



## **Welche Schlüsselkompetenzen braucht es im digitalen Zeitalter?**

Auswirkungen der Automatisierung auf die Mitarbeiter, die Unternehmen und das Bildungssystem

### **Danksagung**

Deloitte bedankt sich ganz herzlich bei allen im Rahmen dieser Studie interviewten Führungskräften und Experten für die interessanten Gespräche und wertvollen Erkenntnisse.

# Inhaltsverzeichnis

1. Die wichtigsten Erkenntnisse im Überblick	<b>02</b>
2. Geht uns die Arbeit aus?	<b>04</b>
3. Wie haben sich die auf dem Arbeitsmarkt erforderlichen Kompetenzen zwischen 1990 und 2013 entwickelt?	<b>08</b>
4. Welche Kompetenzen werden in Zukunft auf dem Arbeitsmarkt benötigt?	<b>24</b>
5. Was bedeutet dies für das Bildungssystem?	<b>42</b>
6. Was bedeutet dies für die Unternehmen?	<b>46</b>
7. Anhang 1: Liste der Kompetenzen	<b>50</b>
8. Anhang 2: Übersicht Automatisierungsstudien von Deloitte Schweiz	<b>53</b>
9. Endnoten	<b>54</b>
10. Kontakte	<b>55</b>

# 1. Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

## Arbeitsmarkt



### Beschäftigungswachstum dank Automatisierung

Automatisierung hat in den vergangenen Jahren mehr Stellen geschaffen als verdrängt. Von den rund 800'000 neuen Stellen, die zwischen 1990 und 2013 entstanden sind, dürften rund 25% resp. 200'000 alleine auf die Automatisierung zurückzuführen sein. Es ist davon auszugehen, dass die Automatisierung auch in den nächsten Jahrzehnten mehr Stellen schaffen als ersetzen wird. Gleichwohl dürften sich die Transformation und die Verschiebung von Stellen innerhalb und zwischen den Branchen beschleunigen.

## Kompetenzen



### Zunahme der Wissens- und Bildungsintensität

In den letzten Jahrzehnten hat die Zahl derjenigen Beschäftigten deutlich zugenommen, für die kognitive Kompetenzen und Fachwissen im Bereich Kundenservice wichtiger wurden. Dies unterstreicht den Trend in Richtung einer dienstleistungsorientierten Schweizer Wirtschaft. Gleichzeitig haben auch das Ausbildungsniveau und die komplexen Problemlösungsfertigkeiten der Beschäftigten an Bedeutung gewonnen.



### Kreativität, soziale Intelligenz und ICT-Kenntnisse als zukunftsweisende Kompetenzen

Besonders zukunftssichere Kompetenzen sind Kreativität und soziale Intelligenz. Sie dürften für die Ausübung eines Grossteils der neu geschaffenen Stellen bis 2030 erforderlich sein. Gleichzeitig schützen sie auch vor Automatisierung, da Menschen in Sachen Kreativität und sozialer Intelligenz gegenüber Maschinen und Software eindeutig im Vorteil sind. Gefragt sein werden in Zukunft auch vermehrt Personen, die über ausgeprägte mathematische oder technische Kompetenzen im ICT-Bereich verfügen. Die Arbeitsmarktchancen und der Schutz vor Automatisierung dieser Personen lassen sich aber deutlich erhöhen, wenn deren mathematische und technische Kompetenzen mit Kreativität und/oder sozialer Intelligenz kombiniert werden können.



### Die Chancen in der Nische: Ausbildung, Gesundheit und Kommunikation

Gute Zukunftschancen bieten sich auch für Personen mit ausgeprägten Kompetenzen im Bereich Ausbildung, Gesundheit und Kommunikation. Sie dürften zwar nicht für die Mehrheit der neu geschaffenen Berufe wichtig sein und können daher als Nischenkompetenzen bezeichnet werden, doch auch sie bieten Schutz vor Automatisierung.



### Zukunftschancen für Tieferqualifizierte dank Flexibilität und Vielseitigkeit

Menschen haben nicht nur im Bereich kreativer und sozialer Intelligenz einen Vorteil gegenüber Maschinen, sondern auch bei der Vielseitigkeit und situativen Anpassungsfähigkeit – Kompetenzen die z.B. für Köche oder Coiffeure wichtig sind. Daher dürfte es auch für Personen mit einem eher tieferen Ausbildungsniveau, die aber handwerklich begabt sind und über hohe psychomotorische Kompetenzen verfügen, vielfältige Zukunftschancen geben.

## Bildungssystem



### **Gut aufgestelltes Ausbildungssystem mit Verbesserungspotenzial**

Dank der relativ hohen Durchlässigkeit und der Praxisnähe des Bildungssystems sowie dem hohen Bildungsniveau der Beschäftigten ist die Schweiz in Sachen Ausbildung gut aufgestellt. Gleichwohl sind Anpassungen nötig, damit das Bildungssystem für die Herausforderungen der Automatisierung und Digitalisierung gewappnet ist. Dazu gehören etwa eine Beschleunigung der Anpassungsprozesse in der Berufsbildung, damit rasch genug auf Veränderungen der Berufsbilder und deren Kompetenzanforderungen reagiert werden kann, sowie eine stärkere Berücksichtigung von ICT-Kompetenzen und sozialer Intelligenz in der Grundausbildung.



### **Lebenslanges Lernen durch Weiterbildung**

Neben der Ausbildung kommt auch der Weiterbildung und Umschulung ein wichtiger Stellenwert zu. Damit Beschäftigte möglichst rasch auf die durch Automatisierung und Digitalisierung verursachten Veränderungen der Kompetenzanforderungen reagieren können, sind sie auf lebenslanges Lernen durch Weiterbildung angewiesen. Gerade bei eher tiefer qualifizierten Beschäftigten fehlt es aber oftmals an der Bereitschaft, an Weiterbildungen teilzunehmen. Eine verstärkte Sensibilisierung für die Wichtigkeit von Weiterbildung von Seiten des Staates sowie der Unternehmen könnte dem entgegen wirken.

## Unternehmen



### **Verstärkte Motivation und Weiterbildung von Mitarbeitern**

Die Unternehmensattraktivität kann durch individualisiertes Talent-Management und durch die Förderung der Arbeitsmarktfähigkeit der Mitarbeiter erhöht werden. Dadurch steigen Motivation und Produktivität der Mitarbeiter – Faktoren, die im digitalen Zeitalter besonders wichtig sind, um gute Mitarbeiter im Unternehmen zu behalten oder neue zu gewinnen. Dasselbe gilt für die Förderung der Weiterbildung. Unternehmen sollten unternehmensrelevante Weiterbildung in der Unternehmenskultur verankern und mithilfe digitaler Technologien neue Angebote und Möglichkeiten integrieren.



### **Bessere Mitarbeiterrekrutierung dank verstärktem Einsatz digitaler Technologien**

Die Verwendung digitaler Technologien kann die Rekrutierung von neuem Personal erleichtern. Eine verstärkte Verwendung und Auswertung von mobilen und sozialen Nutzerdaten zur Personalsuche erhöhen die Informationsdichte und die Genauigkeit der Evaluation. Zudem kann digitale Technologie auch beim direkten Kontakt mit Bewerbern zum Einsatz kommen und so den Rekrutierungsprozess unterstützen. Ein Beispiel dafür ist ein online durchgeführter Verhaltenstest oder ein Videointerview.

## 2. Geht uns die Arbeit aus?

Die technologischen Veränderungen der letzten Jahre und Jahrzehnte sind beeindruckend. Ein Beispiel dafür ist die Weiterentwicklung des Mobiltelefons. Noch vor etwas mehr als 10 Jahren nutzten die meisten Menschen ihr Mobiltelefon nur für Anrufe und Textnachrichten. Als 2007 das erste iPhone auf den Markt kam, änderte sich dies schlagartig: Mobiltelefone wurden zu Hightechgeräten mit GPS und Internetzugang, mit grossen Auswirkungen auf den Alltag vieler Menschen. Damit einher ging auch eine tiefgreifende Veränderung der Arbeitswelt. Digitale Endgeräte im Allgemeinen sind heute fester Bestandteil vieler Berufe und erleichtern deren Arbeit in unterschiedlichen Bereichen. Ihre Weiterentwicklung hat neue Berufe geschaffen, aber auch dazu geführt, dass gewisse bestehende Berufe abgebaut wurden.

In den nächsten Jahren und Jahrzehnten dürften vor allem die technologischen Entwicklungen in den Bereichen Big Data, Cloud Computing, Internet of Things, Robotics und künstliche Intelligenz sowie immersive Kommunikation einen bedeutenden Einfluss auf die Arbeitswelt und die Beschäftigung haben und zu weitreichenden Veränderungen führen.<sup>1</sup> Wenig überraschend weckt dies in breiten Bevölkerungskreisen die Angst, es könnte in Zukunft nicht mehr genug Arbeit für Menschen geben. Neu sind solche Befürchtungen nicht. Sie kamen zur Zeit der ersten industriellen Revolution Ende des 18. und

“Bei der Post ermöglichen automatisierte Prozesse in der Logistik und den Verteilzentren eine schnelle und effiziente Versendung von 18 Millionen Sendungen pro Tag. Daneben verfolgt die Post mit Drohnen und Lieferrobotern auch Innovationsprojekte im Nischengeschäft, bei denen die Automatisierung vor allem dazu eingesetzt wird, spezifische Kundenbedürfnisse zu erfüllen.”

**Claudia Pletscher, Leiterin Entwicklungsprogramme und Innovationsmanagement Konzern Schweizerische Post**

Anfang des 19. Jahrhunderts erstmals auf und halten sich bis heute. Ein Beispiel aus der jüngeren Vergangenheit ist das Nachrichtenmagazin *Der Spiegel*, das 1978 prophezeite, dass der breitflächige Einzug der Computer am Arbeitsplatz die Büroangestellten überflüssig machen würde.

### **Auswirkungen der Automatisierung auf den Arbeitsmarkt**

Bisher haben sich diese Befürchtungen nicht bewahrheitet, im Gegenteil: Seit der ersten industriellen Revolution und dem ersten grossen Technologieschub ist die Beschäftigung in den Industrieländern mittel- bis langfristig deutlich gestiegen. Anders gesagt: Trotz vermehrtem Einsatz neuer Technologien in unzähligen Wirtschaftsbranchen hat die Zahl der Arbeitsstellen zugenommen. Ein scheinbares Paradoxon, mit dem sich die ökonomische Forschung seit langem auseinandersetzt.

Ökonomen sprechen dabei meistens von den Auswirkungen der Automatisierung auf die Beschäftigung, wobei unter Automatisierung die Gesamtheit technologischer Erneuerungen verstanden wird, die zuvor manuell ausgeführte einzelne Arbeitsschritte ersetzen. Heute meint Automatisierung grösstenteils Digitalisierung, die Transformierung von Geschäftstätigkeiten durch die Einführung und Anwendung von Informationstechnologie.

Erklären lässt sich das Paradoxon mit den unterschiedlichen ökonomischen Effekten der Automatisierung. Einerseits kann der Einsatz von neuen Technologien dazu führen, dass eine Arbeitskraft ersetzt wird. In diesem Fall spricht man vom Substitutionseffekt. Andererseits kann Automatisierung aber auch komplementär wirken und dadurch neue Stellen schaffen. Denn erstens lässt zunehmende Automatisierung die Güterpreise sinken – man denke z.B. an die Textilindustrie, deren Produkte

durch maschinelle Anfertigung deutlich günstiger wurden. Zweitens steigen durch das Zusammenspiel von Mensch und Maschine die Produktivität der Mitarbeiter und damit auch deren Löhne. Ein gutes Beispiel ist der Computer, der die Bürokräfte nicht ersetzt, sondern produktiver gemacht hat. Sowohl die sinkenden Preise als auch die steigenden Löhne heben wiederum die Kaufkraft der Menschen an, was die Gesamtnachfrage nach Gütern und Dienstleistungen erhöht und dadurch letztlich neue Jobs schafft. Hinzu kommt, dass die Herstellung und Wartung von Technologie (z.B. Maschinen oder Software) ebenfalls Arbeitsplätze schafft. Die Anzahl der Beschäftigten im IT-Bereich ist dementsprechend in den letzten Jahrzehnten stark gestiegen.

Diese Komplementäreffekte haben in der Vergangenheit gegenüber dem substitutiven überwogen, oder anders gesagt: Gerade aufgrund der zunehmenden Automatisierung sind mehr Stellen entstanden als verdrängt wurden.<sup>2</sup>

### Schweizer Beschäftigungswachstum dank Automatisierung

Wie eine Studie von Deloitte zeigt, traf dies in den letzten Jahrzehnten auch auf den Schweizer Arbeitsmarkt zu.<sup>3</sup> So haben Beschäftigungen, die sich relativ leicht automatisieren lassen (hohe Automatisierungswahrscheinlichkeit), zwischen 1990 und 2013 tendenziell stagniert oder abgenommen, während Beschäftigungen mit einer tiefen Automatisierungswahrscheinlichkeit überdurchschnittlich zulegen konnten.

Insgesamt resultierte ein Nettobeschäftigungswachstum von etwa 800'000 Stellen. Weil auch andere Faktoren, wie etwa das Bevölkerungswachstum oder die Globalisierung, dieses Stellenwachstum beeinflusst haben, lässt die Studie offen, wie viele dieser 800'000 Stellen direkt auf die Automatisierung zurückzuführen sind.

Dank einer neuen Untersuchung des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung lässt sich der direkte Effekt der Automatisierung auf die Beschäftigung erstmals auch für die Schweiz abschätzen.<sup>4</sup> Demnach sind zwischen 1999 und 2010 103'000 Stellen durch den Substitutionseffekt verdrängt und 234'000 durch Komplementäreffekte geschaffen worden (siehe Abbildung 1). Die Automatisierung hat also letztlich netto 131'000 neue Stellen geschaffen. Dies entspricht etwa einem Viertel der Gesamtstellen, die in derselben Periode in der Schweiz entstanden sind.<sup>5</sup> Angewendet auf den Zeitraum 1990 und 2013 würde dies heissen, dass etwa 200'000 der 800'000 Stellen direkt auf den Effekt der Automatisierung zurückzuführen sind.

### Transformation statt Massenarbeitslosigkeit

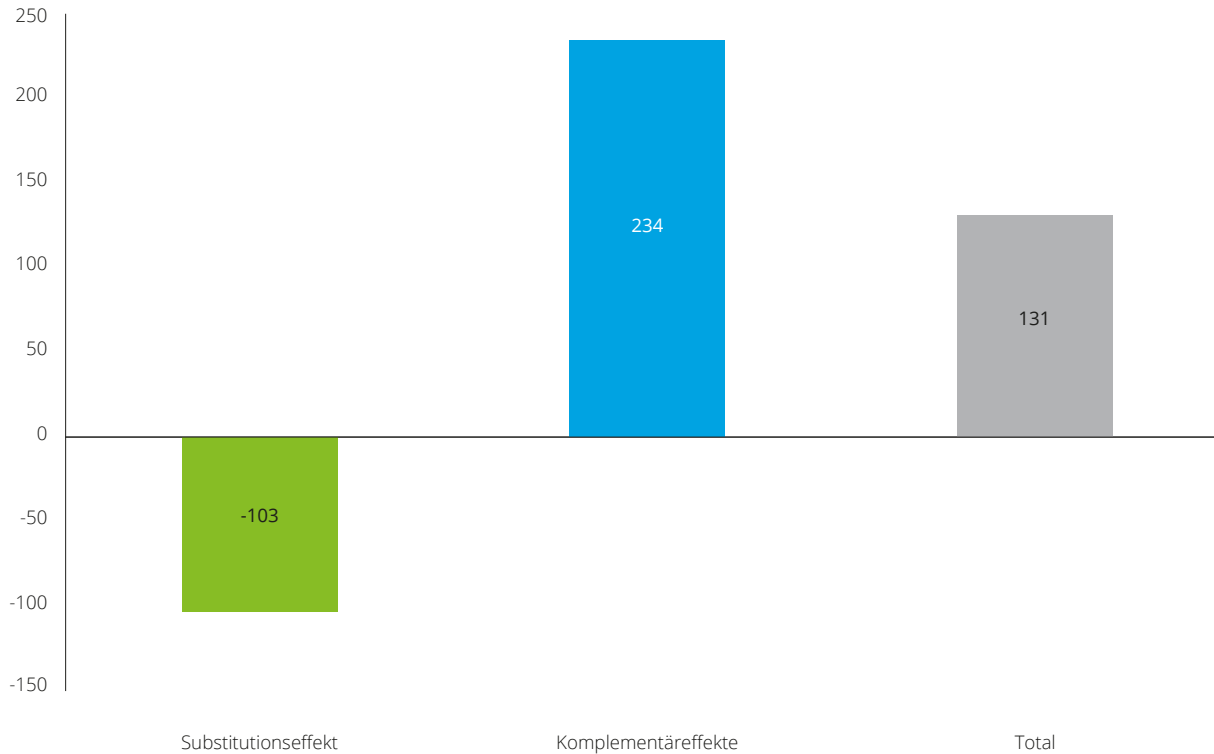
Kann man nun davon ausgehen, dass die bisherigen Wirkungsmechanismen unverändert bleiben und die stellenschaffenden Effekte der Automatisierung auch in Zukunft überwiegen werden? In jüngster Zeit haben sich einige Ökonomen und Zukunftsforscher zu Wort gemeldet, die daran zweifeln.<sup>6</sup>

Sie weisen unter anderem darauf hin, dass die technologischen Erneuerungen weniger direkte Stellen zur Herstellung und Wartung der Technologien schaffen als früher und sich somit ein Teil der Komplementäreffekte abgeschwächt hat: 1990 waren noch über 8% der Beschäftigten in den USA in neuen Technologie-Jobs angesiedelt. 2000 sank dieser Wert auf 4%, in den 2000er Jahren gar auf unter 1%.<sup>7</sup>

Dem kann jedoch entgegengehalten werden, dass die Entstehung neuer Jobs im ICT-Bereich bedeutende Spillover-Effekte hat, die jene der anderen Wirtschaftsbranchen deutlich übersteigen. Gemäss Berechnungen von Enrico Moretti entstehen durch jede Stelle in der High-Tech-Industrie indirekt fast fünf zusätzliche Stellen in der lokalen Wirtschaft – z.B. Anwälte oder Kellner.<sup>8</sup> Mit anderen Worten, die Digitalisierung hat zwar relativ wenig neue Stellen direkt geschaffen, aber sehr viele auf indirekte Weise, sprich in anderen Sektoren und Bereichen wie etwa Beratung, Bildung oder Gesundheit.

