

Die Nachfrage nach IT-Kenntnissen auf dem schweizerischen Arbeitsmarkt 1990-2019

Marlis Buchmann, Helen Buchs & Ann-Sophie Gnehm

Soziologisches Institut, Universität Zürich

Social Change in Switzerland N°24

Dezember 2020

Die Schriftenreihe **Social Change in Switzerland** dokumentiert laufend die gesellschaftlichen Entwicklungen in der Schweiz. Die Reihe wird gemeinsam herausgegeben vom Schweizer Kompetenzzentrum Sozialwissenschaften [FORS](#), vom Zentrum für die Erforschung von Lebensläufen und Ungleichheiten der sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Lausanne [LINES](#), sowie vom Nationalen Forschungsschwerpunkt [NCCR LIVES](#). Ziel der Reihe ist es, Veränderungen bezüglich Arbeit, Familie, Einkommen, Mobilität, Stimmrecht oder Geschlechterverhältnisse aufzuzeigen. Die Beiträge beruhen auf wissenschaftlichen Untersuchungen und richten sich an ein breiteres Publikum.

Hauptherausgeber

Daniel Oesch, LINES/LIVES, Universität Lausanne

Herausgeberrat

Felix Bühlmann, LINES/LIVES, Universität Lausanne

Dominique Joye, LINES/LIVES, Universität Lausanne

Fiona Koster, LINES/LIVES, Universität Lausanne

Ursina Kuhn, FORS

Catia Luperto, LIVES

Pascal Maeder LIVES, Fachhochschule Westschweiz (HES-SO)

Monika Vettovaglia, FORS

Boris Wernli, FORS

FORS
Géopolis
1015 Lausanne
www.socialchangeswitzerland.ch
Contact: info@socialchangeswitzerland.ch

Elektronische Referenz

M. Buchmann, H. Buchs & A. S. Gnehm (2020). Die Nachfrage nach IT-Kenntnissen auf dem schweizerischen Arbeitsmarkt. *Social Change in Switzerland*, N°24. doi: [10.22019/SC-2020-00008](https://doi.org/10.22019/SC-2020-00008)

Copyright



Creative Commons: Attribution CC BY 4.0. Der Inhalt unter der Creative-Commons-Lizenz darf von Drittpersonen unter den folgenden, von den Autoren definierten Bedingungen verwendet werden: Sie dürfen das Material teilen, kopieren, frei nutzen und in jeder Form verbreiten, unter der Bedingung, dass die Urheberschaft dabei genannt wird.

Zusammenfassung

Mit der fortschreitenden Digitalisierung nehmen in der Schweiz die Anforderungen bezüglich IT-Kenntnisse auch in Berufen ausserhalb des Informatikbereichs zu. So verlangten 2019 44 Prozent der zu besetzenden Stellen IT-Kenntnisse, während dies zu Beginn der 1990er Jahre kaum der Fall war. Die Berufe unterscheiden sich allerdings stark darin, welche Typen von IT-Kenntnissen, in welcher Masse und zu welchen Zeitpunkten von Betrieben nachgefragt werden. Diese Erkenntnisse beruhen auf der Analyse von mehreren zehntausend Stelleninseraten (*Stellenmarkt-Monitor Schweiz*) der letzten dreissig Jahre (1990-2019), die für den Schweizerischen Arbeitsmarkt repräsentativ sind. Wenn Betriebe IT-Kenntnisse ausserhalb des Informatikbereichs verlangen, zahlen sie dafür auch zusätzlichen Lohn. Dies aber nur dann, wenn der nachgefragte Typ von IT-Kenntnissen für einen Beruf neu und somit noch nicht Bestandteil des beruflichen Qualifikationsprofils ist. Zum Beispiel zahlen Betriebe Technikern und Technikerinnen im Jahr 2019 rund 87 CHF monatlich bei einer Vollzeitbeschäftigung zusätzlich aufgrund ihrer Nachfrage nach Kenntnissen für Tools wie CAD. Sind dagegen bestimmte Typen von IT-Kenntnissen bereits ein integraler Bestandteil eines Berufes wie beispielsweise CAD-Kenntnisse in Architektur-Berufen, bezahlen Betriebe für eine erhöhte Nachfrage keinen zusätzlichen Lohn. Denn die entsprechenden Qualifikationen sind dann wohl im berufstypischen Lohn bereits einberechnet.

Einleitung

Die digitale Transformation der Wirtschaft, Arbeits- und Berufswelt ist ein besonders markanter Aspekt des sozialen Wandels in der Schweiz. Digitale Technologien, womit Informations- und Kommunikationstechnologien (IT) gemeint sind, haben in den letzten Jahren in den verschiedensten Wirtschaftszweigen Einzug gehalten. Das Ausmass und die Geschwindigkeit der digitalen Transformation wie auch die digitalen Anwendungen unterscheiden sich allerdings stark zwischen den Branchen (FHS St. Gallen 2019). Während sich die Digitalisierung im industriellen Bereich als digitale Fertigung manifestiert und die IT-gestützte Vernetzung aller Prozessschritte umfasst, äussert sie sich im Dienstleistungsbereich vorwiegend als digitales Datenmanagement. Im Handel kommen Online-Shops und digitale Zahlungssysteme zur Anwendung und im Gastgewerbe sind es Buchungsplattformen (FHS St. Gallen 2019).

Den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien ist eines gemeinsam: Sie haben Auswirkungen auf die Arbeits- und Berufswelt. Die Automatisierung von Arbeitsprozessen macht berufliche Qualifikationen für die Ausübung von mittlerweile automatisierten Tätigkeiten obsolet, womit einzelne Berufe an Bedeutung verlieren oder in der fernerer Zukunft verschwinden könnten (Frey and Osborne 2013). In der Schweiz ist beispielsweise der Anteil an ausgeschriebenen Stellen für *kaufmännische und administrative Berufe* seit Mitte der 1990er Jahre von rund 15 auf 8 Prozent zurückgegangen.¹

Umgekehrt ist die Anzahl von Personen mit Ausbildungsabschlüssen in Berufen des Informatikbereiches Ende der 1990er Jahre und zu Beginn der 2000er Jahre in der Schweiz sprunghaft angestiegen. Dies betrifft insbesondere die berufliche Grundbildung, aber auch die Tertiärebene (BfS 2019). Nach einer zwischenzeitlichen Abschwächung steigen die Abschlüsse seit 2010 bis heute wieder an, allerdings etwas weniger markant als früher (BfS 2019).

