

Diese Technik-Trends machen mir Hoffnung



Bild: © NASA

Es waren zum Teil fürchterliche Nachrichten, welche die vergangenen Monate geprägt haben. Zum Jahresende möchte ich den Blick nach vorne richten. Ich habe fünf technische Entwicklungen zusammengetragen, die aus meiner Sicht Anlass zu Hoffnung geben. Die Auswahl ist nicht gerade willkürlich, aber natürlich sehr persönlich.

Ich weiss nicht, wie es Ihnen geht, aber mein Mass an schlechten Nachrichten ist schon lange voll. Ich habe deshalb zum Jahresende gute Nachrichten gesucht: Informationen über neue, technische Entwicklungen, die meiner Ansicht nach das Potenzial haben, die Welt zum Besseren zu verändern. Nun kann man argumentieren: Um die Welt ist es so schlecht bestellt, weil der Mensch zu viel Technik hat. Wir brauchen anderes. Solidarität, Empathie, Nächstenliebe, Achtung vor der Natur, Abkehr vom Konsum. Das stimmt natürlich. Und es liegt allein an uns, mehr Solidarität oder Empathie zu zeigen und weniger zu konsumieren. Trotzdem bleiben wir auf Technik angewiesen.

Ich habe mich deshalb gefragt: Welche technischen Entwicklungen haben das Potenzial, die Welt zu verändern? Das heisst: Welche Erfindungen oder Trends werden unser Leben schon bald stark beeinflussen und gleichzeitig im weitesten Sinn zu einer besseren Welt beitragen? Die Auswahl ist natürlich gross. Ich habe fünf Aspekte zusammengetragen und sage jeweils auch, was ich mir von dieser Technik erhoffe.

1) Die Impfstoffe

Die mit Abstand wichtigste Entwicklung für alle Menschen 2021

wird die Impfung gegen Covid-19 sein. Es ist nicht neu, dass Impfungen für die Menschheit eine grosse Rolle spielen – wir haben es bloss alle vergessen. Ich erinnere mich gut, wie wir als Kind die Polio-Impfung als Schluckimpfung verabreicht erhielten: Eine weiss gekleidete Krankenschwester träufelte drei Tropfen der Impflösung auf einen Würfelzucker und legte uns dann das durchtränkte Zuckerstück wie der Priester die Hostie beim Abendmahl auf die Zunge. Für mich war damals nicht der Schutz vor der furchtbaren Kinderlähmung die grosse Sensation, sondern dass ich (ungestraft!) ein ganzes Stück Würfelzucker schnabulieren konnte. Es war ein bittersüßes Vergnügen: Nach der Süsse des Zuckers spürte man mit der Zunge den bitteren Impfstoff. Andere Impfungen waren weniger angenehm. Seit 1964 werden in der Schweiz [Impfungen](#) gegen Diphtherie, Tetanus, Keuchhusten und Masern verabreicht, seit 1967 Mumps und seit 1970 Röteln.¹ Die Kürzel «DTP» und «MMR» dürfen bis heute in den meisten Impfbüchlein zu finden sein. Sie sind heute so selbstverständlich, dass wir uns gar nicht mehr bewusst sind, welche wunderbare Errungenschaft Impfungen darstellen. Oder würden Sie es vorziehen, dass Sie oder Ihre Kinder Krankheiten wie [Kinderlähmung oder Pocken](#) durchzumachen?²

