studie von Backes-Gellner et al. (2017) für die Schweiz, dass es auch «reverse spillovers» gibt, d.h. von Berufsbildungsabsolventen zu Hochschulabsolventen. Diese Spillovers beruhen darauf, dass berufliche und akademische Bildung nicht einfach zu höheren oder niedrigeren Kompetenzen führen, sondern unterschiedliche und vor allem komplementäre Kompetenzen erzeugen. Somit können nicht nur Berufsbildungsabsolventen von Universitätsabsolventen lernen, sondern auch Universitätsabsolventen von Berufsbildungsabsolventen. In eine ähnliche Richtung deuten die in Kapitel 1.2.5 referierten Innovationseffekte nach der Gründung von Fachhochschulen (Lehnert et al., 2018; Pfister et al., 2018; Schultheiss et al., 2018). Die empirischen Befunde zeigen, dass mit der Grün-

¹⁷Zur Bedeutung von Spillovers siehe auch Bonander et al., 2016; Feldman & Audretsch, 1999; Feldman & Kogler, 2011; Glaeser, 2010; Liu, 2015.

Fallbeispiel 5: Bühler Group AG¹⁸



Lernende Polymechanikerin, Photos: Bühler Group AG



Lernende Automatiker

Die Bühler Group AG beschäftigt weltweit über 12 500 Mitarbeiter und erwirtschaftete 2018 einen Umsatz von über 3 Mrd. CHF. Die Kernkompetenzen des Unternehmens sind mechanische und thermische Verfahrenstechnik. Es investiert jährlich rund vier bis fünf Prozent des Umsatzes in Grundlagenforschung und angewandte Entwicklung. Es erwirtschaftet die Hälfte des Umsatzes mit Produkten, die jünger als fünf Jahre sind. Über 90 % dieser Investitionen werden in Uzwil getätigt, dem Hauptsitz von F&E. Bühler investiert aktuell ausserdem 50 Mio. CHF in einen Innovationscampus in Uzwil, der 2019 eröffnet wurde.

Bühler bildet am Standort Uzwil knapp 300 Berufslernende in den Berufen Anlagen- und Apparatebauer, Automatiker, Gusstechnologe, Informatiker, Konstrukteur, Polymechaniker, Industrielackierer, Kaufmann / Kauffrau und Logistiker aus. Die berufliche Grundbildung sichert den (langfristigen) Fachkräftebedarf des Unternehmens und ermöglicht eine auf den Betrieb ausgerichtete Ausbildung. Sie garantiert qualitativ hochwertiges Fachwissen sowie ein hohes Mass an Netzwerkfähigkeiten, interkulturellen Kompetenzen und sozialen Fähigkeiten. Diese Kombination aus fachlichen und überfachlichen Kompetenzen wird als zentral für die Innovationskraft und die Innovationsgeschwindigkeit des Unternehmens angesehen.

Berufslernende und Innovation

Berufslernende sind von Beginn ihrer Ausbildung in F&E-Prozesse involviert. So sind beispielsweise Lernende der Berufe Automatiker, Informatiker und Konstrukteur direkt dem F&E-Bereich zugeordnet und arbeiten dort u.a. in der Grundlagenforschung mit. In den Forschungslabors arbeiten sie unter anderem mit ETH-Ingenieuren zusammen und installieren etwa wichtige Messsonden. Oder Lernende der Berufe Anlagen- und Apparatebauer oder Polymechaniker tragen dort zur innovativen Leistungsfähigkeit bei, wo es um stärker mechanische Lösungsansätze geht. Dies manifestiert sich zum Beispiel im Rahmen der jährlich stattfindenden sogenannten Innovation Challenge, die unter der

Leitung des Chief Technology Officers stattfindet. Dabei können sich weltweit sämtliche Mitarbeitende von Bühler (inklusive Lernende) in Projektteams zusammenschliessen und Innovationsprojekte vorschlagen. Nach einer betriebsinternen Vorselektion werden etwa 20 davon an der ETH Zürich evaluiert. Eines der sechs im Rahmen der Innovation Challenge 2018 ausgewählten Teams besteht vollständig aus Berufslernenden. Ziel des Teams ist es, Staubemissionen beim Röstungsprozess von Kaffeebohnen in Ländern ohne stabiles Stromnetz drastisch zu reduzieren. Die Projektgruppe zielt auf eine mechanisch (d.h. ohne Strom) betriebene Maschine für die Entfernung der Haut von Kaffeebohnen mittels Mörser, die eine geringe Staubentwicklung aufweist. So werden Gesundheitsschäden wie etwa Erblindung verhindert. Die Berufslernenden übernehmen die Projektleitung, entwickeln Prototypen und planen, die Maschine innert zwei Jahren zur Serienreife zu bringen.

Heterogener Skill Mix, Förderung des Wissensaustauschs und überfachliche Kompetenzen

Um die innovative Leistungsfähigkeit des Betriebes hochzuhalten, werden bei der Bühler Group AG im Bereich des Personaleinsatzes mindestens drei Voraussetzungen gesehen. Erstens müssen die Qualifikationsstrukturen beziehungsweise der Skill Mix ausreichend heterogen sein. Der Skill Mix beinhaltet deshalb bewusst alle Typen von Ausbildungswegen, das heisst Absolventen der beruflichen Grundbildung, der höheren Berufsbildung (Fach- und Berufsprüfungen, höhere Fachschule HF), der Fachhochschulen, der ETHs und der Universitäten. Zweitens wird der Wissensfluss zwischen den unterschiedlichen Mitarbeitertypen gezielt gefördert, da dieser als zentral für die Innovationskraft angesehen wird. Dies geschieht zum Beispiel durch HR-Massnahmen wie Job Rotation, Teamwork und Empowerment. Drittens werden überfachliche Kompetenzen und die sogenannten Soft Skills wie Führungsfähigkeiten, Netzwerkfähigkeiten, interkulturelle Kompetenzen oder Projektmanagement gezielt aufgebaut. Fähigkeiten im Bereich des Projektmanagements

¹⁸Für genauere Informationen zum Innovationsgeschehen siehe Langversion.

werden systematisch durch die Teilnahme der Berufslernenden an einer viermonatigen Ausbildung zum Projektleiter gefördert. Interkulturelle Kompetenzen werden unter anderem durch Auslandsaufenthalte systematisch aufgebaut. So können Berufslernende im letzten Lehrjahr für mehrere Monate an ausländische Standorte von Bühler gehen und sich so etwa in China, Vietnam, Südafrika, Indien, England, Brasilien, Frankreich oder den USA bereits während der beruflichen Grundbildung ein internationales Netzwerk, aber auch das Verständnis für andere Kulturen und Arbeitsweisen aneignen.

Selektion der Lernenden und Personalentwicklung

Aufgrund der hohen Bedeutung der Berufsabsolventen wird besonderes Gewicht schon auf die Selektion der Berufslernenden gelegt. Dabei sind weniger die schulischen Leistungen als vielmehr die Passung zum Unternehmen, seiner Kultur und seinen Aufgaben wichtig. Besonderes Augenmerk wird auf Leidenschaft und Interesse für den Beruf, auf besondere Talente (z.B. Vorstel-

lungsvermögen), auf soziale Fähigkeiten, aber auch auf die Lernkurve während der Schnupperzeit gelegt.