Viel bedeutsamer dürfte aber der Wandel von Arbeitsmodellen und Tätigkeitsfeldern innerhalb von Berufen sein, die nicht dem Informatikbereich angehören (Curtarelli et al. 2016). Dafür werden neue Qualifikationen gebraucht, insbesondere auch verschiedene Arten von IT-Kenntnissen. So werden beispielsweise für Berufe in der Verwaltung SAP-Kenntnisse nachgefragt oder im Verkauf werden Kenntnisse zur digitalen Erfassung von Aufträgen oder Bestandsänderungen gefordert. Die grosse Bedeutung der Veränderung von beruflichen Qualifikationen im Zuge der Digitalisierung zeigt sich unter anderem darin, dass mehr als ein Drittel der 2018 in der Schweiz befragten KMUs angab, die fehlende Kompetenz bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stelle eine grosse Herausforderung der Digitalisierung dar (FHS St. Gallen 2019). Allerdings sind Informationen darüber, wie die Digitalisierung in Berufen ausserhalb des Informatikbereichs Einzug gehalten hat und wie sie die Qualifikationsprofile solcher Berufe verändert, äusserst spärlich (Atalay et al. 2020; Bessen 2016; Bisello et al. 2019; Deming & Kahn 2018).

Vor diesem Hintergrund widmet sich dieser Beitrag der Frage, welche IT-Kenntnisse Arbeitgeber für die Ausübung von Tätigkeiten in verschiedenen Berufen ausserhalb des Informatikbereichs verlangen. Ebenso wird der Frage nachgegangen, wie schnell und wie eingehend neue Informations- und Kommunikationstechnologien in verschiedene Berufe eingedrungen sind und so das berufliche Qualifikationsprofil verändert haben. Da IT-Kenntnisse zusätzliche Qualifikationselemente in einem Beruf darstellen, taucht auch die Frage auf, ob sich solche neuen qualifikatorischen Bestandteile lohnmassig auszahlen.

Die aufgeworfenen Fragen beantwortet der vorliegende Beitrag, indem er die Entwicklung der Nachfrage nach verschiedenen IT-Kenntnissen im Schweizerischen Arbeitsmarkt und in ausgewählten Berufen in den letzten dreissig Jahren (1990-2019) nachzeichnet. Diese Entwicklungen aus der Perspektive der Arbeitgeber zu untersuchen, ist besonders vielversprechend. Arbeitgeber sind nahe am Geschehen, haben sie doch Arbeitsstellen zu besetzen, deren Tätigkeitsprofil IT-Qualifikationen erfordern. Die Betrachtung aus dem Blickwinkel der Arbeitgeber hat darüber hinaus den Vorteil, IT-Kenntnisse zu erfassen, die an Arbeitsplätzen tatsächlich benötigt werden. Informationen über IT-Kompetenzen, die bei Erwerbstä-

¹ Eigene Berechnungen mit Daten des Stellenmarkt-Monitor Schweiz.

tigen erhoben werden, reflektieren nämlich nur, was diese können, aber nicht, ob diese Kenntnisse am Arbeitsplatz benötigt werden. Zwischen den IT-Qualifikationen, die Unternehmen benötigen und denjenigen, über die Erwerbstätige verfügen, kann unter Umständen eine grosse Diskrepanz bestehen (Buchs & Buchmann 2017). Die Sicht der Arbeitgeber wurde trotz ihrer Vorteile mangels geeigneter Daten bislang kaum in Betracht gezogen.

Stelleninserate als ideale Datenquelle

Eine geeignete Datenquelle, um die Entwicklung der Nachfrage nach IT-Kenntnissen zu verfolgen, sind Stelleninserate. Diese enthalten präzise und detaillierte Informationen über die IT-Kenntnisse, die zur Erledigung der Arbeitsaufgaben relevant sind (Buchmann et al. 2020). Inserierende Unternehmen wollen damit sicherstellen, dass sich keine Personen bewerben, die über diese Kenntnisse gar nicht oder nur ungenügend verfügen. Gerade bei den sich schnell wandelnden digitalen Tools werden Unternehmen in den Inseraten Kenntnisse von spezifischen oder neuen Programmen sowie erweiterte Kenntnisse etablierter Tools nachfragen. Dagegen erwähnen Inserate aber oft jene Kenntnisse nicht, von denen sie erwarten, dass die Bewerbenden ohnehin über sie verfügen. Die in den Inseraten erwähnten Kenntnisse entsprechen somit dem, was Unternehmen *suchen*.

Die Daten zu den Stelleninseraten, die diesem Beitrag zugrunde liegen, stammen vom Stellenmarkt-Monitor Schweiz (SMM) (www.stellenmarktmonitor.uzh.ch). Der SMM ist am Soziologischen Institut der Universität Zürich angesiedelt und verfolgt das Ziel, die wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Stellenmarkt systematisch zu erweitern und zu einer verbesserten Arbeitsmarkttransparenz beizutragen. Die Daten gehen zurück bis 1950 und basieren auf jährlichen repräsentativen Zufallsstichproben von mehr als 4000 Stelleninseraten, die in allen wichtigen Medienkanälen – Presse, Webseiten von Firmen und Online-Portale – publiziert wurden. In diesen drei Kanälen werden rund 70 Prozent aller offenen Stellen veröffentlicht (Buchs & Buchmann 2018) und sie decken alle Typen von Firmen und Berufen ab. Die Daten sind zudem ein sensibles Mass für den Personalbedarf von Unternehmen und eignen sich deshalb, die Nachfrage nach beruflichen Qualifikationen hinsichtlich Umfang und Zusammensetzung zu messen.

Typologie von IT-Kenntnissen

Die in Inseraten vorhandenen Informationen zu gesuchten IT-Qualifikationen bieten gute Voraussetzung für die Entwicklung einer aussagekräftigen Typologie von IT-Kenntnissen. Die in der Literatur bislang üblichen Klassifikationen sind eher wenig aufschlussreich. Sie beruhen meistens auf Befragungen von Erwerbstätigen, die auf der Basis einiger weniger vordefinierter Kategorien von IT-Kenntnissen angeben, ob sie diese an ihrem Arbeitsplatz benötigen (z.B. OECD 2016).

