



Entwicklung im Fortschritt

Leitartikel, Jul 16, 2024
DEUTSCH

THE
CONSILIENCE
PROJECT

ENTWICKLUNG IM FORTSCHRITT

Das Konzept des Fortschritts ist das Herzstück der Menschheitsgeschichte.



TEIL I: DAS GRÖßERE BILD SEHEN

TL: DR

Das Konzept des *Fortschritts* ist das Herzstück der Menschheitsgeschichte. Ausgehend von der Gegenwart ist es möglich, sich eine Zukunft im Überfluss vorzustellen, in der unsere großen Herausforderungen durch die einzigartige menschliche Fähigkeit, das Universum zu unseren eigenen Zwecken zu verändern, bewältigt wurden. Viele glauben, dass wir diese Zukunft durch eine Kombination aus wachsendem menschlichen Wissen und fortschrittlichen Technologien erreichen werden.

In diesem Artikel wird erläutert, warum unsere derzeitige Vorstellung von Fortschritt *unausgereift* ist: Sie ist entwicklungsmäßig unvollständig. Der Fortschritt, so wie wir ihn heute definieren, ignoriert oder verharmlost das Ausmaß seiner Nebeneffekte. Unsere typische Herangehensweise an technologische Innovationen schädigt vieles, was nicht nur schön und inspirierend, sondern auch grundlegend notwendig für die Gesundheit und das Wohlergehen allen Lebens auf der Erde ist. Die Entwicklung eines reiferen Konzepts für unsere Vorstellung von Fortschritt ist der Schlüssel zu einer tragfähigen, langfristigen Zukunft für die Menschheit.

Die Art und Weise, wie wir verstehen, was Fortschritt ist und wie wir ihn erreichen, hat tiefgreifende Auswirkungen auf unsere Zukunft. Letztlich prägt es unser wichtigstes Handeln in der Welt - es beeinflusst, wie wir Veränderungen vornehmen und Probleme lösen, wie wir über Wirtschaft denken und wie wir Technologien entwickeln. Alles, was nicht in unsere Definition und Messung des Fortschritts einfließt, wird bei seinem Streben oft geschädigt. Die Nebeneffekte (oder *externen Effekte*) treten in einer komplexen Kaskade auf, wobei die Schäden oft über Zeit und Raum verteilt werden. Die Auswirkungen unseres Handelns in der Welt lassen sich oft nur schwer auf ihre ursprüngliche Ursache zurückführen und sind oft bedeutender, als wir uns bewusst sind.

Je leistungsfähiger die Technologie wird, desto gravierender sind ihre Auswirkungen auf die Realität. Auf unserem derzeitigen Kurs werden diese Auswirkungen die Geschichte der Zivilisation beenden, lange bevor wir mit Maschinen verschmelzen oder bevor wir irgendwo im Sonnensystem eine sich selbst erhaltende Kolonie errichtet haben. Wir sind nicht so nahe an einer multiplanetaren Zukunft, wie wir an der Art von Schäden an der Biosphäre sind, die die Zivilisation entweder zerstören oder erheblich beeinträchtigen. Wenn wir weiterhin den Fortschritt anhand einer engen Reihe von Messgrößen messen und optimieren - Messgrößen, die sich in erster Linie auf wirtschaftliches und militärisches Wachstum konzentrieren und nicht alles berücksichtigen, wovon unsere Existenz abhängt -, wird unser Fortschritt unausgereift bleiben und die Menschheit wird sich weiterhin blindlings auf eine zivilisatorische Klippe zubewegen.

In diesem Artikel verwenden wir den Begriff „Fortschrittsnarrativ“, um die Art und Weise zu bezeichnen, wie wir über den Fortschritt in der Gesellschaft denken und sprechen. Das Fortschrittsnarrativ ist die in unserer Kultur allgegenwärtige Vorstellung, dass technologische Innovation, Märkte und unsere Institutionen der wissenschaftlichen Forschung und Bildung eine allgemeine Verbesserung des menschlichen Lebens ermöglichen und fördern. Dieser Artikel hinterfragt die Richtigkeit, die Anreize und die Risiken dieses Narrativs und untersucht die Gründe, warum diese Idee eine so zentrale Rolle bei der Gestaltung der Entwicklung unserer globalen Zivilisation gespielt hat. Dabei wird versucht, das Fortschrittsnarrativ ernsthaft und klar zu umreißen und festzustellen, dass es oft von dem ehrlichen Wunsch nach positiven Veränderungen in der Welt getragen wird. Es geht nicht darum, mit dem Finger auf die Schuldigen zu zeigen oder um des Argumentes willen zu dekonstruieren. Es geht darum, einen Weg in die Zukunft aufzuzeigen und einen Weg zu möglichen Lösungen zu skizzieren.

Der Artikel stützt sich auf eine Reihe von Quellen und verfolgt einen interdisziplinären Ansatz, um die Realität der derzeitigen Entwicklung der Menschheit zu untersuchen. Mehrere weit verbreitete Fortschrittsmythen werden überprüft, darunter scheinbare Verbesserungen bei **Lebenserwartung**, **Bildung**, **Armut** und **Gewalt**. Die Wurzeln dieser Ungenauigkeiten werden aufgedeckt, indem der Blickwinkel erweitert wird. Auch wenn wir länger leben, sind viele Indikatoren für die Lebensqualität, die wir leben, rückläufig. Unsere Bildungsergebnisse verschlechtern sich in vielerlei Hinsicht, auch wenn sich der

Zugang zur Bildung verbessert. Auf globaler Ebene ist es entgegen der gängigen Darstellung keineswegs klar, dass die Armut tatsächlich abnimmt. Und die Werkzeuge der Gewalt haben seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs in ihrer Wirkung enorm zugenommen; wir stellen heute routinemäßig die Art von Waffen her, die früher dystopischen Science-Fiction-Filmen vorbehalten war.

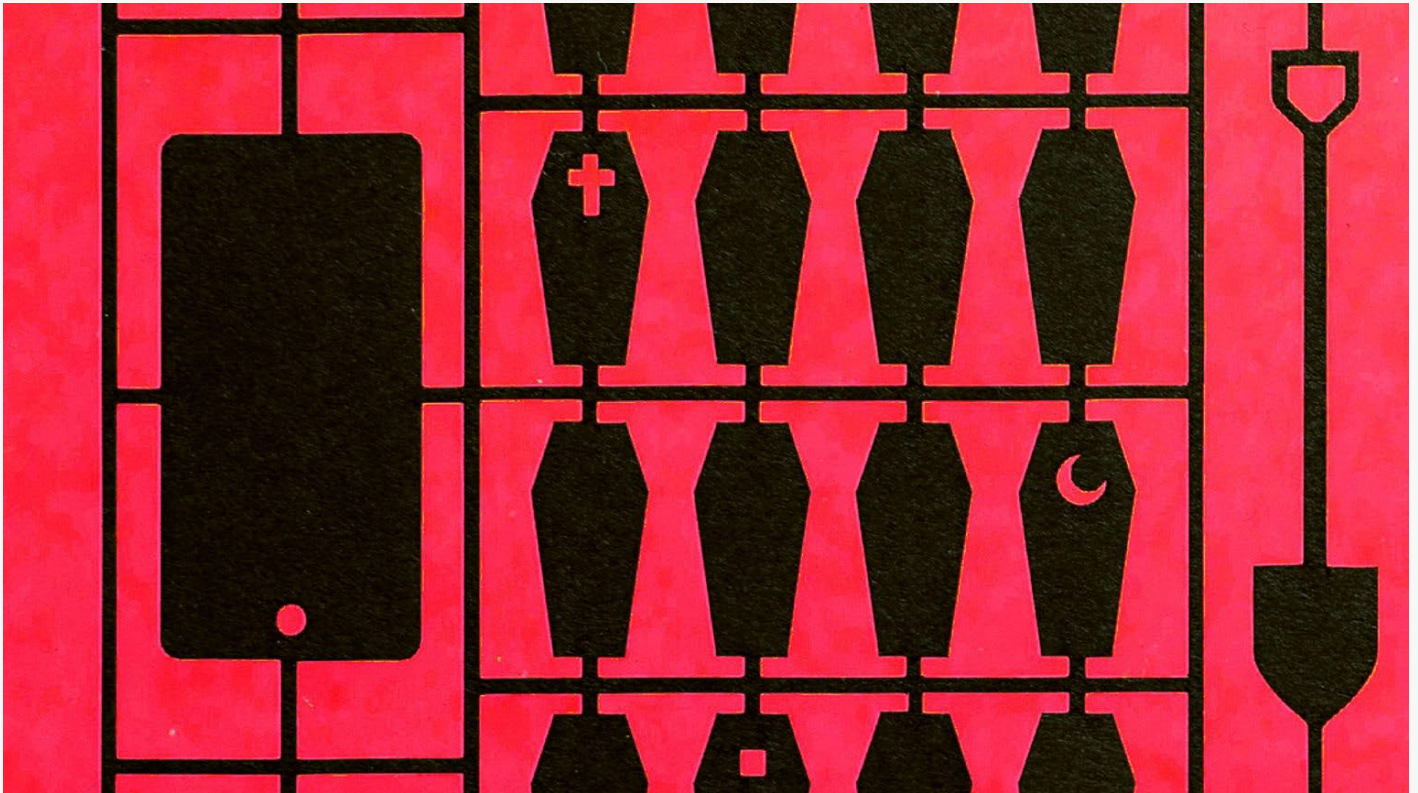
Um ein Gefühl für das Ausmaß der unbeabsichtigten Folgen zu vermitteln, die sich aus einer einzigen Innovation ergeben können, wird in der ersten Fallstudie die Erfindung von Kunstdünger untersucht. Diese Entwicklung ermöglichte es, die Menge an Nahrungsmitteln (und damit an Menschen), die produziert werden kann, erheblich zu erhöhen. Die externen Effekte dieser Innovation hatten weitreichende Folgen für die menschliche Gesundheit und die Biosphäre insgesamt. Eine Bewertung dieser Nebenwirkungen hilft uns, unsere Augen ein wenig weiter zu öffnen, so dass wir ein wenig mehr von der komplexen Realität sehen können, die in der vereinfachten Darstellung des Fortschritts in der Regel ausgespart wird.

Unsere Vorstellung von Fortschritt muss reifen. Wenn die Menschheit bis in die ferne Zukunft überleben und gedeihen soll, müssen wir die Idee des Fortschritts in etwas wirklich Gutes verwandeln und zu etwas erheben, das es wert ist, dass wir es gemeinsam verfolgen und anstreben. In dem Maße, wie wir mehr über das Universum verstehen und neue Wege finden, es mit unseren Technologien zu verändern, müssen wir die endlosen Wellen von Ursache und Wirkung über unsere unmittelbaren Ziele hinaus berücksichtigen. Wir müssen sowohl die positiven als auch die negativen Aspekte berücksichtigen, die sich noch lange nach dem Tod der heutigen Technologen auf die Realität auswirken werden.

_____ Damit eine Veränderung gleichbedeutend mit Fortschritt ist, muss sie ihre externen Effekte systematisch identifizieren und so weit wie möglich internalisieren.

Damit unsere Vorstellung von Fortschritt ausgereift ist, muss sie ihre Nebenwirkungen berücksichtigen und deren Beseitigung im Voraus planen - sie muss *ihre externen Effekte internalisieren*. Im zweiten Teil dieses Artikels werden vier spezifische Methoden zur Internalisierung von Externalitäten sowie einige anschauliche Beispiele dafür vorgestellt, was ein solcher Prozess mit sich bringen könnte.

Die Möglichkeit eines ausgereiften Fortschritts ist sowohl fundiert als auch optimistisch. Es ist ein Vorschlag, der davon ausgeht, dass die menschliche Fähigkeit zu Weisheit und Erfindungsreichtum weitaus größer ist, als wir uns derzeit vorstellen können. Wir sind in der Lage, die unfassbare Komplexität der Realität in den Mittelpunkt unseres Handelns in der Welt zu stellen und die Folgen der Lücken in unserem Wissen im Voraus abzumildern. Dies ermöglicht einen *echten* Fortschritt, der das Leiden verringert, ein besseres Verständnis des Universums und unseres Platzes darin schafft - und unsere Chancen erhöht, bis in die ferne Zukunft zu überleben und zu gedeihen.



Einführung

Im Jahr 1921 wurde das Problem des „Motorklopfens“ von Thomas Midgley Jr. gelöst, einem Chemiker, der bei General Motors arbeitete. Klopfen ist ein charakteristisches Geräuschproblem, von dem bekannt ist, dass es die Motorleistung einschränkt und interne Komponenten beschädigt. Midgley schlug vor, dem Benzin Tetraethylblei (TEL) als Klopfschutzmittel beizumischen. Obwohl TEL das Problem löste und damit die Leistung und den Kraftstoffverbrauch steigerte, verursachte seine Freisetzung in die Atmosphäre auch unkalkulierbare Schäden.[1] Blei ist ein starkes Nervengift, das für alle Lebewesen schädlich ist, besonders aber für Kinder, da es kognitive Probleme und Entwicklungsverzögerungen verursacht.[2] Allein im Jahr 1979 setzten amerikanische Autos mehr als 200 Millionen Pfund aerosolisiertes Blei in die Atmosphäre frei.[3]

Im Jahr 2015 wurde geschätzt, dass die Bleiexposition in der Umwelt die Menschheit aufgrund dieser einzigen Innovation fast eine Milliarde IQ-Punkte gekostet und die Basisrate gewalttätigen Verhaltens deutlich erhöht hat.[4] Neuere Studien deuten darauf hin, dass das Ausmaß der Bleivergiftung frühere Schätzungen bei weitem übersteigt; allein im Jahr 2019 werden voraussichtlich 5,5 Millionen Menschen an Herzkrankheiten sterben, die durch Bleivergiftungen verursacht wurden. Damit ist Blei weltweit die häufigste Ursache für kardiovaskuläre Todesfälle, noch vor Rauchen und Ernährung.[5] Auch die Auswirkungen von

Blei auf den globalen IQ wurden bisher erheblich unterschätzt: Aktualisierte Zahlen deuten auf einen Verlust von 785 Millionen IQ-Punkten hin, allein bei Kindern unter fünf Jahren im selben Jahr.[6]

Trotz des immensen Ausmaßes der Auswirkungen dauerte es bis zum Jahr 2021 - also einhundert Jahre nach einem Jahrhundert intensiver Nutzung von Verbrennungsmotoren -, bis das letzte Land verbleites Benzin verbot.[7] Obwohl es offiziell für die meisten Fahrzeuge verboten ist, wird verbleites Benzin in den USA auch heute noch in Leichtflugzeugen, landwirtschaftlichen Maschinen, Rennwagen und Booten verwendet, und in vielen Entwicklungsländern wird es immer noch illegal im Straßenverkehr eingesetzt. [8] Über lange geologische Zeiträume hinweg kann ein Planet wie die Erde nur deshalb eine Biosphäre entwickeln, die in der Lage ist, unsere Art von intelligentem Leben hervorzubringen, weil giftige Elemente wie Blei in Gesteinen tief in der Erdkruste gebunden sind[9] Dennoch haben wir unglaubliche Mengen an Energie und Erfindungsreichtum in Systeme zur Bleigewinnung und -veredelung investiert und ganze Industriezweige aufgebaut, die von der fortgesetzten Produktion von Blei abhängig sind. In der heutigen Zeit ist es gang und gäbe, Giftstoffe wie Blei aus den Tiefen des Planeten abzubauen und sie über Konsumgüter in unseren Blutkreislauf zu leiten[10].

In was für einer Welt würden wir heute wohl leben, wenn es kein Blei gäbe? Was bedeuten Hunderte Millionen Tote, viele Milliarden verlorene IQ-Punkte und eine weniger friedliche Gesinnung für die kollektive Koordinierung und die Bewusstseinsbildung?[11] Was ist mit den zahllosen anderen, weniger berüchtigten Schadstoffen, denen wir heute alle ausgesetzt sind? Die Global Burden of Disease-Studie schätzt, dass durch Umweltverschmutzung verursachte Krankheiten für 9 Millionen vorzeitige Todesfälle in einem einzigen Jahr verantwortlich sind[12]. Diese vorsichtige Schätzung entspricht 16 Prozent der weltweiten Gesamtsterblichkeit und erfasst immer noch nicht die Arten von Schäden, die zwar nicht unmittelbar tödlich sind, aber dennoch erheblich und schwächend wirken.

Es gibt mehr als 279 Millionen bekannte chemische Substanzen[13] In dieser unvorstellbar großen Zahl gibt es zahllose andere Chemikalien mit ähnlichen oder noch schlimmeren Auswirkungen auf unsere Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sowohl allein als auch in einem komplexen kombinatorischen Zusammenspiel wirken[14] Es ist demütigend zu erkennen, dass wir das Ausmaß der Auswirkungen, die durch unser übergroßes Vertrauen in unsere Werkzeuge und Technologien verursacht werden, wahrscheinlich nie ganz erfassen werden.

_____ Es ist demütigend zu erkennen, dass wir das Ausmaß der Auswirkungen, die durch unser übermäßiges Vertrauen in unsere Werkzeuge und Technologien verursacht werden, wahrscheinlich nie ganz erfassen werden.

Wir unterschätzen die Nebenwirkungen der neuen Technologien

Abgesehen von verbleitem Benzin gibt es eine lange Liste anderer Erfindungen, die unermessliches Leid verursacht und viele Millionen unschuldiger Menschen getötet haben.[15] Vioxx war ein weit verbreitetes Schmerzmittel, das auch das Risiko von Herzkrankheiten erhöht hat, wobei die Zahl der unnötigen Todesfälle auf Zehntausende geschätzt wird.[16] Asbest ist ein nützliches flammhemmendes Baumaterial, das bis heute viele Krebsarten und jährlich weltweit etwa zweihundertfünfzigtausend zusätzliche Todesfälle verursacht. [17] DDT ist ein Pestizid, das als Wunderchemikalie angepriesen und direkt auf Menschen und Lebensmittel gesprüht wurde. Trotz der Beschränkungen seiner Verwendung verursacht DDT immer noch Schäden an der Umwelt und an vielen Aspekten der menschlichen Gesundheit, unter anderem als Ursache für Krebs, Fruchtbarkeitsprobleme und Beeinträchtigungen der kindlichen Entwicklung. [18] Der wohl bekannteste Fall ist Thalidomid, das in den 1960er Jahren während der Schwangerschaft zur Linderung der morgendlichen Übelkeit verschrieben wurde; es führte dazu, dass Tausende von Babys entweder im Mutterleib oder im Säuglingsalter starben, und hinterließ bei vielen anderen schwere Missbildungen an Gliedmaßen, Ohren, Herz und anderen inneren Organen[19].

Es gibt noch viele weitere Beispiele für Arzneimittel, Agrarchemikalien, Baumaterialien und Konsumgüter, die einst in großem Umfang verwendet wurden, bevor ihre Schäden in einem Maße strafrechtlich verfolgt werden konnten, das zu ihrem Verbot führte.[20] Die überwiegende Mehrheit der schädlichen Chemikalien und Technologien aller Art wurde nicht erfolgreich verboten, oft trotz überwältigender wissenschaftlicher Daten über ihre Schäden; die Luftverschmutzung ist beispielsweise eine der weltweit führenden Todesursachen, und dennoch wurden nur sehr wenige der dazu beitragenden Chemikalien oder Hersteller verboten.[21] Die in Teil I dieses Artikels angeführten Beispiele stammen nicht aus einer einzigen Branche. Sie stammen aus allen Bereichen der industriellen Tätigkeit.

In allen oben genannten Fällen dachten wir zumindest für kurze Zeit, dass jedes Produkt eine positive und wünschenswerte Innovation sei.[22] Sowohl Experten als auch die breite Öffentlichkeit sahen in jedem Produkt ein nützliches Instrument zur Bewältigung eines Problems, das wir lösen wollten - eine Form des *Fortschritts*. Wie sich herausstellte, war unsere Vorstellung von Fortschritt in diesen Fällen naiv. Der Menschheit *fehlte es an*

einem breiteren Bewusstsein und Verständnis für andere, höchst folgenreiche Auswirkungen ihrer Nutzung. Dieser Artikel legt nahe, dass das gleiche Phänomen - die Naivität in Bezug auf die Gesamtheit der Auswirkungen einer Technologie - *in den meisten Fällen* auf die von uns geschaffenen Technologien zutrifft. Mit der Beschleunigung des technologischen Fortschritts müssen wir auch die Probleme berücksichtigen, die sich aus dem zunehmenden Ausmaß der Auswirkungen und der Geschwindigkeit der Einführung ergeben. Die Folgen der Nebenwirkungen neuer Technologien nehmen in dem Maße zu, wie ihre Leistung und Reichweite zunehmen.



Nebenwirkungen reichen von *schwerwiegend und schnell* bis hin zu *mild und langsam*

Contergan, Vioxx und Asbest sind weithin bekannt, weil sie eindeutige negative externe Effekte (kostspielige oder unangenehme Nebenwirkungen) haben, die sowohl schwerwiegend sind als auch schnell auftreten. Viele andere externe Effekte liegen an der Grenze zu dieser Kategorie, mit schwerwiegenden Auswirkungen, die nur etwas langsamer ins menschliche Bewusstsein dringen. Man könnte zum Beispiel vermuten, dass wir in naher Zukunft an die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) denken werden, die mit Teppichen und Baumaterialien in Verbindung gebracht werden, ähnlich wie wir heute an DDT denken.[23] Neuere Pestizidklassen fallen zweifellos in eine ähnliche Kategorie. Ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hatten nur nicht den gleichen Vorsprung; mit der Zeit werden wir wahrscheinlich auf Neonicotinoide, Pyrethroide, Sulfoximine und Phenylpyrazole in ähnlicher Weise zurückblicken.[24] Die Welt beginnt auch, sich der Auswirkungen von Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt bewusst zu werden. PFAS werden in wasserdichten Stoffen, Antihalt-Pfannen und einigen Feuerlöschschäumen verwendet und werden oft als „Ewigkeitschemikalien“ bezeichnet, weil sie dem Abbau in der Umwelt widerstehen und sich im Laufe der Zeit einfach anreichern. PFAS werden mit zahlreichen biologischen Schäden in Verbindung gebracht, darunter Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, des Hormonsystems und des Fortpflanzungssystems sowie Beeinträchtigungen der Leberfunktion und ein erhöhtes Krebsrisiko[25] Einer Studie zufolge würden die

Kosten für die Entfernung und Vernichtung nur einer kleinen Unterklasse von PFAS-Chemikalien aus der Umwelt das Siebentausendfache des jährlichen weltweiten BIP betragen.[26] PFAS sind inzwischen überall zu finden, auch in den Niederschlägen in den unberührtesten Teilen des Planeten. [27] Egal wie viel Geld man hat und egal wo man seinen Weltuntergangsbunker baut, man kann den Krankheiten des Anthropozäns nicht mehr entgehen.

_____ Egal, wie viel Geld man hat und egal, wo man seinen Weltuntergangsbunker baut, man kann den Krankheiten des Anthropozäns nicht länger entgehen.

Der Tod durch Tausend Schnitte

Wir verlassen uns darauf, dass die Institutionen der Gesellschaft das Risiko der Schädigung durch DDT, Asbest und andere Erfindungen in unserem Namen verwalten. Auf der Grundlage der verfügbaren Erkenntnisse aus spezifischen akademischen Studien und der breiteren Forschungsliteratur werden Grenzwerte für die chemische Belastung festgelegt und der Industrie und der breiten Öffentlichkeit mitgeteilt. Die Absicht, toxische Stoffe in der Umwelt zu kontrollieren, ist natürlich unterstützenswert, aber man muss auch bedenken, dass die Menge dieser Stoffe in unserer evolutionären Umgebung gleich Null war. In der Biosphäre, die intelligentes Leben hervorbrachte, gab es keine synthetischen Chemikalien.

_____...es ist auch wichtig zu wissen, dass in unserer evolutionären Umgebung die Menge dieser Stoffe gleich Null war. Es gab keine synthetischen Chemikalien in der Biosphäre, die intelligentes Leben hervorgebracht haben.

Die Art und Weise, wie wir Grenzwerte für die Belastung mit Chemikalien in der Umwelt festlegen, vermittelt ein falsches Gefühl der Sicherheit. Ein einziger Grenzwert kann niemals die Nuancen der biologischen Realität erfassen; eine bestimmte Menge einer bestimmten Chemikalie kann zum Beispiel auf ein Kind eine ganz andere Wirkung haben als auf einen ausgewachsenen Erwachsenen. Expositionsgrenzwerte müssen zum Teil deshalb festgelegt werden, weil es eine Industrie für die Herstellung solcher Chemikalien gibt. Der Markt verlangt die Chemikalie für einen bestimmten Zweck, so dass die Standardeinstellung ist, dass *jede Chemikalie bis zu einem bestimmten Grenzwert sicher ist, bis das Gegenteil bewiesen ist*. Der Markt drängt darauf, dass die Sicherheitsgrenze über Null liegt.

Wenn wir Hunderten von bekannten krebserregenden Stoffen ausgesetzt sind, von denen jeder einzelne den gesetzlichen Grenzwert erreicht oder unterschreitet, wie hoch ist dann die kumulative krebserregende Wirkung im Körper? Leider gibt es keinen Test, der uns etwas über die kumulativen Auswirkungen all dieser Chemikalien in unserer Luft, unseren Lebensmitteln und unserem Wasser sagen kann. Es gibt jedoch gute Anhaltspunkte dafür, dass die steigende Zahl von Krebserkrankungen, endokrinen Störungen und komplexen chronischen Krankheiten mit der zunehmenden Exposition gegenüber dieser Reihe neuartiger Verbindungen zusammenhängt.[28] Wir wissen nur sehr wenig über die Gesamtheit der Wechselwirkungen und kombinierten Wirkungen synthetischer Moleküle innerhalb der Komplexität eines vollständigen biologischen Organismus. Es gibt keine einzelnen sofort messbaren Auswirkungen, die als Schwerpunkt für die Regulierung dienen könnten. Stattdessen sind die Auswirkungen verzögert, kumulativ und ähneln vielen anderen systemischen Störungen. In unserer globalisierten Welt leidet jeder unter diesen Auswirkungen, und so gibt es oft wenig Gelegenheit, Probleme zwischen Bevölkerungsgruppen mit mehr oder weniger akuter Exposition zu erkennen. Wir sind alle gemeinsam betroffen. Die Gesetzgebung ist unter diesen Umständen kein sinnvoller Hebel. Diese Auswirkungen treiben uns auf einen zivilisatorischen Tod durch tausend Schnitte zu.[29]

Die Bedrohung durch den Fortschritt

Einige der externen Effekte der neuen Technologien haben wir geplant und verstanden, andere haben wir nicht vorhergesehen. Viele hofften, dass die sozialen Medien Menschen miteinander verbinden und digitale Gemeinschaften aufbauen würden; zumindest im Westen haben wir nicht bedacht, dass sie auch die politische Polarisierung vorantreiben, die psychische Gesundheit schädigen und ein nützliches Instrument für Desinformation und psychologische Kriegsführung darstellen würden.[30] Manchmal versäumen wir es einfach, vor der Einführung ausreichende Tests und Risikobewertungen durchzuführen, und manchmal ist es wirklich schwierig, die Ergebnisse vorherzusagen, wenn wir in komplexe Systeme eingreifen.[31] In anderen Fällen wissen wir im Voraus von potenziell schädlichen Auswirkungen. Wenn die Probleme erst später ans Licht kommen, können sich die Verantwortlichen darauf berufen, dass es schwierig ist, die Folgen vorherzusagen, und so eine Art plausibles Dementi abgeben.

In vielen Fällen wurde nachgewiesen, dass die Hersteller von den negativen Nebenwirkungen ihrer Technologien wussten, lange bevor die Probleme ans Licht kamen.[32] Obwohl sie davon wussten, unternahmen sie entweder nichts, um die Risiken zu mindern, oder in einigen Fällen versteckten oder vernichteten sie aktiv Beweise für ihr Wissen, um einer Bestrafung zu entgehen.[33] Wenn die Zuordnung des Schadens eindeutig ist, ist es relativ einfach, Versäumnisse in unseren Fortschrittsbemühungen über kurze Zeiträume zu erkennen, wie bei Contergan oder Asbest. In den meisten Fällen

jedoch bleibt der Schaden verborgen, wird von seinen Ursprüngen abstrahiert und verliert sich in der unendlichen Komplexität der Biosphäre. Diese Merkmale des technischen Entwicklungsprozesses machen es leicht, diese Beispiele als Ausreißer abzutun. Aber sie sind keine Ausreißer - in diesem speziellen Moment sind ihre Folgen einfach sichtbarer als im Durchschnitt.

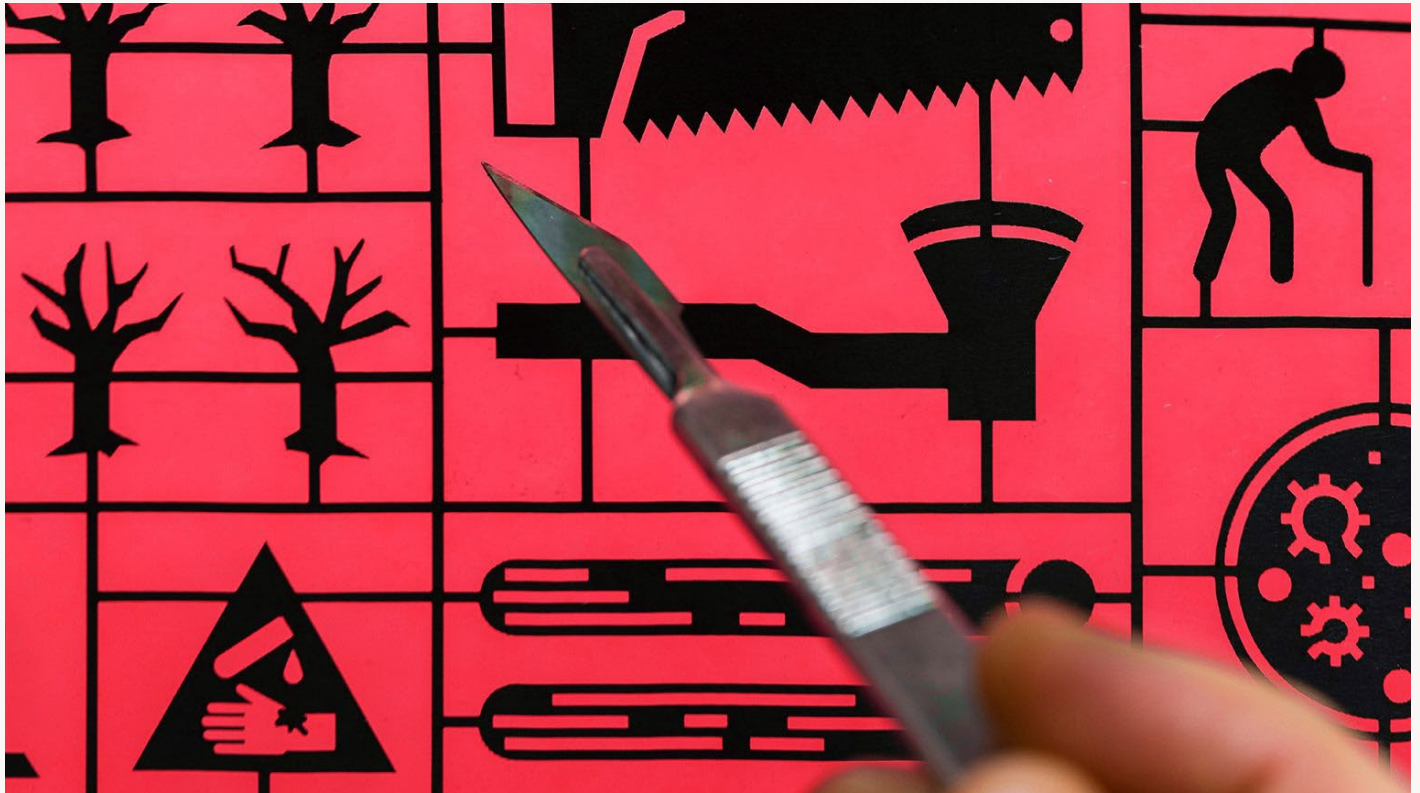
_____ Wenn der Schaden klar zuzuordnen ist, ist es relativ einfach, Versäumnisse bei unseren Fortschrittsversuchen über kurze Zeiträume zu erkennen, wie bei Contergan oder Asbest. In den meisten Fällen ist der Schaden jedoch verborgen, abstrahiert von seinen Ursprüngen, verloren in der unendlichen Komplexität der Biosphäre.

In der Vergangenheit hatten die von uns hergestellten Werkzeuge Auswirkungen, die durch das Ausmaß ihrer Macht und die Breite ihrer Verbreitung begrenzt waren, und so wirkten sich die Folgen einer unangemessenen Gestaltung und Planung langsamer auf die Welt aus. Heute leben wir in einer stark vernetzten globalen Zivilisation, in der Ereignisse an einem Ort das Potenzial haben, das Leben anderswo schnell und nachhaltig zu beeinflussen. Ein Virus, der in Wuhan auftritt, kann die ganze Welt lahm legen. Neu veröffentlichte Software steht jedem auf der Erde zur Verfügung, der über einen Internetanschluss verfügt. In dieser Welt können die unvorhergesehenen Folgen neuer Technologien global werden, lange bevor wir sie vollständig verstanden haben.

_____ Die überwiegende Mehrheit der folgenreichsten und schwierigsten Probleme, mit denen wir konfrontiert sind - Klimawandel, Atomkrieg, Artensterben - sind die unbeabsichtigten Folgen des Versuchs der Menschen, andere Probleme zu lösen.

Die überwiegende Mehrheit der folgenreichsten und schwierigsten Probleme, mit denen wir konfrontiert sind - Klimawandel, Atomkrieg, Artensterben -, sind die unbeabsichtigten Folgen des Versuchs der Menschen, andere Probleme zu lösen. Bei unseren Bemühungen,

das Problem des Zweiten Weltkriegs zu lösen, haben wir beispielsweise Atomwaffen erfunden, die zur Beendigung des Krieges beitrugen, die Menschheit aber gleichzeitig in eine weitaus unsicherere Welt geführt haben. Für viele unserer größten Probleme haben wir irgendwann in der Vergangenheit technische Lösungen entwickelt, um sie anzugehen, und in der Folgezeit haben diese Lösungen andere Auswirkungen gehabt, die wir entweder nicht vorhersehen oder nicht ausreichend abmildern konnten. Die Probleme, mit denen die Welt heute konfrontiert ist, sind nicht auf unsere Unfähigkeit zurückzuführen, unsere Ziele zu erreichen - sie sind eine direkte Folge unseres Erfolgs. Sie sind eine Folge davon, wie zerstörerisch wir unsere Ziele verfolgen.



Nicht jede Veränderung ist ein Fortschritt

Technologien verändern die Welt und unsere Erfahrung, in ihr zu leben. Aber nicht jede Veränderung ist notwendigerweise ein Fortschritt. Manche Veränderungen können einer Gruppe zugute kommen, während sie einer anderen schaden, oder ein Ziel auf Kosten anderer Ziele fördern. Solche Veränderungen können nur dann als echter Fortschritt angesehen werden, wenn wir diese negativen Auswirkungen ausblenden. Wenn wir Fortschritt zu eng definieren, können wir die positiven Ergebnisse im Hier und Jetzt als „Fortschritt“ bezeichnen, während wir die Schäden, die anderswo auftreten, bequemerweise ignorieren. Was wir als Fortschritt bezeichnen, ist in vielen Fällen nichts anderes als die Verursachung von Schäden an anderer Stelle in Zeit und Raum.

In der Entwicklungspsychologie wird die Unfähigkeit, die Welt durch eine andere Linse als die unserer eigenen engen Ziele oder Interessen zu sehen, mit Unreife in Verbindung gebracht.^[34] Wenn wir jung sind, sind wir unreif: Wir schlagen vielleicht auf unsere Eltern ein und handeln nach unseren unmittelbaren Emotionen und Wünschen, unfähig, uns in diejenigen einzufühlen, die wir verletzen, oder zu verstehen, dass wir Dinge beschädigen, die wir schätzen und zum Überleben brauchen. Wir verlassen uns auf die Liebe und Großzügigkeit unserer Bezugspersonen, ohne uns dessen voll bewusst zu sein. Im Laufe unseres Heranwachsens durchlaufen wir verschiedene Entwicklungsstadien und entwickeln (unter anderem) die Fähigkeit, abstrakte Ideen zu behalten, komplexere Konzepte zu verstehen und ein breiteres Spektrum an Perspektiven auf eine zunehmende

Vielfalt von Menschen und Überlegungen einzunehmen. Wir entwickeln die Fähigkeit, die Welt mit den Augen anderer zu sehen, über unsere Handlungen über längere Zeiträume hinweg nachzudenken und eine größere Anzahl von zufälligen Auswirkungen unserer Entscheidungen zu berücksichtigen. Diese Fähigkeiten sind einige der Kennzeichen von Reife.

Wendet man diesen Rahmen der Reife an, so kann man sagen, dass unsere derzeitige Definition von Fortschritt unreif ist. Sie versäumt es, die Welt aus einem breiteren Blickwinkel zu betrachten. Sie schadet vielem, was wir sowohl schätzen als auch brauchen. Eine reife Fortschrittsperspektive muss berücksichtigen, wie sich die von uns vorgenommenen Veränderungen im Laufe der Zeit über unsere unmittelbaren Absichten hinaus auf die Welt auswirken werden. Sie muss sich ernsthaft bemühen, alle Arten von Ursachen und Wirkungen zu berücksichtigen, die sich aus unseren Innovationen ergeben werden. Ein Fortschritt, an den es sich zu glauben lohnt - ein Fortschritt, bei dem es wirklich darum geht, die Welt zu verbessern und das Gute in ihr zu vermehren -, muss auch dann noch als „gut“ gelten können, wenn er alle Perspektiven und externen Effekte berücksichtigt hat. Das bedeutet natürlich nicht, dass es nie schwierige Kompromisse gibt; es bedeutet lediglich, dass wir bei unserer Suche nach der ganzheitlich positivsten Lösung die Interessen aller Beteiligten und alle Arten von Werten ernsthaft abwägen müssen.

_____ Ein Fortschritt, an den es sich zu glauben lohnt - ein Fortschritt, bei dem es wirklich darum geht, die Welt zu verbessern, das Gute in der Welt zu vergrößern -, muss auch dann noch als „gut“ gelten können, wenn er alle Perspektiven und externen Effekte berücksichtigt hat.

Fortschritt impliziert Besseres

Fortschritt ist eine Aussage darüber, dass sich die Welt in einem anderen Zustand befindet. Wenn wir in der Welt aktiv werden - wenn wir etwas verändern -, dann ist es oft so, dass dieser veränderte Zustand in mancher Hinsicht schlechter ist, was nicht unbedingt mit unseren ursprünglichen Absichten zusammenhängt. Viele der Veränderungen, die wir heute als Fortschritt bezeichnen, sind in Wirklichkeit kein Fortschritt. Solche Veränderungen können insofern einen *Fortschritt* darstellen, als wir in vielen Bereichen technische Verbesserungen feststellen können: Werkzeuge, die sich in Bezug auf ihre Effizienz verbessern, ihre Wirkung in der Welt erhöhen oder ihre Fähigkeiten erweitern, zum Beispiel. Diese Auswirkungen erster Ordnung sind leichter zu erkennen als andere Nebenwirkungen, die in größerer räumlicher

und zeitlicher Entfernung auftreten. Externalisierte Schäden sind in der Regel viel schwieriger direkt zu beobachten, was es uns ermöglicht, solche Fälle von *technologischem* Fortschritt mit *echtem* Fortschritt zu verwechseln.

