economiesuisse

Zukunft digitale Schweiz

Wirtschaft und Gesellschaft weiterdenken

W.I.R.E.
[WEB FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH & EXPERTISE]
—
THINK TANK FÜR WIRTSCHAFT, WISSENSCHAFT & GESELLSCHAFT

1. Gibt es in Zukunft noch genug Arbeit für alle?

2. Muss jeder programmieren können?

3. Wenn ein Angestellter durch einen Roboter ersetzt wird, müsste dann nicht der Roboter besteuert werden?

4. Ist ein bedingungsloses Grundeinkommen die Antwort auf die Automatisierung?

5. Ist eine verlässliche Lebens- und Familienplanung in einer Gig-Economy noch möglich?

6. Wer bestimmt, was mit meinen Daten geschieht?

7. Wie entsteht in Zukunft eine konstruktive politische Debatte, wenn wir in den sozialen Medien nur das sehen, was uns gefällt?

Zukunft digitale Schweiz

Wirtschaft und Gesellschaft weiterdenken

Erich Herzog, Roger Wehrli, Marcus Hassler, Simon Schärer I economiesuisse

Stephan Sigrist I Think Tank W.I.R.E.

economiesuisse
W.I.R.E. – Think Tank für Wirtschaft, Wissenschaft & Gesellschaft

→ Die Digitalisierung gestalten

→ Liebe Leserinnen, liebe Leser

In den letzten Jahren sind wir fast wöchentlich mit neuen technologischen Verheissungen aus der digitalen Welt beglückt worden. Fast im gleichen Takt erscheinen abwechselnd düstere und heitere Prognosen zur Digitalisierung und deren Folgen für die Schweiz. Daraus entsteht eine Mischung aus Optimismus und übertriebenen Erwartungen bei gleichzeitig grosser Unsicherheit und Angst – keine ideale Basis für eine abgeklärte Diskussion über die digitale Zukunft der Schweiz. Wir haben deshalb gemeinsam mit dem Think Tank W.I.R.E. genauer hingeschaut. Was heisst eigentlich Digitalisierung? Was macht die Schweiz aus? Wo entstehen Spannungsfelder? Was soll die Politik tun – und was nicht?

Klar ist: Die Digitalisierung ist kein vorübergehender Trend, sondern bildet die Grundlage, auf der Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft in Zukunft aufbauen. Noch wissen wir nicht im Detail, wie dieser Prozess ablaufen wird, geschweige denn, wo wir in zehn Jahren stehen werden. Jobs und Geschäftsmodelle werden verschwinden – andere neue geschaffen. Klar ist aber auch: Im Zentrum der Digitalisierung stehen nicht nur Daten, Maschinen, Algorithmen oder einzelne Anwendungen, sondern die Menschen. Wir haben die Chance, die Digitalisierung mitzugestalten und werden nicht einfach von ihr überrollt.

Unser Land hat es immer wieder geschafft, als Gewinnerin aus Zeiten von tief greifendem Wandel hervorzugehen und alle Bewohnerinnen und Bewohner auf diesem Weg mitzunehmen. Wir haben dabei einen grossen Vorteil: Unser Land kann den digitalen Wandel aus einer Position der Stärke anpacken. Dabei geht es nicht nur um die klassischen wirtschaftlichen Erfolgsfaktoren, die unser Land zu einem der wettbewerbsfähigsten der Welt gemacht haben. Denn die Schweiz hat einen eigenen Erfolgspfad beschritten. Als kleines Land im Herzen Europas war sie seit jeher eng international vernetzt. Zu dieser geografisch hervorragenden Lage gesellte sich eine gesunde Portion Mut und Pioniergeist. Das Prinzip, dass Erfolg und Wohlstand Eigenverantwortung voraussetzt, ist tief in der schweizerischen Gesellschaft verwurzelt. Eigenverantwortung alleine reicht jedoch nicht. Die Schweiz zeichnet sich auch durch Gemeinsinn aus. Dieser umfasst das Milizsystem, ein gutes Bildungssystem, gut ausgebaute Sozialwerke und ein faires Steuersystem. Das sind gute Grundlagen, um tief greifende Veränderungen gemeinsam zu meistern.

Der digitale Wandel fordert ohne Zweifel viele Elemente unseres Erfolgspfades heraus und die Unsicherheiten werden zu- und nicht abnehmen: Gewisse Geschäftsmodelle werden nicht mehr erfolgreich sein und Unternehmen und Arbeitnehmende werden sich teilweise umorientieren müssen. Trotz dieser Umbrüche lohnt es sich jedoch stets im Auge zu behalten, auf welchen Prinzipien sich unser Wohlstand entwickeln konnte. Diese Grundprinzipien dürfen nicht leichtfertig infrage gestellt werden, auch wenn es zweifelsohne für einzelne Unternehmen und Arbeitnehmende schwierig wird, sich anzupassen. Statt angesichts der digitalen Entwicklungen unsere Erfolgsfaktoren preiszugeben, müssen wir offen sein für Entwicklungen. Wir müssen unsere zentralen Stärken, Werte und Traditionen verteidigen und unsere Gesellschaft darauf aufbauend weiterentwickeln.

Dann können wir auch diese Herausforderungen meistern und als Gewinner aus den Veränderungen hervorgehen.

Monika Rühl
Direktorin economiesuisse

Heinz Karrer
Präsident economiesuisse

→ Inhalt

08 Einleitung

Zum Aufbruch in die neue, digitale Welt

12 Digitalisierung verstehen

14 Technologische Grundlagen

20 Anwendungsfelder

28 Konsequenzen für Wirtschaft, Gesellschaft und Individuen

34 Die DNA des Standorts Schweiz

44 Das Fundament für den Aufbruch zur digitalen Schweiz: vier zentrale Spannungsfelder

48 Szenarien für die digitale Schweiz

76 Handlungsfelder

84 Fazit

Fünf Lehren für die digitale Schweiz

86 Appendix

→ Zum Aufbruch in die neue, digitale Welt

Die Digitalisierung verspricht Chancen für wirtschaftliches Wachstum und eine hohe Lebensqualität. Die Schweiz hat die Voraussetzungen, um davon zu profitieren. Dazu gilt es, zunächst die Mechanismen, Anwendungsfelder und langfristigen Folgen zu verstehen und basierend auf den Stärken der Schweiz eine eigenständige Position für unsere digitale Zukunft zu entwickeln. Als Voraussetzung, um diese Chancen zu nutzen, sind die Mehrwerte für Wirtschaft, Gesellschaft und die Menschen ins Zentrum zu stellen.

Nach Jahren grosser Ankündigungen und atemberaubender Visionen erleben wir nun, wie die Digitalisierung unseren Alltag tatsächlich immer stärker prägt. Digitale Plattformen pflügen ganze Wirtschaftszweige um – wie Uber die Taxibranche, Airbnb den Tourismus oder Amazon den Detailhandel. Das innovative – und disruptive – Potenzial des digitalen Zeitalters ist damit noch keineswegs erschöpft: Selbstfahrende Autos, virtuelle Welten, Avatare, Roboter und 3D-Drucker sind nicht mehr nur kühne Visionen von Forschern und Fantasten, sondern bilden den Kern der nächsten Geschäftsmodelle von Start-ups und Konzernen.

Die global vernetzte Schweizer Wirtschaft wird sich diesem tief greifenden Wandel weder entziehen können, noch wäre dieses Verhalten gut für unser Land: Im Finanzsektor sollen Robo-Advisors die Effizienz von Beratungsleistungen neu definieren, der Handel verschiebt sich in virtuelle Marktplätze, Patienten vermessen ihren Gesundheitszustand selbstständig und in der Industrie sollen neue Produktionsmethoden wie 3D-Drucker den zweiten Sektor selbst im urbanen Raum neu beleben.

Was sich hier ankündigt, ist nichts weniger als eine neue industrielle Revolution, die neue Dienstleistungen, Produkte, Geschäftsmodelle und Strukturen hervorbringen wird. Die immer grössere Differenzierung der Angebote, die vergrösserte Transparenz zwischen Kunden und Unternehmen und die entsprechend massiven Effizienzgewinne werden unser Wirtschaftssystem verändern. Erleben wir gar den Aufstieg einer «perfekten Marktwirtschaft», wie sie der amerikanische Physiker Michio Kaku vorhersagt?

Angesichts der enormen Dynamik darf es nicht verwundern, dass die gesellschaftliche Debatte zwischen Euphorie und Angststarre schwankt. Auf der utopischen Seite des Spektrums wird eine schöne neue Welt heraufbeschworen, in der autonome und personalisierte Produkte die Lebensqualität in bislang ungeahnte Höhen schrauben. Am dystopischen Pol geht die Angst vor Massenarbeitslosigkeit, Verelendung und dem Ende der individuellen Freiheit um.

Die Schweiz als Digitalisierungsgewinnerin
Ideologische Scheingefechte, die mit Extremszenarien operieren, werden der realen Situation allerdings nicht gerecht. Vielmehr braucht es jetzt fundierte und ergebnisoffene Debatten, wie wir uns als Gesellschaft im digitalen Wandel verhalten wollen. Jetzt geht es darum, die wirtschaftlichen und politischen Weichen so zu stellen, dass unsere Wirtschaft auch künftig im globalen Wettbewerb erfolgreich bestehen kann.

Die Aufgabe ist klar: Die grossen Visionen der digitalen Wirtschaft müssen in reale Produkte und Dienstleistungen umgesetzt werden. Die Aufregung und die Euphorie über die vermeintlich unlimitierten Möglichkeiten bergen denn auch das Risiko einer Überhöhung des Potenzials der Technologie. Der innovative, aber gleichzeitig nüchterne «mind-set», der unsere Wirtschaft stark gemacht hat, wird auch im digitalen Zeitalter zu unterscheiden wissen zwischen leerem Hype und echtem Mehrwert. Das ist der Lackmustest – um ihn bravourös zu bestehen, hat die Schweizer Wirtschaft beste Chancen. Denn die Kombination von theoretischem Wissen und praktischer Anwendung ist seit jeher ihre grösste Stärke.

Die datenbasierte Wirtschaft ist nicht einfach ein Trend, der wieder verschwindet. Im Gegenteil: Gegenwärtig entsteht die digitale Infrastruktur, auf der Wirtschaft und Gesellschaft in den nächsten Jahrzehnten aufbauen werden. Für die Schweiz als Produktions- und Forschungsstandort, als Tourismusdestination und Finanzplatz ist die Digitalisierung zweifelsohne die wichtigste Transformation seit der Entstehung der globalen Märkte. Deshalb braucht es jetzt eine Lagebeurteilung. Welche Strategien braucht die Schweiz? Wo liegen die grössten Zukunftspotenziale der Schweizer Wirtschaft? Wie gehen wir als Gesellschaft mit problematischen Aspekten des digitalen Wandels um? Die Schweiz gehört heute zu den grössten Globalisierungsgewinnern. Sie hat alle Voraussetzungen, um künftig auch zur Digitalisierungsgewinnerin zu werden.

Digitalisierung verstehen ...
Um diese Lagebeurteilung vorzunehmen, gilt es aber zunächst, im ersten Kapitel einen genaueren Blick auf die unterschiedlichen Dimensionen der Digitalisierung zu werfen. Denn je nach Sektor, Branche oder Experte werden unterschiedliche Aspekte erörtert, die allesamt die Digitalisierung betreffen, aber alleine kein vertieftes Verständnis für den komplexen Gesamtprozess ermöglichen. Für die einen stehen Plattformen im Zentrum, für die anderen Apps, für wieder andere Technologien wie die Blockchain- oder Sharing-Konzepte. Deshalb wird in einem ersten Schritt ein Modell entwickelt, das drei Dimensionen vereint und in ihren Wechselwirkungen beschreibt: vom Fundament der Technologie über die konkreten Anwendungen bis zu den übergreifenden Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft.

Parallel dazu gilt es, den Standort Schweiz gesamtheitlich mit Stärken und Schwächen zu analysieren. Ziel ist es, ein zukunftsorientiertes, aber eben auch realistisches Bild zu entwickeln, wie sich die Schweiz in der globalen digitalen Wirtschaft eigenständig positionieren kann. Kapitel zwei präsentiert dazu ein Modell einer Schweizer DNA, die auf den bekannten Standortvorteilen aufbaut, diese aber in einem kritischen Sinn mit den spezifischen Herausforderungen der Digitalisierung konfrontiert. Basierend auf diesem Verständnis werden vier Spannungsfelder abgeleitet, die als Grundlage dienen, Chancen der Schweiz in der digitalen Welt zu verorten.

... und weiterdenken
Das dritte Kapitel widmet sich der Frage, wie Schweizer Unternehmen und die Bevölkerung von der Digitalisierung profitieren können – und zwar aufgefächert nach unterschiedlichen Sektoren beziehungsweise Lebensbereichen.

Dabei werden unterschiedliche Szenarien entworfen, die – als Collagen gestaltet – keine Science-Fiction-Welten präsentieren, sondern auf heute existierenden Produkten und Konzepten basieren, diese aber in ungewohnte Zusammenhänge übertragen. Diese Szenarien sollen den Gestaltungsraum aufzeigen und als Inspiration dazu dienen, bestehende Chancen in ihrem Potenzial auszuloten.

Abschliessend werden im vierten Kapitel konkrete Handlungsfelder und erste Leitplanken aus der heutigen Perspektive für Wirtschaft und Politik bestimmt. Diese umfassen den Aufbau der digitalen Basisinfrastruktur, die Stärkung von Kompetenzfeldern und Fähigkeiten von Organisationen und Menschen, die Weiterentwicklung von Steuer- und Sozialsystemen, das Klären von Grundsatzfragen als Voraussetzung für die Entstehung von neuen Geschäftsmodellen sowie den Aufbau von «Ökosystemen» als Grundlage für eine branchen- und disziplinübergreifende Zusammenarbeit.

Wir stehen am Anfang unserer Reise in die digitale Zukunft. Was es vor allem braucht, ist eine kontinuierliche Auseinandersetzung und ein scharfes Sensorium für neue Entwicklungen. Wenn die Plattitüde vom Weg als Ziel je ihre Berechtigung hatte, dann bei diesem Thema. Wichtig sind also vor allem Offenheit, Technologiekompetenz, regelmässige Marschstopps und eine kritische Reflexion.

Vor diesem Hintergrund ist diese Publikation aus einer Zusammenarbeit zwischen economiesuisse und dem Think Tank W.I.R.E. entstanden. W.I.R.E. hat seine Kompetenz in der Auseinandersetzung mit der Zukunft der Digitalisierung eingebracht und in den Szenarien verdichtet, economiesuisse hat die Rolle der Schweiz analysiert und daraus Handlungsfelder abgeleitet.

Die Digitalisierung verspricht substanziellen Mehrwert für uns Menschen, Unternehmen, die Umwelt und die Gesellschaft als Ganzes. Aber sie erschöpft sich nicht im Technologischen und im Wirtschaftlichen. Die Digitalisierung wird die Hoffnungen auf neues Wachstum und Wohlstand und eine hohe Lebensqualität dann einlösen, wenn sie Mehrwerte für den Markt, aber genauso für die Gesellschaft und für die Menschen schafft. Auf dem Weg zu den Innovationen und Lösungen, die dies ermöglichen, wirft sie zunächst Fragen auf nach unseren Werten, unseren Zielen und unserem Selbstverständnis als Gesellschaft. Letztlich geht es um die Frage: Welche Zukunft wünschen wir uns? Diese Publikation liefert eine Landkarte, Inspiration, Aufforderung zum kritischen Mitdenken und Leitplanken für den voranschreitenden digitalen Wandel.

→ Digitalisierung verstehen. Und weiterdenken

Digitalisierung ist in aller Munde. Blockchain, Big Data und Virtual Reality, Cybersecurity, Machine Learning oder Cloudcomputing stehen stellvertretend für die neuen Grundlagen der datenbasierten Welt. Doch je mehr Begriffe wir erfinden, um die Welt von morgen zu beschreiben, desto unschärfer wird das Verständnis dessen, was Digitalisierung wirklich bedeutet. Das Fundament bildet die Technologie. Im Kern stehen aber der Mensch und die Anwendungsfelder, die uns die digitale Infrastruktur eröffnet.

Mit dem Anbruch der digitalen Revolution und dem Versprechen einer disruptiven Umgestaltung aller Branchen und Sektoren ist das Thema Digitalisierung allgegenwärtig geworden. Rund um die Welt häufen sich Tagungen mit dem Ziel, diese Transformation greifbar zu machen. Schlagworte wie Industrie 4.0 und Begriffe wie Big oder neuerdings Smart Data, das Internet der Dinge (IOT), Augmented Reality oder Blockchain beschreiben Elemente unserer technologischen Umwelt. Aber diese Begriffe können keine vertiefte Diskussion darüber ersetzen, welche Rahmenbedingungen es für diese neuen Realitäten braucht.

All diese Begriffe sind gerechtfertigt, da sie Teile der Digitalisierung oder, genauer gesagt, ihrer technischen Grundlage beschreiben. Allerdings liegt die Limitierung dieser Herangehensweise gerade darin, dass oft nur ein Teilaspekt erörtert wird – je nach Fokus und Überzeugung derer, die den Begriff prägen. Während Digitalisierung oft als Basis der technologischen Infrastruktur eines Unternehmens oder einer Branche verstanden wird – beispielsweise das Vorhandensein von elektronischen Datenbanken oder der Zugang zum Internet –, stehen andernorts Schnittstellen wie Smartphone Apps im Fokus. Wieder andere Vorstellungen basieren auf künstlicher Intelligenz und dem möglichen Einsatz von Robotern.

Technologie als Fundament
Das Wissenszentrum der digitalen Welt, die Online-Enzyklopädie Wikipedia beschreibt unter Grundlagen der Digitalisierung «die Aufbereitung von Informationen zur Verarbeitung oder Speicherung in einem digitaltechnischen System. Die Informationen liegen dabei in beliebiger analoger Form vor und werden dann, über mehrere Stufen, in ein digitales Signal umgewandelt, das nur aus diskreten Werten besteht.» – oder, anders gesagt, umgewandelt in einen binären Code, bestehend aus «0» und «1».

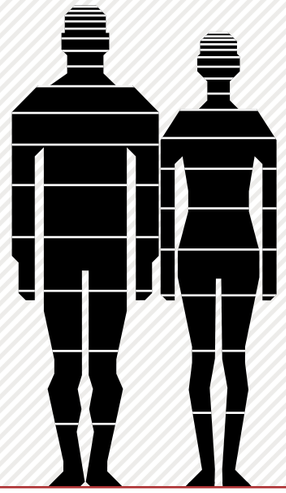
Diese technische Definition bringt eine zentrale Grundlage auf den Punkt: Mit der Überführung von Information aus einer physischen oder analogen Form in eine digitale gelten andere Gesetze; übersetzt in einen binären Code sind Informationen über weltweit verbundene Computer auch losgelöst von geografischer Nähe verfügbar – und kopierbar. Damit lässt sich ein Teil der Phänomene und Veränderungen erklären, die zum Untergang der traditionellen Musikindustrie oder der Fotobranche geführt haben. Bislang physische Produkte wie Schallplatten oder CDs sind immateriell verfügbar – mit den bekannten Folgen. Doch auch der Fokus auf digital verfügbare Produkte greift zu kurz.

Neuer Gestaltungsraum
Für ein gesamtheitliches Verständnis von Digitalisierung müssen in einem ersten Schritt die unterschiedlichen technologischen Ansätze in einem Modell vereint werden. Doch noch bedeutender ist es, den engen Fokus auf die Technologie auszuweiten. Im Zentrum stehen entgegen der gängigen Vorstellung nicht Nullen und Einsen, nicht Server und Internetprotokolle, nicht Smartphones oder Sensoren, sondern der Mensch. Genauer: Individuen und Organisationen, die durch ihr Handeln Technologie entwickeln und dabei Daten generieren, Sensoren einsetzen, unser Verhalten oder unseren Gesundheitszustand vermessen, diese Daten verarbeiten und zentral oder dezentral speichern. Die Technologie spielt in einem ganzheitlichen Verständnis von Digitalisierung lediglich die Rolle des Fundaments, auf dem unterschiedliche Anwendungen entstehen. Diese helfen uns dabei, bestehende Aufgaben effizienter oder besser zu erledigen, zu produzieren, uns oder Maschinen zu vernetzen, in virtuellen Welten Erlebnisse zu gestalten oder Aufgaben an Maschinen auszulagern. Dabei erweitern diese Anwendungen das Spektrum unserer Möglichkeiten, auch weit über die Grenzen unserer bisherigen Vorstellungskraft hinaus.

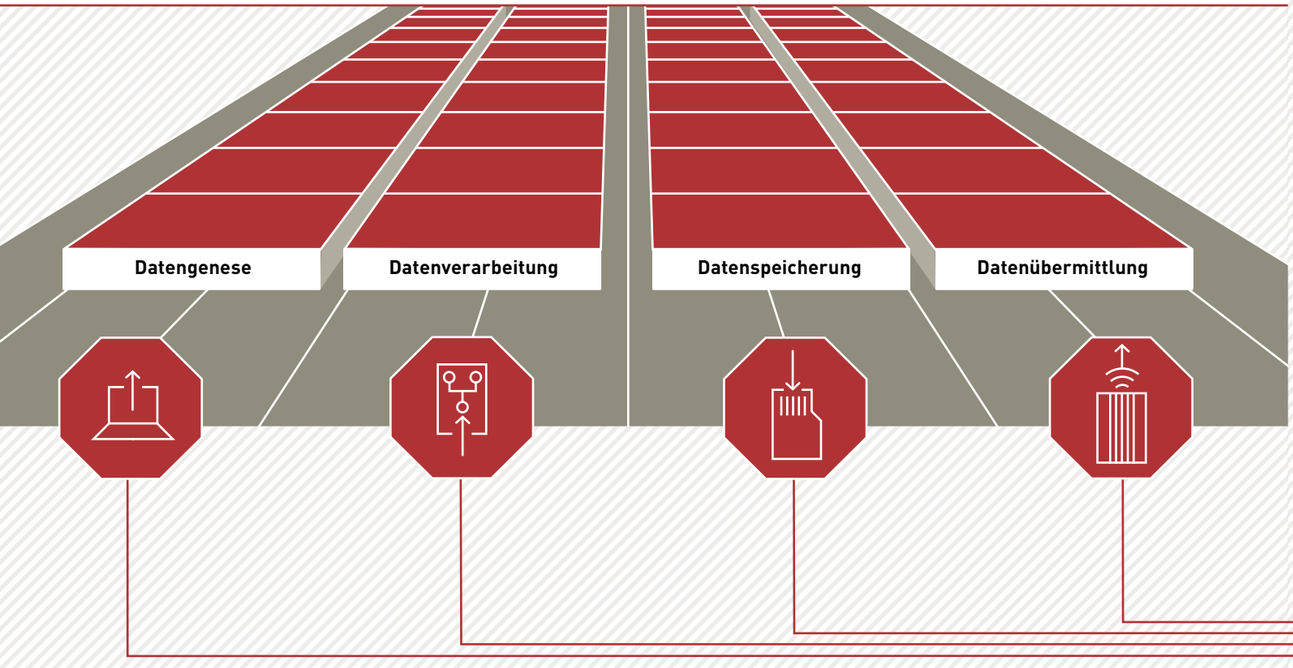
DIGITALISIERUNG VERSTEHEN

I. TECHNOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Technologische Innovation legt die Basis für die digitale Wirtschaft. Im Zentrum steht das Generieren von Daten, deren Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung. Doch trotz Fokus auf Bits und Bytes steht der Mensch an den Schalthebeln und bringt Daten ins System und legt – zumindest für die nächsten Jahre noch – die Aufgabenbereiche von Algorithmen und künstlicher Intelligenz fest.



TECHNOLOGIE



Datengenese

Die Datengenese liefert die Grundlage digitaler Prozesse. Einerseits entstehen Daten, indem sie durch Menschen aktiv in ein digitales System eingegeben werden. Andererseits durch Sensoren, die ihre Umwelt überwachen und digitale Messwerte erzeugen. Die dritte Quelle von Daten sind Maschinen, die analoge Daten digitalisieren.

Exponentielles Wachstum von Daten
Im Jahr 2016 wurden weltweit 16,1 Zettabytes Daten produziert. Ein mit Schreibmaschine geschriebener Text desselben Datenvolumens hätte einen Umfang von 230 Billiarden A4-Seiten. Das entspricht einem Stapel mit der Höhe der 82-fachen Distanz zwischen Sonne und Neptun. Das Licht bräuchte 14 Tage und 8 Stunden, um vom Ende des Stapels zur Erde zu gelangen.[1]

Digitales Archiv des Montreux Jazz Festivals
Im Jahr 2010 wird das Montreux Sounds Digital Project unter anderem von der ETH Lausanne lanciert. Dabei werden sämtliche Aufnahmen aus der Geschichte des Jazz Festivals mit 10 000 Bändern mit über 5000 Stunden Ton und Videoaufnahmen von unterschiedlichen Formaten in ein digitales Archiv überführt und so für spätere Generationen konserviert.

Datenverarbeitung

Die Verarbeitung von Daten ermöglicht, Rohdaten zu strukturieren, in eine besser lesbare Form zu überführen und die Daten nutzbar zu machen. Neben Algorithmen wurden in den letzten Jahren intelligente Verfahren entwickelt, die Muster und Regelmässigkeiten erkennen können. Ziel der künstlichen Intelligenz ist es, Systeme zu entwickeln, die durch Algorithmen selbstständig verbessert werden.

Datenverarbeitung als Basis für Internetsuchen
Wird bei Google eine Suchanfrage abgesetzt, durchsucht Googles Infrastruktur ihre Datenbanken. Diese jedoch werden vor der eigentlichen Suche von Web-Crawlern erstellt, das sind Programme, die automatisch das Internet durchforsten und die Resultate in einer Datenbank speichern. Die Trefferliste ist das Ergebnis von ungefähr 200 verschiedenen Bewertungsfaktoren.[2]

Beschleunigung von Rechenleistung durch künstliche Nervenzellen
Im Schweizer Forschungszentrum von IBM in Rüschlikon ist es 2016 erstmals gelungen, künstliche Neuronen zu entwickeln, die zu energieeffizienteren und schnelleren Prozessoren führen können, die bei Sensoren eingesetzt werden können und die Grundlage für das Internet der Dinge legen.

Datenspeicherung

Bei der elektronischen Speicherung von Daten werden Informationen auf Halbleiterelementen festgehalten und auf wenigen Quadratmillimetern zusammengefasst. Die Zunahme der Leistungsfähigkeit von Prozessoren entwickelt sich seit vielen Jahren exponentiell. Gleichzeitig werden dezentrale Speichersysteme wichtiger, um von überall und verschiedenen Geräten auf die Daten zugreifen zu können.

Biologische Speichermedien
Die Kapazität traditioneller Speichermedien stösst zunehmend an Grenzen – auch die Haltbarkeit von Festplatten ist beschränkt. Forscher der ETH Zürich haben 2015 ein neues Verfahren vorgestellt, mit der die biologischen Bausteine der DNA als Speichermedium genutzt werden können. Dies würde eine Langzeitspeicherung von mehr als einer Million Jahre erlauben – Festplatten haben eine Haltbarkeit von zehn, DVDs von 30 Jahren.[3]

Dunkle Daten
Durchschnittlich sind nur gerade 14 Prozent aller Daten, die Unternehmen auf ihren Servern gespeichert haben, geschäftskritisch. Weitere 32 Prozent sind redundant, obsolet oder trivial. Über 54 Prozent der Daten sind dunkel, daher ihrem Inhalt nach unbekannt. Das sind sowohl persönliche Daten von Mitarbeitern als auch Protokolldaten von Computern, sogenannte Logfiles, die für Menschen nachvollziehbar machen, was Programme tun.[4]

Datenübermittlung

Die rasante Verbreitung von digitalen Anwendungen basiert auf einer effizienten und drahtlosen Übermittlung von grossen Datenmengen. Mit der höheren Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit wurde die Grundlage für immer leistungsfähigere Anwendungen gelegt. Gleichzeitig wächst die Bedeutung von Sicherheitsstandards bei der Übermittlung von Daten.

Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung
Das mobile Breitbandnetz 5G ist der Nachfolgestandard des etablierten 4G-Netzes. Dabei wird eine Übertragungsrate von bis zu 3560 Mbit/Sekunde erreicht, was 222 Mal schneller ist als ein DSL-Anschluss und mit der höheren Geschwindigkeit die Voraussetzung für den Betrieb von selbstfahrenden Fahrzeugen bildet.[5]

Interkontinentale Datenübertragung
Die interkontinentale Datenübertragung erfolgt über Unterseekabel, die sich am Meeresgrund befinden. Unterseekabel sind nicht nur günstiger als Satellitenübertragung, sondern auch wesentlich sicherer. Das 2001 in Betrieb genommene «TAT-14»-Glasfaserkabel, das Licht zur Datenübertragung nutzt, verläuft von Grossbritannien, Frankreich, Holland, Deutschland, Dänemark nach New Jersey (USA). Es ist 15'295 Kilometer lang.[6]

TECHNOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Das Fundament der Digitalisierung bildet Technologie. Dabei bezeichnet Digitalisierung im ursprünglichen Sinn die Erstellung digitaler Repräsentationen von physischen Objekten, Ereignissen oder analogen Medien zur Speicherung oder weiteren Verarbeitung. Die Basis dafür liegt in der Übersetzung analoger Information in exakte Werte von 0 und 1. Das zugrunde liegende Prinzip geht zurück auf die Entwicklung binärer Zahlensysteme im 17. Jahrhundert durch den Mathematiker Gottlieb Leibniz. Eine erste praktische Anwendung für codierte Informationen war das Morsen zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Auch dort werden lediglich zwei Signale, lang oder kurz, verwendet, um Zahlen, Buchstaben oder andere Schriftzeichen zu übermitteln. Darauf aufbauende digitale Schaltungen arbeiten mit digitalen respektive diskretisierten Signalen, die durch exakte Werte dargestellt werden. Digitale Werte stellen damit den Gegenpol zu analogen Schaltungen dar, die auf stufenlosen, kontinuierlichen Werten aufbauen. Bei der Diskretisierung geht es nicht nur um die Höhe eines Werts, sondern auch um die Zuordnung einer exakten Zeit und ist dadurch ein zentrales Konzept in der numerischen Mathematik oder in der Kartografie, wo durch die Zerlegung räumlicher Flächen in kleine Abschnitte oder einzelne Punkte eine Berechnung durch Computer überhaupt ermöglicht wird.

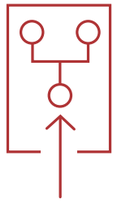
Vorteile digitaler Daten
Das Überführen von analogen in digitale Daten hat verschiedene Vorteile bei der Nutzung, Bearbeitung, Verteilung, Erschliessung und Wiedergabe in elektronischen Datenverarbeitungssystemen. Daten können digital maschinell und damit schneller verarbeitet, verteilt, vervielfältigt und durchsucht werden. Dabei ist der Platzbedarf bei einer Speicherung deutlich geringer als bei analogen Signalen. Dazu kommt eine höhere Sicherheit: Selbst bei langen Transportwegen und nach vielfacher Bearbeitung sind Fehler und Verfälschungen im Vergleich zur analogen Verarbeitung gering oder können vollständig ausgeschlossen werden. Ein weiterer Vorteil liegt bei den Möglichkeiten einer Langzeitarchivierung. Gerade weil davon auszugehen ist, dass es keine langfristig haltbaren Datenträger gibt, ist ständige Migration eine Voraussetzung für den Erhalt. Während analoge Inhalte mit jedem Kopiervorgang an Qualität verlieren, sind digitale Inhalte als diskrete Werte gleichwertig mit einem digitalen Original.

Zusammenfassend lässt sich die technologische Grundlage der Digitalisierung in einem Modell mit vier Dimensionen beschreiben: Daten werden generiert, verarbeitet, gespeichert und übermittelt.

Daten generieren

Die Datengenese liefert die Grundlage digitaler Prozesse, nämlich Daten, deren Ursprung sich wiederum in drei Kategorien unterscheiden lässt: Erstens, Daten, die durch Menschen aktiv bei der Eingabe in ein digitales System erzeugt werden. Beispielsweise ein Text, der von Hand getippt, oder eine Kundendatenbank, die manuell gepflegt wird. Dabei wächst die Liste möglicher Quellen mit der Verbreitung digitaler Endgeräte. Zweitens, Sensoren, die ihre Umwelt überwachen und digitale Messwerte erzeugen. Smartphones beispielsweise messen über Sensoren das Bewegungsverhalten ihrer Benutzer und im Bereich der Klimaforschung erfassen Wetterstationen Daten von Niederschlag, Luftfeuchtigkeit oder Temperatur. Die dritte Quelle von Daten sind Maschinen, die analoge Daten digitalisieren, wie etwa beim Konvertieren von analogen Schallplatten durch optische Abtastung, beim Scan von analogen Bildern oder Texten. Im Jahr 2010 startete beispielsweise der Vatikan die Digitalisierung der päpstlichen apostolischen Bibliothek. Diese verfügt über 82 000 Handschriften mit gesamthaft 40 Millionen Seiten. Bisher wurden etwas über 5500 Dokumente digital erfasst. Wenn das Projekt mit aktueller Geschwindigkeit fortschreitet, dauert die Digitalisierung des gesamten Bestands noch mehr als 100 Jahre.

Das Datenvolumen wächst seit Jahren in einem exponentiellen Ausmass: Heute werden in zwei Tagen so viele Daten produziert wie vom Anfang der Menschheit bis ins Jahr 2003 – nämlich fünf Milliarden Gigabytes. Experten rechnen damit, dass die weltweite Datenproduktion von 16,1 Zettabytes im Jahr 2016 auf 163 Zettabytes im Jahr 2025 ansteigen wird. Ein Zettabyte entspricht einer Trillion Gigabytes.



Daten verarbeiten

Die zweite Dimension betrifft die Verarbeitung von Daten, die Nutzen stiftet, indem Rohdaten anders strukturiert oder in eine besser lesbare Form überführt werden. Die Bildpunkte einer Fotografie werden aufgehellt, um die Sichtbarkeit zu erhöhen, Musikdateien werden in andere Formate konvertiert, die beispielsweise weniger Speicherplatz erfordern. Der Prozess der Datenverarbeitung umfasst somit mehrere Prozessschritte mit dem Ziel, die Daten nutzbar zu machen.

Traditionell wurden Daten manuell mit Hilfsmitteln wie Formulare, Fragebogen oder Lieferscheine verarbeitet. Im späten 19. Jahrhundert wurden in den USA erstmals maschinelle Formen der automatisierten Datenverarbeitung eingesetzt, die durch Lochkarten die Auswertung von Volkszählungen vereinfachten. Mit sogenannten Tabelliermaschinen wurden Einträge alphabetisch sortiert, Spaltenwerte in Formularen addiert oder Durchschnittswerte errechnet. IBM entwickelte in den 1920er-Jahren die Möglichkeit, Additionen und Substraktionen vorzunehmen und dadurch Aufgabengebiete der Buchhaltung oder Materialbewirtschaftung zu übernehmen. In den 1950er-Jahren erfolgte der Übergang in eine elektronische Datenverarbeitung, basierend auf einem Röhrenrechenwerk, die programmierbare Computer ermöglichte.

Von Algorithmen zum maschinellen Lernen
Die moderne Datenverarbeitung basiert auf Algorithmen. Diese bestehen aus einer bestimmten Anzahl einzelner Prozessschritte, die die Grundlage von Computerprogrammen bilden und dabei unterschiedlichste Anwendungen ermöglichen – vom elektronischen Steuergerät für Maschinen bis zum Korrekturmodus bei Textverarbeitung oder der Analyse von Bewegungen von Aktienmärkten.

In den letzten Jahren ist von intelligenten Verfahren die Rede, die selbstlernend sind und maschinelles Lernen ermöglichen. Solche Systeme werten Daten mittels statistischer Verfahren aus und sind in der Lage, Muster und Regelmässigkeiten zu erkennen, die dann auf weitere, noch unbekannte Daten angewandt werden können. An der Universitätsklinik in Marburg werden Big-Data-Verfahren eingesetzt, um seltene Krankheiten zu diagnostizieren. Das System wertet Patientenbriefe aus und erkennt wichtige Indizien wie Symptome und verabreichte Medikamente und errechnet daraus eine Liste von infrage kommenden Krankheiten. Ziel der künstlichen Intelligenz ist es demnach, Systeme zu entwickeln, die durch Algorithmen selbstständig verbessert werden. Solche künstlich intelligente Verfahren kommen zum Beispiel in der Spracherkennung, der maschinellen Übersetzung, aber auch bei selbstfahrenden Autos zum Einsatz. Eine Anwendung von «machine learning» wäre dabei ein Auto, das den Fahrstil oder typische präferierte Routen des Fahrers erkennt und sich bei Fahrstil und Strassenwahl daran orientiert. Solche Systeme führen in vielen Bereichen zu einer Kompetenzerweiterung des Individuums

Ein wichtiger Treiber dieser Entwicklung sind immer leistungsfähigere Computer. Der leistungsfähigste Computer der Welt, Sunway TaihuLight, der in einem chinesischen Rechenzentrum steht, ist in der Lage, 93 Milliarden Rechenschritte (Additionen oder Multiplikationen) pro Sekunde auszuführen.

Daten speichern

Die dritte Dimension des technologischen Fundaments der Digitalisierung betrifft die Speicherung von Daten. Diese ist Grundlage der menschlichen Kulturgeschichte, indem Wissen und Erfahrungen auf unterschiedlichen Trägermaterialien – auf Stein bis zu Papier – festgehalten wurden.

Die technische Speicherung basiert auf Medien, die nicht direkt mit den Sinnen gelesen oder eigenhändig erzeugt werden können. Dazu gehören chemo-optische Medien bei Fotografien oder Filmen. Mit mechanischen Systemen wird Information beispielsweise auf Lochkarten oder Vinylschallplatten festgehalten, optische Verfahren nutzen Laser, die Daten auf CDs oder DVDs brennen. Bei der elektronischen Speicherung schliesslich werden Informationen auf Halbleiterelementen festgehalten. In sogenannten integrierten Schaltkreisen werden Prozessoren oder Speicherchips auf wenigen Quadratmillimetern zusammengefasst. Die Zunahme der Leistungsfähigkeit von Prozessoren entwickelt sich seit vielen Jahren exponentiell. Das sogenannte Mooresche Gesetz beschreibt dabei, dass sich die Komplexität integrierter Schaltkreise mit minimalen Komponentenkosten regelmässig verdoppelt; je nach Quelle werden zwölf bis 24 Monate als Zeitraum genannt. Gegenwärtig lassen sich über fünf Milliarden Schaltungen auf einen Mikroprozessor stopfen. Entsprechend klein sind die Halbleiterstrukturen mit rund 22 Nanometer. Der nächste Sprung zur 14-Nanometer-Technologie findet derzeit mit dem Ziel von 7-Nanometer-Strukturen statt. Ein Aidsvirus ist etwa zehnmal grösser.

Neue Generation von Speichersystemen
Gegenwärtig wird davon ausgegangen, dass sich das Wachstum aufgrund physikalischer Grenzen abschwächen wird und neue Generationen von Speichermedien entwickelt werden. In einer frühen Entwicklung sind biologische Datenträger wie DNA, mit der sich noch grössere Datenmengen auf kleinstem Raum langfristig speichern lassen.

Parallel werden dezentrale Speichersysteme wichtiger. Nachdem viele Unternehmen schon seit den späten 1990er-Jahren Server nutzen, um ihre Daten zentral zu speichern, verwenden heute viele Privatpersonen Lösungen, mit denen sie von überall und verschiedenen Geräten auf ihre Daten zugreifen können. Das entkoppelt den Computer von den eigenen Daten, verlangt aber nach höheren Sicherheitsstandards. Eine Basis dafür ist die Blockchain. Diese ermöglicht es, Daten in einem dezentralen Netzwerk an unterschiedlichen Orten gleichzeitig zu speichern und dadurch den Austausch zwischen unterschiedlichen Nutzern zu vereinfachen und gleichzeitig die Sicherheit zu erhöhen, da dieselben Informationen parallel gespeichert sind.

Daten übermitteln

Die rasante Verbreitung von digitalen Anwendungen wäre ohne eine effiziente und vor allem drahtlose Übermittlung von grossen Datenmengen nicht vorstellbar. Bei der Verarbeitung von Daten werden diese von der Festplatte in den Arbeitsspeicher übertragen. In der Vergangenheit waren direkte Verbindungen Standard, später erfolgte die Datenübertragung über Telefonleitungen oder Modems, bei denen Dateien via Mailboxen übertragen wurden. Heute erfolgt die Übertragung von Daten in der Regel netzwerkbasiert – basierend auf dem Internetprotokoll. Mit einem E-Mail werden im Durchschnitt 25 Megabytes versendet, für grössere Datenmengen werden heute File-Hosting-Plattformen eingesetzt, bei denen Daten von einem Nutzer auf einen Server geladen und vom Empfänger wieder auf den lokalen Rechner heruntergeladen werden.

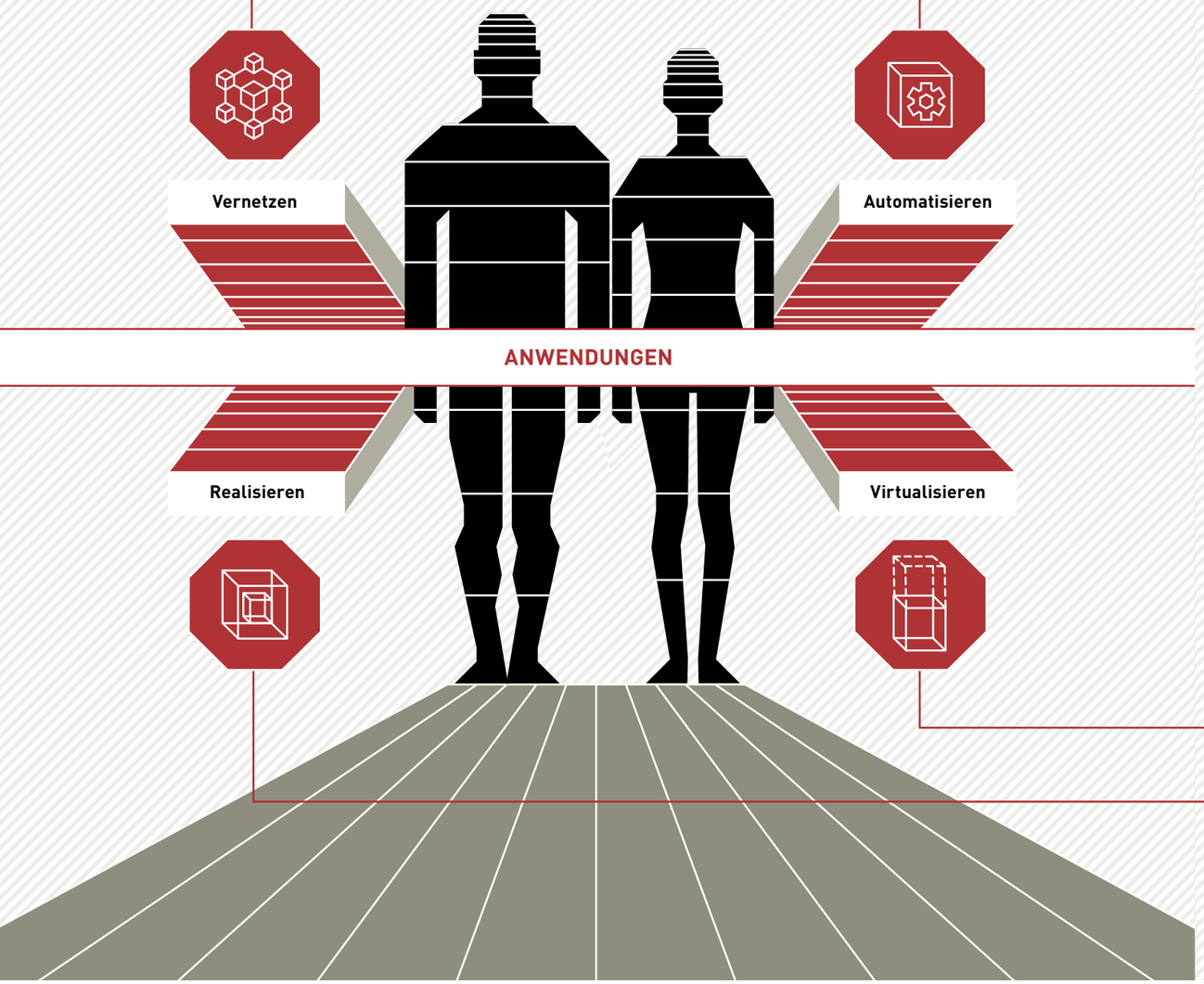
Das mobile Internet ist eng mit Fortschritten in der Mobilfunktechnik verbunden. Obschon wegen hoher Kosten unüblich, gab es schon in den 1980er-Jahren die Möglichkeit, über analoge Mobilfunknetze in Kombination mit Mobilcomputern unterwegs Internetdienste oder E-Mail zu nutzen. Ein wichtiger Entwicklungsschritt waren die Einführung von UMTS im Jahr 2002, darauf folgend wurden mit 2G-, 3G- und 4G-Standards immer höhere Übertragungsraten möglich. Die nächste – 5. Generation des Mobilfunks – dürfte Datenraten erreichen, die nochmals etwa 10-mal so schnell wie der aktuelle Standard sind. Daneben sind lokale Netzwerke (WLAN) oder die Bluetooth-Technologie eine Möglichkeit, Daten mobil zu übertragen und Internetzugang in Häusern, Hotels und auch Zügen zu ermöglichen.

Mit der immer höheren Bandbreite und Übertragungsgeschwindigkeit wird die Grundlage für immer leistungsfähigere Anwendungen – wie den Betrieb von autonomen Fahrzeugen – gelegt. Derzeit wird auch an anderen Übertragungsquellen geforscht, beispielsweise den Einsatz von Licht. Diese können angesichts der zunehmenden Belastung durch elektromagnetische Wellen von Funknetzen eine wachsende Bedeutung erlangen. Gleichzeitig wächst die Bedeutung von Sicherheitsstandards, die verhindern, dass sensible Daten bei der Übertragung gestohlen oder missbräuchlich genutzt werden.

DIGITALISIERUNG VERSTEHEN

II. ANWENDUNGSFELDER

Das eigentliche Potenzial der Digitalisierung liegt in den Möglichkeiten, die sich Organisationen und Individuen eröffnen. Vier Anwendungsfelder stehen im Zentrum: Automatisieren, Virtualisieren, Vernetzen und Realisieren. Um Innovation nachhaltig voranzutreiben ist es wichtig, Chancen und Herausforderungen innerhalb dieser Anwendungsfelder zu verstehen und darauf basierend neue Geschäftsmodelle, Vertriebs- oder Kommunikationskanäle zu gestalten.



Vernetzen

Die digitale Infrastruktur ermöglicht die Vernetzung von Menschen, zwischen Menschen und Maschinen und zwischen Maschinen. Die daraus resultierenden Netzwerke legen die Basis für soziale Netzwerke, das Internet der Dinge oder Mensch-Maschinen-Interaktionen beim Bedienen von digitalen Endgeräten oder der Medizin.

Menschen vernetzen
Weltweit sind über zwei Milliarden Menschen durch soziale Medien miteinander verknüpft. Auf Facebook verbringen die Nutzer durchschnittlich 42 Minuten pro Tag. In der Schweiz verknüpfen sich 2017 3,8 Millionen Menschen mit Facebook, wobei die Zahl der über 50-Jährigen wächst, während die der jüngeren Nutzer zurückgeht.

Maschinen vernetzen
Autos werden in Zukunft mit anderen Verkehrsmitteln kommunizieren, um dabei die Verkehrssicherheit und die Effizienz zu steigern. Beispielsweise lassen sich so Staus präzise erkennen oder durch vernetzte Fahrradhelme die Fahrer beider Fahrzeuge vor möglichen Kollisionen warnen. Während heutige Kartendienste auf historischen Daten beruhen, entstehen so neue Grundlagen in Echtzeit.

Automatisieren

Computergesteuerte Systeme übernehmen mit Software oder Robotern Tätigkeiten von Menschen im privaten und beruflichen Alltag. Im Kern stehen repetitive Prozesse, die an Maschinen ausgelagert werden, während komplexe Aufgaben und solche, die emotionale Beziehungen oder Nähe erfordern, bei Menschen bleiben dürften.

Computerunterstützte Diagnosen
In der Medizin werden Hochleistungsrechner wie IBMs Watson eingesetzt, um seltene Krankheiten zu diagnostizieren. Das System wertet Symptombeschreibungen von Patienten aus und verknüpft diese mit der Krankengeschichte. Als Ergebnis präsentiert Watson eine Liste von möglichen Krankheiten, die den Ärzten hilft, das jeweilige Krankheitsbild zu verstehen.[7]

Automatisierte Logistik mit Drohnen
Die Schweizer Post testet in Zusammenarbeit mit zwei Tessiner Krankenhäusern der EOC Gruppe und dem US-amerikanischen Drohnenhersteller Matternet einen automatisierten Transport von Laborproben. Diese Tests beinhalten auch eine Sicherheitsprüfung durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL). Sofern die Tests erfolgreich verlaufen und die Post die Bewilligung vom BAZL erhält, könnten solche Transporte zukünftig von Drohnen abgewickelt werden.[8]

Virtualisieren

Erweiterte oder künstliche Realitäten eröffnen neue Möglichkeiten für Kommunikation, Navigation oder Erlebnisse. «Augmented Reality» kann sogar helfen, neue Tätigkeiten zu erlernen oder die Realität als Raum für Spiele zu nutzen. Mit Virtual Reality werden neue Welten erschaffen, die für die Unterhaltungsbranche, aber auch für Produktpräsentationen oder Simulationen genutzt werden können.

Baustellen virtualisieren
Mithilfe des sogenannten Building Information Modeling (BIM) werden Virtual-Reality-Simulationen von Gebäuden oder Innenräumen erstellt, mit der Investoren und später auch Arbeiter das Gebäude virtuell begehen und begutachten können. Dabei erhöht sich die Effizienz bei der Planung und Arbeiter erhalten die Möglichkeit, Gefahrensituationen zu üben, bevor sie die Baustelle betreten und der tatsächlichen Gefahr ausgesetzt sind.[9]

Schmerztherapie mit virtueller Realität
Virtual-Reality-Anwendungen werden in der Medizin in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Ein Spiel für Verbrennungspatienten versetzt diese in eine Eislandschaft, was durch die Suggestion einer kalten Umgebung schmerzlindernd wirkt. Das Schweizer Start-up Mindmaze entwickelt Anwendungen für die Rehabilitation von Hirnschlagpatienten und kann so den Mangel an medizinischem Personal kompensieren.[10]

Realisieren

Die Verfügbarkeit von Computern mit leistungsfähiger Software oder Produktionstechnologien wie 3D-Drucker ermöglicht die Entwicklung von Dienstleistungen oder die Herstellung von neuartigen Produkten in kleinen Dimensionen, losgelöst von der Infrastruktur grosser Anbieter.

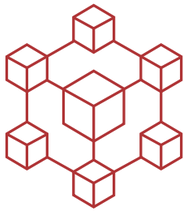
Ein maschinell hergestellter Rembrandt
In einem Projekt der Technischen Universität Delft wurden sämtliche von Rembrandt gemalten Porträts gescannt und vermessen. Das selbstlernende System mittelte alle Zielgrössen. So die Augen, die Nasen, die Pinselführung und die Farbgebung, um einen neues Bild zu komponieren, das die Eigenschaften eines typischen Rembrandts aufweist. Das fertige Bild wurde als Relief mit einem 3D-Drucker gedruckt.[11]

Gedruckte Organe
In der Medizin wird daran geforscht, Implantate, aber auch ganze Organe durch 3D-Drucker herzustellen. Wissenschaftler der ETH Zürich haben dazu eine Methode entwickelt, um eine Nase künstlich herzustellen. Die «Drucker-Tinte» besteht aus menschlichen Knorpelzellen und einem Biogel, das als Gerüst dient. So können die Zellen formgenau als neuer Nasenknorpel zusammenwachsen. Eine bei einem Unfall zerschmetterte Nase zum Beispiel kann so reproduziert werden.[12]

ANWENDUNGSFELDER

Basierend auf dem technologischen Fundament eröffnet die Digitalisierung für Menschen und Organisationen mehrere Anwendungsfelder, aus denen sich erst das eigentliche Potenzial ergibt. Auch wenn der Fokus der digitalen Wirtschaft heute schwergewichtig auf technologischen Fortschritten liegt, bringt die Digitalisierung tatsächlich eine Transformation unserer Lebens- und Arbeitsbereiche. Entsprechend wichtig ist es, die Auseinandersetzung mit einer wünschbaren Zukunft auf dieser Ebene anzusiedeln und ausgehend vom Nutzen, den die digitalen Anwendungen für die Menschen, für Unternehmen und die Gesellschaft haben, zu beurteilen.

Im Kern der Digitalisierung stehen vier Anwendungsfelder, die nachfolgend vertieft beleuchtet werden: Das Vernetzen zwischen Menschen, zwischen Menschen und Maschinen und zwischen Maschinen, das Automatisieren von Prozessen und Tätigkeiten, das Virtualisieren der Realität durch künstliche oder überlagerte Realitäten und das Realisieren von Projekten oder Produkten.



1. Vernetzen

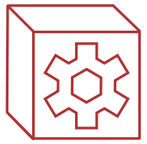
Das Internet basiert auf einer globalen Verknüpfung von Computern, die es ermöglichen, Daten in Echtzeit auszutauschen. Dieses Netzwerk gründet auf einer Initiative des US-Militärs aus den 1960er-Jahren. Beim «Arpa-Net»[13] wurde das Ziel verfolgt, ein dezentrales Netzwerk von Computern für das Militär aufzubauen, um die Zusammenarbeit mit den Universitäten zu verbessern. Daraus ist das heutige Internet entstanden, das es ermöglicht, Daten zu teilen und dabei Menschen rund um den Globus zu verbinden. In der Folge sind digitale, soziale Netzwerke entstanden, die traditionelle gesellschaftliche Strukturen widerspiegeln oder aber die Entstehung neuer Gemeinschaften ermöglichen. Diese Plattformen wiederum legen die Grundlage, um Wissen und Erfahrungen zu teilen, gemeinsam, losgelöst von nationalen oder sprachlichen Grenzen Projekte zu entwickeln, umzusetzen oder zu finanzieren oder bestehenden Besitz zu teilen und im Kontext der «Sharing Economy» Ressourcen effizienter und nachhaltiger zu nutzen oder Wissen gemeinsam zu erarbeiten.

Direkt mit Robotern interagieren
Aus der Vernetzung von Menschen mit Maschinen eröffnet sich für Anwender die Möglichkeit, direkt mit Computern oder Robotern zu interagieren und diese für unterschiedliche Anwendungen zu nutzen: Vom Bedienen digitaler Endgeräte bis zur Verschmelzung zwischen Technologie und Biologie – Letztere findet sich etwa in der Medizin, wo körpernahe Sensoren oder Implantate die Freigabe von Medikamenten übernehmen oder in der Neurologie Funktionen des Gehirns steuern.

Ferner entsteht aus der Vernetzung von Maschinen mit andern Maschinen nicht nur das Internet, sondern das sogenannte «Internet der Dinge», das auf einer schnell wachsenden Zahl von Alltagsgegenständen, Fahrzeugen, Gebäuden oder Infrastrukturen beruht, die autonom miteinander kommunizieren, um die Sicherheit, Einfachheit oder Effizienz im privaten und beruflichen Leben zu erhöhen oder die Effizienz von Unternehmen oder Städten zu steigern.

Um die Verknüpfung mit der teilweise grossen Anzahl Kontakten einfach zu halten, werden bei der Steuerung von sozialen Netzwerken Algorithmen genutzt. Dabei werden unterschiedliche Faktoren wie Ähnlichkeit oder vergangene Aktivitätsmuster verwendet, um sinnvolle Zuordnungen und Ranglisten vorzunehmen, innerhalb derer andere Kontakte oder deren Einträge sichtbar sind. Dies reduziert die Komplexität, gleichzeitig führen diese Mechanismen aber auch zu sogenannten «Filter Bubbles» in der Form von abgeschlossenen virtuellen Räumen, in denen man immer die Personen oder Informationen wiederfindet, mit der man ohnehin schon in Kontakt war, oder Informationen findet, die die eigenen Werthaltungen oder Sichtweisen widerspiegeln. Gerade dieser Mechanismus wird im Kontext eines öffentlichen Austausches innerhalb eines Landes kritisiert, da sich in digitalen Räumen bestehende Meinungen bestätigen und keine Konfrontation mit andern Inhalten stattfindet. Dieselben Effekte prägen auch die Funktionsweisen von Empfehlungssystemen bei Onlineshops, die basierend auf vergleichbaren Algorithmen Produktempfehlungen vornehmen, die das bisherige Kaufverhalten eines Kunden reflektieren. Diese Praxis bringt zum einen viele Vorteile für Kunden, indem ohne menschliche Beratung einfach und ohne Kosten passende Produkte empfohlen werden. Andererseits führt es auch hier dazu, dass man immer wieder mit denselben Produktkategorien konfrontiert wird: Wer sich einmal für italienischen Rotwein interessiert hat, wird online immer wieder mit vergleichbaren Produkten konfrontiert und findet keine überraschenden Empfehlungen, wie sie ein Sommelier abgeben würde.

