

# **«Gesellschaftlicher Wandel durch Digitalisierung»**

---

Philosophisches Café, 8.3.2019, Daniel J. Meier

<b>GESELLSCHAFTLICHER WANDEL DURCH DIGITALISIERUNG .....</b>	<b>2</b>
<b>FRAGEN/DISKUSSIONSPUNKTE .....</b>	<b>13</b>
<b>EINE AUSWAHL VON LINKS .....</b>	<b>15</b>

Vorbemerkungen:

Der Vortrag wurde frei gehalten, daher sind in diesem Text teilweise die Sätze nicht ausformuliert.

**Markiert:** Teile der Vorbereitung, die im Vortrag nicht erwähnt wurden.

## Gesellschaftlicher Wandel durch Digitalisierung

0. Begriff der Digitalisierung: (i) Digitization: Begriff aus der Signaltechnik. Umwandlung von analogen Daten in digitale Formate. Analoge Informationen können alle Werte sein, die mit einem Sensor erfassbar und messbar sind. Beispiel: Audiodaten wie Mikrophoneaufnahmen, Tonbandaufnahmen, Schallplatten. Helligkeitswerte in Bildern, Filmen, Temperaturen etc. Allgemein: ein Sensor misst eine physikalische Größe und das elektrische Signal (Spannung) wird mittels eines Analog-Digital-Umsetzers in einen diskreten Wert umgewandelt und das Ergebnis als digitaler Wert als Folge aus 0 und 1 gespeichert. Nachteil: dieser Vorgang ist mit einem Quantisierungsfehler (initialer Qualitätsverlust) verbunden beim sog. Digitalisat gegenüber dem analogen Original. Vorteile: maschinell lesbar, leichte Kopierbarkeit ohne Qualitätsverlust und praktisch ohne Kosten, einfache Wiedergabe, weltweite Verteilung, bessere Haltbarkeit. Informationstechnische Verarbeitung ist nun möglich: schnelle und flexible Verarbeitung. Beispiel Daten sortieren, auf etwas durchsuchen.

(ii) Digitalization ist ein Begriff aus der Sozialwissenschaft, welche die Auswirkungen der IT auf Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und weitere Lebensbereiche untersucht. Digitalisierung verstanden als digitale Wende. Grundlage der digitalen Revolution ist der Mikrochip. Zunehmender Einsatz von Automation, Computer und Vernetzung im Alltag. Der dadurch ausgelöste Umbruch führt die Menschen und die Gesellschaft in eine digitale Welt. Digitalisierung ist heute bereits Teil des Alltags.

### 1. Geschichte der Datenverarbeitung

a) Entwicklung der Schrift und der Zahlensysteme. Dezimalsystem mit dem Stellenwertprinzip erlaubt die vereinfachte Anwendung der 4 Grundrechenarten. b) Mechanisierung des Rechnens. Abakus, Rechenschieber und erste Rechenmaschinen im 17. Jh. c) Entwicklung von Automaten und automatischer Steuerung: Heron von Alexandria, 62. v. Chr. Astronomische Uhren 14. Jh., Androiden wie eine schreibende Puppe 1760 in La Chaux-de-Fonds. Rechenmaschinen von Leibniz, Pascal u.a. im 17. Jh.

Rechenmaschine von Blaise Pascal (1623-1662):



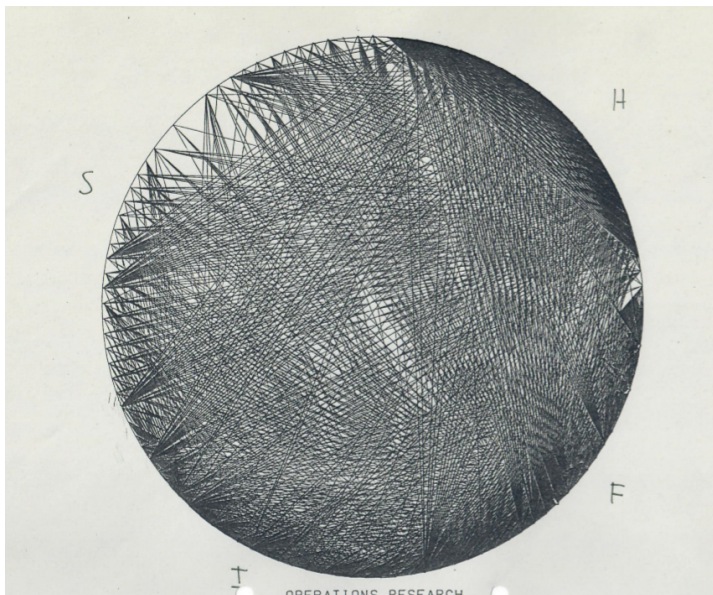
Lochkartentechnik für die Webstuhlsteuerung: 1728 und 1805 Jacquard (führt zu den ersten Maschinenstürmern). Morsen (ab 1837). Hermann Hollerith nutzt die Lochkarte als Informationsspeicher bei der amerik. Volkszählung 1890. Rechenautomaten: Konzept von Charles Babbage im 19. Jh. war mit den technischen Mitteln der damaligen Zeit nicht zu verwirklichen. Konrad Zuse baut 1941 den Relaisrechner Z3 und Howard Aiken 1944 einen riesige, 15m lange Maschine und andere Amerikaner 1946 ein Riesengerät mit 18'000 Elektronenröhren (Quelle: Buch von IBM)

1947 Erfindung des Transistors. Bis Ende der 50er Jahre wurden elektronische Schaltungen aus diskreten Bauteilen zusammengebaut. Grundlage der digitalen Revolution wurde ab 1971 der **Microchip**, also ein integrierter Schaltkreise aufgebracht auf Halbleitermaterial. Die Anzahl der Transistoren pro Chip nahm stetig zu dank der Miniaturisierung der Technik. 1969 wurde der erste Taschenrechner gebaut, bald darauf der erste **Mikroprozessor** auf einem Chip. 1975 gibt es den ersten PC Altair, als Bausatz. Mittlerweile gibt es Grafik- und Speicherprozessoren mit 10 Mrd. Transistoren. Integrierte Schaltkreise sind heute die Grundlage jeder komplexen Elektronik.

2. Ein **Algorithmus** gibt Schritt für Schritt vor, was der Computer machen soll. Beispiel eines Algorithmus aus meiner Zeit bei CIBA-GEIGY AG: Jährlich fand bei der Division Agro eine grosse Konferenz statt mit über 100 Sitzungen und ca. 200 Teilnehmern. Von jedem Teilnehmer steht fest, welche Sitzungen er besuchen soll. Die Sitzungen sind so zu planen, dass es möglichst nicht vorkommt, dass zwei Sitzungen gleichzeitig stattfinden, die denselben Teilnehmer erfordern. Es können weitere Randbedingungen vorliegen: zeitliche Reihenfolge zwischen gewissen Sitzungen vorgegeben, vorübergehende Abwesenheit von Teilnehmern vorgegeben, etc. Die Konferenz ist so zu planen, dass die gesamte Dauer der Konferenz möglichst kurz wird.