Wir können dies als *Scheinfortschritt*, *unausgereiften* Fortschritt oder *naiven* Fortschritt bezeichnen; all dies sind relevante Möglichkeiten, denselben Kerngedanken zu umschreiben. Der Punkt ist, dass die Art und Weise, wie wir Fortschritt definieren, die Zukunft bestimmt, die wir aufbauen, und wenn wir ihn weiterhin auf eine Art und Weise definieren, die nicht alle seine Auswirkungen in der Welt berücksichtigt, werden wir eine Zukunft aufbauen, die systematisch dem Leben schadet und die Dinge untergräbt, die wir sowohl schätzen als auch brauchen. Das liegt daran, dass bei unserem derzeitigen Ansatz zur technischen Entwicklung die Schäden eher die *Regel* als die *Ausnahme* sind - und sie sind dauerhaft, kumulativ und in einem Maße, das mit dem Wirtschaftswachstum einhergeht. In seiner jetzigen Form ist unser Weltsystem auf exponentielles Wachstum angewiesen. Wenn wir unseren Ansatz nicht ändern, werden die Auswirkungen der immer leistungsfähigeren Technologien in ähnlichem Maße exponentiell sein. Es sollte klar sein, dass dieser Kurs auf einem endlichen Planeten nicht aufrechterhalten werden kann.

Ein kurzer Blick auf die wahren Spitzenleistungen der Spitzentechnologien hilft uns zu verstehen, welche Art von Fortschritt wir wirklich anstreben. Die Entwicklung militärischer Fähigkeiten war schon immer eine der wichtigsten Triebfedern des technologischen Fortschritts, und es wird weiterhin eine unglaubliche Menge an Geld, Zeit und Kreativität in unsere Fähigkeit gesteckt, in einem wahrhaft unglaublichen Ausmaß zu zerstören und zu töten. Es wäre jedoch schwierig zu behaupten, dass die neuesten Entwicklungen im Bereich der fortschrittlichen Waffentechnik uns auf den Gipfel des menschlichen Wohlstands führen. Die Nationalstaaten arbeiten derzeit mit Hochdruck an der Entwicklung weltraumgestützter Energiewaffen (Directed Energy Weapons, DEW), darunter Ultrakurzpulslaser und Hochleistungsmikrowellensysteme, die als Teil eines orbitalen „Kill Web“ kontinuierlich auf Ziele überall auf der Erde feuern können.[35] KI-gesteuerte autonome Drohnenschwärme sind kampfbereit.[36] Hyperschallraketen mit nuklearer Ladung, die sich mit fünffacher Schallgeschwindigkeit fortbewegen können, wurden weltweit erfolgreich getestet.[37] Dies sind technisch erstaunliche Fähigkeiten, die dazu geschaffen wurden, einzuschüchtern und zu töten, wie es sie in der Geschichte noch nie gegeben hat. Unsere Regierungen und Privatunternehmen setzen Unmengen an menschlichem Einfallsreichtum, Kapital und Konstruktionsaufwand ein, um allgegenwärtige Überwachungs- und Tötungsmaschinen im Weltmaßstab zu schaffen. All diese Bemühungen bringen uns zwar technologisch auf den neuesten Stand, aber können wir das wirklich als Fortschritt bezeichnen? Was ist besser an einer Welt, in der Sie und Ihre Familie der Gefahr des Todes durch autonome

Tötungsdrohnen ausgesetzt sind? Gibt es im Sinne dessen, was im Leben eines Menschen wirklich wichtig ist, einen sinnvollen *Wert* in diesem gewaltigen technologischen Fortschritt? Er mag mächtig oder sogar *fantastisch* sein, aber ist er auch *gut* oder *schön*?[38]

_____ Gibt es im Sinne dessen, was im Leben eines Menschen wirklich zählt, einen sinnvollen Wert in diesem gewaltigen technologischen Fortschritt? Er mag mächtig oder sogar fantastisch sein, aber ist er auch gut oder schön?



Das Kind nicht mit dem Bade ausschütten

Wenn wir auf Argumente stoßen, die die Errungenschaften der Zivilisation kritisieren, können wir eine innere Reaktion verspüren, die aus einem Gefühl der gemeinsamen Identität mit den Ergebnissen des Fortschritts, den wir in der Welt um uns herum sehen, herrührt. Diese Reaktion kann einen edlen Ursprung haben, indem sie den Wunsch widerspiegelt, den Menschen, die die Zivilisation, von der wir heute profitieren, aufgebaut haben, angemessen dankbar zu sein. Eine gängige Reaktion auf jede Art von Fortschrittskritik ist, dass eine nicht durchweg positive Sichtweise die Entscheidungen und Handlungen unserer Vorfahren, die es nicht besser wissen konnten, übermäßig kritisiert. Nichts von dem, was hier dargestellt wird, impliziert, dass die Technologie, die Kultur oder der Fortschritt, die wir geerbt haben, notwendigerweise verworfen werden müssen; dieser Artikel suggeriert weder, dass die Zivilisation, die wir aufgebaut haben, nichts Gutes enthält, noch fördert er Undankbarkeit für die Vorteile, die uns heute umgeben. Es handelt sich jedoch *um* eine Kritik, und es wird versucht, in fairer und ausgewogener Weise über den Schaden Rechenschaft abzulegen, der durch die Art des Fortschritts, den wir verfolgt haben, entstanden ist. Sie erkennt zum Beispiel an, dass viele Menschen gestorben sind, um die Welt in ihren heutigen Zustand zu versetzen, und dass viele andere Lebewesen immer noch geschädigt werden, damit die Dinge so bleiben, wie sie sind.

Die hier dargelegte Sichtweise erkennt an, dass viele der Schäden unbewusst verursacht wurden, während viele andere bewusst in Kauf genommen wurden. In diesem Artikel wird lediglich darauf hingewiesen, dass jeder, der Maßnahmen ergreift oder die Welt verändert, sowohl die positiven als auch die negativen Auswirkungen seines Handelns anerkennen und berücksichtigen muss, und dass die Menschheit diese Aufgabe heute besser bewältigen kann und muss als jemals zuvor. Nur wenn wir versuchen, die negativen Auswirkungen anzugehen, können wir die Ergebnisse sinnvoll verbessern. Jeder Einzelne schafft im Laufe seines Lebens durch sein Handeln in der Welt ein riesiges Netz von Ursachen und Wirkungen. Einige Persönlichkeiten in der Geschichte, die für schreckliche Gräueltaten verantwortlich waren, haben auch große Taten der Nächstenliebe vollbracht oder Dinge geschaffen, die für ihre Mitmenschen einen positiven Unterschied gemacht haben[39]. Zumindest können wir die Komplexität anerkennen, die einem Menschenleben - oder einer technologischen Innovation - innewohnt, und wissen, dass eine Verbesserung möglich ist. Wie bereits erwähnt, geht es nicht darum, um des Argumentes willen zu dekonstruieren, sondern darum, einen Weg nach vorn zu weisen und einen Pfad zu Lösungen zu skizzieren. Der Fortschritt bedarf der Entwicklung. Durch bewusste Entscheidungen können wir ihm helfen, sich zu entwickeln.

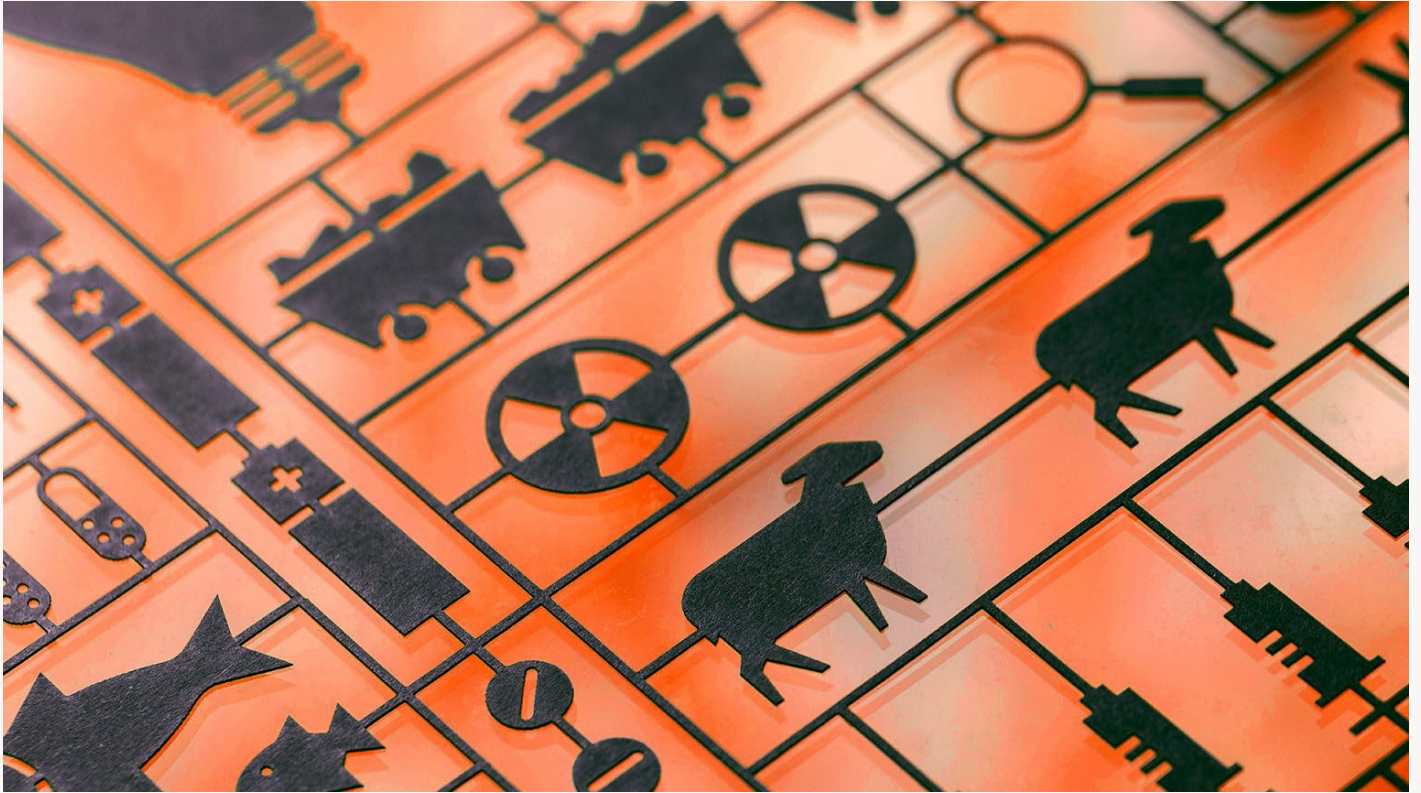
„Ohne Vision geht der Mensch zugrunde“[40]

Die Art und Weise, wie wir über den Fortschritt denken, wird hier als *Fortschrittserzählung* bezeichnet. Das Fortschrittsnarrativ, so wie wir es heute verstehen, ist ein zusammenhängendes Bündel kultureller Meme, die alle zu der Vorstellung beitragen, dass die Anhäufung von Wissen und die technologische Innovation die treibenden Kräfte für die Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschheit sind. Zu den wichtigsten Stimmen, die an der Entwicklung unseres modernen Fortschrittsbildes beteiligt waren, gehören Hans Rosling, Stephen Pinker und Carl Sagan.[41] Diese Wissenschaftler, Schriftsteller und Akademiker haben dazu beigetragen, ein Weltbild zu etablieren, das von Optimismus geprägt ist. Für ihre Anhänger ist das Fortschrittsbild eine erbauliche Vision von den Errungenschaften der Menschheit und ihrem Weg in die Zukunft. In dieser Weltanschauung ist der Fortschritt etwas, auf das wir gemeinsam hinarbeiten können, in gemeinsamer Dankbarkeit für die Bemühungen der unzähligen Menschen, die vor uns da waren. Es ist gesagt worden, dass „der Mensch ohne Visionen untergeht“. Die Fortschrittserzählung stellt eine veredelnde Geschichte dar, die eine Verbindung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft herstellt und ihre Anhänger einlädt, Teil einer Reise zu etwas Besserem zu sein. In der postmodernen, westlichen Welt ist unsere Vorstellung von Fortschritt zu einer säkularen Variante des ethischen und teleologischen Kodex geworden, den wir früher von unseren Göttern erhielten.

Die Essenz der Fortschrittserzählung

In seinen vielen Formen besagt das Fortschrittsnarrativ, dass die Technologie unsere Probleme löst und unser Leben einfacher und besser macht, was zu einer allgemeinen Zunahme der guten Dinge und einer allgemeinen Abnahme der schlechten Dinge führt. Das Fortschrittsnarrativ besagt, dass die Technologie uns die Mittel an die Hand gibt, um die schwierigeren Aspekte der Natur zu bewältigen; sie schützt uns vor Gefahren, hält uns warm, wenn es kalt ist, und kühlt uns, wenn es heiß ist. Sie lindert unsere Schmerzen, heilt unsere Krankheiten und erfüllt die Hierarchie der Bedürfnisse der Menschheit. Technologie macht das Leben auch subjektiv besser als in der Vergangenheit. Sie unterhält uns, bildet uns weiter und unterstützt uns in unseren kreativen Bestrebungen. Hinter der Fortschrittserzählung steht die Annahme, dass wir, je mehr materiellen Wohlstand wir schaffen, desto mehr Freiheit haben, unser Leben nach unseren wahren Wünschen zu gestalten. In dieser Weltanschauung ist die Technologie die Antwort auf die meisten Fragen, die Lösung für unsere größten Probleme und der Weg zu einer Welt des Überflusses für alle^[42].

Für diejenigen, die bereit sind anzuerkennen, dass Technologie manchmal unerwünschte Auswirkungen haben kann, wird Fortschritt oft auf einer tieferen Ebene als die *allgemeine Anhäufung von menschlichem Wissen* identifiziert; solange wir Wissen über die Welt anhäufen, werden die Dinge im Laufe der Zeit im Durchschnitt besser werden, trotz gelegentlicher Fehler oder Kosten.^[43] Jeder Mensch, der heute geboren wird, muss die Infinitesimalrechnung nicht neu entdecken; er kann sie einfach von anderen lernen. Jeder Philosoph, der heute arbeitet, hat Zugang zum gesamten Kanon der Philosophie und muss sich diese Erkenntnisse nicht neu erarbeiten. Wir werden auch in eine Welt hineingeboren, die von anderen aufgebaut wurde und von der wir nun profitieren können. Wir können in Jets ins Ausland reisen, Unternehmen in Büros in Städten voller potenzieller Mitarbeiter gründen und Waren in Industrieparks herstellen, die genau für solche Aktivitäten ausgelegt sind. Diese Perspektive beruht auf der Vorstellung, dass die Entwicklungen der Moderne, wie Alphabetisierung, Demokratie, freie Märkte und Wissenschaft, *prosoziale Technologien* für kollektive Intelligenz sind. Diese Weltanschauung geht davon aus, dass diese grundlegenden Komponenten des Fortschritts die Menschheit aus der Vergangenheit herausführen und uns den Weg in die Zukunft weisen.



Eine verengte Sicht der Realität

Diese Argumente fühlen sich gut an. Diese Art von Weltanschauung bietet einen natürlichen Trost, denn es ist leichter, die Lasten der Gegenwart zu tragen, wenn wir darauf vertrauen, dass sie in der Zukunft leichter sein werden, oder dass unsere heutigen Opfer zu einer besseren Welt von morgen beitragen. Wie so oft verraten unsere Beweggründe für diese Art der Argumentation mehr als die Argumente selbst. Es gibt heute eine verwirrende Fülle von Informationen über den Zustand der Welt und die Entwicklung der verschiedenen Aspekte unserer Zivilisation. Ohne den ernsthaften Versuch, alle relevanten Daten und den Kontext, in den sie eingebettet sind, zu berücksichtigen, werden unsere Schlussfolgerungen irreführend sein.

Wenn wir die anderen Aspekte der Realität, die von den Technologien, die zu dem fraglichen Fortschritt geführt haben, beeinflusst werden, nicht berücksichtigen, gelingt es uns einfach nicht, die Welt genau zu modellieren. Wir blicken durch eine enge Blende auf einen begrenzten Fall, ohne herauszuzoomen, um die weiteren Auswirkungen zu verstehen. Mit einem engen Blick auf die Realität sind wir blind für die entscheidenden Fragen: Fortschritt für wen? Und zu welchem Preis? Im Laufe der Geschichte hat sich gezeigt, dass die Vorteile des Fortschritts selten gleichmäßig verteilt waren^[44]. Das vielleicht deutlichste Beispiel für die Ungleichheit des Fortschritts besteht zwischen der menschlichen und der nichtmenschlichen Welt. Die Fortschrittserzählung ist vollständig anthropozentrisch, und das nichtmenschliche Leben auf der Erde wurde fast ausschließlich durch den Fortschritt geschädigt^[45].

_____ Das Fortschrittsnarrativ ist gänzlich anthropozentrisch, und das nichtmenschliche Leben auf der Erde wurde fast ausschließlich durch den Fortschritt geschädigt.

Argumente, die das Fortschrittsnarrativ unterstützen, weisen oft darauf hin, dass alle Handlungen in der Welt mit Kosten verbunden sind und dass diese Kosten getragen werden müssen, wenn wir das Versprechen einer Zukunft des Überflusses für alle erreichen wollen. Aber es ist offensichtlich, dass nicht alle Kompromisse gleich sind. In einigen Fällen sind die Gewinne geringer als die Verluste (d. h. sie sind *negativ*), was zu einer Verringerung des Gesamtwerts im System führt. In anderen Fällen sind die Gewinne genauso viel wert wie die Verluste (d. h. sie sind eine *Nullsumme*). Seltener gewinnen beide Seiten im Vergleich zu ihren vorherigen Positionen, was den Gesamtwert des Systems erhöht (positive Summe). Eine wichtige Erkenntnis ist, dass viele vermeintliche *Nullsummenkompromisse* in Wirklichkeit *negative Summen* sind, weil sie der erste Schritt in einem fortlaufenden Wettrüsten sind: Anfängliche Gewinne führen zu einem Motiv für Vergeltungsmaßnahmen, das beide Parteien dazu veranlasst, Ressourcen für das Wettrüsten einzusetzen, was zu der gleichen Art von Gesamtwertminderung im System führt. Wirklich positive Kompromisse führen zu besseren Ergebnissen nicht nur für die direkt Beteiligten, sondern auch für benachbarte oder abhängige Lebewesen und Systeme. Diese Art von Kompromissen sollte immer als erstes angestrebt werden.

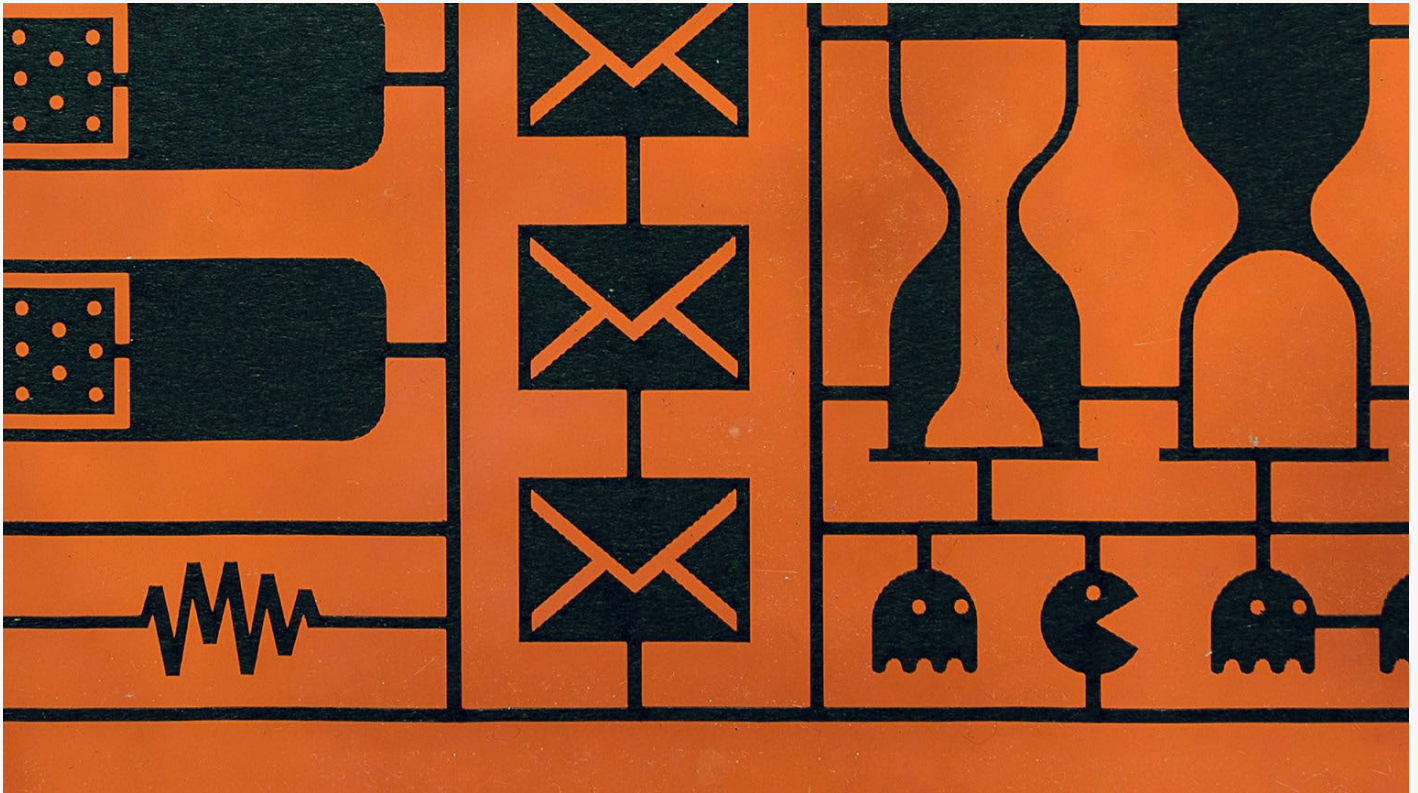
Die Kompromisse bei der Einnahme von Heroin und die Kompromisse bei regelmäßiger körperlicher Betätigung unterscheiden sich zum Beispiel grundlegend. Sowohl beim Drogenkonsum als auch bei sportlicher Betätigung gibt es verschiedene Arten von Vergnügen und Schmerz, die sich über unterschiedliche Zeiträume und in unterschiedlichen Dosen verteilen. Die Ausgangsbasis, von der aus man das Hochgefühl des Heroinkonsums erlebt, wird im Laufe der Zeit erodieren, da andere Bereiche des Lebens die Kosten für die gesundheitlichen Schäden und die Auswirkungen der mit der Sucht einhergehenden Verhaltensweisen tragen. Die Ausgangsbasis, von der aus man das Hochgefühl regelmäßiger körperlicher Betätigung erleben kann, wird sich im Laufe der Zeit verbessern und andere Aspekte des Lebens verbessern, trotz der anfänglichen Schwierigkeiten. Diejenigen, die von unserer derzeitigen Form des Fortschritts profitieren, verteidigen sich mit dem Hinweis, dass es überall Kompromisse gibt, und benutzen dieses Argument als Ausrede, um negative Auswirkungen nicht anzuerkennen oder zu verinnerlichen.

Erfolgreiche Zukünfte werden wahrscheinlich fortschrittliche Technologien einbeziehen

Es ist wichtig, anzuerkennen, dass Technologie in einigen Fällen offensichtlich nützlich und positiv ist. Nur wenige würden mitten in einem kalten Winter gerne auf den Komfort einer Zentralheizung verzichten. Noch weniger würden sich für eine größere Operation ohne Narkose entscheiden. Niemand möchte in eine von Pocken verwüstete Welt zurückkehren. Jede erfolgreiche Zukunft der Menschheit *wird wahrscheinlich* auch fortschrittliche Technologien beinhalten, da die Übernahme von Technologien Macht verleiht, die genutzt werden kann, um Wettbewerbsspiele zu gewinnen (z. B. auf Märkten oder in der Kriegsführung). Das bedeutet, dass Gruppen, die versuchen, eine technologiearme Zukunft anzustreben, wahrscheinlich keine zukünftige Mehrheitsposition erreichen werden. Ebenso wird jeder, der bewusst ein Leben in Abhängigkeit von industrieller Technologie ablehnt, wahrscheinlich keinen nennenswerten Einfluss auf die Schäden haben, die zum Beispiel mit Überfischung, KI-Entwicklung und militärischer Produktion verbunden sind. Es ist auch so, dass jede langfristig lebensfähige Zukunft die technologischen Risiken verinnerlichen muss, indem sie sie vor ihrer Einführung abmildert, und der Erfolg in diesem Bemühen wird ohne die Macht und die Einsicht, die fortgeschrittene Technologien bieten, schwer zu erreichen sein.^[46] Eine hoffnungsvollere Bemerkung: Geeignete Technologien, die mit der gebotenen Sorgfalt und Rücksichtnahme entwickelt werden, haben das Potenzial, im weitesten Sinne von Nutzen zu sein. Eine Zukunft mit Technologien, deren Nebenwirkungen angemessen berücksichtigt werden, könnte zu einer Zukunft führen, die sich viele wünschen würden.

Eine Zukunft mit Technologien, bei denen die Nebenwirkungen angemessen berücksichtigt werden, könnte zu einer Zukunft führen, die viele erleben möchten.

Das Fortschrittsnarrativ in Frage zu stellen bedeutet nicht, sich nach der Vergangenheit zurückzusehnen oder sich vor dem Neuen und Unbekannten zu fürchten. Je leistungsfähiger unsere Technologie wird, desto stärker wirken sich ihre Auswirkungen auf die grundlegende Realität aus. Unser derzeitiger Ansatz bedeutet, dass wir uns auf einem Weg befinden, der unweigerlich zu einer Wiederholung der Fehler führt, die bei der Erfindung von DDT und Asbest gemacht wurden. Dieser Trend muss sich ändern.



Vermeidung des Kollapses

Die Vorstellung, dass die Menschheit seit den Anfängen der Zivilisation bis zum heutigen Tag einen stetigen Fortschritt erlebt hat, wird schon durch ein kurzes Studium der Geschichte widerlegt. Keine der großen Zivilisationen der Vergangenheit existiert heute noch; alle sind der Dynamik des Zusammenbruchs erlegen, sei es von außen durch Konflikte erzwungen oder von innen durch institutionellen Verfall oder Überbeanspruchung der Umwelt angetrieben[47]. Sie waren in der Lage, komplexe gesellschaftliche Strukturen aufrechtzuerhalten und neue kulturelle und intellektuelle Einsichten zu gewinnen, die sich oft in neuen Technologien oder Ideen ausdrückten. Viele dieser Erkenntnisse sind jedoch verloren gegangen.

Wir sind motiviert, Vergleiche zwischen dem Zusammenbruch der Vergangenheit und unserem Zustand in der Gegenwart zu vermeiden. Wir reden uns ein, dass es dieses Mal anders ist, obwohl es schwer vorstellbar ist, dass die Bürger des alten Roms etwas anderes empfunden haben. Fälle von Zusammenbrüchen von Zivilisationen sind in der Geschichte allgegenwärtig, und irgendwie schienen nur wenige sie kommen zu sehen. [48] Wenn Gesellschaften zusammenbrechen, hinterlassen sie selten ein perfektes Inventar der Technologien, die sie zum Nutzen ihrer Nachfolger geschaffen haben. Es gibt keine Möglichkeit, die Tiefe des Schattens des verlorenen Wissens zu ergründen, aber wir haben einige Hinweise darauf. Im Jahr 1901 wurde in einem Schiffswrack in der Ägäis ein Artefakt entdeckt, das als Mechanismus von Antikythera bekannt ist:[49]Der

Mechanismus von Antikythera, der vor mehr als zweitausend Jahren hergestellt wurde und aus mehr als dreißig ineinander greifenden Zahnrädern aus Bronze besteht, repräsentiert eine Art von technischer Fähigkeit, die zu seiner Zeit als unmöglich galt. Das Gerät war in der Lage, Sonnen- und Mondzyklen (einschließlich Finsternisse) vorherzusagen und die unregelmäßige Bewegung des Mondes zu verfolgen. Es dauerte anderthalb Jahrtausende, bis eine ähnliche Technologie nach ihrem scheinbaren Verlust zusammen mit der Kultur, die sie gebaut hatte, irgendwo im Mittelmeerraum neu erfunden wurde. Das Gleiche gilt für die Verwendung von Beton durch die alten Römer, die bis zu ihrer Wiederentdeckung im achtzehnten Jahrhundert ebenfalls verloren war.[50] Die Geschichte, die wir uns über den Fortschritt erzählen, lässt solche Fälle von Verderben und Zusammenbruch meist aus. Was verschwand noch bei der Zerstörung der Bibliothek von Alexandria oder beim relativ plötzlichen Niedergang Roms? Unsere Vorstellungen von der Tiefe der Geschichte entwickeln sich ständig weiter, und jede neue Entdeckung wirft einen winzigen Lichtstrahl zurück in einen Abgrund der Dunkelheit, über den wir nur sehr wenig wissen.

Das auffallende Tempo des technologischen Wandels in unserer heutigen Welt ist anders als alles, was die Vergangenheit bisher gezeigt hat. Die beschleunigte Innovation des postindustriellen Zeitalters wurde durch einen raschen Anstieg der Weltbevölkerung, der Ausbeutung und der Umweltverschmutzung angeheizt, und diese Trends können nicht ewig weitergehen.[51] Der uns bekannte Fortschritt beruht nicht nur auf Innovationen in der Technologie, sondern auch im Finanzwesen und in der Globalisierung, und er wird durch billige Arbeitskräfte in bestimmten Regionen der Welt vorangetrieben (in denen sich auch die meiste Umweltverschmutzung ansammelt). Auch das kann nicht ewig so weitergehen. Unsere derzeitige unausgereifte Version des Fortschritts nimmt Anleihen bei der Zukunft, indem sie das Geldangebot im Rahmen einer linearen Materialwirtschaft auf einem endlichen Planeten künstlich erhöht. In dem Maße, in dem wir die planetarischen Grenzen (d. h. die *Schwellenwerte, ab denen es kein Zurück mehr gibt*) der Extraktion und Verschmutzung überschreiten, signalisiert uns die Biosphäre, dass es komplexe Konsequenzen hat, wenn wir die Natur weiterhin ohne die nötige Sorgfalt in Wirtschaftswachstum verwandeln.

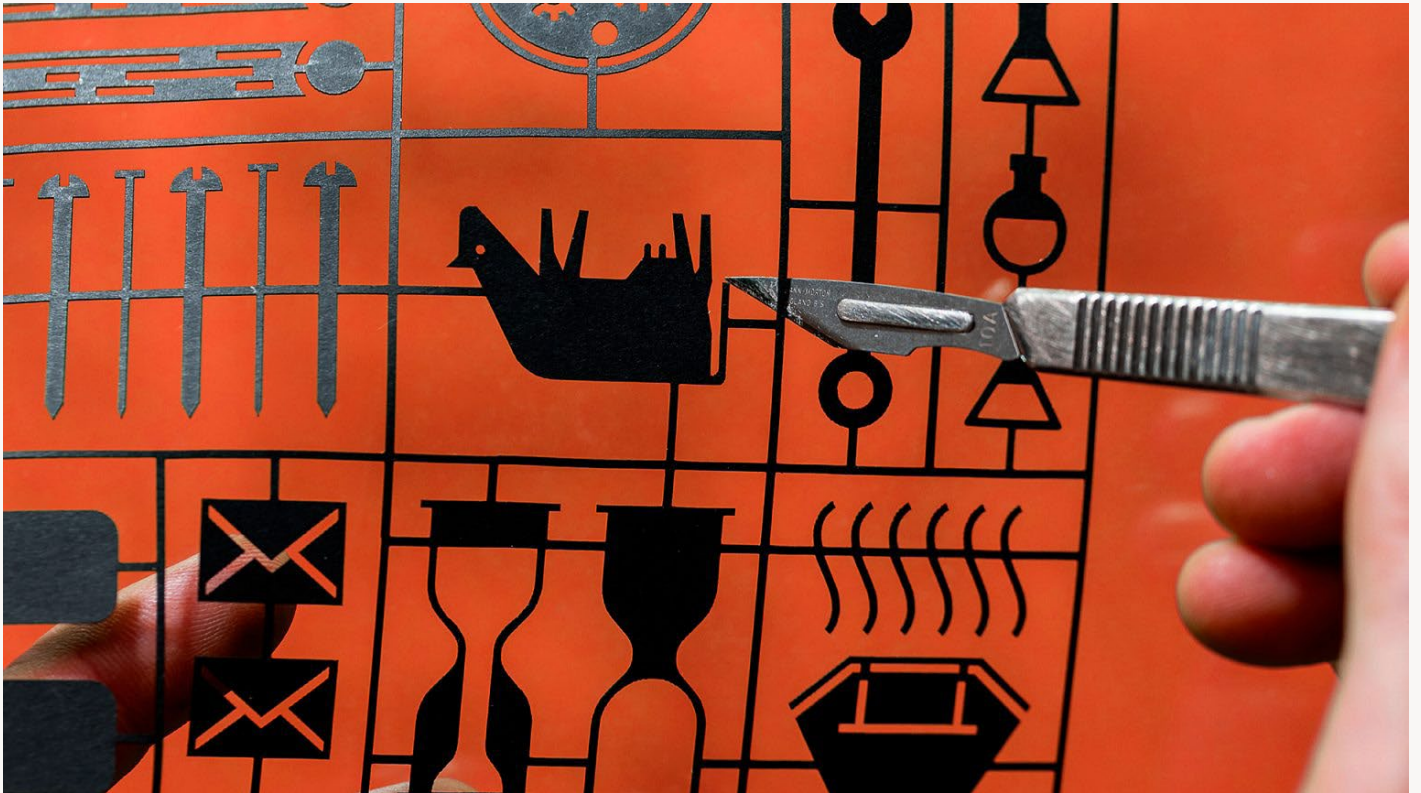
_____ Unsere derzeitige unausgereifte Version des Fortschritts leiht sich die Zukunft, indem sie das Geldangebot im Rahmen einer linearen Materialwirtschaft auf einem endlichen Planeten künstlich vermehrt.

Kanonische Beispiele für Fortschritt

Befürworter des Fortschritts suggerieren, dass diese Probleme durch weitere technologische Innovationen gelöst werden können. Oft wird eine Reihe kanonischer Beispiele für den Fortschritt angeführt, um zu zeigen, dass der menschliche Einfallsreichtum in der Lage ist, solche Herausforderungen zu meistern. Dieselbe Reihe von Beispielen wird auch häufig herangezogen, um zu belegen, dass die Welt von heute im Vergleich zur Welt der Vergangenheit ein besserer Ort zum Leben ist, einschließlich des weltweiten Anstiegs der Lebenserwartung, des Rückgangs der extremen Armut, der Zunahme der Alphabetisierung und des Zugangs zu Grundbildung sowie des Rückgangs gewaltsamer Konflikte. Ein umfassenderer Blick auf diese Themen zeigt, dass die Daten zur Untermauerung der einzelnen Behauptungen aus einem weitaus mehrdeutigen Datensatz herausgepickt wurden.

Das Herauspicken von Rosinen und die Dekontextualisierung von Fakten ist ein grundlegendes Merkmal der Fortschrittserzählung. Man sagt uns, dass eine große Anzahl von Studien auf dasselbe hinausläuft, ohne auf andere Studien hinzuweisen, die auf alternative Interpretationen hindeuten. Ohne diesen breiteren Kontext scheint es einen überwältigenden Konsens zu geben; sobald wir jedoch mehr wissen, ergibt sich ein viel nuancierteres Bild. In vielen Fällen werden einige wenige, eng gefasste und nützliche Messgrößen aus einem breiteren Datensatz herausgegriffen und als repräsentativ für die einzige Art von Fortschritt dargestellt, die man sich wünschen könnte.^[52] Die Optimierung anhand dieser eng gefassten Messgrößen, die niemals alle Dinge repräsentieren können, die wirklich wichtig sind und von denen die Qualität des menschlichen Lebens abhängt, ist eine ideale Strategie, um statistische Kriege zu gewinnen und „unbestreitbare“ Fortschritte zu demonstrieren. Im Folgenden betrachten wir jede dieser kanonischen Behauptungen und versuchen, den Blick auf die Fakten und ihre Folgen zu weiten.

Bei jedem Beispiel, das als Argument für oder gegen irgendeine Art von Fortschritt angeführt werden könnte, ist es nahezu unmöglich, alle relevanten Details aufzuzählen. Die hier angeführten Gegenbeispiele sind nicht das Ende der Geschichte; es gibt immer noch viel mehr, das gesagt werden kann. Die Absicht ist, auf das zugrunde liegende Prinzip hinzuweisen, dass jeder Fortschritt einer Reihe von relevanten Perspektiven unterworfen ist und dass häufig über die Schäden weit weniger gesprochen wird als über die offensichtlichen und engen Vorteile.^[53]



Klärung des globalen Anstiegs der Lebenserwartung

Was ist wichtiger: die Quantität des Lebens oder die Qualität des Lebens?

Es ist nicht schwer, Diagramme zu finden, die den stetigen Anstieg der Lebenserwartung in den letzten zwei Jahrhunderten zeigen.[54] Ohne einen größeren Zusammenhang dargestellt, wird der Eindruck erweckt, dass die Menschen einfach länger leben und dass dies eine gute Sache ist. Es stimmt zwar, dass die Lebenserwartung aufgrund von Verbesserungen in der Allgemeinmedizin gestiegen ist, aber ein erheblicher Teil des Anstiegs ist auf den Rückgang der Kindersterblichkeit zurückzuführen, der zu einem sprunghaften Anstieg des statistischen Durchschnittsalters geführt hat, das die Menschen heute erreichen.[55] Es ist ein weit verbreiteter Irrtum, der durch Grafiken, die einen steilen Anstieg der Lebenserwartung zeigen, noch verstärkt wird, dass vormoderne Menschen oft nicht bis zu ihrem vierzigsten Lebensjahr und darüber hinaus überlebten. Aus Skelett- und Zahnresten geht hervor, dass sich die Chancen der frühen Menschen, unsere heutigen Altersstandards zu erreichen, erheblich verbesserten, sobald sie die Kindheit hinter sich gelassen hatten.[56] Während die Lebenserwartung in den letzten zweihundert Jahren des industriellen Wachstums gestiegen ist, haben wir gleichzeitig die Umwelt vergiftet, zahllose andere Arten ausgerottet und die unnatürliche Krankheitslast weltweit enorm erhöht.[57]

.....während die Lebenserwartung in den letzten zweihundert Jahren des industriellen Wachstums gestiegen ist, haben wir gleichzeitig die Umwelt vergiftet, unzählige andere Arten ausgerottet und die Belastung durch unnatürliche Krankheiten weltweit enorm erhöht.