Allerdings endet die Qualifizierung der Berufsabsolventen selten mit dem Qualifikationsverfahren (Lehrabschlussprüfung). Die grosse Mehrheit der Belegschaft weist eine Vielfalt an formalen und informellen Weiterqualifikationen auf. Die Entwicklung der Berufslehraabsolventen (und der übrigen Belegschaft) findet im Rahmen formaler Weiterbildungen (z.B. an höheren Fachschulen, Fachhochschulen oder via Passerelle an der ETH) der vielfältigen Möglichkeiten informellen lebenslangen Lernens statt.

Beteiligung an der Curriculum-Aktualisierung

Zudem engagiert sich Bühler in der Weiterentwicklung der beruflichen Curricula (siehe auch Kapitel 1.2 und Fallbeispiel 1). Aktuell betrachtet Bühler die Integration von zukunftsweisenden Lehrinhalten wie das Erlernen einer Programmiersprache in allen technischen Berufen als wichtige Aufgabe.

dung von Fachhochschulen und einem damit gestiegenen Skill Mix die Patentierungsleistungen der Unternehmen steigen. Ausserdem belegen Stellenanzeigen, dass für F&E-Aktivitäten neben den neu verfügbaren Fachhochschulabsolventen auch eine zunehmende Zahl an Berufsbildungsabsolventen für F&E-nahe Aufgaben gesucht wird, was auf Spillover-Effekte in alle Richtungen hinweist.

1.3.4 Moderatoren des Zusammenhangs von Qualifikationsstrukturen und Innovation: Personalpolitik, Unternehmensstrategie und Organisation

Die vorhergehenden Kapitel haben gezeigt, dass Betriebe die unterschiedlichen Wissensquellen von Absolventen verschiedener Bildungstypen und -stufen kombinieren können, um ihre Produktivität und Innovationsleistung zu erhöhen. Dabei zeigen theoretische Überlegungen und empirische Studien für die Schweiz, dass die Stärke dieses Effekts von der Einbettung der Qualifikationsstrukturen in darauf abgestimmte unternehmensstrategische, personalpolitische und organisatorische Rahmenbedingungen abhängt. Rupiotta & Backes-Gellner (2019) können basierend auf Daten der KOF Innovationsumfrage unterschiedliche Konfigurationen identifizieren, die typischerweise mit betrieblichen Innovationen einhergehen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von beruflicher Bildung in fast allen Konfigurationen von innovativen Betrieben im traditionellen Produktionssektor wie auch im High-tech-Produktionssektor ein fester Bestandteil ist. Die grosse Bedeutung von Qualifikationsstrukturen und personalpolitischen Massnahmen für das daraus resultierende betriebliche Innovationsgeschehen veranschaulichen auch die hier vorgestellten Fallbeispiele. So arbeitet Novartis (Fallbeispiel 4) im Forschungs- und Entwicklungsbereich bewusst in kleinen Teams, die sich oft aus PhD-Absolventen und Absolventen beruflicher Bildung zusammen-

setzen. maxon (Fallbeispiel 3) kombiniert gezielt Mitarbeiter verschiedener Ausbildungstypen und -bereiche in Teams, um den Wissensaustausch zu fördern, und pflegt eine kompetenzorientierte Zusammenarbeit mit flachen Hierarchien über alle Bereiche und Bildungsstufen hinweg.

Weiter kann die Nationalität der Unternehmen ein wichtiger Faktor für die Ausgestaltung innovativer betrieblicher Konfigurationen sein (Backes-Gellner et al., 2016). Die Autoren finden basierend auf einer Studie von Tochterunternehmen US-amerikanischer multinationaler Unternehmen in der Schweiz (und in anderen Ländern) heraus, dass diese zum Teil zwar auf Konfigurationen ihrer Mutterunternehmen setzen, dass sich viele aber auch an lokale Gegebenheiten und Konfigurationen anpassen. In Übereinstimmung damit stellt Mühlemann (2014) beim Vergleich der Ausbildungsbereitschaft von in der Schweiz ansässigen internationalen Unternehmen und Schweizer Unternehmen fest, dass es keinen statistisch signifikanten Unterschied in ihrer Ausbildungsbereitschaft gibt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es offensichtlich keinen Königsweg einer innovationsförderlichen Qualifikationsstruktur gibt. Vielmehr muss davon ausgegangen werden, dass nicht die Qualifikationsstruktur alleine entscheidend ist, sondern dass die Kombination bestimmter Qualifikationsstrukturen mit passenden personalpolitischen und unternehmensstrategischen Massnahmen entscheidend ist für die zu erwartenden Innovationseffekte. Es zeigt sich aber, dass in der Schweiz – mit ihrem gut ausgebauten und funktionsfähigen Berufsbildungssystem – die beruflichen Qualifikationen in unterschiedlichen Formen und in verschiedenartigen Kontexten und Konfigurationen immer wieder eine wichtige Rolle spielen. Dies lässt sich selbst bei internationalen Betrieben beobachten, deren Mutterunternehmen aus Ländern ohne ausgebaute Berufsbildungssysteme stammen.

1.4 Individuelle Ebene

Die Individuen sind insofern zentrale Akteure im Berufsbildungssystem, als es letztlich sie sind, die sich für eine berufliche Grundbildung entscheiden und ihre erlernten Fähigkeiten im Arbeitsprozess produktivitäts- und innovationsfördernd einsetzen. Bei Jugendlichen beginnt es mit der Entscheidung für einen Start im beruflichen oder akademischen Bildungspfad. Bei Erwachsenen geht es darum, wie eine formale Bildungskarriere fortgesetzt wird. Auch geht es langfristig um lebenslanges Lernen, Weiterbildungsteilnahmen und kontinuierliche Anpassungen an sich ändernde Anforderungen am Arbeitsplatz. Für die Innovationsfähigkeit eines Wirtschaftssystems spielt dabei die Bereitschaft der Individuen zu Neuorientierungen und beruflicher Mobilität eine herausragende Rolle. Hierfür sind die Durchlässigkeit des Bildungssystems und die daraus resultierenden Erfolgsaussichten am Arbeitsmarkt entscheidend.

Bei allen diesen Entscheidungen sind Anreize, das heisst Nutzen-Kosten-Abwägungen im weit verstandenen Sinne, ein bedeutender Faktor. Deshalb beschäftigen sich die folgenden Kapitel detaillierter mit den Bildungserträgen unterschiedlicher Bildungsabschlüsse und Bildungspfade. Erstens werden die Tätigkeitsbündel und Kompetenzen beruflicher Grundbildungen betrachtet und analysiert, inwiefern diese zur Mobilität und Flexibilität im Arbeitsmarkt beitragen (beim Einstieg und im Lebensverlauf). Zweitens werden die Möglichkeiten und die Anreize zu individueller Weiterbildung und Höherqualifizierung betrachtet. Einerseits wird dabei analysiert, welche formalen Bildungsgänge zur Höherqualifizierung den Absolventen beruflicher Bildung grundsätzlich zur Verfügung stehen. Andererseits wird untersucht, wie stark diese genutzt werden und wie sich eine berufliche Höherqualifizierung auf die Karriere auswirkt – in monetärer Form (z.B. durch Lohnzuwächse) und in non-monetärer Form (z.B. durch eine bessere Passung zwischen Ausbildung und beruflicher Tätigkeit).