Konferenzplanung als graphentheoretisches Problem: Sitzungen sind als Eckpunkte auf der Kreislinie dargestellt. Eine Verbindung zwischen 2 Eckpunkten bedeutet, dass die beiden Sitzungen gemeinsame Teilnehmer haben. Den Eckpunkten sind Farben so zuzuordnen, dass verbundene Eckpunkte verschiedene Farben haben (d.h. nicht zur selben Zeit stattfinden sollten).

Konferenzplanung: Visualisierung des zugehörigen graphentheoretischen Problems:

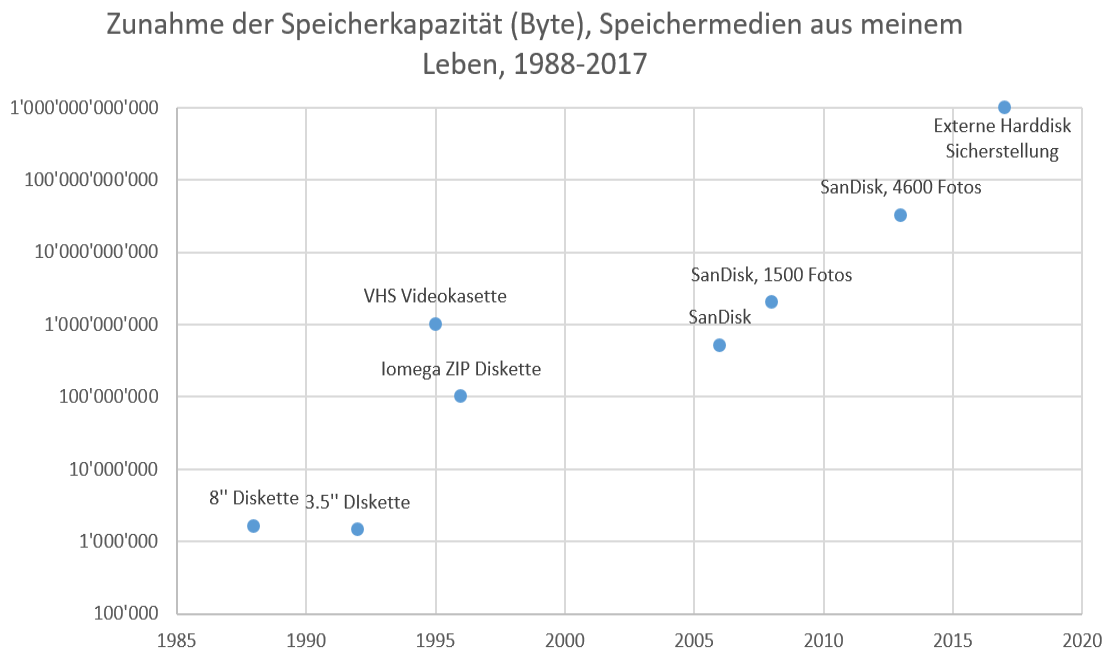


Ein maschineller Algorithmus kann den Menschen von nerviger Fleissarbeit befreien. Wenn ein Job als Sammlung von Arbeiten aufgefasst wird, so können durch technologische Innovationen einige Arbeiten automatisiert bzw. effizienter erledigt werden, einige können durch Technologie erweitert werden und einige bleiben davon unberührt.

3. **Artificial Intelligence**. Als amerikanische Computerwissenschaftler sich mit diesem Gebiet beschäftigten, dachten sie auch daran, es complex information processing zu nennen. Ein besserer Begriff wäre auch maschinelle Intelligenz gewesen. Künstliche Intelligenz: Alan **Turing** fragte 1950, als es nur ein Dutzend Computer gab, ob eine Maschine denken kann. Eine Maschine dürfe als intelligent gelten, wenn sie einem Menschen menschlich erscheine (siehe Turing Test). Nachahmung menschlichen kognitiven Verhaltens durch eine Maschine. In den 50er Jahren wurde die **Cognitive Science** entwickelt als interdisziplinäres Feld von Psychologie, Linguistik, Computer Science, Philosophie und Neurowissenschaft. (Cognitive Science, p.10f). Das Fach entstand ab den 50er Jahren, es behandelt Intelligenz und intelligente Systeme, fragt wie Wissen erworben, verarbeitet und genutzt wird. Maschinelles Lernen als Teilbereich der K.I. bezeichnet die Verbesserung der Leistung von Systemen durch Erfahrung und Datenmaterial. Ein Algorithmus lernt, in dem er bestimmte Muster und Regelmässigkeiten in Trainingsdaten erkennt. Insbesondere in künstlichen Neuronalen Netzen findet maschinelles Lernen statt in Systemen mit komplexen Strukturen und mehreren Verarbeitungsebenen zw. Input und Output (deep learning). Die Komplexität liegt hier in der Topologie und der Art der Verbindungen, und nicht in langen Programm-Code-Sequenzen. Eine autonome, intelligente Maschine, welche die Fantasie von Menschen beschäftigt, sind autonome, selbstfahrende Autos. Weitere **Anwendungen** sind das Schach oder Go-Spiel, Bildanalyse, Wetterprognosen, automatische Übersetzungen, Suchmaschinen, Analyse von radiologischen Bilddaten. Wenn Wohnungen, Arbeitsplätze und öffentliche Räume zunehmend mit dem IoT verknüpft werden, wird unsere Kommunikation mit ihnen zunehmend virtuell und geführt durch A.I.-Programme. Erfolgreiche AI-Anwendungen sind heute fokussiert auf spezifische Aufgaben in einem engen Kontext. **AI ermöglicht personalisierten Service und Zugang zu Spezialistenwissen**. Entscheide von AI sind oft intransparent, d.h. die Ergebnisse können nicht erklärt werden. Manchmal genügen eine kleine, für Menschen kaum wahrnehmbare Abweichungen bei den Eingangsdaten für eine falsche Kategorisierung.

4. **Entwicklung der Informationstechnik** letzte 30 Jahre. Was ist das Neue? IT-Komponenten werden billiger, leistungsfähiger und kleiner. **Entwicklung der Speicherdichte und der Rechengeschwindigkeit**. Mit der Zunahme an Rechnerleistung kommt man langsam an physikalische Grenzen. Quantencomputer machen statistische Aussagen. Da sie auf einem anderen Prinzip basieren, versprechen sie neue Möglichkeiten.

Grafik: Entwicklung der Speicherkapazität während meines Berufslebens:



Gordon Moore, einer der Gründer von Intel machte 1965 eine Prognose, welche das Tempo der digitalen Revolution bestimmte: er prognostizierte das exponentielle Wachstum der Rechenkapazität und die entsprechende Senkung der relativen Kosten. Das etwas modifizierte Gesetz von Moore beschreibt eine Verdoppelung der Anzahl Transistoren in IC alle 24 Monate.