Investitionen in Sicherheit als Herausforderung
Mit der digitalen Vernetzung der Infrastruktur eröffnen sich zudem weitere Herausforderungen: Je weiter die Vernetzung reicht, desto grösser ist auch das Risiko von Systemausfällen und der Verwundbarkeit durch Cyberkriminalität. Mit dem Nutzen der zunehmenden Effizienz wächst dabei auch die Notwendigkeit, die Infrastruktur zu sichern. Dies erfordert in den nächsten Jahren einerseits Investitionen in Produkte, die Sicherheit garantieren, andererseits aber auch eine Architektur, die bei systemkritischer Infrastruktur Kontrollpunkte installiert, die sicherstellen, dass nur Teile und nicht das Gesamtsystem ausfallen. Darüber hinaus gewinnt die Installation von Technologien an Bedeutung, die einen autarken Betrieb kritischer Systeme ermöglichen, wenn das Internet ausfällt.



2. Automatisieren

Der Einsatz digitaler Hilfsmittel ermöglicht es, Prozesse oder Tätigkeiten in Unternehmen oder im privaten Leben an computergestützte Systeme auszulagern. Dies umfasst einerseits Software, die – basierend auf der Anwendung von einfachen oder komplexeren Algorithmen – Aufgaben übernimmt, zum Beispiel das Regulieren von Heizungen im Fall von Temperaturänderungen oder in Zukunft das Steuern von Fahrzeugen. Andererseits können Roboter Tätigkeiten im Haushalt übernehmen oder in industriellen Prozessen anstelle von Menschen eingesetzt werden.

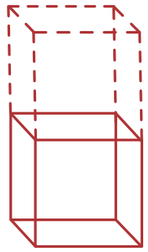
Der Komplexitätsgrad solcher Aufgaben ist abhängig von der Leistungsfähigkeit von Prozessoren, von der technischen Umgebung wie Sensoren, die mit der Umgebung interagieren, und von der Möglichkeit, die notwendigen Daten zu speichern. Aufgrund der schnellen technologischen Fortschritte der letzten Jahre können bereits heute immer mehr Aufgaben automatisiert werden. In der Regel betrifft dies aber nicht alle Tätigkeiten und Prozesse, sondern solche, die nach repetitiven Mustern verlaufen und

immer wieder gleich ausgeführt werden oder die auf Gesetzmässigkeiten beruhen, die durch einen Algorithmus beschreibbar sind. Je mehr Abweichungen und unerwartete Ereignisse bei einer Tätigkeit vorkommen, desto geringer sind die Möglichkeiten einer Automatisierung. Für die Zukunft spielt hier der Einsatz künstlicher Intelligenz oder des sogenannten «Machine Learnings» eine zentrale Rolle, das es dem digitalen System erlaubt, ohne vorgeschriebene Anleitung ein Problem zu lösen. Gegenwärtig bestehen unterschiedliche Auffassungen, wie schnell sich das Potenzial der künstlichen Intelligenz entwickelt, um auch wirklich komplexe Aufgaben wahrzunehmen, die bislang nur von Menschen ausgeführt werden konnten oder weder durch Menschen noch durch Maschinen zu lösen waren. Heutige Anwendungen zeigen, dass in der Medizin Diagnosen innerhalb spezifischer Krankheitsgebiete – zum Beispiel bei der Erkennung von Hautkrebs – besser durch künstliche Systeme ausgeführt werden als durch Ärzte. Hingegen stösst die künstliche Intelligenz an Grenzen, wenn es um die Diagnose von Patienten mit mehreren Krankheitsbildern geht.

Prognosen zur Automatisierung der Arbeit differenziert betrachten
Basierend auf diesen Entwicklungen wird gegenwärtig kontrovers diskutiert, wie viele Menschen infolge der Automatisierungen ihre Arbeit verlieren und durch automatisierte Systeme ersetzt werden. Erste Schätzungen von englischen Forschenden gingen davon aus, dass mit 50 oder 60 Prozent ein Grossteil der heutigen Arbeitsstellen von der Automatisierung betroffen ist oder gar wegfällt.[14] Diese Aussagen beruhen allerdings auf Schätzungen und Extrapolationen, basierend auf qualitativen Annahmen von gerade zehn Experten, die Entwicklungen für 70 Berufe einschätzten, die dann wiederum auf 700 Berufe hochgerechnet wurden.[15] Die Aussagen wurden in der Folge in den Medien ohne viel Reflexion verbreitet und sind mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren. Nicht nur weil Technologieprognosen per Definition immer Annahmen sind und Unschärfen beinhalten, sondern vor allem, weil nicht berücksichtigt wurde, dass gewisse Tätigkeiten zwar mit Sicherheit wegfallen werden, dass aber gleichzeitig auch wieder neue Kompetenzen gefordert sind und an neuen Orten eine Nachfrage entsteht. Ausserdem vernachlässigen sie, dass sich eine Stelle aus einem Bündel verschiedener Tätigkeiten zusammensetzt. So wird in einer OECD-Studie, die genau diesen Punkt berücksichtigt, aufgezeigt, dass nur neun Prozent aller Personen in den OECD-Ländern einer Tätigkeit mit hoher Automatisierungswahrscheinlichkeit nachgehen.[16]

Bei den früheren industriellen Revolutionen sind dem technologischen Fortschritt immer Arbeitsplätze zum Opfer gefallen, was in den Umbruchsphasen zu Verunsicherung und vorübergehender Instabilität beigetragen hat. Langfristig konnte die Produktivität aber gesteigert werden und dies hat zu mehr Arbeit geführt. Ein ähnliches Szenario ist auch für die Zukunft der digitalen Wirtschaft vorstellbar.

Automatisierung trifft alle Einkommensschichten
Anders als bei den früheren industriellen Revolutionen, wo primär weniger gut gebildete Menschen vom Einzug der Technologie betroffen waren, dürfte die Automatisierung die Arbeit von Menschen aller Bildungsstufen betreffen. Insbesondere Menschen in Dienstleistungsberufen, etwa in der Buchhaltung, aber auch CEOs, die gemäss Einschätzungen von Unternehmensberatern bis zu 30 Prozent der heutigen Tätigkeiten auslagern werden.[17] Die Automatisierung birgt dabei allerdings nicht nur Risiken, sondern vor allem auch Chancen für Individuen und Unternehmen, einfache Aufgaben auszulagern und die gewonnene Zeit für Aufgaben einzusetzen, die Maschinen nicht übernehmen können. Oder sie ermöglicht es, Alltagsaufgaben, zum Beispiel im Haushalt, an Roboter zu übergeben und dafür mehr Zeit für die Pflege von Beziehungen oder Freizeit zu nutzen.



3. Virtualisieren

Mit den Fortschritten bei der visuellen Darstellung von Inhalten mit immer kleineren und leistungsfähigeren Bildschirmen und Prozessoren entstehen neue Möglichkeiten für die Entwicklung von «erweiterten oder virtuellen Realitäten». Im Englischen spricht man von «Augmented Reality» (AR) oder «Virtual Reality (VR). Im Gegensatz zur virtuellen Realität, bei welcher der Benutzer komplett in eine virtuelle Welt eintaucht, steht bei der erweiterten Realität die Darstellung zusätzlicher Informationen im Vordergrund.

Diese erweiterte Realität eröffnet neue Möglichkeiten zur Kommunikation, indem der Austausch zwischen Menschen überall möglich wird – oder sie erlauben es, einfacher zu navigieren, weil Informationen über Orte direkt in den Alltag eingeblendet werden. Reale und virtuelle Elemente stehen dabei in einem dreidimensionalen Bezug zueinander. Katastrophenhelfer könnten sich dazu beispielsweise Ziele und Gefahrenzonen im Gelände anzeigen lassen und Designer könnten mit tatsächlich und virtuell anwesenden Kollegen rund um den Globus am selben dreidimensionalen Modell arbeiten. In der industriellen Produktion beispielsweise werden für Mechaniker wichtige Teile eines Gerätes virtuell «beschriftet», und er erhält durch das System Arbeitsanweisungen. In der Medizin wird erweiterte Realität genutzt, um nicht sichtbare Elemente sichtbar zu machen. In der Chirurgie beispielsweise kann ein Operateur basierend auf tomografischen Daten oder aktuellen Bilddaten präziser arbeiten. Daneben ermöglicht «Augmented Reality» auch Erlebnisse und neue Möglichkeiten für Unterhaltung und Spiele, bei der der reale Raum neu erschlossen wird. So zum Beispiel beim Spiel Pokémon Go, wo Spieler virtuelle Fantasiewesen fangen, trainieren oder in Kämpfe mit andern Pokémons schicken. Darüber hinaus ermöglicht die erweiterte Realität aber auch das Erlernen von neuen Fähigkeiten, indem Anweisungen für Tätigkeiten oder Verhalten in Echtzeit vermittelt und in der realen Welt angezeigt werden. In der Küche könnten solche Anwendungen dazu beitragen, in einem Kühlschrank Lebensmittel zu finden, aus denen sich ein Menü zubereiten lässt und danach dem Nutzer zeigen, wo Gewürze zu finden sind und wie man das Lebensmittel zubereitet. Im gleichen Modell ist es denkbar, zeichnen zu lernen, indem die Handbewegungen für Pinselstriche mit den technischen Hilfsmitteln vorgezeichnet werden. Ein Mensch wird so in Zukunft Sachen machen können, die er heute noch nicht alleine bewältigen kann.

Simulation der Realität
Die Entwicklung virtueller Realitäten geht nochmals einen Schritt weiter, indem vollständige, künstliche Welten erschaffen werden, die für die Entwicklung von Computerspielen und Filmen neue Dimensionen eröffnen. Genauso aber für Hotels und Tourismusanbieter oder für industrielle Betriebe oder Generalunternehmer, die ihre Produkte in künstlichen Umgebungen präsentieren können, ohne dass diese zuvor in Modellen oder in echt hergestellt werden müssen. Parallel dazu lassen sich künstliche Realitäten für Verhaltenstrainings oder Lernumgebungen nutzen, beispielsweise als Flugsimulatoren.

Neben den neuen Möglichkeiten für das Eintauchen in neue Welten, das Präsentieren von Produkten und das Simulieren künstlicher Umgebungen für Lern- oder Forschungszwecke bringen virtuelle Realitäten auch das Risiko der Realitätsflucht mit sich, die gerade bei Kindern und Jugendlichen durch die bestehenden digitalen Technologien bereits ausgeprägt ist. Die Schwierigkeit, Realität und Fiktion zu unterscheiden, dürfte damit ebenfalls erschwert werden und erfordert Kompetenzen im Umgang mit den neuen und erweiterten Realitäten.

4. Realisieren

Die Verfügbarkeit von digitalen Geräten hat mit sinkenden Preisen und der Miniaturisierung über die letzten Jahre zu einer «Demokratisierung» von Technologie beigetragen. Dies gibt immer mehr Menschen die Möglichkeit, Produkte oder Dienstleistungen, die bisher an den Zugang zu teurer Infrastruktur gekoppelt waren, selbst herzustellen und anzubieten.

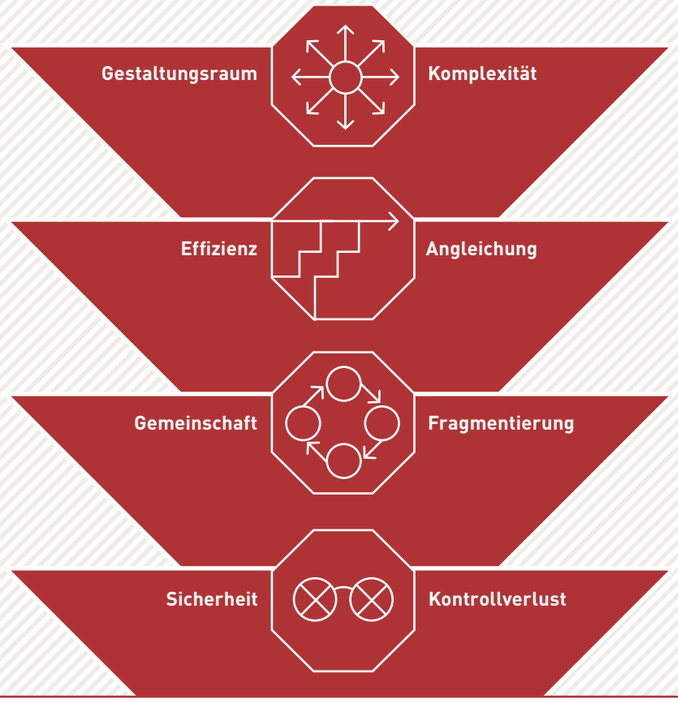
Das Internet selbst ermöglicht es jedem Menschen, einen eigenen Kanal zum Austausch mit der Welt zu lancieren. Dies hat zu einer enormen Vielfalt an Informationsquellen geführt, in denen Wissen losgelöst von klassischen Institutionen wie Zeitungen produziert und getauscht wird. Mit der Verfügbarkeit von leistungsfähiger Software sind aber zahlreiche weitere Anwendungsbereiche dazugekommen, die die Produktivität von Individuen oder kleinen Organisationen um ein Vielfaches potenziert haben: Mit einem Laptop lässt sich professionell Musik produzieren, die bis vor Kurzem an sehr teure Studiotechnik und die Distributionskanäle von Labels gebunden war. Diese Verbreitung setzt sich weiter fort und betrifft alle Lebens- und Arbeitsbereiche, die durch digitale Produktionsmittel beeinflusst werden.

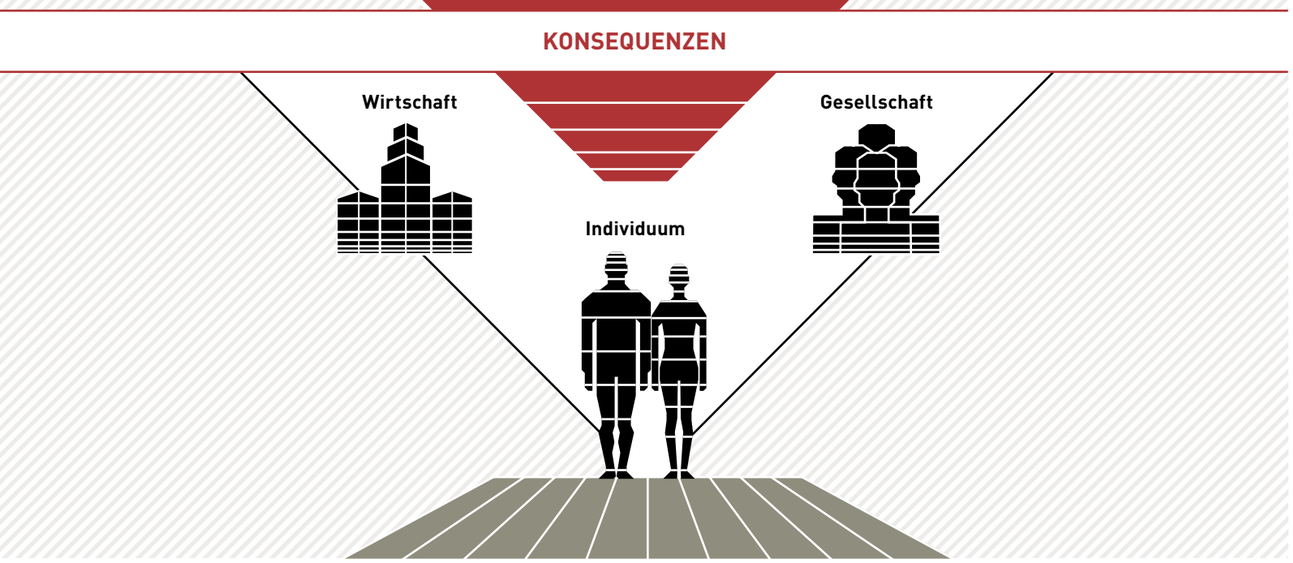
Häuser aus dem Drucker
Mit dem Einzug von 3D-Druckern betrifft diese Tendenz auch die produzierende Industrie, wo mithilfe dieser Technologie hochkomplexe Objekte in einzelnen Stückzahlen hergestellt werden können. Diese Möglichkeit, bei jedem Produktionslauf ein unterschiedliches Objekt herzustellen, weicht die Theorie der Skaleneffekte auf, die bislang massgebend für die industrielle Produktion ist und über die letzten Jahre dazu geführt hat, dass die Produktion von Gütern, die in grossen Stückzahlen arbeitsintensiv hergestellt werden, in Länder mit tiefen Lohnstrukturen verlagert wurden. Zwar werden 3D-Drucker heute primär für die Herstellung von Einzelstücken oder die Individualisierung von Massenprodukten eingesetzt, es gibt aber zahlreiche Beispiele, in denen 3D-Drucker für die Produktion von Automobilen oder sogar das Erstellen von einfachen Häusern genutzt werden. Auch hier gibt es grosse Differenzen, was das künftige Potenzial und die effektiven Einsatzgebiete angehen. Die Verschiebung des Produktionspotenzials in Richtung von kleineren Anbietern und daraus entstehende neue Wertschöpfungsketten sind aber Tatsachen, die für die Wirtschaft von morgen von Relevanz sein werden.

Damit wird die Weiterentwicklung von Standards durch die Industrie noch zentraler, um sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Produkte miteinander interagieren. Mit steigender Rechenleistung nehmen aber auch die Möglichkeiten zu, unterschiedliche Standards zu überbrücken. Darüber hinaus wird Qualitätssicherung wichtiger, da bei dezentralen Prozessen nicht sichergestellt ist, dass die Kompetenz und Ausbildung der Produzenten den üblichen Normen entsprechen.

III. KONSEQUENZEN FÜR WIRTSCHAFT, GESELLSCHAFT UND INDIVIDUEN

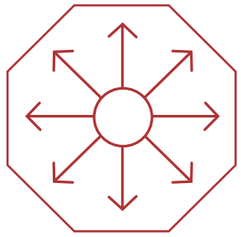
Der Blick auf die langfristigen Folgen der Digitalisierung für die Wirtschaft, Gesellschaft und Individuen eröffnet übergreifende Chancen und Herausforderungen für Wirtschaft und Gesellschaft. Daraus gilt es, die wesentlichen strategischen Entscheide zu fällen und Grundsatzfragen zu identifizieren, die geklärt werden müssen. Die Auseinandersetzung mit der digitalen Wirtschaft erfordert es darum, über die Anforderungen der Gegenwart hinaus zu denken und den Weg dazu dennoch heute anzutreten.





Aus den im vorherigen Teil genannten Anwendungsfeldern entstehen Chancen und Herausforderungen für Unternehmen, Gesellschaft und Individuen. Diese digitalen Spannungsfelder erfordern eine vertiefte Reflexion. Es gilt, bereichsübergreifend und frühzeitig über die zentralen künftigen Herausforderungen und Potenziale der Digitalisierung nachzudenken, damit Innovation, wirtschaftliches Wachstum, aber auch die soziale Kohäsion in der Schweiz fortbestehen können.

Basierend auf den Anwendungsfeldern ergeben sich als Konsequenz vier übergeordnete Dilemmas. Diese bilden die Basis für eine mittel- bis langfristige strategische Auseinandersetzung mit der Digitalisierung, die Unternehmen, Verwaltung und Bevölkerung heute und in den nächsten Jahren werden leisten müssen. Letztlich braucht es aber ein Verständnis auf allen drei Ebenen: dem technologischen Fundament, den Anwendungsfeldern und den weiterführenden Konsequenzen für das Individuum, die Gesellschaft und die Wirtschaft.

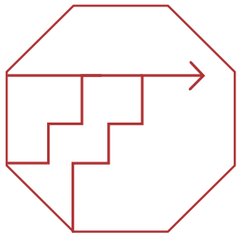


1. Mehr Gestaltungsraum – mehr Komplexität

Die unterschiedlichen Anwendungsbereiche der Digitalisierung erhöhen den Gestaltungsraum für Individuen und Organisationen. Mit dem Wachstum des Internets und der Vermessung des Alltags erhalten wir Zugriff auf immer mehr Daten. Dies erlaubt es uns, schnellere und genauere Entscheide zu treffen. Wir erhalten die Möglichkeit, massgeschneiderte Informationen zu erhalten, uns mit andern Menschen zu vernetzen und in Echtzeit auszutauschen, uns in virtuellen Räumen neuen Erfahrungen hinzugeben, Produkte und Dienstleistungen ohne hohe Investitionen selbstständig Realität werden zu lassen. Daraus ergibt sich eine immer grössere Vielfalt an wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und kulturellen Angeboten. Dies führt zu einer höheren Diversifizierung der Märkte und ermöglicht gleichzeitig neue Wachstumsfelder für kleine Anbieter, die in Netzwerken Angebote aus einer Hand bieten. Mit dem besseren Verständnis und der Überwachung von Lebensweisen und Konsumverhalten eröffnet die Digitalisierung auch eine immer präzisere Personalisierung von Informationen, Dienstleistungen und Produkten. In der Medizin, bei Finanzprodukten und in der Medienbranche werden Angebote basierend auf individuellen Veranlagungen, Interessen und Verhaltensweisen auf Konsumentengruppen oder Personen ausgerichtet. Als ökonomischer Treiber steht die Annahme, dass, basierend auf einem immer besseren Verständnis der Kunden, Daten den Rohstoff für die digitale Wirtschaft bilden. Dafür stehen die Erfolgsgeschichten von Google und Facebook, die mit dem Management dieser Daten zu den aktuell wertvollsten Unternehmen der Welt aufgestiegen sind. Dennoch gilt es, das reale Potenzial der Daten präziser zu betrachten.

Risiko von Überforderung und «Datenblasen»
Mit dem wachsenden Gestaltungsraum und den neuen Möglichkeiten entsteht aber auch eine zunehmende Komplexität im Umgang mit den wachsenden Datenmengen. Die Anforderungen an die technische Infrastruktur und die Leistungsfähigkeit von Computern steigen. Gegenwärtig entwickelt sich die Speicherkapazität von Rechnern etwas schneller als die Prozessorleistung, was dazu führt, dass die exponentiell steigende Datenmenge nicht mehr verarbeitet werden kann. Das bedeutet: Wir können gar nicht alle Daten verarbeiten, die wir generieren. Diese Sprengung der technischen Kapazitäten findet ihre Entsprechung in einer zunehmenden Überforderung der Menschen. Die Auswahl aus einem stetig

wachsenden Angebotsspektrum kostet viel Zeit und Nerven. Das selbstständige Verwalten von Aktienportfolios erfordert spezifische Kompetenzen, die wiederum erlernt werden müssen. Das Convenience-Versprechen vieler digitaler Angebote entpuppt sich auf den zweiten Blick als deutlich weniger praktisch als erhofft. Die Folgen all dieser neuen, vermeintlich hilfreichen Möglichkeiten zeigen sich in einer wachsenden Überforderung im Alltag. Auch das Phänomen der «Fake News» ist Ausdruck dieser Überkomplexität, da eine Nachprüfung von Quellen und Wahrheitsgehalt kaum noch möglich ist. Mit der Tendenz, immer mehr Aufgaben des Alltags selbst zu übernehmen, kann auch die Qualität der Arbeit sinken. Die Vorteile hoch spezialisierter Wertschöpfungsketten gehen verloren. Selbstständig Produkte zu entwickeln, zu produzieren und zu vermarkten, erfordert mehr Kompetenzen – die nicht immer vorhanden sind. Auch ist heute nicht klar, ob die zunehmende Datenmenge, die das Verhalten von Menschen protokolliert, tatsächlich die Grundlage für den nächsten wirtschaftlichen Aufschwung bildet, in der Daten das neue «Gold» sind. Kritiker wie Douglas Rushkoff [18] sprechen derzeit vom Entstehen einer «Datenblase», die darauf basiert, dass die grossen Internetunternehmen ihren Profit praktisch ausschliesslich aus dem Verkauf von zielgerichteter Werbung gewinnen. Bis heute ist hingegen nicht klar, wie die Daten in anderen Sektoren von Mobilität bis Banken in gewinnbringende Dienstleistungen oder Produkte umgesetzt werden können.



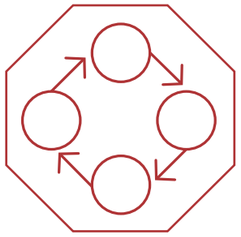
2. Mehr Effizienz – mehr Angleichung

Immer mehr Arbeiten werden durch autonome Systeme geprägt. Dies betrifft alle Lebens- und Arbeitsbereiche von der Mobilität bis zum Einkaufen, die Gesundheitsversorgung oder das Nutzen von Versicherungen. Als Folge verändert sich auch die Arbeitswelt: Repetitive Tätigkeiten und Aufgaben werden sowohl in der Industrie wie auch in Dienstleistungsberufen und im Alltag an Algorithmen oder Roboter delegiert. Dies erhöht die betriebswirtschaftliche Effizienz durch sinkende Kosten und höhere Qualität als Folge der Standardisierung. Die Konsequenz ist eine Auslagerung von Tätigkeiten bei einer Reihe von Berufsgruppen in allen Sektoren. Anders als bei früheren industriellen Revolutionen betrifft dies nicht nur eine bestimmte Bildungsschicht, sondern alle: Betroffen sind also bei Weitem nicht nur Tätigkeiten in der Produktion, sondern auch in der Dienstleistungsbranche und in der Administration. Die durch die Automatisierung erzielte Effizienzsteigerung ergibt sich primär daraus, dass Tätigkeiten wie das Pflegen von Datenbanken oder das Führen von Buchhaltungsprogrammen mit höherer Qualität – sprich fehlerfrei – und bei tieferen Kosten möglich werden. Dieser Effizienzgewinn wird in allen Prozessen und Leistungen nutzbar sein, die auf beschreibbaren Abläufen basieren oder Muster aufweisen, die Algorithmen identifizieren und nachahmen können.

Mehr vom Gleichen
Parallel zum Effizienzgewinn bringt die Standardisierung der Prozesse und Tätigkeiten aber auch eine zunehmende Angleichung der Resultate, indem sie per Definition dieselben oder ähnliche Ergebnisse liefern. Was im Fall von Buchhaltungsaufgaben zur Qualität beiträgt, bedeutet bei Produkten, die sich durch Differenzierung auszeichnen, weniger Möglichkeiten zur Profilschärfung, also zur Herausbildung eines klaren Alleinstellungsmerkmals. Banken können so zwar massgeschneiderte Aktienempfehlungen liefern, das System von Bank A wird sich aber kaum wesentlich von dem der Bank B unterscheiden. Empfehlungssysteme für Musik oder für Aktien liefern massgeschneiderte Vorschläge für ein Produkt oder einen Titel, der

einem Kunden gefallen könnte, basierend auf dem historischen Kaufverhalten der Nutzer. Wir erhalten in der Konsequenz laufend Vorschläge, die unserem Geschmack entsprechen, und das zu immer tieferen Kosten. Diese werden sich jedoch auch bei Empfehlungssystemen unterschiedlicher Anbieter nicht voneinander unterscheiden, da der Algorithmus die logische Zuordnung aufgrund der dahinterliegenden Statistik vornimmt. Die Ergebnisse gleichen sich mit besserer Leistungsfähigkeit sogar noch weiter an. Überraschende Empfehlungen, die ausserhalb der statistischen Bandbreite liegen, werden nicht vermittelt.

Die Vermessung unseres Verhaltens und die Umsetzung dieser Daten in eine datenbasierte Wirtschaft und Gesellschaft erzeugt auch eine zunehmende Normierung. Je mehr Daten wir erhalten, die für statistische Auswertungen genutzt werden können, desto mehr Standards und Normwerte setzen sich durch. Dies betrifft zum Beispiel auch die Medizin, wo der Gesundheitszustand eines Menschen durch eine bessere Datenbasis immer präziser beschrieben werden kann. Dadurch werden aber auch neue Grenzwerte festgelegt, die definieren, wann ein Mensch als gesund oder als krank eingestuft wird. Neben der Möglichkeit einer genaueren medizinischen Analyse und Behandlung wächst aber auch das Risiko, dass Menschen in vorbestimmte Diagnosefelder eingeteilt werden und dass die Grenzen zwischen gesund und krank schärfer gezogen werden, was zu einer stärkeren Normierung führt und das Risiko von Ausgrenzung birgt.

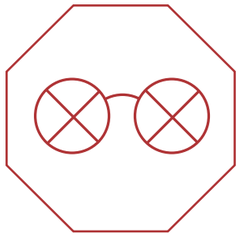


3. Mehr Gemeinschaft – mehr Fragmentierung

Das Internet basiert auf der direkten Verbindung von Computern – und von Menschen. Es ermöglicht dabei die Entstehung von neuen Gemeinschaften und Gruppierungen, losgelöst von traditionellen Strukturen oder Verbindungen. Der Aufstieg der sozialen Netzwerke ist in diesem Kontext mit Gewissheit eine der prägendsten Veränderungen der ersten Jahre des 21. Jahrhunderts. Die Gemeinschaften eröffnen eine neue Basis für Kommunikationen, für den Austausch von Wissen und stehen im Zentrum der Plattform-Ökonomie («Sharing Economy»), die das Potenzial hat, eine effiziente und nachhaltige Nutzung von Ressourcen zu fördern und die Solidarität in der Gesellschaft zu stärken.