Ein zweites Argument für die These, dass Automatisierung in Zukunft zu einem Nettoverlust von Stellen führen würde, sind die technologischen Erneuerungen der letzten Jahrzehnte. Diese seien so weitreichend – man denke an selbstfahrende Autos oder Bild- und Spracherkennung – dass schon bald ein Grossteil aller Jobs von Maschinen ausgeführt werden kann und es kaum mehr Platz für menschliche Arbeitskräfte geben wird.

Abbildung 1: Effekt der Automatisierung auf die Anzahl der Stellen in der Schweiz, 1999-2010 (in 1'000)



Quelle: Gregory et al. 2016, Deloitte Research

“ Die Komplementarität zwischen Mensch und Maschinen wird oft unterschätzt. In der Vergangenheit hat der technologische Fortschritt die Beschäftigung mittelfristig stets erhöht. Gleichzeitig hat er aber die Arbeitsplätze und die Tätigkeiten verändert. ”

**Dr. Eric Scheidegger, Stv. Direktor SECO**

Hierzu gibt es jedoch eine Reihe von Gegenargumenten. Erstens wird es auch weiterhin eine Vielzahl von Beschäftigungsfeldern geben, die nicht oder nicht effizient genug von Maschinen ausgeführt werden können. Dazu gehören einerseits eine Reihe von kognitiven Tätigkeiten, häufig in Dienstleistungsberufen, und andererseits auch manuelle Berufe. Die Automatisierungsmöglichkeiten von letzteren werden oftmals überschätzt. Maschinen benötigen häufig eine auf sie ausgerichtete Umgebung ausserhalb derer sie nicht funktionieren können. Diese von David Autor als Umgebungskontrolle (Environmental Control)<sup>9</sup> bezeichnete Eigenschaft lässt sich beispielsweise bei Autos beobachten: Diese funktionieren nur in einer für sie speziell aufbereiteten Umgebung (Strassen) effizient. Oder anders gesagt: Sie funktionieren umso schlechter, je weniger die Umgebung auf sie ausgerichtet ist. Nicht immer lässt sich aber die Arbeitsumgebung sinnvoll auf Maschinen ausrichten.



Eine der grössten menschlichen Stärken, Flexibilität, ist gleichzeitig eine der grössten Schwächen von Maschinen. Deren Spezialität ist die hocheffiziente Ausführung extrem spezialisierter Prozesse, sodass der komplementäre Einsatz von Maschinen, also die Kombination von menschlichen und maschinellen Stärken, besonders gewinnbringend erscheint.

Zweitens schwächt Automatisierung die Beschäftigungsfähigkeit von Menschen häufig nicht, sondern erhöht sie vielmehr aufgrund des Komplementäreffekts. Dank maschineller Unterstützung erhöht sich die Produktivität menschlicher Arbeitskraft, wie zuvor beschrieben. David Autor nennt dies das Dichtungsring-Phänomen (O-Ring Principle)<sup>2</sup>, in Anlehnung an Michael Kremer, der dieses Prinzip 1993 am Beispiel des Challenger-Spaceshuttle-Unglücks (ausgelöst durch einen fehlerhaften Dichtungsring) beschrieben hatte. Die Stabilität des Gesamtsystems ist demnach nur so hoch wie die Stabilität des schwächsten Elements des Systems. Versagt dieses, versagt das Gesamtsystem. Automatisiert man demnach das schwächste Element eines Arbeitsprozesses, den unproduktivsten Arbeitsschritt, schwächt dies nicht die Gesamttätigkeit und die verbleibenden menschlichen Arbeitsschritte, sondern stärkt sie vielmehr, da die Tätigkeit produktiver geworden ist.

Drittens kann die Frage gestellt werden, inwieweit maschinelles Lernen menschliche Einfallskraft übertreffen

oder auch nur erreichen kann. Es ist extrem schwierig, Maschinen komplexe Sachverhalte beizubringen, von denen wir die Regeln nicht kennen bzw. nicht genau sagen können, wie sie funktionieren (Polanyi's Paradox). Für das maschinelle Lernen ist dies eine grosse Hürde.<sup>10</sup> Zwar wurden in diesem Bereich beeindruckende Fortschritte erzielt, jedoch basieren diese nicht auf echter künstlicher Intelligenz, auf echtem Verstehen, sondern auf einem Brute-Force-Ansatz, der massenhaften, blinden Anwendung des Versuch-Irrtums-Prinzips. Die Kombination von riesigen Datenbanken, Software und immenser Rechenleistung lässt Computer so in kontrollierten Vergleichen (z.B. Schach) menschliche Intelligenz übertreffen, allerdings ohne Verständnis und mit geringerer Flexibilität und Zielgenauigkeit. Es kann zwar nicht ganz ausgeschlossen werden, dass mit steigender Rechenleistung, spezialisierterer Software, selbstschreibenden und selbstlernenden Algorithmen zukünftig echte künstliche Intelligenz entwickelt wird. Der Vorsprung des Menschen scheint hier allerdings gross.

Die Maschinen dürften uns also auch in den nächsten Jahrzehnten nicht die Arbeit wegnehmen – aber sie werden auch weiterhin etablierte Sektoren, Berufe und Tätigkeiten verändern. Im OECD-Durchschnitt sind über 40% der Beschäftigten in Unternehmen tätig, die in den vergangenen drei Jahren neue Technologien eingeführt haben, die Veränderungen der Tätigkeiten und der Kompetenzen der Mitarbeiter mit sich bringen.<sup>11</sup> Das hat einerseits

“Zukünftige Automatisierung wird nicht zwangsläufig primär manuelle Arbeit betreffen. Roboter ausserhalb wohl definierter Produktionsanlagen einzusetzen, ist bisher äusserst anspruchsvoll. Demgegenüber ist die Automatisierung von strukturierter Büroarbeit schon recht fortgeschritten, der vermehrte Einsatz von automatisierter Software ist mehr eine Kostenfrage als eine Technologie-Frage.”

**Volker Stephan, Leiter HR Region Europa, ABB Schweiz AG**

Konsequenzen für die Arbeitnehmer, die sich entsprechend aus- und laufend weiterbilden müssen, damit sie ihre Kompetenzen diesen Veränderungen anpassen können. Andererseits sind auch die Arbeitgeber davon betroffen: Sie müssen sich Gedanken zum zukünftigen Bedarf an Kompetenzen und Qualifikationen machen. Dabei steht die Frage im Zentrum, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Mitarbeiter der Zukunft mitbringen müssen. Die folgenden Kapitel gehen diesen Aspekten näher auf den Grund und beleuchten, wie sich die Kompetenzanforderungen in den letzten 25 Jahren verändert haben und wie sich diese in Zukunft verändern dürften.

### 3. Wie haben sich die auf dem Arbeitsmarkt erforderlichen Kompetenzen zwischen 1990 und 2013 entwickelt?

Durch Automatisierung und globale Arbeitsteilung hat sich die Struktur der Schweizer Beschäftigung in den letzten 200 Jahren grundlegend verändert. Um 1800 arbeiteten fast 70% der erwerbstätigen Bevölkerung in der Landwirtschaft und 8% im Dienstleistungssektor.<sup>12</sup> Heute haben sich diese Anteile gedreht: Im Dienstleistungssektor sind 75% tätig, in der Landwirtschaft hingegen nur noch 3%. Diese Transformation hatte enorme Auswirkungen auf die Kompetenzen der Beschäftigten. Physische Fähigkeiten wie Muskelkraft und Ausdauer, die man früher auf dem Feld brauchte, rückten zunehmend in den Hintergrund. Demgegenüber wurden verbale und kommunikative Kompetenzen immer wichtiger. Die Arbeitskräfte mussten sich entsprechend umschulen und neue Kompetenzen erlernen.

#### Kategorisierung von Kompetenzen

Mithilfe der US-amerikanischen Datenbank O\*NET lässt sich aufzeigen, welche Arten von Kompetenzen heute für die Ausübung eines Berufes wichtig sind. Basierend auf Umfragen weist O\*NET Werte zur Wichtigkeit von 120 einzelnen Kompetenzen auf einer Skala von 1 (unwichtig) bis 5 (extrem wichtig) für 900 unterschiedliche Berufe aus.

Wie Abbildung 2 zeigt, lassen sich diese einzelnen Kompetenzen in Ober- und Unterkategorien einteilen. Insgesamt gibt es drei Oberkategorien: Fachwissen (Knowledge), Fertigkeiten (Skills) und Fähigkeiten (Abilities). Die ersten beiden beschreiben Anforderungen an die Beschäftigten, die durch Aus- und Weiterbildung und/oder Berufserfahrung angeeignet oder entwickelt werden können. Wissen umfasst dabei sowohl das theoretische als auch das praktische Wissen über allgemeine Bereiche, und Fertigkeiten beziehen sich auf erlernbare und trainierbare Attribute, die die Aneignung von Wissen fördern. Fähigkeiten beschreiben hingegen Eigenschaften, die häufig angeboren sind (und daher nicht erlernbar), die jedoch ausgebaut oder trainiert werden können, und die Arbeitsleistung sowie Fachwissen und Fertigkeiten beeinflussen. Diese drei Oberkategorien sind in 21 Unterkategorien unterteilt – Fachwissen in 10, Fertigkeiten in 7 und Fähigkeiten in 4 solcher Unterkategorien.

Abbildung 2: Einteilung der 120 Kompetenzen in Ober- und Unterkategorien



Quelle: O\*NET

### Kompetenzanforderungen an Schweizer Beschäftigte im Überblick

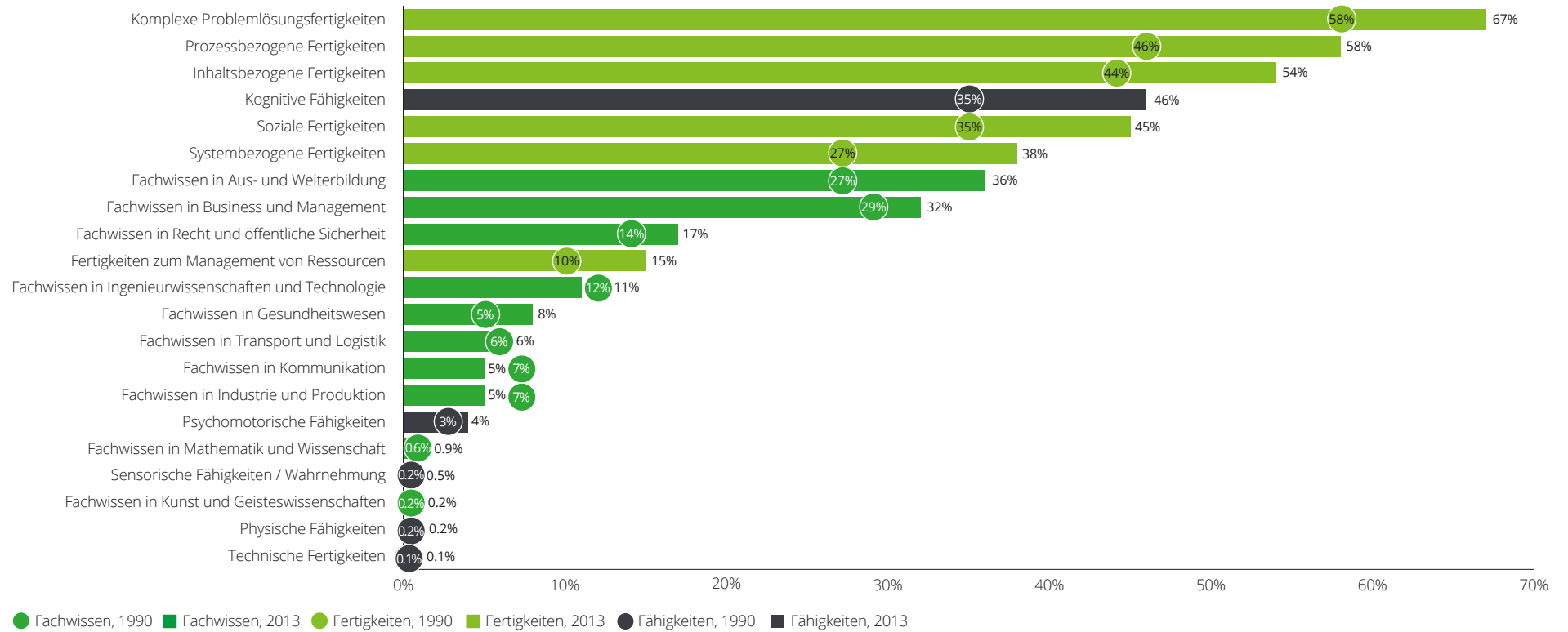
Verknüpft man die O\*NET-Daten mit den Beschäftigungsdaten aus der Schweizerischen Strukturerhebung des Bundesamtes für Statistik (BFS), lassen sich die Kompetenzen von mehr als 350 unterschiedlichen Schweizer Beschäftigungen ermitteln.<sup>13</sup> Diese Analyse geht von der Annahme aus, dass für dieselbe Beschäftigung in der Schweiz dieselben Kompetenzen gefragt sind wie in den USA. Auch wenn diese Annahme für einzelne Beschäftigungen nur bedingt zutreffen dürfte, so ist doch davon auszugehen, dass ein Grossteil der Schweizer Beschäftigten dieselben Kompetenzen benötigt wie Beschäftigte in äquivalenten Berufen in den USA. Das letztverfügbare Jahr der Schweizer Statistik für diese Studie ist 2013.

Bedeutendste Unterkategorie von Kompetenzen waren 2013 komplexe Problemlösungsfertigkeiten, wie Abbildung 3 zeigt. Sie waren für 67% der Schweizer Beschäftigten wichtig für die Ausübung ihres Berufes. 1990 lag dieser Anteil noch bei 58%. Ebenso an Wichtigkeit gewonnen haben prozess- und inhaltsbezogene sowie soziale Fertigkeiten. Bei den Fähigkeiten überwiegen die kognitiven. Sie weisen dementsprechend auch die stärkste Zunahme aus (+ 11 Prozentpunkte).

Damit zeigt sich, dass Kompetenzen, die einerseits für Berufe im Dienstleistungsbereich und andererseits für Hochqualifizierte wichtig sind, seit 1990 deutlich zugenommen haben. Demgegenüber hat die Wichtigkeit von physischen und psychomotorischen Fähigkeiten oder Fachwissen in Industrie und Produktion stagniert bzw. ist zurückgegangen.

Die Ergebnisse aus Abbildung 3 liefern allerdings kein vollständiges Bild. Ein Grund hierfür liegt in der verwendeten Einteilung der Kompetenzen. Der hohe Wert der komplexen Problemlösungsfertigkeiten kommt nicht zuletzt daher, dass diese aus nur einer einzelnen Kompetenz bestehen. Die zweit- und drittplatzierten prozess- und inhaltsbezogenen Fertigkeiten bestehen demgegenüber aus verschiedenen einzelnen Kompetenzen. Ein detaillierteres Bild ergibt sich daher, wenn man einen genaueren Blick auf die 120 einzelnen Kompetenzen wirft.

Abbildung 3: Wichtigkeit von Kompetenzen für Schweizer Beschäftigte nach Unterkategorien



Anmerkung: Der Prozentsatz gibt an, für wie viele Beschäftigte die jeweilige Kompetenz zur Ausübung ihres Berufes mindestens wichtig ist (≥ 3, Skala 1-5). Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

### Entwicklung der Kompetenzanforderungen im Bereich Fachwissen

Bei den Kompetenzen, die zur Oberkategorie Fachwissen gehören, bestätigt sich der erwähnte Trend hin zu einer Dienstleistungswirtschaft. Für 90% aller Schweizer Berufe spielt das Fachwissen im Bereich Kundenservice eine wichtige Rolle, wie aus Abbildung 4 ersichtlich ist. 1990 lag dieser Wert noch bei 86%. Ebenfalls entscheidend sind sprachliche Fertigkeiten, sowohl Kenntnisse des Inhalts und der Struktur einer Sprache wie etwa die Bedeutung von Wörtern als auch Kenntnisse der Grammatik. Mathematik wird ebenfalls häufig gefordert, mit einer leichten Zunahme seit 1990. Starkes Wachstum verzeichnen Kenntnisse im Bereich Computer und Elektronik, was angesichts der zunehmenden Digitalisierung wenig überraschend ist.

Zunehmend wichtig ist auch das Fachwissen in der Aus- und Weiterbildung. Das kommt vor allem daher, dass dieses Fachwissen für jegliche Arten von Führungskräften, Lehrpersonen oder Betreuer wichtig ist – Berufsgruppen mit relativ vielen Beschäftigten. Es unterstreicht auch die zunehmende Bedeutung von Bildung und Weiterbildung für die Schweizer Wirtschaft: Je wichtiger diese wird, desto wichtiger werden die Kenntnisse um ihre Vermittlung.

“Spezialisierte Mechaniker werden auch in Zukunft relevant sein, zum Beispiel für die Installation und Wartung von Maschinen.”

**Jonas Lang, Verantwortlicher Nachwuchsförderung Swissmem**

Viele Berufsgruppen, für die Aus- und Weiterbildung ein äusserst wichtiges Fachwissen darstellt, verzeichneten von 1990 bis 2013 sehr hohe Wachstumsraten, sowohl absolut in Anzahl neuer Stellen als auch relativ. Hohe absolute Zuwächse fanden beispielsweise bei Lehrkräften im Sekundar- (+19'812 Stellen, 38% Wachstum), Primar- (+14'023, 32%) und Tertiärbereich (+12'171, 149%) statt. Hohe relative Zuwächse verzeichneten beispielsweise auch Fachkräfte in der Personalschulung und -entwicklung (+ 500, 284%). Nur eine einzige Berufsgattung, für die Fachwissen in der Aus- und Weiterbildung sehr wichtig ist, verzeichnete im gleichen Zeitraum einen Stellenrückgang: Fahrlehrer. Dieser fiel mit -3% und einem Rückgang von 54 allerdings vergleichsweise milde aus.