Digitale Infrastruktur: PCs und Smartphones. Mobile Kommunikation und Vernetzung. Heute müssen Menschen zunehmend als eine Art Mensch-Maschine-Konglomerat aus Homo Sapiens und Smartphone gedacht werden. Die meisten Menschen führen ein smartes Mini-Gedächtnis mit sich herum, wo mittels Google Wissen mit Leichtigkeit abgerufen werden kann. Mittels GPS und elektronischen Karten findet man leicht zum Ziel. Weltweit wurden letztes Jahr 260 Mio PC und 1.4 Mrd. Smartphone verkauft, die Hälfte der Smartphones von den 3 Unternehmen Samsung, Apple und Huawei. Smartphone hat das Leben vieler Menschen stark verändert. Jugendliche nutzen Smartphone und insb. soziale Netzwerke täglich mehrere Stunden lang. Soziale Medien können die seelische Gesundheit von Jugendlichen, insb. von Mädchen, gefährden. Und für den Arbeitgeber ist die ständige Verfügbarkeit per Mail oder Telefon praktisch.

Big Data: Data Science bezeichnet die Extraktion von Wissen aus Daten. Aus Daten werden mittels Analysieren, Kategorisieren und Strukturieren Informationen gewonnen. Aus Informationen werden mittels Erfahrung und sinngebender Verknüpfung Wissen erarbeitet. Wissen ist die Basis für Entscheidungen und Tun. Big Data: Grosser Umfang, grosse Vielfalt an Datentypen, hohe Geschwindigkeit mit welcher Daten anfallen. Bspw. administrative Daten aus öffentlicher Verwaltung, Transaktionsdaten von Einkäufen mit Kundenkarten, Satellitendaten aus Erdbeobachtung, Gesundheitsdaten<sup>1</sup>, etc. Die Entwicklung der Menschheit wird ja oft durch ein Rohmaterial charakterisiert: Steinzeit, Eisenzeit, Bronzezeit. Jede

<sup>1</sup> Datenbasierte Gesundheit: Genom einer Person mittels Genanalyse entziffert beträgt 100 Gigabyte, bildgebende Verfahren, Labordaten, durch Tracker aufgezeichnete Blutdruckdaten, unstrukturierte Daten aus Arztberichten, etc.

industrielle Revolution war durch ein neues Rohmaterial gekennzeichnet: Kohle, Stahl, Öl, Elektrizität. Jetzt ist Big Data das Öl des eben begonnen digitalen Zeitalters. In Analogie zur Gewinnung und Verarbeitung von Öl müssen auch Daten in den Datenbergwerken geschürft werden (engl. 'data mining', d.h. mittels Sensoren oder SW extrahiert), 'refined' (in Datenbanken, mittels Algorithmen, Werkzeugen und Techniken) und 'distributed' werden.

Um die Jahrtausendwende war es möglich, mehr Informationen digital als analog zu speichern. Die Datenbeständen haben sich explosionsartig entwickelt: Verdoppelung alle 2 Jahre in den letzten 20 Jahren. (2015 gab es  $8.5 * 10^{21}$  Bytes in Bibliotheken, Museen, digitalen Speichermedien inkl. privaten Ablagen.)

Es besteht Gefahr, durch unbedachte Anwendung von Statistik falsche kausale Zusammenhänge zu postulieren (bspw. zw. Schokoladenkonsum und Anzahl der Nobelpreisträger). Big Data ersetzt daher nicht Wissenschaft und Statistik.

Computertomographie und andere bildgebende Verfahren, werden in der Medizin heute routinemässig eingesetzt. Maschinen sind besser als Menschen, grosse Datenmengen rasch zu verarbeiten und zu analysieren. Ein CT-Scan kann bis zu 10'000 Einzelbilder haben. Um der Bilderflut Herr zu werden wird heute versucht diese CT-Bilder mit Methoden der K.I. schneller und präziser zu interpretieren.

Virtuelle Realität (MS Hololens – Datenbrille/head mounted display): Abbildung künstlicher Welten via Stereoprojektion vor dem Auge des Anwenders und Möglichkeit der Interaktion mit dieser V.R., bspw. mittels Gesten. Mixed Reality: Vermischung physischer und digitaler Welten. Augmented Reality. Anwendungen bspw. für Wartungstechniker: es werden Messdaten und Anleitungen in die Datenbrille eingeblendet. Computersimulationen wie Videospiele oder auch die originaltreue Abbildung eines Pharaonengrabes (Scanning Sethos) lassen die Grenze zwischen Fiktion und Wirklichkeit verschwinden. V.R. zur Behandlung von Phobien, bspw. Patienten mit Höhenangst.

Cloud Computing: Verlagerung der Rechenleistung vom Ort, wo sie benötigt wird zur zentralen effizienten Bereitstellung.

Block Chain: Eine verteilte Datenbank. Dies hat Vorteile, wenn eine Vielzahl von Parteien über zeitaufwändige, wenig automatisierte und fehleranfällige Prozesse miteinander interagieren.

Robotics, 3D-Druck, Drohnen.

5. Entwicklung des Internets: (Hypertext): Das Internet wurde 1969 von amerikanischen Wissenschaftler und Militär entwickelt. 1991 beginnt die kommerzielle Nutzung des Internets. Heute besitzt die Hälfte der Menschheit einen Webanschluss, in Europa 80%, in Afrika 22%. 1990 gab es eine Website: info.cern.ch, heute > 1 Mrd Websites. Heute werden täglich 300 Mrd. Mails inkl. Spam verschickt und 150'000 h Videos auf Youtube geladen. Das Wissen der Welt ist mit einem Mausclick abrufbar. Wikipedia (Buch). Suchmaschinen: Google beantwortet 90% aller Suchanfragen, es sind täglich 1 Mrd Suchanfragen. Wissensarbeit und Wissensgesellschaft.

Medien gehören zu den Leidenschaften von Menschen. Der Mensch hat Hunger nach Geschichten. Seit der Industrialisierung ist die Gesellschaft von immer neuen Medien durchdrungen worden: Neben den traditionellen Medien Bücher, Zeitung, Heftromanen und



Radio ist der Fernseher und der Computer mit seinen sozialen Netzwerken, den Computerspielen, dem Internet und den E-Books getreten. Wir sind **Mehrmediennutzer** geworden. Heute verbringen wir mehr Zeit vor digitalen Medien als vor dem Fernseher.

Durch das Internet und die Smartphones ändert sich das Kommunikationsverhalten von Menschen. Entstehung der **sozialen Netzwerke**: Facebook hat 2.2Mrd Nutzer. Inhalte stellt nicht der Betreiber der Social-Media-Plattform her, sondern die Benutzer selbst. Der Nutzer schafft sich eine Identität im virtuellen Raum, angetrieben durch den Drang nach Selbstdarstellung (selfies!). Bei Missbrauch der Plattform hat sich Facebook lange aus der Verantwortung gezogen: die Plattform sei für die Inhalte nicht zuständig. Soziale Netzwerke unterliegen dem **Netzwerkeffekt**: eine steigende Zahl von Konsumenten steigert den Wert des Netzwerks. Deshalb räumt derjenige, der die Nase vorn hat, alles ab, d.h. es kommt zu Monopolen. Das Netz ermöglicht die Schaffung von Identitäten im virtuellen Raum. Durch Selfies kann man sich selbstdarstellen. Selbstdarsteller, die viele Follower haben, werden zu Influencer.