Für diesen Beitrag wurde auf Basis der SMM-Daten eine differenzierte Konzeptualisierung von IT-Kenntnissen entwickelt. Sie misst solche Kompetenzen direkt auf Ebene einzelner Arbeitsstellen, in jährlichem Rhythmus und in Langzeitperspektive. Dazu wurde die Methode der automatischen Extraktion von Information aus Texten verwendet (Buchmann et al. 2020). Unseres Wissens ist sie die erste Typologie, die Verweise auf IT-Kenntnisse in Stelleninseraten umfassend abdeckt. Die Extraktion unterscheidet zwischen *Tools* (z.B. JavaScript, 3D-CAD-Software, Database System), *Tätigkeiten* mit diesen Tools (z.B. anwenden, entwickeln, unterstützen) und dem *Niveau der Fähigkeiten* zur Ausführung dieser Tätigkeiten (z.B. mindestens drei Jahre Erfahrung). Im Folgenden beschränken wir uns auf die Darstellung der Typologie mit Blick auf Kenntnisse von IT-Tools. Dabei wurden fünf Typen von IT-Kenntnissen unterschieden.² Diese sind:

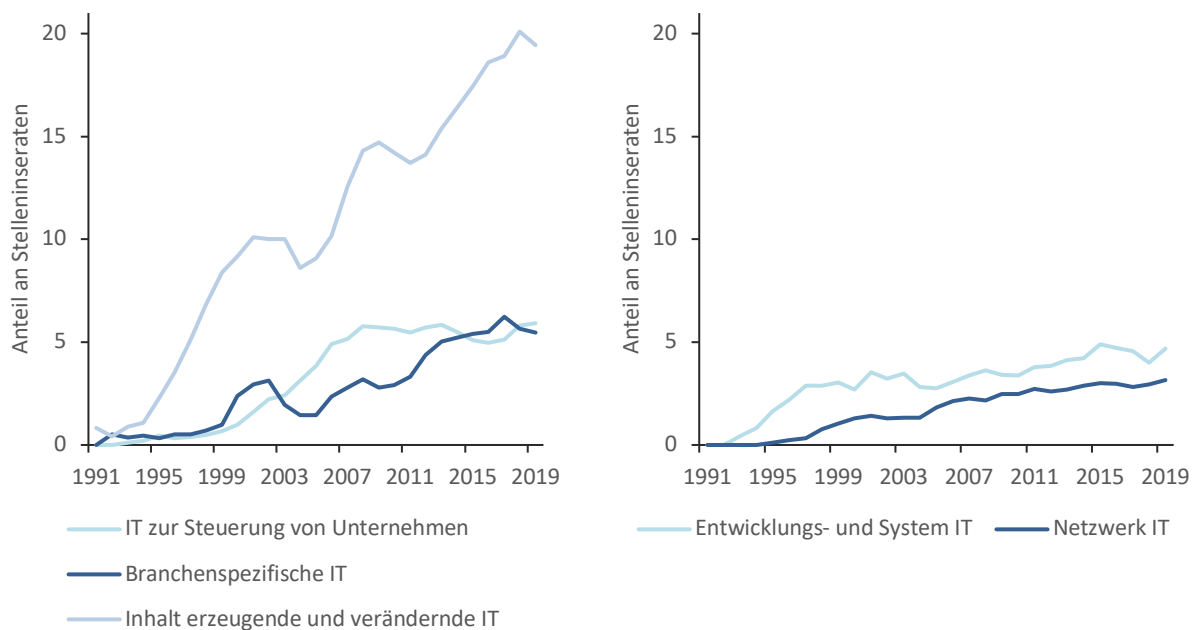
2 Zwei weitere Kategorien beinhalten zum einen *allgemeine* Verweise auf IT-Kompetenzen (z.B. IT-Kenntnisse, IT-Erfahrung) und zum anderen *sonstige* Verweise auf IT (z.B. IT-Firmen, IT-Peripherie oder IT-Hardware). Da diese Verweise keinen direkten Bezug zu Kenntnissen für einzelne IT-Tools haben, werden diese beiden Kategorien in diesem Beitrag nicht berücksichtigt.

- 1) Kenntnisse von *IT zur Steuerung von Unternehmen*, beispielsweise in den Bereichen Human Resources, Buchhaltung, Finanzen oder Lagerhaltung (z.B. SAP).
- 2) Kenntnisse von *branchenspezifischer IT*, die sich auf die digitale Unterstützung von typischen Arbeitsabläufen und Aufgaben in einzelnen Branchen beziehen (z.B. computer-aided design (CAD), computerized numerical control (CNC), banking software, patient data management).
- 3) Kenntnisse von *Entwicklungs- und System-IT*, mit denen IT-Applikationen generiert oder geändert werden können (z.B. C++, javascript, SQL, SCCM).
- 4) Kenntnisse von *Inhalt erzeugender und Inhalt verändernder IT* (Content Management Software wie z.B. MS Office, Photoshop, Moodle). Solche IT-Kenntnisse werden in der Literatur oft unter dem Begriff der 'digital literacy' gefasst (Bawden 2016).
- 5) Kenntnisse von *Netzwerk-IT* zur Informationsbeschaffung (z.B. Webbrowser; Generierung und Management von Netzwerken wie Novell Netware oder Citrix).

Nachfrage nach verschiedenen Typen von IT-Kenntnissen, 1990-2019

Die Abbildung 1 zeigt die Entwicklung in der Nachfrage nach den fünf verschiedenen Typen von IT-Kenntnissen für alle Berufe ausserhalb des Informatikbereiches seit den frühen 1990er Jahren bis 2019.³ Die horizontale Axis bildet die Zeit ab; die vertikale Achse bezieht sich auf den prozentualen Anteil der Stelleninserate, in denen die jeweiligen IT-Kenntnisse verlangt werden.

Abbildung 1: Trends in der betrieblichen Nachfrage nach IT-Kenntnissen im Schweizer Arbeitsmarkt



Quelle: SMM

Zuerst einmal ist festzuhalten, dass die Nachfrage nach allen fünf Typen von IT-Kenntnissen seit den frühen 1990er Jahren gestiegen ist, allerdings in unterschiedlichem Masse. In der Summe zeigt sich, dass 2019 in 44 Prozent der Stelleninserate mindestens ein spezifischer Typ von IT-Kenntnissen verlangt wird, während dies anfangs der 1990er Jahre noch kaum der Fall war.

³ Die Auswertungen beinhalten alle nicht-IT-Berufe einer möglichst feingliedrigen Berufsstruktur mit 356 spezifischen Berufstiteln. Da viele Berufe in den Stelleninseraten jedoch gar nie auftauchen, bestehen die Daten letztlich aus 185 Berufen.