Mit Maschinenfachwissen hat ein Teilbereich der Ingenieurwissenschaften ebenfalls leicht verloren. Der Rückgang ist allerdings auf eine Abnahme von weniger wertschöpfungsintensiven Tätigkeiten in diesem Bereich zurückzuführen, etwa Metallarbeiter oder Maschinenschlosser. Gleichzeitig konnte eine Reihe von weiteren Tätigkeiten gewinnen, für die Maschinenfachwissen wichtig ist, so etwa Wirtschafts-, Produktions- oder Chemieingenieure. Auch nicht akademische Berufe nahmen zu, beispielsweise Klimaanlagebauer oder Industriemaschinenmechaniker. Andere Teilbereiche der Ingenieurwissenschaften konnten darüber hinaus stark zulegen, wie etwa Fachwissen im Bereich Computer und Elektronik.

Abbildung 4: Wichtigkeit von Fachwissen für Schweizer Beschäftigte, Top 10

	Kompetenz	Kategorie	1990	2013	
	Kundenservice	Business und Management	86%	90%	
	Sprachen	Kunst- und Geisteswissenschaften	88%	90%	
	Mathematik	Mathematik	55%	59%	
	Administration und Management	Business und Management	46%	51%	
	Computer und Elektronik	Ingenieurwissenschaften und Technologie	42%	48%	
	Aus- und Weiterbildung	Aus- und Weiterbildung	27%	36%	
	Bürotätigkeiten/Sachbearbeitung	Business und Management	33%	35%	
	Recht und öffentliche Sicherheit	Recht und öffentliche Sicherheit	27%	26%	
	Sales und Marketing	Business und Management	18%	18%	
	Maschinen	Ingenieurwissenschaften und Technologie	23%	18%	

Anmerkung: Der Prozentsatz gibt an, für wie viele Beschäftigte das jeweilige Fachwissen zur Ausübung ihres Berufes mindestens wichtig ( $\geq 3$ , Skala 1-5) ist. Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

Die Unterschiede in der Bedeutung von Kompetenzen werden noch deutlicher, wenn man anstelle der Gesamtbeschäftigung nur die neugeschaffenen Stellen zwischen 1990 und 2013 betrachtet. Auf der einen Seite gab es Berufe – vor allem jene mit einem hohen Anteil manueller Routine-Tätigkeiten – in denen die Zahl an Beschäftigten zurückgegangen ist.<sup>14</sup> Summiert man diese Berufe, ergibt sich ein Verlust von rund 500'000 Stellen. Demgegenüber stehen aber fast 1.3 Millionen Stellen, die neu entstanden sind, da die überwiegende Mehrheit der Berufe ein Beschäftigungswachstum aufweist. Dadurch resultiert letztlich ein Nettowachstum von etwa 800'000 Stellen.

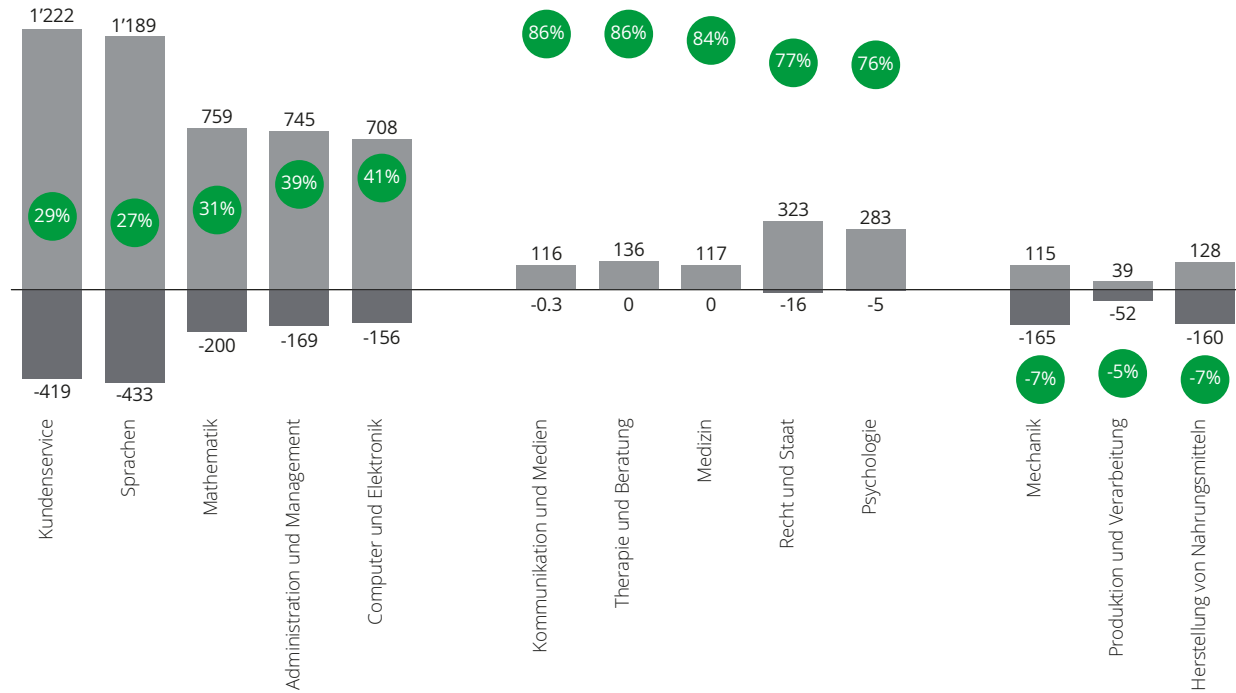
Für eine grosse Mehrheit dieser 1.3 Millionen neu entstandenen Stellen ist Fachwissen im Bereich Kundenservice wichtig für die Ausübung des Berufes, wie Abbildung 5 zeigt. Damit zeigt sich einmal mehr, dass Dienstleistungsberufe in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen haben. Auf dem zweiten Rang folgt sprachliche Kompetenz. Wenig erstaunlich ist, dass auch Kenntnisse im Bereich Computer und Elektronik immer wichtiger werden. Sie weisen die höchste Wachstumsrate der Massenkompetenzen auf.

In der Mitte der Abbildung sind die sogenannten Nischenkompetenzen, in diesem Fall „Nischenfachwissen“, abgebildet. Sie sind zwar für weniger als die Hälfte der neu entstandenen Stellen wichtig, weisen aber ein sehr hohes Wachstum auf. Für Fachwissen im Bereich Kommunikation und Medien bedeutet dies beispielsweise, dass dieses Fachwissen zwar „nur“ für 116'000 der 1.3 Millionen neu geschaffenen Stellen wichtig ist, diese 116'000 Stellen (nach Abzug der 300 in diesem Bereich verloren gegangenen Stellen) aber einer Zunahme von 86% gegenüber 1990 entsprechen.

Auf der rechten Seite der Abbildung sind jene Kompetenzen abgebildet, die insgesamt an Wichtigkeit verloren haben. So hat etwa die Zahl Stellen, für die Fachwissen im Bereich Mechanik wichtig ist, zwischen 1990 und 2013 um netto 50'000 abgenommen – 115'000 Stellen wurden neu geschaffen, 165'000 abgebaut.



Abbildung 5: Wichtigkeit von Fachwissen der neu entstandenen Stellen zwischen 1990 und 2013



■ Anzahl neue Stellen, für die das Fachwissen wichtig ist (in 1'000) ■ Anzahl verlorene Stellen, für die das Fachwissen wichtig ist (in 1'000)

● Nettostellenwachstum

Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

### Entwicklung der Kompetenzanforderungen im Bereich Fertigkeiten

Bei den Fertigkeiten kommt den inhaltsbezogenen Fertigkeiten aktives Zuhören und Sprechen eine besonders zentrale Rolle zu. Erstere sind für 95%, zweitere für 91% der Beschäftigten wichtig (siehe Abbildung 6). Grundsätzlich geht es dabei um die adäquate Vermittlung von Informationen – Fertigkeiten, die für fast alle Berufe wichtig sind. Die höchsten Werte weisen Lehrer auf.

Seit 1990 deutlich zulegen konnten Fertigkeiten, die sich unter dem Begriff Kreativität zusammenfassen lassen. Dazu gehören etwa komplexe Problemlösungsfertigkeiten. Sie sind heute für 67% aller Schweizer Beschäftigten wichtig. 1990 lag dieser Wert noch bei 58%. Dieser Anstieg kommt vor allem daher, dass die Berufe mit Hochqualifizierten wie etwa Ärzte, Anwälte, Ingenieure oder Techniker in den letzten Jahrzehnten deutlich gewachsen sind. Der hohe Wert zeigt auch, dass die Schweizer Volkswirtschaft zu einem grossen Teil aus hochqualifizierten Arbeitskräften besteht. Über 40% der erwerbsfähigen Bevölkerung besitzen heute einen Tertiärabschluss.<sup>15</sup>

Ein hohes Wachstum weisen auch die sozialen Fertigkeiten wie soziales Wahrnehmungsvermögen oder Koordination aus, mit besonders hohem Wachstum innerhalb der wichtigsten Fertigkeiten. Verantwortlich hierfür sind starke Stellenzuwächse zum einen bei Führungskräften in verschiedenen Sektoren, zum anderen aber auch bei Berufen, die in besonderem Masse soziale Interaktion und Verhandlungsfähigkeiten voraussetzen. Hierzu gehören beispielsweise Ärzte oder nicht-akademische Pflegefachkräfte. Letztere verzeichneten einen Stellenaufbau zwischen 1990 und 2013 von knapp 16'000; dazu kamen mehr als 11'000 Stellen für Pflegehelfer. Sozialarbeiter nahmen um 18'277 Stellen zu, Psychologen um 7'043 Stellen. Einige Berufsgattungen wurden praktisch neu geschaffen, so etwa Konferenz- und Veranstaltungsplaner, deren Zahl von unter 100 im Jahr 1990 auf 2'800 im Jahr 2013 anstieg.

Abbildung 6: Wichtigkeit von Fertigkeiten für Schweizer Beschäftigte, Top 10

Kompetenz	Kategorie	1990	2013	
 Aktives Zuhören	Inhaltsbezogene Fertigkeiten	95%	95%	
 Sprechen	Inhaltsbezogene Fertigkeiten	89%	91%	
 Kritisches Denken	Prozessbezogene Fertigkeiten	87%	90%	
 Prozessüberwachung	Prozessbezogene Fertigkeiten	83%	87%	
 Leseverständnis	Inhaltsbezogene Fertigkeiten	73%	81%	
 Zeitmanagement	Fertigkeiten zum Management von Ressourcen	70%	77%	
 Soziales Wahrnehmungsvermögen	Soziale Fertigkeiten	69%	75%	
 Koordination	Soziale Fertigkeiten	63%	72%	
 Urteils- und Entscheidungsfertigkeit	Soziale Fertigkeiten	64%	72%	
 Komplexe Problemlösungsfertigkeiten	Komplexe Problemlösungsfertigkeiten	58%	67%	

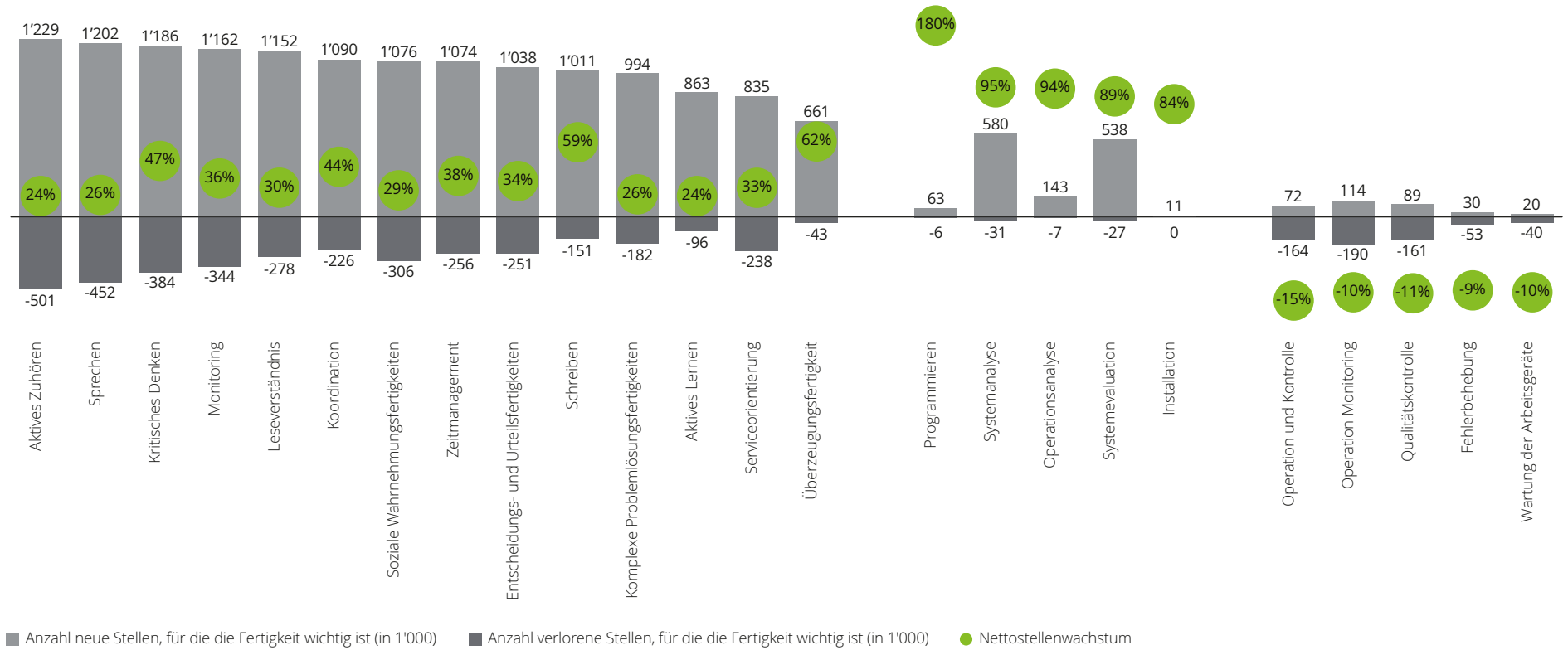
Anmerkung: Der Prozentsatz gibt an, für wie viele Beschäftigte die jeweilige Fertigkeit zur Ausübung ihres Berufes mindestens wichtig ( $\geq 3$ , Skala 1-5) ist. Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

Wie Abbildung 7 zeigt, weist eine Reihe von Fertigkeiten eine hohe Wichtigkeit für viele neu geschaffenen Stellen und gleichzeitig ein relativ hohes Wachstum von 1990 bis 2013 aus. Dazu gehören kritisches Denken, Schreiben und Überzeugungsfähigkeit. Letzteres weist bei den weit verbreiteten Fertigkeiten mit 62% das höchste Wachstum auf. Die Vielzahl der neuen Stellen, die aktives Lernen voraussetzen verdeutlicht nicht nur den gestiegenen Stellenwert der Aus- und Weiterbildung, es zeigt auch, dass diese trotz des starken Anstiegs von Stellen im Lehrbereich letztendlich individuelle Verantwortlichkeiten sind.

Bei den Nischenfertigkeiten sticht Programmieren mit einem Wachstum von 180% hervor, was netto 57'000 neuen Stellen entspricht. Angesichts der voranschreitenden Digitalisierung ist dies wenig überraschend, und doch zeigt sich die Wichtigkeit dieses Bereichs nicht zuletzt daran, dass Programmieren die insgesamt am stärksten gewachsene Kompetenz darstellt. Auch Fertigkeiten wie im Bereich System- oder Operationsanalyse, die beispielsweise für Ingenieure, Architekten oder Systemanalytiker sehr wichtig sind, konnten stark wachsen. Eine praktisch neugeschaffene Berufsgattung in diesen Bereichen stellen z.B. Web- und Multimediaentwickler dar, deren Zahl von praktisch null (1990) auf mehr als 4'000 (2013) gestiegen ist.

Auf der anderen Seite verlor eine Reihe von weniger komplexen Fertigkeiten an Bedeutung. Darunter fällt etwa die Fertigkeit Operation und Kontrolle, die u.a. für die Bedienung von stationären oder mobilen Maschinen wichtig ist. In diesen beiden Berufen wurden zwischen 1990 und 2013 netto mehr als 35'000 Stellen abgebaut.

Abbildung 7: Wichtigkeit von Fertigkeiten der neu entstandenen Stellen zwischen 1990 und 2013



Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research


















### Entwicklung der Kompetenzanforderungen im Bereich Fähigkeiten

Bei den wichtigsten Fähigkeiten dominieren grundlegende sensorische bzw. kognitive Fähigkeiten wie Nahsicht, Sprachverständnis, Problemsensitivität oder mündliche Ausdrucksweise, wie Abbildung 8 zeigt. Diese waren bereits 1990 für nahezu alle Berufe wichtig, mit Werten von 95% bis fast 100%. Eine weitere Zunahme war hier praktisch nicht möglich und hat dementsprechend auch nicht stattgefunden – mit Ausnahme der Nahsicht, die vor allem aufgrund der zunehmenden Wichtigkeit von digitalen Geräten noch weiter zulegen konnte.

Etwas anders sieht es bei einer weiteren Gruppe von kognitiven Fähigkeiten aus, deduktivem und induktivem Denken. Diese haben ausgehend von einer sehr hohen Wichtigkeit von etwa 80% noch mehrere Prozentpunkte zulegen können. Zusammen mit der als sehr wichtig bewerteten Problemsensitivität spielen diese eine grosse Rolle für kreatives Denken; ihr Anstieg verdeutlicht die zunehmende Wichtigkeit von Kreativität für Schweizer Beschäftigte. Ebenfalls zulegen konnten Berufe, für die das Ordnen von Informationen wichtig ist, was angesichts der stark steigenden Datenmenge nicht erstaunlich ist.

Für Berufe, in denen diese kognitiven Fähigkeiten eine grosse Rolle spielen, konnten hohe Beschäftigungsanstiege identifiziert werden, vor allen für eine Reihe von Berufsgattungen mit tertiärer Bildung, beispielsweise Führungskräfte, Juristen oder Ärzte. Allein Ärzte bzw. Fachärzte kommen auf einen Zuwachs von mehr als 20'000 Stellen.