2021 werden wir dank verschiedenen Impfungen gegen Covid-19 früher oder später aufatmen können. Dass die Impfungen so rasch haben entwickelt werden können, hat drei Gründe: Zum einen bauen sie auf bestehenden Impftechnologien auf, zum Zweiten haben Universitäten, Pharmafirmen und innovative Startups auf der ganzen Welt in noch nie da gewesener Art und Weise zusammengearbeitet – und zum dritten waren und sind für die Phase 3-Versuche (leider) so viele infizierte Menschen verfügbar, dass diese Tests, die manchmal Jahre dauern, in wenigen Wochen abgeschlossen werden konnten. Zwei der ersten Impfungen, diejenige von Pfizer und die von Moderna, basieren auf einer neuen Impftechnologie. Bei herkömmlichen Impfungen werden abgeschwächte oder tote Viren in den Körper injiziert. Die neuen Impfstoffe verwenden an Stelle des Virus ein Stück des Virus-Bauplans: Messenger-Ribonukleinsäuren (mRNA) sorgen in den menschlichen Zellen dafür, dass sie ein Oberflächen-Protein des Virus nachbauen. Das Immunsystem erkennt dieses Spike-Protein als fremd und bildet dagegen Antikörper. So lernt das Immunsystem auf ungefährliche Art und Weise das neue Virus kennen und sich dagegen zu schützen. [Swissmedic](#) schreibt dazu: «Vorteile dieser Methode sind die relativ einfache Herstellung des Impfstoffs und dass es keine zusätzlichen Impfstoffverstärker braucht. Der Körper baut ausserdem sowohl die RNA als auch die Spike-Proteine innerhalb weniger Tage komplett ab.»³ Eine grandiose Entwicklung, die den ersten Platz auf meiner Liste verdient.

Die Impfungen werden auch in anderer Hinsicht unser Leben prägen: Sie werden zu ganz neuen Diskussionen über die Rechte und Pflichten von Bürgern sorgen. In der Schweiz war die Diskussion bisher stark aus der Optik von Impfgegnern geprägt. Das wird sich 2021 verändern: Die Öffentlichkeit wird ihr Leben zurückhaben wollen. Das wird die Perspektive in der Diskussion verschieben. Schon bald wird nicht mehr die Frage sein, ob eine Impfpflicht rechtens ist, sondern umgekehrt, ob es wirklich ein Recht auf Impfverweigerung gibt. Es wird nicht mehr die Frage sein, ob eine Fluggesellschaft die Impfung verlangen darf, sondern umgekehrt, ob sie so fahrlässig sein darf, auf eine Impfpflicht zu verzichten. Warum soll ein Konzerthaus nicht auf der Impfung bestehen? Oder umgekehrt: Wäre es überhaupt verantwortbar, dass ein Theater nicht auf der Impfung besteht? Die Impfung wird deshalb nicht nur unsere Oberarme prägen,

sondern auch die Diskussion um Rechte und Pflichten von Menschen gegenüber Mitmenschen.

2) Feststoffbatterien

An die Wirkung des Impfstoffs gegen die Corona-Pandemie wird 2021 keine andere Technologie herankommen. Die andere grosse Krise, die uns weiterhin begleiten wird, ist die Klimakrise. Da gibt es keine einfache Impfung, die das Klima (oder uns) aus der Krise befreien wird. Es gibt aber einzelne Entwicklungen, die mich hoffnungsvoll stimmen. Die wichtigste ist vielleicht die Feststoffbatterie von Quantumscape. Wenn wir von nachhaltiger Energieproduktion reden, meinen wir heute die Produktion von Strom mit Sonne, Wind und Wasser. Das grosse Problem dabei: Diese Energiequellen liefern den Strom nicht unbedingt dann, wenn wir ihn brauchen – und Strom lässt sich ganz schlecht speichern. Wer schon ein E-Auto besitzt, weiss, was ich meine: Elektrisch angetriebene Autos wären zukunftsträchtig – wenn da nicht diese schweren Akkus wären. Und dann brauchen sie für eine Ladung auch noch so viel Zeit, benötigen umweltschädliche Rohstoffe und verschlingen schon in der Produktion sehr viel Energie. E-Autos arbeiten, wie Notebooks und Mobiltelefone auch, mit Lithium-Ionen-Akkus. Deren flüssigen Elektrolyte sind brennbar, deshalb müssen sie geschützt und abgesichert werden. Sie werden im Betrieb heiss – das weiss jeder, der schon einmal mit einem Notebook auf den Knien gearbeitet hat. Lithium-Ionen-Akkus müssen deshalb gekühlt werden.