E-Commerce: Amazon (auch: kassenlose Einkaufsläden). Mobiles Bezahlen.

Problem des Internets u.a. ist, dass es nur ein Geschäftsmodell gibt: die Finanzierung durch Werbung – der Benutzer zahlt mit seinen Daten. Hass, Fake-News und Zensur behindern die Kommunikation. Autoritäre Regime in Afrika und Asien, allen voran China, beschränken die Netzfreiheit, also den uneingeschränkten Zugang im Internet. Umstritten ist der Echokammereffekt im Internet, in welchen man durch den verstärkten virtuellen Umgang mit Gleichgesinnten in sozialen Netzwerken zu einer Verengung der Weltsicht kommt. Internationale Gesetze für den Datenschutz fehlen.

Internet der Dinge (Internet of Things and Services bzw. Dienste): Verbindung von Dingen (Sensoren, Maschinen oder Geräte und IT-Systemen) mit dem Internet. Cyber Physical Systems sind intelligente, vernetzte Dinge, die die Umwelt wahrnehmen (Sensorik) und beeinflussen (Aktorik) können. Beispiel sind Verkehrsanlagen, Auto, Haushaltsgeräte. Ende nächstes Jahr werden knapp 20 Mrd. Geräte mit dem Internet verbunden sein. Mobilfunknetze werden schneller: 5G soll bis zu 100x schneller sein und 100x mehr Geräte gleichzeitig bedienen als 4G. Die kurze Reaktionszeit (Latenz) dieses Netzes erlaubt es, dass Autos untereinander Informationen austauschen und so Auffahrkollisionen verhindert werden können. Das IoT wird Basis für neue, heute noch unbekannte Geschäftsmodelle. (Das chinesische Unternehmen Huawei ist weltweit grösster Mobilfunkanbieter und im Westen gibt es Bedenken vor einem trojanischen Pferd bzw. Spionagemöglichkeiten durch sog. Backdoors.)

6. **Globalisierung und industrielle Revolution(en)**: nach der Erfindung der Sprache, der Schrift: erste industrielle Revolution: Einsatz von Wasser- und Dampfmaschinen führen zur Mechanisierung. In einer ersten Phase der Globalisierung wurden Güter über Grenzen gehandelt. Angetrieben durch stark sinkende Transportkosten wächst der Handel stark an. (2.) industrielle Massenproduktion mittels elektrischen Maschinen des 19/20h. Jhs. (3.) Informations- und Kommunikationstechnologien des 20. Jhs. führen einerseits zur Automatisierung der Produktion und andererseits zu sinkenden Informations- und Koordinationskosten über grosse Distanzen. Es entstehen neu industrialisierte Länder v.a. in Asien. Urbanisierung im Süden steigt stark an. In dieser Phase der Globalisierung werden ganze Fabriken exportiert und in globale Lieferketten (Wertschöpfungsketten) eingebunden. (4.) Wir stehen nun an der Schwelle zur 4. industriellen Revolution (vom Internet getrieben),

Stichwort Digitalisierung, Industrie 4.0). Jetzt werden mit der Entwicklung des Internets Dienstleistungen vermehrt grenzüberschreitend angeboten. Dadurch können nun auch qualifizierte Arbeitskräfte (Ärzte, Anwälte, Programmierer) in Hochlohnländer unter Druck gesetzt werden. Neue Arbeitsanforderungen führen zum massiven Wandel von Berufsbildern.

Europäische Länder sind am stärksten globalisiert. Die Schweiz ist eines der am stärksten globalisierten Länder und insgesamt ein Gewinner der Globalisierung. Durch die Entbündelung der Produktion ist es möglich geworden, von Zürich aus die Produktion in einer chinesischen Fabrik zu steuern. Trotzdem gibt es auch hier Verlierer der Globalisierung. Generell hat die untere Mittelschicht westlicher Industrienationen verloren – sie hat einkommensmässig über viele Jahre kaum zulegen können – und die asiatische Mittelschicht hat gewonnen. Modernisierungsverlierer sind das Wählerpotential für populistische Parteien.

Veränderung der Arbeitswelt. Einfache Arbeiter lassen sich leichter automatisieren oder durch billige Arbeitskräfte in Niedriglohnländer ersetzen. Beschäftigungschancen hängen stark von der Ausbildung ab. Hochqualifizierte und kreative Jobs sind sicherer. Entscheidend sind Eigenschaften, die Roboter und K.I. nicht haben: vernetztes Denken, Empathie, Kreativität. Aber auch das Kapital der Experten (Ärzte, Lehrer), nämlich Ausbildung, Spezialkenntnisse und Berufserfahrung erodiert. Esser werden zu Restaurantkritiker, Leser zu Rezensenten, Hobby-Fotografen ersetzen den Berufsfotografen, Hobbyexperten schreiben unentgeltlich die grösste Enzyklopädie der Welt (Wikipedia). Digitalisierung kann die Menschen auch produktiver machen. Erfolgreiche Digitalisierung in Unternehmen erfordert einen Kulturwandel im Unternehmen.<sup>2</sup>

Arbeit: Die Angst, dass Technik uns die Arbeit wegnimmt, gab es im frühen 19. Jh. zur Zeit der Maschinenstürmer. Während in den angelsächsischen Länder ein Verlust an industriellen Arbeitsplätzen in den letzten 20 Jahren stattfand, Angestellte also durch Maschinen ersetzt wurden, ist der Anteil der Industriebeschäftigung global gesehen stabil geblieben. Technologieschübe haben zur gesteigerten Nachfrage und neuen Bedürfnissen geführt. Der menschliche Erfindungsgeist ist gross. Neben Jobvernichtung führen neue Technologien zu job creation und job enhancement. Allerdings kann es zu Problemen (Aufruhr) kommen, wenn der Wandel zu schnell ist und die Menschen sich nicht genügend rasch anpassen können. Der Mensch sollte nicht ein Wettrennen mit Maschinen laufen, wo er nur verlieren kann (bspw. Optimierungsaufgaben), sondern dort wirken, wo er im Vorteil ist (Kreativität, soziale Kompetenz, Gefühl, Verständnis, etc.).

Die Arbeitswelt verändert sich: Sharing Economy: Eine Plattform wie Uber vermittelt zwischen Anbieter und Nachfrage einer Dienstleistung (Fahrdienste für Personen und Güter, Mahlzeitenverteilung). Remote Access erlaubt zuhause im Home Office einen Teil der Aufgaben zu erbringen. Neue Arten des Arbeitens entstehen. Wandel der Arbeitswelt: vom Angestelltenverhältnis zur flexiblen, selbstständigen und projektbasierten Arbeit. Arbeit wird unabhängiger von Ort und Zeit. Es entstehen digitale Nomaden. Zumindest in der Freizeit geht die Arbeit nicht aus: Überwälzung von Routinearbeit auf Kunden, d.h. der Kunde muss viele Servicetätigkeiten selbst verrichten, er wird zum Prosumer.