«Echokammer» statt öffentliche Debatte
Während die digitale Vernetzung Menschen zusammenbringt, führen die Mechanismen, die diese Verbindungen prägen, zu einer direkten oder indirekten Steuerung des Austausches. Eine zentrale Herausforderung, die die weltumspannende Konnektivität mit sich bringt, besteht darin, die Vielzahl von Verknüpfungen handhabbar zu machen. In einer analogen Umgebung bestimmen bewusste oder unbewusste Entscheidungen von Individuen – oftmals aber auch Zufälle –, welche Beziehungen geknüpft werden. Um nun Hunderte oder gar Tausende von Beziehungen zu organisieren, liefern Algorithmen Hilfestellungen, die zu einer Priorisierung von Beziehungen oder dem Zugang zu Wissen führen. Im Zentrum stehen dabei lernende Programme, die diese Verbindungen basierend auf vergangenem Verhalten oder gemeinsamen Interessen vornehmen. Menschen, die sich für dieselben Themen interessieren oder eine ähnliche politische Meinung teilen, werden dabei bevorzugt. Diese algorithmenbasierte Verknüpfung der Profile führt notwendigerweise zu einer Fragmentierung der öffentlichen Debatte und zur Entstehung abgeschlossener Gruppen, zu «Filter Bubbles» oder «Echokammern»: Menschen mit gleichen Interessen und Meinungen erhalten dieselben Informationen, werden aber von

Mitgliedern mit andern Profilen abgeschottet. Diese Mechanismen sind zwar notwendig, um bei den schnell wachsenden sozialen Netzwerken den Überblick zu behalten, unterlaufen aber die Vielfalt und den Austausch mit Menschen mit anderen Überzeugungen und Interessen. Diese zirkuläre Kommunikationsstruktur birgt Risiken für Wirtschaft und Gesellschaft. Zum einen setzen sich in sozialen Gruppen dieselben Meinungen durch, was die Innovationsfähigkeit unterlaufen kann, die zu einem wesentlichen Teil auf einer Vielfalt neuer Lösungsansätze beruht. Zum anderen sind sie eine Gefahr für den Zusammenhalt einer Gesellschaft, da der Austausch nicht mehr in der gesamten Gesellschaft, sondern innerhalb von einzelnen Gruppen stattfindet.



4. Mehr Sicherheit – mehr Kontrollverlust

Die Digitalisierung liefert eine immer höhere Transparenz über die präzisen Mechanismen in Wirtschaft, Gesellschaft, Politik oder der Medizin. Wir können besser entscheiden und erhalten dadurch mehr Kontrolle über unsere Umwelt. Die Vernetzung zwischen Maschinen und die daraus folgende Entstehung des «Internets der Dinge» eröffnet parallel mehr Convenience und Einfachheit für Nutzer und Gesellschaft. Unser Leben wird sicherer, einfacher und effizienter. Staus können reduziert werden, wenn Fahrzeuge untereinander kommunizieren, Parkplätze sind in Innenstädten schneller auffindbar, Häuser können Energie mittels der Blockchain untereinander austauschen. So erhöht sich die Kontrollmöglichkeit über die reale Welt.

Mit dem präzisen Verständnis der Interessen und des Verhaltens der Konsumenten und Bürger wächst jedoch gleichzeitig das Risiko eines Verlustes von Daten (etwa durch Diebstahl) und ein daraus resultierendes Missbrauchspotenzial. Darüber hinaus bestehen grundlegende Unklarheiten punkto Eigentum von persönlichen Daten, beispielsweise im medizinischen Kontext bei genetischen Daten, die Veranlagungen für Krankheiten zeigen, die zu einem späteren Zeitpunkt auftreten könnten und dadurch bestehende Versicherungsmodelle infrage stellen. Mit der Einordnung in eine digitale Infrastruktur, die im Hintergrund den Alltag und die wirtschaftlichen Verflechtungen steuert, wächst auch die Gefahr von Cyberattacken, die die Systemintegrität bedrohen. Die Kontrolle über Fahrzeuge, Häuser oder Spitäler kann dabei durch externe Kräfte übernommen und manipuliert werden.

1
www.seagate.com/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-DataAge2025-March-2017.pdf
(Letzter Zugriff: 29.05.2017)
www.tecchannel.de/a/datenmengen-explodieren-durch-sensordaten,2056615
(Letzter Zugriff: 29.05.2017).

2
www.kulturaustausch.de/index.php?id=5&tx_amkulturaustausch_pi1%5Bview%5D=ARTICLE&tx_amkulturaustausch_pi1%5Bauid%5D=2264&cHash=5465c177ea9744fde6094b9c28bef3ce
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

3
www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2015/02/speichern-fuer-die-ewigkeit.html
(Letzter Zugriff: 29.06.2017)

4
www.veritas.com/dark-data
(Letzter Zugriff: 18.07.2017)

5
www.lte-anbieter.info/5g/
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

6
www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-Weltkarte-der-Seekabel-Tiefseekabel-8097542.html
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)
www.submarinecablemap.com
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

7
www.aerzteblatt.de/archiv/186103/Zentrum-fuer-unerkannte-und-seltene-Erkrankungen-Letzte-Hoffnung-Marburg
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

8
www.post.ch/en/companycars/post-company-cars-ltd/media/2017/swiss-post-drone-to-fly-laboratory-samples-for-ticino-hospitals?query=Drohne
(Letzter Zugriff 22.06.2017)

9
www.globalconstructionreview.com/innovation/german-vr-safety-system-le7ts-wor7kers-ha7ve/
(Letzter Zugriff 22.06.2017)

10
www.medizintechnologie.de/infopool/medizin-technologie/2017/virtuelle-therapie-reale-wirkung
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

11
www.nextrembrandt.com
(Letzter Zugriff: 22.06.2017)

12
www.cartilage.ethz.ch/research/bioprinting.html
(Letzter Zugriff: 29.06.2017)

13
ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)

14
Frey, Carl; Osborne, Michael: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, Oxford 2013

15
«Die Zeit», Nr. 11/17

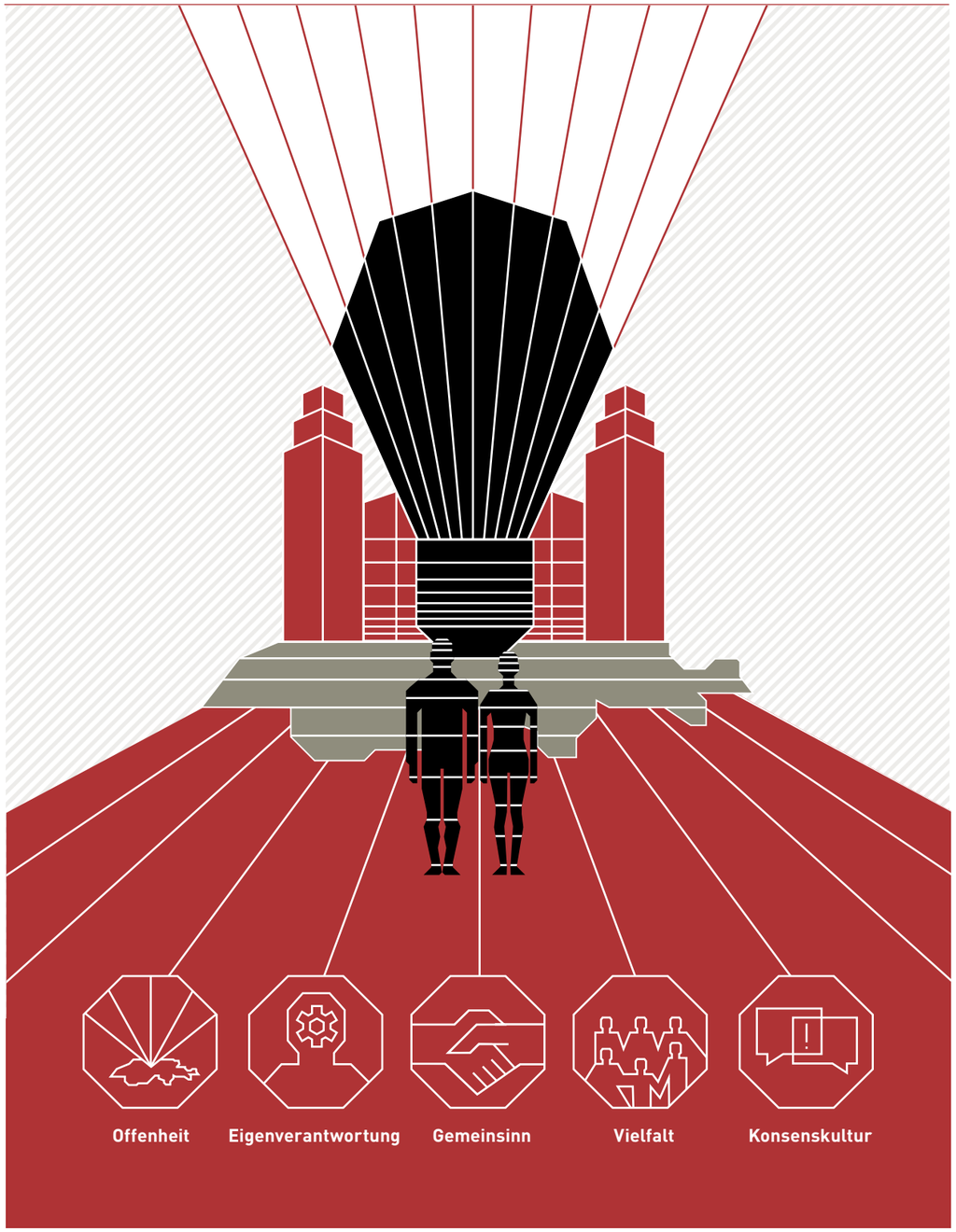
16
Arntz et. al (2016): «The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis», OECD Social, Employment and Migration Working Papers

17
Mc Kinsey Global Institute; A Future that works: Automation, employment, and productivity, January 2017

18
www.rushkoff.com/fastco-data-bubble-bursts-companies-will-actually-sell-things

→ Die DNA des Standorts Schweiz

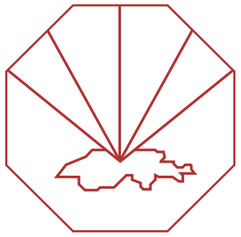
Die Schweiz hat sich seit ihrer Gründung zu einem der wettbewerbsfähigsten Länder der Welt entwickelt. Doch was sind die tiefer liegenden Gründe hinter dieser Erfolgsgeschichte? Gerade angesichts der tief greifenden Umwälzungen durch die Digitalisierung lohnt sich dieser Blick auf den Schweizer Kern.



Die zentralen Erfolgsfaktoren der Schweizer Wirtschaft widerspiegeln sich in den jährlich erscheinenden Rankings zur Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit und wurden auch in den Publikationen von economiesuisse vielfach diskutiert:

→ Makroökonomische Stabilität
→ Funktionierende Marktwirtschaft
→ Freies Unternehmertum
→ Offener Zugang zu den Weltmärkten
→ Führender Bildungs- und Forschungsplatz
→ Wettbewerbsfähige Finanz- und Steuerpolitik
→ Leistungsfähige Infrastrukturen
→ Freie und offene Arbeitsmärkte
→ Sichere, kompetitive Energieversorgung und effizienter Schutz der Umwelt

Doch sind es auch diese Faktoren, die in unserem Land in den vergangenen Jahrzehnten Innovationen und Wohlstand ermöglicht haben, mit welchen sich die Herausforderungen der Digitalisierung meistern lassen? Unbestritten bleibt eine gute Standortpolitik zentral. Doch angesichts vieler fundamentaler Umwälzungen lohnt sich ein genauerer Blick: Was sind die tiefer liegenden Gründe hinter dieser Erfolgsgeschichte? Was macht den Kern der Schweiz aus?



Offenheit

«Small is beautiful» hört man hierzulande oft; Zürich hat sich jahrelang erfolgreich als «Little Big City» angepriesen. Die Kleinheit als Eigenart und gleichzeitig als Vorteil hat unser Land, unsere Kultur und damit auch unsere Denkweise und die wirtschaftliche Entwicklung stark geprägt. Die Schweiz ist nicht nur klein; sie befindet sich auch auf wichtigen Handelsrouten und an der Kreuzung von unterschiedlichen Kulturen und Denkweisen. Die Schweiz wurde dadurch zu einem offenen Land mit grossen internationalen Verflechtungen. Das Fehlen wichtiger Rohstoffe machte es für die Schweiz schon seit den Anfängen des internationalen Handels zu einer Notwendigkeit, Rohstoffe zu importieren und dafür verarbeitete Produkte mit höherer Wertschöpfung zu exportieren. So musste die Schweiz beispielsweise bis 1836 den grössten Teil des Salzes wie auch einen Teil des Getreides durch Importe abdecken. Im Gegenzug wurden bereits im 14. Jahrhundert verarbeitete Fertigwaren wie Woll- und Leinenstoffe exportiert. Die Schweizer Textilindustrie wuchs in dieser Zeit kontinuierlich und war um 1800 weltweit die Nummer zwei in der Baumwollverarbeitung. Dank der fortschrittlichen Textilindustrie konnten sich wichtige Zuliefererbranchen wie die chemische Industrie und die Maschinenindustrie entwickeln. Gleichzeitig war die Schweiz schon früh ein wichtiger Investor im Ausland. Schweizer Firmen wie Nestlé oder BBC begannen gerade auch wegen der beschränkten Grösse des Binnenmarktes früh mit dem Aufbau von eigenen Fabriken in anderen Ländern. Anfang des 20. Jahrhunderts war die Schweiz das Land mit den höchsten Bruttodirektinvestitionen im Ausland pro Kopf. Bereits früh waren die Unternehmen damit dem rauen Wind des internationalen Wettbewerbs ausgesetzt und spezialisierten sich auf die Herstellung von hochwertigen Produkten und Dienstleistungen. Der Absatz war deshalb nicht nur auf die Schweiz und ihren kleinen Binnenmarkt, sondern gerade auch auf Käufer anderer Staaten ausgerichtet. Dieser intensive wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Austausch mit anderen Ländern war für die kleine Schweiz ein wichtiger Weg zu Innovation, Stabilität und Wohlstand.

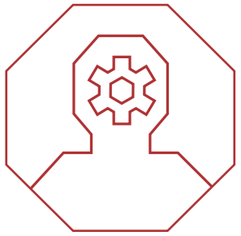
Offenheit als Ursprung für Innovation
Die wirtschaftliche Offenheit der Schweiz zeigt sich in einer wiederkehrenden Anpassungs- und Innovationsfähigkeit und führte dazu, dass der Strukturwandel oft erfolgreich gemeistert werden konnte. Sogar massive Umbrüche wie die Uhrenkrise der 1970er- und 1980er-Jahre konnten erfolgreich gemeistert werden. Viele grosse und kleine Unternehmen zeugen heute noch von der Innovations- und Wettbewerbskraft der international ausgerichteten Schweizer Wirtschaft. Lifte von Schindler rasen durch die Hochhäuser in Dubai und Schweizer Elektromotoren treiben den Mars-Rover an. Es waren oft die kleinen Innovationen und Verbesserungen, die zum Erfolg geführt haben. Der fortschreitende technische Fortschritt und die Globalisierung des Handels und der Politik haben in den letzten Jahrzehnten zu einer Intensivierung der grenzüberschreitenden Vernetzung der Schweiz geführt. Diese Öffnung wird allerdings auch begleitet von einem Unbehagen gegenüber der globalisierten Wirtschaft, das sich sporadisch auch an der Urne manifestiert.

Die Schweiz war aber gerade durch ihre Offenheit ein Anziehungspunkt für innovative und ausländische Unternehmer und Investoren, die sich oft durch eine höhere Risikobereitschaft auszeichneten. Beispielsweise brachten die Hugenotten die Uhrenindustrie im 16. und 17. Jahrhundert in die Schweiz und viele Gründer von Schweizer Erfolgsunternehmen (wie Nestlé oder ABB) waren Immigranten. Sie kamen aus unterschiedlichen Gründen in unser Land, lernten aber alle schnell die Vorzüge der Schweiz für ihre unternehmerischen Tätigkeiten schätzen und brachten wertvolles Wissen ins Land, welches wiederum auf fruchtbaren Boden fiel. Die Schweiz ist bis heute attraktiv für ausländische Unternehmen. So hat sich zum Beispiel Google für die Schweiz als bedeutenden Entwicklungsstandort entschieden.

Internationales Recht: Schweiz profitiert
Die wachsende internationale Verflechtung zwang die Schweiz aber auch, sich an ausländische Märkte auszurichten und sich flexibel ans internationale Geschehen anzupassen. Damit ging seit jeher eine gewisse Einschränkung der Selbstbestimmung einher. Die Schweiz kann sich aufgrund ihrer internationalen Einbettung den weltweiten Entwicklungen und Trends nicht entziehen. Sie ist vielmehr auf offene, freie Handelsbeziehungen angewiesen. Dies ist aber kein Nachteil. Dank des technologischen Fortschritts und der Institutionalisierung der internationalen Beziehungen, beispielsweise in der Welthandelsorganisation oder den Vereinten Nationen, wird der Austausch zwischen den verschiedenen Staaten transparenter und ausgewogener. Gerade kleine Staaten wie die Schweiz profitieren im geopolitischen Konzert der Grossen davon, wenn nicht mehr militärische Macht, sondern der Wettbewerb und damit der Erfolg des Leistungsfähigen im Vordergrund stehen.

Der Kleinheit, der bergigen Abgeschiedenheit in einer kontinentalen Binnenlage und der Rohstoffarmut sowie auch der schlechten klimatischen Bedingungen für die Landwirtschaft verdankt die Schweiz, dass sie für die Herrscher in Europa nicht interessant war und dadurch von den Grossmächten in Ruhe gelassen wurde. Dank der langen Tradition der Neutralität wurde die Schweiz auch von den Konflikten und Weltkriegen im 19. und 20. Jahrhundert sowie von den Spannungen innerhalb der Blöcke des Kalten Krieges weitgehend verschont.

Fluch und Segen der kurzen Wege
Die Kleinheit hatte aber auch Nachteile. Soweit Branchen nicht dem internationalen Wettbewerbsdruck ausgesetzt waren, bestand eine Tendenz zur Kartellbildung. Da die einzelnen Binnenmärkte überschaubar sind und sich die wenigen Anbieter oft gut kennen, war es ein Leichtes, sich gegenseitig abzusprechen und den Markt untereinander aufzuteilen. Zudem war wegen der übersichtlichen politischen Strukturen und des Milizsystems der Zugang zu den Politikern relativ einfach. Dies erleichterte es einzelnen Akteuren, ihre Pfründe und ihren Besitzstand im wirtschaftspolitischen Prozess abzusichern. Die Kleinheit hat also den Strukturwandel teilweise auch behindert. Andererseits hilft die Kleinheit aber der Wirtschaft auch, im Austausch zu bleiben und deshalb agil auf sich ändernde Bedürfnisse zu reagieren. Will die Schweiz, die zu den grossen Gewinnern der Globalisierung gehört, auch zu den grossen Gewinnern der Digitalisierung gehören, muss sie dieses Besitzstandsdenken auch in gewissen binnenwirtschaftlich orientierten Sektoren überwinden – idealerweise, bevor sie die Umstände dazu zwingen.



Eigenverantwortung

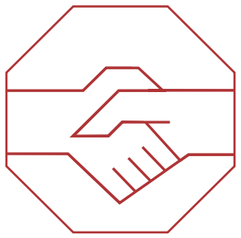
Eigenverantwortung ist ein wichtiger Pfeiler der schweizerischen Identität und bedeutet, dass jeder seines eigenen Glückes Schmied ist. Jeder übernimmt die Verantwortung für sein Handeln, es gibt keinen Anspruch auf Besserstellung aufgrund der Herkunft. Darin liegt auch einer der Gründe, weshalb es der Schweiz wie nur wenigen anderen Ländern gelingt, Einwanderer binnen relativ kurzer Zeit erfolgreich zu integrieren. Dass die Schweiz trotz sehr hohem Ausländeranteil kaum parallelgesellschaftliche Strukturen aufweist, darf im internationalen Vergleich als grosser Erfolg gewertet werden.

Im wirtschaftlichen Sinne sind das freie Unternehmertum und ein liberaler, offener Markt Grundmerkmale einer eigenverantwortlichen Gesellschaft. Das Bewusstsein, für sich und seinen eigenen Erfolg verantwortlich zu sein, ist die Basis für neue Ideen und eine ständige Optimierung der eigenen Mittel und Fähigkeiten, auf denen ein erfolgreiches Geschäft aufgebaut werden kann.

Föderale Freiheiten
Die Schweiz hat eine starke liberale Tradition. In der Zeit der Regeneration 1830/1831 wurden in zwölf Kantonen wichtige liberale Anliegen wie beispielsweise das allgemeine Wahlrecht, das Recht auf Eigentum, die persönliche Freiheit, Glaubens-, Handels-, Gewerbefreiheit und viele weitere grundlegende Rechte eingeführt. Die Schweiz konnte sich in den Jahrzehnten nach der Französischen Revolution dadurch als Hort der Freiheit bewahren. Das republikanische Staatsverständnis – im Sinne eines Aufbaus des Staates von unten und unter Einbezug des Volkes – wurde nie grundsätzlich infrage gestellt. Ein wichtiger Schritt für unser Land war die Bundesverfassung von 1848. Sie führte nebst zahlreichen grundlegenden Menschenrechten auch die Handels- und Gewerbefreiheit in der ganzen Schweiz ein.

Die Eigenverantwortung wird durch ein gut ausgebautes Bildungssystem gestärkt. Nur Bürger mit einer ausreichenden Ausbildung sind in der Lage, für sich selbst Verantwortung zu übernehmen. Die Rohstoffarmut zwang die Schweiz früh dazu, die Industrieproduktion zu spezialisieren. Die Industrie benötigte deshalb gerade auch gut ausgebildete Arbeitnehmer. Zuerst wurde in den reformierten Städten wie Genf und Zürich stark in die Bildung investiert. Die Gläubigen sollten selbst zu Gott finden und deshalb die Bibel lesen können. Weitere Meilensteine waren die Gründung der ETH 1854 und die Einführung der Berufslehre Ende des 19. Jahrhunderts.

Arbeit statt Bodenschätze
Der Wohlstand wurde in der Schweiz damit nicht dank vorhandener Ressourcen, beispielsweise Bodenschätze, erwirtschaftet. Vielmehr ist er das Ergebnis der eigenverantwortlichen Arbeit jedes Einzelnen. So entstand in der Gesellschaft eine hohe Wertschätzung für Fleiss, Genauigkeit, Verlässlichkeit, Qualität und Unternehmertum. Die Kultur der Eigenverantwortung hat den Prozess der Neugierde, des Versuchens und des Irrtums ermöglicht und damit konstant Innovation gefördert.



Gemeinsinn

Erfolg und Wohlstand der Schweiz basieren auf Wettbewerb. Dabei kann man aber auch scheitern. Diese Risikokultur ist in der Schweiz – im Vergleich etwa zu den USA – eher schwach ausgebildet und beruflicher Misserfolg wird nach wie vor bis zu einem gewissen Grad stigmatisiert. Davon abgesehen, gibt es in der Schweiz wenig Grund dafür, keine Risiken einzugehen. Die Schweizerinnen und Schweizer sichern sich als Gemeinschaft gegen den Misserfolg ab. Dank der herrschenden Chancengleichheit sollte niemand vom wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben ausgegrenzt werden und jeder kann am Fortschritt teilhaben: Jeder kann dabei seine guten Ideen, Einsatz und Willen einbringen. Damit wird die Gefahr, dass gewisse Bevölkerungsgruppen bei wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Entwicklungen zurückgelassen werden, verringert. Zudem kann grundsätzlich das wirtschaftliche und gesellschaftliche Potenzial der gesamten Bevölkerung genutzt werden.

Die Chancengleichheit zeigt sich in der Schweiz auch im öffentlichen Bildungssystem, das allen offensteht. Die Durchlässigkeit des Bildungssystems bietet auch den Schwächeren eine Chance zum sozialen Aufstieg. Wer leistungsfähig und -willig ist, kann in der Schweiz viel erreichen – dank dem durchlässigen und dynamischen Ausbildungssystem gibt es keine Sackgassen. Deshalb konnte die Schweizer Bevölkerung bisher alle strukturellen Umbrüche meistern, und alle Bevölkerungsschichten konnten von steigenden Einkommen profitieren – in den letzten zehn Jahren sind die tiefsten Einkommen sogar am stärksten gestiegen. Wichtig ist, dass die Digitalisierung nun keine Kluft zwischen Bevölkerungsgruppen entstehen lässt.

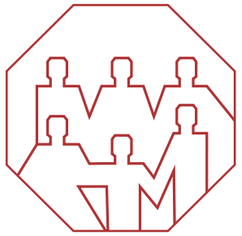
DIE DNA DES STANDORTS SCHWEIZ

Milizsystem unter Druck der Leistungsgesellschaft
Auch das politische Milizsystem, die hohe Bereitschaft, sich in Vereinen zu engagieren sowie die allgemeine Wehrpflicht und der Zivildienst sind wichtige Ausprägungen dieses Gemeinsinns. Sie fordern die gesamte Bevölkerung zur Erbringung von gemeinschaftlichen Leistungen auf. Allerdings schwindet die Partizipation: Gehörten zum Beispiel in den 1970er-Jahren noch 90 Prozent der Schweizerinnen und Schweizer einem Verein an, so sind es heute nur noch rund zwei Drittel. Leistungsgesellschaft, Zeitknappheit, Pendeln und neue Medien sind Entwicklungen, die nicht spurlos am Freiwilligen-Ethos vorbeigehen. Zusätzlich führen laufend höhere Anforderungen an die Miliztätigkeit zu einer zunehmenden Professionalisierung.

Liberaler Arbeitsmarkt dank guter Absicherung
Der Gemeinsinn in der Schweiz zeichnet sich auch dadurch aus, dass die Schwachen in der Gesellschaft auf ein soziales Netz zurückgreifen können, das von allen getragen wird. Sichtbarster Ausdruck dieser Geisteshaltung ist ein faires Steuersystem und gut ausgebaute Sozialwerke. Beide sorgen für eine Umverteilung von den Leistungsstarken zu den Leistungsschwachen, ohne gleichzeitig Eigenverantwortung, Leistungswillen und Unternehmertum abzuwürgen.

Die Schweiz schafft es gut – dies vor allem auch im internationalen Vergleich –, Wettbewerbsstärke und Innnovationskraft mit sozialem Ausgleich langfristig zu vereinbaren. Dank dem wirtschaftlichen Erfolg sind letztlich auch die Mittel vorhanden, um Haushalte und Individuen gegen wirtschaftliche Risiken abzusichern. Eine grosszügige Absicherung ermöglicht einen flexiblen und wenig regulierten Arbeitsmarkt: das wirtschaftliche Schicksal des Einzelnen hängt nicht am einzelnen Arbeitsplatz. Die Wirkung des umfassenden sozialen Sicherungsnetzes, das allen Lebenssituationen gerecht wird, wurde auch in der jüngsten Finanz- und Wirtschaftskrise deutlich. So stellte das Bundesamt für Statistik fest, dass sich krisenbedingte Einkommenseinbussen dank der sozialen Absicherung kaum im verfügbaren Einkommen niederschlugen und die Einkommensverteilung damit trotz Krise insgesamt stabil geblieben ist.

Gemeinschaft unter Druck der Individualisierung
Gemeinsinn ist das unverzichtbare Gegenstück zur Eigenverantwortung. Gemeinsinn kann verschiedene Ausprägungen haben. Auf alle Fälle erfordert er, dass die Mitglieder einer Gemeinschaft das Gefühl haben, dass sie zusammengehören und aufeinander achtgeben: Auch wenn jeder sein Bestes gibt, ist niemand davor gefeit, einmal die Unterstützung der anderen zu benötigen. Eigenverantwortung ohne Gemeinsinn verkommt zum Individualismus und Egoismus. Gemeinsinn ohne Eigenverantwortung kann nicht funktionieren – wie die Geschichte eindrücklich gezeigt hat. Eigenverantwortung und Gemeinsinn gehören also in einer liberalen und fortschrittlichen Schweiz zusammen, und beiden muss Sorge getragen werden.