Abbildung 8: Wichtigkeit von Fähigkeiten für Schweizer Beschäftigte, Top 10

	Kompetenz	Kategorie	1990	2013	
	Nahsicht	Sensorische Fähigkeiten	99%	100%	
	Sprachliches Verständnis	Kognitive Fähigkeiten	98%	97%	
	Problemsensitivität	Kognitive Fähigkeiten	96%	95%	
	Mündliche Ausdrucksweise	Kognitive Fähigkeiten	95%	95%	
	Spracherkennung	Sensorische Fähigkeiten	90%	92%	
	Ordnen von Informationen	Kognitive Fähigkeiten	88%	91%	
	Srachverständlichkeit	Sensorische Fähigkeiten	87%	89%	
	Deduktives Denken	Kognitive Fähigkeiten	84%	89%	
	Schreibverständnis	Kognitive Fähigkeiten	79%	84%	
	Induktives Denken	Kognitive Fähigkeiten	77%	82%	

Anmerkung: Der Prozentsatz gibt an, für wie viele Beschäftigte die jeweilige Fähigkeit zur Ausübung ihres Berufes mindestens wichtig ( $\geq 3$ , Skala 1-5) ist. Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

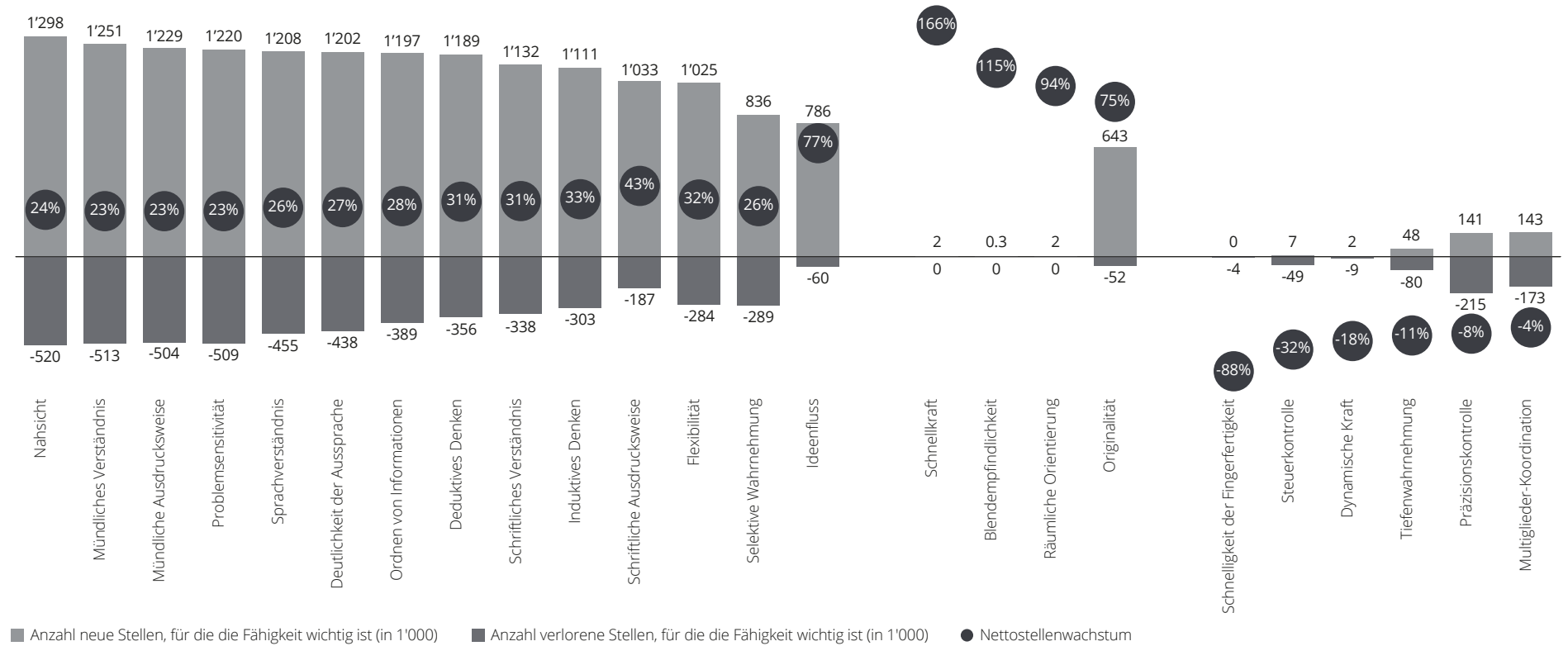
Auch bei den Fähigkeiten gibt es eine Reihe von Kompetenzen, die sowohl hohe absolute Stellenzuwächse als auch ein relativ hohes Prozentwachstum verzeichneten (siehe Abbildung 9). Darunter fallen grundlegende Fähigkeiten wie Nahsicht, die vor allem für die Bedienung von Maschinen und Computern wichtig ist, deren Wichtigkeit deutlich zugenommen hat. Ebenso enthalten sind für Kreativität entscheidende Fähigkeiten wie Problemsensitivität oder deduktives und induktives Denken. Bei den weitverbreiteten Fähigkeiten weist Ideenfluss eine besonders hohe Wachstumsrate auf – ein Hinweis darauf, dass die Arbeitswelt komplexer und anspruchsvoller geworden ist und wiederum eine Fähigkeiten, die Kreativität begünstigt.

Eine Reihe von körperlichen Fähigkeiten hat dagegen an Wichtigkeit abgenommen, darunter z.B. körperliche Koordinationsfähigkeiten. Die Schnelligkeit der Fingerfertigkeit hat besonders stark an Wichtigkeit verloren, ein Hinweis nicht zuletzt darauf, dass Fingerfertigkeit und Geschwindigkeit bei der Bedienung von Maschinen oder beim Tippen von Texten mit zunehmender Automatisierung an Bedeutung verloren haben.

Die hervorstechende Nischenfähigkeit Schnellkraft scheint dieser These auf den ersten Blick zu widersprechen. Hierbei handelt es sich aber um eine ausgesprochene Nischenkompetenz, die nur für zwei Berufe eine Wichtigkeit von mehr als 3 aufweist: Athleten und Berufssportler sowie Gefängnisaufseher. Zwischen 1990 und 2013 wurden in beiden Kategorien zusammen nur etwa 2'000 neue Stellen geschaffen.



Abbildung 9: Wichtigkeit von Fähigkeiten der neu entstandenen Stellen zwischen 1990 und 2013



Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

## 4. Welche Kompetenzen werden in Zukunft auf dem Arbeitsmarkt benötigt?

Durch die voranschreitende Automatisierung und Digitalisierung werden sich die Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten in den kommenden Jahren und Jahrzehnten weiter verändern – so viel scheint unbestritten. Schwierig vorherzusagen ist hingegen, wie genau sich die Wichtigkeit einzelner Kompetenzen verändern wird und welche Kompetenzen in Zukunft auf dem Arbeitsmarkt besonders gefragt sein werden, weil sie kaum automatisierbar sind. Da man technologische Veränderungen nie exakt voraussagen kann, ist ein Blick in die Zukunft stets von Unsicherheit geprägt. Gleichwohl kann man gewisse Annahmen treffen und darauf aufbauend Modelle entwickeln, die dabei helfen, die zukünftige Entwicklung besser abschätzen zu können, wie das folgende Kapitel zeigen wird.

### Indikatoren zur Abschätzung des Zukunftspotenzials

Anhand von zwei Indikatoren soll hier versucht werden, verschiedene Kompetenzen der Schweizer Beschäftigten zu identifizieren, die in naher Zukunft auf dem Arbeitsmarkt besonders gefragt sein werden und die sich kaum automatisieren lassen.

Der erste Indikator ist eine Extrapolation der Beschäftigung von 2013 bis 2030 und soll zeigen, in welchen Bereichen wie viele Stellen entstehen (siehe Box). Weil damit zukünftige oder erst kürzlich eingesetzte technologische Entwicklungen, die sich noch nicht auf die Beschäftigung ausgewirkt haben, nicht in die Analyse miteinfließen, wird mit der Automatisierungswahrscheinlichkeit ein zweiter Indikator hinzugezogen: Die Automatisierbarkeit bzw. der Schutz vor Automatisierung. Je tiefer die Automatisierbarkeit einer Kompetenz, desto unwahrscheinlicher ist es, dass eine Maschine oder Software diese in den nächsten Jahrzehnten besitzen wird.

Als besonders zukunftssicher gelten jene Kompetenzen, bei denen einerseits Menschen im Vorteil sind gegenüber Maschinen und die sich deshalb kaum automatisieren lassen und bei denen andererseits eine Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt besteht bzw. neue Stellen entstehen werden, die diese Kompetenz erfordern. Im Folgenden werden die zukunftssicheren Kompetenzen in den drei Oberkategorien Fachwissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten aufgezeigt.



### Box: Methodik

Die Berechnung der zukünftigen Kompetenzanforderungen fusst auf zwei Indikatoren: erstens einer Extrapolation der Beschäftigung bis 2030, die auf historischen Daten des BFS zur Beschäftigungsentwicklung zwischen 1990 und 2013 basiert. Die Grundannahme dahinter ist, dass jene Berufsgruppen, die in den letzten Jahren gewachsen sind (wie etwa Akademiker, Gesundheitsberufe oder IT-Berufe) auch weiterhin wachsen werden, und jene, die eine Abnahme zu verzeichnen hatten (wie etwa Hilfsarbeitskräfte in der Landwirtschaft, Schalterbedienstete oder Sekretariatskräfte) weiter abnehmen werden. Als Resultat dieser Extrapolation entstehen in den wachsenden Beschäftigungen insgesamt fast eine Million neue Stellen zwischen 2013 und 2030. Dem gegenüber steht eine Gesamtabnahme von 350'000 Beschäftigten in den rückläufigen Berufen, wodurch letztlich ein Nettostellenwachstum von etwa 650'000 Beschäftigten resultiert.

Zweitens basiert die Berechnung auf der Automatisierbarkeit der einzelnen Kompetenzen. Genauer gesagt werden die Korrelationskoeffizienten zwischen den Wichtigkeitswerten der einzelnen Kompetenzen und den Werten der Automatisierungswahrscheinlichkeit für 350 verschiedene Berufe verwendet. Je näher der Korrelationskoeffizient einer bestimmten Kompetenz bei -1 liegt, desto mehr Schutz bietet diese vor Automatisierung oder anders gesagt, desto unwahrscheinlicher ist es, dass eine Maschine oder Software diese in den nächsten Jahrzehnten besitzen wird. Die Daten zur Automatisierungswahrscheinlichkeit stammen aus der Studie von Frey und Osborne (2013).

### Zukünftige Kompetenzanforderungen im Bereich Fachwissen

Einen guten Schutz vor Automatisierung bei gleichzeitig vielen neuen Jobmöglichkeiten bietet Fachwissen im Bereich Sprachen (siehe Abbildung 10). Wie die Grösse des Kreises zeigt, dürften bis 2030 über 600'000 neue Stellen entstehen, für die Sprachkompetenz wichtig sein wird. Dieses Fachwissen wird aber nicht nur für fast alle der neu geschaffenen Stellen wichtig sein, sondern auch für über 90% der im Jahr 2030 bestehenden Stellen, wie dem Wert auf der x-Achse zu entnehmen ist.

Noch tiefer ist die Automatisierbarkeit von Fachwissen im Bereich Psychologie oder Soziologie und Anthropologie. Im Gegensatz zu den Sprachkenntnissen handelt es sich hierbei jedoch um sogenannte Nischenkompetenzen, da diese nur für einen geringen Teil der neuen Stellen wichtig sein werden. Ihr Wachstum ist mit rund 30% bis 2030 aber stark überdurchschnittlich. Immer wichtiger wird Fachwissen im Bereich Computer und Elektronik, das für die Hälfte aller neu geschaffenen Stellen sowie auch für die Hälfte der 2030 bestehenden Gesamtstellen wichtig sein wird. Dagegen lag 1990 der Anteil Stellen, für die Fachwissen in Computer und Elektronik wichtig ist, bei 40% und war damit noch eine Nischenkompetenz.

Etwas trüber sind die Zukunftsaussichten bei Stellen, für die Fachwissen in der Produktion, Mechanik oder Herstellung von Nahrungsmitteln eine bedeutende Rolle einnimmt. Sie korrelieren positiv mit der Automatisierungswahrscheinlichkeit. Mit anderen Worten, je wichtiger dieses Fachwissen für einen Beruf, desto höher ist tendenziell das Potenzial, diesen Beruf zu automatisieren. Gleichzeitig dürfte der Stellenabbau in diesen Bereichen weitergehen. Das bedeutet aber nicht, dass es bei allen Berufen, für die Fachwissen im Bereich Mechanik wichtig ist, zu einem Stellenabbau kommt. Es gibt hier durchaus auch Chancen, wenn dieses Fachwissen mit anderen Kompetenzen kombiniert werden kann, wie dies etwa bei Maschinenbauingenieuren oder -elektrikern der Fall ist.

Abbildung 10: Zukünftige Bedeutung von Fachwissen



Quelle: BFS, O\*NET, Frey und Osborne 2013, Deloitte Research

### Zukünftige Kompetenzanforderungen im Bereich Fertigkeiten

Bei den besonders zukunftssicheren Fertigkeiten bildet sich eine Art Cluster, wie Abbildung 11 zeigt. Zu diesem Cluster gehören Grundkompetenzen wie Schreiben, Sprechen, Leseverständnis oder kritisches Denken. Sie sind Grundvoraussetzungen für die Aneignung weiterer, spezifischerer Fertigkeiten. Hier lassen sich zwei Kategorien unterscheiden: einerseits Fertigkeiten, die unter den Begriff Kreativität fallen, wie zum Beispiel komplexe Problemlösungsfertigkeiten, und andererseits Fertigkeiten in Bezug auf soziale Intelligenz, wie etwa soziales Wahrnehmungsvermögen.

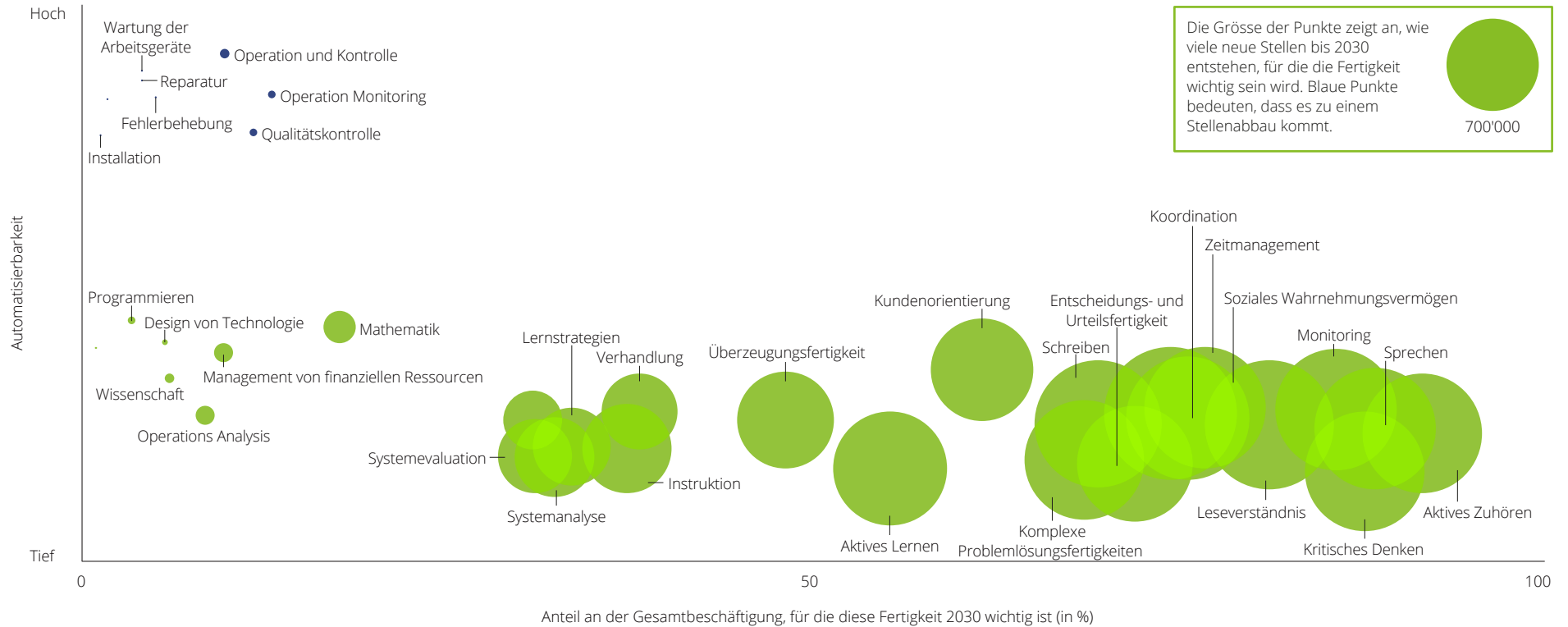
Unter die Nischenfertigkeiten fallen systembezogenen Fertigkeiten wie etwa Systemanalyse oder -evaluation, die vorwiegend von Beschäftigten benötigt werden, die sich mit soziotechnischen Systemen auseinandersetzen wie z.B. Softwareentwickler oder Web-Entwickler. Beide sind für die Ausübung von rund 400'000 neu geschaffenen Stellen wichtig, also für 40% der fast einen Millionen neuen Bruttostellen. Bezogen auf die Gesamtbeschäftigung 2030 liegt der Anteil dieser Stellen mit 30% tiefer. Mit anderen Worten weisen diese beiden Fertigkeiten ein hohes Wachstum auf.

Auffallend ist die Tatsache, dass Fertigkeiten im Bereich Programmieren oder Mathematik eine nicht sonderlich tiefe Automatisierbarkeit aufweisen und somit „nur“ einen hohen Schutz vor Automatisierung bieten. Weshalb dies der Fall ist, wird am Ende dieses Kapitels noch näher erläutert.