Die Lebenserwartung hat sich nicht einmal kontinuierlich verbessert. Trotz fortschrittlicher medizinischer Versorgung und weitaus weniger Todesfällen in jungen Jahren ist die Lebenserwartung der Amerikaner in letzter Zeit deutlich gesunken. Seit 2014 hat sich der eindeutige Aufwärtstrend bei der Lebenserwartung geändert, wobei die jährlichen Rückgänge auf chronische Krankheiten, Überdosierungen, Tötungsdelikte mit Schusswaffen, Selbstmord und Verkehrsunfälle zurückzuführen sind.[58] Wichtiger ist jedoch die *Qualität* des zusätzlichen Lebens, das wir leben, und es gibt wenig Anhaltspunkte dafür, dass wir unsere zusätzlichen Jahre in einem Zustand guter Gesundheit und Glück verbringen. Die durchschnittliche Person über sechzig in den USA nimmt heute fünfzehn verschreibungspflichtige Medikamente pro Jahr ein[59]. Viele dieser Medikamente haben eine Reihe von schädlichen Nebenwirkungen, die zusammen mit der zunehmenden Zahl von neurodegenerativen Erkrankungen (wie Alzheimer) sowie Depressionen und fortgeschrittenen körperlichen Beschwerden in Kauf genommen werden müssen.[60] Historisch gesehen ist dies kein typischer Endzustand für die menschliche Erfahrung. Es ist nicht normal, dass ein zunehmender Anteil älterer Menschen ihre künstlich verlängerten Lebensjahre oft deprimiert und allein, von ihren Familien weitgehend ignoriert, vor dem Fernseher eines Pflegeheims auf den Tod wartet.[61]

Auch die Lebensqualität der jüngeren Mitglieder der Gesellschaft hat nachweislich abgenommen:[62] Fettleibigkeit, Diabetes, Krebs und Autoimmunerkrankungen sind heute generationenübergreifend immer häufiger anzutreffen.[63] Die Werte für allgemeines Glück, Wohlstandsgefälle und Vertrauen (in andere, in die Regierung und in unsere gesellschaftlichen Institutionen) sind seit mehreren Jahrzehnten rückläufig. [64] Die Selbstmordrate bei Kindern und Jugendlichen ist in den letzten zwanzig Jahren dramatisch angestiegen. [65] In den am weitesten entwickelten Teilen der Welt - den Ländern, die nach dem Fortschrittsnarrativ am meisten profitieren - ist das Recht auf Sterbehilfe oft ein wichtiges Menschenrechtsthema. [66] Zwar ist das Streben nach einem legalen Recht auf Sterben unter bestimmten Umständen ein vertretbares ethisches Ziel, doch ist es auch so, dass die Nachfrage nach Euthanasie in den Industrieländern zum Teil von der Last anthropogener (vom Menschen verursachter) Krankheiten, chronischer Unzufriedenheit und tiefer existenzieller Leere angetrieben wird, in die uns das Fortschrittsnarrativ geführt hat. 67 Würde die Zivilisation tatsächlich vergleichsweise *besser werden*, würde der

Wunsch der Menschen nach Leben aller Wahrscheinlichkeit nach zunehmen und nicht abnehmen. Ein einsamer, schmerzhafter Tod in einem Pflegeheim ist etwas, das die meisten Menschen vermeiden wollen.[68] Es mag sein, dass diese Motivation zumindest einen Teil der Debatte über das Recht auf Sterben antreibt, und dennoch übersehen viele, dass eine weitaus größere Zahl von Menschen unter solchen Umständen stirbt, weil wir uns von der Vorstellung entfernt haben, dass der Tod ein natürlicher Teil des Lebens ist, und versucht haben, ihn stattdessen als ein weiteres Problem zu betrachten, das von der Technologie gelöst werden muss.[69]

Die Krise der psychischen Gesundheit junger Menschen ist vielleicht ein noch heimtückischeres Beispiel für die Hohlheit der Lebenserwartung als Maßstab für den Fortschritt. Während des größten Teils der Menschheitsgeschichte hatten die Menschen nur begrenzten Zugang zu den Extremen der menschlichen Schönheit (in all ihren Formen). Die moderne Gesellschaft hat solche extremen Formen von Schönheit und Attraktivität durch die Technologie *hypernormalisiert*. [70] Ausgeprägte Körperdysmorphie und die Phänomene der Selbstverletzung und des Schneidens, die in der Geschichte relativ ungewöhnlich waren, scheinen heute unter Teenagern weitaus häufiger zu sein. [71] Mit Millionen von Bildern, die jeden Tag künstlich verbessert werden (was durch die standardmäßige Verwendung von KI-Schönheitsfiltern noch verschlimmert wird), zerstört unser derzeitiges Medienumfeld den Sinn unserer Kinder für Körperproportionen und zwingt sie dazu, mit dem Gefühl aufzuwachsen, hässlich und wertlos zu sein. [72] Diese Ergebnisse sind eine direkte Folge der Technologien, die wir Fortschritt nennen. Ist ein längeres Leben mit chronischen psychischen Problemen und einer höheren Krankheitslast ein guter Indikator für Fortschritt?



Klärung des Rückgangs der extremen Armut

Was ist die sinnvollste Definition von Armut?

Ob die extreme Armut in der Welt deutlich zurückgegangen ist oder nicht, hängt davon ab, wie man die Daten betrachten möchte. Eine Reihe häufig verwendeter Diagramme zeigt einen steilen Rückgang, der auf Daten der Weltbank beruht, die die Messlatte für die Definition von „extremer“ Armut außerordentlich niedrig ansetzt.^[73] Selbst wenn man einen Schwellenwert von 6,85 Dollar pro Tag ansetzt, zeigt sich, dass die Armut in den letzten dreißig Jahren fast nicht zurückgegangen ist.^[74] In einigen Teilen der Welt nimmt die extreme Armut selbst nach den strengsten Maßstäben zu, und fast die Hälfte der Menschheit lebt von weniger als fünfeinhalb Dollar pro Tag^[75]. Niemand würde vernünftigerweise behaupten, dass dieser Geldbetrag die Art von Wert darstellt, die zu einem Leben in guter Gesundheit und Glück führt. Für eine alternative Perspektive können wir Vergleichszahlen über längere Zeiträume betrachten: Die Gesamtzahl der Menschen, die heute in extremer Armut leben, ist in etwa dieselbe wie im Jahr 1800.^[76] Während der COVID-19-Pandemie stieg die weltweite Rate der extremen Armut (wie auch die allgemeine Ungleichheit des Wohlstands) aufgrund von Unterbrechungen der Lieferketten und der Schließung und Übernahme kleiner Unternehmen erheblich an.^[77] Da unsere globale Zivilisation immer stärker miteinander verbunden ist, entwickelt sie ein komplexes Netz von Abhängigkeiten, das sie anfälliger macht.^[78]

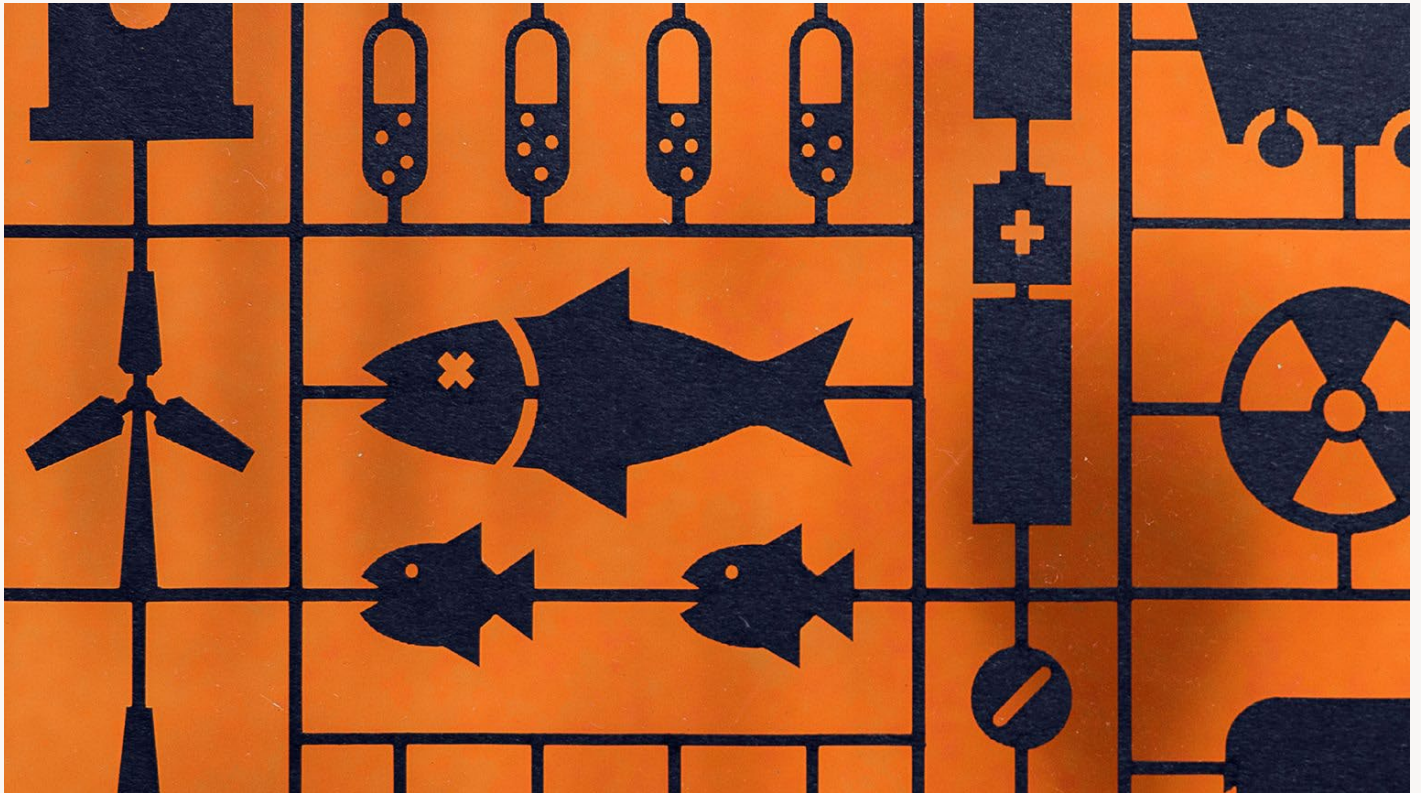
Der Rückgang der Armut steht im Mittelpunkt eines Großteils der Fortschrittserzählung, die jedoch auf der Annahme beruht, dass während der gesamten Menschheitsgeschichte vor dem industriellen Kapitalismus des 19. Jahrhunderts die Menschen im Allgemeinen hungerten und verarmten.[79] Es ist unvermeidlich, dass die auf dem Dollar basierende Messung der Armut einen Rückgang zeigt, der dem Anstieg des BIP in einem bestimmten Zeitraum entspricht. Dieser Ansatz berücksichtigt nicht die Art und Weise, wie die Menschen ihre Bedürfnisse befriedigt haben, für die keine Dollars erforderlich waren, wie z. B. Subsistenzlandwirtschaft, Zugang zu Gemeinschaftsgütern und andere Arten der Jagd und Nahrungssuche, die die Menschheit über Hunderttausende von Jahren am Leben erhalten haben.[80]

Der Konsum kann immer nur ein Teilmaß der Armut sein, die in der Realität natürlich multidimensional ist. Deprivation kann sich in den Bereichen Gesundheit, Bildung, Lebensstandard und Zugang zu Gemeinschaften, sozialen Gruppen und der Natur zeigen. Eine ehrliche Bewertung der in diesen Bereichen erzielten Fortschritte im Vergleich zu den globalen Maßstäben ist nicht ermutigend.[81] Selbst wenn materieller Wohlstand vorhanden ist, kann es eine innere Verarmung geben. Das Ausmaß an Einsamkeit, Angst und Misstrauen zwischen den Menschen ist in den Industrieländern deutlich höher und nimmt weiter zu.[82] Erfahrungen von Ehrfurcht, Dankbarkeit und Verwunderung sowie ein Gefühl von Sinn und Zweck sind immer seltener.[83] Quellen positiver Gefühle, die nicht süchtig machen, sind seltener, und dieses Phänomen ist bei den Menschen mit dem größten materiellen Reichtum am deutlichsten ausgeprägt.[84] Nie zuvor waren wir *uns* der Ungleichheit in Bezug auf den Reichtum so *bewusst* wie heute, da der Lebensstil der Superreichen in allen Medien als unerschöpfliche Quelle der Unterhaltung und des Eskapismus präsentiert wird. Obwohl tiefe Entbehrungen die Menschen eindeutig unglücklicher machen, stimmt es nicht, dass ein immer höheres Einkommen mit immer größerem Glück korreliert[85], denn in unserem Streben nach mehr tauschen wir die wahren Schätze der Verbundenheit, des Sinns und der Intimität gegen die relativ wertlosen Spielsteine des Status. Wir haben eine künstliche Welt geschaffen, die systemisches Unglück erzeugt, indem sie uns voneinander und von der Natur trennt und uns süchtig machende Formen des Vergnügens als Lösung für unsere Unzufriedenheit verkauft.

_____ Das liegt daran, dass wir in unserem Streben nach mehr die wahren Schätze der Verbundenheit, des Sinns und der Intimität gegen die relativ wertlosen Spielsteine des Status eintauschen.

Aus dieser Perspektive ist es überhaupt nicht klar, dass die westliche Lebensqualität, nach der der Großteil der Welt strebt, tatsächlich die wirklich wertvollen Aspekte der Existenz verbessert. Das Leben in den entwickelten Teilen der Welt, die den Höhepunkt der Fortschrittserzählung darstellen, ist in einigen wichtigen Aspekten weniger glücklich als das Leben in den Entwicklungsländern[86]. Dennoch wollen und erwarten Milliarden von Menschen in Indien, Afrika und China die gleiche materielle Lebensqualität, die von Hollywood in die ganze Welt ausgestrahlt wird, und um sie zu erreichen, sind unglaubliche Energie- und Materialkosten erforderlich. [87] Da die Erde in Bezug auf die Umweltverschmutzung, die Ozeane und das Klima bereits an einem kritischen Punkt angelangt ist, erscheint es unwahrscheinlich, dass der Planet - unabhängig von unseren politischen Systemen - solche Forderungen tolerieren wird[88].

Man muss auch anerkennen, dass unsere Debatte darüber, was einen Zustand extremer Armut ausmachen sollte, im Kontext einer Welt stattfindet, die aus der Sicht der meisten Menschen, die jemals existiert haben, von purer Magie erfüllt ist. Elektroautos, Smartphones, virtuelle Realität und weltraumgestütztes Internet sind die seit langem erträumten Markenzeichen einer hochtechnisierten Zukunft - und doch leben Milliarden von Menschen weiterhin in einem Zustand bedeutungsvoller Armut.



Klärung des weltweiten Anstiegs von Alphabetisierung und Bildung

Was ist der wahre Zweck von Bildung?

Es besteht kein Zweifel daran, dass sich die Lese- und Schreibfähigkeit und der Zugang zur Grundbildung, wie sie von unseren modernen Gesellschaften definiert werden, seit der industriellen Revolution weltweit verbessert haben.[89] Doch auch hier wirft diese Aussage nur einen kurzen Blick auf einen bestimmten Teil einer viel komplexeren Geschichte. Vor der Einführung des öffentlichen Bildungswesens hatten die wohlhabendsten Mitglieder der Gesellschaft Zugang zu einer Qualität der Bildung, die heute weitgehend verloren gegangen ist. Der aristokratische Unterricht für die Oberschicht ermöglichte ein Lernen von beispielloser Breite und Tiefe, während andere in funktionierenden vorindustriellen Gesellschaften Zugang zu Handwerkszünften hatten, die Handwerksmeister hervorbrachten - was heute ebenfalls weitgehend verloren ist.[90] Gleichzeitig geben wir mehr Geld für Bildungssysteme aus als je zuvor, und dennoch sind sowohl die Lese- und Schreibfähigkeit als auch die *Bildungsergebnisse* weltweit rückläufig. [91] Während einige Länder (wie China und Singapur) in bestimmten Fächern Bildungsverbesserungen vorweisen können, ist in den meisten Regionen dasselbe Phänomen des Niedergangs zu beobachten: Langzeitstudien zeigen eine Stagnation oder einen Rückgang der Bildungsqualität in den Entwicklungsländern, während die wohlhabendsten Länder wie die USA, Deutschland und Frankreich einen starken Rückgang in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften zu verzeichnen haben. [92]

Bildung ist auch mehr als nur formale Schulbildung. Gesellschaften, die nicht in der Lage sind, wichtige Informationen darüber weiterzugeben, wie und warum sie funktionieren, können nicht ewig aufrechterhalten werden. Das Tempo unserer technologischen Innovation hat die pädagogischen Kapazitäten der bestehenden Bildungseinrichtungen überstiegen. In dem Maße, wie unsere Institutionen in ihrem Verständnis all dessen, was sie regeln sollen, immer weiter zurückfallen, beginnt die generationenübergreifende Weitergabe von Wissen, die für die Aufrechterhaltung unserer zunehmend komplexen Zivilisation entscheidend ist, zu bröckeln.[93] Die Fortschrittserzählung verweist auf die einfache Kennzahl, die den Zugang zu Bildung hervorhebt, und vermeidet die problematischeren Daten zu den *Ergebnissen*.

_____ Die Fortschrittsdarstellung verweist auf die einfache Metrik, die den Zugang zu Bildung hervorhebt, und lässt die problematischeren Daten zu den Ergebnissen außer Acht.

In der Vergangenheit ging es bei der Bildung ebenso sehr um den *Kontext* wie um den *Inhalt*. Moderne Bildungssysteme konzentrieren sich fast ausschließlich auf den Inhalt: die Informationen, die einem Kind beigebracht werden müssen, um es zu einem funktionierenden Mitglied der Gesellschaft zu machen. Dieser Ansatz geht am Kern der Bildung vorbei, bei der es während des größten Teils der Menschheitsgeschichte ebenso sehr darum ging, zu lernen, *wie* man lernt, wie man sich bindet und wie man mit anderen zurechtkommt, wie es um Informationen über die Welt im Allgemeinen geht. Als es bei der Bildung in erster Linie um Inhalte ging, war eine der vielen Auswirkungen, dass der Wert der Älteren, die früher Zeit mit den Kindern verbrachten, als Quellen der Weisheit über das Leben und die Lebensführung sank. Ältere Generationen boten eine Möglichkeit zur kritischen kognitiven und sozialen Entwicklung und halfen den Kindern, zu der Art von Erwachsenen zu werden, die zusammen auf gemeinsame Ziele hinarbeiten und die Gruppendynamik über den Einzelnen stellen können.[94] In vielen Teilen der Welt ist dies weitgehend verloren gegangen. Gleichzeitig hat die Zuweisung von *Geld* die Zuweisung von Zeit, die wir mit unseren Kindern verbringen, ersetzt. Ein großer Teil dieses Geldes wird für die Gehälter von Menschen ausgegeben, die unsere Kinder nicht auf dieselbe Weise lieben oder sich um sie kümmern, wie wir es tun.[95] Die engen Bindungen zwischen den Generationen, die früher die Entwicklung und das Lernen unterstützten, sind aus der heutigen Pädagogik weitgehend verschwunden.

Und schließlich verunglimpft die Geschichte, die sich unsere Zivilisation über die Bildung erzählt, zwangsläufig auch andere, durchaus brauchbare Ansätze des Lernens über die Welt, die Platz machen mussten für die Art von Lernen, die wir brauchen, um das globalisierte Wirtschaftswachstum aufrechtzuerhalten. Über Zehntausende von Jahren haben Menschengruppen ein Leben in relativem Gleichgewicht mit der natürlichen

Welt aufgebaut, indem sie Wissen von Generation zu Generation weitergaben, wobei die Weitergabe von Fähigkeiten und Weisheit im Vordergrund stand, die ihre Gesellschaften gesund und intakt hielten.[96] Dieser Ansatz hat vielleicht nicht zu Smartphones und Flugreisen geführt, aber auch nicht zu Atomwaffen und industrieller Verschmutzung. Diejenigen, die mehr Innovation als Antwort auf die Herausforderungen unserer Zeit propagieren, müssen auch anerkennen, dass es die Innovation ist, die die Probleme verursacht hat, denen wir heute gegenüberstehen.



Klärung des Rückgangs der Gewaltkonflikte

Wie sollten wir Gewalt in einer Welt mit immer innovativeren und leistungsfähigeren Waffen messen?

Das letzte Beispiel, das typischerweise zur Unterstützung der Fortschrittserzählung angeführt wird, ist der „allgemeine Rückgang gewaltsamer Konflikte“. Es stellt sich heraus, dass sowohl die Art und Weise, wie wir Konflikte messen, als auch die Wahl des Zeitraums für die Analyse von großer Bedeutung für unser Verständnis sind, wie sich die Gewalt in der Neuzeit verändert hat. Die großen Kriege des zwanzigsten Jahrhunderts setzten industrielle Technologien in den Dienst des mechanisierten Todes. Die Zahl der Kriegstoten stieg in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts zweimal sprunghaft an (durch den Ersten und den Zweiten Weltkrieg), was im Großen und Ganzen der Menschheitsgeschichte nur einen Augenblick zurückliegt.[97] Im Jahr 2022 verdoppelte sich die Zahl der Todesopfer in bewaffneten Konflikten auf der ganzen Welt, was vor allem auf den größten Landkrieg in Europa seit 1945 zurückzuführen ist. [98] Auch die Gesamtzahl der bewaffneten Konflikte weltweit hat in den letzten zwei Jahrzehnten stetig zugenommen. 99] Zwar lässt sich leicht nachweisen, dass die direkten Konflikte zwischen den Großmächten in der kurzen Zeit seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs zurückgegangen sind, doch wurde dieser Frieden zu einem hohen Preis erkauft. Exponentielles Wirtschaftswachstum und zunehmend voneinander abhängige

Handelsbeziehungen wurden genutzt, um die direkte Kriegsführung zwischen Nationen zu unterbinden^[100]. Die Kosten für diese vorübergehende Lösung haben die Natur und die menschliche Gesundheit getragen.

Gleichzeitig hat sich die Art und Weise, in der Kriege geführt werden, verändert. Bis zu einem gewissen Grad hat die moderne Kriegsführung die Notwendigkeit von Kugeln in ihrer Anfangsphase einfach untergraben: Psychologische, Cyber- und Informationskriege sind jetzt kontinuierlich, intensiv und eskalieren zwischen den Großmächten.^[101] Führt dies über einen längeren Zeitraum hinweg zu einer geringeren Gesamtgewalt? Wir verfügen noch nicht über genügend Daten, um dies abschließend sagen zu können. Auf der einen Seite können wir die Abkehr von direkten Konflikten feiern, auf der anderen Seite aber auch anerkennen, dass die moderne irreguläre Kriegsführung zwischen Nationalstaaten den Einsatz von Panzern und Raketen auf lange Sicht nicht unbedingt ausschließt.^[102] Die aktuellen Konflikte in Europa und im Nahen Osten können diese Sorge unterstreichen. Während viele Nationen mit Cyber-Kampagnen beschäftigt sind, investieren sie immer noch einen großen Teil des weltweiten BIP in die Entwicklung von immer zerstörerischeren Waffen. Durch Innovationen im Bereich der nuklearen Fähigkeiten und anderer fortschrittlicher Militärtechnologien ist die gesamte Zerstörungsenergie, die für künftige kinetische Kriege zur Verfügung steht, um ein Billionenfaches höher als je zuvor.^[103] Die technologiegestützte Kriegsführung umfasst nun eine immer größere Anzahl von Fähigkeiten und Bereichen, die ein nie gekanntes Ausmaß an Gewalt hervorrufen können.

_____ Während viele Nationen mit Cyber-Kampagnen beschäftigt sind, investieren sie immer noch einen großen Teil des weltweiten BIP in die Entwicklung von immer zerstörerischeren Waffen.

Ganzes vor Teilen

Wenn wir unsere Augen ein wenig weiter öffnen, um diese Behauptungen als Teil eines nuancierteren Ganzen zu sehen, wird ein allgemeiner Grundsatz der Moderne deutlich: Alle unsere unglaublichen Erfindungen haben Folgen, die wir lieber nicht hätten, egal wie nützlich sie für uns sind.[104] Niemand will den Klimawandel, aber er ist eine unvermeidliche Nebenwirkung unseres industriellen Wachstums und unserer Globalisierung in den letzten Jahrhunderten. Kunststoffe sind eine der „vier Säulen der modernen Zivilisation“ und aufgrund ihrer Verwendung für Verpackungen, Kleidung, Bauwesen, Medizin und Konsumgüter für die Gesellschaft absolut unverzichtbar. [105] Und doch bilden sie auch giftige Nanopartikel, die heute jeden Bereich der Biosphäre durchdringen, Pflanzen und Tiere vergiften und in unseren Blutbahnen zirkulieren, was zu Entzündungen, Krebs und Zelltod sowie zur Störung des Hormonzyklus, der Fruchtbarkeit und der pränatalen Entwicklung führt[106] Antibiotika sind wahrlich ein Wunder der modernen Welt und retten Millionen von Menschenleben vor dem Tod durch bakterielle Infektionen. Gleichzeitig hat ihr Einsatz zu antibiotikaresistenten Bakterien, tödlichen chronischen Infektionen, tiefgreifenden Störungen des menschlichen Mikrobioms und negativen Auswirkungen auf die Entwicklung geführt, wenn sie Säuglingen und Kindern verschrieben werden[107].

Diese kurzen Beispiele sind keine Ausreißer. Dies ist ein Muster, das bei allen Technologien zu beobachten ist, und die Befürworter des Fortschritts, die bereit sind, diese Realität anzuerkennen, rechtfertigen dies oft mit der Idee der *Verbesserung im Laufe der Geschichte*: Ja, neue Technologien sind manchmal mit versteckten Kosten oder unvorhergesehenen Folgen verbunden, aber trotz dieser Rückschläge werden die Dinge im Laufe der Zeit immer besser. Letztendlich geht es immer aufwärts. Eines der Beispiele, die in diesem Zusammenhang oft genannt werden, ist die Lösung des Hungerproblems der Menschheit.



Ein unendlicher Vorrat an Nahrungsmitteln (und mehr)

Unsere Angst vor dem Hunger und die Handlungen, zu denen sie uns antreibt, sind ein zentrales Merkmal des kollektiven menschlichen Gedächtnisses und ein starker Motivator für Erfindungsreichtum im Angesicht von Entbehrungen. Das Fortschrittsnarrativ besagt, dass die Erfindung der modernen Landwirtschaft - insbesondere das Haber-Bosch-Verfahren - uns von dieser Angst befreit und den Grundstein für die technologische Beschleunigung gelegt hat, die wir heute erleben.[108]

Die Periode des Wandels der landwirtschaftlichen Praktiken in der Mitte des letzten Jahrhunderts ist als Grüne Revolution bekannt, und ihr Kernstück ist das Haber-Bosch-Verfahren. Das Haber-Bosch-Verfahren wurde 1913 entwickelt, als Carl Bosch eine großtechnische Anwendung von Fritz Habers erfolgreicher Fixierung von Luftstickstoff demonstrierte, die nur vier Jahre zuvor, im Jahr 1909, gelungen war.[109] Das Verfahren ermöglichte die Herstellung von Ammoniak und die Entwicklung synthetischer Düngemittel und leitete eine Abkehr von den traditionellen organischen Anbaumethoden und eine Verbesserung der Ernteerträge auf ausgelaugten Böden ein. Pflanzen brauchen Stickstoff, um zu wachsen, und obwohl er in der Luft reichlich vorhanden ist, ist die Synthese von verfügbarem Stickstoff im Boden ein extrem langsamer Prozess.[110] Die vorindustrielle Landwirtschaft nutzte natürlich vorkommende Düngemittel wie Dung

oder Guano, um die Nahrungsmittelproduktion durch die Zufuhr von überschüssigem Stickstoff zu steigern.^[111] Ohne Düngemittel wird der Stickstoff im Boden durch wiederholten Anbau aufgebraucht, die Pflanzen wachsen nicht und die Menschen müssen schließlich hungern.

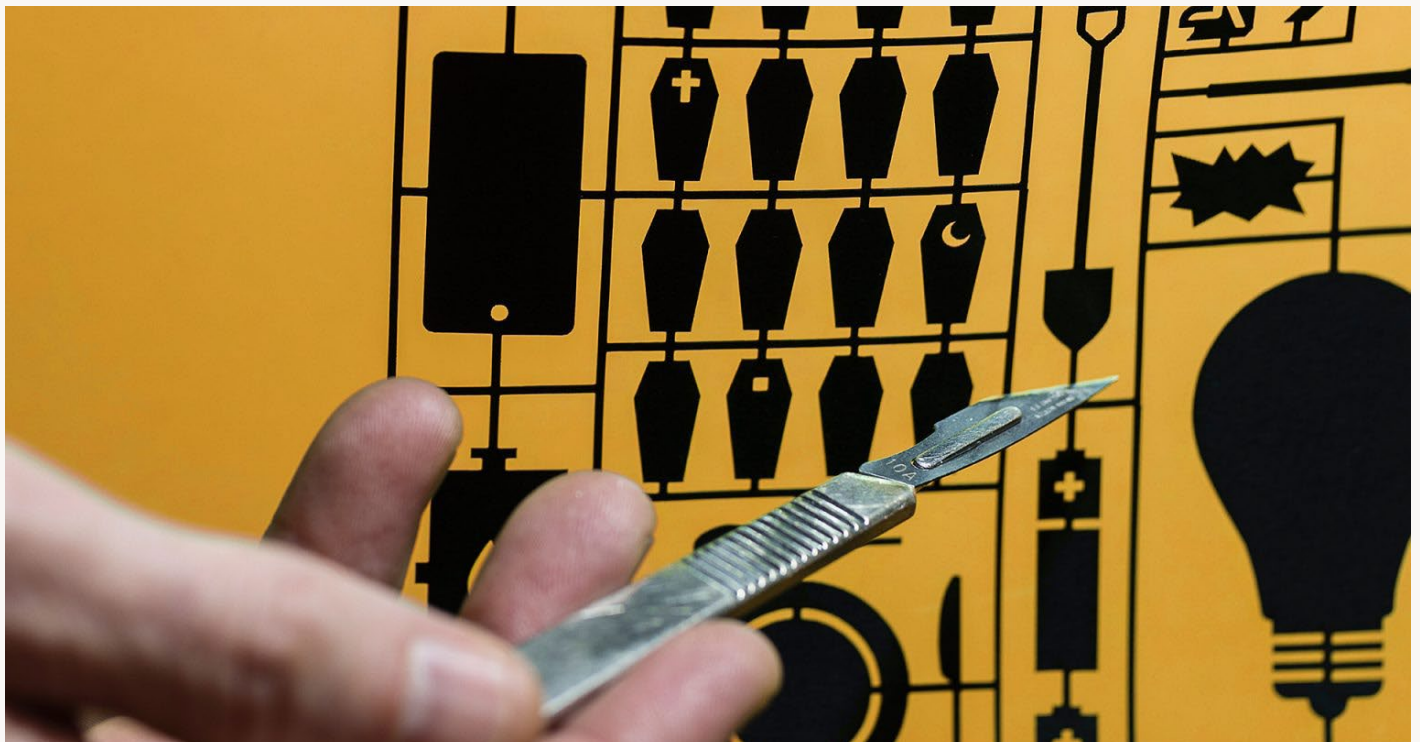
Durch die Steigerung der zuverlässigen Pflanzenproduktion wurde die Menschheit weitgehend von der Gefahr einer Hungersnot befreit. Sie verbesserte auch die Erschwinglichkeit von Nahrungsmitteln und die Effizienz der Landnutzung und führte gleichzeitig zu einer Verringerung von Konflikten um Nahrungsmittelressourcen.^[112] Eine der wichtigsten Auswirkungen der Expansion der industriellen Landwirtschaft war ein Anstieg der Weltbevölkerung. Ohne das Haber-Bosch-Verfahren gäbe es heute fast zwei Fünftel der Weltbevölkerung nicht.^[113] Zu diesem Teil der Menschheit gehören Milliarden von Menschen, deren Hoffnungen und Träume genauso berechtigt sind wie die aller anderen, deren Existenz aber fast ausschließlich auf dem Einsatz einer Technologie beruht, mit der mehr Pflanzen angebaut werden können, als die Kombination aus Natur und menschlicher Kapazität sonst zulassen würde. Es wird geschätzt, dass fast die Hälfte des Stickstoffs im menschlichen Gewebe aus dem Haber-Bosch-Verfahren stammt^[114].

Das Überangebot an Nahrungsmitteln hatte tiefgreifende Auswirkungen auf die Zivilisation. Er führte zu mehr Menschen und damit zu mehr wirtschaftlicher Aktivität. Mehr Wachstum hat die Innovation vorangetrieben und die industrielle Tätigkeit beschleunigt, was sowohl positive als auch negative Folgen hatte (einerseits eine Erhöhung des Lebensstandards, andererseits die Zerstörung der natürlichen Umwelt). Die Grüne Revolution führte zu neuen Pflanzenzüchtungstechniken, Pestiziden, der Bekämpfung von Infektionskrankheiten, Bewässerungstechniken, Erosionsschutz und Mechanisierung, die allesamt eine Reihe komplexer nachgelagerter Auswirkungen hatten.

Das gesamte Spektrum der Folgen, die sich aus der Erfindung des Haber-Bosch-Verfahrens ergeben, ist schwer zu quantifizieren und zu bewerten, aber der Versuch, dies zu tun, beginnt, die Gesamtheit der Auswirkungen auf Einzelpersonen, Gemeinschaften und den Planeten als Ganzes zu verdeutlichen. Indem wir versuchen, vollständig zu sein, nähern wir uns einem besseren Verständnis dessen, was wirklich in der Welt geschieht, wie unser Leben beeinflusst wird, wie sich die Dinge verändert haben und wie die Vergangenheit wirklich mit der Gegenwart und der Zukunft zusammenhängt. Indem wir uns bemühen, alle relevanten Auswirkungen zu verstehen, kommen wir einem wirklichen Verständnis dessen näher, wie sich unser Handeln auf die Welt auswirkt, was bedeutet, dass wir Risiken wirksamer abmildern können. Dies ist ein positives und optimistisches Ziel. Die Minimierung negativer externer Effekte von Technologien führt zu einer sichereren, gesünderen und letztlich besseren Welt für alle Menschen, die jetzt leben, und für die kommenden Generationen, die das Erbe dessen antreten werden, was wir ihnen hinterlassen.

_____ Die Minimierung negativer externer Effekte von Technologien schafft eine sicherere, gesündere und letztlich bessere Welt für alle Menschen, die jetzt leben und für die kommenden Generationen, die das erben werden, was wir ihnen hinterlassen wollen.

Viele der Auswirkungen des Haber-Bosch-Prozesses erster, zweiter und dritter Ordnung sind erst nach jahrzehntelangen Untersuchungen zu verstehen. Die nachstehende Liste ist unvollständig und soll nur einen kurzen Überblick über die komplexen Auswirkungen geben, die eine einzige Innovation mit großer Wirkung auf die Zivilisation haben kann. Der kausale Zusammenhang zwischen Haber-Bosch und den unten aufgeführten Punkten ist vielfältig; auch hier geht es darum, die Komplexität zu beleuchten, die sich aus einer einzigen Erfindung ergeben kann. Einige Veränderungen manifestieren sich in zeitlicher und räumlicher Nähe zu ihrer letztendlichen Ursache, während andere weiter unten in einer Kaskade von Ursache und Wirkung auftauchen. Viele der hier aufgelisteten Nebeneffekte überschneiden sich und weisen ein unvermeidliches Element der Redundanz auf. Sie sind in drei große Kategorien eingeteilt: Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden, Auswirkungen auf die Biosphäre und Auswirkungen auf die Strukturen der Zivilisation.



EINE ÜBERSICHTLICHE LISTE DER EXTERNEN EFFEKTE DER HABER-BOSCH-METHODE

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlergehen

- Eine Verringerung der Nahrungsmitteldiversität, mit vielen komplexen Auswirkungen auf das Mikrobiom und die menschliche Gesundheit im Allgemeinen. Die großen Veränderungen in der menschlichen Ernährung, die durch industrielle landwirtschaftliche Praktiken verursacht wurden, haben zu einer Reihe von chronischen Krankheiten geführt, die mit dem Stoffwechsel, Nährstoffmangel, Krebserkrankungen, Herz-Kreislauf-Schäden und Auswirkungen auf das Nervensystem zusammenhängen. Die Menschen vor der Agrarzeit haben Tausende von Pflanzensorten verzehrt; der moderne Mensch hat im Allgemeinen Zugang zu einer weitaus geringeren Vielfalt an pflanzlichen Nahrungsquellen. Das Gleiche gilt für Tiere, die zur Fleischgewinnung gezüchtet werden.[115]
- Schwermetalle in den Böden und in den Pflanzen durch frühe Pestizide und Düngemittel, was zu einer Bioakkumulation bei Tieren und Menschen führt. Metalle wie Blei, Quecksilber, Arsen und Cadmium verursachen kognitive Störungen, Gedächtnisverlust, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Nierenschäden, Blutkrankheiten, Knochenschäden, Fortpflanzungsschäden und Krebs[116].
- Ausweitung des Einsatzes von Pestiziden und Herbiziden mit einem breiten und komplexen Spektrum an Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden (siehe unten)[117].
- Mikronährstoffmangel (Spurenelemente, sekundäre Pflanzenstoffe, Vitamine usw.), verursacht durch den Einsatz synthetischer Düngemittel (insbesondere Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumdünger: „NPK“). Die Lebensmittel, die wir heute zu uns nehmen, haben einen weitaus geringeren Vitamin- und Mineralstoffgehalt, was zu spezifischen Mangelerscheinungen und gesundheitlichen Auswirkungen führt; so steht beispielsweise die Verringerung des Selengehalts in der Nahrung in direktem Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen;[118] ein niedriger Chrom- und Vanadiumgehalt in der Nahrung trägt zur Entwicklung von Typ-2-Diabetes bei; ein niedriger Zink- und Selengehalt wirkt sich auf das Immunsystem und die Fähigkeit zur Bekämpfung von Infektionen aus.[119]
- Weitere Nährstoffdefizite sind auf die Entwicklung neuer und längerfristiger Lebensmittel-Lagerungstechnologien zurückzuführen, die den Zeitraum zwischen Ernte und Verzehr verändert haben. Der Vitamingehalt nimmt ab dem Zeitpunkt der Ernte ab[120].
- Schädigung der Entwicklung und Festigkeit unserer Zähne und Kiefer durch übermäßigen Verzehr von einfachen Getreidesorten in der Ernährung[121].