Vielfalt

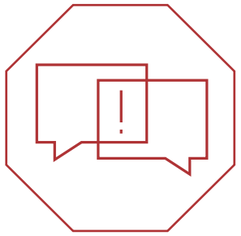
Trotz ihrer Übersichtlichkeit zeichnet sich die Schweiz in vielerlei Hinsicht durch eine betonte Dezentralität aus. Die Entstehung der modernen Schweiz als Willensnation aus einem Bund unabhängiger Stände wirkt sich bis heute auf das Selbstverständnis aus. Die Identität der Bürger wird zu einem guten Teil durch die geografische Herkunft – sei es Dorf, Stadt, Region oder Kanton – definiert. Die Schweizer sind in erster Linie Genfer, Tessiner oder Bündner, erst danach Schweizer. Diese kulturelle und sprachliche Heterogenität macht die Schweiz aus und wurde unter anderem durch die spezielle geografische Lage der Schweiz inmitten der unterschiedlichen kulturellen und politischen Strömungen in Europa ermöglicht.

Dies hat zu einer grossen Vielfalt geführt. Die Schweiz ist nicht nur mehrsprachig, sondern auch von verschiedenen Religionen und vielen unterschiedlichen Kulturen geprägt. Diese Vielfalt konnte sich entwickeln, weil viele Gebiete lange Zeit relativ abgeschieden waren. Trotz der vielen Unterschiede gab es aber über lange Zeit selten klare und stabile Fronten bei politischen Auseinandersetzungen. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass es viele Überlappungen zwischen den verschiedenen Dimensionen der Vielfalt gibt; so ist zum Beispiel nicht die ganze französischsprachige Region protestantisch. Dank dieser Vielfalt sind nicht immer die gleichen Bevölkerungsgruppen Gewinner oder Verlierer in politischen Prozessen. Zudem sind es sich die Schweizer dank der Vielfalt im eigenen Land gewohnt, offen gegenüber anderen zu sein und mit unterschiedlichen Ansichten umzugehen. Die Bewohner im Land sind dadurch oft nicht auf eine einzige Lösung fixiert, sondern offen für unterschiedliche Lösungsansätze. Allerdings öffnen sich in jüngerer Zeit auch neue Konfliktlinien, die kulturell weniger stark verankert sind und ihren Ursprung in der globalisierten Wirtschaft haben. So treffen beispielsweise Zukunftsängste auf Fortschrittsglaube und öffnen auch innerhalb von Sprachregionen oder Kantonen einen Graben.

Spannungen schnell erkennen
Die offensichtlichste Ausprägung der Vielfalt ist der föderalistische Staatsaufbau. Grundsätzlich werden die Probleme in der Schweiz auf derjenigen Staatsebene (Gemeinde, Kanton oder Bund) gelöst, auf welcher sie auftreten. Dieses Subsidiaritätsprinzip und die direkte Demokratie haben es ermöglicht, dass Anliegen und Sorgen der Bevölkerung rasch in die politischen Institutionen getragen werden. Dadurch gelingt es der Schweiz, gesellschaftliche Spannungsfelder rasch zu erkennen und politisch aufzunehmen. Andererseits wirkt die stark nach «innen und unten» gerichtete Orientierung im dezentralen System auch hemmend, wenn es darum geht, rasch auf internationale Trends zu reagieren. Ebenso führt der «Kantönligeist» teilweise zu Ineffizienzen. Jeder Kanton oder jede Gemeinde arbeitet eine eigene Lösung aus. Ein solcher Ideenwettbewerb ist grundsätzlich sinnvoll, weil er zu einem andauernden Wettbewerb der Ideen führt. Problematisch wird es aber dann, wenn auf der eigenen Lösung beharrt wird, obwohl offenkundig ist, dass an einem anderen Ort eine bessere Lösung gefunden wurde.

Auch in der Wirtschaft ist dieser Wettbewerb zwischen verschiedenen Ideen und Lösungsansätzen eine gute Grundlage für den Erhalt einer innovativen Wirtschaft.

DIE DNA DES STANDORTS SCHWEIZ



Konsenskultur

Die Konsenskultur ist der wichtigste Pfeiler der politischen und wirtschaftlichen Stabilität der Schweiz. Sowohl das kooperative Staatsverständnis als auch die dezentralen Strukturen begründen das politische System in der Schweiz. Bereits bei der Gründung des Bundesstaates 1848 war es den Gründern ein wichtiges Anliegen, das gesamte (männliche) Volk in das öffentliche Leben miteinzubeziehen und nicht eine Elite, die politische Entscheide losgelöst von der Bevölkerung fällt, zu fördern. Das Milizsystem und die Subsidiarität stellen sicher, dass sich keine abgehobene Politikerkaste herausbildet und dass sich jedermann in die Politik einbringen kann.

Ringen um Kompromisse
Konsens bedeutet, dass die Meinungsbildung möglichst breit abgestützt wird und auch die Ansichten von Minderheiten in die Entscheidungsfindung einbezogen werden. Eine Dominanz der Mehrheit gegenüber der Minderheit widerspricht fundamental der politischen Kultur der Schweiz. Im politischen System drückt sich dies in der Konsensdemokratie aus. Politische Entscheidungen werden dadurch möglichst breit abgestützt und die Betroffenen werden früh in die Entscheidungsfindung einbezogen. Das Ringen um einen Kompromiss kennzeichnet die politische Debatte. Auch die Zusammensetzung der Regierungen (Bundesrat, Regierungsräte) ist ein Spiegelbild dieses gemeinsamen Staatsverständnisses. Als in vielen Ländern noch ideologische Grabenkämpfe das Geschehen bestimmten, waren die in der Schweiz dominierenden bürgerlichen Parteien 1943 bereit, der SP einen der sieben Bundesratssitze zuzugestehen – im Gegenzug bekannten sich die Sozialdemokraten zur Landesverteidigung. Damit waren erstmals alle grossen Parteien in die Regierungsverantwortung eingebunden. Bereits ein halbes Jahrhundert zuvor hatten die dominierenden Liberalen den katholischen Konservativen einen Bundesratssitz zugestanden.

Direkte Demokratie
Schliesslich sind die direktdemokratischen Institutionen wie Volksabstimmungen und Referenden ein wichtiges konsensdemokratisches Korrektiv. So können gewichtige Minderheiten ihre Anliegen in die politische Entscheidungsfindung einbringen und gesellschaftspolitische Trends werden früh erkannt und können berücksichtigt werden. Dies alles führt zu einer hohen gesellschaftlichen Akzeptanz der politischen Entscheide und zu politischer und gesellschaftlicher Stabilität und Rechtssicherheit.
Die Konsenskultur schützt uns davor, Entscheidungen vorschnell zu treffen. Die andere Seite der Medaille ist die Trägheit des Systems. Konsensuale Entscheidungen brauchen Zeit – und Beständigkeit wird oft vorgezogen. Dies kann in einer Welt, die von raschen Veränderungen geprägt ist, ein Nachteil sein, wenn man nicht lernt, die Instrumente positiv zu nutzen.

Die Konsenskultur wird jedoch zunehmend herausgefordert. Die stärkere Polarisierung der Meinungen und der Parteienlandschaft erschwert die Konsensfindung heute stärker als früher. Der Wille, die eigene Meinung zugunsten einer breit abgestützten Lösung aufzugeben, hat nachgelassen, und Politiker, die einen Kompromiss ausarbeiten, gelten rasch als profillos. Die zunehmende Polarisierung zeigt sich in der Aufsplitterung der Gesellschaft in vielfältige Subgruppen. Maximale Forderungen kollidieren mit der Konsens- und Kompromisskultur, die die politische DNA der Schweiz seit jeher prägt. Deshalb gehört die Stärkung des staatspolitischen Bewusstseins zu den wichtigsten Aufgaben einer Schweiz, die auch künftig stabil und erfolgreich sein will.

BLICK IN DIE VERGANGENHEIT

Die Schweiz hat in den letzten Jahrzehnten eine erstaunliche wirtschaftliche Entwicklung durchlaufen. Diese war – das wird bei der aktuellen Digitalisierungs-Diskussion gerne vergessen – gepflastert mit technologischen Umwälzungen und einem permanenten Strukturwandel. Spürbar war und ist dieser Wandel für den Einzelnen besonders auf dem Arbeitsmarkt. Die Angst vor dem Strukturwandel ist geprägt durch die Vorstellung vom drohenden Jobverlust. Bereits Anfang des 19. Jahrhunderts befürchteten Arbeiter den Verlust ihrer Stelle und wehrten sich teils mit gezielten Maschinenzerstörungen gegen die Automatisierung. Während der grossen Depression in den 1930er-Jahren sprach Keynes von der «technologischen Arbeitslosigkeit». In den 1970er-Jahren stieg in der Schweiz vor dem Hintergrund der Erdölkrise die Angst vor einer lang andauernden Massenarbeitslosigkeit, was zur obligatorischen Arbeitslosenversicherung führte. Diese Befürchtungen wurden aber nie Realität. Im Gegenteil, neue Stellen wurden geschaffen. Das ist nur eine der optimistisch stimmenden Lehren aus der Vergangenheit:

Erst der technologische Fortschritt hat echten Wohlstand geschaffen
Während Jahrhunderten dümpelte die Weltwirtschaft mehr oder weniger vor sich hin. Erst um 1820 setzte die erste technologische Revolution verbunden mit einer ersten Phase der Globalisierung ein. Erst ab diesem Moment stiegen die Einkommen markant an.

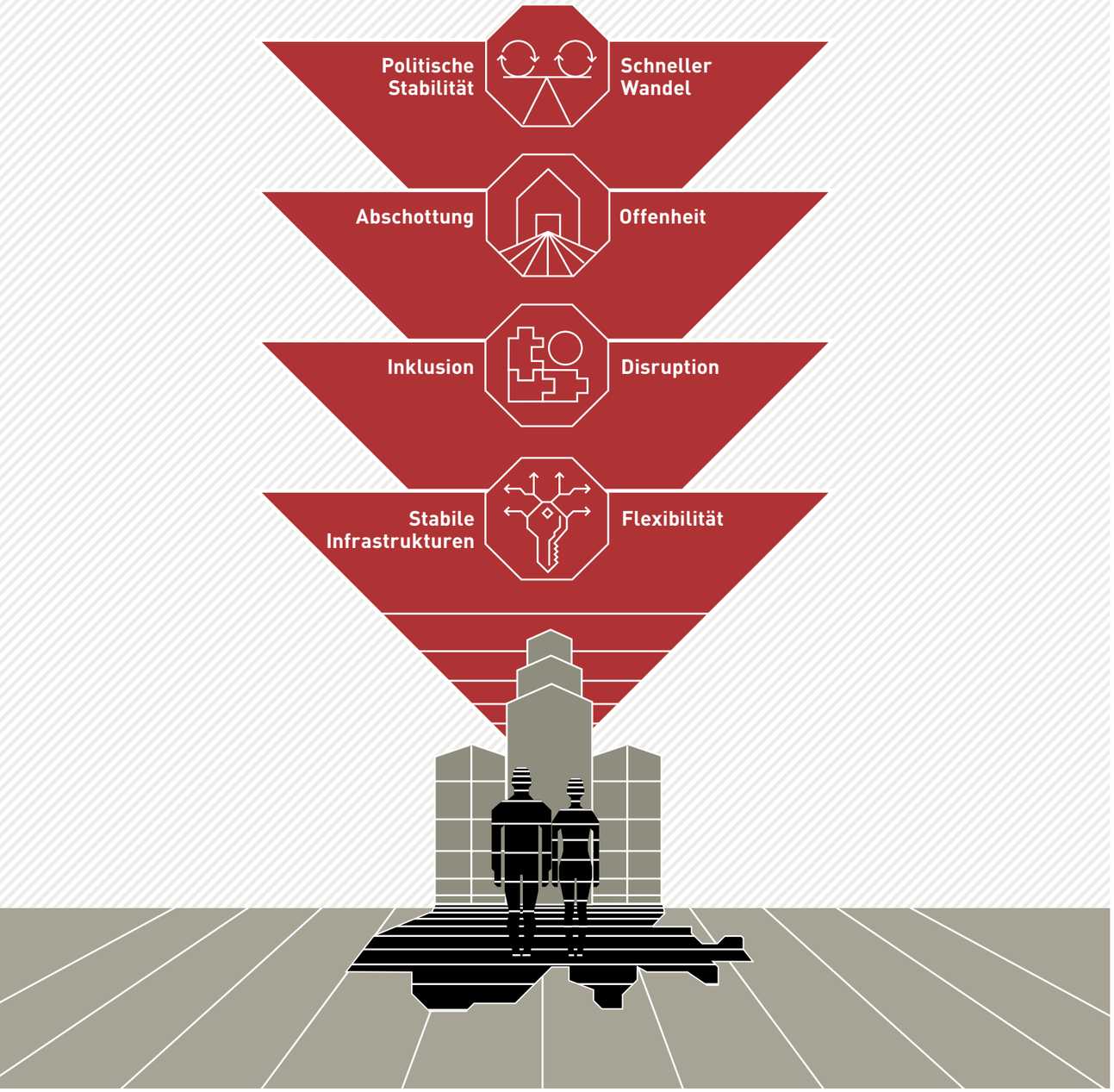
Technologische Umwälzungen sind nichts Neues
Noch 1890 verdiente die Schweiz etwa jeden dritten Franken in der Landwirtschaft – heute steuert die Landwirtschaft etwa 0,7 Prozent zur Bruttowertschöpfung bei. Trotzdem waren nicht Armut und Massenarbeitslosigkeit die Folgen dieses Strukturwandels. Denn gleichzeitig stieg der Anteil der Dienstleistungsbetriebe massiv. Und die Schweizer Landwirtschaft produziert dank neuer Technologien heute mehr Kalorien als jemals zuvor.

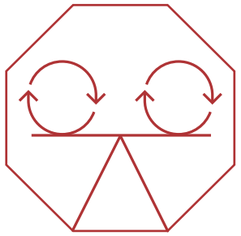
Jobs verschwinden und werden neu geschaffen
Parallel zum Strukturwandel ging die Zahl der Beschäftigten in der Landwirtschaft massiv zurück. Verschwunden sind auch zahllose Jobs in der Textilindustrie, in der Verarbeitung und in den Büros. Und dennoch ist die Schweiz eines der Länder geblieben, wo praktisch Vollbeschäftigung herrscht. Wieso kommt es trotz vermehrtem Einsatz von Maschinen zu einem Anstieg der Erwerbstätigkeit? Der vermehrte Einsatz von technisch immer ausgereifterem Kapital erhöht die Produktivität der Arbeitskräfte. Dies schlägt sich in steigenden Löhnen nieder. Das Einkommenswachstum erhöht wiederum die Nachfrage und neue Jobs entstehen. Berufe, deren Tätigkeiten durch Maschinen und Roboter übernommen werden können, verschwinden. Andere Berufe profitieren hingegen von den gestiegenen Produktionsmöglichkeiten, weil sie zur neuen Technologie komplementär sind. Zudem entstehen durch den technologischen Wandel neue Berufsbilder.

Automatisierung frisst keine Löhne
Bei einem beschleunigten technologischen Fortschritt besteht die Gefahr, dass Arbeitskräfte – und damit auch Löhne – zunehmend durch Maschinen ersetzt werden. Der Blick auf die – durch enorme Automatisierung geprägte – Vergangenheit gibt keinen Grund zur Panik. Gemäss einer Analyse der Konjunkturforschungsstelle KOF der ETH Zürich ist die Schweiz eines der wenigen entwickelten Länder, in welchen die Lohnquote seit 1980 nicht gesunken, sondern sogar gestiegen ist. Die Lohnquote gibt an, wie viel des Volkseinkommens durch Löhne erzielt wird (im Vergleich zu Erträgen aus Kapital). In der Schweiz sind heute etwa 65 Prozent des Einkommens Löhne, während Kapitaleinkommen etwa 35 Prozent ausmachen.

DAS FUNDAMENT FÜR DEN AUFBRUCH ZUR DIGITALEN SCHWEIZ: VIER ZENTRALE SPANNUNGSFELDER

Die Digitalisierung fordert die Schweiz auf vielen Ebenen heraus. Ob sich die Erfolgsgeschichte unseres Landes fortsetzt, hängt auch davon ab, ob es Wirtschaft, Politik und Gesellschaft gelingt, die grossen Fragen anzugehen. Es gilt, die Reise in die Zukunft mit Blick auf die realen Rahmenbedingungen der Schweiz zu beginnen. Die Grundlage dafür bilden vier Spannungsfelder.



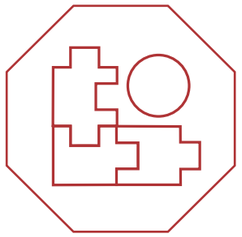


Politische Stabilität versus schneller Wandel

Die politische Stabilität der Schweiz gründet in einem fein austarierten politischen System, das nachhaltige und breit akzeptierte Lösungen hervorbringt. Der Stabilität der Schweiz liegt ein fortlaufender Prozess von graduellen Anpassungen zugrunde. Die damit verbundene permanente Suche nach Lösungen braucht allerdings viel Zeit und einen offenen Diskurs, da die relevanten Akteure und die Betroffenen in den Prozess eingebunden sind. Die Langsamkeit der Schweizer Institutionen schafft auf der einen Seite einen berechenbaren und verlässlichen Rahmen, kontrastiert aber mit der teilweise atemberaubenden Schnelligkeit des digitalen Wandels. Immer mehr müssen – vor allem in den Unternehmen – schnelle Lösungen gefunden werden, und mutig ohne Angst vor dem Scheitern muss etwas ausprobiert werden. Diese Spannung darf sich aber nicht in regulatorischem Aktionismus in der Politik entladen. Ebenso problematisch wäre es aber, wenn drängende Themen auf die lange gesetzgeberische Bank geschoben würden. Die Schweiz muss lernen, in der anbrechenden digitalen Ära zwischen verschiedenen Geschwindigkeiten zu wechseln. Die digitale Wirtschaft braucht intelligente Regulierungen, die die Bedürfnisse der Unternehmen sowie der Arbeitnehmer und Kunden ernst nehmen. Die Innovationskraft und das wirtschaftliche Potenzial der digitalen Transformation dürfen dadurch nicht geschmälert werden. Dies wäre zum Schaden der ganzen Bevölkerung, würde die Skepsis gegenüber dem notwendigen Strukturwandel verschärfen und den Standort nachhaltig schwächen. Gleichzeitig muss es der Schweiz auch gelingen, den über Jahrhunderte entwickelten öffentlichen Diskurs zu politischen Themen ins digitale Zeitalter zu überführen.

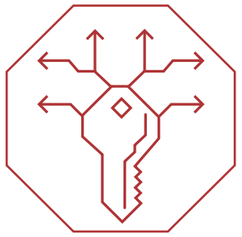
Abschottung versus Offenheit

Die westlichen Gesellschaften beschäftigt in den letzten Jahren vor allem ein Thema: Profitiert das eigene Land von der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Öffnung? Oder übersteigt die Zahl der Verlierer der Globalisierung jene der Gewinner? Die Digitalisierung könnte diesen Graben rund um Themen wie Migration, Globalisierung und Freihandel noch vertiefen. Denn einerseits braucht die Schweiz im digitalen Zeitalter die weltweit besten Arbeitskräfte, vor allem im IT-Bereich, und muss dazu auch in den internationalen Innovationsnetzwerken und -märkten aktiv eingebunden sein. Andererseits werden die Veränderungen im Arbeitsmarkt zu Rufen nach Abschottung und Protektionismus führen. Gleichzeitig könnten neue Technologien auch dazu führen, dass der Fachkräftemangel in bestimmten Bereichen entschärft wird. Eine breite und ehrliche Debatte über die Chancen und Risiken der Digitalisierung ist daher zwingend. Dabei müssen auch schwierige Fragen engagiert diskutiert werden: Führt die Gig-Economy – bei der ein Arbeitnehmer nicht mehr fest angestellt ist, sondern Aufträge für verschiedene Auftraggeber und Plattformen übernimmt – zu Lohndruck? Wie kann ein digital strukturierter Arbeitsmarkt die Sozialversicherungen langfristig finanzieren? Die Digitalisierung wird nur dann zum Erfolg, wenn die Bevölkerung sie nicht als Bedrohung wahrnimmt, sondern als Chance für kreativeres Arbeiten und wachsenden Wohlstand. Die Schweiz mit ihrer hohen politischen Partizipation und ihrer vitalen Diskussionskultur hat beste Chancen, diese Fragen konstruktiv anzugehen.



Inklusion versus Disruption

Der gesellschaftliche Zusammenhalt ist eines der Erfolgsrezepte der Schweiz. Allerdings werden die Abstiegsängste des Mittelstands seit einigen Jahren auch hierzulande (medial) intensiv diskutiert. Die Digitalisierung und die damit verbundenen zentrifugalen und polarisierenden Kräfte der Globalisierung dürfen die soziale Kohäsion der Schweiz nicht gefährden. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft müssen gemeinsam dafür sorgen, dass keiner zurückbleibt. Denn auch wenn die Schweiz als Ganzes vom Wandel profitieren kann, wird es Einzelne geben, die Hilfe brauchen – insbesondere auf dem Arbeitsmarkt. Dies ist umso wichtiger, als die disruptive Kraft der Digitalisierung keineswegs nur Stellenprofile mit geringen Qualifikationen betrifft. Andererseits bietet die Digitalisierung aber auch die Chance, Arbeitsplätze im Land zu halten oder gar zurückzuholen («Backshoring»). Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sich die Schweiz noch stärker als bis anhin als Standort mit höchster Wertschöpfung positionieren kann. Bildungs- und Weiterbildungspolitik werden damit noch stärker als bis anhin auch wirtschaftlich und gesellschaftspolitisch zum überragend wichtigen Thema. Das Bildungssystem muss das digitale Potenzial in allen Bereichen optimal aktivieren. Die verbreitete Skepsis gegenüber der Globalisierung darf sich nicht auf die Digitalisierung übertragen. Möglichst alle müssen von der digitalen Schweiz profitieren können. Nur so wird unternehmerisches Denken und Handeln über reflexartige Abwehr und Besitzstandswahrung gewinnen. Gute Bedingungen für Start-ups reichen nicht. Es braucht ein vertieftes Nachdenken darüber, welche Rolle die Schweiz in der digitalen Welt spielen kann. Ebenso, wie Firmen sich in der digitalen Umwelt zumindest partiell neu erfinden müssen, muss die Schweiz sich teilweise neu erfinden für eine Welt, die – was Ideen und Innovationen angeht – erstmals wirklich grenzenlos ist.



Stabile Infrastrukturen versus Flexibilität

Die Schweiz ist ein Land, das für seine erstklassige Infrastruktur und seine ausgeprägte Sicherheitskultur bekannt ist. Diese bewährten Werte müssen auch die digitale Schweiz prägen. Es braucht daher bei der IT-Infrastruktur und der Cybersicherheit strategische private und staatliche Investitionen. Diese Herausforderung gilt selbstverständlich für alle Länder. Aber die Schweiz hat als Land der Zuverlässigkeit, der Sicherheit und des Vertrauens noch mehr zu verlieren als andere, und sie muss sich hier besonders stark engagieren. Hierbei ist gerade auch eine durchdachte Datenpolitik unverzichtbar, will unser Land zu den Gewinnern der Digitalisierung gehören. Wem gehören unsere Daten? Wem stehen die durch Algorithmen geschaffenen Werte zu? Ist es möglich, die Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger zu schützen und gleichzeitig das enorme Potenzial von Big Data für das Gemeinwohl und für wissenschaftliche Zwecke zu nutzen? Wie kann Sicherheit im digitalen Raum gewährleistet werden?

→ Szenarien für die digitale Schweiz

Die Zukunft der digitalen Wirtschaft bietet viele spannende Perspektiven: In allen Sektoren bestehen Möglichkeiten, das Potenzial der Digitalisierung für neue Geschäftsmodelle und Mehrwerte zu nutzen. Auf den folgenden Seiten liefern 13 Szenarien Denkanstösse für die digitale Schweiz von morgen. Manche dieser Szenarien werden bereits als Wachstumsmärkte gehandelt, andere sind noch wenig bekannt.

Die Zukunft lässt sich nicht prognostizieren – insbesondere nicht, wenn es um technologische Fortschritte geht. Einerseits lässt sich nur bedingt vorhersehen, wann genau eine neue Lösung tatsächlich funktioniert, andererseits spielen bei einem Markteintritt unzählige andere Faktoren eine Rolle. Gleichzeitig ist es aber eine zentrale Voraussetzung für die mittel- und langfristige Planung von Unternehmen und Staat, vernünftige Annahmen über die künftigen Rahmenbedingungen zu haben. Eine Projektion auf eine mögliche und wahrscheinliche Zukunft ist darum essentiell. Im Wissen um alle Schwierigkeiten und Unschärfen, liegt die Grundlage für eine Auseinandersetzung mit der Zukunft im Entwickeln von Szenarien. Dabei geht es darum, Möglichkeitsräume aufzuspannen, anstatt von fixen Prognosen auszugehen.

Das Neue mit Blick auf die Gesellschaft von morgen denken
Gerade dies geschieht im Kontext der Digitalisierung aber zu selten. In vielen Märkten ist das Bild der Zukunft von sehr klaren Prognosen geprägt – nur der genaue Zeitpunkt des Eintreffens ist noch unklar. Im Mobilitätssektor beispielsweise besteht kaum noch ein Zweifel daran, dass der gesamte Verkehr innerhalb weniger Jahre durch selbstfahrende Autos geprägt ist. Nicht zu Unrecht, denn die Technologie dafür entwickelt sich in grossen Schritten weiter. Allerdings wird die Leistungsfähigkeit von Computern in der Tendenz oftmals zu optimistisch beurteilt. Viel wichtiger aber ist, dass die Entstehung eines entsprechenden Marktes von anderen Einflussfaktoren abhängt. So müssen zahlreiche kritische regulatorische Fragestellungen geklärt werden, es braucht neue Versicherungsmodelle und nicht zuletzt bestehen ungeklärte ethische Fragen, die das Verhalten von Fahrzeugen in einer Unfallsituation regeln. Und vielleicht erkennen die Nutzer den Mehrwert nicht im versprochenen Mass. Einer dieser Mehrwerte ist das Versprechen von neuer Zeit, die wir in den Fahrzeugen gewinnen und sie für Arbeits- oder Freizeit nutzen können. Allerdings wird den Passagieren vielleicht – wie schon heute – schlicht schlecht, wenn sie im Auto am Laptop arbeiten. Oder die Menschen sind nicht bereit, auf ihr Recht auf freie Fortbewegung zu verzichten.

Die Basis für solche Szenarien sind darum auch nicht allein technologische Entwicklungen, sondern vielmehr Bedürfnisse der Menschen – oder der Gesellschaft. Diese werden darüber entscheiden, ob sich eine neue Idee im Markt durchsetzt. Das Entwickeln von Szenarien ist letztlich auch für die Innovationskraft eines Standorts entscheidend. Eine zentrale Grundlage dafür ist eine Vielfalt von unterschiedlichen Lösungsansätzen, die im Wettbewerb dazu beitragen, dass sich die beste Idee durchsetzt. In einem Umfeld, in dem alle Anbieter von derselben Zukunft ausgehen, wird sich unweigerlich die Vielfalt von Angeboten reduzieren und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts unterlaufen.

13 Zukunftsbilder – neue Berufsbilder
Die Zukunft entsteht zunächst in unseren Köpfen. Und gründet auf dem Vertrauen und dem Mut, diese auch aktiv und eigenständig zu gestalten. Nachfolgend werden 13 Szenarien vorgestellt, die Möglichkeiten aufzeigen, wie sich die Schweiz basierend auf ihren Stärken und den Limitationen in der digitalen Welt positionieren kann. Diese beruhen zum Teil auf bestehenden, zum Teil aber auch auf neuen Ideen, die aber allesamt keine Science Fiction darstellen, sondern als Collagen entwickelt wurden, in denen bestehende Ideen und Technologien in einen neuen Kontext überführt wurden. Und sie deuten an – teilweise mit einem Augenzwinkern –, welche Möglichkeiten sich den Schlüsselsektoren der Schweiz bieten. Neben den vielen beunruhigenden Zukunftsbildern, die geprägt sind durch Maschinen, die Menschen die Arbeit abnehmen oder uns entmündigen, stehen hier bewusst positive Bilder im Zentrum. Mit nur wenig Phantasie sind in den Bildern auch unzählige neue Berufsbilder zu erkennen, die wir uns heute noch gar nicht ausmalen können.