“Es wird immer wichtiger, entlang der gesamten Wertschöpfungskette für den Kunden zu denken. In Zukunft wird man sich über integrierte Prozesse und die entsprechenden Prozesskenntnisse und weniger über isolierte Produkte und Produktkenntnisse differenzieren, sei es als Unternehmen oder als Mitarbeiter.“

**Volker Stephan, Leiter HR Region Europa, ABB Schweiz AG**

Abbildung 11: Zukünftige Bedeutung von Fertigkeiten



Quelle: BFS, O\*NET, Frey und Osborne 2013, Deloitte Research

### Zukünftige Kompetenzanforderungen im Bereich Fähigkeiten

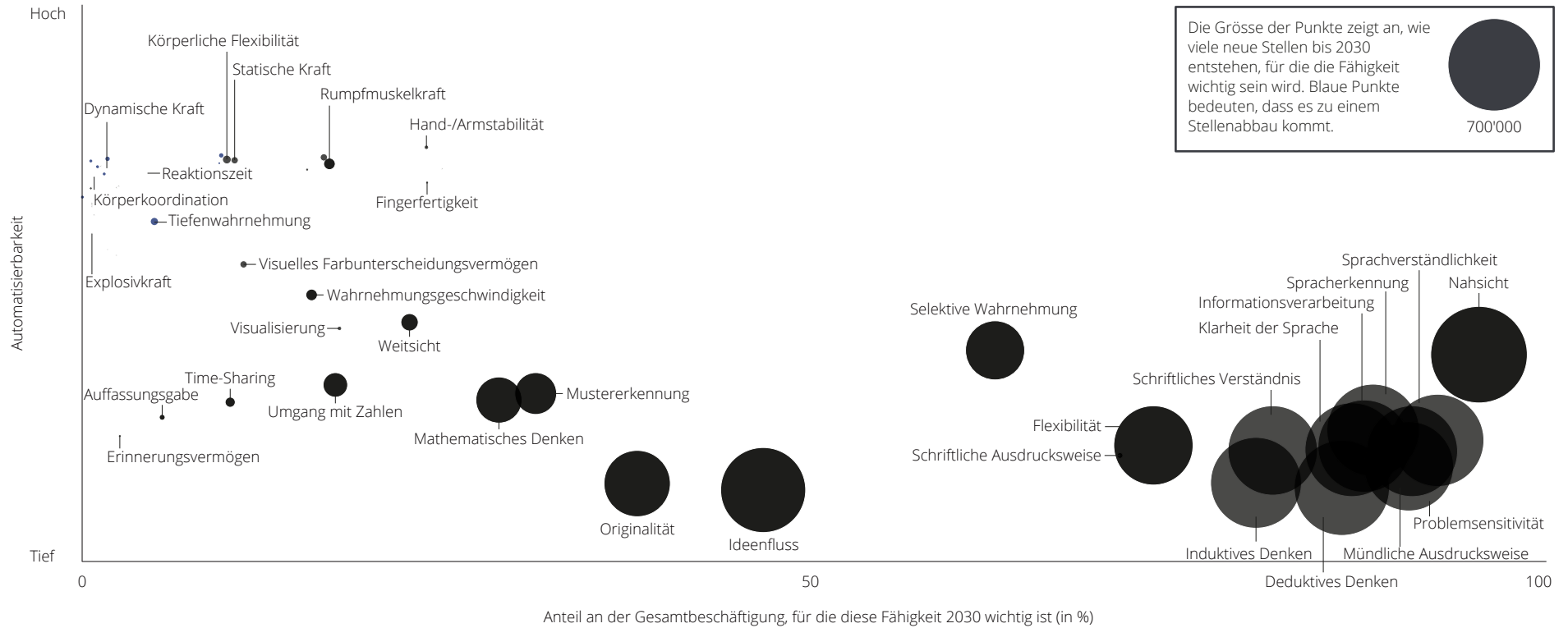
Noch deutlicher als bei den Fertigkeiten ist die Clusterbildung bei den Fähigkeiten. Hier gibt es eine Gruppierung bei den besonders zukunftssicheren Fähigkeiten (rechts unten auf der Abbildung 12). Sie lassen sich in zwei Gruppen unterteilen – Grundfähigkeiten sowie Logik und Kreativität. Ähnlich wie bei den Fertigkeiten sind erstere eine Art Grundvoraussetzung für letztere. Je besser jemand die mündliche und schriftliche Ausdrucksweise beherrscht und Informationen in mündlicher oder schriftlicher Weise aufnehmen und wiedergeben kann, desto ausgeprägter sind Eigenschaften wie deduktives oder induktives Denken oder die Problemsensitivität.

In der Mitte der Grafik finden sich zwei Nischenfähigkeiten, die kaum automatisierbar sein dürften und gleichzeitig überdurchschnittlich wachsen. Da sie 2030 nahe an der 50% Grenze liegen, dürften sie in den darauffolgenden Jahren zu Massenfähigkeiten werden. Es handelt sich hierbei um Originalität und Ideenfluss – beides Fähigkeiten, die der bereits genannten Gruppe, Logik und Kreativität, zugeteilt werden können. Daneben gibt es eine Handvoll Nischenfähigkeiten, die deutlich weiter links auf der Grafik liegen, aber ebenfalls kaum automatisierbar sind, wie etwa mathematisches Denken oder Umgang mit Zahlen, also quantitative Fähigkeiten, sowie (geistige) Flexibilität wie z.B. Auffassungsgabe oder Mustererkennung.

Wenig Zukunftspotenzial bieten vor allem physische und psychomotorische Fähigkeiten wie z.B. körperliche Flexibilität oder dynamische Kraft. Sie dürften in Zukunft relativ gut automatisierbar und auf dem Arbeitsmarkt weniger gefragt sein.



Abbildung 12: Zukünftige Bedeutung von Fähigkeiten



Quelle: BFS, O\*NET, Frey und Osborne 2013, Deloitte Research

### Was sind die zukunftsfähigsten Schlüsselkompetenzen?

Wie die bisherige Analyse gezeigt hat, gibt es eine Vielzahl an Fachwissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die als zukunftssicher bezeichnet werden können. Damit lässt sich die zu Anfang des Kapitels gestellte Frage nach der zukünftigen Wichtigkeit der einzelnen Kompetenzen vor dem Hintergrund der zunehmenden Automatisierung aber erst teilweise beantworten. Denn ebenso wichtig wie die Identifikation einzelner, zukunftssicherer Kompetenzen ist deren Zusammenspiel in Bezug auf die Erkennung von Mustern und Interdependenzen.

Wer beispielsweise nur ausgeprägte Sprech- und Schreibfertigkeiten besitzt, dürfte kaum genügend gewappnet sein für die Zukunft, auch wenn diese beiden Kompetenzen gemäss dieser Analyse hohen Schutz vor Automatisierung bieten und wichtig sein werden für einen Grossteil der neu geschaffenen Stellen. Entscheidend ist vielmehr, dass die beiden Fertigkeiten entsprechend kombiniert werden können und somit als Voraussetzung für die Aneignung weiterer Kompetenzen dienen. Im Folgenden wird deshalb eine Kategorienbildung vorgenommen, sodass letztlich die zukunftssichersten Kompetenzen unter Berücksichtigung der gegenseitigen Interdependenzen herausgearbeitet werden können.

In die Analyse fliessen alle Kompetenzen mit ein, die mindestens einen hohen Schutz vor Automatisierung bieten (Korrel. von mind.  $-0.3$ ). Dabei werden die Kompetenzen – dem O\*NET entsprechend und wie zu Beginn des dritten Kapitels aufgezeigt – in Anforderungen (Fachwissen und Fertigkeiten) und Eigenschaften (Fähigkeiten) gruppiert (siehe Abbildung 13).

Anforderungen an die Beschäftigten sind arbeitsbezogene Attribute, die durch Bildung und Arbeitserfahrung angeeignet und/oder entwickelt werden können. Dazu gehören sowohl Fachwissen als auch Fertigkeiten. Fähigkeiten gehören demgegenüber in die Kategorie Eigenschaften, die dauerhaft und/oder angeboren sind und die die Arbeitsleistung und die Kapazität, Fachwissen und Fertigkeiten anzueignen, beeinflussen.

Abbildung 13: Unterteilung der Kompetenzen



Quelle: O\*NET, Deloitte Research

### Anforderungen: Die Bedeutung von Kreativität, sozialer Intelligenz und ICT

Wie Abbildung 14 zeigt, lassen sich die zukunftssicheren Anforderungen in verschiedene Bereiche unterteilen. An erster Stelle stehen die sogenannten Grundkompetenzen. Sie bestehen aus Kompetenzen wie Leseverständnis, Sprechen, kritisches Denken oder aktives Lernen. Zudem zeigt sich, dass es sowohl Massen- als auch Nischenkompetenzen gibt, wobei erstere überwiegen. Die Grundkompetenzen sind quasi die Voraussetzung für die Aneignung ergänzender Kompetenzen. Dazu gehören in erster Linie Kreativität und soziale Intelligenz. Beide Kategorien bestehen fast ausschliesslich aus Massenkompentzen. Sie sind heute schon für viele Beschäftigten wichtig und dürften in Zukunft noch wichtiger werden.

Kreativität umfasst die Kreation von etwas Neuem. Dazu gehört auch die Lösung von komplexen Problemen, die sich nicht nach einem vorgegebenen Drehbuch lösen lassen. Wo kreatives Entscheiden und flexibles Problemlösen im Vordergrund stehen, werden Menschen auch in den nächsten Jahrzehnten einen Vorteil gegenüber Maschinen haben.<sup>16</sup> Wer also über ausgeprägte Grundkompetenzen und gleichzeitig über ein hohes Mass an Kreativität verfügt, dürfte für die Zukunft gewappnet sein.

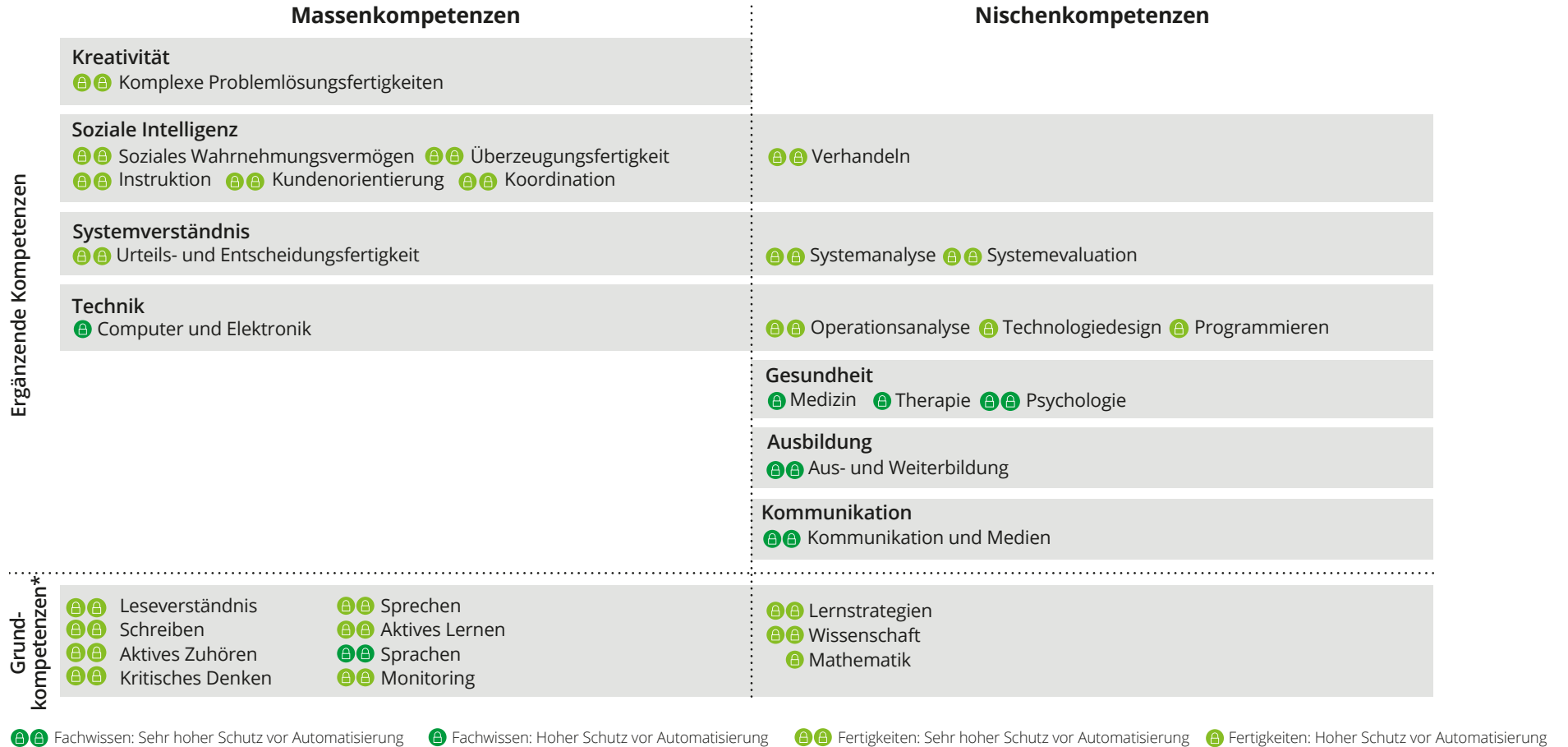
Dasselbe gilt für Beschäftigte, die neben den aufgelisteten Grundkompetenzen über eine ausgeprägte soziale Intelligenz verfügen. Dazu gehören etwa soziales Wahrnehmungsvermögen, Überzeugungsfertigkeiten oder Verhandeln. Obwohl Algorithmen und Roboter gewisse Aspekte der menschlichen Interaktion reproduzieren können, bleibt für sie die Erkennung von menschlichen Emotionen und die darauf angemessene Reaktion eine enorme Herausforderung.<sup>16</sup>

Neben Kreativität und sozialer Intelligenz gibt es drei Bereiche von Nischenkompetenzen, Gesundheit, Ausbildung und Kommunikation. Sie werden für eine kleinere Gruppe von Beschäftigten besondere Bedeutung erlangen. Besonders im Gesundheitsbereich dürfte das Stellenwachstum in den nächsten Jahren überproportional ausfallen. Wie die Schlosssymbole in Abbildung 14 zeigen, weist Fachwissen in der Medizin oder Therapie für sich alleine genommen einen hohen Schutz vor Automatisierung auf. Hier zeigt sich erneut, dass eine Kompetenz alleine nicht ausreichend Schutz bieten muss. Wer hingegen dieses Fachwissen mit einer ausgeprägten sozialen Intelligenz kombinieren kann, dürfte in Zukunft besonders gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben.

Zwischen den eindeutig identifizierbaren Massen- und Nischenkompetenzen stehen die Bereiche Systemverständnis und Technik. Sie weisen je eine Kompetenz auf, die für die breite Masse der Beschäftigten wichtig ist, sowie mehrere Kompetenzen, die für einen geringen Teil der Beschäftigten wichtig ist. Beide Kategorien sind besonders ausgeprägt in Berufen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT).

Bei den Kompetenzen im Bereich Technik weisen drei von vier einen hohen Schutz und nur eine Kompetenz einen sehr hohen Schutz vor Automatisierung auf. Wie Untersuchungen der OECD zeigen, ist es vor allem die Kombination von ICT-spezifischen Kompetenzen mit sozialen Kompetenzen oder Kreativität, die in Zukunft besonders wichtig sein dürfte.<sup>17</sup> Denselben Schluss legen auch die hier verwendeten Daten nahe: Werden ICT-Kompetenzen mit sozialen Kompetenzen oder Kreativität gebündelt, steigt die negative Korrelation mit der Automatisierungswahrscheinlichkeit und somit der Schutz vor Automatisierung deutlich an. Besonders ausgeprägt ist dies bei den Programmierfertigkeiten: Für sich alleine genommen weisen sie eine Korrelation mit der Automatisierungswahrscheinlichkeit von -0.35 auf, also einen hohen Schutz. Kombiniert man diese mit komplexen Problemlösungsfertigkeiten steigt die Korrelation auf über -0.6 und bietet somit wesentlich höheren Schutz vor Automatisierung.

Abbildung 14: Zukunftssichere Anforderungen (Fachwissen und Fertigkeiten)



\*Grundkompetenzen bieten notwendigen aber nicht hinreichenden Schutz vor Automatisierung

“ Neben Intuition und Kreativität werden Flexibilität und Offenheit gegenüber Neuem entscheidende Eigenschaften sein, die den Menschen auf dem Arbeitsmarkt gegenüber Maschinen grosse Vorteile bringen. ”

Hans Werner, Head of HR Swisscom

### Eigenschaften: Die Bedeutung von Logik und Kreativität

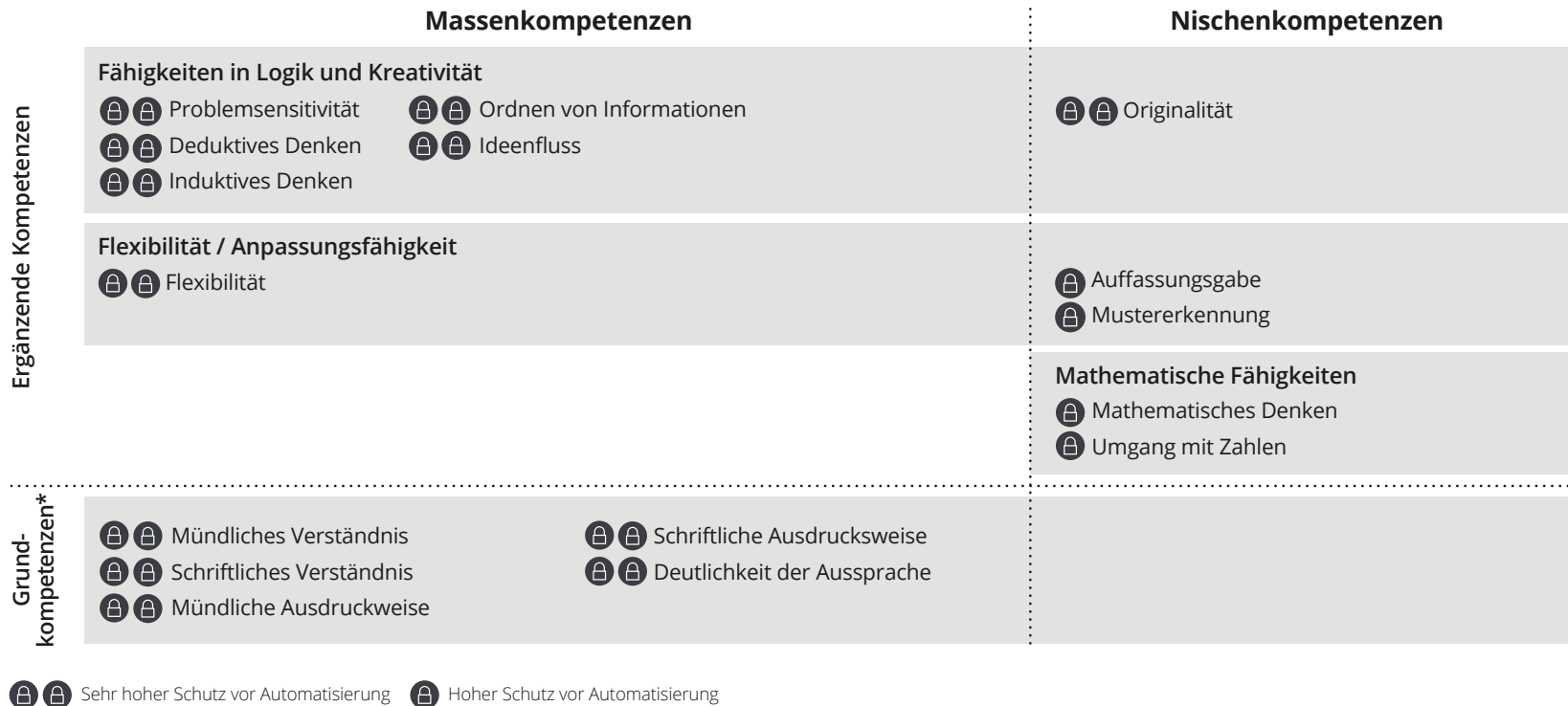
Die besonders zukunftsfähigen Eigenschaften bzw. Fähigkeiten lassen sich in vier Bereiche unterteilen, wie Abbildung 15 veranschaulicht. Grundfähigkeiten sind Massenkompetenzen und Grundvoraussetzungen für die Ausprägung der anderen drei Kategorien von Eigenschaften. Sie bestehen aus Fähigkeiten bezüglich schriftlicher und mündlicher Ausdrucksweise und Verständnis.