1.4.1 Flexibilität und berufliche Mobilität bei sich wandelnden Arbeitsanforderungen

Generell hängen die Flexibilität und berufliche Mobilität von Arbeitskräften von der Transferierbarkeit der bisher erlernten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie den im späteren Bildungs- und Karriereverlauf dazu erworbenen Kompetenzen ab. Die im Zusammenhang mit Innovationen relevante Frage ist, in welchem Umfang die im ursprünglichen Beruf erlernten Fähigkeiten in weitere Karriereverläufe, in neue Arbeitsplätze, in neue Betriebe oder in neue Berufe mitgenommen werden können. Entscheidend ist dabei die Frage, inwieweit sich die ursprünglich erlernten Fähigkeiten in Richtung innovationsbedingt veränderter Arbeitsplätze transferieren lassen. Mit einer besseren Transferierbarkeit erhöht sich nicht nur die Innovationsbereitschaft der Individuen, sondern auch die Innovationsfähigkeit der Betriebe. Wie theoretische und empirische Studien zeigen, hängt dabei die Transferierbarkeit im Wesentlichen davon ab, wie spezifisch die erlernten Berufe sind.

Studien zum Spezifitätsgrad von Berufen und der Mobilität von Berufsbildungsabsolventen

Mehrere empirische Studien haben sich mit dem Spezifitätsgrad von Berufen und der Mobilität von Berufsbildungsabsolventen beschäftigt. Die wegweisende Studie von Mure (2007) nutzt erstmals den Skill Weights Approach, um die Spezifität von Berufen und die damit zusammenhängende Mobilität der Berufsbildungsabsolventen zu untersuchen. Spätere Studien für Deutschland von Geel et al. (2011) und von Eggenberger et al. (2019) und eine Studie für die Schweiz von Eggenberger et al. (2018) nutzen ebenfalls das Konzept des Skill Weights Approach und verfeinern vor allem die Messung der Einzelkompetenzen und der Kompetenzbündel. Zusammenfassend zeigen die empirischen Befunde, dass die in der beruflichen Grundbildung erworbenen Kompetenzbündel je nach Beruf mehr oder weniger spezifisch sein können. «Generalistenberufe» haben dabei den Vorteil, dass sie mobilitätsförderlich sind (vgl. hierzu auch Müller & Schweri, 2015), während stärker spezifische Berufe im angestammten Beruf mit überdurchschnittlichen Löhnen, also mit einem Spezifitätspremium, einhergehen und dafür Wechsel eher selten sind (Eggenberger et al., 2019; 2018). Absolventen beruflicher Bildung sind aber auf keinen Fall auf ihren Ausbildungsberuf limitiert. Es eröffnet sich ihnen vielmehr ein mehr oder weniger breites Spektrum an Optionen, da sie sowohl zwischen Betrieben innerhalb des erlernten Berufs als auch zwischen Berufen (innerhalb oder zwischen Betrieben) mobil sein können. Berufswechsel gehen nur dann mit Einkommenseinbussen einher, wenn Berufe sehr spezifisch oder fast singulär sind und sich nicht innerhalb gut besetzter Berufscluster befinden, so dass mit grösserer Wahrscheinlichkeit zu inhaltlich weiter entfernten Berufen gewechselt werden muss. Aber auch wenn dieser Fall eintritt, sind die Einbussen eher gering und heben allenfalls das Spezifitätspremium auf.

Eine theoretische Grundlage zur Analyse dieser Frage liefern die Humankapitaltheorie von Becker (1962) und die spätere Erweiterung des Skill Weights Approach von Lazear (1999). Becker hat erstmals darauf hingewiesen, dass zwischen allgemeinen und spezifischen Qualifikationen unterschieden werden muss, da erstgenannte am Arbeitsmarkt transferierbar sind, während letztgenannte nur im erlernten Unternehmen (auf dem erlernten Arbeitsplatz) einsetzbar sind. Der Skill Weights Approach präzisiert beide Konzepte. Er geht davon aus, dass Single Skills (einzelne Kompetenzen wie Fähigkeit, Wissen oder Fertigkeit) zu unterscheiden sind von Skill-Bündeln (oder Kompetenzbündeln). Während jedes Single Skill genereller Natur und damit grundsätzlich transferierbar ist, können die Skill-Bündel sehr spezifisch und damit möglicherweise nur schwer transferierbar sein. Übertragen auf die Berufsbildung bedeutet dies, dass Berufe als Kompetenzbündel interpretiert werden können, die einzelne Kompetenzen mit unterschiedlichen Gewichten zusammenbringen. Dabei können die Kompetenzbündel beziehungsweise die Gewichtungen der Single Skills innerhalb eines Berufes mehr oder weniger spezifisch

– und damit mehr oder weniger leicht transferierbar sein. Ob ein bestimmter Beruf (also ein bestimmtes Kompetenzbündel) eher im spezifischen oder im generellen Bereich des Kontinuums liegt, hängt davon ab, wie einzigartig die Kombination an Kompetenzen ist im Vergleich zu den Kompetenzbündeln aller anderen Berufe am Arbeitsmarkt. Daraus ergibt sich der Spezifitätsgrad eines Berufes, der massgeblich dafür ist, wie flexibel und mobil die Absolventen beruflicher Grundbildungen sind, wie gut sie auf Veränderungen in der Arbeitswelt vorbereitet sind und ob sie selbst zum Wandel beitragen können. Ein geringerer Spezifitätsgrad der Ausbildungen ist eine wesentliche Determinante der Innovationsfähigkeit der Arbeitskräfte und eine wichtige Grundlage für die Bereitschaft der Arbeitskräfte, bei sich abzeichnenden Innovationen mitzumachen. Ausserdem geht mit einem geringeren Spezifitätsgrad ein breiterer Skill Mix einher, was kreative Lösungen und Innovationen befördert. Gleichzeitig hilft aber ein höherer Spezifitätsgrad, besser in die Tiefe zu gehen und betriebliche Prozesse oder Produkte grundlegender zu verstehen, was für Innovationen ebenfalls wichtig ist. Das heisst, es gibt einen Trade-off zwischen den Vor- und Nachteilen eines mehr oder weniger hohen Spezifitätsgrades, sodass in der Regel weder Berufe mit einem vollständig generellen noch mit einem vollständig spezifischen Kompetenzbündel optimal sind.

Aus den Resultaten der im vorangehenden Kasten genannten Studien kann unter anderem die folgende Schlussfolgerung gezogen werden: Eine systematische Aufstockung der Skill-Bündel von spezifischen Berufen mit weitverbreiteten Single Skills (z.B. mit Kenntnissen zu Querschnittstechnologien oder mit digitalen Querschnittskompetenzen; siehe Eggenberger & Backes-Gellner, 2019) wirkt einem zu starken Spezifitätsgrad entgegen und erhöht damit die Innovationsfähigkeit und Innovationsbereitschaft. Hier liegt eine grosse Chance für die zukünftige Weiterentwicklung des Berufsbildungssystems im Sinne einer generellen Verbesserung der Innovationsstärke der Schweiz und als Vorbereitung für eine positive Bewältigung der noch zu erwartenden Digitalisierungswelle.