- Zunahme von chronischen Krankheiten und Schmerzen. „Krankheiten des Überflusses“ wie Fettleibigkeit, Diabetes, Herzkrankheiten, Krebs und eine Vielzahl psychischer Probleme sind eine direkte Folge der Veränderung unseres Nahrungsangebots. Dieses veränderte Krankheitsprofil ist nicht allein auf den Überfluss zurückzuführen, sondern auch auf den Mangel an Mikronährstoffen, der zu einem ständigen Hungergefühl und damit zu übermäßigem Konsum führen kann[122].
- Rückgang der Phytochemikalien und anderer bioaktiver Pflanzennährstoffe in Nutzpflanzen. Moderne Anbaumethoden beinhalten genetische Varianten von Nutzpflanzen, die den Ertrag, die Wachstumsgröße und die Korngröße maximieren, den Boden auslaugen und die Ernte von Obst und Gemüse vor der Reifung erforderlich machen, was sich alles auf den Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen auswirken kann. Phytochemikalien spielen bei der Behandlung und Vorbeugung von Stoffwechselkrankheiten, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und einigen Krebsarten eine große Rolle[123].
- Ablagerung von Nanokunststoffen im Boden durch eine Reihe von Kunststoffgeräten (wie Tunnel, Mulch, Bewässerungsrohre, Gewächshäuser und Verpackungen), die in der intensiven Landwirtschaft verwendet werden. Toxische Nanokunststoffpartikel reichern sich in den Körnern von Nutzpflanzen an, behindern das Wachstum und verringern den Gehalt an Mineralstoffen, Aminosäuren und ungesättigten Fettsäuren[124].
- Übergang von kleinen Getreide- und Hirsearten zu großen Getreidearten wie geschliffenem Reis und Weizen, verbunden mit einem Rückgang des Obst- und Gemüsekonsums. Die veränderten Verzehrsgewohnheiten haben zu einem Mangel an Mikronährstoffen wie Eisen, Magnesium, Zink, Kalzium, Vitamin A, Folsäure und Riboflavin geführt, was eine Zunahme von Mangelkrankheiten wie Anämie und Keratomalazie zur Folge hat.[125]

Auswirkungen auf die Biosphäre (lokal und planetarisch)[126]

- Unterbrechung des planetarischen Stickstoffkreislaufs und damit verbundene Stickstoffverschmutzung durch synthetische Düngemittel, die vom Land in die Gewässer gelangen. Dies führt zur *Eutrophierung*, d. h. zur Anhäufung von Nährstoffen in den Gewässern, was zu Algenblüten führt, die den Sauerstoffgehalt im Wasser verringern und tote Zonen“ für das Meeresleben schaffen. Stickoxide aus denselben Quellen verursachen sauren Regen, der die natürlichen Lebensräume auf Wasser- und Bodenebene schädigt.[127]
- Neue industrielle Anbaumethoden, die zu einer zunehmenden Zerstörung von Ökosystemen und Lebensräumen führen, was wiederum das Aussterben von Arten und einen erheblichen Verlust an biologischer Vielfalt zur Folge hat.[128] Die Intensivierung der Anbaumethoden führte auch zu einer Verschlechterung des Oberbodens

durch den Verlust von organischen Stoffen und Huminsäuren (die für eine gesunde Bodenstruktur und für die Wasser- und Nährstoffspeicherung erforderlich sind).[129]

- Entwicklung von ertragreichen Pflanzensorten, die besser auf überschüssigen Stickstoff im Boden reagieren und mehr Getreide pro Pflanze produzieren. Einheimisches Saatgut wurde durch ertragreiche Monohybrid-Pflanzen ersetzt, vor allem wegen der Notwendigkeit, chemische Düngemittel zu vertragen, was sich auf den Nährwert auswirkte.[130] Viele neue Sorten hatten nur anfangs hohe Erträge, die später zurückgingen und innerhalb weniger Jahre nach ihrer Einführung aus dem Anbau verschwanden. Die Umstellung führte zum Aussterben Tausender einzigartiger und alter Pflanzensorten[131].
- Eine sekundäre Störung des Ökosystems, verursacht durch die Veränderung der biologischen Vielfalt, führte zu Problemen mit Bestäuberpopulationen, der Wasseraufbereitung und der Regulierung von Pflanzen- und Tierkrankheiten[132].
- Ausweitung des Einsatzes synthetischer Pestizide und Herbizide mit einer Vielzahl komplexer Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt, die zu einer Verschlechterung der Bodenmikroflora und einem erhöhten Alkali- und Salzgehalt führen[133].
- Herbizidbedingte Störung des Bodenmikrobioms, d. h. der Vielfalt und des Vorkommens von Bakterien im Boden, die eine entscheidende Rolle bei der Nährstoffproduktion spielen (neben anderen, weniger gut verstandenen Funktionen) [134].
- Übermäßige Nutzung von Grundwasser für die Bewässerung, was zu lokalem und oft anhaltendem Wassermangel führt[135].
- Oberflächen- und Grundwasserverschmutzung durch übermäßigen Düngemiteleininsatz, die sich durch die Verunreinigung des Trinkwassers direkt auf die menschliche Gesundheit auswirkt. Hohe Nitratwerte im Trinkwasser werden beispielsweise mit einer Reihe von Gesundheitsschäden, einschließlich Krebserkrankungen, in Verbindung gebracht[136].
- Die weltweite Misshandlung von Tieren und die kommerzielle Ausbeutung einer Handvoll wichtiger Tierarten für die Zwecke der industriellen Fleischproduktion. Nur ein Drittel der weltweiten Anbaufläche wird für die Produktion von Nahrungsmitteln für den Menschen genutzt; fast ein Viertel dient ausschließlich dem Anbau von Futtermitteln für die Viehzucht, während der Rest auf die industrielle Nutzung, die Verarbeitung, das Saatgut oder Verluste entfällt.[137]
- Übermäßiger Einsatz von Antibiotika in der Landwirtschaft zur Behandlung von Tierkrankheiten, die durch die Bedingungen in der Massentierhaltung verursacht werden; die in der Landwirtschaft eingesetzten Antibiotika stören das Lernen und die Futtersuche wichtiger Bestäuber, verringern die natürliche mikrobielle Vielfalt und hemmen wichtige Bodenprozesse[138].

- Beschleunigung des Klimawandels durch direkte Emissionen aus der Landwirtschaft, die zu einem erheblichen Anstieg von Methan, Lachgas und einer Reihe anderer Gase mit erheblichen Auswirkungen auf die Planetensysteme führen^[139].
- Anstieg der Treibhausgasemissionen aus den Versorgungsketten für synthetischen Stickstoff, die etwa 2 % der weltweiten Emissionen bzw. 10 % der Emissionen der landwirtschaftlichen Versorgungsketten ausmachen^[140].
- Luftverschmutzung durch flüchtiges Ammoniak in gedüngten Feldern, das in Verbindung mit Industrieemissionen gesundheits- und atmosphäreschädliche Partikel bildet.^[141]
- Zunehmender Einsatz von Phosphordüngern neben Stickstoffdüngern und damit verbundene Störung des planetarischen Phosphorkreislaufs. Die Zunahme von Phosphor im Boden hat zu einer Reihe komplexer nachgelagerter Effekte geführt, darunter die Eutrophierung von Gewässern, die Verunreinigung des Trinkwassers, die Verschlechterung der Bodenqualität und der biologischen Vielfalt sowie das Wachstum von Algentoxinen in der Nahrungskette (sowie eine Reihe damit verbundener Kosten für die menschliche Gesundheit)^[142].
- Die Entwicklung von gentechnisch veränderten Pflanzen. Der Erfolg von Haber-Bosch bei der Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität schuf einen Präzedenzfall für technologische Lösungen für landwirtschaftliche Herausforderungen und legte den Grundstein für die gentechnische Veränderung von Kulturpflanzen, die unter intensivierten Anbaumethoden toleriert werden und sogar gedeihen können.^[143]

Auswirkungen auf die Strukturen der Zivilisation (Infrastruktur, Gesellschaft, Kultur und mehr)

- Mehr als 100-facher Ressourcenverbrauch pro Kopf weltweit aufgrund des Bevölkerungswachstums, was zu einer verstärkten Entnahme von Rohstoffen aus der Natur, einem erhöhten Energiebedarf und einer Zunahme von Abfall und Verschmutzung führte^[144].
- Höhere Erträge erforderten mehr industrielle landwirtschaftliche Geräte, mehr Wasser und neue landwirtschaftliche Praktiken wie Pestizide, Traktoren, mechanische Dreschmaschinen und Pumpen, die allesamt erhebliche Veränderungen der landwirtschaftlichen Versorgungsketten und der Flächennutzung erforderlich machten^[145]. Dies führte zur Entwicklung und Einführung einer Reihe neuer Instrumente und Verfahren. Die für die Abmilderung potenziell schädlicher Folgen erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen und Verwaltungsstrukturen entwickelten sich zu langsam, um Schritt zu halten - es entstand eine *Komplexitätslücke* (die angesichts des Ausmaßes und der Komplexität der nachgelagerten Auswirkungen industrieller landwirtschaftlicher Praktiken auch heute noch besteht)^[146].

- Lokaler (und manchmal auch globaler) Verlust traditioneller Praktiken und Kenntnisse, einschließlich derjenigen, die mit nachhaltiger und ökologischer Landwirtschaft, Fruchtfolge und Brachfallen (Pflügen, aber nicht Säen von Feldern) zusammenhängen, um eine bessere Nährstoffbindung in den Böden zu ermöglichen^[147].
- Sozioökonomische Veränderungen, einschließlich einer Verlagerung des Lebens vom Land in die Stadt, mit einer langen und komplexen Liste von Auswirkungen auf die Psychologie, das Wohlbefinden und die allgemeinen Lebenserfahrungen der meisten Menschen auf der Erde. Eine unmittelbare Folge davon ist, dass mehr als die Hälfte aller Menschen auf der Erde heute in städtischen Gebieten lebt. Obwohl das Spektrum der externen Effekte des städtischen Lebens wahrscheinlich sowohl positive als auch negative Auswirkungen hat, deuten viele Studien darauf hin, dass es (zum Beispiel) erhebliche negative Kosten für die psychische Gesundheit und die Entwicklung von Kindern in städtischen Umgebungen gibt^[148].
- Landverkäufe und die Umwandlung kleinerer landwirtschaftlicher Betriebe in größere kommerzielle Unternehmen aufgrund der steigenden Kosten für die Landwirtschaft^[149].
- Verlust von Saisonalität und Regionalität bei unseren Lebensmitteln. Haber-Bosch ermöglichte die Abkopplung der Ernährung vom lokalen Klima und den lokalen Bedingungen. Dies wird natürlich als großer Vorteil für die Verbraucher angesehen, die nun das ganze Jahr über auf ehemals saisonale Produkte zugreifen können. Aber auch hier gibt es Kosten: die Auswahl von Sorten, die den Transport über weite Entfernungen überstehen können, und die daraus resultierende Verringerung der Vielfalt der Pflanzensorten aufgrund der Konzentration auf die kommerzielle Rentabilität; eine Verringerung des Nährstoffprofils der Pflanzen im Vergleich zu denen, die in ihrer natürlichen Jahreszeit und Region verzehrt werden; und ein größerer Kohlenstoff-Fußabdruck durch die ganzjährige Produktion und die globale Logistik der Lieferkette^[150].
- Erschöpfung der Ressourcen und Marktvolatilität. Haber-Bosch ist von der Versorgung mit Erdgas abhängig, einem fossilen Brennstoff, dessen weltweite Vorräte endlich sind. Obwohl die Erdgasreserven noch für einige Jahre nachgewiesen sind, bleiben Zugang und Zuverlässigkeit in einer Welt fragiler, kontinentübergreifender Lieferketten eine Herausforderung. Der Zugang zu synthetischem Dünger war während COVID-19 eine Herausforderung, die zu großen regionalen Ernteausfällen führte.
- Das Auftreten neuartiger Probleme durch die Kombination von externen Effekten der landwirtschaftlichen Industrialisierung. Ein Beispiel dafür ist die Abholzung des Amazonas-Regenwaldes, um die Nachfrage nach intensiver Viehzucht zu befriedigen. Dies beeinträchtigt eine der wichtigsten hydrologischen Pumpen der Welt mit Folgen für das globale Wettersystem und stellt ein Beispiel für einen *Kaskadeneffekt*

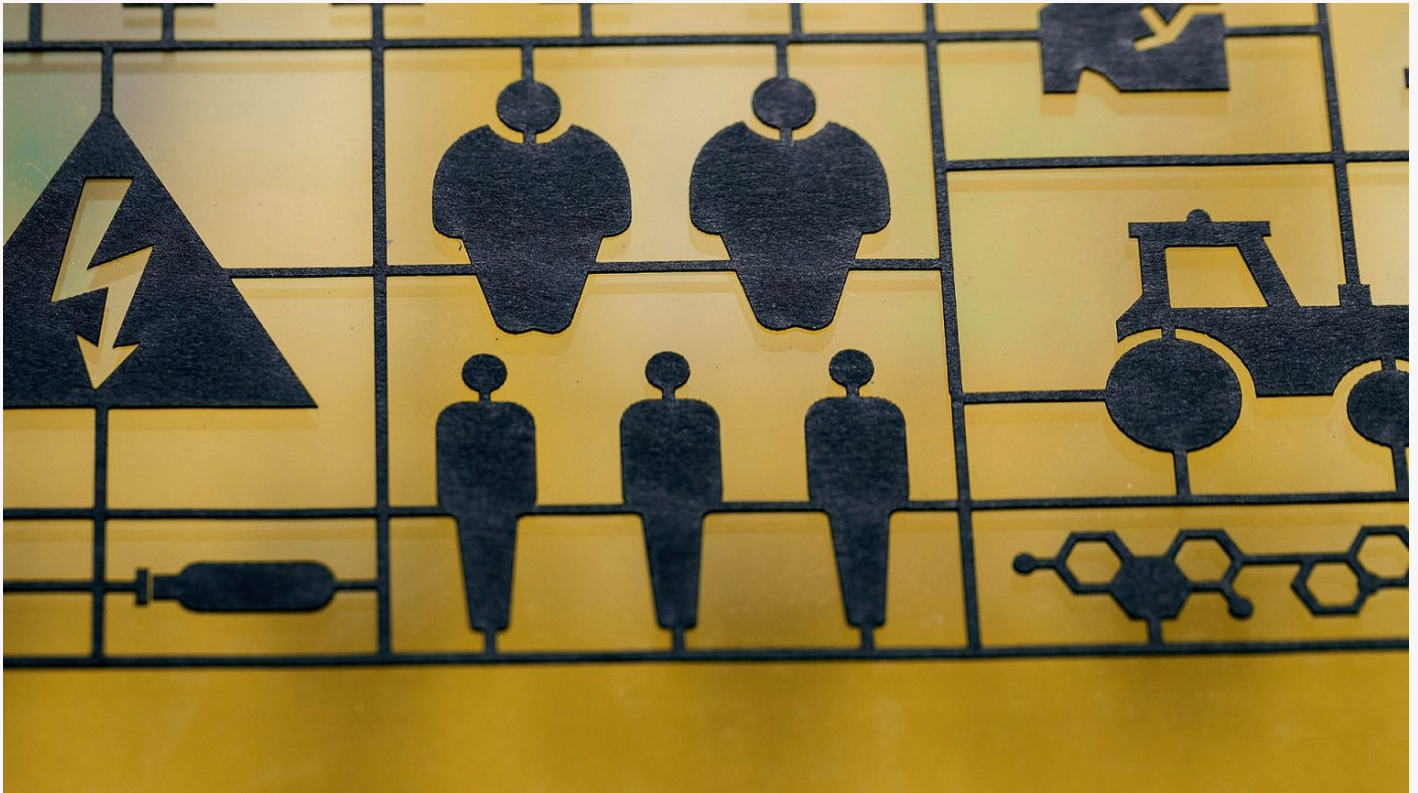
dar: eine einzige technologische Innovation, die viele neue Probleme hervorruft, die in ihrer Auswirkung und Komplexität zunehmen. Ohne Haber-Bosch wäre die Weltbevölkerung weitaus geringer als heute, und die Nachfrage nach erschwinglichem Rindfleisch wäre entsprechend geringer. Der Anreiz zur Zerstörung der hydrologischen Pumpe des Amazonas würde ohne Haber-Bosch nicht in der gleichen Weise bestehen wie heute.[151]

Anti-Ignoranz, Pro-Humanität

Der Realität ins Auge zu blicken, kann schmerzhaft sein. Wenn man sich die Liste der externen Effekte von Haber-Bosch durchliest, kann man ein Gefühl der nihilistischen Überforderung bekommen. Wie können so viele Kosten mit einem der am häufigsten zitierten Beispiele für technischen Fortschritt verbunden sein? Hätte irgendjemand wissen können, dass die Beseitigung der Hungersnot uns einfach umbringen würde, wenn auch langsamer, auf eine Reihe neuer und ungewöhnlicher Arten?

Die Aufzählung der Folgen der industriellen Landwirtschaft sollte einen Eindruck von der Realität vermitteln, die sich oft hinter einer schönen Erzählung verbirgt. Ja, Haber-Bosch hat uns weitgehend von Hungersnöten befreit. Das ist eine gute Sache. Aber welchem Zweck dient es, wenn wir uns von den unerwarteten und folgenschweren Problemen abwenden, die es ebenfalls verursacht hat? Nur wenige würden behaupten, dass es unseren Kindern nützt, so zu tun, als ob diese Kosten nicht existierten. Das ist der Preis der vorsätzlichen Ignoranz und der Grund, warum eine genaue Einschätzung der Realität dazu führen sollte, dass wir uns berufen fühlen, die Folgen unseres Handelns genauer zu betrachten, um dazu beizutragen, die Fehler der Vergangenheit zu korrigieren, aus denen wir nun lernen dürfen.

Die gute Nachricht ist, dass wir bereits wissen, wie wir es besser machen können. Auf dem Gebiet der regenerativen Landwirtschaft sind viele ermutigende Daten über die Vorteile ganzheitlicher Landwirtschafts- und Weidetechniken zusammengetragen worden. Die Erkenntnisse, die wir in den letzten zweihundert Jahren der wissenschaftlichen Erforschung der Welt gewonnen haben, haben unser Verständnis für die Vorteile alter und traditioneller landwirtschaftlicher Praktiken vertieft und weisen uns auf eine Lösung für mindestens ein großes Problem hin (in Bezug auf die Auswirkungen auf die Ernährung, die Ökosysteme und die menschliche Gesundheit).[152] Durch den Verzicht auf Pestizide und andere synthetische Chemikalien in unserer Nahrungskette - die wichtigsten Verursacher negativer externer Effekte - haben regenerative landwirtschaftliche Praktiken das Potenzial, die Gesundheit der Böden wiederherzustellen, das Wassermanagement zu verbessern und die Artenvielfalt wiederherzustellen. Die weitere Entwicklung auf diesem Gebiet lässt auf eine Verbesserung des Nährstoffgehalts unserer Lebensmittel sowie auf eine Verringerung der Verunreinigung unserer Nahrung durch Kunststoffe, Metalle und Chemikalien schließen.[153] Als Beispiel für einen ausgereiften Fortschrittsansatz werden die positiven externen Effekte der regenerativen Landwirtschaft in Teil II ausführlicher untersucht.



Pestizide als Lektion

Pestizide wirken sich sowohl direkt als auch indirekt auf den Nährstoffgehalt unserer Lebensmittel aus. Sie verändern die Fähigkeit einer Pflanze, Nährstoffe aus dem Boden aufzunehmen, beeinträchtigen das mikrobielle Ökosystem um die Wurzeln, das eine entscheidende Rolle bei der Nährstoffverfügbarkeit spielt, und wirken sich durch Veränderungen der Pflanzenphysiologie auf die Synthese von Vitaminen und die Speicherung von Mineralien aus.[154] Sie wirken sich auch auf die Bodenstruktur, den Säuregehalt und die allgemeine biologische Vielfalt des landwirtschaftlichen Ökosystems aus, wodurch Prozesse gestört werden, die zum Nährstoffkreislauf und zur Gesundheit des Bodens beitragen.[155]

Ein Mangel an Vitaminen und Mineralien spielt eine Rolle bei komplexen Merkmalen wie Verhalten und Kognition. Eisenmangel in der frühen Kindheit führt zu einer schlechten kognitiven Entwicklung und zu Verhaltensproblemen, und bei Erwachsenen führt er zu Müdigkeit und eingeschränkter kognitiver Funktion. Jodmangel kann Intelligenz und Wachstum beeinträchtigen.[156] Magnesium ist wichtig für die neurologische Gesundheit, und ein niedriger Magnesiumspiegel im Körper scheint zu Depressionen, Angstzuständen und Aufmerksamkeitsproblemen beizutragen.[157] Zinkmangel wird mit einer Reihe ähnlicher Prozesse sowie mit Stimmungsstörungen, Immunität und Fruchtbarkeit in Verbindung gebracht.[158] Vitamin-B12-Mangel führt bekanntermaßen zu Problemen mit Gedächtnis, Kognition und Gehirnalterung. [159] Die Stärke dieser Auswirkungen

hängt häufig vom Ausmaß des Mangels und dem Entwicklungsstadium ab, in dem er auftritt; schwangere Frauen und Säuglinge sind beispielsweise besonders gefährdet. 160] Sowohl Muttermilch als auch Säuglingsnahrung, die weltweit getestet werden, sind nicht nur mit Pestiziden und Herbiziden kontaminiert, sondern auch mit toxischen Metallen, Industriechemikalien, Verpackungsmaterialien, Arzneimitteln und einer Reihe anderer bedenklicher Verbindungen. 161]

Viele Landwirte behaupten zu Recht, dass Pestizide ein unverzichtbares Mittel in der modernen Landwirtschaft sind. Ohne Pestizide sind Nutzpflanzen der Zerstörung durch Insekten, Unkraut und Krankheitserreger ausgesetzt, und selbst wenn diese Gefahren vermieden werden, hat die durch Pestizide ermöglichte effizientere Flächennutzung tief greifende Auswirkungen auf die Erträge und die Lebensmittelsicherheit.[162] Viele landwirtschaftliche Betriebe wären ohne Pestizide nicht mehr rentabel. Dies ist ein Beispiel für eine Technologie, die eine tiefgreifende Abhängigkeit schafft, die nicht einfach ersetzt oder beseitigt werden kann. Die schädlichen Auswirkungen von Pestiziden werden daher einfach in Kauf genommen. Die Anreize des Marktes fördern eine minimale Sicherheitsprüfung und die rasche Ausnutzung jedes profitablen Entwicklungsbereichs, wodurch andere, potenziell ganzheitlichere Marktansätze mit der Zeit verschlossen werden. Gleichzeitig fördern Interessengruppen Erzählungen, die die Risiken verharmlosen und die Vorteile übertreiben.[163] Und so landen wir in einer Welt, in der die überwiegende Mehrheit der Lebensmittel, die wir essen, mit Pestizidrückständen kontaminiert ist, deren Liste der Schäden mit jeder neuen Studie wächst.[164] Ist es ein Fortschritt, eine Welt aufzubauen, in der wir Hungersnöte vermeiden, indem wir Lebensmittel produzieren, die mit giftigen Rückständen bedeckt sind und denen es an den Elementen der Natur mangelt, die wahrscheinlich überhaupt erst zur Entwicklung unseres einzigartigen Einfallsreichtums beigetragen haben?

_____ Ist es ein Fortschritt, eine Welt zu schaffen, in der wir Hungersnöte vermeiden, indem wir Lebensmittel produzieren, die mit giftigen Rückständen bedeckt sind und denen es an den Elementen der Natur mangelt, die wahrscheinlich überhaupt erst zur Entwicklung unseres einzigartigen Einfallsreichtums beigetragen haben?

Unser Verständnis der Auswirkungen von Pestiziden und Herbiziden auf die komplexen und empfindlichen Systeme, die das Leben hervorbringen und erhalten, ist erschreckend unzureichend. Das Einzige, dessen wir uns sicher sein können, ist, dass unser Bewusstsein für die wahren Kosten äußerst begrenzt ist. Man kann sich durchaus fragen, ob die Eigenschaften und Fähigkeiten der Menschen auf der ganzen Welt heute nicht ganz anders wären, wenn wir uns nicht eine Nahrungsmittelversorgung aufgebaut hätten, die von Chemikalien abhängig ist, die unsere Wahrnehmung, unser Verhalten und unsere Stimmung beeinträchtigen. Vielleicht wären einige der großen Herausforderungen, mit denen wir heute konfrontiert sind, von Bevölkerungen mit einer angemessenen Versorgung mit Mikronährstoffen und einer entsprechend besseren funktionalen Gesundheit bereits bewältigt worden. Die abschreckende Geschichte von Haber-Bosch ist ein Beispiel dafür, wie die Kosten neuer Technologien in der Regel auf die natürliche Welt abgewälzt werden, von der die Menschheit unweigerlich ein Teil ist. In vielen Fällen der technischen Innovation sind die einzigen internalisierten Kosten die der Produktion.

_____ Vielleicht wären einige der großen Herausforderungen, mit denen wir heute konfrontiert sind, bereits von Bevölkerungen mit einer ausreichenden Versorgung mit Mikronährstoffen und einer entsprechend besseren funktionalen Gesundheit bewältigt worden.

TEIL II: FORTSCHRITT ALS GANZHEITLICHE VERBESSERUNG

Einleitung

In Teil II dieses Artikels geht es darum, wie eine echte zivilisatorische Verbesserung erreicht werden kann - ein Ansatz für Veränderungen in der Welt, die nicht nur zum Überleben ausreichen, sondern auch dazu, dass sowohl die Menschheit als auch der Planet auf Dauer gedeihen. Es wird beschrieben, wie sich das Konzept des Fortschritts aus den frühesten Phasen der Zivilisation entwickelt hat, bevor die grundlegenden Grenzen unserer derzeitigen Definition erforscht werden und wie wir seine Entwicklung hin zu allgemein positiveren Ergebnissen für alle fördern können.

Negative externe Effekte sind kein gelegentlicher Fehler des Fortschritts; sie sind ein grundlegendes Merkmal unseres derzeitigen Ansatzes zur technischen Entwicklung. Eine Welt, die die Risiken anerkennt und versucht, sie im Voraus zu mindern, ist ein weitaus gesünderer und sichererer Ort für unsere Kinder, und wir können die Folgen viel besser vorhersagen, als wir es heute tun. Mit einem Bruchteil des Aufwands, der für die derzeitige technische Innovation betrieben wird, können wir unsere Ansätze verbessern, um vorausschauend zu denken und die Art von Folgen zu begrenzen, die zu Zerstörung, Unbehagen und Tod führen. Doch zunächst müssen wir unsere Augen so weit wie möglich öffnen und uns offen mit der Dynamik auseinandersetzen, die die technologische Innovation heute vorantreibt. Der Wettlauf um die Marktdominanz schafft keine Anreize für die Achtung von Risiken, die wir brauchen, wenn wir künftige Generationen schützen und ihnen dienen wollen.

_____ Der sorgsame Umgang mit leistungsstarken neuen Werkzeugen ist für die Menschlichkeit und nicht gegen den Fortschritt.

Der Einsatz leistungsfähiger neuer Instrumente bedeutet, für die Menschheit und nicht gegen den Fortschritt zu sein. Um negative externe Effekte abzuschwächen, brauchen wir bessere Ansätze, wie wir Probleme konzipieren und lösen, und systematische Vorsicht im Umgang mit neuen technologischen Möglichkeiten. Der Prozess der Internalisierung von Kosten bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit der wesentlichen Bestandteile unserer globalen Zivilisation stellt eine außergewöhnliche und doch notwendige Herausforderung dar. Im Folgenden werden einige Beispiele dafür angeführt, wie dies in der Praxis funktionieren könnte.

Ein Beispiel für Reife: Gestaltung und Nutzung von sozialen Medien

Soziale Medien sind ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie wir Technologien so gestalten können, dass sie umfassend zu besseren Ergebnissen führen. In den meisten Fällen wurden die sozialen Medien auf einem Modell für Werbeeinnahmen aufgebaut. Die Plattformen ziehen die Aufmerksamkeit der Nutzer auf sich, experimentieren im Auftrag von Werbetreibenden mit Ansätzen zur Veränderung ihres Verhaltens und verändern dabei grundlegend ihr Denken und ihre Entscheidungen, um sie bei der Stange zu halten.

[165] Von Anfang an wählten die Unternehmen der sozialen Medien einen Weg, der es ihnen ermöglichte, die Gewinne dieses Modells zu privatisieren und die Verluste zu sozialisieren. Die negativen externen Effekte werden der Öffentlichkeit aufgebürdet und bringen eine wachsende Zahl psychischer Probleme, steigende Suchraten, einen Zusammenbruch der Aufmerksamkeitsspanne, einen tief greifenden Verlust der Privatsphäre sowie die Untergrabung realer sozialer Interaktion und Entwicklung mit sich. [166] Die Plattformen ermöglichen auch die Manipulation von Meinungen durch staatliche und nichtstaatliche Akteure sowie die Vertiefung der politischen Polarisierung, den Zusammenbruch des Wissens durch zunehmende Fehlinformationen und die Eskalation der Informationskriege.[167]

Die meisten Menschen wollen ihre Zeit nicht damit verbringen, endlos auf Instagram oder Tik Tok zu scrollen, und selbst wenn sie sich das konkrete Ziel setzen, ihre Nutzung zu reduzieren, fällt es vielen schwer, damit aufzuhören. In der Regel gewinnt der Algorithmus, denn bei der Gestaltung sozialer Medien steht der Wille des Einzelnen der Macht milliardenschwerer Maschinen gegenüber, die mithilfe von KI-gestützten Split-Tests Techniken verfeinern, um immer mehr Engagement für Inhalte zu erzeugen. Vor der massenhaften Einführung dieser Technologien wurde davor gewarnt, dass sie süchtig machen und schädliche Auswirkungen auf die Gesellschaft haben könnten.[168] Um den Wettlauf um die Vorherrschaft im Netz zu gewinnen, hatten die Plattformen einen Anreiz, die potenziellen Vorteile ihrer Technologien übermäßig positiv darzustellen und ihre Pläne voranzutreiben. Technologiemarkte neigen dazu, monopolistische Ergebnisse zu liefern, *bei denen der Gewinner alles gewinnt*, da die Erstanbieter unüberwindbare Vorteile haben, sobald sie einen frühen Zugang zu Kunden und den von ihnen bereitgestellten Daten haben. Mit mehr Daten können enge Rückkopplungsschleifen zwischen Analyse und algorithmischer Verbesserung aufgebaut werden, was die Chancen erhöht, nachgelagerte Vorteile wie einen besseren Zugang zu Finanzmitteln und weitere Investitionen in die Infrastruktur zu sichern. Das Endergebnis ist ein zunehmender differenzierter Vorteil bei der Gewinnung von immer mehr Kunden, der es den Konkurrenten erschwert, zu überleben.[169] Im Fall der sozialen Medien konnten die Unternehmen, die bereits von dieser monopolistischen Dynamik profitierten, auf die Schwierigkeit verweisen, die Ergebnisse im Voraus vorherzusagen, und kosmetische betriebliche Anpassungen vornehmen, um Kritiker zu beschwichtigen.[170]

Social-Media-Unternehmen haben eine treuhänderische Verantwortung gegenüber ihren Aktionären, aber was wäre, wenn sie stattdessen eine treuhänderische Verantwortung gegenüber der Person hätten, deren Daten sie sammeln und deren Verhalten sie verändern? Durch die Änderung einiger grundlegender Designmerkmale könnten Social-Media-Unternehmen die Fähigkeit der Nutzer, sich einen Reim auf die Welt zu machen, *verbessern*, anstatt ihr zu schaden.

_____ Durch die Änderung einiger grundlegender Designmerkmale könnten die Unternehmen der sozialen Medien die Fähigkeit der Nutzer verbessern, sich ein Bild von der Welt zu machen, anstatt ihr zu schaden.

Moderne Medien aller Art beschäftigen uns, indem sie an das limbische System des Gehirns appellieren, das in erster Linie für die emotionale Verarbeitung zuständig ist. Die Inhalte, die wir in unseren sozialen Medien sehen, appellieren an unterbewusste Belohnungsschaltkreise, die sowohl positiv als auch negativ sind: Inhalte, die einerseits lustig oder attraktiv sind oder unsere aktuellen Überzeugungen bestätigen, schockieren, empören oder verärgern uns andererseits. Indem sie uns in einem emotionalen Zustand halten, in dem wir von bewussten Entscheidungsprozessen losgelöst sind, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass wir uns auf Werbung einlassen und Produkte kaufen. Im Wesentlichen werden uns in den sozialen Medien Inhalte präsentiert, die speziell darauf ausgerichtet sind, uns als Individuen anzusprechen, und die sich gegen die Teile unseres rationalen Verstandes richten, die möglicherweise reflektierende Absichten für den bevorstehenden Tag gefasst haben. Die Algorithmen, die bestimmen, was wir sehen, sind so konzipiert, dass sie unser limbisches System „kapern“, oft zum Nachteil von Teilen des Gehirns, die mit höherwertigen Funktionen wie kognitivem Urteilsvermögen, der Bewertung mehrerer Perspektiven und kritischer Analyse betraut sind[171].

Das derzeitige Design der Algorithmen in den sozialen Medien basiert auf der Fähigkeit, die Menschen dazu zu bringen, Beiträge zu liken, zu teilen und zu kommentieren und die Nutzer letztendlich zu „Werbeklicks“ zu bewegen, die zufällig Stimuli auswählen, die unsere höheren Formen der Kognition herabsetzen und unsere automatischsten und instinktivsten Reaktionen hochregulieren. Doch wie könnten wir die Algorithmen anders gestalten, wenn wir darauf abzielen, die wertvollsten und ganzheitlich vorteilhaftesten Inhalte hochzuregulieren? Eine Möglichkeit besteht darin, Algorithmen für soziale Medien so zu gestalten (oder nachzurüsten), dass sie Inhalte mit *positiver Stimmung über ideologische Grenzen hinweg* hochregulieren. Durch die Hochregulierung von Inhalten, die ähnliche Reaktionen von im Allgemeinen gegnerischen Gruppen hervorrufen, könnten wir beginnen, Wohlwollen und ein Gefühl der Gemeinsamkeit bei vielen Individuen zu

erzeugen, von denen man bisher dachte, sie hätten erhebliche ideologische Unterschiede. Positive Rückkopplungsschleifen würden sich parallel zum wachsenden Engagement entwickeln. Durch die Aufwertung von Inhalten, die zuvor von gegnerischen Gruppen als positiv angesehen wurden, könnten die sozialen Medien zu einer Kraft werden, die Synergien schafft, anstatt zu spalten.

Das oben beschriebene Konzept ist ein Beispiel für die Art von Gestaltungsansatz, mit dem positive statt negative externe Effekte erzielt werden können. Es gibt jedoch noch viele andere Möglichkeiten, wie wir das bestimmende Merkmal sozialer Technologien, die derzeit zur Spaltung tendieren, verändern können. Andere Ideen sind zum Beispiel: die Empfehlung von potenziellen Freunden oder Kontakten außerhalb des eigenen Netzwerkclusters, um eine größere Vielfalt an Weltanschauungen kennenzulernen; die Förderung von Inhalten, die dialektisch zu den eigenen aktuellen Ansichten sind; eine Verlangsamung der Ladegeschwindigkeit des „unendlichen Scrollens“, die zunimmt, je länger man sich auf der Seite aufhält; und der Einsatz von Softwaretools, um mit KI-Filtern modifizierte Inhalte zu erkennen und herunterzuregulieren.^[172] Solche Ansätze könnten dazu führen, dass soziale Medien die Art von Medien liefern, die die negativen Auswirkungen auf unsere geistige Gesundheit verringern und stattdessen ein Gefühl der Einheit zwischen unterschiedlichen Perspektiven schaffen. Sie könnten auch dazu beitragen, die Menschen mit unterschiedlichen Weltanschauungen vertraut zu machen, Vorurteile zu korrigieren, die Wahrnehmung und das Verständnis für die Welt zu verbessern, die Polarisierung zu verringern, den Dialog in gutem Glauben zu fördern und die Auswirkungen von Propaganda und Informationskrieg zu minimieren. Dies sind positive externe Effekte, die wir jetzt ganz bewusst fördern könnten. Stattdessen geben wir der kurzfristigen Rentabilität den Vorrang - auf Kosten einer gesunden Bevölkerung und einer stabilen und funktionierenden Gesellschaft^[173].

Das Beispiel der sozialen Medien macht deutlich, dass nicht alle Veränderungen in der Gesellschaft zwangsläufig ein Fortschritt sind, auch wenn dies bei der Entwicklung oder Einführung behauptet wird. Während einige Veränderungen wertvolle Fortschritte in Bezug auf unser Verständnis und unsere Erfahrung des Lebens in der Welt darstellen, werden bei vielen anderen Veränderungen engstirnige, erstrangige oder kurzfristige Ergebnisse auf Kosten einer echten, langfristigen und ganzheitlichen Verbesserung bevorzugt. Aber warum ist unsere Vorstellung von Fortschritt so stark mit engen, technologischen Fortschritten verbunden, und war das schon immer so? Die Antwort liegt darin, wie wir das moderne Konzept des Fortschritts überhaupt erlangt haben. Das Ausmaß, in dem wir mit unserem derzeitigen Ansatz falsch liegen, wurde zumindest teilweise durch die ersten Schritte bestimmt, die wir unternahmen, um die Welt um uns herum zu verändern und die Grundlagen der Zivilisation zu schaffen.



Eine kurze Geschichte des Fortschritts

Überschuss, plus das geschriebene Wort

Es gibt stichhaltige Argumente dafür, dass das Konzept des Fortschritts auf eine Reihe bekannter prähistorischer Ereignisse zurückgeht, darunter die Entwicklung der Werkzeugherstellung, die Beherrschung des Feuers oder frühe Formen der sozialen Organisation. Der Einfachheit halber werden wir uns hier auf einen der gängigsten Bereiche der Zivilisationsforschung beschränken: die Entwicklung der frühen Formen der Landwirtschaft. *Ein erheblicher Nahrungsüberschuss*, der durch die frühesten landwirtschaftlichen Praktiken zum ersten Mal ermöglicht wurde, stellte einen entscheidenden Moment in der Beziehung der Menschheit zur Natur und zur Zeit dar. Der Nahrungsüberschuss war ein entscheidender Schritt, der es uns ermöglichte, systematisch über den linearen Fortschritt einer Gruppe oder Ideologie nachzudenken.

Vor der Entwicklung sesshafter landwirtschaftlicher Praktiken erwirtschafteten die Menschen nur selten einen nennenswerten Nahrungsüberschuss. Einer der Vorteile dieses prekären Zustands der Natur war, dass es keine gelagerten Lebensmittel gab, die von Rivalen begehrt und gestohlen werden konnten. Als Gruppen anfangen, mehr zu produzieren, als sie in naher Zukunft verbrauchen konnten, entstand natürlich der Anreiz, sich die zusätzlichen Ressourcen gewaltsam anzueignen, und so wurde der

Überschuss zu einer der Hauptmotivationen für Kriege größeren Ausmaßes.[174] Wenn voragrarische Gesellschaften Kriege zwischen Gruppen führten, konnten die Konflikte aufgrund der begrenzten Nahrungsvorräte keine langwierigen militärischen Kampagnen beinhalten. Die Landwirtschaft erhöhte sowohl die Fähigkeit als auch die Motivation zur Kriegsführung. Die Praxis des militärischen Expansionismus hängt von Überschüssen ab, denn Überschüsse ermöglichen sowohl größere Bevölkerungen als auch die Entstehung militärischer Klassen innerhalb einer Gesellschaft.[175] Eroberungen und Kreuzzüge erfordern eine fortschrittliche Logistik und die längerfristige Lagerung und Verteilung von Nahrungsmitteln. Überschuss ist daher ein notwendiger Schritt in der Entwicklung einer expansionistischen, materiell fortgeschrittenen Zivilisation.