Seit Mitte der 1990er Jahre ist die Nachfrage nach Kenntnissen von *Inhalt erzeugender und Inhalt verändernder IT* stark angestiegen und scheint auch 2019 noch nicht den Wendepunkt erreicht zu haben. Im Gegensatz dazu ist der Bedarf nach Kenntnissen von *Netzwerk-IT* in viel bescheidenerem Masse angestiegen, obwohl die einfacheren Kenntnisse dieser Tools unter anderem E-Mail-Programme oder die Informationsbeschaffung mittels Recherchen im Internet einschliessen. Die Nachfrage nach Kenntnissen von *IT zur Steuerung von Unternehmen* steigt relativ stark in der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts und flacht im folgenden Jahrzehnt ab. Kenntnisse von *branchenspezifischen IT-Werkzeugen* werden im betrachteten Zeitraum unterschiedlich nachgefragt. Die von Arbeitgebern verlangten Kenntnisse von *Entwicklungs- und System-IT*, welche anspruchsvolle IT-Kenntnisse beinhalten und den Qualifikationen in den Informatikberufen am Nächsten kommen, sind in den 1990er Jahren stärker angestiegen als in den ersten beiden Dekaden des 21. Jahrhunderts.

Bedeutung von IT-Kenntnissen in ausgewählten Berufen

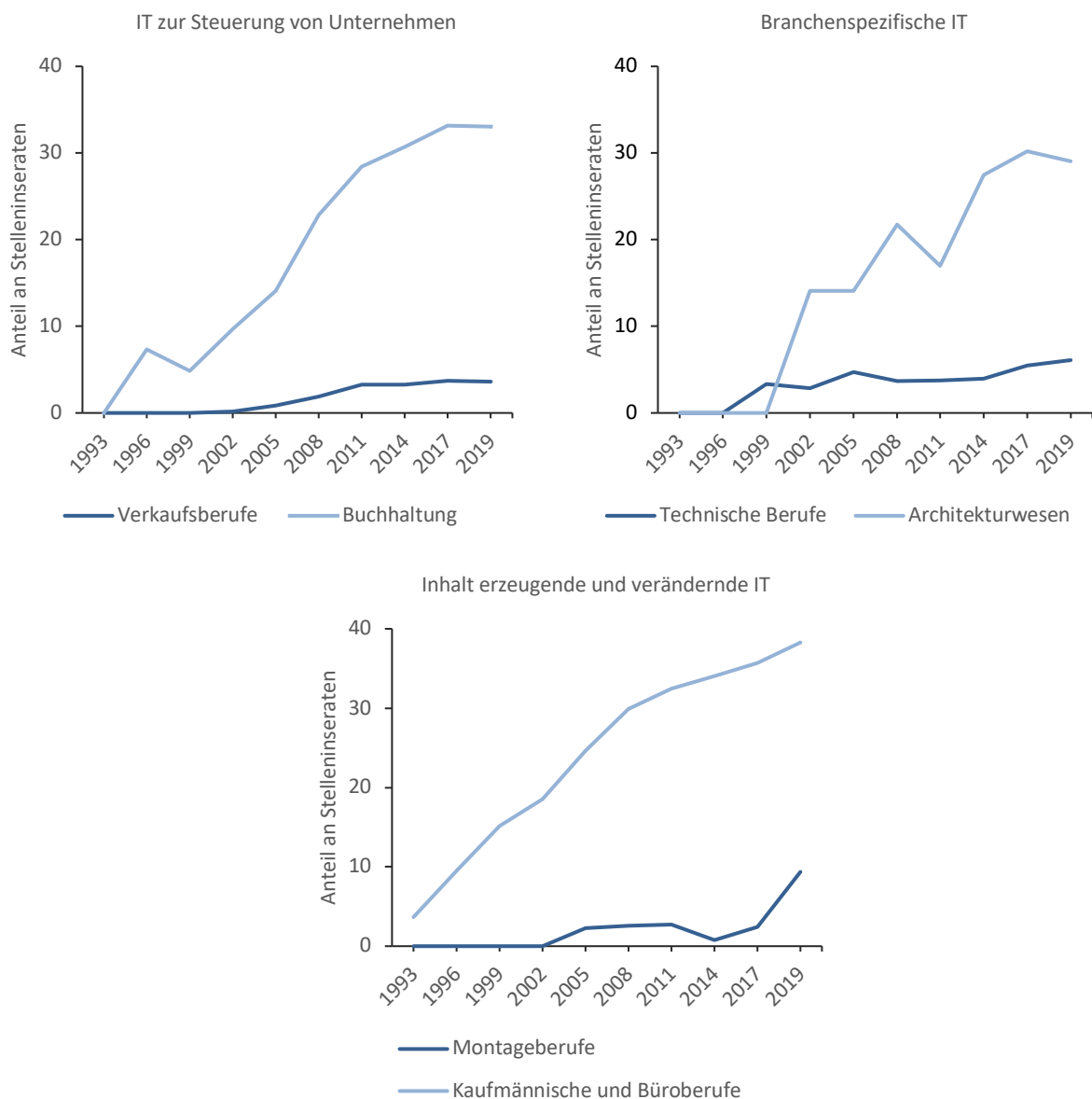
Im Folgenden zeigen wir für einige ausgewählte Berufe auf, ab wann und in welchem Ausmass Betriebe Qualifikationen im Umgang mit den verschiedenen Typen von IT verlangten. Es handelt sich um Buchhaltungsberufe, Verkaufsberufe, Architekt/in, technische Berufe, kaufmännische und Büroberufe sowie Montageberufe. Diese Berufe sind dabei so gewählt, dass die jeweils fokussierte IT-Qualifikation früh und häufig oder aber spät und noch selten in Stelleninseraten erwähnt wird. Abbildung 2 zeigt für drei Typen von IT-Kenntnissen und jeweils zwei ausgewählten Berufen den Anteil an Stelleninseraten, in welchen Betriebe die jeweilige Qualifikation als Anforderung für die Stelle erwähnen.⁴ Die horizontale Axis bildet die Zeit ab; die vertikale Achse bezieht sich auf den prozentualen Anteil der Stelleninserate, in denen die jeweiligen IT-Kenntnisse verlangt werden.