Überfachliche Kompetenzen und Soft Skills (Querschnittskompetenzen)

Innovationsbedingter Wandel setzt aber nicht nur fachliche Kompetenzen voraus, sondern auch überfachliche Kompetenzen wie Kommunikations- und Teamfähigkeit, soziale Intelligenz oder allgemein formuliert sogenannte Soft Skills (Aeppli et al., 2017; Bolli & Renold, 2017; Schweri & Iten, 2018). Eine Studie von Salvisberg (2010) untersucht diese Soft Skills mittels Stellenausschreibungen des Schweizer Stellenmarktmonitors und findet vor allem in den 1990er Jahren einen steilen Anstieg in der Nachfrage. Diesen Anstieg schreibt der Autor dem strukturellen Wandel, der Einführung der Computerarbeit und organisationalen Veränderungen zu. Die oben vorgestellten Fallbeispiele sowohl der Verbände als auch der Unternehmen zeigen ebenfalls, dass Soft Skills in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen werden. Sie fungieren innerhalb beruflicher Skill-Bündel wie Querschnittskompetenzen. Sie reduzieren den Spezifitätsgrad und erhöhen die Chancen zu beruflicher Mobilität. Soft Skills können zwar generell an allen Lernorten – Betrieb,

Berufsfachschule und überbetriebliche Kurse – erlernt werden, es wird aber heute davon ausgegangen, dass vor allem das betriebliche Umfeld einen wichtigen Effekt auf ihre Entwicklung ausübt (Bolli & Hof, 2018; Bolli & Renold, 2017; Hoeschler et al., 2018). Auch in der internationalen Literatur wird der Berufsbildung mittlerweile zunehmend zugestanden, dass sie bezüglich der Entwicklung non-kognitiver Persönlichkeitsmerkmale im Vorteil sein könnte (siehe Heckman & Kautz, 2012). Welche Rolle die Berufsbildung bei der Vermittlung dieser Kompetenzen genau einnimmt und wie sich diese auf Arbeitsmarktfaktoren und die Innovationsleistungen auswirken, ist jedoch noch ein vergleichsweise neues Forschungsfeld, das in Zukunft dringend weiter untersucht werden sollte.

1.4.2 Individuelle Höherqualifizierung und Weiterbildung bei steigenden Arbeitsanforderungen

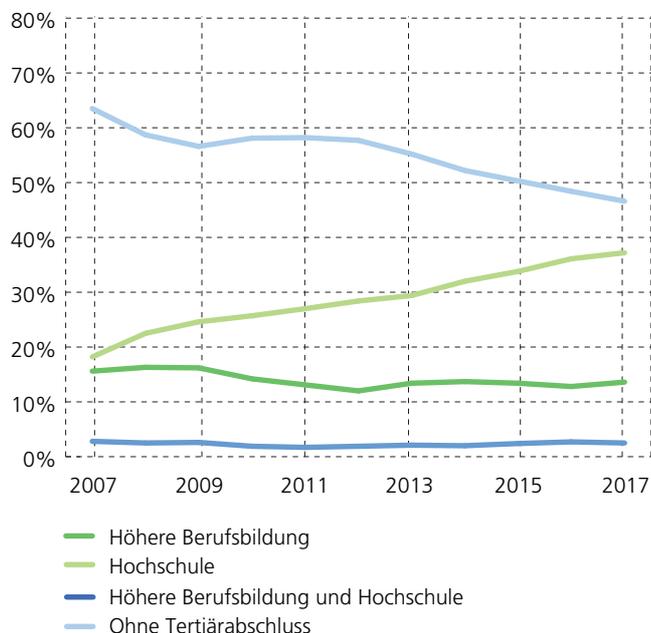
Mit Innovationen gehen häufig Veränderung von Tätigkeiten und Kompetenzen einher, die oft – wenn auch nicht immer – zu gestiegenen Qualifikationsanforderungen führen. Welche Auswirkungen dies am Arbeitsmarkt und für Beschäftigte mit unterschiedlichen Qualifikationen hat, ist umstritten.

Gemäss der sogenannten Polarisierungshypothese, die vor allem in der angelsächsischen Forschung stark dominiert, wird durch den technologischen Wandel insbesondere der Anteil der Beschäftigten mit mittlerem Qualifikationsniveau reduziert (bei zunehmenden Anteilen an gering- und hochqualifizierten Beschäftigten). Für die Schweiz oder andere Länder mit ausgeprägtem Berufsbildungssystem können solche Entwicklungen aber so eher nicht bestätigt werden, wie Schweri & Iten (2018), Rinawi & Backes-Gellner (2015) oder Expertenkommission Forschung und Innovation (2016) zeigen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Berufe des mittleren Qualifikationsniveaus in der Schweiz ein sehr viel weiteres Kompetenz- und Tätigkeitsspektrum aufweisen als beispielsweise in den USA und dass daher dort Arbeitsplätze mit mittlerem Qualifikationsniveau leichter vollständig durch Technologie zu ersetzen sind als in der Schweiz. Gleichzeitig geht mit Innovationen oft auch eine Tendenz zum Upgrading von Arbeitsplätzen einher.

Für ein solches Upgrading liefert das Berufsbildungssystem der Schweiz wiederum gute Voraussetzungen (Falk & Biagi, 2015; Wolter et al., 2015). Erstens verleiht die berufliche Grundbildung in der Schweiz durch die stetige Aktualisierung der Curricula von Beginn an zukunftsorientierte Qualifikationsbündel. Zweitens ermöglicht die Berufsbildung ihren Absolventen eine vielfältige Mobilität zwischen Betrieben und Berufen. Und drittens hat die Berufsbildung auch einen Schwerpunkt auf überfachlichen Kompetenzen wie Soft Skills oder Methodenkompetenzen, die immer mehr an Bedeutung gewinnen (siehe Kapitel 1.2 und 1.4.1). Darüber hinaus bietet das Berufsbildungssystem durch seine ausgeprägte Einbettung in das übergeordnete Bildungssystem ein vielfältiges Portfolio an Möglichkeiten zur Höherqualifizierung für Berufsbildungsabsolventen.

Abbildung C 1.6: Anteil der Abschlüsse auf tertiärer Stufe der 30-34-Jährigen



Berechnungen Backes-Gellner & Pfister
 Quelle: BFS & Schweizerische Arbeitskräfteerhebung (SAKE)

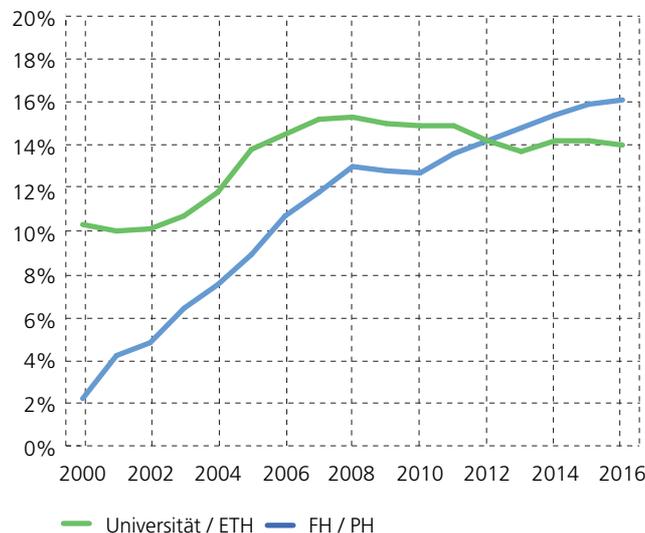
Ein solches Portfolio an formalen Bildungsmöglichkeiten schafft hervorragende Voraussetzungen dafür, dass die Arbeitskräfte bei einem Upgrading ihrer Arbeitsplätze «mitgenommen» werden können (weil sie damit ihre ursprünglich erlangten Qualifikationsbündel systematisch weiterentwickeln können).

Gleichzeitig übt das vielfältige Portfolio an Bildungsmöglichkeiten einen Anreiz auf Jugendliche aus, ihre Bildungskarriere mit einem Berufsabschluss auf Sekundarstufe II zu starten (Wolter & Ryan, 2011), da sie auch danach noch attraktive Bildungsaufstiege und berufliche Karrierepfade vor sich haben.