---

<sup>2</sup> Digitale Transformation wird begünstigt durch weniger Hierarchie/mehr Netzwerkstrukturen, autonomes Arbeiten, mehr Vertrauen – weniger Kontrolle, eine fehlertolerante Kultur, Zusammenarbeit fördern, Ängste akzeptieren, Nutzen aufzeigen. Growth mindset statt fixed mindset. [https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/MGC0002264-Digitalisierung-fuer-alle\\_eBook-DT-Studie.pdf](https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/MGC0002264-Digitalisierung-fuer-alle_eBook-DT-Studie.pdf). Digitalisierung für alle - Wie wir eine Kultur der digitalen Transformation schaffen ("Agilität leben: 1. Betrachten Sie die digitale Transformation als einen schrittweisen, kontinuierlichen Prozess der ständigen Verbesserung." Religion????)



Branchen, in denen die Hauptprodukte in immaterieller Form bereitgestellt werden: Software, Verlagswesen, Unterhaltung, Telekommunikation, Finanzwesen. Gemäss Avenir Suisse sind dies mehr als 30% der Beschäftigten in der Schweiz.

Beispiel Baubranche: Roche Bau 2, erstellt mit BIM Building Information Modelling. Von der Planung über den Bau bis zum Betrieb. Die versch. Planungs- und Projektteams arbeiten gemeinsam mit einem 3D-Koordinationsmodell. Das Arbeiten am gemeinsamen Gebäudemodell erleichtert die Kommunikation zw. allen Beteiligten. Dies nicht nur beim Entwurf des Baues, sondern auch bei der Ausführung und später beim Betrieb.

Die neuen Technologien (PC, Internet) und Geschäftsmodelle wurden anfangs von wenigen verstanden und erfolgreich implementiert. Im Jahr 2000 ist es zur Dot-com-Bubble gekommen, zu viel Kapital jagte zu wenig erfolgreichen Unternehmen nach. Die FANG-Unternehmen und einige Unicorns haben es aber verstanden, die neuen Technologien mit innovativen Geschäftsmodellen zu verknüpfen, sie sind die grossen Gewinner der digitalen Revolution. Die 6 grössten Unternehmen der Welt (Apple, Alphabet, Amazon, Facebook, Microsoft und Alibaba) verdienen ihr Geld v.a. im digitalen Geschäft.

Disruption (Bestehendes zerstörende Veränderung): Einfluss neuer Technologien, mit welchen Startups bessere Produkte und Dienstleistungen billiger anbieten können als etablierte Unternehmen. Es können neue innovative Geschäftsmodelle entwickelt werden, welche die Wettbewerbsfähigkeit bestehender Geschäftsmodelle herausfordern. Bspw. Uber, das grösste Taxiunternehmen besitzt keine eigenen Taxis. Airbnb hat keine eigenen Hotels. Facebook – ein Medienunternehmen ohne eigene Inhalte. Das führende chinesische Handelsunternehmen hat keine Lager. Ganze Branchen werden umgeformt und Unternehmen verschwinden. Beispiele für einstige namhafte Branchenführer, die durch die Digitalisierung ihre Geschäftsgrundlage verloren haben, sind z.B. der Brockhaus-Verlag, der Fotokonzern KODAK. Disruption gab es auch früher, dank des Internets verbreitet sie sich heute rasanter. Digitalisierung sorgt für Destabilisierung in der Wirtschaft, in der Politik. Keine Branche ist immun gegen die Informationsexplosion, die Branchen werden lediglich zu verschiedenen Zeitpunkten getroffen.

Digitaler Wandel umfasst viele Lebensbereiche von Menschen, Gemeinschaften, Unternehmen, Staaten. Beispiel E-Government: E-Voting, Steuererklärung, Erbringung von staatliche Dienstleistungen, staatlich anerkannte digitale Identität (ein Gesetz dazu wird kommen).

7. Symbiose Mensch und Technik: Der Körper wird durch technische Hilfsmittel ergänzt. Das ist nichts Neues, Beispiele Brille, der Herzschrittmacher und die Hörhilfe. Wearable, am Körper getragene Endgeräte, überwinden die Distanz zwischen Mensch und Technik. Cochlea-Implantat, das die Funktion des beschädigten Innenohrs wahrnimmt. Gedankengesteuerte Armprothese. Fitnesstracker helfen den eigenen Körper zu vermessen (Selbstoptimierung). Die elektronische E-Sight Brille erleichtert den Alltag von stark Sehbehinderten, indem er Dinge heranzoomen kann. Das Hirn ist flexibel genug, um sich neue Informationen zunutze zu machen. Selbst das menschliche Genom kann der Mensch beeinflussen. Das elektronische Patientendossier enthält alle behandlungsrelevanten Informationen zum Gesundheitszustand eines Patienten, es wird derzeit in der Schweiz eingeführt.

Das User Interface, mit dem der Mensch mit der Maschine kommuniziert, ist benutzerfreundlicher geworden: von der Lochkarte zum Bildschirm, von der Befehlszeile zur Eingabe per Maus, dann der Touchscreen und zuletzt die Spracheingabe und Kommunikation mit Assistenten wie Alexa oder Siri auf smarten Apple bzw. Amazon-Lautsprecher.

Neuroenhancement bezeichnet die Erweiterungen der kognitiven Fähigkeiten (und des psychischen Wohlbefindens) des Menschen mit Technik (Chemie, Implantate). Mit technischen Hilfsmitteln sollen die geistigen Fähigkeiten des gesunden Menschen verbessert werden. Durch die Verschmelzung von Mensch und Maschine soll das Denken des Menschen verbessert werden. Die Grenzen zwischen Mensch und Maschine, normaler und virtueller Realität verschwindet. Das Internet wird zum Gedächtnisersatz, Navigationsgeräte erleichtern die räumliche Orientierung und ersetzen das Kartenlesen. Apps registrieren unser Fitnessaktivitäten und ermahnen uns, so dass wir weniger auf innere Signale hören. Damit ersetzen Internet und Computer diverse Lern- und Gedächtnisleistungen der Menschen. Durch Substitution entlernen uns gewisse Technologien gewisse Fähigkeiten.

Die Welt wird von fremden Intelligenzen besiedelt, Beispiel Amazon Echo, ein persönlicher Assistent, der in smarten Lautsprecher eingebaut ist.