Sie sind für eine grosse Zahl neuer Stellen elementar und weisen eine tiefe Automatisierbarkeit auf. Da es sich um eher grundlegende Fähigkeiten handelt, ist eine Kombination mit den nachfolgenden Bereichen von grosser Bedeutung.

Fähigkeiten in Logik und Kreativität weisen Ähnlichkeiten zum zweiten Bereich der Anforderungen (siehe Abbildung 14) auf, da auch hier kreative Elemente wie z.B. Originalität eine Rolle spielen. Grundsätzlich überwiegen in diesem Bereich die Massenkompetenzen. Durch die zunehmende Bedeutung von Big Data kommt etwa dem deduktiven und induktiven Denken, aber auch dem Ordnen von Informationen eine besonders wichtige Stellung zu. Gemäss einer Studie des University of Phoenix Research Institute wird die Fähigkeit, grosse Datenmengen zu verstehen und in abstrakte Konzepte zu übertragen, einer der Schlüsselfaktoren für Beschäftigte im digitalen Zeitalter sein.<sup>18</sup>

Der Bereich mathematische Fähigkeiten umfasst ausschliesslich Nischenkompetenzen, die jeweils einen hohen Schutz aufweisen. Auf den vierten Bereich der zukunftsfähigsten Eigenschaften, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, wird auf S. 40 näher eingegangen.

Abbildung 15: Zukunftssichere Eigenschaften (Fähigkeiten)



\*Grundkompetenzen bieten notwendigen aber nicht hinreichenden Schutz vor Automatisierung

### Zusammenspiel von sozialen und mathematischen Kompetenzen

Auffallend in Abbildung 14 und 15 ist, dass technische, mathematische und ICT-Kompetenzen relativ häufig „nur“ hohen Schutz vor Automatisierung bieten, obwohl eigentlich Konsens herrscht, dass dies bereits wichtige Kompetenzen auf dem Arbeitsmarkt sind und noch viel wichtiger werden dürften. Wie bereits angedeutet, sind diese vor allem im Zusammenspiel mit anderen Kompetenzen wichtig.

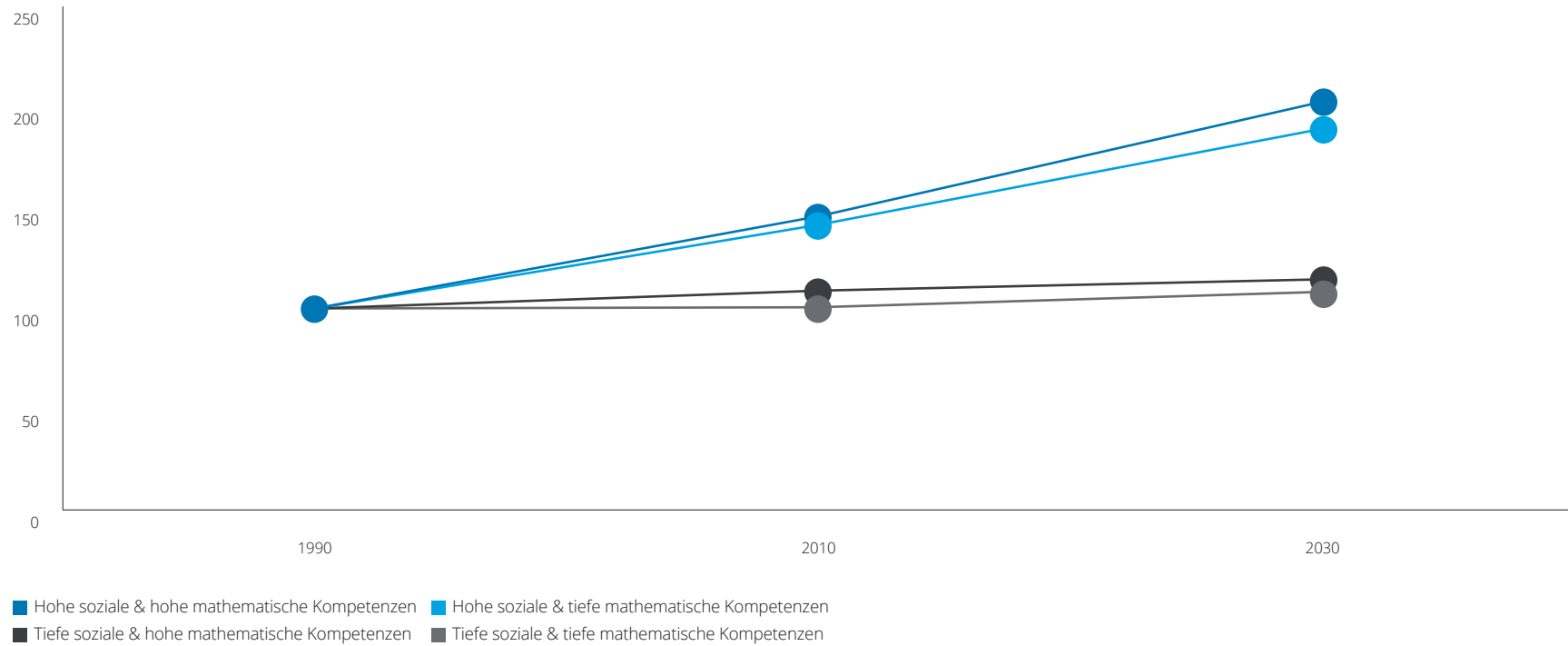
Wie eine Studie der Harvard University zeigt, hat in den USA die Beschäftigung und das Lohnwachstum in Berufen, die hohe mathematische (Umgang mit Zahlen und Fachkenntnisse und Fertigkeiten in Mathematik), aber tiefe soziale Kompetenzen (soziale Wahrnehmungsfertigkeiten, Koordination, Überzeugungsfertigkeit und Verhandeln) erfordern, seit 1980 abgenommen.<sup>19</sup>

Das Gegenteil ist der Fall, wenn beide in hohem Masse erforderlich sind. Mit anderen Worten, mathematische Kompetenzen sind zwar wichtig, bieten aber viel mehr Chancen auf dem Arbeitsmarkt, wenn sie kombiniert werden können. Ganz anders bei den sozialen Kompetenzen: Sie scheinen sowohl ohne als auch mit mathematischen Kompetenzen besonders gefragt zu sein. Das kommt vor allem daher, dass Arbeitnehmer mit hohen sozialen Kompetenzen vorwiegend in Nicht-Routinetätigkeiten arbeiten. Diese Tätigkeiten können nur sehr viel schwieriger automatisiert werden und sind durch die Digitalisierung zunehmend in flexible Organisationsstrukturen und Arbeitsweisen eingebettet – und erfordern daher hohe kommunikative und organisatorische Kompetenzen.

Wie Abbildung 16 zeigt, trifft dies auch auf dem Schweizer Arbeitsmarkt zu, zumindest was die Beschäftigung anbelangt. Mit einer analogen Berechnungsmethode zur Harvard-Studie kann dargelegt werden, dass Schweizer Beschäftigungen mit ausgeprägten mathematischen Kompetenzen in Kombination mit ausgeprägten sozialen Kompetenzen deutlich gestiegen sind und bis 2030 weiterhin stark zunehmen dürften. Dazu gehören etwa Architekten, Ingenieure oder Führungskräfte im Bereich Finanzen. Sie sind auf gute soziale Kompetenzen angewiesen – sei es für die Zusammenarbeit mit Kunden oder mit Teammitgliedern. Ganz anders bei den Beschäftigungen, die zwar hohe mathematische, aber keine hohen sozialen Kompetenzen erfordern: Sie stagnieren oder nehmen höchstens leicht zu. Dazu gehören Berufe, die ihre Tätigkeit meistens relativ autonom ausüben können wie z.B. Kreditsachbearbeiter oder Finanzanalysten und weniger stark auf Kooperation mit Kunden oder Teammitglieder angewiesen sind.



Abbildung 16: Beschäftigungswachstum von sozialen und mathematischen Kompetenzen, Index: 1990=100



Quelle: BFS, O\*NET, Deloitte Research

### **Flexibilität und Vielseitigkeit bieten Zukunftspotenzial für Tieferqualifizierte**

Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, dass Beschäftigte, die über hohe Grundkompetenzen und gleichzeitig ausgeprägte kreative oder soziale Kompetenzen verfügen, in Zukunft sehr gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben dürften. Dasselbe gilt auch für ICT- und technische Kenntnisse sowie Nischenkenntnisse im Bereich Gesundheit, Kommunikation oder Ausbildung: Wer diese mit kreativen oder sozialen Kompetenzen kombinieren kann, ist gut aufgestellt im digitalen Zeitalter. In diesen Bereichen sind vor allem Berufe angesiedelt, die ein hohes Ausbildungsniveau erfordern.

Was aber passiert mit den nicht-hochqualifizierten Beschäftigten, die eher handwerklich begabt sind und über hohe physische oder psychomotorische Kompetenzen verfügen, und für die es schwierig ist, sich ausgeprägte kreative und soziale Kompetenzen anzueignen? Wie Studien von David Autor aufzeigen, bietet das digitale Zeitalter nicht nur Chancen für Hochqualifizierte.<sup>20</sup> Menschen haben nicht nur im Bereich kreativer und sozialer Intelligenz einen Vorteil gegenüber Maschinen, sondern auch bzgl. Vielseitigkeit und Flexibilität bzw. ihrer situativen Anpassungsfähigkeit. Für Maschinen ist es immer noch relativ schwierig, auf unerwartete Umstände zu reagieren und darauf aufbauend zu kommunizieren. Dies ist der Hauptgrund, weshalb bei Tätigkeiten wie Haareschneiden oder der Zubereitung von Mahlzeiten weiterhin Stellen entstehen dürften.



Area	Value
Area 1	15%
Area 2	20%
Area 3	10%
Area 4	25%
Area 5	30%

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Proin pretium, semper non convallis eget, eleifend lacinia odio auctor elit. Fusce posuere quam dapibus, egestas lorem eget odio, consectetur ac semper egestas libero. Donec nulla nisi, ultricies ut auctor quis, egestas eu nulla. Nulla facilis.

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.



Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

## 5. Was bedeutet dies für das Bildungssystem?

Nachdem nun verschiedene Gruppen von Kompetenzen identifiziert sind, die im digitalen Zeitalter besonders gefragt und kaum automatisierbar sein dürften, stellt sich die Frage, welche Implikationen damit für die Schweizer Bildungsinstitutionen einhergehen. Oder anders gesagt: Wie kann das Bildungssystem dafür sorgen, dass einerseits die Ausbildung zukünftiger Arbeitskräfte möglichst adäquat auf die Automatisierung und Digitalisierung reagieren und auf die Vermittlung der richtigen Kompetenzen setzen kann, und andererseits die bereits in den Arbeitsmarkt integrierten Personen bestehende Kompetenzen erweitern und neue, zukunftssträchtige erlernen können?

### Relativ hohe Durchlässigkeit und hohes Bildungsniveau

Die Schweiz ist grundsätzlich in Sachen Ausbildung im internationalen Vergleich sehr gut aufgestellt. Im Unterindex des WEF-Rankings 2017 „Qualität des Ausbildungssystems“ belegt die Schweiz den ersten Platz.<sup>21</sup> Das auf den beiden Säulen Berufslehre und akademische Ausbildung aufgebaute System sorgt für eine breitflächige Arbeitsmarkteingliederung sowie eine berufsnahe Ausbildung und Spezialisierung von Jugendlichen und ist einer der Hauptgründe für die tiefe Jugendarbeitslosigkeit in der Schweiz.

Darüber hinaus ist das Bildungssystem durch eine relativ hohe Durchlässigkeit von der Berufsbildung zur akademischen Ausbildung gekennzeichnet. Diese Eigenschaft ist im digitalen Zeitalter von besonderem Vorteil. Der durch Automatisierung und Digitalisierung voranschreitende Strukturwandel führt dazu, dass gewisse Berufe abgebaut werden und andere neu entstehen. Wie im zweiten Kapitel aufgezeigt, führt dies zwar zu einem Nettostellengewinn, aber gleichzeitig auch zu einer Transformation von Arbeitsplätzen sowohl zwischen als auch innerhalb von Branchen. Davon betroffene Personen müssen unter Umständen die Branche wechseln und einen neuen Beruf erlernen. Dank der Durchlässigkeit des Bildungssystems ist dies in der Schweiz relativ einfach möglich, auch wenn in der Praxis Hindernisse bestehen können. Wer z.B. eine Berufslehre absolviert hat, dem stehen auch viele Jahre später noch die Möglichkeiten offen, eine Zweitlehre, eine höhere Berufsbildung oder eine Berufsmatura (mit anschliessender Fachhochschule) zu machen.

Vorteilhaft für die mit der Automatisierung und Digitalisierung einhergehenden Anforderungen und Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt ist neben der relativ hohen Durchlässigkeit des Bildungssystems auch die steigende Zahl an Beschäftigten mit einem Tertiärabschluss (Hochschule und höhere Berufsbildung).

Bezogen auf die Gesamtbevölkerung im erwerbstätigen Alter beträgt diese heute 40% und wird gemäss Prognosen des BFS bis 2025 auf 50% steigen.<sup>22</sup> Wie Studien aufzeigen, schützen hohe Qualifikationen tendenziell vor Automatisierung, da sie häufig ausgeprägte Kompetenzen im Bereich Kreativität, Ideenbildung und logisches Denken, aber auch soziale Intelligenz voraussetzen bzw. mit sich bringen.<sup>23</sup>

Handlungsbedarf in Bezug auf die Vermittlung der richtigen Kompetenzen besteht deshalb auch weniger im Bereich der Hochschulen und der Fachhochschulen. Bemängelt werden kann aber der tiefe Anteil von Abschlüssen im MINT-Bereich oder in der Medizin. Verbesserungen könnten über eine Anpassung der Schwerpunkte am Gymnasium in Richtung einer stärkeren Verankerung der MINT-Fächer und über einen quantitativen und qualitativen Ausbau der Gesundheitsausbildung, einer Anpassung der Studiengebühren oder einer Optimierung der Anteile der einzelnen Ausbildungsgänge auf die spätere Ausbildung und Berufsbilder erreicht werden.

### Grundausbildung: Stärkerer Fokus auf Vermittlung von ICT-Kompetenzen

Mehr Handlungsbedarf besteht jedoch im Bereich der Grundausbildung, also der obligatorischen Schulzeit. Hier sollte die Förderung von sozialen Kompetenzen intensiviert werden. Auch wenn allgemeine Patentrezepte für die Vermittlung sozialer Intelligenz schwierig sind, dürfte diese durch einen stärkeren Fokus auf Gruppen- und Projektarbeiten, Interviews und Vorträge begünstigt werden. Studien weisen zudem darauf hin, dass die gezielte Förderung sozialer Intelligenz bereits im Kindergarten sinnvoll ist.<sup>24</sup>

Aufholbedarf auf der Stufe der Grundausbildung gibt es zudem bei der Vermittlung von ICT-Kompetenzen. Wie die vorherigen Kapitel gezeigt haben, hat sich Fachwissen im Bereich Computer und Elektronik in den letzten Jahrzehnten von einer Nischen- zu einer Massenkompentenz entwickelt. Gleichzeitig verzeichneten Fertigkeiten im Bereich Programmieren, Systemanalyse und -evaluation sehr hohe Wachstumsraten. Bis 2030 wird deren Bedeutung weiter zunehmen. Es ist deshalb entscheidend, dass sich Jugendliche frühzeitig ICT-Kompetenzen aneignen. Ein erster Schritt in diese Richtung wurde mit dem Lehrplan 21 gemacht, der Medien und Informatik als eigenen Fachbereich zumindest mitaufgenommen hat.<sup>25</sup>

“Grundsätzlich ist die Schweiz mit ihrem dualen Bildungssystem gut für die Digitalisierung und die damit verbundenen Herausforderungen gerüstet. Gleichwohl braucht es gewisse Anpassungen wie etwa die Stärkung der MINT-Fächer, die Erhöhung der Bildungseffizienz oder eine verstärkte Harmonisierung.”