Daten des Bundesamts für Statistik zeigen zudem, dass die vielfältigen Angebote genutzt werden und in der Regel rentabel sind. Die Quote der Tertiärabschlüsse bei den 30- bis 34-Jährigen ist in den letzten zehn Jahren kontinuierlich von 35 % auf über 50 % gestiegen. Dabei sind die Abschlüsse im Bereich der höheren Berufsbildung bei ca. 15 % konstant geblieben, während die Zahl der Fachhochschulabschlüsse gestiegen ist (Abbildung C 1.6).

Abbildung C 1.7 zeigt, dass der Anteil der FH- und PH-Absolventen – gemessen am Anteil der gleichaltrigen Wohnbevölkerung – seit 2012 sogar grösser ist als der Anteil der Universitäts- und ETH-Absolventen. Dies ist jedoch zum Teil auf Strukturbrüche bei den Abschlüssen (Berufe im Bereich Gesundheit, Soziales und Kunst sowie die Einführung der Bologna-Richtlinien) und auf Zuwanderung zurückzuführen.

Abbildung C 1.7: Anteil der FH- / PH- und Universitäts- / ETH-Abschlüsse relativ zur gleichaltrigen Wohnbevölkerung



Quelle: BFS, Darstellung Backes-Gellner & Pfister

Darüber hinaus zeigt eine Vielzahl an empirischen Studien, dass berufliche oder gemischte Bildungspfade auch konkurrenzfähige Bildungsrenditen mit sich bringen (siehe Kapitel 1.4.3). So legen empirische Studien von Backes-Gellner & Tuor (2010) und Pfister et al. (2017) dar, dass die Durchlässigkeit gut genutzt wird und dass gemischte Bildungspfade eine vergleichsweise hohe individuelle Bildungsrendite (mit vergleichsweise geringem Risiko) aufweisen (siehe auch Kapitel 1.4.3).

Die den Berufsbildungsabsolventen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zur Höherqualifizierung werden also genutzt und schaffen so eine gute Grundlage für die kontinuierliche Weiterentwicklung der Arbeitskräfte im Zusammenhang mit Innovationen.

Inwiefern dies für andere Bereiche zutrifft und mit welchen Vor- und Nachteilen dies einhergeht, bleibt Gegenstand weitergehender Forschung. So können Arbeitskräfte des Fachbereichs Gesundheit zum Beispiel an Fachhochschulen und an höheren Fachschulen ausgebildet werden. Dabei findet erstes fast ausschliesslich in der Westschweiz statt, während letzteres in der Deutschschweiz weiter verbreitet ist. Offen bleibt die Frage, ob die Profile der verschiedenen Bildungsgänge auf tertiärer Stufe in diesem Fachbereich genügend trennscharf sind (SKBF, 2018) und inwiefern diese äquivalent einsetzbar sind.

Passung von erlernten Fähigkeiten und Arbeitsmarkt-anforderungen

Die empirischen Ergebnisse sogenannter Mismatch-Studien zeigen für die Schweiz einen geringen Mismatch für Berufsbildungsabsolventen. Mismatch bedeutet, dass es keine oder kaum Passung zwischen den von den Beschäftigten erlernten und den von den Arbeitgebern (für eine Stelle) verlangten Fähigkeiten, Wissen und Fertigkeiten gibt (vgl. Buchs & Buchmann, 2017; Eymann & Schweri, 2015). Die empirischen Befunde für die Schweiz deuten darauf hin, dass auf dem Schweizer Arbeitsmarkt die Passung generell gut, gemessen am internationalen Vergleich sogar hervorragend, ist. Ausserdem gibt es keine Hinweise für eine Zunahme von Mismatches in den letzten 15 Jahren (vgl. Aepli et al., 2017). Eymann & Schweri (2015) zeigen zudem, dass Individuen mit Berufsbildung nicht überdurchschnittlich von Mismatch betroffen sind und schlussfolgern, dass die Mobilität von Berufsbildungsabsolventen grösser ist, als bisher oft unterstellt. Neuere Resultate von Buchs & Buchmann (2017) belegen sogar, dass für Absolventen beruflicher Grundbildungen und höherer Berufsbildung die Mismatchquoten am tiefsten sind.

Weiter zeigen Pfister et al. (2018) und Lehnert et al. (2018), dass Fachhochschulabsolventen, die sich mit MINT-Fächern höher qualifiziert haben, nicht nur gut vom Arbeitsmarkt absorbiert werden, sondern dass diese auch zur Innovationskraft der Schweizer Wirtschaft (gemessen anhand der Quantität und Qualität von Patenten) einen substantiellen Beitrag leisten (vgl. hierzu ausführlicher auch Kapitel 1.2.5). Die Fallbeispiele 3 und 5 zu den Unternehmen maxon und Bühler Group AG zeigen, dass sich die FH-Absolventen der MINT-Bereiche klar von Absolventen der höheren Berufsbildung sowie der ETH und Universitäten differenzieren, dass aber gerade diese Vielfalt für den Innovationsprozess essenziell ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Berufsbildungssystem der Schweiz mit seinen vielfältigen Entwicklungs- und Einsatzmöglichkeiten die Arbeitskräfte gut auf sich wandelnde Arbeitswelten vorbereitet. Es ermöglicht zunächst den Absolventen beruflicher Grundbildungen einen hohen Grad an Mobilität zwischen Betrieben und Berufen. Das Schweizer Berufsbildungssystem verfügt darüber hinausgehend über ein gut ausgebautes Angebot

¹⁹Das Weiterbildungsgesetz (WeBiG, Art. 3) unterscheidet drei verschiedene Bildungsformen: 1. Formale Bildung beinhaltet strukturierte Bildungsgänge auf Sekundarstufe II (berufliche Grundbildung, Fachmittelschule, Gymnasium), Abschlüsse der höheren Berufsbildung (Berufsprüfung, höhere Fachprüfung, höhere Fachschule), sowie Hochschulabschlüsse (Bachelor, Master, Doktorat). Formale Bildung ist also gesetzlich geregelt und führt zu eidgenössisch anerkannten Abschlüssen. 2. Nicht-formale oder non-formale Bildung ist geregelt durch das WeBiG, beinhaltet strukturierte Weiterbildungsangebote ausserhalb der formalen Bildung, beispielsweise Workshops, selbstorganisierte Lehrgänge, Weiterbildungen an Hochschulen (CAS, DAS, MAS). 3. Informelle Bildung erfolgt ausserhalb strukturierter reglementierter Lehrgänge und umfasst zum Beispiel individuelles Lernen oder Lernen am Arbeitsplatz.

an vielfältigen und den unterschiedlichsten Bedürfnissen angepassten formalen Bildungsmöglichkeiten (inklusive tertiärer beruflicher und akademischer Abschlüsse). Durch die Breite beruflicher Grundbildungen bereitet diese auch auf vielfältige nicht-formale und informelle¹⁹ Weiterbildungsmöglichkeiten vor, was ebenfalls entscheidend ist für die Innovationsfähigkeit des Wirtschaftssystems.

Aus der Perspektive der Innovationsfähigkeit ist insbesondere die Vielfalt der beruflichen Bildungsmöglichkeiten eine Stärke des Schweizer Systems, da sie eine wichtige Voraussetzung zur Bewältigung sich ändernder und naturgemäss schwer vorhersehbarer Arbeitsplatzanforderungen ist. Ein breites Angebot an unterschiedlichen Qualifizierungsmöglichkeiten ist eine gute Voraussetzung, damit Individuen innovationsbedingten Wandel bewältigen können. Es schafft zudem bei den Individuen gleichzeitig die notwendige Motivation, selbst dazu beizutragen, Innovationen systematisch voranzutreiben.