8. Technologie Dystopia: 2001 Odyssee im Weltraum, Film von Stanley Kubrick, erschienen im Jahr 1968. Der Idee einer besseren, digitalen Gesellschaft, dem Glauben an die Allmacht der Technik steht gegenüber der Missbrauch der digitalen Macht. Eine alte Frage ist, ob Technologie gut oder schlecht für uns ist. Die Frage ist, wofür sie benützt wird. Ohne Technologie gäbe es unsere heutige Gesellschaft nicht. Viele Intellektuelle sehen sich als Skeptiker von den Institutionen der Moderne: Märkte, Regierungen, Wissenschaft und Technologie. Apokalyptiker und Kapitalismuskritiker äussern sich. Kulturpessimismus kann bis zur Romantik zurückverfolgt werden. Viele tolle Dinge (die Toilette, Elektrizität oder Penicillin, aber auch Sprache, soziale Normen) sind durch Versuch und Irrtum entstanden und nicht durch geplante Entwicklung. Menschen nutzen im Alltag Techniken, um sich zu verbessern, bspw. das Fahrrad um sich schneller von A nach B zu bewegen. Die Medien prägen unsere verzerrte (pessimistische) Sicht auf die Welt (Steven Pinker).

Negative Seiten der Technik: Mails, ständige Erreichbarkeit, gefährdeter Schutz der Privatsphäre, Überwachung.

Fehlender Datenschutz: China schafft den gläsernen Uiguren (in der chin. Unruheprovinz Xinjiang). Beim bargeldlosen Bezahlen in China schaut der digitale Überwachungsstaat bei jeder Transaktion zu. Kombiniert mit der Überwachung des Internets und Software für Gesichts- und Spracherkennung entsteht ein digitales Ich, dessen Daten für den Staat abrufbar sind. Ziel ist, "unnormales" Verhalten zu erkennen und auszumerzen und letztlich die Interessen des Einzelnen der Herrschaft des Einparteienstaats unterzuordnen.

Weil das Internet und Computer immer stärker in unser Leben eindringt und immer mehr Bereiche prägt, von der Gesundheit bis zur Elektrizitätsversorgung, werden der Schutz dieser Infrastruktur vor unbefugten Cyberangriffen und der Schutz der Daten vor Diebstahl immer zentraler. Da das Internet sich nicht an nationale Grenzen hält, ist eine weltweite Regulierung gefordert.

Transhumanismus ist eine Denkrichtung, welche die Grenzen menschlicher Möglichkeiten durch technologische Verfahren erweitern will. Ihre Verfechter glauben, dass die Menschheit

bald an den Punkt gelangt, wo künstliche Intelligenz sich selbst verbessert und die Schaffung einer Superintelligenz möglich wird. Cyborg als Mischwesen zwischen lebendigem Organismus und Maschine.

**9. Bildung, digitale Kultur, kognitive Evolution des Menschen, ethische Fragen:** Früher hiess es: man müsse lesen, schreiben und rechnen können. Heute kommen die digitalen Fähigkeiten dazu, die grundlegend für das Verständnis dafür sind, wie die heutige Welt funktioniert. Es geht darum, die eigenen Fähigkeiten gewinnbringend in einer digitalen Welt einzusetzen (verbale Kommunikation im Gespräch unterscheidet sich von der digitalen Kommunikation in Chats oder auf dem sozialen Netzwerk). Auch müssen Menschen lernen, die digitalen Möglichkeiten optimal zu nutzen, ohne sich zu überfordern. Beispiel: Online-Spielsüchtige oder ca. 70'000 Internetsüchtige in der Schweiz. Die digital Natives, geb. nach 1980, ist die erste Generation, die mit der Technik des digitalen Zeitalters aufgewachsen ist. Jeder Bürger braucht digitale Fähigkeiten, damit er leben, arbeiten, lernen und in der modernen Gesellschaft partizipieren kann. Einmal gelerntes Wissen bringt uns nicht mehr durch das ganze Leben. Es gilt lebenslanges Lernen.

Der Bund hat vor einem halben Jahr eine Strategie Digitale Schweiz und ein Aktionsplan formuliert. Die Themen, die dort vorkommen, lauten wie ein Stichwortverzeichnis meines Vortrages an: Der Bund befasst sich mit automatisiertem und vernetztem Fahren, BIM, e-Government, e-Health, IoT, Drohnen, Digitalisierung in Verkehr und Energie (intelligente Stromnetze – smart grids), Big Data, Geogr. Informationssysteme, K.I. und Schutz vor Cyber-Risiken. Zudem gibt es ein nationales Forschungsprogramm "Digitale Transformation", das mit 30 Mio CHF unterstützt wird.<sup>3</sup> Es braucht nicht nur Investitionen in Technologien, sondern auch Investitionen in Fähigkeiten und Wissen, um bereit für die Zukunft zu sein. Um den Wandel in Forschung und Bildung zu beschleunigen sollen 18 neue Professorenstellen geschaffen werden für die Univ. Zürich im Bereich Digitalisierung in Themenbereichen wie Gesundheit, Demokratie, Arbeit, Mobilität und Kommunikation (NZZ, 24.10.2018). Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass sämtliche Wissenschaften von der Digitalisierung profitieren. Der Bund fördert den digitalen Wandel in der Berufsbildung mittels Projektförderung. Das Lernen, Lehren und Forschen verändert sich durch die Digitalisierung. Lebenslanges Lernen ist angesagt.

Eine Faustregel der Zukunftsforschung besagt, dass Menschen auf kurze Sicht die Auswirkungen neuer Technologien zwar gern mal überschätzen, langfristig aber die Wirkungen unterschätzen.

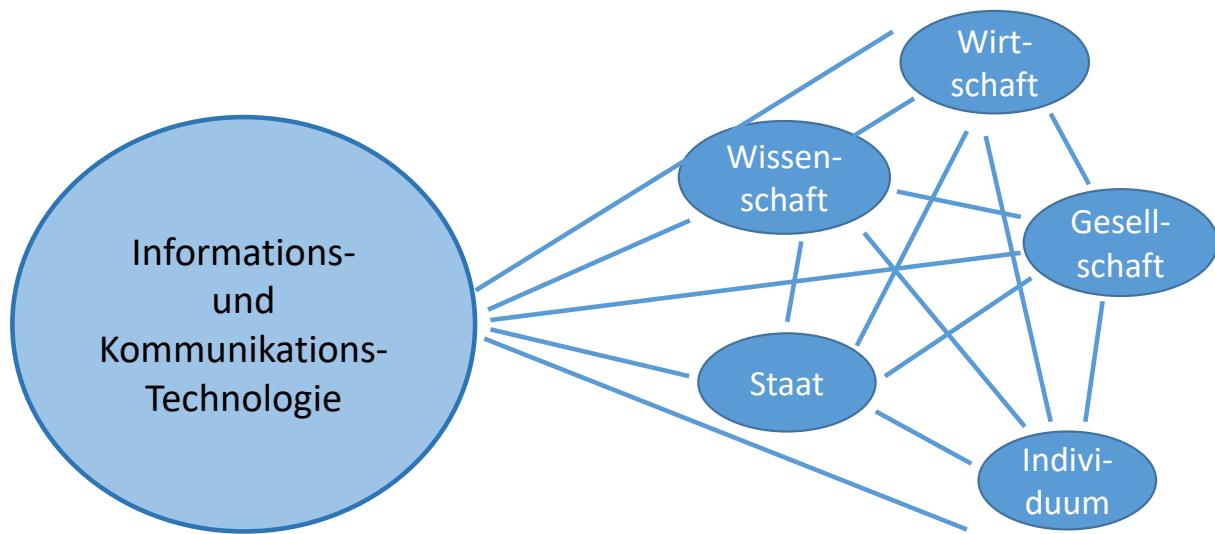
Die Technologie entwickelt sich schneller weiter, als wir unsere Fähigkeiten daran anpassen können. Wir hinterfragen technologische Errungenschaften und deren Auswirkungen zuwenig. Wir müssen kritisches Denken schulen, um künftige Entwicklungen kritisch hinterfragen zu können. In einer Welt, in der Maschinen unsere Arbeit übernehmen, bleibe das kritische Denken die Domäne des Menschen.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Hauptziel des Programms ist es, Wissen über die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Gesellschaft und Wirtschaft zu erarbeiten. Im Zentrum stehen dabei die Forschungsschwerpunkte «Bildung, Lernen und digitaler Wandel», «Ethik, Vertrauenswürdigkeit und Governance» sowie «Digitale Wirtschaft und Arbeitsmarkt». Die Dauer des Programms beträgt fünf Jahre. Das Budget beläuft sich auf insgesamt 30 Millionen Franken.