Der öffentliche Verkehr und der Individualverkehr nähern sich aneinander an und verschmelzen sogar. Dies nimmt Druck vom öffentlichen Verkehr weg, sich ausschliesslich auf rentable Hauptstrecken zu konzentrieren. Stattdessen können dank automatisierter Fahrzeuge problemlos und nachfragebasiert auch Randregionen erschlossen werden. Öffentliche Kleintransporte werden dadurch wieder erschwinglich. Von der Wohnung in Hinterbümpliz zu den Grosseltern in Vorderbubikon geht's nun per Gemeinschaftstaxi. Und von den regionalen Zentren bleiben Züge die effizienteste Verbindung in die Städte. So verwischen selbstfahrende Autos die Grenze zwischen Taxidiensten und öffentlichem Verkehr. Dies wird auch Einfluss haben auf unser Arbeitsverhalten, da Pendlerstrecken gezielt für Arbeiten genutzt werden können. Das wird die Siedlungsstruktur in der Schweiz beeinflussen und Randregionen und Randagglomerationen als Arbeits- und Wohnorte aufwerten. Damit diese Strukturveränderung nachhaltig erfolgen kann, ist gerade in planerischer Hinsicht ein Ausbrechen aus den bestehenden Denkmustern erforderlich: Mobilität muss gesamthaft verstanden werden und darf nicht auf die jeweiligen Transportmittel reduziert werden.

→ Nachhaltig erschlossene Randregionen

Autonome Fahrzeuge individualisieren öffentlichen Verkehr und erschliessen abgelegene Orte.

→ Der Mensch als Berater und Vertrauensperson

Bei komplexen Fragestellungen unterstützen persönliche Cockpits und Expertennetzwerke die Berater mit unterschiedlichen Expertisen.

Die Komplexität der Finanzmärkte und der dazugehörigen Produkte ist hoch. Die Automatisierung verspricht eine Transformation von Banken und Versicherungen, wobei Robo-Berater einen immer grösseren Anteil der Arbeit übernehmen. Diese Informationen und Empfehlungen werden bei komplexen Fragestellungen aber nicht autonom eingesetzt, sondern als Unterstützung für einen menschlichen Berater. Dieser hat aber im Vergleich zu heute andere Aufgaben und Kompetenzen. Nicht das Übermitteln von aktuellen Bewegungen am Aktienmarkt steht im Zentrum, sondern das Einordnen unterschiedlicher Informationen – und den Vertrauensaufbau zum Kunden. Die eigentliche Beratungsleistung bleibt damit persönlich. Die Beraterin fungiert dabei wie die Hausärztin als langjährige Begleiterin der Familie und kennt deren Bedürfnisse und Ansprüche. Dabei kann sie externe Experten über Telepräsenz-Roboter blitzschnell einbinden. Durch den Zugriff auf eine breit verfügbare IT-Infrastruktur haben dabei auch kleinere Anbieter wieder eine Chance, da sie sich über die Qualität einer transparenten und vertrauensvollen Beratung differenzieren können und Technologie im Hintergrund steht.

→ Ferien nach Mass

Digitale Navigationshilfen für einen individuellen und effizienten Tourismus mit der Möglichkeit, die Natur zu schützen.

Der Wunsch nach Reisen in die unberührte Natur ist ungebrochen. In der Masse gehen heute einzigartige Erlebnisse oft verloren und die Landschaft gerät unter Druck. Individualisierte Orientierungssysteme eröffnen Tourismusregionen neue Möglichkeiten: Sie können die Besucher basierend auf ihren individuellen Bedürfnissen an die richtigen Orte führen. Wanderer, die sich mittels einem intelligenten Leitsystem führen lassen, können berüchtigte Hotspots umgehen und erhalten persönliche Empfehlungen für alternative Routen. Die Tourismusverantwortlichen erhalten die Möglichkeit, wertvolle Landschaften nachhaltig zugänglich zu machen und bei Bedarf automatisch zu schützen. Das System basiert dabei auf der Echtzeit-Auswertung verschiedenster Daten wie Bewegungsmuster der vernetzten Wanderer, Präferenzen und Interessen auf sozialen Netzwerken und Wetterdaten. Zieht ein lokales Gewitter auf, werden alternative Routen vorgeschlagen. Gleichzeitig bringen neue soziale Netzwerke ausgefallene Wünsche mit passenden Angeboten zusammen. Yogalektion am Sonntagmorgen auf dem Bürgenstock? Check. Mitspieler zum Hornussen gesucht? Check. Damit haben Nischenanbieter einen erleichterten Zugang zu ihren Kunden und regionale und spezialisierte Angebote erhalten Auftrieb.

→ Unterirdische Logistik

Gebrauchsgüter des Alltags werden automatisiert nach Hause geliefert.

Der smarte Putzschrank bemerkt, wenn der Glasreiniger ausgeht, und bestellt automatisch Ersatz. Der Onlineeinkauf von Gebrauchsgegenständen wie Zahnbürsten oder WC-Papier wird zur Norm. Voraussetzung dafür ist ein hocheffizientes und feinmaschiges Distributionssystem, das die gebrauchte Ware so schnell wie möglich im Logistikzentrum abfertigt und dem Kunden bis zur Türmatte liefert. Die Lösung dafür liegt in zentralen Logistikzentren und unterirdischen Tunnelsystemen, mit denen Produkte transportiert werden, ohne dass sie dabei Strassen, Trottoirs oder den Luftraum belasten. Endpunkte sind beispielsweise ein Verteilzentrum mit Lift beim Quartierzentrum. Die letzte Meile zur Haustüre kann durch Menschen oder Kleinroboter bedient werden. Das System führt vor allem dort, wo der öffentliche Raum begrenzt ist, also in den Städten und Agglomerationen, zu einer Entlastung der bestehenden Infrastruktur. Verändert wird auch die Landschaft des Detailhandels, wo die Flächen zunehmend für Beratung und nicht mehr für Lagerhaltung genutzt werden können.

→ Personalisierter Detailhandel

Virtuelle Einkaufsberater
für die individualisierte Ernährung.

Der stationäre Vertrieb von Gütern des täglichen Bedarfs wird auch in der digitalen Welt von Bedeutung bleiben, dies gerade bei Produkten wie Gemüse, Früchte, Fisch oder Fleisch, die der Kunde physisch erleben möchte. Der Einkauf kann dabei für Kunden wie Verkäufer massiv aufgewertet werden: Mit dem zunehmenden Wissen darüber, wie Ernährung, Gene und Gesundheit zusammenspielen, wächst die Möglichkeit, Nahrung auf unsere persönlichen Veranlagungen – und Wertvorstellungen – auszurichten. Die Vision einer personalisierten Ernährung wird zunehmend zur Realität. Unser Speiseplan wird auf Verträglichkeit, Allergien, Lebensstil und persönliche Werte ausgerichtet. Dabei geht es nicht nur um das Verständnis, was für uns gut ist, sondern um die Frage, wie wir aus der immer grösseren Menge von Einkaufsoptionen die richtigen Produkte finden. Personalisierte Ernährung erfordert darum in den verbleibenden physischen Lebensmittelläden intelligente Leitsysteme, die uns zu den richtigen Produkten führen. Ein virtueller Ernährungscoach kann dabei in Echtzeit entscheidende Tipps geben. Ist der Coach mit Sensoren verknüpft, kann er zum Beispiel einen Eisenmangel autonom feststellen und ein Rezept mit Weizenkleie vorschlagen. Die Technologie dahinter ist die digital ergänzte Realität (Augmented Reality). Kameras erkennen Produkte automatisch und rufen alle weiteren Informationen direkt aus dem Internet ab und zeigen dies über eine Datenbrille oder ein Head-up-Display an.

→ Renaissance der Bergbauern

Arbeitsroboter unterstützen Kleinbetriebe bei der Verrichtung von schwerer Arbeit.

Traditionelle Schweizer Gewerbe wie Bergbauern lassen sich in der Schweiz kaum mehr rentabel betreiben. Eine neue Generation intelligenter Landwirtschaftstechnologie gibt ihnen eine neue Perspektive: Roboter und andere automatisierte Arbeitsmaschinen übernehmen anstrengende Tätigkeiten. Sensoren und Wetterüberwachungssoftware helfen, den ganze Anbau- und Ernteprozess zu optimieren. Mit der höheren Leistungsfähigkeit der Mechatronik wird der Einsatz von Robotern unter schwierigsten Bedingungen möglich – auch dort, wo sie mit Menschen, Tieren oder der ungezähmten Natur in Kontakt kommen. Damit ist diese Technologie aber nicht allein für Bergbauern, sondern auch für andere Kleinstunternehmen interessant. Dies eröffnet Chancen für das Wiederbeleben von weiteren bedrohten Gewerben. Voraussetzung dafür ist aber, dass die neuen Chancen erkannt und die notwendigen Fähigkeiten erlernt werden. Dazu gehört sowohl die rentable Nutzung von Robotern wie auch das Anleiten und Warten der Maschinen.

Grippekranke müssen sich heute oft mühsam zum Hausarzt schleppen und helfen dabei fleissig mit, die Grippeviren zu verbreiten. Früher war es üblich, dass der Hausarzt Hausbesuche machte. Aus Kosten- und Effizienzgründen ist dies heute nur noch selten möglich. Nun ermöglichen virtuelle Kommunikationstechnogien wie Telepräsenzroboter und in Zukunft Hologramme einen direkten Austausch zwischen Arzt und Patienten. Zusätzlich unterstützen digitale Assistenzsysteme die Diagnose und Triage: Messdaten werden durch tragbare Sensoren oder in die Wohnungen eingebaute Messsysteme kontinuierlich erfasst. Der Austausch mit den Spezialisten erfolgt dann, wenn die Basissysteme an Grenzen stossen. Zudem schafft der direkte Austausch mit einem menschlichen Betreuer Vertrauen – auch wenn der Kontakt nicht physisch erfolgt. Die digitale Medizin ebnet dadurch den Weg vorwärts zur Tradition der Arzt-Patienten-Beziehung samt Betreuung zu Hause. Voraussetzung sind Standards bei Patientendaten sowie neue Kompetenzen für Ärzte, die ihre Beratung gemeinsam mit den Patienten entwickeln.

→ Der fliegende Hausarzt

Mit virtuellen Kommunikationstechnologien rückt der Patient wieder in den Mittelpunkt.

→ Jeder kann kochen

Mit Augmented Reality die Kompetenzen erweitern.

Wir stossen immer wieder an Grenzen unseres Könnens und unserer Fähigkeiten. Was bietet der fast leere Kühlschrank an Verpflegungsmöglichkeiten? Und wie werden Tomaten geschält? Augmented-Reality-Anwendungen liefern dazu mit einer neuen Art von Haushaltsgeräten Abhilfe, indem Anweisungen direkt auf das Display einer Brille oder Linse projiziert werden. Ein kurzer Download, und auch der grösste Kochlaie kann ein 5-Gang-Menü herbeizaubern, ohne je etwas vom Blanchieren gehört zu haben. In der Konsequenz wird das Lernen von Fähigkeiten einfacher und erschwinglicher. Damit können wir nicht nur temporär Aufgaben lösen, zu denen wir nicht fähig sind, es entstehen neue Möglichkeiten, handwerkliche Kompetenzen zu lernen und sich neue Fähigkeiten anzueignen. Auch für professionelle Anwender eröffnen sich neue Möglichkeiten, um effizienter oder besser zu werden. Eine Chirurgin lässt sich Empfehlungen einblenden, wo sie den Schnitt ansetzen soll, ein Designer kann seine Modelle wie in der Wirklichkeit erfassen. Grundlage dafür sind leistungsfähige Computer, die in Echtzeit eine virtuelle Realität erstellen, die sich kaum von der physischen Wirklichkeit unterscheiden lässt.

→ Individualisierte Datenmärkte

Menschen entscheiden, welche Daten sie wem zur Verfügung stellen.

Daten werden in Zukunft nicht nur konstant generiert, sondern auch systematisch erfasst. Sie können als Rohstoff für Algorithmen genutzt werden, die für die Anwender einen erheblichen Mehrwert generieren. Es braucht dabei allerdings Systeme, die persönliche Daten vor fremden Zugriffen und Hacking schützen. Zudem müssen Strukturen geschaffen werden, damit jeder entscheiden kann, wie mit den selbst generierten Daten umgegangen werden soll. Damit werden Geschäftsmodelle ermöglicht, die dem Wert der verarbeiteten Daten auch gerecht werden. Transparenz und Eigenverantwortung ermöglichen den Aufbau von Marktplätzen, wo jeder Bürger festlegen kann, wer bis zu welchem Ausmass Zugriff auf Bewegungs-, Gesundheits-, Konsum- oder Bankdaten hat. Anbieter wiederum können Gegenleistungen definieren: Ein Patient, der seine genetischen Daten für klinische Studien zur Verfügung stellt, soll auch finanziell davon profitieren können. Die Preisgabe von Daten kann aber auch ganz uneigennützige Motive haben, so beispielsweise – analog der Organspende –, um die klinische Forschung zu unterstützen und damit Leben zu retten.

Swiss
Personal
Data
Pool
Datenspendeausweis
Carte personnelle de donneur
Carta personale di donatore
Personal donor card
Gesundheit
Santé/Sanità/Health
75%
Konsum
Consommation/Consumo/consumption
0%
Mobilität
Mobilité/Mobilità/Mobility
100%
Soziale Interaktion
Interaction sociale/Interazione sociale/Social Interaction
32%
Ernährung
Nutrition/Alimentazione/Nutrition
100%
Finanzen
Finances/Finanze/Finances
0%
Daten-Freigabe (von 0 bis 100%)
ID-Print
PMCHEDE<WYSER<<MANUELA<<

Der Planet Erde ist riesig, und will doch erforscht werden. Und da sich der Planet beständig verändert, kommen jede Sekunde neue Daten hinzu – eine Aufgabe, der die Wissenschaft allein nicht gewachsen ist. Welche Wildpflanzen kommen auf Berner Stadtgebiet vor? Nur zusammen mit ehrenamtlichen Pflanzenkennern kann eine Wissenschaftlerin diese Aufgabe angehen. Digital erfasste Daten erlauben dabei eine einfache Verknüpfung mit anderen Daten. Das Foto eines Zugvogels ist beispielsweise mit einer Zeitangabe und per GPS mit einem Ort gekoppelt. So lassen sich die an den Klimawandel anpassenden Bewegungen von Zugvögeln zeitnah verfolgen. Bürgerwissenschaftler können zudem bei der Lösung komplexer Probleme mitarbeiten. Die Voraussage der Faltungsstrukturen von Proteinen ist in der biomedizinischen Forschung eines der ungelösten Probleme. Laienwissenschaftler leisten per App mit ihrem intuitiven räumlichen Verständnis einen wichtigen Beitrag. In der Konsequenz hat die Wissenschaft ein genaueres Bild der biologischen, linguistischen und chemikalischen Veränderungen der Welt, das Verständnis für die Wissenschaft wächst in der Bevölkerung und forschende Unternehmen erhalten Zugang zu Millionen potenzieller Mitforscher und Denker. Die Intelligenz der Menge kann damit komplexe Themen und Herausforderungen der Menschheit angehen.

→ Die Weisheit der vielen Forscher

Bürger unterstützen Wissenschaftler beim Sammeln von Daten und bei der Forschung.

→ Robotheken

Lokale Mikromanufakturen und Servicecenter für die smarte Quartierinfrastruktur.

Wenn immer mehr Arbeiten von Robotern übernommen werden, dann müssen immer mehr Roboter repariert werden. Nicht alle diese Arbeiten können Roboter vornehmen. Parallel führt der Aufbau einer intelligenten Infrastruktur in Städten und Haushalten zu einem wachsenden Bedarf an massgeschneiderten digitalen Geräten und Automaten. Hier entstehen neue Märkte für traditionelle Handwerksbetriebe und Technologieproduzenten als lokale Servicecenter und Mikromanufakturen. Eine Basis dafür sind auch additive Produktionsverfahren wie 3D-Drucker, die es ermöglichen, lokal Bauteile zu produzieren, sowie moderne Logistiklösungen. Dadurch können die urbanen Dienstleister eine grosse Bandbreite von Maschinen und Robotern reparieren, ohne auf riesige Lagerkapazitäten oder lange Logistikketten für jedes Spezialteil angewiesen zu sein. Eine weitere Dienstleistung ist das Aufrüsten von Haushalten mit der neusten Cybersecurity-Hard- und -Software. Gesamthaft hat diese Entwicklung zwei Konsequenzen. Erstens erhält die Recycling- und Reparaturbewegung neuen Schub: Produkte werden so designt, dass sie einfach repariert werden können und über eine längere Lebensdauer verfügen. Zweitens kehrt das Know-how zur Produktion in die Quartiere zurück.

→ Der automatisierte Haushalt

Mehr Zeit für das Wesentliche im Leben.

Ein guter Teil der Hausarbeit wurde schon Anfang des 20. Jahrhunderts mit Haushaltsgeräten wie der Wasch- oder Geschirrspülmaschine reduziert. Dennoch gibt es im Haushalt immer noch viel mühsame und vor allem zeitraubende Arbeit. Diese wird zunehmend von Robotern, die mit ihrer Umwelt interagieren, übernommen werden. Feinmotorisch begabte Roboter decken den Tisch, räumen ab, reinigen das dreckige Geschirr und versorgen es im Schrank. Kleinste Putzroboter halten die Wohnung permanent staubfrei, nehmen feucht auf und reinigen das Bad. Entlastung bieten solche Roboter auch im Bereich der Betreuung: Haushaltsroboter füttern Haustiere und führen sie aus, während die Besitzer bei der Arbeit sind. Was sich noch zeigen wird ist, ob der Haushalt der Zukunft eine Vielzahl von spezialisierten Robotern beherbergt, ob diese Roboter kollektiv über die Sharing Economy genutzt werden oder ob es ein einzelner, modularer Robo-Butler sein wird. Voraussetzung ist, dass ein Roboter Objekte genauso wie ein Mensch erkennt und wahrnimmt und dass er mit beliebigen Gegenständen mit der nötigen Vorsicht umgehen kann.

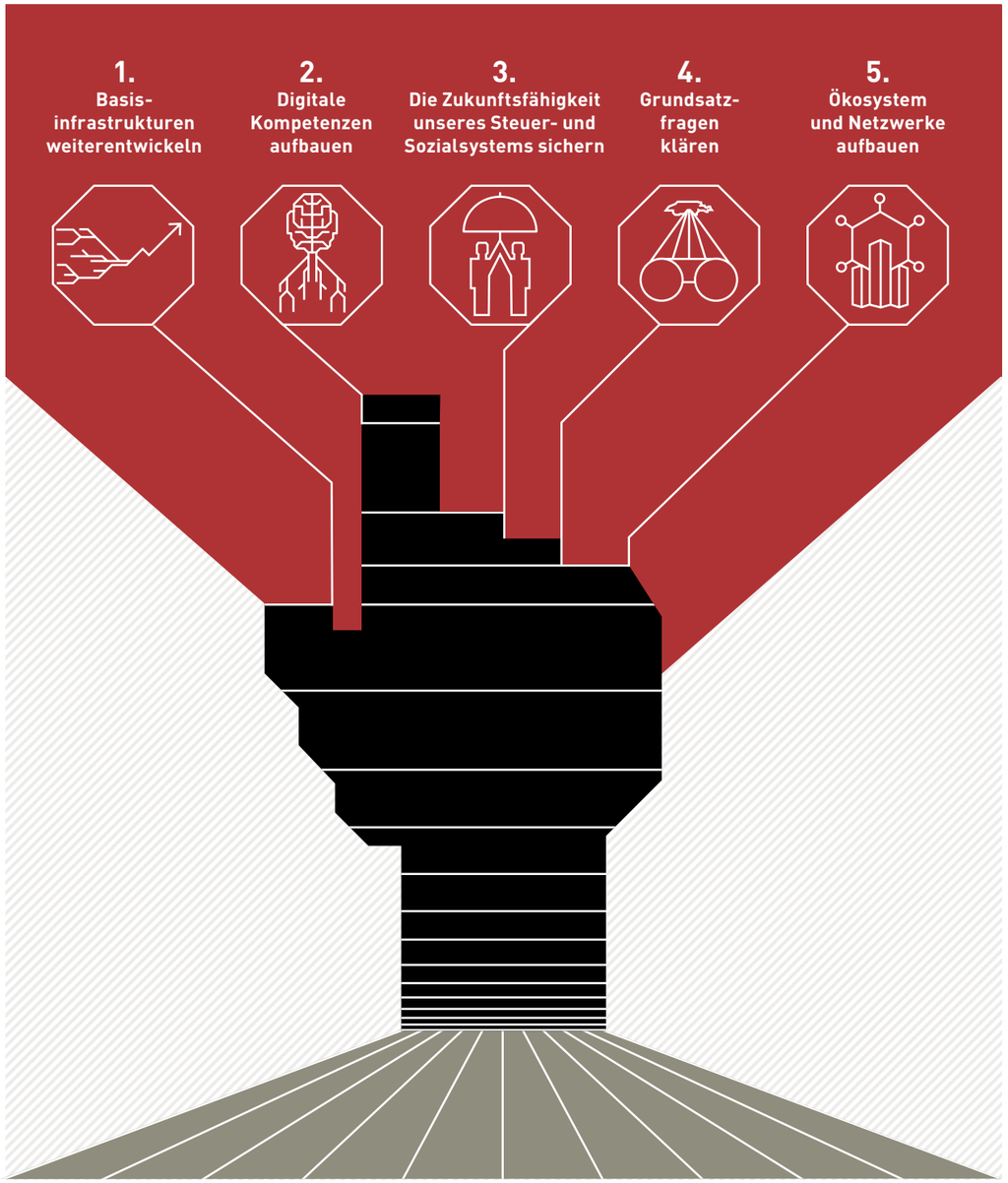
Neue Produktionsformen ermöglichen es, einfache medizinische Produkte auf der Basis online verfügbarer Baupläne eigenständig herzustellen. Im Fall einer Verstauchung können massgeschneiderte Schienen mit einem 3D-Drucker produziert werden. Der Anbieter liefert dafür in Abstimmung mit dem Arzt einen Bauplan, der dann auf die individuelle Anatomie eines Patienten angepasst wird. Einen Schritt weiter gehen kleine chemische Reaktoren, die einfache, niedermolekulare Arzneimittel wie Aspirin direkt im Badezimmer aus einfachen Bauteilen synthetisieren. Dabei passt der Medikamentendrucker die Dosierung an die einzelnen Familienmitglieder an. Das Kind braucht weniger Wirkstoff als der Vater und bekommt die Pille zudem in der gewünschten Farbe und in der Form eines Gummibärchens. In der Folge verschiebt sich auch das Geschäftsmodell für Pharma- und Medizinalproduktehersteller, die sich auf Forschung und Entwicklung sowie die Schnittstellen zum Patienten oder Kunden konzentrieren.

→ Massgeschneiderte Medizin

Hauseigene Synthese-Reaktoren und Prothesen-Drucker ermöglichen personalisierte Therapien.

→ Handlungsfelder für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft

Angesichts der angekündigten Umwälzungen als Folge der Digitalisierung steigt der Druck in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik, etwas zu tun. Braucht es für jede neue Herausforderung postwendend eine gesetzliche Antwort? Oder totale Zurückhaltung? Beides wäre falsch. Gefragt ist weder hektischer Aktionismus noch Fatalismus. Vielmehr gilt es jetzt, politisch die richtigen Weichen zu stellen. Dabei stehen fünf Handlungsfelder besonders im Fokus.



Die Digitalisierung wurde über viele Jahre als vorübergehender oder überschätzter Trend angesehen, der für viele Branchen von marginaler Relevanz ist. Heute besteht nun aber kein Zweifel mehr, dass die Digitalisierung die zentrale Grundlage der künftigen Schweizer Wirtschaft bildet und uns über die nächsten Jahrzehnte begleiten und beschäftigen wird. Die Auseinandersetzung mit ihr ist darum zwingend und sie erfordert einen ganzheitlichen Blick, Offenheit, aber auch kritisches Mitdenken und Hinterfragen.

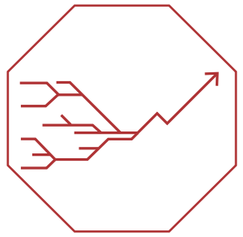
Die Basis der Digitalisierung bilden technische Infrastruktur und Neuerungen. Sie sind die Grundlage für Innovation, allerdings ist Technologie letztlich Mittel zum Zweck. Im grösseren Kontext handelt es sich um eine kulturelle Transformation, die Unternehmen, Politik, Bildungssysteme und unseren Alltag tief greifend verändert.

Kluge Voraussicht statt Hektik
Innovation erfordert nicht allein technisches Sachverständnis, sondern den Blick auf Mehrwerte für Nutzer, Bürger und Gesellschaft. Dies braucht neue Formen der Zusammenarbeit und Kompetenzen, die unterschiedliche Fähigkeiten innerhalb von Unternehmen und Organisationen verknüpfen. Um diese Mehrwerte zu nutzen, müssen wir die digitale mit der analogen Welt verbinden – als Grundlage für anhaltendes wirtschaftliches Wachstum und einer gleichzeitigen Stärkung der Gesellschaft. Die Digitalisierung wird nur dann zu einem nachhaltigen Fundament für die Schweiz, wenn die Menschen – und damit die Gesellschaft – die Gewinner sind und dabei den Markt bilden, in dem sich die Wirtschaft entfalten kann.

Mit Blick auf die technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen gilt es einerseits die Fähigkeit zu stärken, sich schnell auf die neuen Rahmenbedingungen anzupassen. Es braucht aber gleichzeitig Widerstandsfähigkeit, um dem Wandel mit Gelassenheit und kluger Voraussicht zu begegnen, statt mit Hektik, Aktionismus und Angst. Dies erfordert den Aufbau von Vertrauen – und Vertrauen wiederum entsteht durch den Dialog zwischen den Menschen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und der Zivilgesellschaft. Der Wettbewerbsvorteil der Schweiz liegt in dieser Kohäsion und dem Austausch zwischen den unterschiedlichen Akteuren. Daraus entsteht die Fähigkeit, Netzwerke zu stärken und weiterzuentwickeln, Innovation durch Spitzenforschung zu schaffen, den Transfer zur Wirtschaft zu vertiefen und ein Verständnis für die künftigen Bedürfnisse der Gesellschaft aufzubauen. Das Resultat solcher Strukturen ist Stabilität, gekoppelt mit der Fähigkeit, sich mit Mut der neuen Welt zu stellen. Diese Fähigkeiten haben die Schweiz in den letzten 100 Jahren erfolgreich gemacht und sie können das Land auch die nächsten 100 Jahre als attraktiven Standort auszeichnen, wenn wir sie in die digitale Welt übertragen.

Das Lernen lernen
Wir stehen heute am Anfang der Entwicklung und es ist nicht möglich, auf alle Fragen schon konkrete Antworten zu geben. Dies ist die Aufgabe der nächsten Monate und Jahre – mit Wissenschaft, aber auch durch Unternehmen, die Lösungen im Markt entwickeln und gemeinsam mit den Kunden lernen, wo digitale Anwendungen Nutzen stiften und wo nicht. Es gilt also das Lernen ins Zentrum zu stellen, Erfolgsmodelle zu bewahren, aber sich auch von lieb gewonnenen Strukturen und Kompetenzen zu trennen, die nicht mehr den Anforderungen von morgen entsprechen.

Basierend auf diesen Grundsätzen lassen sich für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft fünf Handlungsfelder ableiten:



Basisinfrastrukturen weiterentwickeln

Leistungsfähige, sichere und flächendeckend verfügbare Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen sind die Basis für die digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft – und ein wichtiger Standortfaktor. Mit der fortschreitenden Vernetzung und der Digitalisierung von Anwendungen steigt das Datenvolumen exponentiell an. Dies bedingt einen stetigen Ausbau der verfügbaren Internetbandbreiten über Festnetzanschlüsse und Mobilfunk im ganzen Land. Alle Bevölkerungskreise und Landesteile sollen Zugang zu gut ausgebauten Infrastrukturen haben, um am digitalen Leben teilzuhaben. So verlieren auch abgelegene Regionen nicht den Anschluss an die digitale Zukunft. Damit Wirtschaft und Gesellschaft Vertrauen in die Sicherheit der Daten haben, braucht es einen wirksamen Schutz vor Missbrauch.

→ Die Fortführung des marktgetriebenen Ausbaus in einem liberalen Regulierungsumfeld ist der beste Garant dafür, dass Investitionsanreize erhalten werden und der Infrastrukturwettbewerb weiterhin funktioniert. Investitionsfreundliche Rahmenbedingungen und ein funktionierender Wettbewerb sind auch in Zukunft der Schlüssel zu einer guten Versorgung mit Infrastrukturen und Diensten im ganzen Land.

→ Die digitale Schweiz ist auf eine verlässliche Stromversorgung angewiesen. Denn ohne Versorgungssicherheit beim Strom sind auch gut ausgebaute Telekommunikationsinfrastrukturen wertlos. Die Bedeutung der Versorgungssicherheit nimmt vor dem Hintergrund einer digitalen Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu.