1.4.3 Erwerbsverläufe, Aufstiegsmöglichkeiten und Anreize zu Weiterqualifizierung und Innovation

Neben guten Berufsaussichten sind die Attraktivität der Erwerbsverläufe und Aufstiegsmöglichkeiten im Berufsbildungssystem zentral dafür, dass sich talentierte Individuen überhaupt für eine berufliche Grundbildung entscheiden. Wichtige Anreizfaktoren sind hierbei kompetitive Löhne und Karriereoptionen. Die Berechnung von Bildungsrenditen stellt eine Möglichkeit dar, die Attraktivität der Erwerbsverläufe und Aufstiegsmöglichkeiten monetär auszudrücken.

Während in internationalen Studien für berufliche Bildungskarrieren oft tiefere Renditen gefunden werden als für akademische Karrieren (siehe etwa Conlon, 2006 für UK), zeigen empirische Befunde für die Schweiz ein relativ einheitliches positives Bild (siehe z.B. Sheldon, 1992; Weber, 2003; Weber & Wolter, 1999; Wolter & Weber, 1999; sowie weitere Hinweise in Langversion).

Die empirischen Befunde zu den verschiedenen Bildungskarrieren in der Schweiz und den damit verbundenen Arbeitsmarktfaktoren zeigen, dass die berufliche Bildung eine kompetitive und attraktive Alternative zur akademischen Karriere darstellt. Mit einem beruflichen oder gemischten Bildungspfad sind attraktive Erwerbsverläufe, Karriereoptionen und Aufstiegsmöglichkeiten verbunden. Dies ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass talentierte Individuen entsprechend ihren Präferenzen und Fähigkeiten die unterschiedlichen beruflichen Pfade beschreiten und dass so auf systemischer und betrieblicher Ebene ein guter Skill Mix von hochqualifizierten, beruflich und akademisch ausgebildeten Arbeitskräften zur Verfügung steht.

Studien zu den Bildungsrenditen beruflicher Bildungskarrieren

Sowohl auf Sekundarstufe II als auch auf tertiärer Stufe sind demnach die Renditen beruflicher Bildungsgänge ungefähr gleich hoch, teils sogar höher als jene der akademischen Bildungsgänge. Zudem zeigen Balestra & Backes-Gellner (2017), dass die Erträge der verschiedenen Bildungspfade jeweils sehr heterogen sind und die Durchschnittsrenditen nicht für alle gleichermassen gelten. So finden sie, dass zwar eine akademische Bildung am oberen Rand der Einkommensverteilung durchaus höhere Erträge erbringt als eine berufliche Bildung, dass es aber im mittleren Einkommensbereich keine Unterschiede gibt und im unteren Einkommensbereich die berufliche Bildung sogar höhere Erträge aufweist. Das heisst, Berufsbildung bringt für die Mehrheit der Erwerbspersonen gleich hohe oder sogar höhere Erträge als eine akademische Bildung.

Wolter & Weber (1999) berechnen ausserdem private Bildungsrenditen basierend auf dem Kosten-Nutzen-Modell und finden signifikant positive Effekte für alle nachobligatorischen Bildungsgänge. Cattaneo (2011) berechnet die Renditen für höheren Fachschulen sowie für Berufsprüfungen und höhere Fachprüfungen und findet ebenfalls starke und statistisch signifikant höhere Einkommen. Backes-Gellner & Geel (2013) untersuchen Löhne, Arbeitslosigkeitsrisiko und Lohnvarianz von Universitäts- und Fachhochschulabsolventen beim Karrierestart und in einem späteren Stadium (fünf Jahre nach Abschluss). Ihre Resultate zeigen für FH-Absolventen höhere Löhne und eine geringere Lohnvarianz beim Karrierestart; das Arbeitslosigkeitsrisiko ist für beide Bildungstypen in etwa gleich niedrig. Im späteren Karrierestadium heben sich zwar die Lohnunterschiede zwischen FH- und Universitätsabsolventen auf, allerdings weisen FH-Absolventen immer noch ein tieferes Arbeitslosigkeitsrisiko auf. Mismatch-Studien von Eymann & Schweri (2015) sowie von Buchs & Buchmann (2017) liefern darüber hinaus Hinweise, dass die Absolventen unterschiedlicher beruflicher Bildungsgänge ausbildungsgerecht eingesetzt werden, da sie nur einen geringen

Mismatch finden (vgl. ähnlich auch Schultheiss et al., 2018). Darüber hinaus sind auch die Bildungsrenditen von Personen mit gemischten Bildungspfaden konkurrenzfähig. Backes-Gellner & Tuor (2010) analysieren die privaten Bildungserträge von Personen mit tertiärem Bildungsabschluss und sogenannten gemischten Bildungspfaden. Sie werden begangen von Individuen, die ihren Bildungsweg auf Sekundarstufe II beruflich gestartet und auf tertiärer Stufe akademisch beendet haben oder die mit einer schulischen Ausbildung begonnen und dann in die höhere Berufsbildung oder Fachhochschule gewechselt haben. Neben den individuellen Bildungsrenditen berechnet die Studie auch das Einkommensrisiko (d.h. die Varianz des Einkommens) der verschiedenen Bildungspfade. Die empirischen Ergebnisse zeigen für gemischte Pfade die höchsten Durchschnittserträge, bei ungefähr gleich niedrigem Einkommensrisiko für alle Bildungspfade. Ähnliche Befunde finden Pfister et al. (2017): Unterschiede im Einkommen werden mehr durch das Bildungsfeld (z.B. Gesundheit vs. Wirtschaft) als durch den Bildungstyp (beruflich vs. akademisch) determiniert. Sie zeigen zudem, dass nicht nur die Kombination von verschiedenen Bildungstypen, sondern auch von verschiedenen Bildungsfeldern (z.B. Wirtschaft mit MINT) am Arbeitsmarkt mit Einkommensgewinnen honoriert werden.

Bezüglich gemischter Pfade zeigen Backes-Gellner et al. (2010) zudem, dass Individuen mit gemischten Bildungspfaden mit höherer Wahrscheinlichkeit Unternehmer werden als Individuen mit rein beruflichen oder rein akademischen Pfaden. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse auch, dass Unternehmer – wie nicht anders zu erwarten – bei allen Bildungspfaden im Durchschnitt ein höheres Risiko eingehen als abhängig Beschäftigte. Die höhere Wahrscheinlichkeit, mit gemischten Bildungspfaden Unternehmer zu werden, kann vor dem Hintergrund der Lazear'schen Jack of all Trades-Theorie gut erklärt werden: Unternehmer brauchen breitere und ausgeglichene Kompetenzbündel, die sich in gemischten Bildungspfaden eher ergeben (siehe auch Backes-Gellner et al., 2010).

1.5 Schlussfolgerungen und Herausforderungen

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Berufsbildung in der Schweiz ein wesentliches Element des Innovationssystems darstellt, das über verschiedene Akteure und Mechanismen einen wichtigen Beitrag zur Innovationsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft leistet.

Durch die Berufsbildung werden Fachkräfte mit profundem berufspraktischen Wissen und einem breiten Spektrum an professionellen Kompetenzen – inklusive Methoden- und Sozialkompetenzen – aufgebaut. Sie werden nach Curricula mit regelmässig aufdatierten und an der Innovationsfront ausgerichteten Inhalten ausgebildet, was die Fallbeispiele zum Curriculum-Updating der MEM-Berufe und der Zahntechniker sehr gut veranschaulichen. Durch die Breite der Ausbildung sind Berufsbildungsabsolventen flexibel und mobil, was die Fähigkeit und Bereitschaft erhöht, an betrieblichen Innovationen mitzuwirken und diese voranzutreiben.