Qualifikationen im Bereich der *IT zur Steuerung von Unternehmen* verlangen Arbeitgeber für Stellen in diversen Berufen wie beispielsweise in technischen Berufen (z.B. für die Erfassung von Beständen) oder in fast allen Büroberufen. Diese IT-Kenntnisse sind somit nicht an bestimmte Berufe gebunden, sondern breit einsetzbar. Ein typisches Berufsbeispiel für eine frühe und massive Digitalisierung betreffend IT zur Unternehmenssteuerung stellen Buchhalterinnen und Buchhalter dar. Diese beschäftigen sich vor allem mit den betrieblichen Finanzen wie der Prüfung und Verbuchung von Geschäftsvorfällen oder Transaktionen von Kunden. In diesem Beruf verlangten Betriebe in der Schweiz bereits Mitte der 1990er Jahre in knapp 10 Prozent der Stellenausschreibungen Kenntnisse im Umgang mit *IT zur Steuerung von Unternehmen*. Zu diesem Zeitpunkt waren viele Buchhalterinnen und Buchhalter damit wohl noch nicht sehr vertraut, da die Digitalisierung ihres Berufs gerade erst begonnen hatte. Der Inseratenanteil in den Buchhaltungsberufen, die IT-Qualifikationsanforderungen erwähnten, nahm danach laufend zu und erreichte im Jahr 2017 rund ein Drittel der Stelleninserate. Es ist anzunehmen, dass heutzutage beinahe alle Buchhalter und Buchhalterinnen entsprechende IT bei ihrer Arbeit einsetzen. Auch kleinere Betriebe können die Digitalisierung ihrer Geschäftsführung kaum mehr umgehen (FHS St. Gallen 2019). Weil der Umgang mit genannter IT für den Buchhaltungsberuf aber so üblich geworden ist und auch fast alle Berufsleute durch die Berufsausbildung über entsprechende Qualifikationen verfügen, erwähnen sie viele Betriebe nur in den Stellenausschreibungen, wenn sie beispielsweise spezifische Programme oder erweiterte Kenntnisse betreffen.

Im Gegensatz zur Buchhaltung sind Verkaufsberufe ein Beispiel für eine späte und zögerliche Digitalisierung durch *IT zur Steuerung von Unternehmen*. Dabei verlangen Betriebe entsprechende, für das Verkaufspersonal noch neue Qualifikationen vor allem bei Stellen im Verkaufs-Innendienst, wo seit der Jahrtausendwende immer öfter Aufträge und Bestandsänderungen digital erfasst werden müssen.

4 Abbildung 2 bildet nur die drei Typen «IT zur Steuerung von Unternehmen», «branchenspezifische IT» und «Inhalt erzeugende und Inhalt verändernde IT» ab, weil Kompetenzen im Umgang mit «Entwicklungs- und System-IT» und «Netzwerk-IT» meist nur in IT-Berufen erforderlich sind und eher selten in Stelleninseraten für nicht-IT-Berufe vorkommen. Es gibt deshalb auch keine typischen nicht-IT-Berufe für diese beiden Typen.

Abbildung 2: Trends in der betrieblichen Nachfrage nach IT-Kenntnissen in ausgewählten Berufen



Quelle: SMM

Qualifikationen im Bereich der *branchenspezifischen IT* verlangen Arbeitgeber oft für Arbeitsstellen in technischen und gestalterischen Berufen sowie in den Ingenieursberufen. Dabei bleibt die betriebliche Nachfrage nach diesen Qualifikationen bei Arbeitsstellen mit tieferen Ausbildungsanforderungen gering, während sie bei höheren Ausbildungsanforderungen eher gross ist (Buchmann et al. 2020). Architekt/in ist ein typischer Beruf mit früher und starker Nachfrage nach *branchenspezifischer IT*. Architektinnen und Architekten planen und konstruieren heute routinemässig Bauten mithilfe von CAD (computer-aided design). Architekturausbildungen beinhalten denn auch die Aneignung von Kompetenzen im Umgang mit solcher IT. Vor der Jahrtausendwende war die betriebliche Nachfrage nach branchenspezifischer IT in den Architekturberufen dagegen noch gering, weil bis dahin handgefertigte Pläne massgeblich waren. Im Gegensatz zu den Architekturberufen verlangen Betriebe bei vergleichsweise wenigen Stellen für Techniker und Technikerinnen nach Kompetenzen in branchenspezifischer IT. Technische Berufe sind damit ein typisches Beispiel für eine zögerliche Digitalisierung.

Elementare Qualifikationen im Umgang mit *Inhalt erzeugender und Inhalt verändernder IT* (Content Management Software) gehören heutzutage zur *Digital Literacy*. Personen, die digitale Medien in ihrem

Lebens- oder Arbeitsalltag antreffen, müssen diese Werkzeuge zu einem gewissen Grad kennen (z.B. OECD 2016). Die entsprechenden Werkzeuge durchdringen denn auch viele Berufe. Besonders typisch ist die Anwendung von *Content Management Software* jedoch in kaufmännischen und Büroberufen. Zu den Hauptaufgaben in diesen Berufen gehören Administration und die Organisation von betrieblichen Prozessen. Dazu sind Basiskompetenzen im Umgang mit der Software MS-Office (z. B. Word und Excel) unumgänglich. Die Digitalisierung in diesem Bereich begann bereits in den frühen 1990er Jahren. Im Jahr 1990 wurde MS-Office auf den Markt gebracht. Ab diesem Zeitpunkt durchdrang Content Management Software die betriebliche Administration und Organisation zunehmend. Entsprechend stieg auch der Anteil der Stelleninserate in den kaufmännischen und Büroberufen mit Erwähnung von Anforderungen an entsprechende Kompetenzen von rund 5 Prozent Anfangs der 1990er Jahre auf über 35 Prozent im Jahr 2019 an. Oft nennen Betriebe IT-Qualifikationen in Inseraten, weil die für die Stelle erforderlichen Kenntnisse höher liegen, als was in der Ausbildung erlernt wird. Aber nicht in allen Berufen ist die entsprechende IT so bedeutsam, weil digitale Medien nicht zwingend zum Arbeitsalltag gehören. Ein typisches Beispiel für einen von dieser Art der Digitalisierung schwach betroffenen Bereich, sind die Montageberufe. Erst nach der Jahrtausendwende begannen Betriebe für diese Berufe nach Qualifikationen für Content Management Software zu fragen und bis 2017 erreichte der entsprechende Inseratenanteil weniger als 5 Prozent. Der steile Anstieg nach 2017 ist schwierig zu interpretieren. Vor allem von Monteuren und Monteurinnen, welche auch Offerten erstellen müssen, verlangen Betriebe diese Qualifikationen.

Zahlt sich die Nachfrage nach IT-Kenntnissen lohnmässig aus?