Valentin Vogt, Präsident Arbeitgeberverband

Entscheidend wird aber sein, den Fokus weniger auf den Umgang mit digitalen Geräten als vielmehr auf die Funktionsweise digitaler Technologie sowie auf das Ordnen und Strukturieren von Daten zu legen. Damit würden sowohl Kompetenzen im Bereich Technik und Systemverständnis als auch im Bereich Kreativität gefördert – alles wichtige Kompetenzen im digitalen Zeitalter.

Bei der Vermittlung dieser Kompetenzen kommt Lehrern eine wichtige Rolle zu. Sie müssen durch gezielte Weiterbildungen stets auf dem neusten Stand sein und die angesprochenen Grundfunktionen digitaler Technologien verstehen. Zudem sollte sich auch ihre Ausbildung stärker mit den ICT-Kompetenzen auseinandersetzen. Das gilt ebenso für Schulleiter. Sie haben letztlich einen entscheidenden

Einfluss auf die Rahmenbedingungen der Schule und die Lehrpersonen. Eine hohe Durchlässigkeit sollte zudem auch für den Lehrerberuf angestrebt werden: Quereinsteigern aus der Wirtschaft sollte die Umschulung entsprechend erleichtert werden, denn im Unternehmensalltag angewendete ICT-Kompetenzen und allgemeine praktische Arbeitserfahrung erlauben eine relevantere und authentischere Vorbereitung der Auszubildenden auf ihre spätere Berufslaufbahn und erhöhen, diversifizieren und erneuern die Erfahrungen und Kompetenzen des Lehrkörpers insgesamt.

### Berufsbildung: Notwendige Prozessbeschleunigung

Handlungsbedarf gibt es auch im Bereich der Berufsbildung. Sie zeichnet sich zwar allgemein durch eine hohe Praxisnähe auf, was eine Identifizierung und Vermittlung notwendiger fachspezifischer Kompetenzen ermöglicht. Auf der anderen Seite kann die Berufsbildung aber teilweise nicht rasch genug auf kurz- und mittelfristige Veränderungen der Kompetenzanforderungen reagieren. Dies hängt damit zusammen, dass die Anpassung eines Berufes und der damit zusammenhängenden Kompetenzen den Einbezug verschiedenster Stakeholder erfordert (Berufsverbände, Bundesämter, Kantone etc.), was sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Hier wäre zu überlegen, diesen Prozess zu beschleunigen, um dadurch schneller auf Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt reagieren zu können, ohne die Qualität der Ausbildung zu gefährden.

“Für die Zukunft ist es wichtig, Bildungspläne mit einer Balance zwischen Stabilität und Flexibilität zu haben. Es braucht den Mut zur Lücke, es muss nicht immer alles detailliert vorgeben werden.”

**Amalia Zurkirchen, Leiterin Bildung, Kaufmännischer Verband**

Neben der Vermittlung fachspezifischer Kompetenzen wird es zunehmend wichtiger, Allgemeinbildung und somit die in Kapitel 4 identifizierten Grundkompetenzen wie Mathematik oder Sprachen in der Berufsbildung verstärkt zu vermitteln. Da durch die Automatisierung immer mehr Stellen, die zu einem grossen Teil auf Routinearbeiten beruhen, wegfallen dürften, und sich die Verschiebungen von Arbeitsplätzen zwischen und innerhalb von Branchen akzentuieren dürfte, wird das Erlernen und lebenslange Ausführen eines einzelnen Berufes in Zukunft kaum eine langfristige Perspektive bieten. Gemäss Avenir Suisse sollte die Berufslehre deshalb vielmehr als einen Einstieg in eine Berufskarriere verstanden werden.<sup>26</sup> Neben der Durchlässigkeit des Bildungssystems kann auch die Vermittlung von Grundkompetenzen dabei unterstützend wirken.

#### **Weiterbildung: Lebenslanges Lernen**

Einen grossen Stellenwert bei der Vermittlung von Kompetenzen hat neben dem Ausbildungs- auch das Weiterbildungssystem – vordergründig für jene Beschäftigten, deren Stellen durch die Automatisierung nicht verloren gehen, aber verändert werden, sowie für jene Beschäftigten, deren Stellen zwar verloren gehen, die aber neue Stellen in ähnlichen Bereichen finden können. Entscheidend in diesem Zusammenhang wird lebenslanges Lernen. Für die Beschäftigten geht es nicht nur darum, die im Kapitel 4 herausgearbeiteten zukunftsfähigen Kompetenzen zu besitzen. Wichtig ist, dass sie durch ständige Weiterbildung auf dem neusten Stand bleiben, dadurch schnell auf durch die Digitalisierung und Automatisierung verursachte Veränderungen der Berufe reagieren können und letztlich die auf dem Arbeitsmarkt notwendige Flexibilität aufweisen.

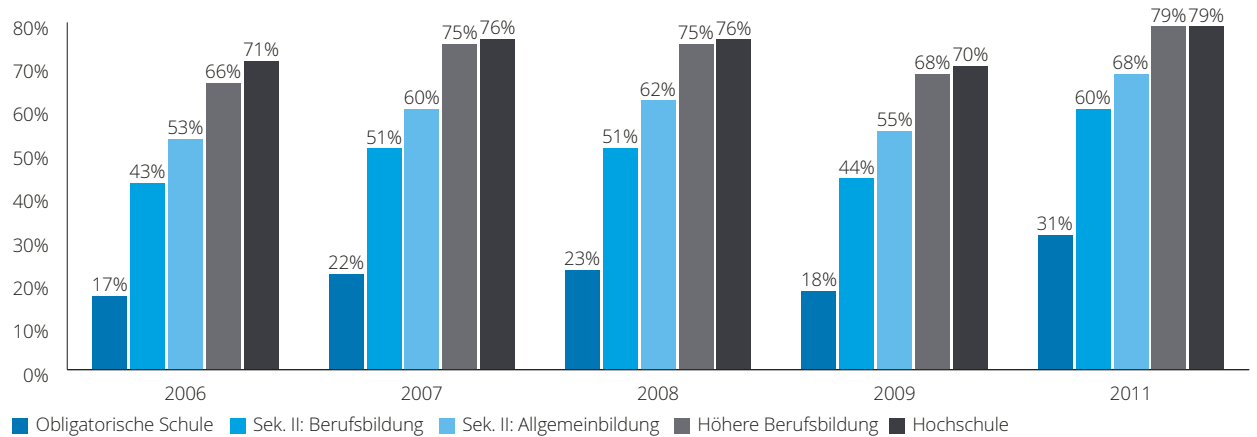
Grundsätzlich steht die Schweiz auch bei der Weiterbildung gut da. Nicht nur hat sie im internationalen Vergleich eine der höchsten Weiterbildungsquoten, im Gegensatz zu anderen Ländern wie etwa den USA oder UK hat sich diese in den letzten Jahren auch laufend erhöht.<sup>27</sup> Wie Abbildung 17 zeigt, haben jedoch Beschäftigte mit dem tiefsten Ausbildungsniveau auch die tiefste Weiterbildungsquote. Jene, die am besten qualifiziert sind, bilden sich demgegenüber am meisten weiter. Dies ist insofern problematisch, als dass das Bildungsniveau tendenziell vor Automatisierung schützt. Mit anderen Worten, für Beschäftigte mit einem hohen Bildungsniveau ist die Gefahr des Arbeitsplatzverlustes durch Automatisierung bereits von vornherein geringer als für Beschäftigte mit niedrigerem Bildungsniveau.

Die tiefe Quote bei den geringqualifizierten Beschäftigten dürfte weniger auf fehlende finanzielle Möglichkeiten zurückzuführen sein als vielmehr auf fehlende Zeit einerseits und fehlende Motivation, Offenheit und Wissbegierde andererseits – drei Eigenschaften, die in Zukunft besonders gefragt sein werden.<sup>28</sup> Vor dem Hintergrund ständig wandelnder Technologien wird es für Unternehmen zunehmend wichtig, nicht nur Mitarbeiter mit den passenden Kompetenzen zu finden, sondern auch Mitarbeiter, die motiviert, offen und neugierig gegenüber der Aneignung von neuem Wissen und neuen Kompetenzen sind, wie im nächsten Kapitel erläutert wird.

Anhand einer vertieften Sensibilisierung der Arbeitnehmer kann versucht werden, dies zu fördern. Bereits in der Grundausbildung, aber vor allem auch in der Berufsausbildung sollte den Jugendlichen die Wichtigkeit des lebenslangen Lernens im digitalen Zeitalter sowie die möglichen Konsequenzen eines Verzichtes darauf vor Augen geführt werden. Lebenslanges Lernen liegt zwar letztlich in der Verantwortung des Individuums und nicht des Staates oder der Unternehmen, beide können aber mit einer Sensibilisierung unterstützend wirken.

Weitere Massnahmen zur Erhöhung der relativ tiefen Weiterbildungsquote von Geringqualifizierten, die gleichzeitig auch die Reintegration von Arbeitnehmern erleichtern, die durch den Strukturwandel ihre Arbeit verlieren, könnte der Abbau bestehender zeitlicher und regulatorischer Hürden sein. So wäre beispielsweise zu überlegen, ob ein älterer Quereinsteiger die genau gleiche Berufsausbildung durchlaufen sollte wie ein Schulabgänger, um den gleichen Abschluss zu erlangen, oder ob die Umschulung für Quereinsteiger stärker individualisiert werden könnte. Da Quereinsteiger bereits Abschlüsse und Berufserfahrung mit sich bringen, könnten gezielt fehlende Qualifikationen ergänzt werden. Dies würde in vielen Fällen Zeit und Kosten sparen und die Arbeitsmarktfähigkeit schneller wiederherstellen.

Abbildung 17: Beteiligungsquote an nichtformalen Weiterbildungsaktivitäten der 25-64jährigen Wohnbevölkerung



Quelle: BFS, Deloitte Research

“Die Schweiz hat eine der höchsten Weiterbildungsquoten weltweit. Bei den geringqualifizierten Arbeitnehmern ist sie aber deutlich tiefer als bei den hochqualifizierten. Hier gilt es anzusetzen.”

Josef Widmer, Stv. Direktor Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation

## 6. Was bedeutet dies für Unternehmen?

Neben den Beschäftigten und den Bildungsinstitutionen stellen die mit der Automatisierung und Digitalisierung einhergehenden Veränderungen der Kompetenzen auch die Unternehmen vor grosse Herausforderungen. Sie müssen in der Lage sein, die für das Unternehmen am besten geeigneten Mitarbeiter zu finden, die gleichzeitig auch möglichst zukunftsfähige Kompetenzen aufweisen. Dazu sind die richtigen Tools und ein effizientes Talent-Management von grosser Bedeutung. Auf der anderen Seite muss auch in die bestehenden Mitarbeiter investiert und durch Weiterbildung sichergestellt werden, dass sich deren Fertigkeiten und deren Fachwissen entsprechend verändern und erweitern.

### Einsatz von Automatisierung und Digitalisierung bei der Mitarbeitersuche ...

Neue Technologien sind eine grosse Chance für das Talent-Management. Die Zunahme an verfügbaren Daten und Informationen ermöglicht eine bessere Personalauswahl und Mitarbeiterführung sowie eine engere Vernetzung mit Bewerbern und Mitarbeitern.

Eine Voraussetzung dafür, dass diese Chancen genutzt werden können, ist das Vorhandensein eines Kompetenzmodells, abgestimmt sowohl auf die allgemeinen Unternehmenswerte als auch die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Position.

“Digitalisierung bietet grosse Chancen in der Rekrutierung und im Talent Management. Prozesse können global harmonisiert werden. Datengetriebenes HR generiert mehr Informationen und damit ein verbessertes Talent Management, bessere Personalplanung und bessere Vernetzung.”

**Guido Ruoss, Global Head Human Resources, Julius Bär**

Geforderte Kompetenzen können auf Werte abgestimmt werden, diese im Einstellungsprozess evaluiert und ebenfalls konsistent zur Leistungsbeurteilung bestehender Mitarbeiter verwendet werden. Qualifikationen und Kompetenzen werden stärker quantifiziert und über Bewerber wie Mitarbeiter vergleichbarer.

Eine verstärkte Verwendung von Daten sowie deren Analyse im Einstellungsprozess führt zu grösserer Informationsdichte, die wiederum eine genauere Evaluierung erlaubt. Technologie und Algorithmen lassen sich zur Kandidatensuche im Internet nutzen. Aktiv können potentielle Bewerber über soziale Netzwerke und die Auswertung der dort verfügbaren Daten identifiziert und einer Basisüberprüfung unterzogen werden.

Mobile und soziale Nutzerdaten können mit den Kompetenzen, Werten, Interessen und sonstigen Schlüsselwörtern einer ausgeschriebenen Position abgeglichen werden. Die Kandidatensuche kann so auch auf potentielle Bewerber ausgedehnt werden, die zwar geeignet und möglicherweise interessiert sind, sich aber nicht aktiv beworben haben oder allgemein nicht aktiv nach einer neuen Beschäftigung suchen. Anhaltspunkte für die mögliche Wechselbereitschaft können auch über soziale Nutzerdaten gewonnen werden. Eingegangene Bewerbungen lassen sich ebenfalls anhand von sozialen Nutzerdaten grundlegend evaluieren – so können zusätzliche Information zu den Bewerbern gewonnen und systematisch ausgewertet werden.



Die Marke des Unternehmens ist ein Schlüsselfaktor bei der Personalgewinnung. Das Unternehmen sollte als attraktiv wahrgenommen werden, vor allem in den jeweiligen Kerntätigkeiten, um Bewerber mit hohem Potential anziehen zu können. Neue Technologien können bei dieser Erhöhung der Markenbekanntheit und der Markenattraktivität des Unternehmens helfen. Das Unternehmen als Arbeitgeber sollte mit aktivem Personalmarketing gestärkt werden. Relevante Präsenz in sozialen Netzwerken und der Aufbau von Beziehungen, auch ausserhalb von klassischen Bewerberplattformen, unterstützen beim Markenaufbau und implizieren Offenheit, Kommunikationsbereitschaft, Moderne und Innovation.

### ... und im Rekrutierungsprozess

Trotz des vermehrten Einsatzes von Technologie dürften die meisten Unternehmen, vor allem solche, bei denen soziale Kompetenzen besonders wichtig sind, nicht auf ein persönliches Auswahlverfahren verzichten wollen. In diesem Fall kann Technologie besonders sinnvoll eingesetzt werden, um das persönliche Auswahlverfahren zu unterstützen, um Kosten und Aufwand zu reduzieren und um zusätzliche Informationen zu generieren und auszuwerten.

“Wichtig ist bei der Einstellung von neuen Mitarbeitern, dass nicht nur das Potenzial für heute, sondern gerade auch das Potenzial für morgen erkannt wird. Mitarbeiter müssen sich laufend weiterbilden; hierfür braucht es Neugierde und Spass am Ungewissen. Unternehmen müssen dies erkennen und fördern.“

Siegfried Gerlach, CEO Siemens Schweiz

Auf der einen Seite können so eine Reihe von Hintergrundprozessen automatisiert (z.B. die Übertragung von Datenfeldern aus Bewerbungsunterlagen) und gleichzeitig ein Faktencheck dieser Informationen durchgeführt werden. Weitergehende Datenanalyse kann dazu verwendet werden, um zusätzliche Informationen zum Bewerber und zum Bewerbungsprozess zu generieren, beispielsweise um Anhaltspunkte zum wahrscheinlichen Verhalten von Bewerbern zu erlangen, wie etwa Wahrscheinlichkeiten für Zu- oder Absagen oder Dauer der Anstellung.

Technologie kann ebenfalls in direktem Kontakt mit Bewerbern zum Einsatz kommen. So können beispielsweise Unternehmen weitergehende Information in Form von Videos oder Testimonials bereitstellen oder zusätzliche Informationen für beide Seiten durch Gamification (Online-Spiele) gewinnen. Ein Element des Bewerbungsprozesses kann ein online durchgeführter Verhaltenstest sein, um einen grundlegenden Abgleich von Kompetenzen und kulturellen Werten des Bewerbers mit denen des Unternehmens bzw. denen für die Position notwendigen zu erreichen. Durch Videointerviewing, eingesetzt beispielsweise als initiales Interview, können Kosten und Aufwand für beide Seiten reduziert werden. Ein solches Interview generiert weitere Informationen mittels verbaler und non-verbaler Kommunikation, die das Unternehmen, sinnvoll und auf die Position bezogen, im weiteren Bewerbungsprozess auswerten kann.

“Lebenslanges Lernen liegt letztlich in der individuellen Verantwortung der Mitarbeiter. Dasselbe gilt auch für die persönliche Entwicklung. Als Unternehmen geben wir aber Impulse und unterstützen die Mitarbeiter bei diesem Prozess.”

Walter Jung, Leiter Talent Management Genossenschaft Migros Zürich

### Neue Möglichkeiten für das Talent-Management

In einem sich dynamisch verändernden Marktumfeld kann das Talent-Management nicht stillstehen. Anforderungen der Unternehmen, aber auch der Mitarbeiter nehmen zu. Auf der einen Seite stehen generelle Grundsätze des Talent-Managements. Dazu gehören Anerkennung und Vergütung basierend auf Teamwork und Wertschöpfung für das Unternehmen oder eine vielfältige und interkulturelle Belegschaft, die Erfahrungen erweitern und beim Lernen unterstützend wirken kann. Individualisiertes Talent-Management wird den Bedürfnissen der verschiedenen Mitarbeitergruppen besser gerecht. Durch die Förderung von Karrieremodellen, die auch ausserhalb des eigenen Unternehmens unterstützt werden, kann die Mitarbeiterbindung an das Unternehmen erhöht werden.

Gerade weil die Förderung der Arbeitsmarktfähigkeit von Mitarbeitern deren Marktwert steigert, gewinnt das eigene Unternehmen. Denn erstens wird dadurch die Produktivität der Mitarbeiter erhöht und zweitens ist die eigene Weiterentwicklung ein Kerninteresse, insbesondere von hochtalentierten Mitarbeitern. Die Attraktivität eines Unternehmens, das diese fördert, steigt dementsprechend.

Auf der anderen Seite steht der Einsatz neuer Technologien, beispielsweise von digitalen Applikationen für einen attraktiven (und produktiven) Arbeitsplatz von digitalen, agilen und flexiblen Mitarbeiterentwicklungs- und -beurteilungssystemen zur Steigerung der Leistungsbereitschaft und Bindung an das Unternehmen.