Feststoffbatterien (oder Festkörperakkumulatoren) haben diese Nachteile nicht. Bei diesen Akkus bestehen beide Elektroden und auch der Elektrolyt aus festem Material. Sie haben eine höhere Lebensdauer als herkömmliche Akkus und weil sie keine Flüssigkeiten enthalten, die gefrieren oder sieden könnten, arbeiten sie auch bei starken Temperaturschwankungen. Und: sie brennen nicht. All das wären riesige Vorteile für den Einsatz in einem Elektroauto. Bis jetzt ist es jedoch nicht gelungen, eine solche Feststoffbatterie zu entwickeln, die Energie rasch auf- und wieder abgeben kann und die bei normalen Temperaturen funktioniert. Genau das scheint jetzt aber der amerikanischen Firma Quantumscape gelungen zu sein. In einer [öffentlichen Präsentation](#) vor Weihnachten hat CEO Jagdeep Singh die Entwicklung vorgestellt.⁴ Wenn das stimmt, was Singh da sagt, dann ist Quantumscape ein traumhafter Durchbruch gelungen: Die Firma hat eine Batterie entwickelt, die sich in 15 Minuten auf 80% der vollen Leistung aufladen lässt, die etwa 50% mehr Reichweite als bisherige Akkus bietet und das bei einer viel längeren Lebensdauer. Und dann soll die Batterie auch noch vergleichsweise günstig in der Herstellung sein. Laut Quantumscape ist eine einzelne Batteriezelle etwa so dick wie eine Jasskarte. Die Batterien arbeiten mit einem Elektrolytgel und einer speziell haltbaren Keramikmembran. Wenn das zutrifft, dann hat Quantumscape eine unglaublich wichtige Erfindung gemacht. Und es sieht schon so aus, dass es stimmt. Immerhin stammt das Geld für die Entwicklung vor allem von Volkswagen und von Bill Gates – und die Firma hat soeben [eine Milliarde Dollar Kapital](#) aufgenommen, um mit der Erfindung in die Massenproduktion zu gehen.⁵ Quantumscape ist übrigens nicht die einzige Firma, die an Feststoffakkus forscht. Toyota, Panasonic und andere Batteriehersteller arbeiten ebenfalls an der Technik. Wenn Sie danach Ausschau halten wollen: Auf englisch heisst die Technik Solid State Battery, kurz SSB.

3) M1-Chip

Bereits in der Massenproduktion ist ein neuer Chip von Apple: «M1» heisst er und es ist der erste Computerprozessor einer neuen Generation, den Apple Inhouse entwickelt hat. In den iPhones und iPads stecken seit jeher Prozessoren, die Apple selbst entwickelt hat. Die Computer, also die iMacs und die MacBooks, arbeiteten in den letzten 15 Jahren aber mit Prozessoren von Intel. Jetzt hat Apple einen eigenen Computerprozessor entwickelt: Mit dem M1 kann Apple nicht nur die Abhängigkeit von Intel abstreifen, sondern auch einen riesigen Schritt vorwärts machen. Auf der ganzen Welt waren Technikspezialisten überwältigt von der Leistungsfähigkeit der neuen M1-Macs.

Warum gehört der M1-Chip in die Liste der Erfindungen, die Mut und Hoffnung machen? Weil der Chip dafür steht, wie der Mensch mit Hilfe von guten Ideen und cleverem Engineering die Gesetze der Physik aushebeln kann. In der Computerei gibt es ein zentrales Gesetz: Es heisst Moores Law. Benannt ist es nach Gordon Moore, einem der Gründer von Intel. Er hat als erster die Rechenleistung und die Miniaturisierung in eine Beziehung gesetzt und eine Regel postuliert, nach dem sich die Rechenkraft von Prozessoren etwa alle eineinhalb Jahre verdoppeln wird. In den letzten Jahrzehnten hatte dieses Gesetz Bestand – und es bedeutet, dass die Computerei langsam, aber sicher an eine Grenze stösst. Denn Prozessoren und Chips lassen sich nicht beliebig verkleinern, ohne irgendwann auf atomare oder gar subatomare Level zu stossen. Apple hat mit dem neuen Prozessor bewiesen, dass es nicht nur um schiere Rechenleistung geht, sondern dass die Leistung eines Computersystems wesentlich von der Architektur und der Zusammenarbeit der Bestandteile abhängig ist. Obwohl die neuen Geräte zum Beispiel mit weniger Arbeitsspeicher ausgestattet sind als bisherige Macs, sind sie viel leistungsfähiger, weil der Prozessor die Bestandteile besser zu nutzen versteht. Das zeigt: Grips schlägt Physik. Wenn es wirklich zählt, ist der Mensch in der Lage, mit guten Ideen grosse Entwicklungssprünge zu machen – und das macht mir ganz generell Hoffnung.