Unsere Auswertung der Stelleninserate zeigt, dass IT-Kenntnisse für bestimmte Berufe ausserhalb des Informatikbereichs schon lange und stark nachgefragt werden, während die diesbezügliche Nachfrage in anderen Berufen spät einsetzte und schwächer war. Wir gehen davon aus, dass in Berufen ausserhalb des Informatikbereichs, die schon früh und stark von der Digitalisierung betroffen waren, die verlangten IT-Kenntnisse zu einem integralen Bestandteil des beruflichen Qualifikationsbündels geworden sind. Dies bedeutet, dass gewisse Kenntnisse der entsprechenden Tools für die Ausübung des Berufs grundlegend sind. In Berufen hingegen, wo die Digitalisierung noch schwach ist, stellen nachgefragte IT-Kompetenzen ein neues Element im beruflichen Qualifikationsprofil dar (Buchmann et al. 2020). Die entsprechenden Qualifikationen sind somit nur für einen kleinen Teil der Arbeitsstellen in diesen Berufen erforderlich. Wenn IT-Kenntnisse in einem Beruf neu sind, dürften diese Qualifikationen bei den entsprechenden Berufsleuten noch nicht sehr verbreitet sein. Arbeitgeber, die solche noch eher raren Qualifikationen nachfragen, dürften daher geneigt sein, in den entsprechenden Berufen einen etwas höheren Lohn zu bezahlen. Damit können sie sich einen Vorteil bei der Rekrutierung von Berufsleuten verschaffen, die solche Qualifikationen bereits mitbringen. Zudem bieten sie einen Anreiz für die entsprechenden Berufsleute, sich solche IT-Kenntnisse anzueignen. Gemäss diesen Überlegungen erwarten wir, dass die in einem Beruf neu eingeführten IT-Kenntnisse mit erhöhter Entlohnung einhergehen, während dies bei IT-Kenntnissen, die schon in das berufliche Qualifikationsbündels integriert sind, nicht der Fall ist (Buchmann et al. 2020).

Wir berechnen folglich, wie stark sich die berufliche Nachfrage nach jeweils bestimmten IT-Kenntnisse im Lohn niederschlägt. Somit zielt unsere Analyse auf die Bedeutung der betrieblichen Nachfrage nach bestimmten IT-Qualifikationen in den ausgeübten Berufen ab und nicht, welche individuellen IT-Qualifikationen die Arbeitnehmenden mitbringen. Die Lohnberechnungen beruhen auf Daten der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE). Die SAKE ist eine repräsentative Personenbefragung, die seit 1991 jährlich vom Bundesamt für Statistik (BFS) durchgeführt wird und enthält alle hier wichtigen Angaben zur Person und der Erwerbstätigkeit. Die benutzte Lohnvariable erfasst den Lohn als kategorisierten Bruttostundenlohn. Die Modelle unterscheiden für jeden Typ von IT-Kenntnissen, ob die IT-Qualifikation ein integraler Bestandteil im beruflichen Qualifikationsbündel ist (mehr als 10 Prozent der Inserate verlangen nach diesem Typ von IT-Qualifikation) oder ein neues Element darstellt (maximal 10 Prozent der Inserate verlangen nach diesem Typ von IT-Qualifikation). Die Berechnungen

berücksichtigen auch die betriebliche Nachfrage nach einer Reihe weiterer Qualifikationen (d.h. Ausbildungsniveau, persönliche und soziale Kompetenzen), sonstige Eigenheiten des Berufsfelds, persönliche Eigenschaften (d.h. Alter, Geschlecht, Ausbildung, Berufserfahrung), die berufliche Position (d.h. Führungsposition, Arbeitsumfang), Firmeneigenschaften (d.h. Firmengrösse, Branche, Arbeitsort) und das Jahr. Diese Faktoren können den Lohn nämlich auch beeinflussen und nur durch ihre Kontrolle kann der Lohnbestandteil ermittelt werden, der auf die Nachfrage nach bestimmten IT-Typen zurückgeführt werden kann.