Dementsprechend lassen sich positive Innovationseffekte der Berufsbildung auf betrieblicher Ebene nachweisen. Betriebe, die Lernende ausbilden, sind innovativer als nichtausbildende Betriebe. Betriebe mit einem breiten Skill Set aus Absolventen der beruflichen Grundbildung, der höheren Berufsbildung, der Fachhochschulen und der universitären Hochschulen sind innovativer als Betriebe mit einseitiger Qualifikationsstruktur. Die vorgestellten Fallbeispiele Novartis, maxon und Bühler Group AG veranschaulichen diese Zusammenhänge und unterstreichen die Bedeutung der Berufsbildung im Allgemeinen sowie eines breiten Skill Mix und der Synergie zwischen verschiedenen Wissensquellen für das betriebliche Innovationsgeschehen im Besonderen. Fachhochschulabsolventen nehmen eine wichtige Brückenfunktion zwischen Berufsbildungsabsolventen sowie Universitäts- und ETH-Absolventen ein. Innovationseffekte eines diversen Skill Mix lassen sich sowohl für unterschiedliche Typen an Innovationen auch in unterschiedlichen Branchen, Marktumfeldern oder Betriebsgrößen nachweisen.

Aus der Perspektive der Innovationsfähigkeit stellt auch die Vielfalt der beruflichen Aufstiegsmöglichkeiten und die hohe berufliche Mobilität eine Stärke der Schweizer Berufsbildung dar, da sie eine wichtige Voraussetzung zur Bewältigung sich ändernder und naturgemäss schwer vorhersehbarer Arbeitsplatzanforderungen ist. Innovationsbedingter Wandel setzt neben Fachkompetenzen auch sogenannte Soft Skills wie Teamfähigkeit, Selbstorganisation oder Kommunikationsfähigkeiten voraus. Empirische Studien zeigen, dass der Lernort Betrieb, der im Mittelpunkt der Schweizer Berufsbildung steht, für die Entwicklung dieser Skills besonders effektiv ist.

Berufsbildung unterstützt und fördert also auf vielfältige Weise die Innovationsfähigkeit der Schweizer Betriebe und der Volkswirtschaft insgesamt. Allerdings gibt es auf unterschiedlichen Ebenen wichtige Voraussetzungen oder strukturelle Bausteine, die für die Innovationseffekte entscheidend sind.

Auf der **Ebene des Systems** ist ein erster wichtiger Baustein für den Innovationsbeitrag des Berufsbildungssystems die Verbundpartnerschaft, in der Staat und Organisationen der Arbeitswelt inklusive Betriebe an unterschiedlichen Stellen, insbesondere bei der Curricula-Aktualisierung zusammenarbeiten. Hiermit wird die Qualität und Zukunftsfähigkeit der Berufsbildung sichergestellt. Ein für die Innovationswirkungen wesentliches Element ist die gemeinsame Aktualisierung der Curricula der beruflichen Grundbildung (siehe Fallbeispiele zur Revision der MEM-Berufe und des Zahntechnikerberufs). Ein zweiter Baustein ist die Durchlässigkeit des Bildungssystems. Eine hohe Durchlässigkeit schafft gute Voraussetzungen für Arbeitskräfte, sich auf wandelnde Arbeitsanforderungen einzustellen und diese voranzutreiben.

Auf der **Ebene des Betriebs** gibt es ebenfalls zwei wesentliche Bausteine für den Beitrag der Berufsbildung zur Innovation. Der erste ist eine ausreichend breite Beteiligung unterschiedlicher Typen von Betrieben (gross vs. klein, innovativ vs. traditionell, Produktion vs. Dienstleistungen etc.) an der betrieblichen Berufsbildung. Zweitens zählt ein guter innerbetrieblicher Skill Mix dazu. Dabei werden betriebliche Innovationseffekte verstärkt, wenn Betriebe aufeinander abgestimmte personalpolitische, organisatorische und unternehmensstrategische Massnahmen einsetzen. Es gibt keinen «Königsweg» an innovativen betrieblichen Konfigurationen. Allerdings stellt in Betrieben in der Schweiz in vielen dieser Konfigurationen das Vorhandensein von Arbeitskräften mit Berufsbildung ein wichtiges Element dar.

Auf der **Ebene des Individuums** gibt es ebenfalls zwei für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems wesentliche Bausteine. Erstens müssen die im Bildungssystem und am Arbeitsmarkt bestehenden Anreize so ausgerichtet sein, dass sich auch talentierte Jugendliche für eine berufliche Grundbildung entscheiden. Zweitens müssen Individuen mit beruflicher Grundbildung durch vielfältige Möglichkeiten zu formaler Höherqualifizierung und lebenslangem Lernen auf sich wandelnde Arbeitsanforderungen und ein Upgrading von Arbeitsplätzen vorbereitet sein.

Wie die in dieser Studie aufgearbeiteten empirischen Untersuchungen für die Schweiz zeigen, sind die oben genannten Bedingungen bislang gut erfüllt. Allerdings gibt es wesentliche Herausforderungen, die es in der Zukunft zu beachten gilt und die entscheidend sind für einen langfristigen Erhalt der hohen Innovationsfähigkeit des Schweizer Systems. Diese Herausforderungen ergeben sich wiederum auf den drei unterschiedlichen Ebenen.

Auf der **Ebene des Systems** gibt es zwei Herausforderungen:

- 1) Interessenausgleich im Berufsbildungssystem und weiterhin breite Beteiligung von Betrieben
Eine wichtige Herausforderung ist die Sicherstellung eines Interessenausgleichs zwischen unterschiedlichen Typen von Betrieben im Berufsbildungssystem und eine weiterhin breite Beteiligung unterschiedlicher Betriebe an beruflicher Grundbildung. Ein Spannungsfeld gibt es beispielsweise bezüglich der künftigen Berufsinhalte zwischen Betrieben, die näher oder entfernter sind von der Inno-

vationsfront. Während dabei aus Innovationsperspektive den innovativen Inhalten immer der Vorrang eingeräumt werden sollte, setzt eine weiterhin breite Beteiligung aller Betriebe jedoch auch einen – wie auch immer gearteten – Interessenausgleich voraus. Dieser kann zum Beispiel über geeignete Ausdifferenzierungen der Berufsbilder, über überbetriebliche Ausbildungszentren oder gemeinsame Ausbildungen und allenfalls überbetriebliche Kurse sichergestellt werden. Hierfür sind Organisationen der Arbeit von entscheidender Bedeutung. Sie müssen weiterhin für einen zukunftsweisenden Interessenausgleich eintreten, gleichzeitig im Sinne der Innovationsfähigkeit der Schweiz die Bildungsinhalte immer möglichst nahe an der Innovationsfront ansiedeln.

2) Systemische Abstimmung zwischen Berufsbildungs- und akademischen Bildungsinstitutionen

Die zweite Herausforderung auf Ebene System stellt eine adäquate systemische Steuerung und Abstimmung zwischen Berufsbildung und akademischer Bildung dar. Dies zeigt sich auf Sekundarstufe II etwa bei der Problematik einer zu geringen Zahl an Lehrstellenbewerbern, die unter anderem mit einem überhöhten Angebot an Maturitätsschulen einhergeht. Auf der Tertiärstufe besteht die Gefahr, dass Fachhochschulen ihr eigenständiges Profil verwässern und sich in Konkurrenz zu Universitäten oder auch der höheren Berufsbildung positionieren.