Ein weiterer entscheidender Bestandteil des frühen Fortschrittsgedankens war die Erfindung des geschriebenen Wortes. Das Buchführungsrecht war eine wichtige Triebkraft für die Entstehung der Schrift, da es den Austausch ermöglichte, der wiederum ein Mittel zur Aufzeichnung erforderte.[176] Als Papyrus schließlich zur Grundlage für die verteilte Kommunikation wurde, trug und stützte es die Ideen, die die Koordinierung unterstützten und, was wichtig war, die Ergebnisse in der Schlacht rechtfertigten. Als der Expansionsdrang dem Sieger mehr Überschuss einbrachte, ermöglichte es die Technologie der Schrift, die großen Geschichten von Kampf und Erfolg in die gruppeninterne Folklore zu übertragen. In zivilisatorischer Hinsicht ermöglicht die Schrift ein kollektives Gedächtnis und gibt Gesellschaften die Möglichkeit, dekontextualisierte Ideen über die Vergangenheit und die Reise in die Gegenwart zu speichern, die die Struktur für die Fortschrittserzählung bilden. Einige der frühesten Schriftkulturen, darunter die ägyptischen, sumerischen und hebräischen Gesellschaften, gehörten zu den ersten, die Geschichten niederschrieben, die zu einem *Höhepunkt* führten, einem zukünftigen Ereignis, das die kollektiven Bemühungen fokussierte.[177] Im Laufe der Geschichte war die Idee des Fortschritts eng mit dem Fortschritt der physischen *und* sozialen Technologien verbunden, die sich beide in erheblichem Maße innerhalb der Wettbewerbsdynamik der Kriegsführung entwickelten.[178]

Die Geschichte wird von den Siegern geschrieben

Solange es Kriege gab, waren die Sieger motiviert, die Geschichten zu erzählen, die ihre Siege rechtfertigten.[179] Hier in der Gegenwart hören wir nicht die Perspektiven der Menschen und Kulturen, die in diesem Prozess ausgelöscht wurden. Eingebettet in diese sich wiederholende Dynamik der Geschichte gibt es zahllose verlorene alternative Welterzählungen, Sprach- und Wertesysteme sowie Kultur- und Kunstformen, die absichtlich zerstört und aus dem kollektiven Gedächtnis gestrichen wurden (oder in vielen Fällen, in denen die Toten zu Antagonisten umgedichtet wurden). Eine unermessliche Menge an menschlicher Kreativität und Schönheit ist durch diesen Prozess der Eroberung und Beherrschung unwiderruflich und unnötig verloren gegangen. Wetttrüsten gibt es

schon so lange, wie sich Menschengruppen bekriegen, und das kreative Streben nach neuen und fortschrittlichen Waffen ist ein Motor der technologischen Entwicklung. Die Entwicklung militärischer Fähigkeiten war (und ist bis heute) ein weiterer Schlüsselfaktor dafür, wie Technologie und die Idee des Fortschritts eng miteinander verwoben wurden.

_____ Durch diesen Prozess der Eroberung und Beherrschung ist ein unermessliches Maß an menschlicher Kreativität und Schönheit unwiderruflich und unnötigerweise verloren gegangen.

Der Beginn der industriellen Revolution, die aus der wissenschaftlichen Revolution hervorging, markierte einen wichtigen Schritt in der Nutzung von Energie zur Automatisierung von Fertigung, Transport, Landwirtschaft und Produktion und leitete eine exponentielle Phase der technologischen Entwicklung ein, die bis heute anhält. In den zweihundert Jahren, seit die ersten industriellen Prozesse den gesellschaftlichen Wandel beschleunigten, hat sich unsere Vorstellung von Fortschritt mit den fortschrittlichen Technologien, die unsere alltägliche Lebenserfahrung beherrschen, immer stärker verbunden. Viele werden diesen tiefgreifenden Wandel in ihrer persönlichen Erinnerung miterleben können (man denke nur an unsere allgegenwärtigen Smartphones, die über Satellitennetze kommunizieren, die alle mit dem Internet verbunden sind). All diese Technologien sind aus dem Prozess der wissenschaftlichen Erforschung der Welt hervorgegangen, der seither zum Kern der Fortschrittserzählung geworden ist. [180]

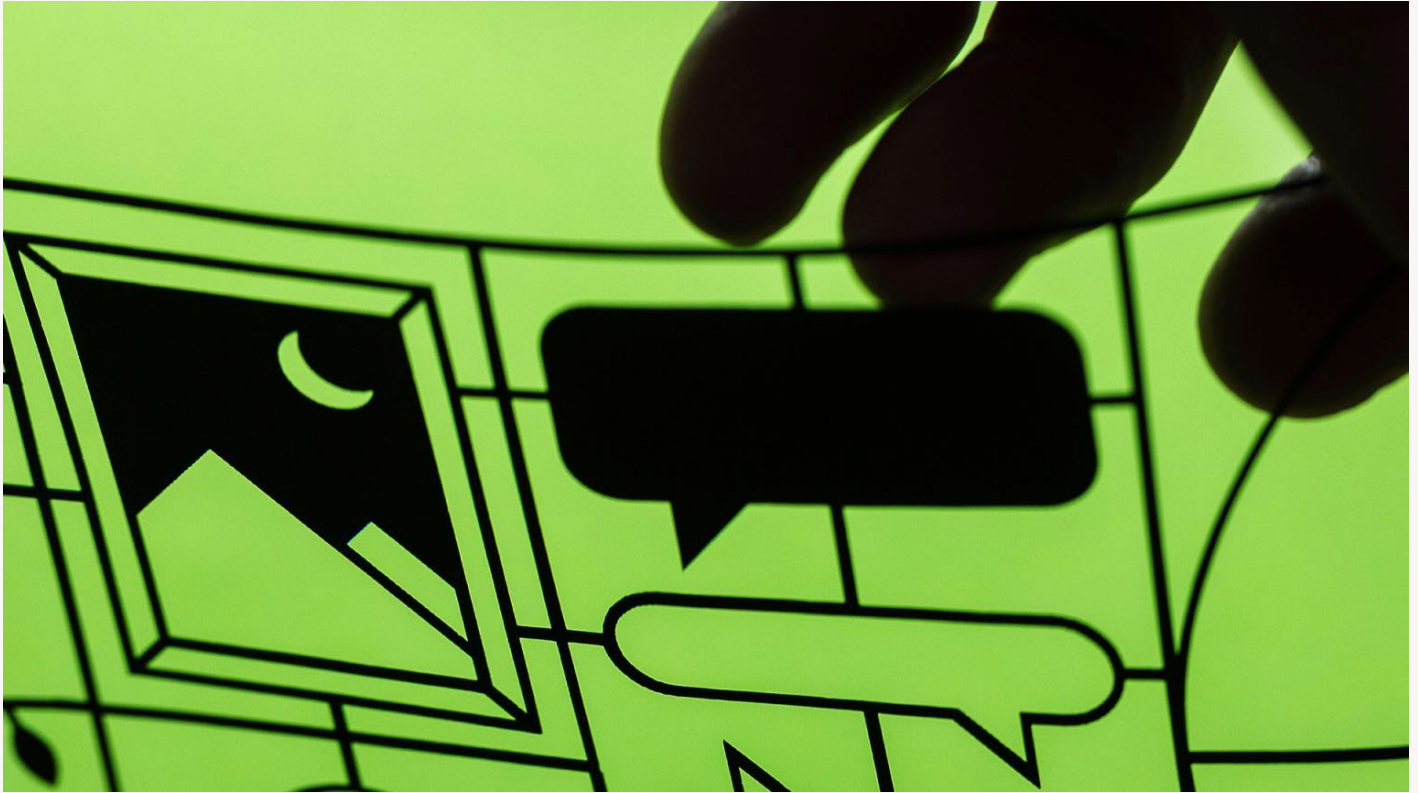
Die Welt allein durch die Wissenschaft begreifen

Als wir begannen, die Wissenschaft zu nutzen, um die Welt zu verstehen, gab sie uns die Möglichkeit, einige unserer Ideen und Überzeugungen zu testen, um festzustellen, ob sie wahr waren oder nicht. Dies gab uns einen *Prozess* und nicht eine *Autorität*, die uns etwas Sinnvolles über die Welt sagen konnte. Die vereinheitlichende und universelle Natur des wissenschaftlichen Prozesses war von zentraler Bedeutung für die späteren Entwicklungen der Demokratie und der Institutionen der Moderne, die unser heutiges Weltsystem ausmachen.

Die moderne Fortschrittserzählung besagt, dass wir durch diesen Prozess der Beobachtung und des Experimentierens einem vollständigen Verständnis der Realität immer näher kommen und dass wir gleichzeitig Werkzeuge entwickeln und neue Ideen hervorbringen, um das Leben zu verbessern und das Leiden zu verringern. Daraus ergibt sich, dass wir

durch diesen Prozess eine Zukunft mit zunehmendem Wohlstand für alle erreichen. Mit dem Aufkommen der künstlichen Intelligenz und anderer fortschrittlicher Technologien in den letzten Jahren wird in einigen Fällen ausdrücklich erklärt, dass am Ende dieser Reise der Mensch als Gottheit steht, der die Natur gottähnlich beherrscht[181].

In den frühen Phasen der wissenschaftlichen Revolution wurde weitgehend akzeptiert, dass die Anwendung der Wissenschaft zum Verständnis der Welt notwendigerweise auf bestimmte Bereiche beschränkt war. Die Wissenschaft wurde nicht als ein Weg angesehen, alles zu wissen, und einige Aspekte der menschlichen Erfahrung - beispielsweise die Religion und der Geist - wurden als Phänomene betrachtet, die mit wissenschaftlichen Methoden allein nicht vollständig geklärt werden konnten.[182] Stattdessen wurde die Wissenschaft als ein Mittel zur Interpretation von Teilen der Welt betrachtet, die sowohl messbar als auch wiederholbar waren, was zwei eindeutige Formen von Wert lieferte: ihre Anwendung in Form von Technologie und die Fähigkeit, Ergebnisse auf der Grundlage von Eingaben vorherzusagen. Die wissenschaftliche Erforschung der physischen Welt gab uns Werkzeuge an die Hand, die uns Wettbewerbsvorteile auf den Märkten und in der Kriegsführung verschafften, und infolgedessen wuchs ihr Einfluss gegenüber Weltanschauungen, die nicht dieselben Vorteile boten. Sowohl Technologie als auch die Fähigkeit, Vorhersagen zu treffen, verleihen Macht, und mit Macht gewinnt man Wettbewerbsspiele, unabhängig davon, ob der Sieg in irgendeiner Weise besser für diejenigen ist, die von dem Ergebnis betroffen sind. Diese zunehmende Fähigkeit, Wettbewerbsspiele zu gewinnen, hat zu einer zunehmenden Dominanz der wissenschaftlichen Weltanschauung als Rahmen für das Verständnis der *gesamten* Realität geführt. Der Wissenszuwachs durch empirische Experimente ist zum Rückgrat der menschlichen Herangehensweise an die Interpretation der Welt geworden, und seine zunehmende Zentralität hat wesentlich zur Entstehung der heutigen Gesellschaft beigetragen.[183]



Verstehen komplexer Systeme

Die Wissenschaft muss sich oft die Frage stellen: Wie sollen wir komplexe Phänomene untersuchen? In vielen Fällen lautet die Antwort, dass wir zunächst *Teile* von komplexen Systemen untersuchen sollten. Die wissenschaftliche Weltanschauung beruht auf dem *Reduktionismus*: ein Verständnis des Universums, das versucht, komplexe Phänomene zu erklären, indem es sie in ihre grundlegenden Bestandteile zerlegt. Der Reduktionismus ist in mancher Hinsicht äußerst nützlich; zum einen bietet er uns einen Ansatzpunkt, um die überwältigende Komplexität des Universums zu verstehen. Es ist unmöglich, alles auf einmal zu erforschen, und so hilft er uns bei der Beantwortung der Frage: Mit welcher Teilmenge des gesamten Universums sollen wir beginnen? Von diesem Ausgangspunkt aus ermöglicht es uns der Reduktionismus, Aspekte komplexer Systeme aufzuschlüsseln und einzugreifen, um erwünschte Ergebnisse zu erzielen (und wir sind in diesem Prozess relativ geschickt geworden, zum Beispiel in den Bereichen Medizin und Technik). Einige der brilliantesten Wissenschaftler und Philosophen der letzten hundert Jahre haben die Grenzen des Reduktionismus kritisiert, und eine Zusammenfassung dieser Argumente würde den Rahmen dieses Artikels sprengen.[184] Einige sind jedoch entscheidend für das Verständnis des Problems, wie wir heute über Fortschritt denken.

_____ Die Wissenschaft erforscht die Welt nicht aus der Ich-Perspektive: Sie kann nicht genau erklären, wie es ist, du zu sein, oder wie es sich anfühlt, dein Kind im Arm zu halten, da diese Merkmale der Realität nicht gemessen werden können, sondern nur erlebt oder abgeleitet werden können.

Die Wissenschaft untersucht die Welt aus der Perspektive der *dritten Person*: Sie nutzt Beobachtungen und Experimente, um die Funktionsweise des Universums jenseits unserer *Ich-Erfahrung* zu erforschen, und ermittelt durch wiederholte Messungen und Tests die Richtigkeit unserer Hypothesen. Die Wissenschaft erforscht die Welt nicht aus der Ich-Perspektive: Sie kann nicht genau erklären, wie es ist, Sie zu sein, oder wie es sich anfühlt, Ihr Kind im Arm zu halten, da diese Merkmale der Realität nicht gemessen werden können, sondern nur erlebt oder abgeleitet werden können. Eine nützliche Analogie ist die eines Meditierenden, dessen Gehirnaktivität durch ein Elektroenzephalogramm (EEG) überwacht wird. Ein Wissenschaftler kann Veränderungen in der Frequenz oder Wellenlänge der Gehirnwellen des Meditierenden messen und nachweisen, dass Meditation die EEG-Werte auf wiederholbare und vorhersehbare Weise beeinflusst. Aber die EEG-Spur ist eine Repräsentation der Erfahrung des Meditierenden in der dritten Person und kann nichts darüber aussagen, wie es sich anfühlt, in tiefer Meditation zu sein. Die Messungen können zwar signifikante Veränderungen der Gehirnaktivität aufzeigen, aber sie sagen nichts über das Gefühl der inneren Stille, die wachsende Vertrautheit mit sich selbst oder die sich vertiefende Ehrfurcht vor den Geheimnissen des Universums aus.

Dies ist ein zentrales Problem der wissenschaftlichen Weltanschauung. Sie beschreibt eine wichtige, aber unvollständige Sicht der Welt. Ihr fehlen einige entscheidende Informationen über die Realität, die fast alle bedeutungsvollen Merkmale der menschlichen Erfahrung in der ersten Person umfasst, wie das Bewusstsein selbst sowie die meisten anderen subjektiven, erfahrungsbezogenen und emotionalen Phänomene. [185] Dazu gehören auch viele der Erfahrungen, die von denjenigen, die vom Sterbebett aus auf ihr Leben zurückblicken, gemeinhin als die wertvollsten bezeichnet werden. [186] Die Wissenschaft befasst sich nicht damit, *wie es ist, ich zu sein* (die erste Person), und sie befasst sich auch nicht damit, *wie es ist, ein Gefühl der relationalen Bedeutung mit anderen zu teilen* (die zweite Person). Es sollte keine Kontroverse sein, wenn ich behaupte, dass dies wichtige Dinge sind, die in der Wissenschaftsphilosophie fehlen.

Ein weiteres Problem des Reduktionismus besteht darin, dass selbst aus der Perspektive der dritten Person bestimmte physikalische Phänomene nicht durch ein perfektes Verständnis ihrer Bestandteile beschrieben werden können. In der Biologie zum Beispiel können wir

komplexe Organismen aus einer Vielzahl von Perspektiven untersuchen. Wir können die DNA, die Proteine, die Organellen, die Zellen, die Gewebe oder die Organe betrachten, und die Untersuchung dieser „Ebenen“ des Organismus wird wertvolle Einblicke in die Struktur und die Funktion jeder einzelnen Ebene (sowie in ihr Zusammenspiel) liefern. Aber der einzig mögliche Untersuchungsweg, der einer reduktionistischen Methodik zur Verfügung steht, reduziert die übergeordneten Merkmale dieser Systeme zwangsläufig auf die Summe ihrer Teile. Keine der Zellen innewohnende Einzelkomponente sagt uns, dass die Eigenschaft der Zellatmung und der Energiegewinnung aus der Nahrung nur dann auftritt, wenn sie als Zelle angeordnet ist. Die gleichen Phänomene können auf allen „Ebenen“ innerhalb komplexer Organismen beobachtet werden; ein Verständnis der DNA allein sagt uns nur sehr wenig über das Gesamtverhalten des neuroendokrinen Systems und darüber, wie es die genetische Transkription beeinflusst; ein Verständnis des Zellkerns sagt uns nicht alles über seine Rolle bei der zellulären Signalübertragung und der Reaktion auf Veränderungen in der Umgebung der Zelle; ein Verständnis aller Zelltypen im Körper sagt uns nichts über die komplexen motorischen Muster, die in der Bewegung des ganzen Wesens beobachtet werden können.

_____ Unsere typische Herangehensweise an das Studium von Teilen komplexer Organismen kann uns helfen, Elemente ihrer Funktion zu verstehen und spezifische Interventionen zu entwerfen, aber sie kann das sich bewegende, reproduzierende, empfindungsfähige Wesen, das wir vor uns sehen, nicht vollständig erklären.

Unser typischer Ansatz zur Untersuchung von Teilen komplexer Organismen mag uns helfen, Elemente ihrer Funktion zu verstehen und spezifische Interventionen zu entwerfen, aber er kann das sich bewegende, reproduzierende, empfindungsfähige Ding, das wir vor uns sehen, nicht vollständig erklären. [187] Auch die *Top-Down-Kausalität* bleibt unberücksichtigt: die Prozesse, durch die Teile eines Systems auf höherer Ebene das Verhalten von Teilen auf niedrigerer Ebene beeinflussen und bestimmen, z. B. wie sich Zellen in einem bestimmten Kontext (z. B. ein weißes Blutkörperchen in der Leber) auf eine bestimmte Weise verhalten, während dieselben Zellen in anderen Kontexten (z. B. im Gehirn) völlig andere Ergebnisse oder Eigenschaften hervorrufen können. [188] Unsere Reduzierung des Organismus auf eine Einheit, die aus Zellen, Molekülen oder Organsystemen - oder einem beliebigen Teil davon - besteht, ist im Grunde genommen nicht in der Lage, messbare Phänomene der dritten Person zu erklären, die auf höheren

(oder niedrigeren) Ebenen entstehen:[189] Zu den Beispielen, die über die Zellatmung hinausgehen, gehören das Phänomen der Replikation in Systemen, die sich aus nicht-replizierenden Teilkomponenten zusammensetzen, die Dynamik von Ökosystemen, die sich aus den Wechselwirkungen zwischen einer Reihe von einzelnen Organismen und Arten ergibt, und Strukturen wie Gliedmaßen und Organe, die sich während der Schwangerschaft aus einer Reihe von Embryonalzellen entwickeln.

Obwohl solche Phänomene auf höherer Ebene üblicherweise als „emergente“ Eigenschaften ganzer Systeme bezeichnet werden, ist dies eine falsche Bezeichnung. Das Konzept der *Emergenz* geht in solchen Fällen davon aus, dass die Ursache - der grundlegende *Ursprung* der fraglichen Phänomene - *von unten nach oben* verläuft, d. h. dass sie ein Produkt des Zusammenfügens der unteren Teile des Systems ist und erst dann „entsteht“, wenn sich die Teile zu einem Ganzen zusammenfinden. Dieser Fehler in unserer Sichtweise rührt von einer Weltanschauung her, die Teile von Systemen extrahiert und versucht, sie als reale, getrennte, individuelle Dinge zu definieren, obwohl die Natur diese Dinge in Wirklichkeit nicht als reale, unabhängige Objekte hervorbringt. Die Richtung der Verursachung ist sowohl falsch als auch (wieder) zu eng: Sie ist nicht *nur* von unten nach oben, sondern von oben nach unten, von unten nach oben und von der Mitte nach außen. Das menschliche Herz zum Beispiel kann nicht als ein reales, separierbares Objekt betrachtet werden. Die Natur hat das menschliche Herz nicht als eigenständiges Objekt erschaffen, sondern den menschlichen Körper, aus dem wir das menschliche Herz ausschneiden und es dabei standardmäßig als eigenständiges Objekt definieren. Die Merkmale der Wirklichkeit, die wir als „emergente“ bezeichnen, sind nur deshalb emergent, weil wir ein Ganzes künstlich auseinandergenommen haben, um es zu untersuchen; sie sind nur aus einer reduktionistischen Perspektive emergent. Es ist der Akt der Dekonstruktion, der es uns ermöglicht, das ganze System als eine Ansammlung von Teilen zu definieren. Durch den reduktiven Prozess werden Merkmale der Realität entfernt, die wir dann als „emergente“ bezeichnen, sobald wir versucht haben, das Ganze wieder zusammenzusetzen. Was wir als Emergenz bezeichnen, ist in vielen Fällen wahrscheinlich besser als eine Art Synergismus zu verstehen: natürlich vorkommende Eigenschaften komplexer Systeme, die sich nur in einem Zustand systemischer Ganzheit manifestieren[190].



So etwas wie eine Sphäre gibt es nicht

Eine weitere Einschränkung des Reduktionismus findet sich im menschlichen Studium der Mathematik. Die Mathematik ist ein Werkzeug zur Vorhersage der Realität, und manchmal ergibt das, was wir in unserem Streben nach Verständnis und Vorhersage der Welt messen, eine Zahl, die mit dem korreliert, was wir in der Natur beobachten. Die Schlussfolgerungen, die wir aus den von uns durchgeführten Messungen ziehen, beruhen auf Korrelationen zwischen Zahlen und der Realität, was bedeutet, dass wir die zugrunde liegende Ontologie der Welt auf numerische Ergebnisse reduzieren. In der Tat erzeugen mathematische Modelle eine Simulation der Natur - sie sind ein Versuch, eine Karte der Realität zu erstellen, nicht die Realität selbst - und das Ausmaß, in dem unsere Simulation der Natur mit unseren Beobachtungen übereinstimmt, kann uns oft zu einem begrenzten Verständnis der Mechanismen der Realität führen. Bei der Bildung von Blasen zum Beispiel rechnet die Natur nicht π ins Unendliche, um eine perfekte Kugel zu erzeugen. Die Natur hält sich einfach an mechanistische Gesetze, und perfekte Kugeln sind ein abstraktes mathematisches Konzept. Es gibt sie in der Natur nicht.[191]

Es ist auch wichtig zu bedenken, wie bestehende Vorurteile und Werte uns auf bestimmte Ausgangspunkte „vorbereiten“, wenn wir versuchen, die Welt durch die Wissenschaft zu verstehen. Bevor wir Fragen formulieren oder Experimente konzipieren, haben wir oft eine vorgefasste Meinung darüber, was unserer Meinung nach für die betreffende Frage wichtig sein könnte. Dies lenkt unsere Aufmerksamkeit auf bestimmte Teilbereiche des

Universums, auf die wir uns vielleicht nicht konzentriert hätten, wenn unsere Vorurteile nicht schon vorhanden wären. Man kann dies allgemein als selektive Unaufmerksamkeit, als selbsterfüllende Prophezeiung, als blinde Flecken oder als Verstärkung bezeichnen. Der wichtige Punkt ist jedoch, dass wir, sobald wir auf dem Weg, auf den wir uns eingestellt haben, genaue Vorhersageergebnisse erhalten, unser Vertrauen darin stärken, wie „richtig“ wir in Bezug auf die Funktionsweise der Dinge sind, und dass wir weniger motiviert sind, über andere Wege nachzudenken, die die Ergebnisse erklären könnten, die wir in der Welt sehen. Dieser Prozess führt zu Hybris und zu einem Mangel an Aufmerksamkeit für alle relevanten Belange, die unbekannt bleiben[192].

Reduktionistische Weltanschauungen schaden unweigerlich den Dingen, die wir schätzen und brauchen

Wenn die Linse, durch die wir die Welt betrachten, für die dritte Person optimiert ist und die Aspekte der ersten und zweiten Person der Welt außer Acht lässt, werden wir wahrscheinlich Entscheidungen treffen und Maßnahmen ergreifen, die den Dingen, die wir am meisten schätzen, nicht dienen und sie schützen. Die Veränderungen in der Welt, die wir gerne als „Fortschritt“ bezeichnen würden, sind wahrscheinlich keine wirklichen Verbesserungen der bedeutungsvollsten und wertvollsten Dinge.[193] Während man Erfüllung oder Bedeutung nicht messen kann, kann man bestimmte Unterkomponenten oder Stellvertreter dieser Ich-Erfahrungen messen, wie z. B. Komfort (d. h. Sicherheit, Zugang zu Ressourcen usw.) oder die Menge des im Gehirn freigesetzten Dopamins. Dieser Ansatz führt unweigerlich zu einer Welt, die sich darauf konzentriert, enge und unvollständige Proxy-Metriken zu verbessern[194].

_____ Wenn die Linse, durch die wir die Welt betrachten, auf die dritte Person optimiert ist und die Aspekte der ersten und zweiten Person außer Acht lässt, werden wir wahrscheinlich Entscheidungen treffen und Maßnahmen ergreifen, die nicht den Dingen dienen und sie schützen, die wir am meisten schätzen.

Die Wissenschaft kann uns sagen, was in der Welt *ist*, aber sie kann uns nicht sagen, was *sein sollte*. Die Unterscheidung zwischen dem, *was ist*, und dem, *was sein sollte*, kann durch wissenschaftliche Untersuchungen nicht überbrückt werden; was ist, fällt im Wesentlichen in den Bereich der dritten Person, während das, was *sein sollte*, in den Bereich der zweiten

Person fällt (d. h. zwischen und in Abstimmung mit anderen Wesen). [195] In Ermangelung von Leitwerten, die uns helfen, das „Gute“ eines bestimmten Ergebnisses zu bestimmen, neigen wir dazu, Entscheidungen in einer Weise zu treffen, die dem Gewinnen (und natürlich dem Hedonismus) Vorrang einräumt; mit anderen Worten, wenn wir in der Welt auf der Grundlage dessen agieren, was *ist*, aber nicht auf der Grundlage dessen, was *sein sollte*, neigen wir dazu, Entscheidungen nach der Logik der *Spieltheorie* zu treffen - was nötig ist, um im engeren Sinne zu gewinnen (oder um sich gut zu fühlen), ungeachtet der Kosten. Mit anderen Worten: Die Wissenschaft kann Erkenntnisse darüber liefern, wie wir unsere Ziele effektiver erreichen können, aber sie kann uns nichts über die Güte unserer Ziele sagen. Dieses Wissen kommt von anderer Seite.

Die Bestimmung, welche Ziele gut sind, ist weitgehend das, was wir als *Weisheit* betrachten, die sich von dem unterscheidet, was einfach *Wissen* ist. Weisheit in Bezug auf die Zielsetzung berücksichtigt, wie sich unser Erfolg bei der Erreichung unserer Ziele auf die Welt auswirken könnte und wie er uns auf eine Weise beeinflussen könnte, die wir uns nicht vorstellen konnten. Infolgedessen neigt sie dazu, Schlussfolgerungen zu vermeiden, die zum Erwerb und zur Konzentration von Macht führen, was oft zu Szenarien führt, die Ungleichheit, Ausbeutung und dauerhafte Arten von Schaden mit sich bringen, da die Mächtigen es vorziehen, ihre Macht auf Kosten der Machtlosen zu erhalten. Sie neigt dazu, sich in Zurückhaltung zu üben, was wichtig ist, denn manchmal sind die Dinge, die wir kurzfristig wollen, unseren längerfristigen Zielen oder zugrundeliegenden Werten zutiefst abträglich. Weisheit neigt auch dazu, die Entwicklung sozialer Fallen zu vermeiden, wie z. B. Wetttrüsten, bei dem Einzelpersonen oder Gruppen, getrieben von ihren eigenen Interessen, einen Wettbewerb zu gewinnen, Maßnahmen ergreifen, die kurzfristig von Vorteil sind, aber langfristig allen (einschließlich ihnen selbst) schaden. Das Vertrauen auf spieltheoretische Entscheidungen in einer allein durch die Wissenschaft definierten Welt führt schließlich zu globalen multipolaren Fallen mit eskalierenden technologischen und militärischen Rüstungswettläufen, immer mächtigeren Waffen, die die Welt zerstören, und Umweltzerstörung. Dieses Spiel kann nicht ewig weitergehen.



Reduktionismus und Spezialisierung

Wenn man versucht, komplexe Systeme in ihren Einzelteilen zu verstehen, besteht ein besonderer Nachteil darin, dass es zu einer zunehmenden Spezialisierung und einer Abschottung des Wissens kommt. Dies zeigt sich in der Struktur unserer staatlichen und akademischen Einrichtungen. Die Art und Weise, wie wir solche Institutionen gestalten, führt dazu, dass wir den Glauben formalisieren, dass das Ganze eines Systems vollständig auf seine Teile reduzierbar ist, obwohl in Wirklichkeit keiner der Teile das Potenzial oder die Realität des Ganzen enthält. Wir bauen Regierungen, die sich aus einzelnen Abteilungen (den Teilen) zusammensetzen, die zusammenarbeiten sollen, um die Gesamtheit der Nation (das Ganze) zu verwalten, aber stattdessen bekommen wir Abteilungen, die an direkt widersprüchlichen Zielen arbeiten und um das gleiche begrenzte Budget konkurrieren. Wir bauen Universitäten, die sich aus einzelnen Fakultäten (den Teilen) zusammensetzen, die zusammenarbeiten sollen, um Wissen zu generieren (das Ganze), und doch bekommen wir eine zunehmende enge Spezialisierung, eine abnehmende Verallgemeinerbarkeit und eine fragmentierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Bereichen.

Nehmen wir zum Beispiel das Konzept der Gesundheit. Die Gesundheit eines Menschen, eines anderen Organismus oder einer Gesellschaft ist eine Eigenschaft des gesamten Systems und kann daher nicht auf spezifische oder direkte Weise gemessen werden. Aus diesem Grund konzentriert sich unser medizinischer Ansatz stattdessen auf die

besser fassbare Teilkomponente der Krankheit (und insbesondere auf die einzelnen molekularen Ziele der Krankheit). Ein Gesundheitskonzept, das sich auf Krankheit und Tod konzentriert, kann uns kurzfristig gut am Leben erhalten, aber über die Abwesenheit bekannter Probleme hinaus sagt es wenig darüber aus, was wirklich gute Gesundheit ausmacht. Wir können den Blutdruck, die Temperatur, den pH-Wert, die Anzahl der Blutzellen, den Sauerstoffgehalt, die Nervenaktivität messen oder Gentests durchführen - und doch können wir keine endliche Reihe von Messwerten konstruieren, die eine vollständige Beschreibung der Gesundheit darstellen würden. Bestimmte Zustände (z. B. Infektionskrankheiten oder eine schlechte psychische Verfassung) können eindeutige Anzeichen dafür sein, dass unsere Gesundheit beeinträchtigt ist, aber die Gesundheit selbst kann nicht quantifiziert werden, sobald wir solche begrenzten Fälle gelöst haben. Sind Sie gesund, wenn Ihre Testergebnisse negativ sind, Sie aber süchtig nach Ihrem Smartphone sind? Sind Sie gesund, wenn Sie fit, stark und voller Energie sind, aber ein Gen in sich tragen, das die Wahrscheinlichkeit erhöht, in zwei Jahrzehnten an Krebs zu erkranken? Ist es überhaupt möglich, in einer Biosphäre gesund zu sein, die durch Hunderte von Millionen neuartiger synthetischer Chemikalien vergiftet ist? Das, was wir wirklich optimieren wollen, ist an sich nicht definierbar oder messbar, da es größer ist als die Summe der einzelnen Teile, die wir messen können; es ist auch relativ, subjektiv und unterliegt einer praktisch unendlichen Anzahl von Variablen. Die uns zur Verfügung stehenden Definitionen und Messungen von Gesundheit sind Stellvertreter oder Teilkomponenten des übergeordneten Konzepts.

An Universitäten werden in der Regel Aspekte der physiologischen Gesundheit im Fachbereich Medizin, der psychologischen Gesundheit im Fachbereich Psychologie und die Auswirkungen der Gesellschaft auf die Gesundheit im Fachbereich Soziologie untersucht. Jeder Fachbereich hat seine eigene Kultur, seine eigene Methodik und seine eigenen Maßstäbe, von denen viele wiederum weder mit einem sinnvollen Verständnis von Gesundheit vereinbar sind noch dieses ergänzen. Häufig führen wir einen noch größeren Akt der Reduktion durch, wenn wir einen einzelnen Index als repräsentativ für die Gesundheit oder den Zustand des gesamten Systems auswählen, z. B. das BIP als Maß für eine Gesellschaft, den BMI (Body Mass Index) als Maß für einen Körper oder standardisierte Testergebnisse als Maß für einen Intellekt. Viele der Instrumente, die wir zur Erforschung der Welt einsetzen, sind von Natur aus nicht geeignet, die inneren, persönlichen Aspekte der Existenz *oder* die Ergebnisse auf der Ebene des Gesamtsystems sinnvoll zu verbessern. Unser Ansatz zur Optimierung der Welt - das, was wir für *Fortschritt* halten - kann uns vielleicht kurzfristig zum Sieg verhelfen, aber er ist nicht in der Lage, die Aspekte des Universums zu optimieren, die wir letztlich am meisten schätzen.

_____ Unser Ansatz zur Optimierung der Welt - das, was wir für Fortschritt halten - kann uns vielleicht kurzfristig zum Sieg verhelfen, aber er ist nicht in der Lage, die Aspekte des Universums zu optimieren, die wir letztendlich am meisten schätzen.

Wissenschaft und Technologie können zusammen einen kleinen Fortschritt bewirken, aber ohne einen ethischen Kompass, der sie leitet und bindet, ist es nicht sicher, dass sie eine echte zivilisatorische Verbesserung bewirken. Dies sind die Grundlagen, auf denen unsere Technologien aufgebaut sind, und so sollte es nicht überraschen, dass sie die Realität in einer Weise beeinflussen, die in der Regel weit über unsere Erwartungen hinausgeht. Die Fortschrittserzählung wird durch denselben Mechanismus verstärkt, da wir den Erfolg unserer Veränderungen in der Welt durch deren Messung nachweisen. Wie wir gesehen haben, lässt der Akt des Messens (und das, was wir zu messen wählen) viele Dinge außer Acht, die wir schätzen und von denen das Leben als Ganzes letztlich abhängt.

Techno-Optimismus

Die heute vielleicht einflussreichste Weltanschauung mit einer starken Fortschrittsperspektive ist der *Techno-Optimismus*, d. h. die Ansicht, dass „Technologie in Verbindung mit menschlicher Leidenschaft und Erfindungsgabe der Schlüssel zu einer besseren Welt ist“ [196], eine zeitgenössische Version des Fortschrittsnarrativs, das in den letzten Jahrzehnten in Erwartung einer bevorstehenden Revolution in den fortgeschrittenen digitalen, biologischen und Fertigungstechnologien entstanden ist. Vor allem die rasante Entwicklung der künstlichen Intelligenz hat den Techno-Optimismus in den Mittelpunkt der kulturellen Gespräche über die Zukunft gerückt. Mit der Verschärfung des Wettlaufs um die Vorherrschaft auf dem Markt für künstliche Intelligenz hat sich jedoch auch die Besorgnis über die Auswirkungen auf die Beschäftigung, die Kreativwirtschaft, die öffentliche Wahrnehmung und sogar auf das kurzfristige Überleben der Menschheit verstärkt [197]. Diese Bedenken waren weit genug verbreitet, um zu einer Reaktion derjenigen zu führen, die in das Fortschrittsnarrativ im Allgemeinen und in den Erfolg bestimmter KI-Entwickler finanziell investiert haben.

Seitdem KI im öffentlichen Bewusstsein angekommen ist, plädieren Techno-Optimisten aller Art für Variationen des Themas: *mehr technologische Innovation, und zwar so schnell wie möglich*. [198] Für einige ist dieses Argument Teil der allgemeinen Hoffnung, dass die Technologie die Menschheit vor sich selbst retten wird. Der Vorschlag der Techno-Optimisten lautet, dass unsere Klimaprobleme durch Geo-Engineering in planetarischem Maßstab, unsere Probleme mit Krankheiten durch Nanotechnologie und Gen-Editierung und unsere Probleme mit kollektiver Koordination durch künstliche Superintelligenz gelöst werden können. Die letztgenannte Aussicht ist sehr verführerisch, denn sie suggeriert eine Patentlösung für alle unsere Probleme. Die kommende Superintelligenz wird in allen Bereichen des Lernens mehr wissen, als irgendjemand je wissen könnte, und uns Lösungen für jede Art von Problem präsentieren [199]. Daraus ergibt sich die moralische Notwendigkeit, dieses Ziel so schnell wie möglich zu erreichen.

Als Reaktion auf die zunehmende Besorgnis und die wachsenden Rufe nach Vorsicht hat die technooptimistische Perspektive im letzten Jahr an Unterstützung gewonnen. Grundlage dieser jüngsten Bewegung ist das Konzept des *Akzelerationismus*: die Vorstellung, dass steigende Raten des technologischen Fortschritts letztlich unvermeidlich und positiv sind. [200] Die akzelerationistische Perspektive kann als Fortsetzung einer langen Reihe westlicher philosophischer Überlegungen über die kombinierte Macht von Kapitalismus und Technologie betrachtet werden. Die Kernthese des Akzelerationismus lautet, dass die Beschleunigung des Kapitalwachstums (und der damit verbundenen technologischen Innovation) die zivilisatorische Entwicklung über die Schmerzen des Umbruchs zu einem Ort hin beschleunigt, auf den wir durch die langsame Unordnung und Fragmentierung der Gegenwart ohnehin zusteuern. [201] Derselbe moralische Imperativ, der in Bezug auf die KI beschrieben wird, wird allgemein auf die Beschleunigung der technischen Entwicklung

im weiteren Sinne angewandt: Die Befürworter behaupten, dass es sich um eine *gute und richtige* Vorgehensweise handelt, da die Beschleunigung unserer Wachstums- und Innovationsprozesse das Leiden und die Ungerechtigkeit der Gegenwart minimieren wird. Der akzeleratorische Ansatz geht jedoch nicht auf die Frage ein, wie wir verhindern können, dass unsere Versuche, Probleme durch technische Innovationen zu lösen, in Zukunft noch schlimmere Probleme verursachen. Auch geht er nicht ernsthaft auf das zunehmende Ausmaß und die Auswirkungen negativer externer Effekte ein. Auf diese Weise sind die technooptimistischen und akzeleratorischen Weltanschauungen lediglich eine weitere Ausprägung einer unausgereiften Fortschrittsvorstellung, die sich von der realen Welt abwendet und stattdessen eine überzeugende, aber unvollständige und letztlich zerstörerische Erzählung entwirft.

_____ Auf diese Weise sind die techno-optimistische und die akzelerationistische Weltanschauung lediglich eine weitere Ausprägung einer unausgereiften Idee des Fortschritts, die sich von der realen Welt abwendet, um ein überzeugendes, aber unvollständiges und letztlich destruktives Narrativ zu verbreiten.



Das Ganze zusammenhalten

Die aktuelle Debatte über die Sicherheit und den Nutzen von KI-Systemen spiegelt die Macht der fortschrittlichen Technologie wider, die menschliche Vorstellungskraft zu beflügeln. Wir sehen die unglaublichen Einblicke in unser Universum, die das James-Webb-Weltraumteleskop eröffnet, wir hören von der Landung von Rovern und Minikoptern auf dem Mars, und es ist leicht, das Gefühl zu haben, dass wir von einer inspirierenden Art von Fortschritt umgeben sind. Gleichzeitig muss jedoch jeder vernünftige Mensch anerkennen, dass es in dieser Zeit der fortschrittlichen Medizin und der Weltraumforschung auch eine große Anzahl schmerzhafter Realitäten gibt, die uns weit weniger angenehm sind, wenn wir uns damit beschäftigen. Zum Beispiel, dass trotz (und auch wegen) unserer mächtigen Instrumente der globalen Verfolgung und Überwachung jedes Jahr immer noch Hunderttausende von Kindern in den illegalen Sexhandel gehandelt werden.[202] Oder dass unser Handeln jeden Tag das Aussterben von Dutzenden von Tierarten verursacht. [203] Oder dass es allein in den USA mehr Tiere in Massentierhaltungen gibt als Menschen auf der Erde, und dass die meisten von ihnen ihr ganzes Leben lang eine Tortur der Enge und des Elends erleiden und oft nicht einmal den Himmel sehen.[204]

Wenn wir ernsthaft versuchen, alle guten und schlechten Auswirkungen unseres derzeitigen Weltsystems zu betrachten, ist es schwierig, in gutem Glauben zu behaupten, dass eine inspirierende Art des Fortschritts stetig und schön für alle stattfindet. Eine Bewertung der Auswirkungen unseres Fortschritts kann den Eindruck erwecken, dass

wir an einigen Stellen gute und an anderen schlechte Auswirkungen erzielen und dass wir vielleicht mit einem gezielteren Ansatz die schlechten Auswirkungen verringern und die guten optimieren könnten. Bei der Art und Weise, wie wir über Fortschritt nachdenken und ihn definieren, ist es entscheidend zu verstehen, dass die schlechten Auswirkungen die direkten und indirekten Ergebnisse unserer Prozesse zur Gestaltung und Umsetzung dessen sind, was die meisten Menschen heute als Fortschritt betrachten.