<sup>4</sup> <https://www.techtag.de/netzkultur/9-digitaltalk-zu-digitalisierung-von-kunst-und-kultur-kunst-muss-erlebbar-sein/> Dominika Szope.

## Digitalisierung, Mensch und Gesellschaft:



Entwicklungen sind nicht wertfrei. Ethische Aspekte müssen diskutiert werden. Die Gesellschaft muss sich über die Ziele verständigen, wie die digitale Zukunft aussehen soll. Wir müssen versuchen die Entwicklung zu beherrschen und uns nicht von ihr überrollen zu lassen. Die E.U. entwickelt Guidelines um sicherzustellen, dass A.I. zum Wohl der Individuen und der Gesellschaft als Ganzes eingesetzt wird.

Eine praktische Frage ist: was von diesen neuen Möglichkeiten ist für uns gut, wieviel Digitalisierung tut uns gut? Suchmaschinen, soziale Netzwerke und Onlineshops wissen viel über unsere Vorlieben und wie wir leben. Wir haben nur beschränkt Kontrolle über unsere Daten und wissen nicht, wie sie von Unternehmen genutzt werden und in wessen Hände sie auch gelangen können. Instagram, Facebook und Co. können, wie bereits erwähnt, die seelische Gesundheit (von Teenager) gefährden. Die ethischen Fragen sind, ob die Entwicklung zu neuen Ungleichheiten führen, wie die Privatsphäre geschützt werden kann, wie das Recht auf Kontrolle der persönlichen Daten gewahrt wird. Wir sollten wissen, zu welchem Zweck A.I. entwickelt wird und wie es genutzt wird. Es stellt sich die Frage, was der Mensch ist und was er werden will. Die 4. industrielle Revolution zwingt uns, die Dinge neu zu denken.

Beispiel: Trauerkultur im Internet. Textbotschaften und Bilder zu Lebzeiten aufnehmen und den Nächsten nach dem Tod zusenden. Ein Avatar (digitaler Stellvertreter) soll bspw. nach dem Tod mit Menschen kommunizieren und Fragen seiner Tochter beantworten. Virtuelle Unsterblichkeit.

## Fragen/Diskussionspunkte

- Wie früh soll man Kinder auf die digitale Welt vorbereiten?
- Entstehen durch Digitalisierung neue Ungerechtigkeiten in der Gesellschaft?
- Transhumanismus/Cyborg: Den Menschen weiterentwickeln mittels der Technik, bpsw. einer Gehirn / Computerschnittstelle. Cyborg bezeichnet ein Mischwesen aus lebendigem Organismus und Maschine, bsp durch Implantation von Mikrochips. Der eingepflanzte Mikrochip ermöglicht bspw. Tür öffnen, oder ständiges Orten oder kontaktloses Zahlen. Der Name ist ein Akronym, abgeleitet vom englischen cybernetic organism („kybernetischer Organismus“).
- Wie verändert sich unser Leben durch Computer?  
Wie verändert Digitalisierung unseren Alltag?
- Wie verändert Digitalisierung menschliche Beziehungen?
- Wie verändert Digit. unsere Bildung?
- Was wird aus unserer Erinnerungskultur im digitalen Zeitalter?
- Bringt Digit. grössere Freiheit oder den Überwachungsstaat?
- Was ist ein gutes Leben in einer digitalen Welt?
- Welche persönlichen und gesellschaftlichen Folgen hat die Digit. auch im Blick auf die eigene kognitive Innenwelt (und die soziale Umwelt)?

- 
- Wenn Maschinen alles tun können, was machen wir dann noch? Mit was verdienen wir unser Geld?
  - Wie verändert Digitalisierung unsere Arbeit(swelt)?
  - Wie kann es gelingen, die GESELLSCHAFT für die digit. Herausforderung fit zu machen?
  - Was macht eine digit. Gesellschaft verwundbar?
  - Weshalb ist die grösste Herausforderung für die Zukunft die zunehmende Komplexität der (wirtsch. und sozialen) Systeme?
  - Wie kann die digit. Transformation auf Gesellschafts- und Organisationsebene gelingen?
  - Wie wirken sich die sozialen Medien auf die Demokratie aus?
  - Weshalb werden sich in Zukunft grosse etablierte Organisationen anders aufstellen müssen, und warum ist es notwendig, sie im Zuge der Digit. auch zu demokratisieren?
  - Warum brauchen Informatiker Ethik?



- Weshalb sollten Philosophen die digit. Umwälzung sachlich und vorurteilsfrei analysieren?
- Ist der Glaube an die digit. Technologie und die damit verbundene Erlösungslehre zu einer neuen (ökonomischen) Weltreligion geworden?

## Eine Auswahl von Links

Studie Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Fraunhofer für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. (Link heute nicht mehr verfügbar)