So bewegen sich manche Fachhochschulen weg von ihrem ursprünglichen Berufs- und Anwendungsbezug hin zu einem universitären Profil.²⁰ Manche Fachhochschulen und Fächer richten etwa ihre Forschung und Lehre zunehmend aus an Absolventen aus dem allgemeinbildenden und akademischen Bildungssystem. Mit solchen Entwicklungen werden nicht nur Aufstiegswege für Berufsbildungsabsolventen zweckentfremdet, sondern es wird auch die Brückenfunktion geschwächt, die Fachhochschulabsolventen im gegenwärtigen Innovationssystem eingenommen haben.

Eine zunehmende Verwischung der ursprünglich klaren Profilierung der Fachhochschulen ist auch dort festzustellen, wo manche Fachhochschulen zum Beispiel mit Weiterbildungs-MAS in Konkurrenz zu höheren Berufsbildungen auftreten. Auch bei der Akademisierung vormals beruflicher Bildungen wie im Gesundheits- und Sozialwesen stellen sich Fragen nach dem effektiven Bedarf solcher akademischer Grade im Verhältnis zu stärker praxisorientiert ausgebildeten und praxisnah höherqualifizierten Berufsfachleuten der höheren Berufsbildung. Eine wichtige Aufgabe für die Zukunft ist eine systematische Beobachtung solcher Einzelentwicklungen und vor allem eine systemische Abstimmung mit dem übergeordneten Bildungssystem. Bei all diesen Entwicklungen wäre es wichtig, dass sie nicht unkoordiniert ablaufen, sondern dass es Koordinationsinstanzen zwischen Hochschulbehörden und Berufsbildung gibt, die solche systemübergreifenden Fragen untersuchen und allfälligen Regelungsbedarf mit den jeweils zuständigen Behörden von Bund und Kantonen klären.

²⁰ Oft wird von einer «Akademisierung» der Fachhochschulen gesprochen, allerdings ist hier die Verwendung des Begriffs «Akademiker» generell zu problematisieren (siehe Renold, 2015).

Auf der **Ebene Betrieb** gibt es drei wesentliche Herausforderungen:

1) Beteiligung (innovativer) Unternehmen am System der Berufsbildung

Damit die Curricula der beruflichen Grundbildungen auf neuestem Stand bleiben, ist erstens die Mitwirkung innovativer Betriebe am Berufsbildungssystem, und zwar vor allem bei der Erarbeitung neuer und aktualisierter Curricula, eine zentrale Voraussetzung. Da zu diesem Thema keine empirischen Untersuchungen vorliegen, kann nicht abgeschätzt werden, ob die Beteiligung der Betriebe sich verändert hat (und gegebenenfalls wie sich diese auf unterschiedliche Branchen oder Berufe verteilt). Allerdings sollte dieser Aspekt in Zukunft sorgfältig beobachtet und erforscht werden, da er für die Innovationsfähigkeit des Berufsbildungssystems eine herausragende Rolle spielt.

2) Beteiligung neuer und internationaler Unternehmen

Die zweite Herausforderung für die Berufsbildung stellt die zunehmende Zahl an neuartigen Betriebsformen sowie an internationalen Betrieben dar, die keine Tradition in beruflicher Bildung haben und sich deshalb möglicherweise eher zurückhaltend beteiligen. Empirisch ist die Bedeutung des Problems ebenfalls nicht eindeutig zu bestimmen. Während einfache deskriptive Vergleiche durchaus den Schluss nahelegen, dass die Ausbildungsbeteiligung von internationalen Betrieben tiefer ist als die von einheimischen, kann Mühlemann (2014) zeigen, dass dies unter Berücksichtigung regionaler und branchenspezifischer Unterschiede nicht der Fall ist. Die in Einzelfällen zu beobachtende Beteiligung von internationalen Tech-Unternehmen an der beruflichen Bildung in der Schweiz²¹ deutet jedenfalls darauf hin, dass das Problem nicht unlösbar ist. Es sollte aber beobachtet werden.

3) Bewältigung einer schrumpfenden Zahl an Schülern und Lehrstellenbewerbern

Die dritte Herausforderung für die Betriebe stellen ausserdem schrumpfende Zahlen an Lehrstellenbewerbern dar. Sie führen zu vermehrten Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von geeigneten Auszubildenden und zu einer zunehmenden Zahl an unbesetzten Lehrstellen. Die schrumpfenden Bewerberzahlen gehen auf demographische Entwicklungen beziehungsweise auf eine schrumpfende Zahl an Jugendlichen aufgrund geburtenschwacher Jahrgänge zurück. Weil die Gymnasien im statistischen Durchschnitt ihre Schulplätze trotz immer weiter schrumpfender Kohorten nicht reduziert, sondern sogar ausgebaut haben, muss die Berufsbildung die Last der schrumpfenden Schülerzahlen allein verkraften, was kontraproduktive Folgen für das Bildungs- und Innovationssystem der Schweiz nach sich zieht.

Auf der **Ebene Individuum** gibt es eine für die Innovationsfähigkeit der Berufsbildung wesentliche Herausforderung, nämlich die Sicherung der Attraktivität der Berufsbildung bei hochqualifi-

²¹ Siehe etwa Google: <https://www.yousty.ch/de-CH/lehrstellen/profile/9648889-informatiker-in-efz-applikationsentwicklung-zurich-zh-google-switzerland-gmbh>.

zierten Jugendlichen, insbesondere in Zeiten geburtenschwacher Jahrgänge. Die berufliche Bildung bietet bezüglich Arbeitslosigkeitsrisiko, Einkommen, Karriereoptionen und Aufstiegsmöglichkeiten durchaus attraktive Karrieremöglichkeiten. Die akademische Bildung genießt jedoch oft einen höheren sozialen Status als die berufliche Grundbildung und die höhere Berufsbildung. Dies gilt insbesondere bei Personen, die keine Erfahrung mit dualen Berufsbildungssystemen mitbringen, was oft (aber nicht nur) auf Nicht-Schweizer zutrifft (Abrassart et al., 2017; Cattaneo & Wolter, 2016). Bolli et al. (2018b) zeigen, dass der soziale Status der Berufsbildung zurzeit in der Schweiz noch als hoch eingeschätzt werden kann. Dies gilt es zu erhalten, denn ein negativer sozialer Status wirkt sich längerfristig negativ auf die Attraktivität der Berufsbildung insgesamt und insbesondere bei hochtalentierten Jugendlichen und deren Entscheidung für eine Berufsbildung aus. Dadurch würde der berufliche Teil des heutigen Skill Mix substanzial geschwächt, was wiederum gravierende Effekte auf die Innovationsfähigkeit des Systems haben kann. Eine Herausforderung für die Zukunft ist also der soziale Status unterschiedlicher Berufsbildungsabschlüsse insbesondere dort, wo harte Arbeitsmarktfaktoren zwar durchaus attraktiv sind und auch als solche wahrgenommen werden, aber sich dies nicht in einem entsprechenden sozialen Status niederschlägt. Eine klare Positionierung der Branchen und Verbände sowie deutliche Signale in der betrieblichen Personalpolitik (Entlohnung und Karrierechancen) können hierbei eine wichtige Rolle spielen.

Diesen Herausforderungen muss sich das System der Berufsbildung in der Schweiz stellen. Wo Zusammenhänge noch unklar oder Wirkungsmechanismen offen sind, gilt es die Berufsbildungsforschung kontinuierlich voranzutreiben. Von der Lösung der offenen Probleme und Fragen wird wesentlich die Innovationsfähigkeit der Berufsbildung, des Bildungssystems insgesamt und der Schweizer Wirtschaft abhängen.