Abbildung 3: Zusatzentlohnung für IT-Kenntnisse in Franken pro Stunde

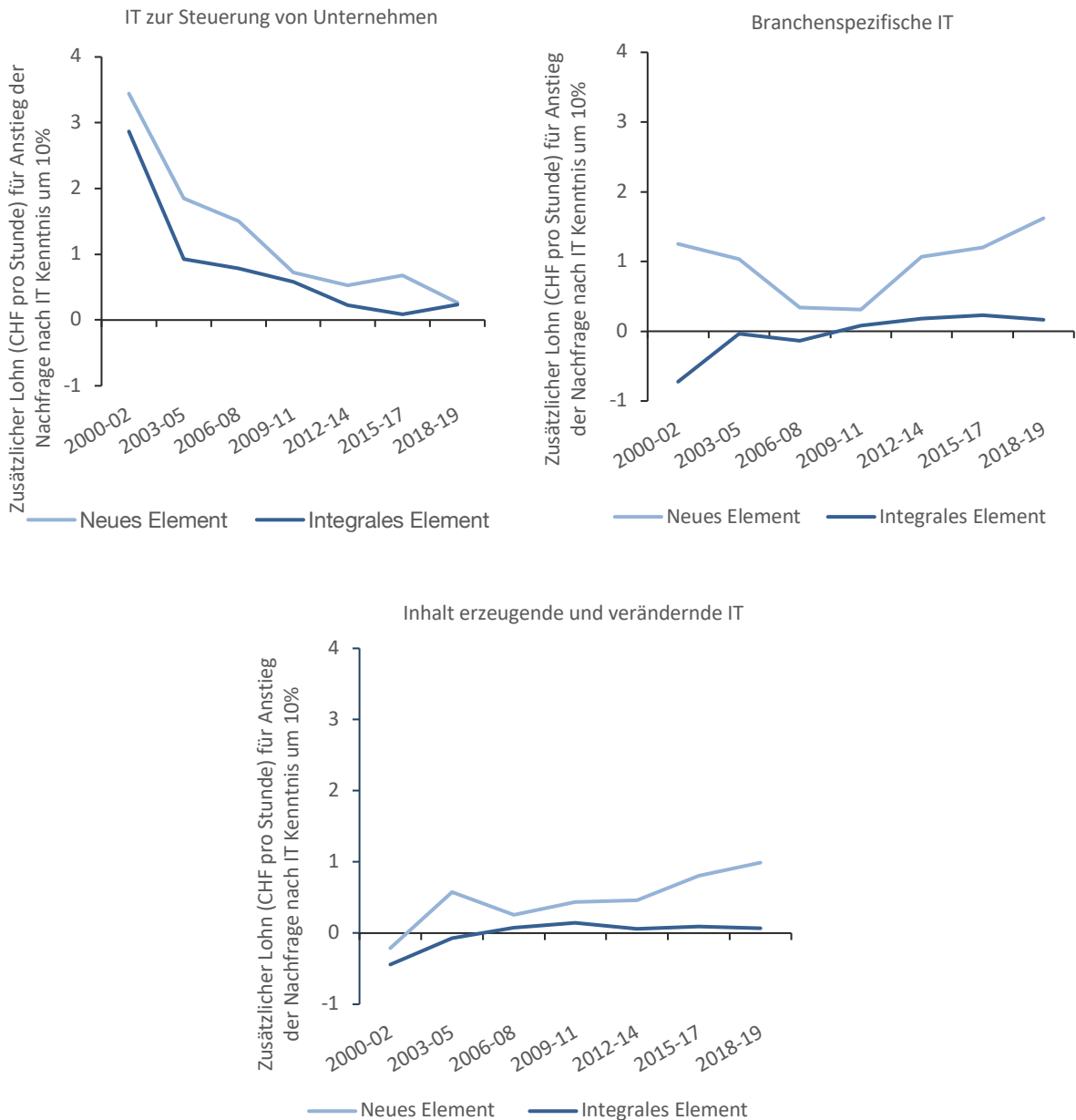


Abbildung 3 zeigt, wie hoch der Zusatzlohn für die Nachfrage nach drei Typen von IT-Qualifikationen (vertikale Achse) in den jeweiligen Zeitperioden (horizontale Achse) etwa ist. Der auf der vertikalen Achse angegebene Betrag bezieht sich auf eine im Vergleich zu anderen Berufen gesteigerte Nachfrage um 10

Prozent. Eine Zusatzentlohnung von 1 CHF pro Stunde entspricht gut 170 CHF monatlich bei einer Vollzeitbeschäftigung zu 40 Wochenstunden.

Die Ergebnisse bestätigen mehrheitlich die Annahme, dass alle Typen von IT-Kenntnisse nur dann zu einem höheren Lohn (d.h. Zusatzentlohnung) führen, wenn sie einen neuen Bestandteil des beruflichen Qualifikationsbündels darstellen. Sind sie dagegen bereits ein integraler Bestandteil, bezahlen Betriebe dafür keinen zusätzlichen Lohn, weil die entsprechenden Qualifikationen dann wohl im berufstypische Lohn einberechnet sind. Die Zusatzentlohnung für *IT zur Steuerung von Unternehmen* in Berufen, wo Firmen diese zum Messzeitpunkt erst seit kurzem nachfragen, war besonders zu Beginn der 2000er Jahre mit bis zu 4 CHF pro Stunde hoch und nahm danach ab. Im Jahr 2011 betrug die Zusatzentlohnung in Verkaufsberufen, wo rund 3.3 Prozent der Inserate Angaben zu diesem Typ von IT-Kenntnissen enthielten, also etwa 12 Rappen pro Stunde.

Die Nachfrage nach *branchenspezifischer IT* in Berufen, wo diese ein neues Qualifikationselement darstellt, generiert über die gesamte Zeitperiode hinweg ungefähr dieselbe Zusatzentlohnung von rund 1 CHF pro Stunde. In technischen Berufen lag die Nachfrage nach Kenntnissen dieser Tools im Jahr 2019 bei 6.1 Prozent, womit die Zusatzentlohnung pro Monat etwa 87 CHF entspricht. Einzig in den Krisenjahren um 2008 bis 2011 ist die Zusatzentlohnung für die Nachfrage nach *branchenspezifischer IT* gering, weil dann die Betriebe vermutlich nicht in der Lage waren, diesen Lohnbestandteil zu bezahlen. Die Nachfrage nach *Inhalt erzeugender und Inhalt verarbeitender IT* in Berufen mit zögerlicher Digitalisierung in diesem Bereich führt zur kleinsten Zusatzentlohnung und liegt in einigen Jahren nahe bei null. Die geringe Entlohnung für diese IT-Qualifikationen hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass diese teilweise zur «digital literacy» gehören und ihr Erwerb im Vergleich zu anderen Typen von IT-Qualifikationen einfacher ist. Nichtsdestotrotz konnten Beschäftigte in Montageberufen im Jahr 2019 aufgrund der Nachfrage von 9.4 Prozent einen Lohnzusatz von rund 47 Rappen (monatlich etwa 80 Franken) verbuchen.

Schlussfolgerungen

Diese Studie leistet mehrere Beiträge zum besseren Verständnis der digitalen Transformation des Arbeitsmarktes und der Berufe in der Schweiz. Erstens ermöglicht die Entwicklung einer datenbasierten Typologie von IT-Kenntnissen, die von Arbeitgebern für die Ausführung von beruflichen Tätigkeiten verlangt werden, einen genaueren Einblick, welche IT-Qualifikationen in Berufen ausserhalb des Informatikbereichs tatsächlich gesucht werden. Zweitens zeigt die Studie, dass die Digitalisierung in unterschiedlichem Masse und zu verschiedenen Zeitperioden in berufliche Qualifikationsprofile eindringt. Die Nachfrage nach IT-Kenntnissen in Berufen ist deshalb drittens auch mit unterschiedlichen Lohneffekten verbunden. Nur wenn Betriebe IT-Qualifikationen in einem Beruf noch nicht oft nachfragen und somit neu sind, gehen sie mit erhöhter Entlohnung einher.

Diese Studie liefert die Erkenntnis, dass in der Schweiz die Nachfrage nach verschiedenen IT-Kenntnissen auch in Berufen ausserhalb des Informatikbereichs steigt. IT-Kenntnisse gewinnen durch die Digitalisierung somit an Bedeutung. Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten und die Arbeitsmarktchancen zu wahren, sind Erwerbstätige auf IT-Weiterbildung angewiesen. Solche Weiterbildungen liegen nicht nur in der individuellen Verantwortung der einzelnen Arbeitnehmenden, sondern stellen auch eine gesellschaftliche Herausforderung dar. Die Sicherstellung von IT-Weiterbildungen sollte deshalb zwischen den verschiedenen arbeitsmarktlichen Interessenvertretern ausgehandelt werden.