→ Die Integrität der Daten und deren Schutz vor Missbrauch durch Kriminelle, Private und Unternehmen («Cyber Security») ist von zentraler Bedeutung. Die Kompetenzen im sicheren Umgang mit Daten hängen auch stark mit Selbstverantwortung zusammen. In erster Linie muss jeder Einzelne seinen Beitrag zur Datensicherheit leisten. Dem Staat kommt die Aufgabe zu, Wirtschaft und Gesellschaft hinsichtlich des sicheren Umgangs mit digitalen Daten zu sensibilisieren und mit Vorbildfunktion voranzugehen.

→ Das Potenzial der Digitalisierung erschliesst sich nur, wenn die technologischen Fundamente auch vorhanden sind. Neben einer flächendeckenden und leistungsfähigen Anbindung ans Internet und der technischen Infrastruktur bei Unternehmen und Behörden gehört dazu das Entwickeln von Schnittstellen und Standards, die weltweit das Zusammenspiel zwischen intelligenten Geräten und Maschinen ermöglichen, aber auch die Verfügbarkeit einer sicheren und einfachen elektronischen Identität für die Bewohnerinnen und Bewohner der Schweiz.

Digitale Kompetenzen aufbauen

Der technologische Wandel ist für den Einzelnen auch auf dem Arbeitsmarkt spürbar. Die diffuse Angst vor dem Strukturwandel – und die ganz konkrete vor einem Jobverlust – geht in vielen Ländern um und bestimmt zunehmend die politische Agenda. Gewisse Jobs werden tatsächlich verschwinden, und dafür neue entstehen. Niemand weiss, wie die Jobs der Zukunft aussehen und welches Fachwissen und welche Kompetenzen in den nächsten Jahrzehnten besonders gefragt sein werden. Bildung und Ausbildung müssen deshalb die Agilität, die Anpassungsfähigkeit und die Freude am Lernen von Neuem fördern, damit die Arbeitslosigkeit auch in Zukunft tief bleibt.

Auch die Bedeutung der Weiterbildung wird zunehmen. Heute kann niemand mehr davon ausgehen, lebenslang den gleichen Job auszuüben. Deshalb ist es wichtig, dass jeder Einzelne arbeitsmarktfähig bleiben kann. Lebenslanges Lernen ist schlicht alternativlos. Einerseits müssen die Arbeitnehmenden offen für Veränderung sein. Andererseits müssen die Unternehmen die Lust auf Veränderungen durch ihre Unternehmenskultur unterstützen. Wenn eine Firma Veränderungen positiv gegenübersteht und den Mut belohnt, neue Wege zu gehen, dann fördert sie damit auch die Offenheit der Mitarbeitenden gegenüber neuen Jobprofilen und Weiterbildungen.

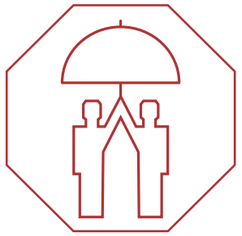
Lehrpläne und Berufsbildung müssen noch flexibler werden
Die stetige Weiterbildung zum Erhalt der Arbeitsmarktfähigkeit ist nicht nur im Interesse der Arbeitnehmenden, sondern auch der Unternehmen. Wenn standardisierte, repetitive Arbeiten wegfallen, gewinnen die typisch menschlichen Fähigkeiten und damit auch die Angestellten für den Arbeitgeber an Bedeutung. Spezialisierte Fachkräfte werden deshalb immer weniger austauschbar. Daher lohnen sich für die Unternehmen Investitionen in die bestehende Belegschaft und ein nachhaltiges Personalmanagement mit einer stetigen Weiterentwicklung der Mitarbeitenden.

Ein gutes, für alle zugängliches und erschwingliches öffentliches Bildungssystem ist dabei die wichtigste Voraussetzung, dass niemand den Anschluss an die digitale Zukunft verpasst. Die Schweiz ist mit ihrem durchlässigen dualen Bildungssystem grundsätzlich gut für die kommenden Herausforderungen gerüstet. Wichtig ist dabei die Durchlässigkeit des Systems. Niemand läuft in der Schweiz Gefahr, mit der Wahl einer Ausbildung karrieretechnisch in eine Sackgasse zu gelangen. Nach jedem Abschluss sind der Anschluss an höhere Ausbildungen und Passerellen in andere Ausbildungsrichtungen gewährleistet. Diese Stärke muss erhalten werden. Es ist vor allem in Zeiten des technologischen Wandels wichtig, dass sich jeder nach Bedarf neu orientieren kann. Ein weiterer Vorteil der dualen Berufsbildung ist, dass die Ausbildungen arbeitsmarktnah sind. Die Inhalte der Ausbildungen müssen aber anpassungsfähig sein. So müssen im Speziellen die Lehrpläne und die Reglemente der Berufsbildung noch zeitnaher und flexibler angepasst werden können.

→ Im Zuge der digitalen Entwicklung werden Selbst-, Sozial- und Handlungskompetenzen wie auch kreatives und kritisches Denken immer wichtiger. In diesen Bereichen ist der Mensch den Maschinen auch weiterhin überlegen. Diese Kompetenzen müssen gleichwertig wie die Kompetenzen in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) gefördert werden.

→ MINT-Kompetenzen sind für eine steigende Anzahl Jobs zwingend. Deshalb braucht es mehr Abschlüsse in diesen Fächern – sowohl bei Lehren als auch an den Hochschulen. Dazu muss bereits während der obligatorischen Schulzeit ein spezieller Fokus auf die MINT-Fächer gelegt werden. Insbesondere in Sachen IT besteht viel Nachholbedarf. Es reicht aber nicht, IT-Fähigkeiten in einzelnen Unterrichtsgefässen isoliert aufzunehmen. Diese müssen als Querschnittskompetenzen im gesamten Unterricht auf allen Stufen der obligatorischen Schule eingebaut werden. Zusätzlich sollte jeder Schulabgänger über Grundkenntnisse in Programmieren und vor allem in Computational Thinking verfügen: Ein bestimmter Sachverhalt soll in einem Modell abstrahiert dargestellt und danach mithilfe von Algorithmen und Daten abgebildet werden können.

→ Arbeitgeber und Arbeitnehmer sind beide für eine optimale Weiterbildung verantwortlich. «On the job»-Training wird wichtiger, da die Spezialisierung zunimmt und Standardausbildungen nur teilweise darauf vorbereiten können und sollen. Der Wille zur Weiterentwicklung der Mitarbeitenden kann unternehmensseitig durch eine geeignete Unternehmenskultur verstärkt werden. Aber auch die Arbeitnehmer sind dafür verantwortlich, dass sie sich regelmässig weiterbilden, um ihre Arbeitsmarktfähigkeit zu erhalten.



Die Zukunftsfähigkeit unseres Steuer- und Sozialsystems sichern

Trotz eines andauernden und einschneidenden Strukturwandels in den vergangenen Jahrzehnten hat es die Schweiz geschafft, sämtliche Bevölkerungsgruppen am Wohlstand teilhaben zu lassen. Dank der im internationalen Vergleich geringen Arbeitslosigkeit weist die Schweiz eine relativ gleichmässige – und zudem historisch stabile – Einkommensverteilung auf. Dies gilt es zu bewahren. Neben der öffentlichen Bildung dient auch das Steuer- und Sozialsystem diesem sozialen Ausgleich. Das bestehende System zur sozialen Sicherung hat sich bewährt. Es ist differenziert und wird den unterschiedlichsten Lebenssituationen gerecht. Daran soll prinzipiell festgehalten werden, denn auch im digitalen Zeitalter ist die Schweiz auf ein funktionierendes Sozialsystem angewiesen, um Menschen in Notlagen zu unterstützen. Dazu sind nebst den individuellen Beiträgen auch Steuereinnahmen notwendig. Diese wiederum basieren auf dem Einkommen von Individuen und auf der Wertschöpfung von Unternehmen. Nur dank wirtschaftlichem Erfolg sind letztlich auch die Mittel vorhanden, um Haushalte und Individuen gegen wirtschaftliche Risiken abzusichern. Zentral bleiben daher eine hohe Arbeitsproduktivität und ausreichende Mittel, die durch gute Rahmenbedingungen und entsprechende Wertschöpfung gewonnen werden.

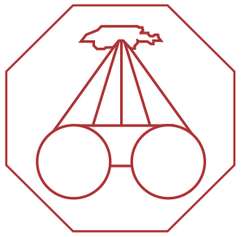
Das Steuer- und Sozialsystem muss so ausgestaltet sein, dass es weiterhin die Eigenverantwortung der einzelnen Akteure fördert. Dann werden Unternehmenssteuern, Einkommenssteuer und Sozialversicherungsabgaben auch in Zukunft Erträge abwerfen, da durch die Digitalisierung die Arbeitsproduktivität und damit auch das Steuersubstrat steigen werden.

→ Es darf keine technologische Steuerung über das Steuersystem erfolgen. Deshalb dürfen keine Prozesse oder eingesetzten Techniken speziell besteuert werden. Robotersteuern sind daher abzulehnen. Zumal Roboter heute – wie jede Form von Kapital – bereits besteuert werden. Zusätzlich wäre ein solches System innovationshemmend. Denn es würde dazu führen, dass die Unternehmen weniger in neue Technologien investieren

würden und somit die technologische Entwicklung verpassen. Mittelfristig würden sie dadurch an Wettbewerbsfähigkeit verlieren und die Finanzierung des Sozialstaates gefährden.

→ Die Besteuerung von Jungunternehmen und Start-ups darf die Innovation in der Schweiz nicht hemmen. Geeignete Bewertungsmodelle müssen der speziellen finanziellen Ausgangslage von Jungunternehmen insbesondere bei Finanzierungsrunden gerecht werden. Neue Ideen und Geschäftsmodelle dürfen nicht übermässig besteuert werden, bevor sie überhaupt Gewinne erzielen können.

→ Die bewährte Partnerschaft zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, Auftraggebern und Auftragnehmern wird auch in Zukunft von Bedeutung sein und muss entsprechend gepflegt werden. Es gilt jedoch, das Sozialsystem entlang neu entstehender, hybrider Arbeitsformen (weder selbstständig noch angestellt) weiterzuentwickeln.



Grundsatzfragen klären

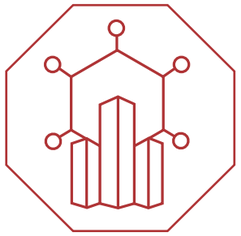
Die mit der technologischen Entwicklung einhergehenden Veränderungen sind beeindruckend und oft auch disruptiv. Deshalb können Trends kaum je präzise prognostiziert werden. Diese Unsicherheit führt zu teils unkoordinierten Eingriffen in die Wirtschaftsfreiheit, welche keinen nachhaltigen Mehrwert bieten und zu Marktverzerrungen oder Protektionismus führen. Ängsten vor technologischen Veränderungen darf nicht mit paternalistischen Ansätzen begegnet werden. Vielmehr gilt es zu prüfen, ob die technologische Entwicklung nicht Raum für alternative Lösungen bieten würde, welche die Freiheit und Selbstbestimmung des Individuums respektieren und einen fairen Wettbewerb am Markt zulassen. Dies betrifft gerade Konsumentenschutz und Datenschutz. Wichtig bleibt, stets im Auge zu behalten, dass nicht ohne Not in die Grundsätze des freien Marktes eingegriffen werden darf. Der Bürger darf aus Sicht einer gesellschaftspolitischen Ideallinie nicht bevormundet oder zu bestimmten Verhaltensweisen gedrängt werden. Gleichwohl ist aktuell noch nicht erkennbar, ob in einzelnen Bereichen nicht Handlungsbedarf besteht. Sei es, weil die bestehenden Instrumente nicht ausreichend schnell sind, sei es, weil es neue Instrumente braucht, um Rechtssicherheit zu schaffen. Zudem mag es bei gewissen Themen aus ethischer Sicht erforderlich sein, gewisse Grenzen zu setzen. Hier ist es wichtig, Grundsatzfragen mutig anzugehen und zu klären, statt eifrig von Detailfrage zu Detailfrage zu hetzen.

→ Welche Datenpolitik braucht die Schweiz? Daten sind der Rohstoff der digitalen Welt und ihre Bearbeitung durch Algorithmen ist die Basis für Innovation, neue Geschäftsmodelle und damit auch der Wettbewerbsfähigkeit. Dabei stellen sich Fragen, beispielsweise, wem Daten gehören und wie Algorithmen ihre Entscheide treffen. Für die Nutzung des Gesamtpotenzials braucht die Schweiz eine klare Datenpolitik. Diese darf nicht bevormundend, einengend oder innovationshemmend ausgestaltet sein. Die persönliche Wahlfreiheit des Individuums muss auf undogmatische Art gewährleistet sein. Eine neue Datenpolitik muss national, aber vor allem grenzüberschreitend darlegen, wie die Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz im Spannungsfeld zwischen Vertrauen, Transparenz, Innovation und Austausch von Daten erhalten oder gesteigert werden kann. Die Frage, wie agile Unternehmen Daten nutzen können, ist dabei zentral. Themen sind dabei Datenschutz und Privatsphäre, der Datentransfer

(vor allem grenzüberschreitend und global), Datenintegrität und -sicherheit, Zugang zu Daten, Datenportabilität, automatisierte Entscheide, Nutzungsrechte und Investitionsschutz. Die Schweiz muss die internationale Einbettung im Fokus behalten: Künftig werden «Insellösungen» – wie beispielsweise Netzsperren – für die Schweiz noch weniger möglich sein, ohne gleichzeitig massive Kollateralschäden zu verursachen. Gleichzeitig muss die Schweiz wo immer möglich und sinnvoll den Raum für Differenzierungen im Sinne einer Vergrösserung der Handlungsspielräume konsequent nutzen.

→ Welche Aufgaben hat der Staat? Die technologische Entwicklung stellt zahlreiche heute unbestrittene Aufgaben des Staates grundsätzlich infrage. Der Staat muss sich auf diejenigen Aufgaben fokussieren, bei denen es seine hoheitliche Tätigkeit braucht. Stets gilt es die Frage zu stellen, ob traditionelle Aufgaben, darunter beispielsweise die Führung von Registern, nicht besser und effizienter durch die neuen technologischen Lösungen übernommen werden können. In der Tendenz müsste dadurch die Bedeutung des Staates eher zurückgehen. In den Bereichen, in denen es den Staat braucht, muss er aber konsequent handeln: So hat er beispielsweise die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass Bürgern und Unternehmen eine interoperable elektronische Identität zur Verfügung steht. Er darf in den Bereichen, in denen er tätig ist, den Privaten nicht im Weg stehen und seine Position nicht missbrauchen, um Private im Wettbewerb zu verdrängen. Dies gilt gerade auch für seine Tätigkeit als Regulator: die Wirtschaft braucht Raum für die Entwicklung von Innovationen. Positive Dynamiken dürfen nicht durch starre und vorauseilende staatliche regulatorische Vorgaben eingeschränkt werden.

→ Welche Regulierungen braucht eine digitale Wirtschaft? Wenn es keinen triftigen Grund für einen staatlichen Eingriff gibt, ist dieser immer zu unterlassen. Dabei gilt es auch zu akzeptieren, dass staatliche Regulierungen im Einzelfall regelmässig den aktuellen Entwicklungen hinterherhinken. Ein Überstrapazieren des Vorsorgeprinzips ist insbesondere im Zeitalter der Digitalisierung strikte abzulehnen. Technologien können sich weitaus schneller verändern als Regulierungen, darüber hinaus bleiben die Grundsätze des Wirtschaftslebens aber bestehen. Statt mehr Detailregulierung braucht es daher mehr prinzipienbasierte Regulierung, welche von den Bürgern intuitiv verstanden wird, da sie sich in unser Rechtsempfinden eingliedert: Qualität statt Quantität muss die Devise lauten. Es braucht eine gesamthafte, branchenübergreifende Betrachtung der Themen und keine übertriebenen Detailregelungen entlang der traditionellen Branchenstrukturen. Partikularinteressen und Strukturerhalt dürfen nicht Anlass für Regulierung sein oder dem Abbau oder der Anpassung von Regulierung im Weg stehen. Der langfristige Erfolg des Standorts Schweiz im globalen Wettbewerb muss im Zentrum stehen, auch wenn dies zu Veränderungen am Markt führt. Das Wettbewerbsrecht bietet viele Möglichkeiten, gegen Verzerrungen und Marktbeherrschung vorzugehen. Es entspricht grundsätzlich auch den Anforderungen der digitalen Welt. Es ist aber sicherzustellen, dass die Wettbewerbsbehörden und Gerichte die richtigen Instrumente haben, um zeitgerecht entscheiden zu können. Der Umbruch muss als Chance gesehen werden, Bestehendes zu hinterfragen und überholte Vorschriften abzuschaffen oder anzupassen. Statt neue Geschäftsmodelle zu regulieren, sollten die bestehenden Anbieter durch Deregulierung fit für den Wettbewerb gemacht werden. Gleich kurze statt gleich lange Spiesse für alle muss das Ziel heissen.



Ökosystem und Netzwerke aufbauen

Produkte und Dienstleistungen werden nicht nur immer individueller und massgeschneiderter, sondern vereinen vermehrt auch Elemente aus verschiedenen Branchen. Deshalb wächst die Bedeutung von branchen- und bereichsübergreifenden Kooperationen zwischen Konzernen, KMU, Start-ups und Think Tanks, Universitäten, Fachhochschulen bis zu NGOs. Dies erfordert Strukturen, die über die Kompetenzbereiche einzelner Institutionen hinausgehen. Die Basis dafür liefern weitreichende Netzwerke, die als «Ökosysteme» in mehreren Bereichen innovativ sind.

Von grosser Bedeutung ist insbesondere die Vernetzung zwischen Wirtschaft und Forschung. Dabei gilt es, die Freiheiten der Grundlagenforschung zu pflegen. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass sich die Wissenschaft unabhängig und ergebnisoffen den unbekannten Herausforderungen der Zukunft widmet und dabei die Basis für die nächste Generation von Innovationen im Markt schafft. Genauso wichtig ist aber, dass neue Erkenntnisse der Grundlagenforschung nutzenstiftende Anwendungen finden. Das Wissen der Hochschulen muss dazu nicht nur in die Praxis fliessen. Zur Entstehung von Innovation ist der umgekehrte Weg ebenso wichtig: Erkenntnisse aus der Wirtschaft müssen auch in der Wissenschaft Eingang finden – und umgekehrt. Grundsätzlich sind die Unternehmen dafür verantwortlich, dass sie offen gegenüber neusten Erkenntnissen aus der Forschung sind, den Blick über die Branchengrenzen und ihre Wertschöpfungskette hinaus öffnen und den Dialog mit neuen Partnern suchen. Aber auch die Hochschulen müssen bereit sein, den Dialog mit der Industrie zu fördern und neuste Entwicklungen aus der Wirtschaft in der Forschung aufzunehmen. Start-ups spielen dabei eine wichtige Rolle. Diese erlauben es, neues Grundlagenwissen auf dem Markt zu testen und weiterzuentwickeln. Zudem eignet sich die anwendungsorientierte Forschung an den Fachhochschulen besonders für die Vernetzung der KMU mit der Wissenschaft. Diese erlaubt es, dass die KMU Forschungs- und Entwicklungsvorhaben vorantreiben können, die sie sonst mangels Ressourcen nicht anpacken könnten.

→ Im Bereich der Forschung müssen die ETH und die technische Ausrichtung der Universitäten und Fachhochschulen gestärkt werden. Die Hochschulen haben den Auftrag, ihr Forschungsspektrum regelmässig strategisch zu überprüfen. Darum sind alle Hochschulen aufgefordert, diesem Auftrag nachzukommen und einen höheren Anteil ihrer Mittel in den für den digitalen Wandel relevanten Bereichen einzusetzen.

→ Insbesondere auf dem Gebiet der Informatik kann nicht trennscharf zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung unterschieden werden. Sowohl die Privatindustrie als auch die öffentliche Hand forschen in beiden Bereichen. Das Synergiepotenzial bei einer Zusammenarbeit von Hochschulen und Privaten ist entsprechend gross und beide Seiten können voneinander profitieren. Im Rahmen von Private Public Partnerships (PPP) müssen vermehrt langfristige Kooperationen angestrebt werden.

→ Die technologische Entwicklung ermöglicht es, bestehende administrative Hindernisse abzubauen. Automatisierte Prozesse, One-Stop-Shops und smarte Regulierung können entscheidend zur Effizienzsteigerung eingesetzt werden. Auch im Verhältnis Staat–Private gilt es, das Potenzial der digitalen Welt voll auszuschöpfen.

→ Fazit: Fünf Lehren für die digitale Schweiz

1. Mut zur Unsicherheit und zur Veränderung

Das digitale Zeitalter hat begonnen. Wir haben in den letzten Jahren das Alphabet und die Sprache dafür entwickelt – nun gilt es, daraus konsequent Inhalte zu entwickeln. Der Blick in die Zukunft ist allerdings von grosser Unschärfe geprägt, denn die Digitalisierung verändert nicht nur einzelne Bereiche unseres Lebens, sondern alle – und das parallel.

Der Aufbruch in eine digitale Wirtschaft und Gesellschaft erfordert darum Mut, sich diesen Veränderungen zu stellen. Er verlangt von uns auch die Fähigkeit, dass wir uns von lieb gewonnenen und bewährten Strukturen verabschieden. Es ist verständlich, dass die entsprechenden Veränderungen viele verunsichern.

2. Die Stärken von gestern in die Zukunft übersetzen

Doch glücklicherweise treten wir diese Reise nicht ohne Erfahrung an. Es ist nicht das erste Mal in der Geschichte, dass die Schweiz von einem grundlegenden Strukturwandel geprägt ist. Mit Sicherheit lässt sich die Zukunft aber auch nicht einfach so aus der Vergangenheit herleiten. Der Wandel, der sich heute abzeichnet, erfolgt schneller und mit anderen Vorzeichen als früher.

Doch geht es bei der Fähigkeit, mit Wandel umzugehen, nicht primär um die Art der Veränderung, sondern um die Rahmenbedingungen und die Kultur, die den Umgang damit prägen. Die Schweiz hat die früheren wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umbrüche erfolgreich gemeistert und hat aus dem Wandel Wachstum geschaffen. Aus vergangenen Veränderungen ist sie als Gewinnerin hervorgegangen. Es spricht darum viel dafür, dass dies auch beim Übergang in eine digitale Wirtschaft gelingen kann. Gerade in Zeiten rasanter Veränderungen lohnt sich ein solcher Blick auf den eigentlichen Kern unseres Landes. Die Schweiz war immer geprägt von Offenheit und Vielfalt sowie einer stark ausgeprägten Tradition der Eigenverantwortung, gepaart mit Gemeinsinn und einer Kultur des Konsenses. Letztlich sind es diese Faktoren, die das Fundament bilden, welches es uns erlaubt hat, vergangene Transformationen zu meistern. Darauf gilt es auch in Zukunft aufzubauen. Fortschritt lässt sich weder aufhalten noch erzwingen. Und das ist auch gut so. Er braucht aber optimale Rahmenbedingungen für Freiräume sowie angemessene Leitplanken.

3. Es braucht mehr als Ingenieure und Programmierer

Diese Rahmenbedingungen und Leitplanken gilt es heute zu formen. Dazu gehört auch, Innovation nicht allein als technische Kompetenz zu verstehen, sondern diese durch Mehrwerte für die einzelnen Nutzer und die ganze Gesellschaft zu gestalten. Dafür braucht es unterschiedliche Kompetenzen: Programmieren und Ingenieurskunst gehören dazu, aber auch das Handwerk, welches erforderlich ist, die Infrastruktur am Laufen zu halten, und die Fähigkeit, mit Menschen umzugehen. Vor allem aber braucht es ein Verständnis für gesellschaftliche Veränderungen.

4. Die Fragen von morgen beantworten

Die Digitalisierung eröffnet einen enormen Gestaltungsraum für Organisationen und die Menschen. Sie bringt gleichzeitig aber auch mehr Komplexität und Herausforderungen. Die Innovationen der nahen und der fernen Zukunft setzen genau dort an: Sie reduzieren Komplexität und setzen die Entscheidungsfähigkeit von Kunden ins Zentrum. Es wird darum nicht alles digitalisiert, was digitalisiert werden kann, sondern das, was einen Nutzen für die Menschen stiftet. Die Schweiz wird dann zur Digitalisierungsgewinnerin, wenn Wirtschaft und Gesellschaft gemeinsam profitieren. Damit dies gelingt, müssen wir heute die wichtigen Fragen und Themen der Zukunft beantworten, statt hektisch heutige Geschäftsmodelle und Herausforderungen mit Regulierungsrezepten von gestern zu bewahren und lösen.

5. Die Zukunft der Schweiz liegt hier – nicht im Silicon Valley

Die Zukunft unseres Landes liegt nicht darin, die Strukturen des Silicon Valley nachzubauen. Sie liegt in der Besinnung auf unsere Stärken. Während rund um die Welt von «Ökosystemen» und Hubs gesprochen wird, ist es genau das, was die Schweiz schon seit Jahren auszeichnet: ein enges Netzwerk aus unterschiedlichen Akteuren, die gemeinsam und pragmatisch mit gesundem Menschenverstand die Zukunft gestalten und ein direkter Austausch zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und der Bevölkerung. Offen, aber auch kritisch. Ohne den Zwang, jede Entwicklung, die Propheten oder digitale Evangelisten als Revolution verkünden, mitzumachen. Das Fundament für den Erfolg sind damit stabile Rahmenbedingungen, um darauf basierend die wirtschaftlichen und sozialen Strukturen von morgen zu gestalten.

Die Reise in diese Zukunft beginnt heute.

ÜBER DIESE STUDIE

Diese Publikation ist aus einer mehrmonatigen Zusammenarbeit zwischen economiesuisse und dem Think Tank W.I.R.E. entstanden. Beide Organisationen haben ihre Kernkompetenzen eingebracht. W.I.R.E. im Kontext der Auseinandersetzung mit der Digitalisierung, neuen Wachstumsmärkten sowie den gesellschaftlichen Folgen, economiesuisse mit dem Ziel, den Rahmenbedingungen des Wirtschaftsstandorts Schweiz Rechnung zu tragen und basierend auf den Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung Handlungsfelder für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik abzuleiten. Dabei wurden in den jeweiligen Kapiteln die Hoheiten über die Inhalte gewahrt. W.I.R.E. zeichnet für das Modell der Digitalisierung und die Szenarien verantwortlich, die Details der Handlungsempfehlungen stimmen nicht zwingend mit den Sichtweisen des Think Tanks überein.

economiesuisse

economiesuisse vertritt als Dachverband die Interessen der wettbewerbsorientierten, international vernetzten und verantwortungsbewussten Schweizer Wirtschaft. Als Bindeglied zwischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft setzen wir uns für optimale Rahmenbedingungen für Schweizer Unternehmen ein – vom KMU bis zum Grosskonzern. Wir vertreten rund 100 000 Unternehmen mit etwa zwei Millionen Arbeitsplätzen aus allen Branchen und Regionen der Schweiz. Die rasanten technologischen Entwicklungen der letzten Jahre haben uns dazu bewogen, eine kritische Auseinandersetzung mit der Frage zu suchen, ob die bewährten wirtschaftlichen Erfolgsfaktoren, welche bislang die weltweite Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Wirtschaft und ihrer Unternehmen ermöglicht haben, auch in einer digitalisierten Welt noch Bestand haben.

Hierzu haben wir uns innerhalb unserer Gremien und unter Einbezug einer Begleitgruppe von Digitalisierungsexperten intensiv mit den Entwicklungen auseinandergesetzt. Die entsprechende Projektgruppe wurde von den Geschäftsleitungsmitgliedern Prof. Dr. Rudolf Minsch, Kurt Lanz und Thomas Pletscher geleitet. Ein besonderer Dank gilt den Mitgliedern der Begleitgruppe für die wertvollen Inputs und das kritische Mitdenken, ebenso den Mitgliedern der Infrastrukturkommission, der Rechtskommission, der Wettbewerbskommission sowie der Bildungs- und Forschungskommission von economiesuisse und deren Präsidenten. www.economiesuisse.ch

W.I.R.E.