Für jede positive Anwendung einer neuen Technologie gibt es viele Gegenbeispiele für Schäden, die an anderer Stelle entstehen. Unser heutiges Verständnis von Fortschritt enthält Elemente, die sowohl inspirierend und wahr als auch verheerend und falsch sind. Die Befürworter der Fortschrittserzählung neigen dazu, die positiven Seiten zu betonen. Die am stärksten ausgegrenzten Bevölkerungsgruppen in der Gesellschaft haben oft die deutlichsten kritischen Ansichten zum Fortschrittsbild, da sie (und oft auch ihre Eltern vor ihnen) unter dem schlechten Ende der Sache gelitten haben. Viele andere, die keine große Stimme haben, schließen sich dem Fortschrittsnarrativ nicht an - wir neigen einfach dazu, ihre Perspektiven nicht so häufig zu hören.[205]

Das Stockholm-Syndrom mit dem Weltsystem[206]

Es ist leicht zu verstehen, warum die Wohlhabendsten der Gesellschaft das Fortschrittsnarrativ unterstützen. Ein Leben in Exklusivität, umgeben von kuratierter Schönheit, kann bei der Simulation eines wirklich sinnvollen Lebens ziemlich weit gehen. Aber warum glauben andere an das Fortschrittsnarrativ, wo doch klar ist, dass ihre Welt in mancher Hinsicht schlechter ist als die Welt, in der ihre Eltern lebten? Viele junge Menschen können sich heute kein Haus kaufen oder sich eine medizinische Versorgung leisten, obwohl ihre Eltern dies im selben Alter konnten.[207] Eine schnelle Antwort könnte das Ausmaß an Unterhaltung und Ablenkung sein, oder vielleicht die Macht der Hoffnung: die Hoffnung, dass die Erfahrungen, die man nicht machen oder sich nicht leisten kann, eines Tages auch für einen selbst verfügbar sein werden, so wie sie es jetzt für die Milliardäre der Fortschrittserzählung sind. Auch wenn es dafür viele Gründe gibt, ist das Phänomen des *Stockholm-Syndroms* eine aufschlussreiche Perspektive, um den Glauben an das Fortschrittsnarrativ in Zeiten des Niedergangs zu verstehen. Die Idee des Stockholm-Syndroms wird verwendet, um scheinbar kontraintuitive Reaktionen und Verhaltensweisen - wie Loyalität, Sympathie und Bindung an den Unterdrücker - im Kontext von Geiselszenarien oder anderen Formen der Gefangenschaft zu erklären. Unter Zwang hat ein Opfer keine Kontrolle mehr über seine Sicherheit und sein Wohlergehen und ist in seinen Grundbedürfnissen völlig abhängig von seinem Entführer. Die emotionale Bindung an einen Unterdrücker kann in extremen Situationen als Bewältigungsmechanismus angesehen werden.

Ein Leben in Exklusivität, umgeben von kuratierter Schönheit, kann die Simulation eines wirklich sinnvollen Lebens ziemlich weit bringen.

Diejenigen, die von unserer gegenwärtigen Form des Fortschritts eindeutig nicht gerecht oder fortschrittlich profitieren, aber dennoch daran glauben, kann man als Menschen betrachten, die am Stockholm-Syndrom leiden. Da sie durch das gegenwärtige Weltsystem gefangen gehalten werden, reagieren sie mit positiven Gefühlen gegenüber dem System selbst (und einem Gefühl der gemeinsamen Identität mit diesem), und diese Gefühle werden verwendet, um die kognitive Dissonanz aufzulösen, die sich aus den Widersprüchen ihrer Situation ergibt. Wir sind insofern „gefangen“, als wir alle wenig persönliche Kontrolle über die Richtung der Welt haben, und wir ändern unsere Wahrnehmung unseres Fängers, indem wir ihn in ein positiveres Licht rücken. Wir können auch die Funktionsweise der Welt beobachten und zu der Erkenntnis gelangen, dass uns zwei Rollen oder Szenarien offen stehen: die des Unterdrückers oder die des Unterdrückten. Ein psychologischer Zustand, der sich mit der Rolle des Unterdrückers identifiziert, kann vorteilhafter erscheinen, weil der Glaube, dass wir dazu bestimmt sind, für immer der Unterdrückte zu sein, zu schmerzhaft ist, um ihn zu akzeptieren. Wie in Teil I erwähnt, ist es weitaus angenehmer, in einer Weltanschauung zu leben, die suggeriert, dass die Lasten der Gegenwart in der Zukunft leichter sein werden. Die alltäglichen Erfahrungen der Unterdrückten sind weit weniger erträglich - und wir fühlen uns wahrscheinlich ohnehin machtlos, sie zu ändern.

Es ist auch so, dass es in einer Welt voller Annehmlichkeiten leicht sein kann, sich auf den Komfort zu konzentrieren, den die Moderne bietet, um zu vermeiden, dass man sich zu sehr mit ihrem Mangel an Sinn und Erfüllung auseinandersetzt. Nie erlebte Freuden, vor allem solche, die man nie gesehen oder sich nicht vorgestellt hat, darf man nicht vermissen. Freuden, die man kennt, und sei es auch nur flüchtig, gibt man nicht so leicht auf. Je anspruchsvoller unser Alltag ist, desto mehr brauchen wir den Suchtfaktor - die Bildschirme, das Swipen und Scrollen, die unendlichen Unterhaltungsmöglichkeiten, das Angebot an raffinierten Zuckerprodukten, das Streben nach den meisten Likes in den sozialen Medien, die Produktivitätsoptimierung, die allgegenwärtigen Pornos, das Fast Food, das nach Hause geliefert wird - um uns abzulenken und flüchtig zufrieden zu stellen. Diese Annehmlichkeiten treiben die Raten von Fettleibigkeit und Agoraphobie in die Höhe und beeinträchtigen unsere grundlegendsten Fähigkeiten, Essen zu Hause zuzubereiten, intime Beziehungen zu knüpfen und eine erfüllte soziale Welt zu pflegen. Es wird auch immer einfacher, sich in eine

persönlich zugeschnittene digitale Welt zu flüchten, als über die Kosten und Schwierigkeiten der realen Welt nachzudenken. Für andere ist es bequemer, sich weiterhin auf das Streben und die Leistung zu konzentrieren, und unseren Wert zu demonstrieren, indem wir andere im Spiel besiegen. Wie bei den meisten anderen Suchterfahrungen machen uns diese Erfolge weder gesünder noch glücklicher - und doch sind wir wie die Süchtigen bereit, den Preis dafür zu zahlen, selbst wenn es wahrscheinlich unser Leben ist. Zumindest werden die Kosten, die wir tragen müssen, von der Bedeutung und der Qualität der kurzen und unersetzlichen Lebenszeit, die jeder von uns hat, abgezogen.

_____ Wie bei den meisten anderen Suchterfahrungen machen uns diese Treffer nicht gesünder oder glücklicher - und doch sind wir wie der Süchtige bereit, den Preis zu zahlen, selbst wenn es wahrscheinlich unser Leben ist.



Ein enger Fokus ist vorsätzliche Blindheit

Einige der beeindruckendsten Beispiele für technische Innovationen verursachen auch einige der größten Schäden. Für den Akku des Geräts, auf dem Sie diese Zeilen lesen, wird Kobalt benötigt, das derzeit durch Kinderarbeit abgebaut wird und von der Gewalt der Milizen und der Abholzung des Regenwalds abhängig ist.[208] Bei der Herstellung, Verwendung und Entsorgung dieser Geräte entstehen eine Reihe bekannter giftiger Nebenprodukte, von denen viele in die Krankheiten verwickelt sind, an denen unsere Angehörigen nach langen Behandlungen und einem langen Tod sterben.[209] Diese unbequemen Realitäten sind auch Teil der Welt, die von unserer derzeitigen Vorstellung von Fortschritt geprägt ist, einer Welt, die für einige einfach besser funktioniert als für andere. Diejenigen, die bereit sind, die Vorteile der heutigen Innovation zu akzeptieren, müssen auch einsehen, dass diese eine moralisch unhaltbare Position darstellt. Schon rein pragmatisch gesehen ist es unwahrscheinlich, dass die Menschheit sie überleben kann. Eine Ideologie, die eine unkontrollierte, exponentielle technologische Entwicklung auf einem endlichen Planeten vorantreibt, kann mit der Zeit nur zu so erheblichen negativen Nebenwirkungen führen, dass sie die Biosphäre auf katastrophale Weise zerstören.

_____ Eine Ideologie, die eine unkontrollierte, exponentielle technologische Entwicklung auf einem endlichen Planeten vorantreibt, kann mit der Zeit nur zu so erheblichen negativen Nebenwirkungen führen, dass sie die Biosphäre auf katastrophale Weise zerstören.

Einige Techno-Optimisten suggerieren, dass es High-Tech-Lösungen für diese Probleme in Form von Fluchtwegen von einem beschädigten Planeten oder einer kollabierenden Zivilisation gibt. Milliardäre bauen ausgedehnte unterirdische Überlebenskomplexe,^[210] andere planen eine Zukunft außerhalb der Erde auf dem Mars oder lösen sich von ihrem sterblichen Körper, indem sie ihren Geist in die Cloud hochladen. Die Erde muss jedoch erhalten werden, damit sich diese Zukunftsträume verwirklichen lassen. Unabhängig davon, ob es technisch möglich ist oder nicht, erfordert das Leben in einer digitalen Welt immer noch eine physische Infrastruktur - sowie alle Lieferketten, sozialen Verträge und Institutionen, die notwendig sind, um sie auf Dauer aufrechtzuerhalten. Dies ist nur einer der vielen Gründe, warum wir uns ständig um ein umfassendes Verständnis der Auswirkungen unseres Handelns in der Welt bemühen müssen. Damit der Traum der Technikoptimisten Wirklichkeit werden kann, müssen die natürlichen Systeme, auf denen er aufbaut, gesund, widerstandsfähig und gut verwaltet sein.

Perverse Anreize

Ob wir eine gesunde oder ungesunde Art des Fortschritts hervorbringen, hängt letztlich von den grundlegenden Triebkräften des menschlichen Verhaltens ab, zu denen auch unsere Anreize für jede Art von Handlung in der Welt gehören. Anreize können als *pervers* bezeichnet werden, wenn sie anderen Aspekten der Realität schaden, die wir schätzen oder von denen wir abhängig sind; so ist beispielsweise unser Anreiz zur Maximierung der Gewinnspannen *pervers*, wenn er gleichzeitig die industrielle Umweltverschmutzung fördert.

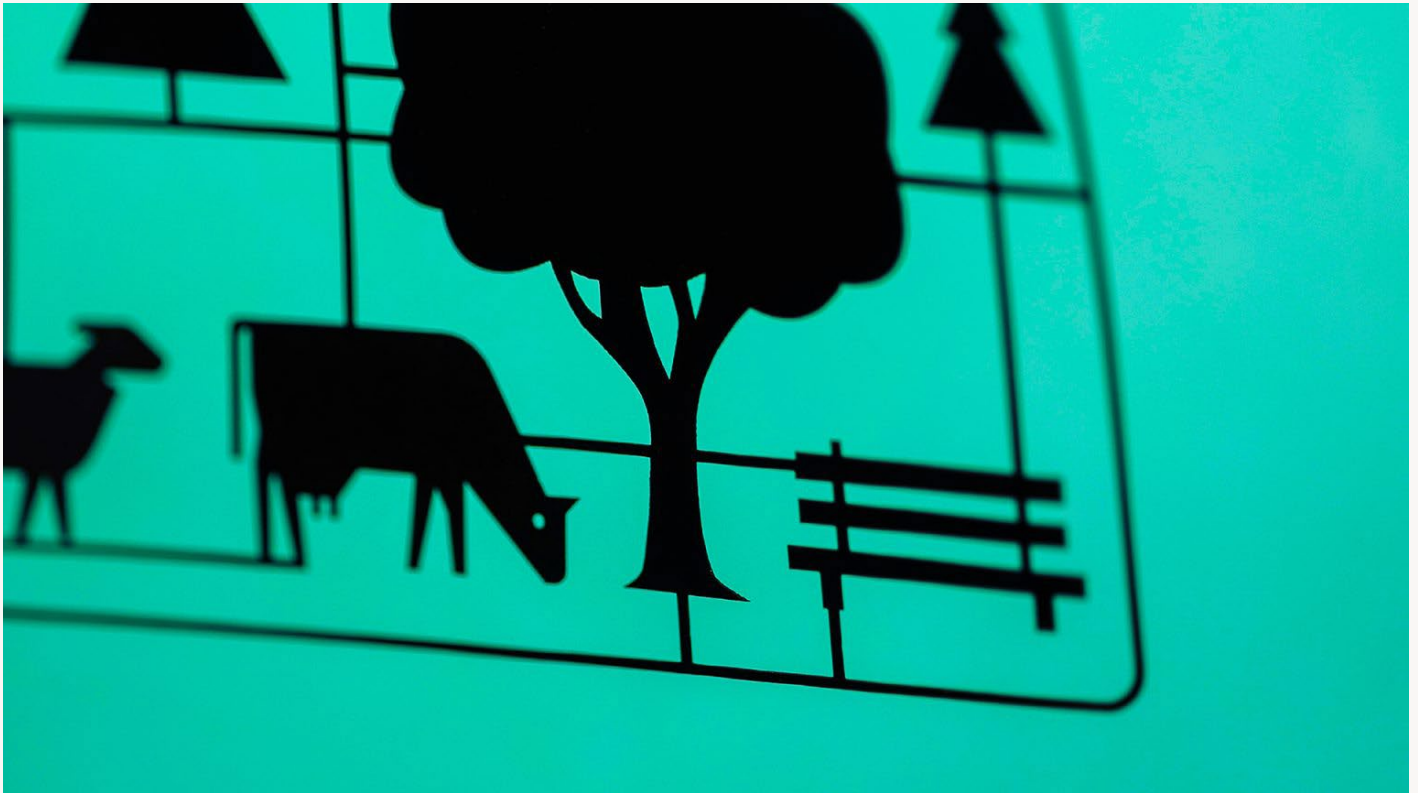
Perverse Anreize treten auf, wenn Menschen durch das Versprechen einer Belohnung zu bestimmten Handlungen ermutigt werden (z. B. eine Arbeit zu erledigen oder ein Problem zu lösen); mit anderen Worten: perverse Anreize werden durch *extrinsische* Motivationen angetrieben. Wenn wir versuchen, Menschen dazu zu bringen, etwas zu tun, wozu sie nicht *intrinsisch* motiviert sind, müssen wir eine Belohnung anbieten, um die gewünschten Handlungen zu motivieren. Die meisten Menschen sind extrinsisch motiviert, jeden Tag zur Arbeit zu gehen, um Geld zu verdienen, und nicht unbedingt, weil es genau das ist, was sie mit ihrer Zeit machen würden, wenn sie die Wahl hätten. Ein Großteil der Welt beruht

auf extrinsischer Motivation, und wenn wir sie zur Steuerung menschlicher Aktivitäten nutzen, neigen wir dazu, die gewünschten Ergebnisse zu eng zu definieren. Etwas „zu eng“ zu definieren, bedeutet, die Systeme, in die es eingebettet ist, und die Beziehungen, von denen es abhängt, als gegeben hinzunehmen. Dazu gehören die Realitäten der Natur, die endlichen Mengen der Biosphäre, aus denen alles besteht, und die Art und Weise, wie sie unseren Körper und unseren Geist beeinflussen und verändern. Perverse Anreize sind in menschlichen Systemen üblich: Unser Regierungssystem zwingt Politiker dazu, der kurzfristigen Wiederwahl Vorrang vor langfristigen positiven Ergebnissen für die Öffentlichkeit einzuräumen; unser Gesundheitssystem fördert aufgrund des Einflusses von Versicherung, Politik und Pharmedien die Bevorzugung von Behandlungen mit größeren Gewinnspannen gegenüber präventiven oder direkter wirksamen Interventionen.

Die Nebenwirkungen unseres gegenwärtigen Fortschritts sind auf die perversen Anreize zurückzuführen, die in groß angelegte menschliche Systeme eingebettet sind. Wenn jemand in der Gesellschaft eine vernünftige Maßnahme ergreift, um sich einen Vorteil zu verschaffen, kann ein Wettbewerb beginnen, bei dem andere versuchen, sich ähnliche Vorteile zu verschaffen. Wenn der Wettbewerb zunimmt, kann sich zwischen den Teilnehmern eine Falle entwickeln, in der andere Dinge von Wert (wie z. B. Zeit zum Ausruhen oder der Schutz der lokalen Umwelt) für kurzfristige Gewinne geopfert werden. Im Laufe der Zeit werden diese Gewinne immer begrenzter und erzeugen immer größere externe Effekte. Da immer mehr Werte geopfert werden, stehen am Ende alle schlechter da als zu Beginn.^[211] Auch die sozialen Medien bieten ein gutes Beispiel für diese Dynamik: Die Einführung kurzer, sehr ansprechender Videos durch Tik Tok im Jahr 2017 zog Nutzer von Konkurrenten wie Instagram und YouTube ab, was diese ebenfalls dazu zwang, kürzeren, „klebrigeren“ Inhalten gegenüber längeren Videos oder Standbildern den Vorzug zu geben.^[212] Die Kosten dieses *Wettlaufs* um Aufmerksamkeit werden auf die Nutzer abgewälzt, was zu einer weiteren Verringerung der Aufmerksamkeitsspanne und der Hochregulierung von einfacheren, süchtig machenden und weniger nuancierten Inhalten führt. Kürzere Videos, die in einem endlosen Bildlauf angeordnet sind, führen natürlich zu einer Verringerung der Fähigkeit zu einer sinnvollen kognitiven Beschäftigung und zu einem Mangel an emotionaler Tiefe; sie vereinfachen komplexe Sachverhalte zu stark, stellen Leistung über den authentischen Gedankenaustausch und tragen zur Polarisierung bei kontroversen Themen bei.

_____ Dies führt zu der gefälschten Art von Fortschritt, die wir jetzt haben - „Fortschritt“, der eine Erzählung braucht, die durch ausgewählte Beispiele, eine Verringerung der menschlichen Empathie, um die Schäden herunterzuspielen, und eine Menge motivierter Argumente angeheizt wird, um die Geschichte weiter zu verbreiten.

Diese Fallen treiben uns in eine Welt, in der wir versuchen, Gewinne zu internalisieren und Kosten zu externalisieren. Dies führt zu der gefälschten Art von Fortschritt, die wir jetzt haben - „Fortschritt“, der ein Narrativ braucht, das von ausgewählten Beispielen genährt wird, eine Verringerung der menschlichen Empathie, um die Schäden herunterzuspielen, und ein großes Maß an motivierter Argumentation, um die Geschichte weiter zu verbreiten. [213] Die Art von Fortschritt, die ihre Externalitäten ignoriert, ist viel einfacher zu erreichen als die Art von Fortschritt, der seine Kosten wirklich berücksichtigt, weil diejenigen, die begrenzte Ressourcen für die Internalisierung der Kosten aufwenden, von denen, die das nicht tun, überflügelt werden. Echter Fortschritt würde die Internalisierung von Externalitäten, die Überwindung sozialer Fallen und ein Überdenken unseres Ansatzes zur Problemlösung, zum Fortschritt und zur Technologie im Allgemeinen erfordern. Es ist nicht möglich, echten, authentischen Fortschritt in Gegenwart der falschen, unreifen Version zu praktizieren, also haben wir die Wahl: entweder verfolgen wir gemeinsam echten Fortschritt oder wir setzen ein rivalisierendes Rennen in Richtung Klippenrand fort.



Das Gesetz ist nicht in der Lage, perverse Anreize zu binden

Da der Anreiz, externe Effekte zu internalisieren, auf dem Markt in der Regel nicht natürlich entsteht, müssen perverse Anreize durch eine externe Kraft gebunden werden. Das Gesetz ist der Standardrahmen, der zur Bindung perverser Anreize verwendet wird. Ein klassisches Beispiel ist die *Verschmutzung der Allmende*: Es kann billiger sein, die Abfälle aus Ihrem Produktionsprozess in einem nahe gelegenen Fluss zu entsorgen - und wenn das Überleben Ihres Unternehmens und die Sicherheit Ihrer Familie auf dem Spiel stehen, ist dies wahrscheinlich eine verlockende Option. In der Vergangenheit war es üblich, diese Kosten stillschweigend auf die Umwelt (und damit auf alle anderen Menschen) abzuwälzen. In einer demokratischen Gesellschaft, in der das Gesetz den kollektiven Willen des Volkes repräsentieren soll, ist es die Aufgabe des Gesetzes, einzugreifen und diese Entscheidung zu verhindern.

Die Rechtsdurchsetzung ist das Mittel, mit dem die Regierung die Aktivitäten des Marktes „kontrolliert“, um sicherzustellen, dass schädliche, ausbeuterische oder ungerechte Wege zum Profit versperrt werden. In der Demokratietheorie macht die Regierung - eine Regierung des Volkes, *für* das Volk, *durch* das Volk, die die kollektiven Werte und den kollektiven Willen des Volkes vertritt - einige Aktivitäten illegal und verbindet andere mit Steuern und Geldstrafen, sowohl als Abschreckung als auch, um für eine Lösung zu zahlen, wenn sie dennoch auftreten. Der Markt ist jedoch mehr als nur ein passiver

Partner. Für diejenigen, die auf dem Markt agieren, besteht ein Anreiz, Wege zu finden, die Regierung (und damit das Gesetz) zu beeinflussen. Solange die Menschen die Regierung nicht „kontrollieren“ (d. h. aktiv versuchen, die Aktivitäten des Staates zu verstehen und in einen Zusammenhang zu bringen), wird der Markt darauf hinarbeiten, die rechtliche Überwachung der Marktaktivitäten zu verändern.

_____ In der amerikanischen Demokratie des 21. Jahrhunderts haben die Meinungen der normalen Bürger fast keinen Einfluss auf die öffentliche Politik, während die Ergebnisse der Gesetzgebung stattdessen stark mit den ausgegebenen Lobby-Dollars und den Meinungen der wirtschaftlichen Eliten korreliert sind.

In der amerikanischen Demokratie des 21. Jahrhunderts haben die Meinungen der normalen Bürger fast keinen Einfluss auf die öffentliche Politik, während die Ergebnisse der Gesetzgebung stattdessen stark mit den ausgegebenen Lobbygeldern und den Meinungen der Wirtschaftseliten korreliert sind.^[214] Dies zeigt ein Schlüsselbeispiel dafür, wie der Markt den Staat vereinnahmt: Privatunternehmen beschäftigen Anwälte, um Gesetze in ihrem Interesse zu verfassen, und dieselben Unternehmen bezahlen Lobbyisten, um den Staat dazu zu bringen, sie zu akzeptieren. Der Markt macht sich auch die Praxis der „Drehtüren“ zunutze, bei der Personen mit beruflicher Erfahrung (und oft auch Interessen) in der Privatwirtschaft vom Staat angestellt werden und mit der Regulierung der Branchen betraut werden, aus denen sie kommen (z. B. die jüngste Bildung eines AI Safety and Security Board im Ministerium für Innere Sicherheit).^[215] Ebenso hoffen viele Menschen, die in der Regierung aufsteigen, auf eine lukrative Position in den Branchen, die sie regulieren, und ihre Chancen auf eine solche Rolle sind weitaus geringer, wenn sie ihre Zeit in der Regierung damit verbracht haben, eine strenge Regulierungsaufsicht zu erlassen.

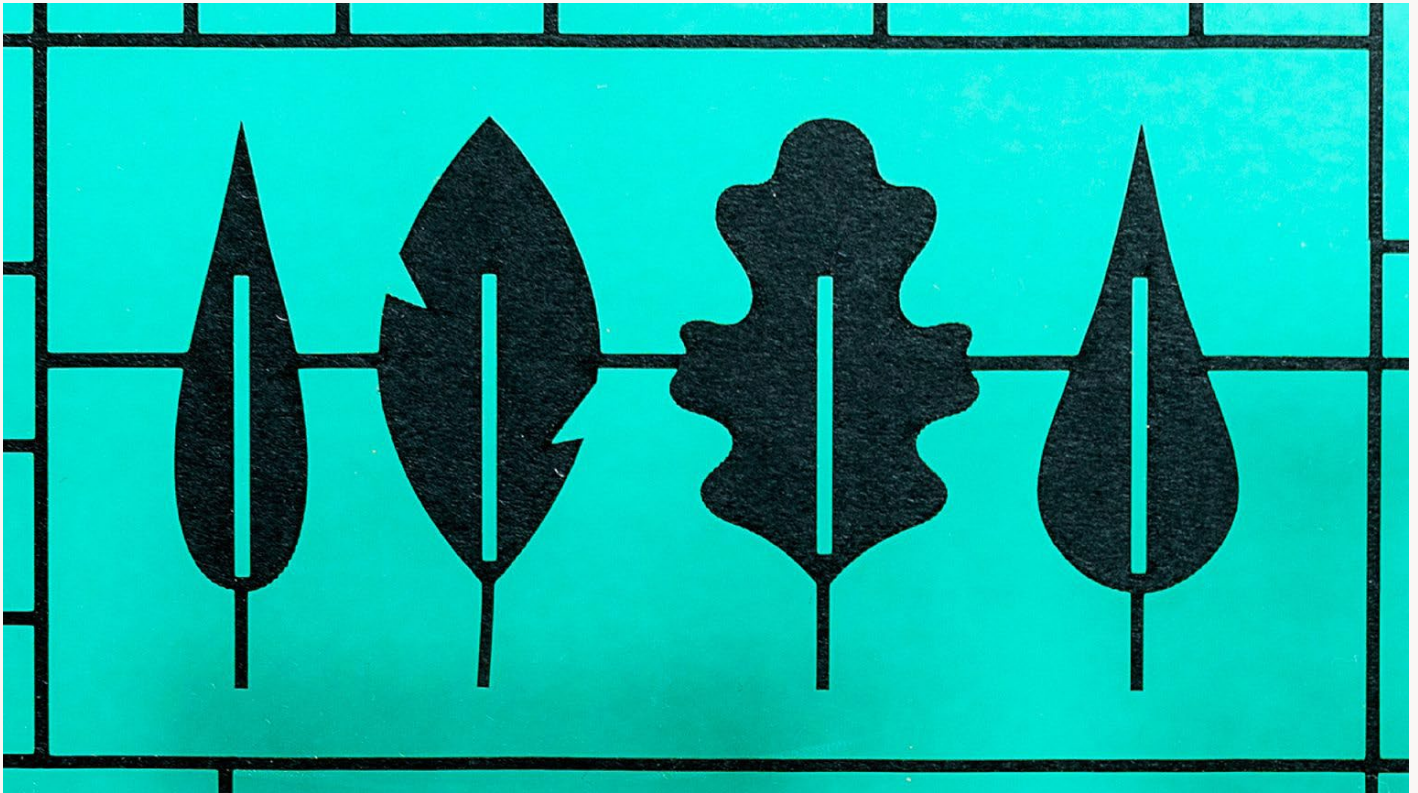
Öffentlich-private Partnerschaften (PPP) sind ein weiteres Instrument der Marktbeeinflussung. Bei PPP handelt es sich um rechtliche Vereinbarungen zwischen dem Staat und dem Privatsektor zur Erreichung gemeinsamer Ziele, wobei der letztendliche Nutznießer in der Regel weitgehend dadurch bestimmt wird, wer die operative Vereinbarung schreibt, die den Aktivitäten der PPP zugrunde liegt. Aufgrund seiner größeren Ressourcen kann sich der Privatsektor Anwälte leisten, die in der Lage sind, in langen und komplexen rechtlichen Vereinbarungen, die nur wenige Menschen auslegen können, subtil vorteilhafte Bedingungen und Schlupflöcher zu schaffen. Die Finanzierung politischer Kampagnen ist ein weiteres wichtiges Instrument zur Beeinflussung der

Regierungstätigkeit durch private Interessen. Mit politischen Spenden erkaufen sie sich bis zu einem gewissen Grad Zugang und Einfluss auf diejenigen, die letztendlich darüber entscheiden, welche Gesetze verabschiedet werden und welche Unternehmen oder Wirtschaftszweige großzügige Subventionen erhalten oder von erheblichen Steuern verschont werden. Die Liste ließe sich fortsetzen, um das außergewöhnliche Ausmaß der (sehr erfolgreichen) Lobbyarbeit von Unternehmen, gezielte Steuergutschriften und die Rolle des politischen Einflusses bei der Vergabe von Regierungsaufträgen zu erfassen.

Die oben beschriebenen Wege zur Vereinnahmung des Staates zeigen, wie finanzielle Macht die rechtliche Macht beeinflussen kann. Wenn das Gesetz eine Einschränkung darstellt, dann können auf diese Weise - auch ohne die Notwendigkeit offener Bestechungsgelder - Änderungen des Gesetzes mit Geld herbeigeführt werden. Auf diese Weise hat Geld die Macht, die Bindung zu durchbrechen, die das Gesetz an perverse Anreize setzt. In der Tat ist in einer Reihe von Branchen das Streben nach einer Gesetzesänderung durch Lobbyarbeit die einzige Kapitalinvestition mit dem höchsten Ertragspotenzial. Landwirtschaftliche Subventionen, die mit Millionenbeträgen für Lobbyarbeit gesichert werden, bedeuten, dass einige Agrarkonzerne nicht einmal profitabel bleiben müssen, um zu operieren; die pharmazeutische Industrie kann die Kosten von Hunderten von Millionen Dollar an Lobbygebühren rechtfertigen, wenn die daraus resultierende Gesetzgebung sie vor Sammelklagen schützt, die Milliarden kosten würden.[216]

Gleichzeitig muss das Gesetz ständig versuchen, die Welt zu verstehen, die es zu regulieren hat, damit es bestimmen kann, welche Teile seinen Schutz benötigen. Das Tempo der technologischen Innovation übersteigt heute bei weitem die Möglichkeiten unserer Rechtsinstitutionen, Veränderungen zu erkennen und schnell zu reagieren. Das Gesetz ist nicht in der Lage, schädliche Aktivitäten in bestimmten Marktsektoren einzuschränken, zum Teil weil es diese nicht mehr klar genug modellieren kann (und selbst in Sektoren, die es klar modellieren kann, kann das Gesetz, wie oben beschrieben, unzureichend sein, wenn es Besitzstandswahrung und Bemühungen gibt, seine Aufsicht zu beeinflussen). Dies kann als *unzureichende Regulierung* bezeichnet werden: Unzulänglichkeiten in unseren Vorschriften entstehen, wenn Regeln und Gesetze nicht effizient oder vollständig genug sind. Viele Rechtsrahmen wurden mit nur teilweisem Wissen über die Themen, die sie regeln sollen, entworfen, und dies wird zu einem immer größeren Problem.

Ein weiteres Beispiel sind die Technologien der sozialen Medien. Das Recht konnte mit dem Ausmaß und dem Tempo der von den sozialen Medienplattformen vorangetriebenen Veränderungen nicht Schritt halten (z. B. politische Einmischung, Auswirkungen auf die psychische Gesundheit, nationalstaatliche Informationskriegsführung usw.), und als die Auswirkungen deutlicher wurden, waren bereits Milliarden von Dollar investiert worden, Lebensgrundlagen geschaffen und Lebensweisen verändert worden. Der „Fortschritt“ und seine schädlichen Folgen konnten nicht mehr rückgängig gemacht werden.



Wie können wir unsere Vorstellung von Fortschritt reifen lassen?

Die perversen Anreize, die unseren gesellschaftlichen Organisationssystemen zugrunde liegen, stellen eine Herausforderung für jeden dar, der versucht, das Konzept des Fortschritts neu zu definieren und sicherzustellen, dass es für eine *ganzheitliche Verbesserung* und nicht nur für eine *enge Optimierung* steht. Damit unsere Beziehung zum Fortschritt reifen kann, muss eine Reihe von Kriterien erfüllt sein. Unser Handeln in der Welt muss alle betroffenen Interessengruppen berücksichtigen. Bei der Entwicklung eines neuen Produkts, einer Innovation oder einer Veränderung müssen wir auch die anderen Werte berücksichtigen, die durch das Streben nach dem eigenen begrenzten Wert geschädigt werden könnten. Wir müssen die gesamten Auswirkungen der Aktivitäten in der Welt berücksichtigen und Fragen stellen wie: Welche anderen Aspekte der Realität werden von dieser Aktivität berührt und in welchem Zeitraum? Welche Auswirkungen hat diese Tätigkeit auf die 1., 2., 3. und *n-te* Ebene?

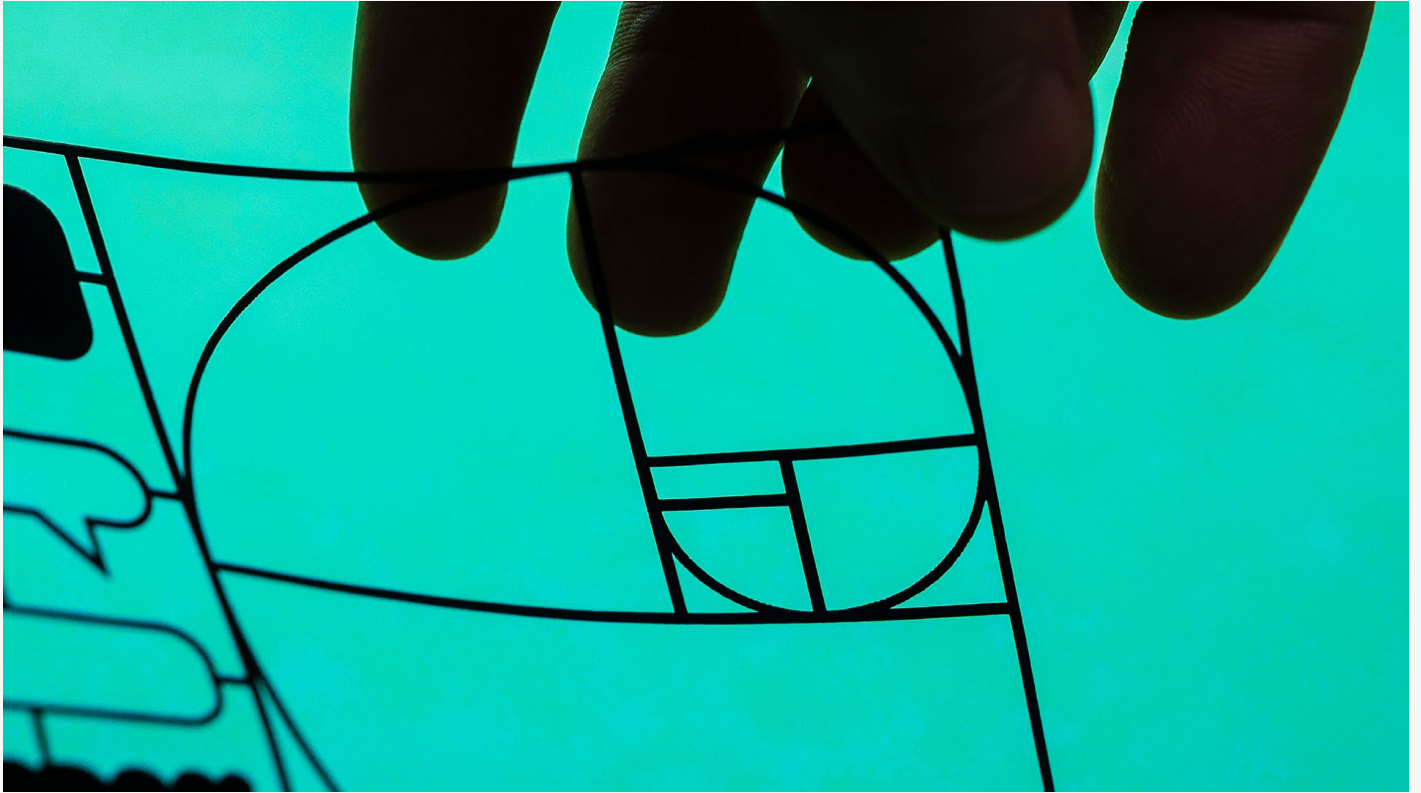
Der Geist dieses Ansatzes beruht darauf, dass man sich genug um den grundlegenden Wert der Realität kümmert, um zu erkennen, auf welche Weise sie geschädigt werden könnte. Wie bei der menschlichen Reife beinhaltet auch die Reife in Bezug auf den Fortschritt notwendigerweise, dass man sich um die Probleme kümmert, sie wahrnimmt und dann Veränderungen vornimmt, um sie anzugehen. Das zugrundeliegende Ziel muss sein, auf eine Weise zu innovieren, die in Bezug auf alles, was von unseren Veränderungen in der Welt berührt wird, sowohl jetzt als auch in Zukunft netto-neutral bis netto-positiv ist.

Wenn eine Veränderung in der Welt anhand einer Reihe von eng gefassten Maßstäben gemessen und optimiert wird - d. h. Maßstäben, die nicht alles berücksichtigen, was die Veränderung in Raum und Zeit bewirkt -, deutet dies darauf hin, dass die vorzunehmende Veränderung pervers ist und dass sie externe Effekte erzeugt. Damit eine *Veränderung* dem *Fortschritt* gleichkommt, muss sie ihre externen Effekte systematisch ermitteln und so weit wie möglich internalisieren. Die zugrundeliegenden Anreize müssen an das Wohlergehen allen Lebens gebunden sein, und sie müssen den sozialen Vertrag der Gesellschaft aufrechterhalten und schützen, der die Menschen motiviert, in großem Umfang zusammenzuarbeiten.

Vom Wunsch über die Motivation bis zum Handeln

Was aber motiviert uns, überhaupt etwas zu tun? Während *Anreize* als äußere Gründe für eine bestimmte Handlung betrachtet werden können, unterliegen wir auch internen *Motivationen*, die unser Verhalten steuern.[217] Hinter unseren Motivationen stehen unsere Wünsche. Wenn wir etwas begehren, sind wir motiviert, es durch unser Handeln und Verhalten in der Welt zu erreichen.

Wenn wir das breite Spektrum menschlicher Bedürfnisse (wie Nahrung und Unterkunft, Sicherheit und Geborgenheit, Liebe und Zugehörigkeit usw.) betrachten, können wir beginnen, die Ursprünge der Wünsche zu verstehen, die unsere Motivationen hervorrufen. [218] In der Kindheit sind wir alle von den Menschen um uns herum, der natürlichen Welt und den Systemen, die uns erhalten, abhängig, damit unsere Bedürfnisse erfüllt werden können. Wir sind darauf angewiesen, dass unsere Familie uns ernährt, uns beschützt und uns das Gefühl gibt, geliebt zu werden und mit der Welt, in die wir hineingeboren werden, verbunden zu sein. Wenn diese Bedürfnisse in unserer Kindheit nicht erfüllt werden, verschwinden sie nicht einfach, wenn wir erwachsen werden. Viele von uns tragen die Prägungen unserer unerfüllten Bedürfnisse aus der Kindheit - häufig die Bedürfnisse nach Sicherheit, Liebe und Verbundenheit - für den Rest unseres Lebens mit sich herum und lassen zu, dass sie unser Verhalten bestimmen und zu „ungesunden“ (oder unreifen) Motivationen führen. Wenn die Wünsche nach Zugehörigkeit, Wertschätzung und Anerkennung durch unsere Familie und Gleichaltrige nicht erfüllt werden (oder uns bestimmte *Leistungen* abverlangen), geraten wir in einen Zustand der Unverbundenheit mit den Menschen und der weiteren Welt um uns herum.