4) Crew Dragon by SpaceX

Grosse Sprünge im wörtlichen Sinn macht SpaceX: Die Weltraumfirma von Elon Musk hat mit ihrer neuartigen Raketentechnologie die Weltraumfahrt revolutioniert. 2020 hat SpaceX mit «Crew Dragon» zum ersten Mal eine bemannte Raumkapsel in den Weltraum befördert. Erreicht hat Elon Musk dieses Ziel am **30. Mai 2020**, als eine Crew Dragon-Kapsel die beiden Nasa-Astronauten Doug Hurley und Bob Behnken zur Raumstation ISS beförderten.⁶ Es war, nebenbei gesagt, das erste Mal seit 2011, dass von amerikanischem Boden aus ein bemannter Raumflug startete.

Warum ist mir das so wichtig, dass ich es hier aufführe? Ich bin, das gebe ich zu, ein Weltraum-Romantiker. Ich bin ein StarTrek-Fan (TNG, wenn sie es genau wissen wollen), ich habe schon als Junge die Space-Shuttle-Missionen mitverfolgt und mich damals sogar als Astronaut verkleidet, weil mich die Weltraumfahrten der NASA so begeisterten. Ich erinnere mich an mein Entsetzen über das Challenger-Unglück 1986, als 73 Sekunden nach dem Start die Trägerrakete von Space Shuttle Challenger explodierte. Elon Musk hat mit seinem Traum von der Reise zum Mars die Begeisterung für den Weltraum wiederbelebt. Mich fasziniert die Facon-9-Rakete von SpaceX, die wiederverwendbar ist, weil sie computergesteuert auf die Erde zurückkehrt und senkrecht landet. Ich glaube, dass das alles nicht nur für Weltraum-Romantiker wie mich wichtig ist.

Ich glaube, dass SpaceX uns den Blick aus dem Weltraum auf die Erde zurückgegeben hat. Es ist der Blick auf einen einzigartigen, verletzlichen, blauen Planeten, der im finsternen All schwebt. Aus dem All sieht man sofort, dass es keinen Sinn hat, wenn die Länder auf diesem kleinen Planeten gegeneinander arbeiten. Aus der Raumstation ISS haben die Astronauten die Buschfeuer in Australien mitverfolgt. Sie können beobachten, wie der Dschungel sich lichtet, weil in Brasilien oder Indonesien weiterhin Wald abgeholzt wird. Sie sehen den Smog über den Grossstädten. Und sie nehmen die Verletzlichkeit dieses wunderbaren Planeten wahr. Ich erhoffe mir, dass durch die neue Begeisterung für den Weltraum mehr Menschen diese Perspektive auf die Erde einnehmen und deshalb unserem Planeten stärker Sorge tragen.

5) Age of Access

Die fünfte Technik für 2021 ist eigentlich keine Technik und es ist auch keine Idee aus dem Jahr 2020. Jeremy Rifkin hat schon vor 20 Jahren ein Buch geschrieben, das «Age of Access» hiess – also auf Deutsch etwa: «Zeitalter des Zugangs». Seine These: Künftig sei nicht mehr der Besitz von Gütern, Ideen oder Dienstleistungen wichtig, sondern der (rasche) Zugang. Besitz sei ressourcenverschwendend, langsam und unnötig, schrieb Rifkin. Wesentlich sei nicht der Besitz eines Gutes, sondern der Zugang dazu. Ein einfaches Beispiel dafür: Man muss ein Computerprogramm nicht besitzen. Man muss es lediglich benutzen können, wenn man es benötigt. Die Folge davon ist «Software as a Service», also Computerprogramme als Dienstleistung. Ein anderes Beispiel: Es ist völlig unnötig, dass jeder Haushalt zwei oder sogar drei Autos besitzt. Es reicht völlig aus, wenn man dann, wenn man Mobilität braucht, Zugang zum gerade richtigen Auto hat. Jeremy Rifkin hat mit seinem «Age of Access» damit auch das Ende des Industriezeitalters, ja des Kapitalismus, wie wir ihn kennen, vorausgesagt. Im Jahr 2000 war das Buch visionär. Jetzt, 20 Jahre später, ist das, was Rifkin vorausgesagt hat, nicht nur möglich geworden, es ist zu immer grösseren Teilen Realität. Vom Carsharing mit Mobility statt einem eigenen Auto bis zum SBB-Ticket-System Easy Ride an Stelle eines Generalabonnements – neue Technologien machen den Verzicht auf Besitz einfach. Teilen statt Besitzen taucht auch an Orten auf, an denen ich es nicht erwartet hätte. So teilt sich das Kunstmuseum Bern mit dem Stedelijk Museum Amsterdam ein Kunstwerk des Ghanaischen Künstlers El Anatsui: Die Museen greifen zu [Kunst-Sharing](#), weil sie sich einzeln das Kunstwerk eines renommierten Künstlers nicht leisten könnten.⁷