### Optimierung der Weiterbildung durch Digitalisierung

Wie in den vorangegangenen Kapiteln aufgezeigt wurde, nimmt die Bedeutung von Weiterbildung mit der voranschreitenden Digitalisierung und Automatisierung zu. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Unternehmen mit dem technologischen Fortschritt mithalten und wo möglich diesen selbst aktiv vorantreiben. Dies bedingt entsprechend ausgebildete Mitarbeiter. Die Investition in den kontinuierlichen Ausbau der Kompetenzen der eigenen Mitarbeiter ist damit nicht nur für das Talent-Management (siehe vorheriges Kapitel), sondern auch für den Unternehmenserfolg entscheidend. Auch wenn die Investition in die Weiterbildung von Mitarbeitern, die danach das Unternehmen verlassen, nach verlorenen Kosten aussieht, ist es entscheidend, entsprechend hochtalentierte Mitarbeiter anzuziehen, zu halten und weiterzuentwickeln.<sup>29</sup>

Unternehmen sollten daher unternehmensrelevante Weiterbildung in der Unternehmenskultur und Leistungsbewertung verankern. Was unternehmensrelevante Weiterbildung ist, sollte positionsspezifisch transparent sein, sodass Mitarbeiter aufgezeigt bekommen, welche Weiterbildung warum und wozu nützlich ist. Hierdurch wird die Zielgenauigkeit der Weiterbildung ebenso erhöht wie die Mitarbeitermotivation.

Gleichzeitig sollte Weiterbildung gefördert werden. Hier können finanzielle Anreize wie etwa die Kostenbeteiligungen des Unternehmens helfen. Ebenso kann Weiterbildung in kurzer, leichtverdaulicher, gut aufbereiteter Form in den Arbeitsalltag integriert werden, etwa wenn ein Mitarbeiter eine bestimmte Aufgabe durchführt und zu dieser Aufgabe relevante, kurze und kurzweilige Weiterbildung präsentiert wird. Weiterbildung wird so direkt relevant und kann mit minimalen Zusatzaufwand seitens der Mitarbeiter realisiert werden.

Neue Technologien schaffen auch neue Möglichkeiten, etwa im Bereich soziales Lernen oder interner Foren, sodass Mitarbeiter sich gegenseitig helfen und weiterbilden können. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch die Schaffung eines internen Videokanals oder über Gamification im Lernumfeld, das durch Vergleiche (mit sich oder anderen) Anreize zur Leistungssteigerung schafft. Je nach Position kann auch das Lernen in der virtuellen Realität bzw. in Simulationen eingesetzt werden. Praktische Situationen sind häufig effektiver als reine Theorie. Datenanalyse kann verwendet werden um die Effektivität verschiedener Methoden laufend zu evaluieren und zu verbessern, sowohl auf individueller wie auch auf Unternehmensebene.

Wichtig ist seitens der Unternehmen nicht nur, Weiterbildung einzufordern und entsprechend zu fördern, sondern auch die Mitarbeiter auf diesen Weg mitzunehmen und einzubinden. Selbstgesteuertes und durch den Mitarbeiter getragenes Lernen ist effektiver: Nur was als relevant und interessant wahrgenommen wird, wird letztendlich angenommen. Daher sollten individuelle Lernprogramme auf die persönlichen Präferenzen und Notwendigkeiten abgestimmt sein (Lehrstil, Geschwindigkeit, Interesse und Erfahrung). Die Schaffung digitaler Freiräume ermöglicht vertieftes Lernen und die Aneignung neuer Kompetenzen. Die Oberfläche vieler arbeitsrelevanter Softprogramme oder Bedienelemente von Maschinen greift immer stärker auf in der im privaten Umfeld verwendeten Software-Oberflächen wie bei einem Smartphone zurück, um genau diesen Transfer von privat erworbenen digitalen Kompetenzen auf den Arbeitsalltag zu erleichtern.

# 7. Anhang 1: Liste der Kompetenzen



## Fachwissen

Business und Management	Produktion und Verarbeitung	Ingenieurwesen und Technologie	Mathematik und Wissenschaft	Gesundheitswesen	Aus- und Weiterbildung	Kunst- und Geisteswissenschaften	Recht und öffentliche Sicherheit	Kommunikation	Transport
Administration und Management	Produktion und Verarbeitung	Computer und Elektronik	Mathematik	Medizin und Zahnheilkunde	Aus- und Weiterbildung	Sprachen	Öffentliche Sicherheit	Telekommunikation	Transport
Bürotätigkeit	Lebensmittelproduktion	Ingenieurwesen und Technologie	Physik	Therapie		Fremdsprache	Recht und Staat	Kommunikation und Medien	
Ökonomie und Rechnungswesen		Design	Chemie			Bildende Künste			
Sales und Marketing		Baugewerbe	Biologie			Geschichte und Archäologie			
Kundenservice		Mechanik	Psychologie			Philosophie und Theologie			
Personalwesen			Soziologie und Anthropologie						
			Geographie						



**Fertigkeiten**

Inhaltsbezogene Fertigkeiten	Prozessbezogene Fertigkeiten	Soziale Fertigkeiten	Komplexe Problemlösungsfertigkeiten	Technische Fertigkeiten	Systembezogene Fertigkeiten	Fertigkeiten bzgl. Management von Ressourcen
Leseverständnis Aktives Zuhören Schreiben Sprechen Mathematik Wissenschaft	Kritisches Denken Aktives Lernen Lernstrategien Monitoring	Soziales Wahrnehmungsvermögen Koordination Überzeugungskraft Verhandlungsgeschick Instruktion Serviceorientierung	Komplexe Problemlösungsfertigkeiten	Betriebsanalyse Technolgieedesign Auswahl von Ausrüstungsgegenständen Installation Programmieren Funktionsüberwachung Operation und Kontrolle Wartung von Ausrüstungsgegenständen Störungsbehebung Reparatur Qualitätskontrolle	Urteils- und Entscheidungsfertigkeit Systemanalyse Systemevaluation	Zeitmanagement Management von finanziellen Ressourcen Management von materiellen Ressourcen Management von personellen Ressourcen



## Fähigkeiten

### Kognitive Fähigkeiten

Mündliches Verständnis  
Schriftliches Verständnis  
Mündliche Ausdrucksweise  
Schriftliche Ausdrucksweise  
Ideenfluss  
Originalität  
Problemsensitivität  
Deduktives Denken  
Induktives Denken  
Ordnen von Informationen  
Flexibilität  
Mathematisches Denken  
Numerisches Verständnis  
Auffassungsgabe  
Geschwindigkeit der Entscheidungsfindung  
Mustererkennung  
Wahrnehmungsgeschwindigkeit  
Räumliches Orientierungsvermögen  
Visualisierung  
Selektive Wahrnehmung  
Zeitmanagement

### Psychomotorische Fähigkeiten

Hand-/Armstabilität  
Handfertigkeit  
Fingerfertigkeit  
Regelgenauigkeit  
Mehrgliedrige Koordination  
Orientierungsreaktion  
Leistungsregelung  
Reaktionszeit  
Handgelenks- und Fingergeschwindigkeit  
Bewegungsgeschwindigkeit

### Physische Fähigkeiten

Statische Kraft  
Explosivkraft  
Dynamische Kraft  
Rumpfkraft  
Ausdauer  
Körperliche Flexibilität  
Dynamische Flexibilität  
Körperkoordination  
Körpergleichgewicht

### Sensorische Fähigkeiten

Nahsicht  
Weitsicht  
Farbunterscheidungsvermögen  
Nachtsicht  
Peripheres Sehen  
Tiefenwahrnehmung  
Blendeempfindlichkeit  
Gehörempfindlichkeit  
Akustische Aufmerksamkeit  
Schallortung  
Spracherkennung  
Verständlichkeit der Sprache

# 8. Anhang 2: Übersicht Automatisierungsstudien von Deloitte Schweiz

**Deloitte.**

Mensch und Maschine:  
Roboter auf dem Vormarsch?  
Folgen der Automatisierung  
für den Schweizer Arbeitsmarkt



**Die wichtigsten Ergebnisse:**

- In der Schweiz sind die Auswirkungen der Automatisierung sichtbar: Tätigkeiten, die kaum durch Automatisierung ersetzt werden können, sind in den letzten 25 Jahren stark gewachsen, während Tätigkeiten mit hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit kaum gewachsen sind oder sogar abgenommen haben.
- In den nächsten Jahren und Jahrzehnten könnten fast 50% der Beschäftigten durch Automatisierung ersetzt werden.
- In den letzten 25 Jahren wurden jedoch insgesamt mehr Stellen geschaffen als verdrängt. Die Automatisierung dürfte deshalb auch in Zukunft mehr Chancen als Risiken bieten.
- Zukunftschancen gibt es über alle Qualifikationsstufen hinweg. Dies gilt insbesondere für Stellen, bei denen es auf Kreativität, soziale Interaktion und hochwertigen Kundenservice ankommt.
- Für Unternehmen bietet die fortschreitende Automatisierung eine Chance, wenn sie ihre Geschäftsprozesse frühzeitig anpassen.
- Preise und Margen lassen sich durch Beseitigung des Kundenstimmens verbessern, zusätzlich einfachere und schlankere Strukturen durch Fokussierung auf das Design integrieren.
- Durch Automatisierung sinken die Grenzkosten der Produktion und es entsteht mehr Spielraum bei der Preisgestaltung.

**KontaktDaten:**  
Bjornar Jensen  
Partner, Zürich  
Deloitte AG  
+41 58 279 7391  
bjensen@deloitte.ch

Markus Koch  
Partner, Zürich  
Deloitte AG  
+41 58 279 6133  
markkoch@deloitte.ch

**November 2015**

Bisherige Auswirkungen der Automatisierung auf den Schweizer Arbeitsmarkt

**Deloitte.**

Strukturwandel schafft Arbeitsplätze  
Wie sich die Automatisierung auf die  
Schweizer Beschäftigung auswirken wird




**Die wichtigsten Ergebnisse:**

- Die positiven Auswirkungen des technologischen Fortschritts haben in der Vergangenheit überwogen: Trotz zunehmender Automatisierung von Tätigkeiten entstanden in den letzten 25 Jahren netto gesamthaft 800'000 neue Stellen auf dem Schweizer Arbeitsmarkt. Automatisierung hat zwar gewisse Tätigkeiten ersetzt, gleichzeitig aber auch die Nachfrage nach neuen Arbeitskräften erhöht.
- Die Arbeit dürfte uns deshalb auch in Zukunft nicht ausbleiben. Im Gegenteil: Gemäss Prognosen dürften auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in der Schweiz bis 2025 netto rund 270'000 neue Arbeitsstellen entstehen.
- Gleichwohl verändert sich der Arbeitsmarkt durch den voranschreitenden Strukturwandel: Durch die Automatisierung kommt es zu Verschiebungen der Arbeitsplätze innerhalb und zwischen den Branchen. Für Arbeitnehmer entstehen dadurch Risiken und Chancen zugleich.
- Zukunftsicher sind Berufe, bei denen Kreativität und Interaktion mit Menschen oder Maschinen eine wichtige Rolle spielen.

**Mai 2016**

Zukünftige Auswirkungen der Automatisierung auf den Schweizer Arbeitsmarkt

**Deloitte.**



**Transformation der Schweizer Wirtschaft**  
Die Auswirkungen der Automatisierung auf  
Beschäftigung und Branchen

**Oktober 2016**

Auswirkungen der Automatisierung auf die Schweizer Branchen

## 9. Endnoten

1. Schweizerischer Bundesrat (2017): Bericht des Bundesrates über die zentralen Rahmenbedingungen für die digitale Wirtschaft.
2. Autor, David (2015): Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation, Volume 29, number 3, S. 3-30.
3. Deloitte (2015): Mensch und Maschine: Roboter auf dem Vormarsch? Folgen der Automatisierung für den Schweizer Arbeitsmarkt.
4. Gregory, Terry, Anna Salomons und Ulrich Zierahn (2016): Racing With or Against the Machine? Evidence from Europe.
5. Bundesamt für Statistik (2017): Wichtige Arbeitsmarktindikatoren. Erwerbstätige, online unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/arbeit-erwerb/erwerbstaetigkeit-arbeitszeit.assetdetail.330916.html>
6. Brynjolfsson, Erik und Andrew McAfee (2011): Race Against the Machine: How the Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy.
7. Berger, Thor und Carl Benedikt Frey (2016): Structural Transformation in the OECD. Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work.
8. Moretti, Enrico (2010): Local Multipliers, in: American Economic Review: Papers & Proceedings 100, S. 1-7.
9. Autor, David (2014): Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. NBER Working Paper No. 20485.
10. Kremer, Michael (1993): The O-Ring Theory of Economic Development, in: The Quarterly Journal of Economics, Volume 108, Issue 3 (August 1993), S. 551-575.
11. OECD (2013): OECD Skills Outlook 2013. First Results From the Survey of Adult Skills.
12. Deloitte (2016): Der Arbeitsplatz der Zukunft. Wie digitale Technologie und Sharing Economy die Schweizer Arbeitswelt verändern.
13. Eine ähnliche Studie hat Deloitte in Grossbritannien durchgeführt. Siehe dazu Deloitte (2015): Talent for survival.
14. Deloitte (2015): Mensch und Maschine: Roboter auf dem Vormarsch? Folgen der Automatisierung für den Schweizer Arbeitsmarkt.
15. Bundesamt für Statistik (2016): Bildungsstand der Wohnbevölkerung.
16. Frey, Carl Benedikt und Michael A. Osborne (2013): The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?
17. Berger, Thor und Carl Benedikt Frey (2016): Structural Transformation in the OECD. Digitalisation, Deindustrialisation and the Future of Work, sowie OECD (2013): OECD Skills Outlook 2013. First Results From the Survey of Adult Skills.
18. Davies, Anna, Devin Filder und Marina Gorbis (2011): Future Work Skills 2020. University of Phoenix Research Institute.
19. Deming, David J. (2015): The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market.
20. Autor, David (2014): Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. NBER Working Paper No. 20485.
21. World Economic Forum (2016): The Global Competitiveness Report 2016-2017.
22. Bundesamt für Statistik (2015): Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2015-2045.
23. Deloitte (2016): Strukturwandel schafft Arbeitsplätze. Wie sich Automatisierung auf die Schweizer Beschäftigung auswirken wird.
24. Deming, David J. (2015): The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market.
25. Online unter <http://www.lehrplan21.ch/>
26. Avenir Suisse (2016): Den Schulabschluss als Einstieg verstehen, online unter [http://www.avenir-suisse.ch/61918/bildungssystem\\_den-schulabschluss-als-einstieg-verstehen/](http://www.avenir-suisse.ch/61918/bildungssystem_den-schulabschluss-als-einstieg-verstehen/)
27. Eurostat (2016), online unter [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Lifelong\\_learning,\\_2010\\_and\\_2015\\_\(%C2%B9\)\\_\(%25\\_of\\_the\\_population\\_aged\\_25\\_to\\_64\\_participating\\_in\\_education\\_and\\_training\)\\_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Lifelong_learning,_2010_and_2015_(%C2%B9)_(%25_of_the_population_aged_25_to_64_participating_in_education_and_training)_YB16.png), sowie Economist (2017): Learning and Earning.
28. BFS (2013): Lebenslanges Lernen in der Schweiz. Ergebnisse des Mikrozensus Aus- und Weiterbildung 2011.
29. The Economist (2017): Learning and Earning: Cognition Switch. What Employers Can Do to Encourage Their Workers to Retrain.



# 10. Kontakte

## Hauptkontakte



**Bjornar Jensen**

Managing Partner Consulting, Zürich  
+41 58 279 73 91  
bjensen@deloitte.ch



**Britta Gross**

Director, Human Capital Consulting,  
Zürich  
+41 58 279 61 06  
briggross@deloitte.ch



**Markus Koch**

Head Strategic Development Consumer  
& Industrial Products, Zürich  
+41 58 279 65 33  
markkoch@deloitte.ch



**Myriam Denk**

Head of Human Capital, Zürich  
+41 58 279 6792  
mydenk@deloitte.ch

## Autoren



**Luc Zobrist**

Economic Analyst, Zürich  
+41 58 279 79 37  
lzobrist@deloitte.ch



**Dennis Brandes**

Senior Economic Analyst, Zürich  
+41 58 279 65 37  
dbrandes@deloitte.ch

Besonderer Dank geht an: Alexandra Baier, Philipp Keller,  
Dr. Daniel Kobler, Harvey Lewis und Petar Zelic

# Notizen





Deloitte bezieht sich auf Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), eine "UK private company limited by guarantee" (eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach britischem Recht) und ihren Mitgliedsunternehmen, die rechtlich selbständig und unabhängig sind. Eine detaillierte Beschreibung der rechtlichen Struktur von DTTL und ihrer Mitgliedsunternehmen finden Sie auf unserer Webseite unter [www.deloitte.com/ch/about](http://www.deloitte.com/ch/about).

Deloitte AG ist eine Tochtergesellschaft von Deloitte LLP, dem Mitgliedsunternehmen in Grossbritannien von DTTL.

Deloitte AG ist eine von der Eidgenössischen Revisionsaufsichtsbehörde (RAB) und der Eidgenössischen Finanzmarktaufsicht FINMA zugelassene und beaufsichtigte Revisionsgesellschaft.

Diese Publikation ist allgemein abgefasst und kann deshalb in konkreten Fällen nicht als Referenzgrundlage herangezogen werden. Die Anwendung der hier aufgeführten Grundsätze hängt von den jeweiligen Umständen ab und wir empfehlen Ihnen, sich professionell beraten zu lassen, bevor Sie gestützt auf den Inhalt dieser Publikation Handlungen vornehmen oder unterlassen. Deloitte AG berät Sie gerne, wie Sie die Grundsätze in dieser Publikation bei speziellen Umständen anwenden können. Deloitte AG übernimmt keine Verantwortung und lehnt jegliche Haftung für Verluste ab, die sich ergeben, wenn eine Person aufgrund der Informationen in dieser Publikation eine Handlung vornimmt oder unterlässt.

© Deloitte AG 2017. Alle Rechte vorbehalten.

Design und Produktion durch das Deloitte Creative Studio, Zurich. J11592