W.I.R.E. ist ein führender interdisziplinärer Think Tank, der sich seit rund zehn Jahren mit globalen Entwicklungen in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft beschäftigt. Im Fokus des Schweizer Denklabors stehen die frühe Erkennung neuer Trends und deren Übersetzung in Strategien und Handlungsfelder für Unternehmen und öffentliche Institutionen. W.I.R.E. untersucht unter anderem Potenziale und Risiken rund um die datenbasierte Welt und identifiziert Möglichkeiten und Anwendungsbereiche, um diese Technologien nutzbringend einzusetzen. Im Zentrum steht das Ziel, den Einfluss der Digitalisierung auf neue Märkte, Geschäftsmodelle und die Gesellschaft zu verstehen und Konsequenzen für Unternehmen, öffentliche Institutionen und Gesellschaft abzuleiten. W.I.R.E. eruiert dabei, welche Entscheidungen innerhalb eines Unternehmens oder eines Systems an Algorithmen ausgelagert werden können, welche Kompetenzen auch in Zukunft weiterhin beim Menschen liegen sollten und welche Anforderungen an die Bildung und die Organisation von Unternehmen dadurch entstehen. www.thewire.ch

DIE AUTOREN

Erich Herzog, Rechtsanwalt, lic. iur., LL.M.
ist stellvertretender Leiter des Bereichs Wettbewerb und Regulatorisches bei economiesuisse.

erich.herzog@economiesuisse.ch

Dr. Roger Wehrli
ist stellvertretender Leiter des Bereichs allgemeine Wirtschaftspolitik und Bildung bei economiesuisse.

roger.wehrli@economiesuisse.ch

Marcus Hassler, M.A.
war bis Mai 2017 Projektleiter Infrastruktur bei economiesuisse.

Simon Schärer, B.A.
war bis August 2017 Projektleiter Kommunikation bei economiesuisse.

Dr. Stephan Sigrist
ist Gründer und Leiter des Think Tanks W.I.R.E.

sts@thewire.ch

APPENDIX

GLOSSAR

3D-Druck
Unter dem Namen 3D-Druck werden additive Herstellungsverfahren zusammengefasst. Im Unterschied zu herkömmlichen Fertigungsverfahren werden die Materialien beim 3D-Druck nicht gegossen oder gefräst, sondern in Schichten – und damit einem Drucker ähnlich – übereinander aufgetragen. Als Basismaterial dient heute primär Kunststoff, es sind aber zum Beispiel für Dentalhersteller auch Keramikanwendungen oder in der Industrie Metallumsetzungen möglich.

Dadurch, dass keine Gussformen hergestellt werden müssen, eignet sich der 3D-Druck besonders zum Erstellen von Prototypen, sogenannten «rapid protoypes» und zur Produktion von Einzelstücken. Weil das Material schichtweise aufgetragen wird, können auch Kompositionen von beweglichen Einzelteilen (wie Geräte), aber auch komplexe Strukturen mit Hohlräumen gedruckt werden. Gleichzeitig gibt es aber auch physikalische Grenzen bei der Anwendung, sodass nicht alle traditionellen Produktionsverfahren abgelöst werden können. Heute werden die Geräte primär für die Entwicklung von Prototypen oder zur Individualisierung von Standardprodukten genutzt. So wurde jüngst der Kern von Kleinfahrzeugen mithilfe von 3D-Druckern hergestellt, Experten sind aber kritisch bei der Anwendung auf die Massenproduktion.

Applikation – App
Eine Applikation ist ein Computerprogramm, das einen bestimmten, durch das Programm definierten Funktionsumfang ausführt. Seit dem Erscheinen der App Stores von Apple und Google wird der Begriff App vornehmlich für Anwendungssoftware von Mobilgeräten (Smartphones und Tablets) verwendet.

Artificial Intelligence – AI
Künstliche Intelligenz beschreibt technische Systeme, die das Ziel verfolgen, Fähigkeiten des menschlichen Denkens zu automatisieren und Computer so zu programmieren, dass sie in der Lage sind, Probleme, für deren Bewältigung menschliche Intelligenz vorausgesetzt wird, selbstständig zu lösen. Bezeichnend für künstlich intelligente Systeme ist, dass sie in der Lage sind, zu lernen und mit unvollständigen oder auf Wahrscheinlichkeiten basierenden Informationen umgehen können. Das Erkennen von wiederkehrenden Mustern in grossen Datenmengen ist ein Anwendungsfeld künstlicher Intelligenz, das Kombinieren unterschiedlicher Informationskategorien ein anderes.

2011 schlug das Computerprogramm Watson, das durch die Analyse von Sprachmaterial gelernt hat, Fragen auf vorgegebene Antworten zu formulieren, die Meister in der TV-Quiz-Sendung Jeopardy! Auch die in Facebook implementierte Gesichtserkennung arbeitet mit selbstlernenden Systemen, die in der Lage sind, Muster und Regelmässigkeiten zu erkennen, also als künstlich intelligent bezeichnet werden. Der Begriff der künstlichen Intelligenz ist aus zwei Gründen umstritten. Erstens gibt es keinen allgemeingültigen Begriff von Intelligenz, und zweitens wird der Begriff der künstlichen Intelligenz mit der Simulation von intelligentem Verhalten gleichgesetzt.

Augmented Reality
Augmented Reality bezeichnet den Einsatz digitaler Technologien, die zusätzliche Inhalte in Echtzeit in die Wahrnehmung der Realität einbinden. Eine Datenbrille ergänzt etwa die visuelle Wahrnehmung des Menschen um Informationstexte, die das Gesehene, zum Beispiel ein Gebäude, näher beschreiben. Diese Projektionen unterscheiden sich von der Virtual Reality dadurch, dass der Mensch nicht vollständig in eine virtuelle Welt eintaucht, sondern nur einzelne, künstlich generierte Elemente als Ergänzung wahrnimmt. Auch die Videofunktion von Smartphones kann für Augmented Reality genutzt werden. Beispielsweise in Applikationen wie dem Spiel Pokémon Go, wo zusätzliche Inhalte (kleine Tierchen) über das Bildschirmbild gelegt werden, das im Hintergrund den Ausschnitt der Kamera wiedergibt (eine Strasse).

Big Data
Big Data ist ein Sammelbegriff für verschiedene Technologien, um grosse Mengen von Daten zu erheben und/oder auszuwerten. Die Datenmengen sind zu gross, zu komplex, verändern sich zu schnell oder sind zu unstrukturiert, um sie mit herkömmlichen Methoden der Datenverarbeitung bewältigen zu können, weshalb Big Data ein eigenes Forschungs- und Anwendungsfeld der Datenerfassung und -verarbeitung ist.

Building Information Modeling BIM
Der Begriff Building Information Modeling (kurz: BIM) beschreibt eine Methode der Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und Bauwerken mithilfe von Software. Dabei werden die relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst.

Bitcoin
Bitcoin ist der Name einer digitalen Geldeinheit und ein weltweit verfügbares, digitales und dezentrales Zahlungssystem, das auf der Speicher- und Verschlüsselungstechnologie Blockchain basiert. Die Blockchain ist so organisiert, dass jeder Geldbetrag nur einmal ausgegeben werden kann und einen eindeutigen Besitzer hat. (→Blockchain)

Blockchain
(Distributed Ledger-Technologie)
Die Datenbanktechnologie Blockchain ist ein dezentrales Verfahren zum Speichern und Verschlüsseln von Daten. Sie basiert auf einer stetig wachsenden Liste von aufeinander basierenden Datensätzen und funktioniert so, dass einmal gespeicherte Informationen/Daten zwar ausgelesen, aber nicht mehr verändert werden können. Aufgrund der Kombination von dezentraler Speicherung, der Transparenz der Einträge und der Manipulationsresistenz eignet sich diese Technologie als Register für Verträge und direkte Transaktionen zwischen zwei Parteien ohne Mittelsmänner. Dadurch, dass Blockchain als dezentrale Lösung für Leistungen gehandelt wird, die herkömmlicherweise zentral, zum Beispiel vom Staat oder Banken erbracht werden, stellt sich die Frage, inwiefern die Blockchain-Technologie die Aufgaben des Staates oder Transaktionssysteme verändert.

Prominent wurde Blockchain durch die Kryptowährung Bitcoin. Das Londoner Start-up Everledger nutzt dieses Verfahren zum Führen eines Registers über die Herkunft von Diamanten. Aktuell gibt es erste Versuche, die Blockchain-Technologie im Elektrizitätshandel einzusetzen.

Cloud Computing
Cloud Computing bezeichnet den Ansatz, IT-Infrastruktur (Speicherplatz, Rechenleistung oder Software) über ein Computernetzwerk als Dienstleistung zu beziehen. Dadurch können zum Beispiel Modelle und Programme auf mobilen Endgeräten bedient werden, für deren Ausführung ein leistungsfähiger Server notwendig ist. Auf dem Endgerät, das mit dem Server verbunden ist, findet lediglich die Bedienung des Programms statt, wobei aber eigentlich der Server es ist, der das Programm ausführt.

Cybersecurity
IT-Sicherheit oder Cybersecurity bezeichnet die Sicherung von IT-Systemen. Das sind jene technischen und sozialen Massnahmen mit dem Ziel, Hard-, Software und Daten vor physischem Schaden, Diebstahl und unerwünschtem Zugriff oder Veränderung zu schützen. Dazu gehören sowohl technische Vorkehrungen (Firewalls), die den Informationsfluss zwischen einem privaten Netzwerk und dem Internet regulieren, als auch soziale Mechanismen (Zugriffs- und Zugangsberechtigungen).

Data Mining
Data Mining ist ein Sammelbegriff für verschiedene Analyseinstrumente zur automatischen Erschliessung von Zusammenhängen zwischen einzelnen Daten. Ziel der Auswertung ist, für Entscheidungsträger relevantes Wissen aus Datensätzen zu generieren. Data-Mining-Verfahren können beispielsweise dazu eingesetzt werden, um herauszufinden, welche Produkte zusammen gekauft werden und ermöglichen Aussagen über das Kundenverhalten, die über reine betriebswirtschaftliche Kennzahlen hinausgehen.

Deep Learning
(→Machine Learning)

Digitale Kluft (Digital Divide)
Der Begriff der digitalen Kluft bezeichnet demografisch, sozioökonomisch und regional bedingte Unterschiede in der Nutzung digitaler Technologien. Der Bevölkerungsanteil mit Zugang zu digitalen Technologien wie das Internet und der Kapazität, dieses zu nutzen, fällt je nach Region sehr unterschiedlich aus: So weist Afrika viel tiefere Nutzungsquoten des Internets aus als beispielsweise Europa. Die Chancen auf einen Zugang zum Internet und auf einen Zugang zu digitalen Medien haben Auswirkungen auf den Wissensstand und gesellschaftliche Folgen.

Digital Native
Digital Natives sind Menschen, die in einer digitalisierten Welt aufgewachsen sind. Auch wenn die Datierung der Digital Natives unscharf ist, ist damit oft die Generation Y gemeint und bezieht sich auf die Geburtsjahrgänge ab 1980. Im Gegensatz dazu gehören die Digital Immigrants zu den Geburtsjahrgängen vor 1980.

Filterblase (Filter Bubble)
Der Begriff Filterblase ist Ausdruck der Befürchtung, dass die Personalisierung des Anzeigens von Inhalten im Internet zu Resonanzräumen führt, in denen bestehende Meinungen bestärkt werden. So zeigen etwa der Newsfeed von Facebook, die Ergebnislisten der Suchmaschine Google und Twitter dem Nutzer Inhalte an, die auf seinen Präferenzen oder bisherigen Suchanfragen basieren. Dadurch wird eine gemeinsame und über verschiedene Weltanschauungen hinweg geteilte Öffentlichkeit unterminiert. Dies hat auch Auswirkungen auf den demokratischen Diskurs, weil eine gemeinsame Diskussionsbasis fehlen kann.

FinTech/InsurTech
FinTech (financial services technology) ist ein Sammelbegriff für Geschäftsmodelle, die auf der Digitalisierung von Finanzdienstleistungen basieren und Technologien mit dem Ziel einsetzen, finanzielle Aktivitäten zu verbessern. Sowohl Plattformen, die Kredite direkt zwischen Nutzern vermitteln (Peer-to-Peer), als auch Akteure, die durch einen Einsatz digitaler Technologien bessere Investments versprechen (Robo-Invest), fallen unter den Begriff FinTech.

Analog zum FinTech zielt InsurTech auf die Digitalisierung der Versicherungsindustrie ab. Die häufigste Ausprägung von InsurTech-Unternehmen sind Versicherungsmakler, die eine elektronische Versicherungsmappe mit integrierter Portfolioanalyse anbieten. Dazu kommen temporäre Versicherungsangebote, die für eine einzelne Reise oder einen Drohnenflug abschliessbar sind. Im Kern stehen auch bei Versicherungen datenbasierte Risikoanalysen, die die Arbeit des «Underwritings» ersetzen oder in komplexen Fällen ergänzen.

Gig-Economy
Die Gig-Economy beschreibt ein Umfeld, in dem ein unabhängiger Dienstleister temporär durch ein Unternehmen oder eine Privatperson angestellt wird. Dies geschieht «gig-basiert» (engl. für Auftritt, Synonym: Projekt), ohne feste Anstellung. Das kann von Babysitting bis hin zu Taxifahrten oder der Projektleitung eines umfangreichen IT-Projektes reichen. Gerade junge Menschen suchen nach Möglichkeiten, unkompliziert und effizient arbeiten zu können, ohne sich langfristig an einen Arbeitgeber binden zu müssen. Umgekehrt wird befürchtet, dass mit entsprechenden Modellen die Sozialversicherungssysteme unterlaufen werden.

Internet of Things – IoT
Das Internet der Dinge ist eine technische Vision eines Netzwerks aus Computern, Geräten, Fahrzeugen, Gebäuden und anderen Gegenständen, die alle – wie heutige Computer – miteinander über Netzwerke verbunden sind und wechselseitig Daten austauschen. Solche Geräte und Gegenstände verfügen über Sensoren, Elektronik und Software, um Daten zu sammeln und miteinander auszutauschen. Autos, die selbstständig Informationen über die Verkehrsdichte austauschen, eine Matratze, die sich den Schlafgewohnheiten der Nutzer anpasst, oder Systeme, die Licht- und Heizungseinstellungen dem Verhalten der Bewohner anpassen, sind Beispiele möglicher Anwendungen.

Machine Learning – MLT
Maschinelles Lernen bezeichnet unterschiedliche Ansätze zur automatisierten Verarbeitung von Daten. Maschinell lernende Programme werden daraufhin trainiert, Muster und Gesetzmässigkeiten in Datenmengen zu erkennen und diese Zusammenhänge zur Verarbeitung von weiteren, gleichartigen Daten zu nutzen.

Das prominenteste Beispiel für ein maschinell lernendes System ist die Übersetzungstechnologie, die Google Translate zugrunde liegt. Das Vorgehen, nach dem Google Translate übersetzt, basiert – statt auf grammatikalischen oder lexikalischen Regeln – auf der statistischen Auswertung von in mehreren Sprachen vorhandenen Texten und der Wahrscheinlichkeit von Wortfolgen. Verbreitet ist das Verfahren auch bei Bildverwaltungsprogrammen, die beispielsweise lernen, automatisch Gesichter oder Elemente in Bildern (Berge, Tiere) zu erkennen.

Moorsches Gesetz
Das von Gordon Moore 1965 formulierte Gesetz zur Zunahme der Komplexität von Schaltkreisen besagt je nach Quelle, dass sich die Anzahl der Schaltkreiskomponenten alle zwölf bis 24 Monate verdoppeln. Das Moorsche Gesetz ist eine verallgemeinerte Beobachtung und nicht etwa ein Naturgesetz. In der Halbleiterindustrie wirkte es als selbsterfüllende Prophezeiung. Auf Computer übertragen besagt das Gesetz, dass sich die Rechenkapazität von Computerchips im Durchschnitt alle 18 Monate verdoppelt. Seit 2003 wird es allerdings nicht mehr erfüllt, da die Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen einen Flaschenhals darstellen und die Datenverarbeitung daher auch bei schneller durchgeführten Rechnungen verzögert wird.

Open Government
Der Begriff Open Government, der besonders im englischen Sprachraum verbreitet ist, ist ein Sammelbegriff, der unterschiedlichste Visionen und Initiativen zusammenfasst. Im Kern fordern und fördern Open-Government-Projekte den Austausch zwischen Verwaltung und Bürgerschaft durch den Einsatz von interaktiven Weblösungen und die Bereitstellung von Daten und Informationen aus der Verwaltung (Open Data). Dadurch werden neue Informations- und Dienstleistungsangebote und partizipative Prozesse ermöglicht.

Open Source
Open-Source-Software ist Software, deren Programmcode von den Entwicklern öffentlich gemacht wird und von Dritten eingesehen und verändert werden kann. Meistens kann sie kostenlos genutzt werden. Open-Source-Software wird sowohl von Freiwilligen als auch von Unternehmen entwickelt. Die meisten Geschäftsmodelle im Zusammenhang mit Open-Source-Software verdienen an der Beratung und Implementierung, können aber dadurch, dass der Programmcode offen zugänglich ist, von geteilten Entwicklungskosten profitieren.

Prominente Beispiele quelloffener Programme sind Content-Management-Systeme wie Wordpress, Drupal oder Typo3, das Betriebssystem Linux, aber auch Apache (Webserver) und MySQL (Datenbank).

GLOSSAR

Search Engine Advertising – SEA
(→ Search Engine Marketing)
Search Engine Optimization – SEO
(→Search Engine Marketing)
Search Engine Marketing – SEM
Das Suchmaschinenmarketing umfasst alle Werbemassnahmen zur Gewinnung von Besuchern auf einer Webpräsenz über Suchmaschinen. Dazu werden zwei Verfahren voneinander unterschieden: die Suchmaschinenwerbung (SEA) und die Suchmaschinenoptimierung (SEO). Die Suchmaschinenoptimierung bezeichnet Verfahren zur Verbesserung der Sichtbarkeit in Ergebnislisten von Suchmaschinen. Die Suchmaschinenwerbung beschäftigt sich mit dem Schalten von Anzeigen in Suchmaschinen, zum Beispiel mit dem AdWords-Programm von Google.

Sharing Economy
Die Sharing Economy bezeichnet einen Wirtschaftszweig, der auf verschiedenen Formen des Teilens (kommerzielles wie nicht kommerzielles Teilen) von ganz oder teilweise ungenutzten Ressourcen basiert. Unter den Begriff fallen so unterschiedliche Projekte wie Plattformen zur Etablierung von Nachbarschaftshilfen, zum Verleih von Haushaltsgeräten als auch Unternehmen wie Airbnb, Über oder die Schweizer Pionier-Carsharing-Genossenschaft Mobility.

Smart City
Der Begriff der Smart City ist eine Vision einer digital vernetzten und mit den Bewohnern interagierenden städtischen Infrastruktur mit dem Ziel, die Nutzung der Stadt effizienter und sozial inklusiver zu gestalten. Eine mögliche Ausgestaltung dieser Vision wäre eine situative Verkehrsführung, die auf das tatsächliche Verkehrsaufkommen reagiert. Der Verkehr wird so geregelt, dass Stau und die Suche nach freien Parkplätzen minimiert werden. Zunehmend werden auch Projekte zur sozialen Inklusion und Initiativen, um Städte grüner zu gestalten, unter den Begriff der Smart City subsumiert.

Smart House
Bislang ist das Smart House eher Vision denn Realität. Gemeint sind damit aber Häuser, deren Komponenten über das Internet of Things miteinander verbunden sind mit dem Ziel, dass das Haus auf die Bewohner und deren Bedürfnisse reagiert und darauf basierend Haushaltsgeräte wie Heizung, Backofen oder Licht steuert.

Social Media
Unter der Sammelbezeichnung Social Media werden Medien, insbesondere Internetplattformen und Apps zusammengefasst, die deren Nutzer verwenden, um eigene Inhalte zu erstellen, Inhalte von Dritten zu verbreiten und zu teilen, sich mit anderen Nutzern zu vernetzen und über die Plattformen zu kommunizieren. Dazu zählen Wikipedia, Blogs und Microblogs (Twitter) wie auch die sozialen Netzwerke wie Facebook, Xing und LinkedIn, Youtube, Instagram oder Snapchat. Auch Plattformen zum Teilen von Inhalten wie Youtube, Instagram und Flickr zählen zu den sozialen Medien.

Software as a Service SaaS
(→Cloud Computing)

Virtual Reality
Die Virtual Reality bezeichnet den Einsatz digitaler Technologien mit dem Ziel, eine rein virtuelle Welt zu erzeugen. Der Begriff der Virtual Reality entwickelte sich parallel mit dem Computer und seiner Möglichkeit, Realität zu simulieren. Einer Virtual Reality im weiteren Sinne, wie sie bereits in frühen Computerspielen vorhanden ist, wird heute eine enger gefasste Virtual Reality gegenübergestellt. Der Begriff der virtuellen Realität bezeichnet heute im engeren Sinne insbesondere Brillen, die den Benutzer durch einen begehbaren Film in eine virtuelle und künstliche Welt abtauchen lassen. Im Unterschied zur Augmented Reality ist die virtuelle Realität vollständig virtuell, ohne auf die reale Umgebung des Nutzers Bezug zu nehmen.

Vierte industrielle Revolution
Der Begriff der vierten industriellen Revolution meint die aktuell eingeleitete Transformation der Produktion durch die Digitalisierung der Industrie. Technologische Triebkräfte sind die zunehmende Vernetzung von Geräten zum Internet of Things, 3D-Druck und weitgehend automatisierte Produktionsprozesse durch die zunehmende Integration der Planung, der Produktion und des Vertriebs.

Der Begriff geht auf die gleichnamige Hightechstrategie der Forschungsunion der deutschen Bundesregierung zurück und ist lediglich im deutschen Sprachraum gebräuchlich. Mit dieser Bezeichnung wird dem derzeitigen Wandel eine ähnlich fundamentale Bedeutung wie den drei bisherigen industriellen Revolutionen beigemessen: Die erste industrielle Revolution nutzte Wasser- und Dampfkraft zur Mechanisierung der Produktion. Die Elektrifizierung und Einführung des Fliessbandes führten zur Massenproduktion (zweite industrielle Revolution). Die dritte bezeichnet die Automatisierung der Produktion durch die Einführung der Elektronik und der Informationstechnologie. Die jetzt ausgerufene vierte industrielle Revolution vernetzt und integriert die einzelnen Fertigungsschritte.

IMPRESSUM

Diese Publikation von economiesuisse erscheint
in Deutsch, Französisch und Italienisch.

Autorenschaft: economiesuisse und Think Tank W.I.R.E.
Konzept: Think Tank W.I.R.E.
Illustrationen und Collagen: Kristina Milkovic, Think Tank W.I.R.E.
Korrektorat: Alain Vannod, St. Gallen
Druck: Neidhart + Schön AG, Zürich
Herausgabe: August 2017
Bildnachweis: S. 51: Bus © NAVYA, www.navya.tech
S. 56/57: Dorfkern Poschiavo © Cayambe (Own work)
[CC BY-SA 4.0 (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)],
via Wikimedia Commons
S. 60/61: Bergbauer © Roland Mühlanger/photocase.com

Schreiben Sie uns! info@economiesuisse.ch

www.economiesuisse.ch

1. Gibt es in Zukunft noch genug Arbeit für alle?

Die Angst vor dem Verlust von Arbeitsplätzen ist ein steter Begleiter des technologischen Fortschritts. Bereits im 19. Jahrhundert zerstörten Arbeiter teilweise gezielt neue Maschinen, um sich die vermeintliche Konkurrenz vom Hals zu schaffen. Das Resultat ist bekannt: Zwar hat sich die Wirtschaft in den letzten Jahrzehnten fundamental verändert, viele Stellen sind verschwunden – aber mindestens ebenso viele Stellen wurden neu geschaffen. Mit dem Resultat, dass heute in der Schweiz praktisch Vollbeschäftigung herrscht. Es gibt darum auch für die Zukunft Grund zum Optimismus. Denn einerseits schafft die Digitalisierung neue Berufsbilder, andererseits bleibt oder steigt der Bedarf nach Dienstleistungsangeboten, die nicht durch Maschinen oder Roboter ausgeführt werden können. Beispielsweise wird der Bedarf im Pflege- und Betreuungsbereich weiter zunehmen, genauso wie bei Beratungsleistungen, die Vertrauen oder Orientierung stiften.

2. Muss jeder programmieren können?

Nein. Zwar werden wir in Zukunft mit Sicherheit mehr Programmierer brauchen, und es ist wichtig, dass möglichst viele Menschen ein grundlegendes Verständnis davon haben, wie Roboter und Algorithmen funktionieren. Letzteres zu vermitteln ist auch eine zentrale Aufgabe für die Volksschule. Wenn aber immer mehr Standardaufgaben durch Technik und Algorithmen übernommen werden, werden gleichzeitig typisch menschliche Fähigkeiten wichtiger: Kreativität, kritisches Denken, Einfühlungsvermögen, Moderationsfähigkeiten oder die Kompetenz, Konflikte und Probleme zu lösen.

3. Wenn ein Angestellter durch einen Roboter ersetzt wird, müsste dann nicht der Roboter besteuert werden?

Der Roboter ist aus Sicht der Firma nichts anderes als Kapital – genauso wie eine Produktionsmaschine, das Firmengebäude oder der Fahrzeugpark. Und dieses Kapital wird bereits heute besteuert. Eine Robotersteuer ist daher nicht nur unnötig – sie wäre sogar schädlich. Denn dadurch würde ein Anreiz geschaffen, nicht in neue Technologien zu investieren. Damit wäre die Gefahr gross, dass Unternehmen über kurz oder lang den Anschluss im internationalen Wettbewerb verlieren.

4. Ist ein bedingungsloses Grundeinkommen die Antwort auf die Automatisierung?

Nein. Auch mit der Digitalisierung geht uns die Arbeit nicht aus. Aufgrund der demografischen Entwicklung braucht die Schweiz zudem möglichst viele Personen in der Erwerbsarbeit. Ein bedingungsloses Grundeinkommen würde falsche Anreize setzen und die Erwerbsbevölkerung mit hohen Abgaben erdrücken. Eine bedarfsgerechte Unterstützung für Menschen, die aus welchen Gründen auch immer nicht am Erwerbsleben teilnehmen können, ist der richtige Weg und entspricht insbesondere auch unserer Tradition.

5. Ist eine verlässliche Lebens- und Familienplanung in einer Gig-Economy noch möglich?

Ja. Selbstständigerwerbende wie Anwälte, Architekten, Berater leben bereits heute in einer Art Gig-Economy und zeigen, dass dies möglich ist. Sie kann im Gegenteil sogar mehr Flexibilität und Freiheiten bringen, um Arbeit, Familie und Freizeit zu verbinden. Allerdings muss eine Lösung gefunden werden, wenn eine Organisationsform der Gig-Economy nur deshalb gewählt wird, um zu versuchen, Sozialversicherungsobligatorien, Steuern oder Arbeitsvorschriften zu umgehen. Die neuen Möglichkeiten durch die Digitalisierung fordern daher die entsprechenden Regelungen heraus, und es gilt neue Modelle zu entwickeln, die Flexibilität und Sicherheit verbinden.

6. Wer bestimmt, was mit meinen Daten geschieht?

Wichtig ist, dass bei dieser Frage die Selbstbestimmung jedes Einzelnen im Vordergrund steht. In einer datengetriebenen Wirtschaft werden Daten völlig unterschiedliche Funktionen haben, und nicht alle Daten haben für jeden Bürger die gleiche Bedeutung. Für den einen sind Gesundheitsdaten wichtige persönliche Daten – wiederum andere würden ihre medizinischen Daten ohne Bedenken der Forschung spenden. Kritisch zu sehen ist in diesem Umfeld ein paternalistischer Staat, der den Bürgern vorschreibt, was mit deren Daten geschehen soll – was gute und was schlechte Verwendungsformen sind. Ein einengender Datenschutz, der die Selbstbestimmung nicht akzeptiert, steht der Digitalisierung und somit auch der Generierung von Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft im Wege.

7. Wie entsteht in Zukunft eine konstruktive politische Debatte, wenn wir in den sozialen Medien nur das sehen, was uns gefällt?

Zunächst durch die Stärkung des Bewusstseins, wie Informationen im digitalen Raum verbreitet werden. Wer die Mechanismen von Suchmaschinen kennt und weiss, dass in der Regel Inhalte angezeigt werden, die man sich in der Vergangenheit schon einmal angeschaut hat, kann sich darauf einstellen und andere Kanäle nutzen, wenn er nach neuen und überraschenden Inhalten sucht. Und indem wir ganz gezielt auch die Offlinekommunikation pflegen. Im politischen Diskurs, aber auch bei gesellschaftlichen Debatten ist es zentral, dass wir auch die persönliche Diskussion pflegen – in der Gemeinde, in Parteien oder den Vereinen.

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Hegibachstrasse 47
Postfach
CH-8032 Zürich

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Spitalgasse 4
Postfach
CH-3000 Bern

economiesuisse
Fédération des entreprises suisses
Carrefour de Rive 1
Case postale 3684
CH-1211 Genève 3

economiesuisse
Federazione delle imprese svizzere
Via S. Balestra 9
Casella postale 5563
6901 Lugano

economiesuisse
Swiss Business Federation
Avenue de Cortenbergh 168
B-1000 Bruxelles

W.I.R.E.
[Web for Interdisciplinary Research & Expertise]
Think Tank für Wirtschaft, Wissenschaft & Gesellschaft
Cramerstrasse 16
CH-8004 Zürich