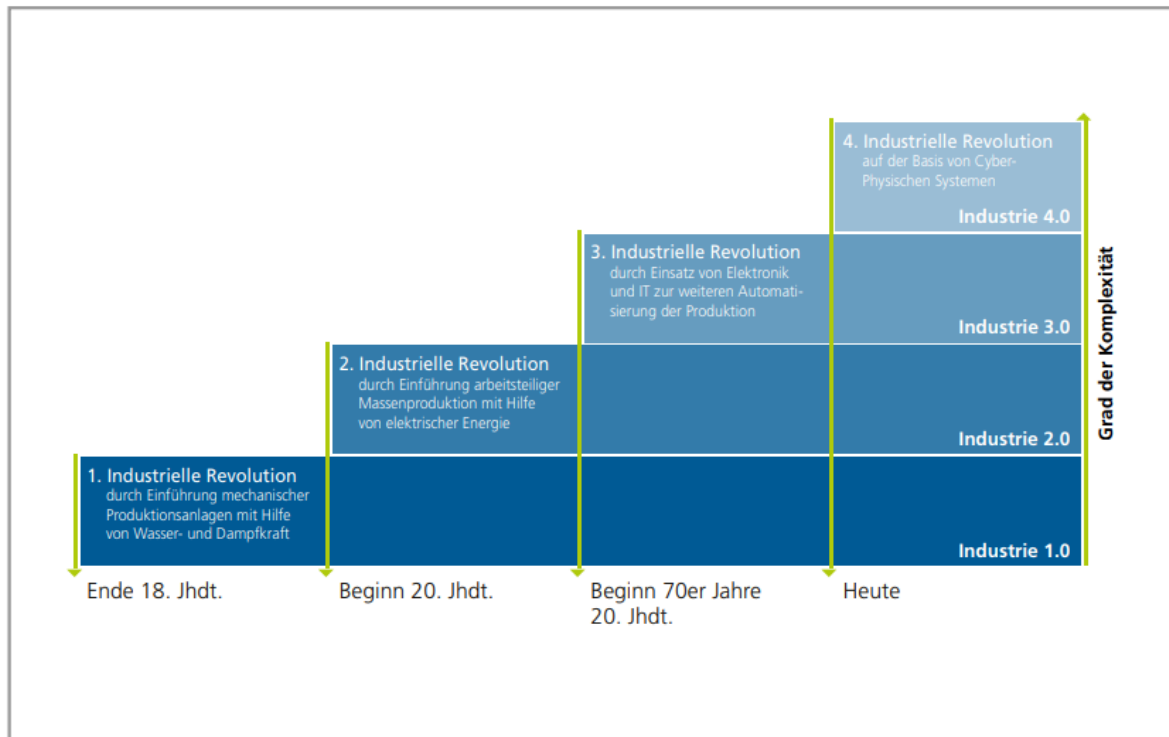


Abbildung 6: Die vier Stufen industrieller Revolutionen<sup>15</sup>

»Der Unterschied zwischen der dritten und der vierten industriellen Revolution liegt darin, dass wir in der dritten eine starre oder flexible Automatisierung mit den bisherigen Möglichkeiten hatten und wir nun eine intelligente und wandlungsfähige Automatisierung erreichen wollen.« (Gunther Reinhart)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Alan\\_Turing](https://de.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing) Alan Turing, 1912-1954.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test> Turing Test: Mit dem sog. Turing-Test formulierte Alan Turing im Jahr 1950 eine Idee, wie man feststellen könnte, ob ein Computer, also eine Maschine, ein dem Menschen gleichwertiges Denkvermögen hätte. ... Im Zuge dieses Tests führt ein menschlicher Fragesteller über eine Tastatur und einen Bildschirm ohne Sicht- und Hörkontakt mit zwei ihm unbekanntem Gesprächspartnern eine Unterhaltung. Der eine Gesprächspartner ist ein Mensch, der andere eine Maschine. Wenn der Fragesteller nach der intensiven Befragung nicht klar sagen kann, welcher von beiden die Maschine ist, hat die Maschine den Turing-Test bestanden, und es wird der Maschine ein dem Menschen ebenbürtiges Denkvermögen unterstellt.

Artikel "Heidegger, Turing und der Rechner": Was unterscheidet menschliches Denken und das Denken von Computer (i.S. von Turing): Das menschliche Denken ist ein Einlassen auf das (Er-)Scheinen der Welt. Der Mensch denkt in der Welt, Computer müssen mit ihrem Wissen über die Welt auskommen. Der Mensch hat Teil an der Welt, erlebt diese mit seinen Stimmungen, Begierden und Enttäuschungen. Computer haben keine sinnvolle Welt.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Gig\\_Economy](https://de.wikipedia.org/wiki/Gig_Economy) Gig Economy (von englisch Gig für „Auftritt“) bezeichnet einen Teil des Arbeitsmarktes, bei dem kleine Aufträge kurzfristig an unabhängige Selbständige, Freiberufler oder geringfügig Beschäftigte vergeben werden. Dabei dient häufig eine Onlineplattform als Mittler zwischen Kunde und Auftragnehmer, die Rahmenbedingungen setzt und deren Betreiber eine Provision einbehält.

<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-72264.html> Der Bundesrat hat am 21. September 2018 ein neues Nationales Forschungsprogramm zum Thema „Digitale Transformation“ lanciert. Hauptziel des Programms ist es, Wissen über die Chancen und Risiken der Digitalisierung für die Gesellschaft und Wirtschaft zu erarbeiten. Im Zentrum stehen dabei die Forschungsschwerpunkte «Bildung, Lernen und digitaler Wandel», «Ethik, Vertrauenswürdigkeit und Governance» sowie «Digitale Wirtschaft und Arbeitsmarkt». Das Budget beträgt 30 Mio CHF, die Dauer 5 Jahre.

[https://de.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](https://de.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web) Das WWW ist ein über das Internet abrufbares System von elektronischen Hypertext-Dokumenten, sogenannten Webseiten. Sie sind durch Hyperlinks untereinander verknüpft und werden im Internet über die Protokolle HTTP oder HTTPS übertragen. Die Webseiten enthalten meist Texte, .. Bilder, ... Videos, Tondokumente oder Musikstücke (Multimedialinhalte).

Das WWW führte zu umfassenden, oft als revolutionär beschriebenen Umwälzungen in vielen Lebensbereichen, zur Entstehung neuer Wirtschaftszweige und zu einem grundlegenden Wandel des Kommunikationsverhaltens und der Mediennutzung.

<https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/transhumanismus-die-cyborgisierung-des-menschen/> So lange wie die Idee von Künstlicher Intelligenz (KI) existiert, gibt es auch die Angst vor ihr: die Angst, dass die Menschheit durch etwas selbst Geschaffenes erst übertroffen und dann ausgelöscht werden könnte. .... Technologische Fortschritte kreieren neue Symbiosen zwischen Mensch und Maschine. Sie redefinieren, was wir sind und können. Doch das ist nichts Neues, sondern eine Konstante in der Geschichte der Menschheit: Schon immer haben wir Technologie genutzt, um unsere Sinne und unser Selbst zu erweitern.

[https://de.wikipedia.org/wiki/2001:\\_Odyssee\\_im\\_Weltraum](https://de.wikipedia.org/wiki/2001:_Odyssee_im_Weltraum) 2001: Odyssee im Weltraum (2001: A Space Odyssey) ist ein Science-Fiction-Film aus dem Jahr 1968 von Stanley Kubrick.

[https://de.wikipedia.org/wiki/Integrierter\\_Schaltkreis](https://de.wikipedia.org/wiki/Integrierter_Schaltkreis) Integrierter Schaltkreis

<https://de.wikipedia.org/wiki/Kodak> Kodak. 1991 erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 19,4 Milliarden US-Dollar und brachte mit der „DC-100“ die erste Digitalkamera weltweit in den Handel. Aus einem Insolvenzverfahren 2012/2013 ging das US-Unternehmen als Spezialist für digitalen Druck hervor. 2017 hatte das Unt. einen Umsatz von 1.5 Mrd USD.