Jetzt liegt es an uns, ob wir weiterhin Dinge anhäufen und damit die Welt kaputt machen, wie die Menschen das seit Jahrhunderten tun, oder ob wir uns auf den Zugang zu dem beschränken, was wir gerade brauchen.

So, das waren sie, die fünf Technologietrends, von denen ich denke, dass sie 2021 prägen werden. Natürlich gibt es viele weitere technische Entwicklungen, die wichtig sein könnten. In den Quellen zu diesem Text habe ich Ihnen einige gute Links zusammengestellt.⁸ Jetzt bleibt mir, Ihnen ein gutes Jahr zu wünschen – mit oder ohne neue Technologien.

Basel, 31. Dezember 2020, Matthias Zehnder mz@matthiaszehnder.ch

PS: Nicht vergessen – [Wochenkommentar abonnieren](#). Kostet nichts, bringt jede Woche ein Mail mit dem Hinweis auf den neuen Kommentar und einen Buchtipp. Einfach [hier klicken](#). Und wenn Sie den Wochenkommentar unterstützen möchten, finden Sie [hier](#) ein Formular, über das Sie spenden können.

Quellen

- 1 Vgl. Historisches Lexikon der Schweiz, «Impfung»: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/022715/2015-03-18/>
- 2 Vgl. «NZZ», 28.12.2020: «Wie Impfungen die Welt verändert haben»; <https://www.nzz.ch/ld.1593364>
- 3 Swissmedic: Factsheet «Covid-19-Impfstoffe»: https://www.swiss-medic.ch/dam/swissmedic/de/dokumente/zulassung/zi_hmv_iv/factsheet-mrna-impfstoffe.pdf.download.pdf/Swissmedic-Factsheet-mRNA-Impfstoffe_de.pdf
- 4 Vgl. Zoom-präsentation von Quantumscape auf YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=dGnPSkXKb0I&feature=youtu.be>
- 5 Vgl. «NZZ», 9.12.2020: «Quantumscape kündigt die «Superbatterie» an - die Aktie hebt ab»; <https://www.nzz.ch/wirtschaft/quantumscape-kuendigt-die-superbatterie-an-die-aktie-hebt-ab-ld.1591052>
- 6 Vgl. BBC News – Science: «What is the SpaceX Crew Dragon?», 14. November 2020: <https://www.bbc.com/news/science-environment-52840482>
- 7 Vgl. Radio SRF Kultur: «Museen teilen sich ein Kunstwerk». In: «Kultur Kompakt» vom 28.12.2020: <https://www.srf.ch/audio/kultur-kompakt/museen-teilen-sich-ein-kunstwerk?id=11902736>
- 8 Time Magazine, 19.11.2020: «The best Inventions of 2020»; <https://time.com/collection/best-inventions-2020/>

Bain Company, 10.12.2020: «Ten Technology Trends Moving into 2021»; <https://www.bain.com/insights/ten-technology-trends-moving-into-2021/>

Forbes Magazine, 14.9.2020: «The 5 Biggest Technology Trends In 2021 Everyone Must Get Ready For Now»; <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/09/14/the-5-biggest-technology-trends-in-2021-everyone-must-get-ready-for-now/?sh=28018d3b1b82>