Bibliographie

- Atalay, E., Phongthientham, Ph., Sotelo, S., & Tannenbaum, D. (2020). The Evolution of Work in the United States. *American Economic Journal: Applied Economics*, 12(2): 1–34.
- Bawden, D. (2016). Origins and Concepts of Digital Literacy. Pp. 17-32 in Lankshear, C., & Knobel, M. (eds.), *Digital Literacies*. Bern: Peter Lang.
- Bessen, J. E. (2016). How Computer Automation Affects Occupations: Technology, Jobs, and Skills. *Law and Economics Research Paper* 15-49 (Boston University School of Law, Boston).
- Bisello, M., Peruffo, E., Fernandez-Macias, E., & Rinaldi, R. (2019). *How Computerization is Transforming jobs: Evidence from the European Working Conditions Survey*. Seville: European Commission.
- Buchmann, M., Buchs, H., & Gnehm, A.-S. (2020). Occupational Inequality in Wage Returns to Employer Demand for Types of Information and Communications Technology (ICT) Skills: 1991–2017. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* (Sonderheft 60: Berufe und soziale Ungleichheit) 455-482. DOI: [10.1007/s11577-020-00672-5](https://doi.org/10.1007/s11577-020-00672-5)
- Buchs, H., & Buchmann, M. (2017). Job Vacancies and Unemployment in Switzerland 2006-2014: Labor Market Mismatch and the Significance of Labor Market Tightness for Unemployment Duration. University of Zurich: Swiss Job Market Monitor.
- Buchs, H., & Buchmann, M. (2018). Verdeckter Arbeitsmarkt in der Schweiz ist eher klein. *Die Volkswirtschaft* 11:39-41.
- Bundesamt für Statistik. (2019). IKT-Ausbildung. Neuchâtel: BfS. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kultur-medien-informationsgesellschaft-sport/informationsgesellschaft/gesamtindikatoren/bildungswesen-bibliotheken/ikt-ausbildung.html>
- Curtarelli, M., Gualtieri, V., Shater, M., & Donlevy, V. (2016). *ICT for Work: Digital Skills in the Workplace*. Brussels: European Commission.
- Deming, D., & Kahn, L. B. (2018). Skill Requirements across Firms and Labor Markets: Evidence from Job Postings for Professionals. *Journal of Labor Economics*, 36: S337–S369.
- FHS St. Gallen. (2019). *KMU-Spiegel 2017: Digitalisierung in Schweizer Klein- und Mittelunternehmen*. St. Gallen.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013): *The Future of Employment. How Susceptible Are Jobs to Computerisation?* Oxford.
- OECD. (2016). *New Skills for the Digital Economy. Measuring the Demand and Supply of ICT Skills at Work*. Paris: OECD Publishing.

Schriftenreihe *Social Change in Switzerland*: vorige Ausgaben

Der Wandel der Eliten in der Schweiz

Felix Bühlmann, Marion Beetschen, Thomas David, Stéphanie Ginalski & André Mach
N°1, Juli 2015

Die Entwicklung der Einkommensungleichheit in der Schweiz

Ursina Kuhn & Christian Suter
N°2, Oktober 2015

Berufswünsche der Jugendlichen in der Schweiz: stereotype Rollenbilder und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Lavinia Gianettoni, Carolina Carvalho Arruda, Jacques-Antoine Gauthier, Dinah Gross & Dominique Joye
N°3, November 2015

Der Wahlentscheid der Arbeiter in der Schweiz, 1971-2011

Line Rennwald & Adrian Zimmermann
N°4, Februar 2016

Soziale Mobilität in der Schweiz im 20. Jahrhundert: zwischen Demokratisierung der Bildung und Fortbestand der Klassenungleichheiten

Julie Falcon
N°5, Mai 2016

Beschäftigungs- und Lohnperspektiven nach einer Berufslehre

Mäilys Korber & Daniel Oesch
N°6, Juni 2016

Frauen an der Spitze schweizerischer Großunternehmen: Eine historische Analyse der Geschlechterungleichheiten

Stéphanie Ginalski
N°7, November 2016

Schulische Ungleichheit in der Schweiz

Georges Felouzis & Samuel Charmillot
N°8, April 2017

Vom Nachkriegsboom zum Jobwunder – der starke Rückgang der Arbeitszeit in der Schweiz seit 1950

Michael Siegenthaler
N°9, Juni 2017

Erwerbstätigkeit von Müttern in der Schweiz : Entwicklung und individuelle Faktoren

Francesco Giudici & Reto Schumacher
N°10, Oktober 2017

Die Topeinkommen in der Schweiz seit 1980: Verteilung und Mobilität

Isabel Martinez
N°11, November 2017

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Keine Erosion, sondern Wachstum der Mittelklasse. Der Wandel der Schweizer Berufsstruktur seit 1970

Daniel Oesch & Emily Murphy
N°12, Dezember 2017

Von der Schule ins Erwachsenenleben: Ausbildungs- und Erwerbsverläufe in der Schweiz

Thomas Meyer
N°13, April 2018

Der Übergang in die Elternschaft reaktiviert die Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern: eine Analyse der Lebensläufe von Männern und Frauen in der Schweiz

René Levy
N°14, Mai 2018

Working Poor in der Schweiz: Ausmass und Mechanismen

Eric Crettaz
N°15, September 2018

Ein spektakulärer Anstieg der hochqualifizierten Zuwanderung in die Schweiz

Philippe Wanner & Ilka Steiner
N°16, Oktober 2018

Gegensätze ziehen sich nicht an – die Rolle von Bildung und Einkommen bei der Paarbildung in der Schweiz

Laura Ravazzini, Ursina Kuhn & Christian Suter
N°17, März 2019

Löhne von jungen Frauen und Männern in der Schweiz: die Ungleichheit beginnt lange vor der Familiengründung

Benita Combet & Daniel Oesch
N°18, Juni 2019

Beziehungen im Lauf der Zeit: Kartografie der persönlichen Netzwerke in der Schweiz

Gaëlle Aeby, Jacques-Antoine Gauthier & Eric D. Widmer
N°19, September 2019

Erbschaften in der Schweiz: Entwicklung seit 1911 und Bedeutung für die Steuern

Marius Brühlhart
N°20, Dezember 2019

Die widersprüchlichen Absichten der Schweizer Bevölkerung in Bezug auf ihren Energieverbrauch

Mehdi Farsi, Laurent Ott & Sylvain Weber
N°21, März 2020

Die räumliche Verteilung der ausländischen Bevölkerung in der Schweiz

Jonathan Zufferey & Philippe Wanner
N°22, Juni 2020

Die Entwicklung der Berufswünsche von jungen Frauen und Männern in der Schweiz

Irene Kriesi & Ariane Basler
N°23, Oktober 2020