Unsere *Verbundenheit* bestimmt unsere Handlungen

Ein Wunsch, der in einem Zustand der Unverbundenheit entsteht, wird Probleme verursachen. Das liegt daran, dass der Mangel an Verbindung bedeutet, dass uns der Wille fehlt, uns um die anderen Auswirkungen unserer Wünsche in der Welt zu kümmern oder sie zu bemerken. In einem Zustand der Trennung sind wir auf die Folgen unseres Handelns im engsten Sinne eingestellt: die Auswirkungen auf uns als Individuen und in dem Zeitrahmen, der für uns und unsere Überlegungen am relevantesten ist. Der Mensch ist ein soziales Primat, und wenn unsere Beziehungen gestört oder verzerrt sind, kann unser Verlangen pathologisch werden, da wir versuchen, die Leere zu füllen, die durch unseren Mangel an Verbindung entsteht. Die Auseinandersetzung mit der Leere, die wir in uns spüren, wird zu einer Hauptmotivation für unsere Entscheidungen und Handlungen im Leben, und in unserer Unverbundenheit versäumen wir es oft, die Auswirkungen auf andere angemessen zu berücksichtigen. Ein früherer Schritt auf dem Weg zur Entwicklungsreife ist die Erkenntnis, dass unsere Wünsche von anderen und der übrigen Welt abgekoppelt sind und dass unsere Handlungen, die durch unreife Wünsche motiviert sind, Schaden anrichten.

_____ Der Mensch ist ein soziales Primat, und wenn unsere Beziehungen gestört oder verzerrt sind, kann unser Verlangen pathologisch werden, da wir versuchen, die Leere zu füllen, die durch unseren Mangel an Verbindung entsteht.

Die Wünsche, die in einer Person entstehen, die sich mit sich selbst, mit anderen Wesen und mit der ganzen Welt verbunden fühlt, erklären, wie sie mit den Wünschen aller anderen verbunden ist. Der Wunsch einer Mutter nach dem Wohlergehen ihres Kindes ist ein Beispiel für einen Wunsch, der in Verbindung entsteht. Das mütterliche Verlangen nach dem Wohlergehen des Kindes entsteht aus dem Fehlen von Rivalität und der tiefen Erfüllung, die damit verbunden ist, den Bedürfnissen des Kindes zu dienen. Dies ist ein natürliches Beispiel für eine reife Motivation, die aus einem Verlangen entsteht, das in der Verbundenheit mit einem anderen Wesen verwurzelt ist. Die Handlungen, die eine Mutter zum Wohle ihres Kindes unternimmt, spiegeln ein ganzheitliches Verständnis dessen wider, was gut für das Kind, seine Umgebung und seine Gemeinschaft ist, sowohl jetzt als auch in der Zukunft. Dies ist die Art von Wunsch, der, wenn er umgesetzt wird, zu echtem Fortschritt führt.

Die Veränderungen, die wir in der Welt unter dem Deckmantel der Fortschrittserzählung vornehmen, sind selten von einem reifen Wunsch nach der Verbesserung der Menschheit und aller Lebewesen motiviert. Stattdessen sind sie viel häufiger durch eine Reihe von unreifen Wünschen motiviert, wie z. B. eine grundlegende Neugier, ein rücksichtsloses Verlangen zu wissen, was in der Realität möglich ist, ohne sich um die Kosten zu kümmern, ein Verlangen nach Geld oder Status oder als der Klügste oder Erfolgreichste angesehen zu werden. Auf einer tieferen Ebene können unsere Motivationen auf dem ungesunden Wunsch beruhen, sich gegenüber den Eltern oder Autoritätspersonen zu beweisen, als Beweis für die eigene Würdigkeit oder als Ausdruck der Hoffnung, dass das Erreichen dieses Ziels diesen inneren Mangel ausfüllt, der nicht leicht zu definieren, aber dennoch allgegenwärtig ist.

Reife von Motivation und Ego

Die Unreife unserer Wünsche und unserer Motivation war noch nie so folgenreich wie heute. Die Menschheit hat die Macht entwickelt, die Welt in einem größeren Ausmaß als je zuvor zu beeinflussen, und doch ist keiner von uns als Einzelner sinnvoll mit den Folgen seines Handelns verbunden. Die meisten Gegenstände, die unsere Umgebung ausmachen, benötigten globale Lieferketten für ihre Herstellung und ihren Vertrieb, bevor sie Teil

unserer Realität wurden. Wir leben in einer Welt, in der die Verbindung zwischen unseren Sinnen und unseren Handlungen unterbrochen ist, da wir die Auswirkungen unserer Entscheidungen weder sehen noch spüren können. Wenn wir ein Licht einschalten, wissen wir nicht, woher die Energie für seine Funktion stammt, ob sie in einem Kernkraftwerk erzeugt wurde oder ob sie aus der Verbrennung von Kohle stammt. Wenn letzteres der Fall ist, kam die Kohle dann aus China, Indien oder Wyoming? Welche Bäume wurden für den Bau des Bergwerks, aus dem die Kohle stammt, gefällt, und welche Ökosysteme wurden dabei zerstört? Welche Lebewesen starben, um Platz für die Energie zu schaffen, die wir auf Knopfdruck erhalten? Wenn wir die Auswirkungen unserer Handlungen und Entscheidungen nicht spüren können, können wir uns nicht richtig darum kümmern, ob sie gut oder schlecht sind, und wir können uns mitschuldig am Schaden machen. Auf der Ebene der Stämme mussten wir mit den Folgen all unserer Handlungen und Entscheidungen leben. Wenn ein Stamm die Entscheidung traf, seine Umwelt zu verschmutzen, war er gezwungen, mit den Folgen zu rechnen, selbst wenn das bedeutete, einfach woanders hinzuziehen, um das zu vermeiden. In unserem derzeitigen System spüren wir auf globaler Ebene nur sehr wenig von den Folgen unseres Handelns, und unsere Verbindung zu den Auswirkungen, die wir auf die Welt haben, ist gestört. Wir können auch nirgendwo anders hingehen.

_____ Wenn wir ein Licht einschalten, wissen wir nicht, woher die Energie für seine Funktion stammt, ob sie in einem Kernkraftwerk erzeugt wurde oder ob sie aus der Verbrennung von Kohle stammt. Wenn letzteres der Fall ist, kam die Kohle dann aus China, Indien oder Wyoming? Welche Bäume wurden für den Bau des Bergwerks, aus dem die Kohle stammt, gefällt, und welche Ökosysteme wurden dabei zerstört? Welche Lebewesen starben, um Platz für die Energie zu schaffen, die wir auf Knopfdruck erhalten?

Bei der Reife der Motivation geht es darum, die zugrunde liegenden Werte zu erkennen, denen unsere Wünsche dienen, und eine tiefere Bewertung vorzunehmen. Reife Motivation ist mit einem reifen Ich verbunden, einem Stadium der persönlichen Entwicklung, in dem es möglich ist zu erkennen, dass es bei manchen Trieben mehr um die unmittelbare individuelle Befriedigung als um die Erfüllung konstruktiver und

gesellschaftlich nützlicher Ziele geht. Wir alle stammen aus Gruppen und waren (und sind in den meisten Fällen noch immer) völlig abhängig von dem komplexen Geflecht aus Menschen, Organismen, Elementen und Systemen, das unsere Umgebung ausmacht.[219] Während Sie sich im Mutterleib entwickelten, waren Sie auf die denkbar direkteste Weise von Ihrer Mutter abhängig. Es ist eine Illusion zu glauben, dass diese Art der Verflechtung mit der Geburt endet. Das ganze Leben hindurch, in jedem Entwicklungsstadium, von der Empfängnis bis zu diesem Augenblick, selbst in Zeiten fast völliger Isolation oder Einsamkeit, sind wir jederzeit von den Menschen um uns herum, den Systemen, die unseren Bedürfnissen dienen, und den Grundlagen der Natur für unser Überleben abhängig.

Wer wären Sie ohne Pflanzen?

Versuchen Sie, sich vorzustellen, wer Sie ohne Pflanzen wären. Ohne Pflanzen gäbe es keine Atmosphäre, die Sie atmen können, keine Nahrungskette, die Sie ernährt, keine Tiere - keine *Menschen*. Ohne Pflanzen könnten Sie nicht existieren, und dasselbe gilt für den Boden, die Luft, das Wasser, das mikrobielle Leben, die Pilze, das Gravitationsfeld der Erde, die Sonne - für fast jeden Teil des Lebensnetzes, in das Sie untrennbar eingebettet sind. Wer wären Sie, ohne alles in der Biosphäre, so wie es ist? Wir alle existieren in völliger Abhängigkeit von so vielen Dingen, die wir nicht in unsere Definition von „Ich“ einbeziehen, und wenn unser „Ich“-Gefühl auf dieser Art von unvollständigem Denken beruht, wird es möglich, uns selbst auf Kosten der Dinge, von denen wir abhängen, zu bevorzugen. Das „Ich“ ist kein sinnvolles Konzept, wenn das „Wir“ fehlt.[220] Sie gehören zusammen, und die Art von Fortschritt, die sich dieser Zusammengehörigkeit verschließt, läuft Gefahr, die Dinge zu beschädigen, die wir zum Überleben brauchen, und grundlegende Aspekte dessen zu verletzen, was es wirklich bedeutet, ein Mensch zu sein. Eine reife Version des Fortschritts erkennt diese Realität in ihrer Gestaltung und Ausführung an.

_____ Ohne Pflanzen gäbe es keine Atmosphäre, die Sie atmen können, keine Nahrungskette, die Sie ernährt, keine Tiere - keine Menschen.

Wenn menschliche Gesellschaften wachsen, sind Einzelne in der Lage, die Kosten ihrer Aktivitäten in einer Weise auf andere im System abzuwälzen, die in einem kleineren Maßstab nicht möglich war. Moralische Menschen werden manchmal Teil von unmoralischen Maschinen. Als die Menschen noch in kleinerem Maßstab und in Stammeskontexten lebten, waren Handlungen, mit denen versucht wurde, Schaden nach außen zu tragen, gut sichtbar, und es entwickelten sich Mechanismen, um individuelles

Verhalten zu korrigieren, das der größeren Gruppe schadet. Im großen Maßstab müssen diese Korrekturmechanismen durch Gesetze und deren Durchsetzung ersetzt werden, und wie wir gesehen haben, versagen diese Schutzmechanismen sowohl dann, wenn das Gesetz käuflich ist, als auch dann, wenn die technologische Entwicklung die Fähigkeit des Gesetzes übersteigt, damit Schritt zu halten. Wie Haber-Bosch zeigt, versagen sie auch, wenn die nachgelagerten Effekte sowohl komplex als auch räumlich und zeitlich weit genug von der ursprünglichen Ursache entfernt sind.

Weise verkörpert die regenerative Landwirtschaft ein Schlüsselprinzip für die langfristige Überlebensfähigkeit jeder Zivilisation: eine wechselseitige Beziehung zur Natur. Die Natur hat eine Bilanz, und wenn unser Ansatz darauf hinausläuft, zu nehmen und nicht ausreichend zurückzugeben, wird die Bilanz ein Defizit aufweisen, das, wenn es nicht korrigiert wird, zum Zusammenbruch der natürlichen, lebensspendenden Systeme führen wird.

_____ Die Natur hat eine Bilanz, und wenn unser Ansatz darauf hinausläuft, zu nehmen und nicht genügend zurückzugeben, wird die Bilanz ein Defizit aufweisen, das, wenn es nicht korrigiert wird, zum Zusammenbruch der natürlichen, lebensspendenden Systeme führen wird.

Es gibt viele Methoden und Ansätze, die das gesamte Spektrum der regenerativen Praktiken ausmachen und die alle kontextabhängig sind. Der Ansatz, der in einem tropischen Regenwald verfolgt wird, unterscheidet sich zwangsläufig von dem, der in einer trockeneren Umgebung verfolgt wird. Aufgrund dieser Kontextabhängigkeit kann die regenerative Landwirtschaft scheinbar entgegengesetzte oder widersprüchliche Methoden umfassen. So kann an einem Standort eine Reduzierung des Pflügens und der Bodenbearbeitung der beste Weg sein, um den Boden zu heilen, während an einem anderen Standort eine tiefere Bodenbearbeitung als üblich der richtige Ansatz wäre, um eine stärkere Durchwurzelung zu fördern. Zu den weiteren Standardpraktiken gehören der Anbau von bodenbedeckenden Pflanzen, die Anpflanzung komplementärer Arten zum Ausgleich des Stickstoffgehalts, die Rotation des Pflanzenwachstums, die Integration von Bäumen und Sträuchern in die Agrarlandschaft, die Wiederherstellung natürlicher Weidemuster sowie die verstärkte Kompostierung und das Mulchen zur Verbesserung des Nährstoffkreislaufs - all dies führt zu erheblichen Verbesserungen auf Bodenebene.

Wenn wir Maßnahmen zur Verbesserung des Oberbodens ergreifen, verbessern sich als Nebeneffekt auch die Pflanzen, die auf dem Boden wachsen - eine *positive* Externalität. Auf der nächsten „Ebene“ profitieren auch die Menschen und Tiere, die diese Pflanzen verzehren, da sie nicht mehr die giftigen Rückstände von Pestiziden, Herbiziden, Fungiziden und synthetischen Düngemitteln zu sich nehmen. Größere Mengen an Mikronährstoffen führen zu einer Verbesserung von Gesundheit, Fruchtbarkeit, Vitalität und Kognition sowie zu einer Verringerung der anthropogenen Krankheitslast, der Kosten für das Gesundheitswesen und der Abhängigkeit der Bevölkerung von Arzneimitteln. Durch Kompostierung und Mulchen können viele Mikronährstoffe (die in NPK-Düngern nicht enthalten sind) in den Boden zurückkehren und die bei der Ernte entnommenen Stoffe wieder auffüllen. Wenn der Einsatz synthetischer Düngemittel zurückgeht und

durch Kompost und andere natürliche Düngemittel ersetzt wird, steigt die mikrobielle Vielfalt wieder an und die Bodengesundheit verbessert sich. Die Wasserqualität wird durch den Verzicht auf chemische Abwässer wiederhergestellt, die Wasserrückhaltung im Oberboden verbessert sich, und Wasserläufe und tote Zonen in Küstenregionen erhalten die Möglichkeit zur Heilung. Zusammengenommen ist dieser zirkuläre Prozess der Entnahme von Land und der anschließenden Rückgabe an das Land ein Beispiel für einen *positiven Kreislauf*: Eine einzige Reihe von Maßnahmen eröffnet den Raum für eine Kette sich positiv verstärkender Ergebnisse, die in die Inputs zurückfließen, um die allgemeine Ausgangsbasis des Systems zu erhöhen, so dass es mit der Zeit wachsen und sich verbessern kann.

Regenerative Landwirtschaft ermöglicht es vielen sich überschneidenden Ökosystemen, sich zu erholen, mit einer Reihe positiver nachgelagerter Effekte.^[222] Wichtig ist, dass die komplexen Probleme im Zusammenhang mit Pestiziden, Herbiziden und landwirtschaftlichen Chemikalien im menschlichen Körper beseitigt werden. Angesichts des Ausmaßes der Auswirkungen auf die menschliche Vitalität und Psyche, die sich aus der Kombination von Pestizidtoxizität und Mikronährstoffmangel ergeben, ist es schwer vorstellbar, welche Vorteile dies für die Gesellschaft, die funktionale Gesundheit des Menschen und unsere Fähigkeit, uns in großem Maßstab zu koordinieren, haben könnte. Man beachte die Parallele zur Bleivergiftung: Auch hier haben wir kein wirkliches Gefühl für das Ausmaß der Auswirkungen auf das menschliche Potenzial und die gesellschaftliche Koordination. Wir können jedoch sicher sein, dass die Richtung des Wandels in Bezug auf unsere derzeitigen Probleme positiv sein wird, wenn es keine solchen Gifte mehr gibt.

Der springende Punkt ist, dass wir, wenn wir uns auf eine einfache Reihe von Veränderungen konzentrieren, damit beginnen können, positive Effekte nach außen zu tragen, anstatt die bestehenden negativen Auswirkungen zu verstärken. Dies wäre eine *echte* Art von Fortschritt - ein Fortschritt, der sich nicht einfach von Schäden abwendet, die anderswo in Zeit und Raum entstanden sind. Bei diesem Ansatz geht es darum, die Aktivitäten zu beseitigen, die die derzeitigen negativen externen Effekte *verursachen* ^[223].

Die Rückständigkeit der Gegenwart

Einige Leser sind vielleicht bereit zu akzeptieren, dass das Ausmaß der Kosten der technologischen Innovation unterschätzt wird, haben aber gleichzeitig das Gefühl, dass eine Star-Trek-ähnliche High-Tech-Zukunft noch vor uns liegt. Eine Hightech-Zukunft bleibt eine Möglichkeit, aber es gilt auch: Wenn etwas kaputt geht, ist es manchmal für immer kaputt. Die Biosphäre, in der wir leben, ist kein Raum mit unendlicher Kapazität und Widerstandsfähigkeit. Wir können nicht ewig von der Natur nehmen und sie in Geld und Müll verwandeln; entweder wir ändern unseren Ansatz, oder das System wird sich unweigerlich selbst auflösen.

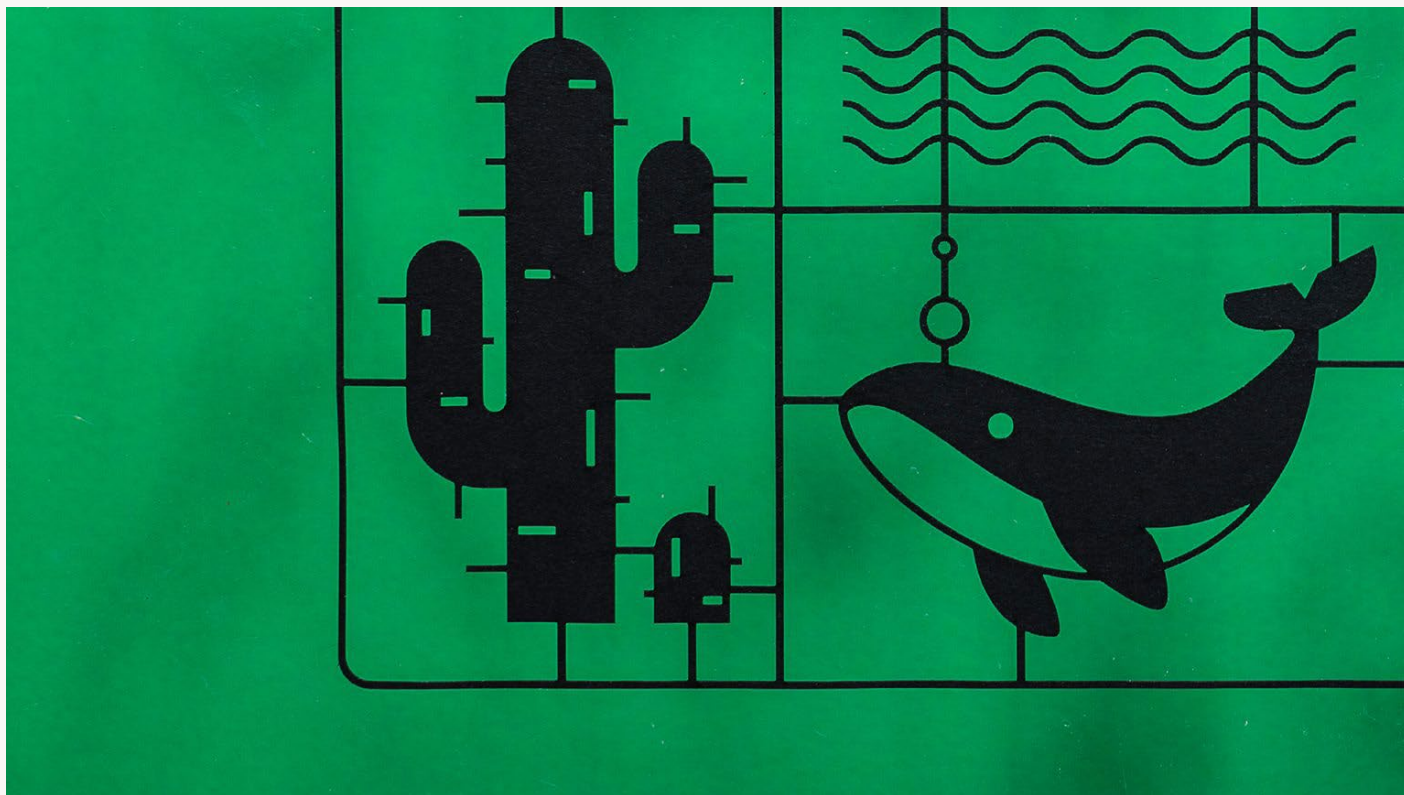
Wie David Foster Wallace einmal bemerkte, sind die wichtigen Realitäten oft diejenigen, die am schwersten zu erkennen sind und über die man am wenigsten sprechen kann.^[224] Da wir heute in Lebensräumen leben, die fast vollständig aus nicht natürlichen Räumen, synthetischen Materialien und unerklärlichen Maschinen bestehen, und von diesen geformt werden, ist es leicht zu vergessen, wer wir sind und woher wir kommen. Es ist schwer zu erkennen, wie rückständig die menschliche Existenz heute ist. Es gibt mächtige und erhabene Zustände der menschlichen Existenz, die wir nicht beklagen können, weil wir sie nie erlebt haben. Es ist unmöglich, den Schmerz des Verlustes in Bezug auf Leistungen zu empfinden, die wir uns kaum vorstellen können. Wir haben nicht einmal mehr die Möglichkeit, einen Vergleich anzustellen zwischen einem Leben, in dem wir fast unsere gesamte Zeit in von Menschenhand geschaffenen Räumen verbringen, und einem anderen, in dem unsere nackten Füße nie weit von der Berührung des Landes entfernt sind. Wir haben die Vorteile nie gekannt, also können sie auch nicht verloren gehen. Wir haben es vergessen.

_____ Wir haben sogar die Möglichkeit des Vergleichs zwischen einem Leben, in dem wir fast unsere gesamte Zeit in von Menschen errichteten Räumen verbringen, und einem anderen, in dem unsere nackten Füße nie weit von der Berührung des Landes entfernt sind, verloren.

Unsere Spezies wurde aufgrund ihrer Fähigkeit ausgewählt, sich an ihre Umwelt anzupassen und sie gleichzeitig zu verändern. Im Gegensatz zu anderen Spezies dringen wir in die Welt ein, indem wir Werkzeuge benutzen, die wir je nach den Bedürfnissen unserer Umwelt entwickeln. Der Mensch musste Speere werfen, Kleidung herstellen, um sich warm zu halten, und auf Tastaturen tippen können - nichts davon ist in unserer DNA kodiert, sondern durch die Umgebung und die Kultur unserer frühen Entwicklungsjahre

bedingt.[225] Aus der Perspektive unserer hochtechnisierten Gegenwart ist es schwierig, das große Risiko zu erkennen, das mit dieser Anpassung einhergeht. Da unsere globale Zivilisation uns immer weiter von unserer evolutionären Umwelt entfernt, enthält sie zunehmend Dinge, an die wir uns nicht sinnvoll anpassen können und die allmählich sowohl das, was es bedeutet, ein Mensch zu sein, als auch die natürliche Welt, von der alles Leben abhängt, zerstören werden. Wir erschaffen nach und nach eine Welt, für die wir genetisch nicht geeignet sind und auf die wir immer weniger abgestimmt sind. Unsere unreife Sicht auf den Fortschritt macht uns blind für dieses Risiko.

_____ Wir erschaffen nach und nach eine Welt, für die wir genetisch nicht geeignet sind und mit der wir immer weniger harmonieren.



Optimismus und Pessimismus können giftig oder gesund sein

Ein wichtiger Motor der Fortschrittserzählung ist der Optimismus. In vielerlei Hinsicht ist die Fortschrittserzählung die Optimismuserzählung, und unsere derzeitige Definition von Fortschritt und Optimismus sind zwei Seiten derselben Medaille.

Die Bezeichnungen Optimist und Pessimist werden in der Gesellschaft häufig verwendet, um Menschen entsprechend ihrer allgemeinen Weltsicht zu kategorisieren. Diejenigen, die eher die positiven Seiten erwarten, sind die „Optimisten“, und diejenigen, die eher die möglichen negativen Seiten in Betracht ziehen, sind die „Pessimisten“. Dies ist eine weitere reduktionistische Sichtweise, die zufällig auch eine nützliche Form der Propaganda für die Befürworter des Fortschrittsnarrativs ist, die die Bezeichnung „Pessimist“ als Pejorativ verwenden. Der Pessimist wird als langweiliger und nihilistischer Nörgler dargestellt, während der Optimist die Rolle des enthusiastischen und energischen Anführers (des „Erbauers der Zukunft“) übernehmen kann^[226]. Diese Sichtweise dient dem Markt und den Produktivitätsinteressen und veranlasst viele von uns dazu, Dinge zu produzieren und zu verkaufen, die wir vielleicht gar nicht brauchen oder sogar besonders wollen, und zwar mit unterschiedlichem Risiko.

Eine andere Perspektive ist, dass rücksichtsvoller Pessimismus ein Ausdruck von Sorgfalt und Verantwortung ist. Aus Sorge um den grundlegenden Wert der Realität versucht der Pessimist, die Auswirkungen in der Welt klar zu sehen, und empfindet eine Empathie,

die ihn veranlasst, die Folgen seines Handelns umfassender zu bedenken. Aus dieser Perspektive kann naiver Optimismus eine Art von vorsätzlicher Blindheit sein - eine Form von Soziopathie, die den Gedanken verbietet, dass unsere Handlungen Kosten verursachen könnten, die man am besten im Voraus bedenkt. Wir können dies als toxischen Optimismus bezeichnen.

Wenn wir uns im Leben unerfüllt fühlen, aber an dem eingeschlagenen Weg festhalten, kann eine optimistische Sichtweise eine nützliche Entschuldigung dafür sein, dass wir die Gründe für unseren Mangel an Erfüllung nicht zu genau betrachten. Optimismus kann ein Teil der Geschichte sein, die wir uns darüber erzählen, wie die Dinge in der Zukunft besser werden. Wir können unser Leben mit den hypernormalen Reizen von Status, Geld und Unterhaltung füllen. Wir können darauf verweisen, wie angenehm und vorübergehend befriedigend solche Erfahrungen sind, und müssen uns nie mit dem Mangel an echter Intimität und Bedeutung in unserem Leben auseinandersetzen und auch nicht mit den Ursachen. Optimismus und Hoffnung können nützliche Werkzeuge für die menschliche Psychologie sein, um die beängstigenderen oder folgenreicheren Aspekte der Realität zu verleugnen. Aus dieser Perspektive ist der Optimist der Nihilist, der leere Geist, der sich mit hypernormalen, süchtig machenden Reizen von der klaffenden Leere in seiner Seele ablenken will.[227]

_____ Optimismus und Hoffnung können nützliche Werkzeuge für die menschliche Psychologie sein, um die beängstigenderen oder folgenreicheren Aspekte der Realität zu leugnen. Aus dieser Perspektive ist der Optimist der Nihilist, der leere Geist, der nach einem Hit hypernormaler Suchtreize sucht, um von der klaffenden Leere in seiner Seele abzulenken.

Wenn wir einen Ausdruck der Sorge um die Realität als Pessimismus bezeichnen, unterstützen wir ein Engagement für Verantwortungslosigkeit und Nihilismus. Der Vorschlag, dass eine bestimmte Handlung keine gute Idee sein könnte, kann genau das Gegenteil von Nihilismus zum Ausdruck bringen: eine Erklärung der fürsorglichen Verantwortung für das, was in der Welt geschieht. Die Vorstellung, dass die Sorge eines anderen für die Realität nur auf Angst und Risikoscheu beruht, kann als Mittel benutzt werden, um seine Perspektive zu verwerfen und eine Vorgehensweise zu rechtfertigen, die mit schlecht durchdachten Plänen vorprescht und die Gesundheit und das Wohlergehen anderer Wesen riskiert. In Wirklichkeit ist ein gesunder Pessimismus ein Ausdruck von

Fürsorge und Verantwortung, aber auch von Eigenverantwortung. Befähigung ist eine entscheidende Komponente, denn gesunder Pessimismus erkennt die Handlungsfähigkeit an und versucht, in der Welt aktiv zu werden.

Toxischer Pessimismus hingegen zeigt sich in Form von Entmündigung und der Beschäftigung mit negativen Ergebnissen, oft zum Nachteil vernünftiger Handlungsmöglichkeiten. Wenn Pessimismus ungesund ist, führt er zu einer defätistischen Haltung, die sich zu leicht von potenziellen ganzheitlichen Verbesserungen abwendet und Strategien außer Acht lässt, die mit angemessener Zeit und Überlegung nützlich sein könnten. Toxischer Pessimismus birgt die Gefahr, eine sich selbst erfüllende Prophezeiung des Scheiterns zu schaffen. Er kann wie Hoffnungslosigkeit aussehen und konstruktive Ansätze schleichend untergraben. In der heutigen Zeit sind die toxischen Formen von Optimismus und Pessimismus weitaus verbreiteter als ihre gesunden Formen.

Eine ganzheitlichere Herangehensweise an Optimismus und Pessimismus beinhaltet Elemente von beiden, indem man sich der dialektischen Beziehung zwischen beiden bewusst ist und sich auf sie einlässt. Es ist zum Beispiel offensichtlich, dass es keine gute Idee ist, einer Strategie gegenüber rein optimistisch zu sein, denn Optimismus kann uns blind machen für unsere eigenen Voreingenommenheiten und für den Wert eines Bewusstseins für Dinge, die unsere Pläne beeinflussen könnten. Besser ist eine gesunde Portion Pessimismus in Bezug auf die Qualität unserer Strategie, denn dann sind wir besser auf ihre Schwächen und Fallstricke eingestellt, was ihr langfristig zum Erfolg verhilft.

Die Einstellung zu einer Strategie bietet auch die Möglichkeit für eine gesunde Art von Optimismus. Gesunder Optimismus ist der Glaube daran, dass die Gesamtheit der Möglichkeiten, die uns zur Verfügung stehen, riesig ist und dass wir nur sehr wenig von der Landschaft der potenziellen Interventionen in der Welt erforscht haben. Gesunder Optimismus ist der Glaube, dass wir es immer besser machen können, dass es immer mehr zu lernen gibt, um unsere Strategie zu verbessern. Bei dieser Art von Optimismus geht es nicht darum, sich mit blinder Gewissheit an eine bestimmte Aussage zu klammern. Vielmehr beruht er auf der bescheidenen Erkenntnis, dass es noch so vieles gibt, was außerhalb unseres derzeitigen Bewusstseins liegt, und dass wir daher verpflichtet sind, es weiter zu versuchen, im Dienste all dessen, was wir schätzen.

_____ In vielerlei Hinsicht ist die Erzählung vom Fortschritt die Erzählung vom Optimismus, und unsere derzeitige Definition von Fortschritt und Optimismus sind zwei Seiten derselben Medaille.

Ein Weg zu einem reifen Verhältnis zum Fortschritt

Bislang wurde in Teil II dieses Essays erklärt, *was* mit dem Fortschritt falsch läuft und *warum*; dieser letzte Abschnitt enthält einige Beispiele dafür, *wie* man in der Praxis authentischen Fortschritt erreichen kann. Dies beinhaltet notwendigerweise eine Erklärung von Techniken und Prozessen. Dies bedeutet zwar eine andere Art von Leseerlebnis, aber es ist auch der einzige Weg, um zu zeigen, dass es gültige und praktische Methoden gibt, um die in Teil I skizzierten tiefgreifenden Herausforderungen anzugehen - und der einzige Weg, um den Lesern ein Gefühl für die reale Möglichkeit von Veränderungen zu vermitteln. Ohne eine Erläuterung dieser Ansätze würde diese Abhandlung es versäumen, den Weg des gesunden Optimismus aufzuzeigen, der vor uns liegt, ein Weg, der uns offen steht, wenn wir uns dafür entscheiden. Sobald man sich der potenziellen Anwendbarkeit und der Tragweite dieser Ansätze bewusst ist, kann ein Gefühl der Hoffnung und sogar der Begeisterung aufkommen: Unsere Herausforderungen sind enorm, aber im Grunde genommen lösbar. Es gibt etwas zu tun. Wir können etwas bewirken.

Diese Prozesse helfen Innovatoren, Technologen und Unternehmern, Maßnahmen zu ergreifen, die die externen Effekte methodisch internalisieren. Sie sind nicht *fortschrittsfeindlich*, genauso wenig wie sie wissenschaftsfeindlich, technologiefeindlich oder antidemokratisch sind. Ein Vorschlag für eine reifere Version des Fortschritts richtet sich einfach gegen die unreifen Versionen dieser Konzepte.[228] Die Welt braucht eine Wissenschaft, die unterschiedliche Bereiche miteinander verbindet, die die Geisteswissenschaften mit den Naturwissenschaften auf eine Weise integriert, die es den Menschen, die in jedem Bereich arbeiten, ermöglicht, von den besten Überlegungen in den anderen zu profitieren. Eine isolierte Wissenschaft läuft Gefahr, die Unterscheidung zwischen dem, was in der Realität „ist“, und dem, was „sein sollte“, zu verlieren. Damit sich die angewandte Wissenschaft (in Form neuer Technologien) an den sinnvollsten Werten orientieren kann, ist ein tieferes Verständnis für die Arten des Lernens, die durch die Geisteswissenschaften ermöglicht werden, von entscheidender Bedeutung. Jetzt, da die Menschheit die Macht hat, ihre grundlegende Realität zu verändern, ist es von entscheidender Bedeutung, dass wir etwas Sinnvolles darüber zu sagen haben, wie wir diese Macht am besten verwalten können.

Im folgenden Abschnitt geht es darum, wie die Menschheit auf reifere Weise vorankommen kann. Die nachstehende Liste von Prozessen ist keineswegs erschöpfend und sollte als Beispiel für die Art von Techniken betrachtet werden, die notwendig sind. In der Praxis sollte jeder dieser Prozesse in einer sich überschneidenden und sich gegenseitig beeinflussenden Weise eingesetzt werden, bei der die Nutzer von einem zum nächsten übergehen, um ein umfassenderes Verständnis für das bestmögliche Ergebnis zu entwickeln. Die Welt muss in diesem Bereich innovativ sein; wir brauchen mehr Denker, die diese Liste erweitern und Schritte in die Landschaft der unerforschten möglichen Wege in eine lebensfähige Zukunft unternehmen.



Umsichtige Problemlösung

Herkömmliche Problemlösungsmethoden neigen dazu, sich auf die Suche nach neuen Lösungen für das jeweilige Problem zu konzentrieren. In den meisten Fällen würde es uns jedoch ermöglichen, uns auf die *vorgelagerten Ursachen* zu konzentrieren und zu überlegen, ob unsere Ziele nicht besser erreicht werden könnten, wenn wir uns mit dem *Ursprung* des Problems befassen, anstatt mit dem Problem, das wir vor uns sehen. Eine umsichtige Herangehensweise an die Lösung von Problemen würde dazu beitragen, das Risiko negativer externer Effekte neuer und vielleicht schlecht durchdachter und konzipierter Technologien zu verringern.

_____ Das Leben in der Moderne hat uns vergessen lassen, dass nicht alle Wünsche erfüllt und nicht alle Mühen oder Unannehmlichkeiten aus unserem Leben entfernt werden sollten. Herausforderungen sind der Schlüssel zu dem, was wir sind - zu unserer Gesundheit, unserem Wohlbefinden und unserem Potenzial für Wachstum und Entwicklung.

Es gibt starke Anreize, nach technologischen Lösungen für Dinge zu suchen, die einfach nur Merkmale der Realität sind, die es wert sind, angenommen zu werden, und keine legitimen Probleme, die es zu lösen gilt. Das Leben in der Moderne hat uns vergessen lassen, dass nicht alle Wünsche erfüllt und nicht alle Mühen oder Unannehmlichkeiten aus unserem Leben entfernt werden sollten. Herausforderungen sind der Schlüssel zu dem, was wir sind - zu unserer Gesundheit, unserem Wohlbefinden und unserem Potenzial für Wachstum und Entwicklung. Aus Schwierigkeiten kann Stärke erwachsen, und während einige Schwierigkeiten wirklich schädlich sind oder selbst negative Auswirkungen haben (und daher angegangen werden sollten), können andere besser als ein entscheidender Teil dessen verstanden werden, was unsere Entwicklung antreibt oder das Leben sinnvoll macht. Das moderne Leben macht es leicht, den Bezug zu dieser Realität zugunsten der Annehmlichkeiten, die es bietet, zu verlieren.

Wenn wir Schritte unternehmen, um Probleme zu lösen, für die es vielleicht nicht einmal eine neue Lösung gibt, können wir Ergebnisse erzielen, die uns insgesamt in eine schlechtere Lage versetzen. Viele Probleme sind das Ergebnis wirksamer Lösungen für frühere Probleme, und Lösungen für *diese* Probleme erfordern wiederum neue Lösungen. Es ist dieser Prozess, der die Gesellschaft auf einen Weg zu immer mehr Katastrophen und Verschlechterungen statt zu echtem Fortschritt führt. Wir können diese Dynamik durch die Anwendung einer Reihe von einfachen, prinzipiellen Schritten auflösen.

Im Folgenden wird ein einfaches Verfahren vorgestellt, mit dem sichergestellt werden kann, dass jeder Problemlösungsversuch mit größerer Wahrscheinlichkeit zu einem tief greifenden und dauerhaften Erfolg führt und weniger wahrscheinlich weitere neue Probleme schafft. Dieser Ansatz zielt darauf ab, Probleme so anzugehen, dass jede Lösung eine authentisch gesündere Welt schafft, indem sie den Nutzen externalisiert und nicht die Kosten.

1. Bestimmen Sie das Problem (oder die Probleme), das (die) Sie zu lösen versuchen, und die Bedürfnisse oder Werte, denen Sie mit einer bestimmten Maßnahme dienen wollen. Die Maßnahme kann die Schaffung einer neuen Technologie, eines Produkts, einer Dienstleistung, einer Politik, eines Gesetzes, einer Lösung usw. beinhalten.
2. Beurteilen Sie, ob das Problem, das Sie lösen wollen, wirklich ein Problem in der Außenwelt ist, das angegangen werden muss, oder ob es sich um einen Aspekt der Realität handelt, dem durch eine Änderung unserer Denkweise besser gedient wäre. Es gibt viele Aspekte der Realität, die mit Arbeit, Verzögerungen oder Unannehmlichkeiten verbunden sind und die fälschlicherweise als Probleme angesehen werden, für die eine technische Lösung benötigt wird, obwohl sie in Wirklichkeit besser als wesentliche Aspekte der Realität betrachtet werden sollten. Wenn sie fehlen, verlieren wir Sinn, Erfüllung und die Möglichkeit, zu wachsen und Stärke zu entwickeln. Zu Fuß zu gehen, statt mit dem Auto zu fahren, kostet mehr Energie und Zeit, hat aber einen größeren positiven Einfluss auf Gesundheit und Wohlbefinden. In ähnlicher Weise ist der Mensch mit einer Reihe von schwierigen emotionalen Zuständen konfrontiert, einschließlich (zum Beispiel) der Trauer nach einem Todesfall. Immer häufiger entscheiden wir uns dafür, die schwierigen emotionalen Erfahrungen, die das Leben bietet, mit Medikamenten zu behandeln, und obwohl Medikamente den Schmerz vorübergehend lindern, nehmen sie uns auch die Möglichkeit, eine tiefgreifende Erfahrung zu machen, die die Entwicklung von mehr Mitgefühl und Liebe sowie ein tieferes Bewusstsein für den Wert und die Zerbrechlichkeit des Lebens ermöglicht. Welcher Ansatz führt zu einem gesünderen und ganzheitlicheren Menschen?
3. Wenn nach Abwägung der Schritte eins und zwei feststeht, dass es in der Welt ein legitimes Problem zu lösen gibt, dann sollte man damit beginnen, die Ursachen zu erforschen. Die erste Lösungslinie sollte nach Möglichkeit versuchen, die Ursachen zu beseitigen, insbesondere wenn sie vom Menschen verursacht wurden. In vielen Fällen besteht die optimale Lösung darin, *weniger* von etwas bereits Vorhandenem und nicht *mehr* von etwas Neuem zu schaffen.
4. Wenn nach der Beseitigung der feststellbaren vorgelagerten Ursachen immer noch ein legitimes Problem besteht, das einer weiteren Lösung bedarf, sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden:
 - a. Suchen Sie nach relevanten Situationen, in denen das Problem, das Sie zu lösen versuchen, nicht auftritt oder auf natürliche Weise gelöst wird, um herauszufinden, was das Auftreten des Problems verhindert hat oder welche Art von Reaktion erforderlich war, um es zu lösen. Stellen Sie fest, ob diese Erkenntnisse auf eine Weise angewendet werden können, die dem vorliegenden Problem gerecht wird.
 - b. In Ermangelung „evolutionärer“ oder „natürlicher“ Lösungen ist das Potenzial für die Wiederverwendung bestehender Technologien zu untersuchen, deren

Interaktionsdynamik und Sicherheitsprofile bereits gut bekannt sind. In diesem Fall muss das Hauptaugenmerk nur auf der neuen Anwendung einer bereits bestehenden technologischen Lösung liegen.

5. Nur wenn ein legitimes Problem verbleibt und nach Befolgung aller oben genannten Schritte keine praktikable Lösung gefunden wurde, ist zu untersuchen, was mit der Erfindung einer neuen Lösung für dieses Problem verbunden sein könnte. Kommt man zu dem Schluss, dass ein neues Werkzeug oder Produkt wirklich notwendig ist, um ein legitimes Problem anzugehen, das mit einem bestehenden Ansatz oder einer bestehenden Technologie nicht gelöst werden kann, ist der nächste Schritt das *Yellow Teaming*.

Gelbes Teaming

Das Konzept des *Yellow Teaming* wurde von der bekannteren Praxis des Red Teaming inspiriert. Die Idee des „roten Teams“ wurde vom Militär entwickelt, um Strategien zu bewerten, indem die Perspektiven und Handlungen eines Gegners simuliert wurden. Später nutzten Cybersicherheitsfirmen den gleichen Ansatz, um Angriffswege auf die digitale Infrastruktur eines Kunden zu untersuchen und Berichte über Sicherheitsprobleme zu erstellen. In vielen Fällen beinhaltet das Red Teaming den aktiven Versuch, ein Produkt zu knacken oder zu beschädigen, um alle Möglichkeiten des Versagens zu verstehen.

Das Konzept des „gelben Teams“ führt diese Idee in eine andere Richtung, indem es ein Projekt und seine Umsetzung im Kontext aller anderen Aspekte der Realität bewertet, die es während seiner gesamten Lebensdauer berühren wird.[229] Während beim Red Teaming versucht wird, sicherzustellen, dass ein Plan nicht scheitert, wird beim Yellow Teaming versucht, sicherzustellen, dass er keine unerwarteten Schäden oder Probleme an anderer Stelle verursacht. Es zielt darauf ab, zu berücksichtigen, wie unsere typischen Lösungsansätze Probleme auf lange Sicht eher verschlimmern, und Anleitungen zu geben, um solche Probleme im Voraus anzugehen und so das Risiko negativer externer Effekte zu minimieren.

Beim Yellow Teaming wird eine Reihe von Fragen gestellt, die helfen sollen, die weitreichenden Auswirkungen einer in der Entwicklung befindlichen Technologie zu ermitteln. Die Fragen sollen den Konstrukteuren dabei helfen, die Auswirkungen in allen Bereichen zu durchdenken, einschließlich der Umwelt, der menschlichen Gesundheit und Psychologie, der Grundlagen der Natur, der Gemeinschaften, der politischen Ökonomie, der bestehenden Technologien und der verschiedenen Rechtssysteme. Es hilft den Konstrukteuren auch, die unvorhergesehenen Wege zu bedenken, auf denen ihre Ideen für Zwecke genutzt werden könnten, die weit über ihre ursprüngliche Absicht hinausgehen, einschließlich Wege zur Bewaffnung, Korruption und Konflikten. Yellow Teaming und synergistisches Design (siehe unten) sind Ansätze für *axiologisches Design*: Design, das auf der Berücksichtigung von Werten und Ethik beruht und die umfassenderen Implikationen einer Technologie in den Designprozess einbezieht.[230] Einige Beispiele für die Eröffnung übergeordneter Yellow-Team-Fragen (aus denen sich dann weitere untergeordnete Fragen ergeben) sind:

- Was muss der Biosphäre entnommen werden, damit Ihr Produkt entstehen kann, und welche Kosten könnten mit dieser Entnahme verbunden sein?
- Verwendet Ihr Produkt zu irgendeinem Zeitpunkt der Entwicklung oder des Einsatzes Chemikalien oder Stoffe mit bekannten Auswirkungen auf organisches Leben oder biologische Systeme?

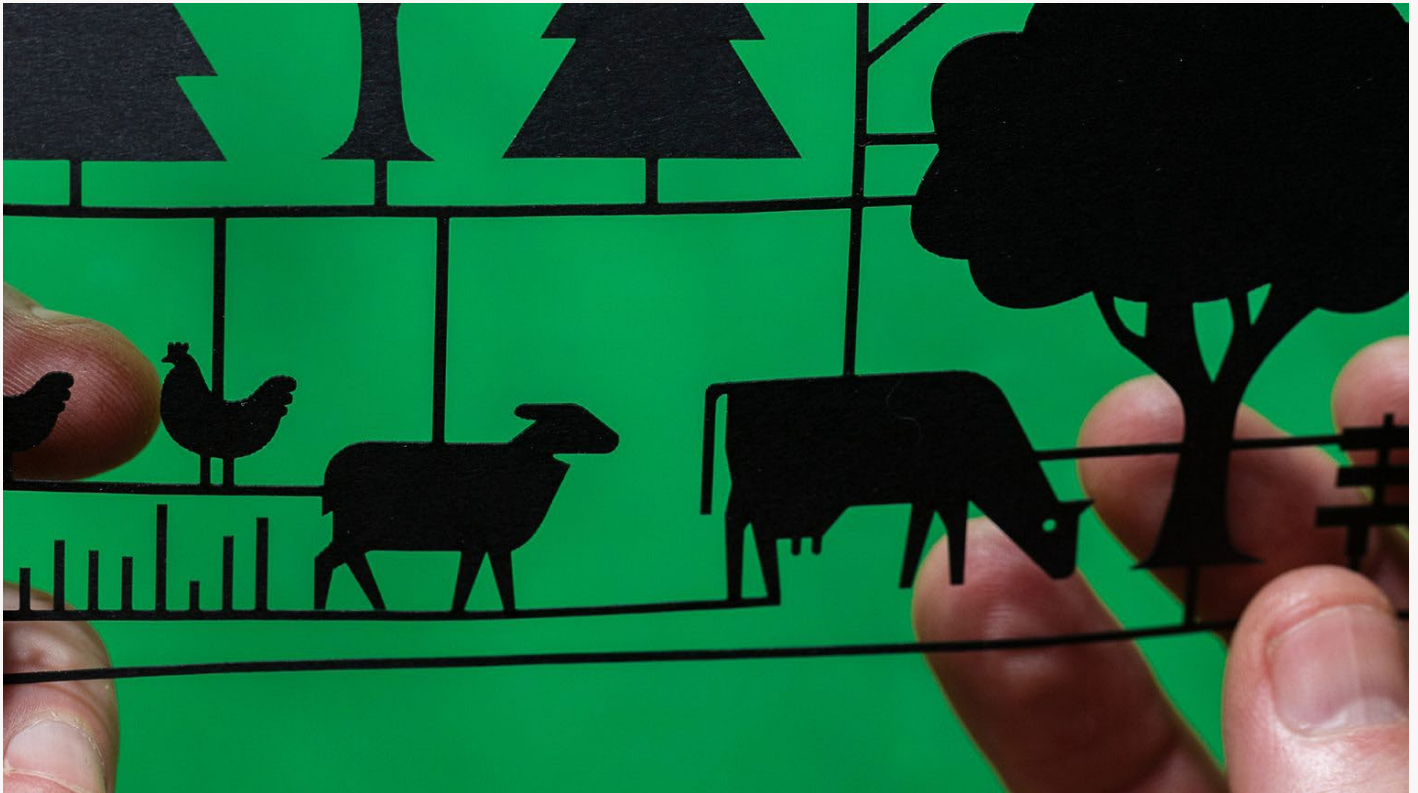
- An welchen Stellen in der Lieferkette, bei der Entwicklung oder im laufenden Betrieb trägt Ihr Produkt zur Umweltverschmutzung, zur Abholzung von Wäldern oder zur Störung oder Verschlechterung der Umwelt bei?
- Hat Ihr Produkt irgendwelche Auswirkungen auf größere Ökosysteme, die über nationale Grenzen hinausgehen (z. B. die Ozeane, die Atmosphäre, den Weltraum usw.)?
- Hat ein Teil des Projekts das Potenzial, bestimmte Menschen oder Gruppen auf asymmetrische Weise zu befähigen?
- Wie verändert der Einsatz dieser Technologie das Verhalten und die Erfahrung der Menschen - was bekommen die Nutzer durch den Einsatz der Technologie mehr oder weniger mit? Worauf richtet sich die Aufmerksamkeit der Nutzer, und was verlässt ihren Aufmerksamkeitsfokus?

Weitere Fragen konzentrieren sich auf die Auswirkungen im Kontext von Zeit, Raum und Macht. Wie schafft, erhöht oder verringert ein neues Werkzeug die Macht in der Gesellschaft? Wo wird Macht verliehen, und wer wird durch seine Verwendung ermächtigt? Welche bisherigen Formen des Lebens in der Welt werden überflüssig (z. B. Bildschirme und ihre Auswirkungen auf das Lesen)? Begünstigt sie die Gegenwart auf Kosten der Zukunft? Wird es Reaktionen und Gegenreaktionen von Wettbewerbern geben? Wie treibt sie das Innovationswettrüsten voran (d. h. wie verändert sie die Machtlandschaft, und wie werden die Betroffenen wahrscheinlich reagieren)? Die Technologien, die wahrscheinlich als Reaktion auf die Nutzung einer neuen Technologie geschaffen werden, sind ebenfalls Teil der kausalen Überlegungen, die der Ansatz des gelben Teams beinhaltet. Manchmal wird deutlich, dass *soziale* Technologien (z. B. Veränderungen in der Motivationslandschaft) vor der Einführung notwendig sind, um sicherzustellen, dass ein Instrument nicht einfach ein neues Wettrüsten auslöst. Beim Ansatz des gelben Teams geht es darum, die gesundheitliche, soziale und ökologische *Metastabilität* in einer zukünftigen Landschaft zu gestalten, die durch eine neue Technologie geprägt sein wird.[231]

Wenn wir die Auswirkungen einer Technologie auf die Welt durchdenken, scheint es vernünftig zu sein, linear zu denken: Wir können erwarten, dass sie hier diese bestimmte Auswirkung verursacht, die dann zu dieser bestimmten Nebenwirkung dort drüben führen könnte, und so weiter. Dieser Ansatz berücksichtigt jedoch nicht die Tatsache, dass eine neue Technologie, wenn sie auf den Markt kommt, unweigerlich von allen potenziellen Nutzern auf jede mögliche Art und Weise genutzt wird, die ihr Design und ihre Funktion bieten. Die Vorstellung, dass *alle neuen Technologien neue Möglichkeiten eröffnen*, ist daher ein zentraler Bestandteil des Yellow Teaming. Welche Möglichkeiten bietet diese Technologie insgesamt, und wie hängen diese Möglichkeiten mit den Motivationen zusammen, die in der Welt da draußen wahrscheinlich vorhanden sind? Die Welt, die durch eine neue Technologie geschaffen wird, hängt von den Motivationen ab, die durch die von dieser neuen Technologie ermöglichten Möglichkeiten hervorgerufen werden. Twitter wurde als

Mikroblogging-Plattform konzipiert, und dennoch bot seine Veröffentlichung den Nutzern die Möglichkeit, durch den Einsatz von Bots, anonymen Konten und Troll-Fabriken Erzählungen schnell zu verstärken, was es zu einem nützlichen Instrument für gezieltes Social Engineering, Informationskrieg und politische Propaganda macht.[232] Das ist die Welt, die wir jetzt haben. Ein Yellow-Teaming-Prozess hätte zum Entstehen einer völlig anderen Art von sozialen Medien und damit einer völlig anderen Welt führen können.

_____ Ein Yellow-Teaming-Prozess hätte zur Entstehung einer völlig anderen Art von sozialen Medien und damit einer völlig anderen Welt führen können.



Die Weisheit der Götter

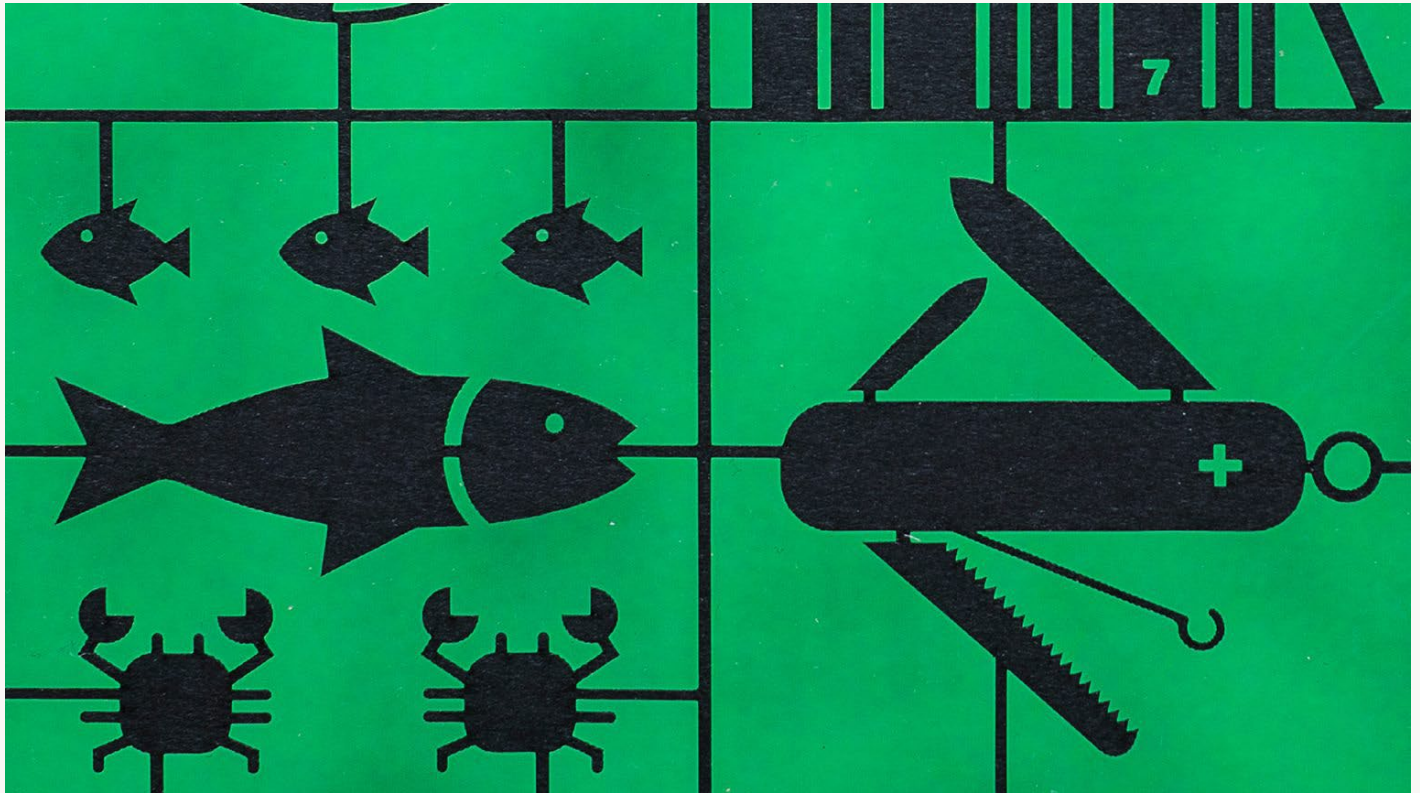
Die Macht, die uns unsere heutigen Technologien verleihen, ermöglicht Zerstörung und Schöpfung in einem noch nie dagewesenen Ausmaß. Die Fähigkeit, die Welt zu zerstören (z. B. mit Atomwaffen) oder den Quellcode unserer Biologie zu verändern (mit Hilfe der Gentechnik), kommt der Macht der Götter sehr viel näher als der Macht anderer Primaten, und doch riskieren wir eine Katastrophe, wenn wir diese Macht ohne die *Weisheit* der Götter einsetzen. Fast alle Weisheitskulturen enthalten ein gewisses Element des Konzepts der *Zurückhaltung* - die Vorstellung, dass es manchmal wichtig ist, von bestimmten Entscheidungen oder Handlungen Abstand zu nehmen, egal wie verlockend sie auch sein mögen.

Wie würde die *Weisheit der Götter* in Bezug auf die heutige technologische Innovationslandschaft aussehen? Auf der Ebene des Staates ist ein anderes Wort für *Zurückhaltung* die *Regulierung*. Dies ist schließlich genau die Rolle, die der Staat bei der Aufrechterhaltung freier Märkte spielen sollte: die Einschränkung unethischer und schädlicher Aktivitäten, für die es sonst Märkte gäbe (wie Organentnahme oder Menschenhandel). Zugegebenermaßen klingt „bessere Rechtsetzung“ nach einer offensichtlichen und wenig aufregenden Antwort auf das Problem der großen Risiken; gleichzeitig muss jedoch anerkannt werden, dass unser wichtigster Hebel zur Eindämmung großer Risiken heute immer noch auf Mechanismen der Regierungsführung und

Regulierung beruht, ohne die die Katastrophen mit verbleitem Benzin, Contergan und Asbest noch viel schlimmer ausgefallen wären. Auch wenn neue Denkansätze unbestreitbar notwendig sind, lohnt es sich, auch die bestehenden Mechanismen zu verbessern.

Neue rechtliche Rahmenbedingungen, die speziell darauf ausgerichtet sind, die Risiken nur der gefährlichsten neuen Technologien vor ihrer Einführung zu mindern, sind so bald wie möglich erforderlich. Die Luftfahrtindustrie unterliegt der Regulierung, um sowohl böswillige Absichten (z. B. terroristische Aktivitäten) als auch zufällige Schäden (z. B. mechanisches Versagen) auszuschließen. Die Vorschriften sind streng, weil die Folgen eines Versagens in beiden Fällen so gravierend sind. Eine Untergruppe der neuen Technologien zeichnet sich durch eine rasche Zunahme der Skalierbarkeit, des Leistungswachstums, der Komplexität der nachgelagerten Effekte und der Auswirkungen von Worst-Case-Szenarien aus - und einige dieser Technologien sind in plausible Szenarien verwickelt, die zu globalen Katastrophen führen könnten. KI, synthetische Biologie und Nanotechnologie (zum Beispiel) sind *exponentiell* und *existenziell*: Ihre Entwicklungsraten und das Ausmaß ihrer Auswirkungen nehmen exponentiell zu, und die unbeabsichtigten Folgen ihrer Nutzung können das Überleben der Menschheit bedrohen. Für diese Art von fortgeschrittener Technologie müssen strenge Sicherheitsanalysen durchgeführt werden, die sich auf Regulierungsprozesse konzentrieren, die solche Schäden eindämmen können, bevor eine gesetzliche Genehmigung erteilt wird.

Neue Aufsichtsbefugnisse müssen von Regulierungsbehörden geschaffen werden, die über Anreize und institutionelle Strukturen verfügen, die dem Umfang und der Macht dieser neuen Technologien angemessen sind, und die über ausreichend starke Kontrollmechanismen verfügen, um das Korruptionspotenzial, das bei der Ausübung von Macht entsteht, auszuschalten. Der richtige Ansatz beruht auf den Grundlagen des *Vorsorgeprinzips*, d. h. auf dem Grundsatz, dass es bei Ungewissheit und der Gefahr erheblicher oder irreversibler Schäden ratsam ist, im Vorfeld eines Einsatzes Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Es gibt eine ganze Reihe weiterer Kriterien, die bei Technologien mit dem Potenzial für katastrophale Folgen berücksichtigt werden müssen, z. B. die *Überprüfbarkeit* (d. h. wie „verständlich“ die Technologie ist und wie vorhersehbar ihre Auswirkungen in der Welt sind) und *kombinatorische Effekte* (d. h. wie viel Schaden diese Technologie in Kombination mit anderen Technologietypen und Ökosystemen anrichten kann und ob sie die Risiken in anderen Bereichen der Technologieentwicklung verschärfen könnte). Eine neue Regulierung fortschrittlicher Technologien muss auf dem Verständnis beruhen, dass in Szenarien, in denen sowohl erhebliche Unsicherheiten als auch schwerwiegende Folgen bestehen, die Beweislast bei der Sicherheit und nicht beim Risiko liegen muss.



Synergistischer Entwurf

Synergistische Lösungen sind Problemlösungen, die mehrere Bedürfnisse gleichzeitig befriedigen^[233]. Dieses einfache Prinzip lässt sich auch auf die Entwicklung neuer Werkzeuge und Produkte anwenden. Indem wir nach Synergieeffekten zwischen Lösungen für unterschiedliche Probleme suchen - oder nach Ansätzen, die mit einer einzigen Maßnahme mehrere positive externe Effekte erzielen - können wir unseren Blickwinkel erweitern und mehr als nur die enge, produktorientierte Pipeline des typischen Technolgie-designs berücksichtigen.

Die oben erwähnten Fallstudien zu sozialen Medien und regenerativer Landwirtschaft sind Beispiele für synergetisches Design. Im Fall der sozialen Medien könnten wir durch die Veränderung der Plattformen, die von Milliarden von Menschen auf der ganzen Welt genutzt werden, gleichzeitig die individuelle und kollektive geistige Gesundheit verbessern, die kognitiven Fähigkeiten der Nutzer zum Verständnis der Welt steigern, die Bürgerbeteiligung erhöhen, die Familiendynamik heilen und Radikalisierung, Gewalt, Desinformation und Polarisierung verringern. Dieses Beispiel bringt den Geist des synergetischen Designs auf den Punkt, bei dem es darum geht, dass sich aus einer begrenzten Anzahl von Veränderungen viele positive Effekte ergeben.

Der Grund, warum die industrielle Landwirtschaft in diesem Papier eine zentrale Rolle spielt, liegt darin, dass sie im Zuge ihrer engen Optimierung der Nahrungsmittelproduktion viele Schäden in vielen Sektoren auslagert. Der Grund, warum die regenerative Landwirtschaft ein wertvolles Gegenbeispiel ist, liegt darin, dass sie sich mit diesen Schäden befasst und positive Effekte in die Bereiche externalisiert, in denen derzeit Schäden entstehen. Das macht sie zu einem Beispiel für einen synergetischen Befriediger. Die gleiche Art von sich gegenseitig verstärkenden Vorteilen kann beobachtet werden: Verbesserung der körperlichen und geistigen Gesundheit, Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Umwelt, Verringerung des Artensterbens, Heilung der toten Zonen in den Ozeanen und mit der Zeit auch Verbesserungen in der Wirtschaft, wie z. B. eine Verringerung der Defizit Ausgaben für das Gesundheitswesen.

Regenerative Landwirtschaft kann als eine spezifische Anwendung des umfassenderen philosophischen Prinzips der *Permakultur* betrachtet werden, das einen Ansatz zur Landnutzung und Nahrungsmittelproduktion darstellt, der die Muster der Natur widerspiegelt und menschliche Aktivitäten mit Ökosystemen integriert. Die Permakultur - und ihre Ausprägung in den spezifischen Praktiken der regenerativen Landwirtschaft - zielt darauf ab, die menschlichen Bedürfnisse zu befriedigen und gleichzeitig zahlreiche andere Funktionen innerhalb des komplexen Netzes von Interdependenzen zu erfüllen, das die lokale Umwelt ausmacht.

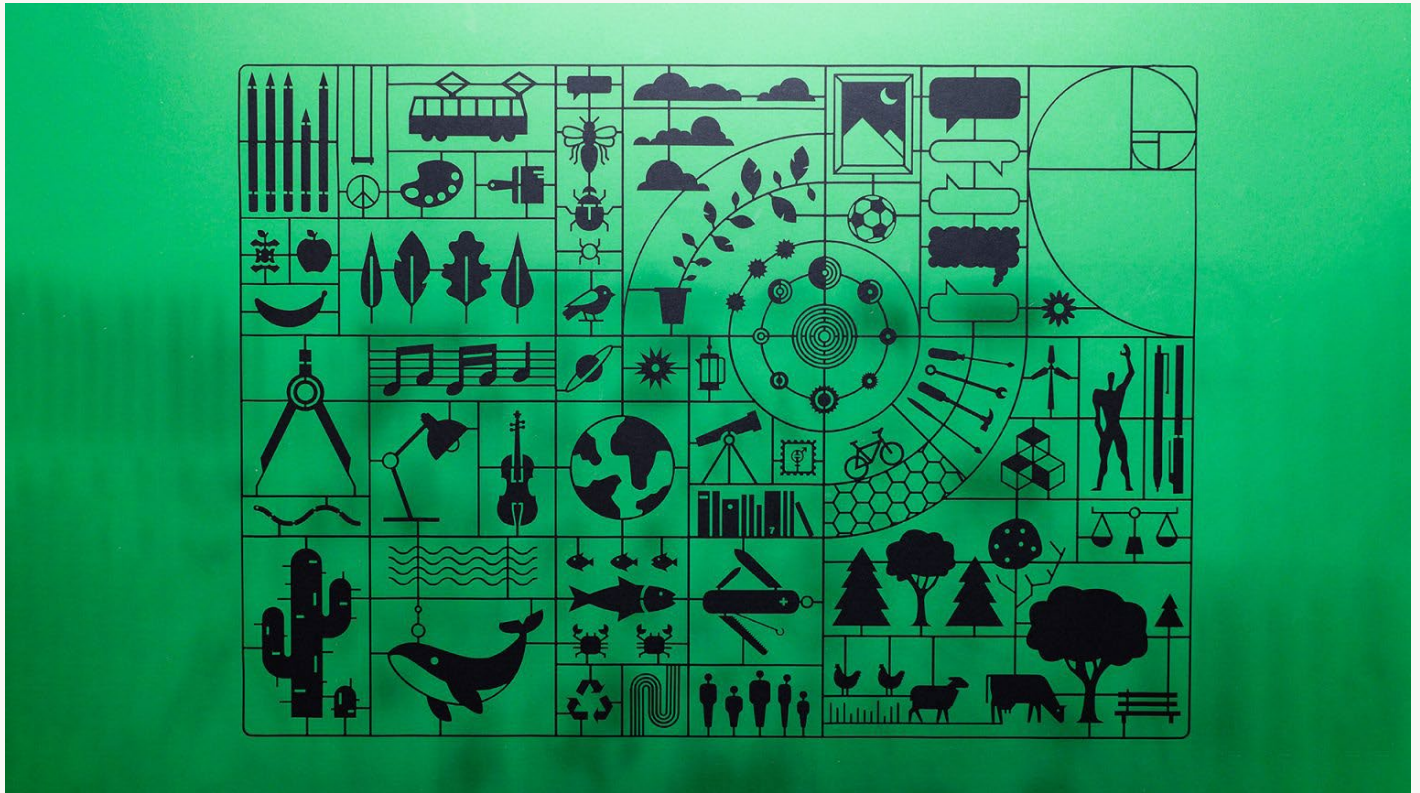
Jeder Teil eines Permakultur-Systems ist so konzipiert, dass er mehreren Werten dient und mehrere Funktionen erfüllt. Die Permakultur ist ein Beispiel für einen Ansatz, der die Prinzipien des synergetischen Designs und der Antifragilität verkörpert - beides Bestandteile des ökologischen Designs, das sich wiederum von natürlichen Systemen inspirieren lässt. In natürlichen Systemen dient jedes Element mehreren Zwecken, und jeder Zweck wird von mehreren Elementen erfüllt. Bäume beispielsweise produzieren nicht nur Früchte, sondern bieten auch Lebensraum für Tausende anderer Organismen, unterstützen nützliche Bestäuber, spenden im Hochsommer Schatten und dienen als Windschutz für andere Pflanzen. In der Praxis der Permakultur wird jede Pflanze als Teil eines gemischten Ökosystems ausgewählt, das anderen Pflanzen und Organismen dient und zugute kommt. Die generativsten Bereiche der Landschaft, wie z. B. die Ränder zwischen Feldern und Wäldern, werden für die Interaktion zwischen benachbarten Ökosystemen geschützt, um die Synergie zwischen hochrangigen Elementen des Gesamtsystems zu fördern. Beim Permakulturdesign zielt der Ansatz zur Integration der menschlichen Bedürfnisse und der natürlichen Welt darauf ab, die der Natur innewohnenden Nachhaltigkeitsprinzipien zu nutzen, um Widerstandsfähigkeit aufzubauen und mit der Zeit auf geschlossene Kreislaufsysteme hinzuarbeiten. Es ist ein Ansatz, der in der Verwaltung (im Gegensatz zur Ausbeutung) der Biosphäre verwurzelt ist.

_____ Beim Permakulturdiesign zielt der Ansatz zur Integration der menschlichen Bedürfnisse und der natürlichen Welt darauf ab, die der Natur innewohnenden Nachhaltigkeitsprinzipien zu nutzen, um Widerstandsfähigkeit aufzubauen und die Bemühungen mit der Zeit auf geschlossene Kreislaufsysteme zu lenken.

Es gibt Tausende von weiteren Beispielen, die den oben genannten ähnlich sind. Soziale Medien und Permakultur sind zusammen informativ, weil sie zwei sehr unterschiedliche Bereiche der Lebensmittelproduktion und der wachsenden digitalen Welt abdecken. Es wurde bereits viel gute Arbeit zu synergetischen Designrahmen in anderen gesellschaftlichen Bereichen geleistet, u. a. in Modellen für nachhaltige Wirtschaft, zukünftige Bildungssysteme, Unternehmensstrategien und Stadtplanung[234].

Weiterer Bedarf

Aus diesem letzten Abschnitt über Designüberlegungen sollte klar hervorgehen, dass in der Designmethodik noch weitere tiefgreifende Arbeiten erforderlich sind. Die Absicht dieser kurzen Beschreibungen ist es, die Ideen in einem Gefühl der realistischen Erreichbarkeit zu verankern. Stellen Sie sich eine dezentralisierte Bewegung vor, in der diese Ideen und Praktiken beginnen, in frühen Designprozessen in allen Sektoren der globalen Wirtschaft Fuß zu fassen. Stellen Sie sich vor, dass Yellow Teaming und synergetisches Design an den Universitäten für Ingenieure, Wissenschaftler, Jurastudenten und Architekten gelehrt wird. Stellen Sie sich vor, dass zur gleichen Zeit auch andere Bewegungen beginnen, sich für die Entfernung des Geldes aus der Politik, die rechtliche Internalisierung von externen Effekten, die Schaffung von Systemen der Unternehmenstransparenz und -verantwortlichkeit, eine verstärkte Aufsicht über die Industrie, verbesserte Regulierungspraktiken, eine eingeschränkte Lobbyarbeit und Wahlkampffinanzierung sowie den Erlass von Gesetzen zur erweiterten Herstellerverantwortung einzusetzen[235]. Solche Bewegungen könnten eine ganz andere Welt hervorbringen als die, in der wir heute leben. Dies ist der Weg des gesunden Optimismus: der Glaube daran, dass diese und andere Ziele, die wir uns gerade erst vorstellen können, unseren Kindern eine lange, erfüllte und gesunde Zukunft bringen können.



Fortschritt beim Erwachsenwerden

Mit charakteristischer Sparsamkeit schrieb der Naturforscher John Muir: „Wenn wir versuchen, irgendetwas für sich allein zu betrachten, finden wir, dass es mit allem anderen im Universum verbunden ist.“^[236] Im Mittelpunkt eines differenzierteren Fortschrittsverständnisses muss ein bescheidenes Bewusstsein für die Verflechtung nicht nur der natürlichen Welt, sondern zunehmend auch der globalen Zivilisation stehen, von der unsere Lebensweise heute abhängt.

Gegenwärtig gibt es wenig sinnvollen Widerstand gegen die Ideologie des unaufhaltsamen und immer schneller werdenden technologischen Fortschritts als vorrangiges und verbindliches Ziel der Welt. Es ist die Weltanschauung einer kleinen Gruppe von Technologen und Finanziers, die die Gesellschaften in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert hat, und sie ist die treibende Kraft hinter dem derzeitigen Wettrennen im Bereich der künstlichen Intelligenz. Wettrennen, sei es um neue kommerzielle Technologien, Atomwaffen oder fortschrittliche Raketen, führt in der Regel zu Ergebnissen, bei denen jeder weit weniger sicher ist als früher.

_____ Mit ihrem enormen Reichtum, ihrer Macht und ihrem Rückhalt in der Bevölkerung ist unsere unausgereifte Idee des Fortschritts die gefährlichste Ideologie der Welt - weitaus gefährlicher als jede andere radikale Weltanschauung aus allen politischen oder religiösen Spektren.

Die potenziell katastrophalen externen Effekte unseres derzeitigen Weges des engen technologischen Fortschritts werden vom Zeitgeist weitgehend ignoriert. Mit ihrem enormen Reichtum, ihrer Macht und ihrer Unterstützung durch die Bevölkerung ist unsere unausgereifte Idee des Fortschritts die gefährlichste Ideologie der Welt - weitaus mehr als jede andere radikale Weltanschauung aus allen politischen und religiösen Spektren. Keine andere Ideologie treibt die Produktion immer leistungsfähigerer physikalischer Technologien an, mit Folgen für Gläubige und Ungläubige gleichermaßen. Keine andere Ideologie vergöttert die Technologie im Namen ihrer konstruktiven Fähigkeit und beschleunigt damit gleichzeitig das Wachstum ihrer gesamten zerstörerischen Fähigkeit. Der größte Teil der Menschheit ist blind für den Schaden, den diese Ideologie anrichtet, und verfolgt stattdessen aktiv ihre Ziele, unfähig oder nicht willens zu erkennen, wohin der Weg führt; obwohl immer mehr Menschen die Realität unseres Weges erkennen, fühlen sich die meisten immer noch festgefahren, Opfer des Stockholm-Syndroms. In einer Welt des exponentiellen Wachstums, der Extraktion, der Umweltverschmutzung und des Wettrüstens kann dieser Weg nur zum Zusammenbruch führen.

Aber der Zusammenbruch ist nicht unvermeidlich. Wir alle haben zumindest einige direkte Erfahrungen damit gemacht, wie es ist, erwachsen zu werden. Es ist oft hart, ungerecht und kompliziert, aber auf die eine oder andere Weise und mit unterschiedlichem Erfolg müssen wir es alle versuchen. Jeder von uns hat die Fähigkeit, zu reifen, die Realität zu erkennen, wie wenig wir wirklich wissen, und auf die Reise in die Gegenwart zurückzublicken. Für unsere globale Zivilisation ist die gleiche Reise überfällig. Um zu reifen, müssen wir uns der Realität mit genügend Liebe und Sorgfalt nähern, um unsere unreifen Wünsche beiseite zu legen und der Welt mit Demut und offener Neugier zu begegnen. Nur dann wird sich der ideologische Schleier, der unseren Blick verdeckt, lüften. Nur dann kann unsere globale Zivilisation erwachsen werden und zum weisen Verwalter der Macht werden, die sie geschaffen hat.

Soweit wir wissen, sind Orte wie unsere Biosphäre in den Weiten des Kosmos selten. Es gibt keine Aussage, die auch nur einen Bruchteil des Wertes erfassen könnte, der auf der Oberfläche dieses kleinen Planeten entstanden ist, oder was es bedeutet, ihn im Laufe eines Lebens zu erleben. Die Aussage, dass er unendlich wertvoll ist, muss genügen. Was wir

jedoch mit Sicherheit sagen können, ist, dass er unvergleichlich winzig ist und dass alles, was uns wichtig ist, von ihm abhängt. Damit die Dinge, die uns wichtig sind, weiterbestehen können, muss dieser unendlich kostbare Ort auf eine Art und Weise bedient und geschützt werden, wie wir es derzeit nachweislich nicht schaffen. Unsere Welt der Wirtschaft, der Politik, der Infrastruktur und der Institutionen steht nicht von vornherein fest - sie wird durch die Entscheidungen und Handlungen von Menschen bestimmt und kann von Menschen neu gestaltet werden. Was wir brauchen, um eine Katastrophe abzuwenden, ist grundsätzlich möglich und gleichzeitig nicht weniger als das, was erforderlich ist, um eine radikal gesündere, freundlichere und sicherere Welt zu schaffen. Die Verwirklichung dieser potenziellen Welt stellt eine weitaus bessere Geschichte für die Menschheit dar als die, die das derzeitige Fortschrittsnarrativ bietet. Ein Teil der fortschreitenden Entwicklung zu sein, im Dienst für alles Leben in der Ewigkeit, wäre eine viel sinnvollere Existenz als die, die Sie jetzt leben.

Fußzeilen

1. Derek Muller, Petr Lebedev, and Emily Zhang, “The Man Who Accidentally Killed The Most People In History,” video, Veritasium, April 22, 2022, <https://www.youtube.com/watch?v=IV3dnLzthDA>.
2. Michael J. McFarland, Matt E. Hauer, and Aaron Reuben, “Half of US Population Exposed to Adverse Lead Levels in Early Childhood,” *PNAS* 119, no. 11 (March 7, 2022), <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2118631119>.
3. United States. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. “Toxicological Profile for Lead,” report, Department of Health and Human Services (2020), doi:10.15620/cdc:95222.
4. Bjorn Larsen and Ernesto Sánchez-Triana, “Global Health Burden and Cost of Lead Exposure in Children and Adults: A Health Impact and Economic Modelling Analysis,” *The Lancet Planetary Health* 7, no. 10 (September 11, 2023), [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00166-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00166-3).
5. For a review of studies demonstrating the impact of lead toxicity on behavior, see also section 2 of Anthony Higney, Nick Hanley, and Mirko Moro, “The Lead-Crime Hypothesis: A Meta-Analysis,” *Regional Science and Urban Economics* 97 (November 2022), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046222000667#sec2>.
6. Daniel Lawler, “Lead Poisoning Causes Far More Death, IQ Loss Than Thought: Study,” *Barron's*, September 11, 2023, <https://www.barrons.com/news/lead-poisoning-causes-far-more-death-iq-loss-than-thought-study-78d8ccb6>.
7. Bjorn Larsen and Ernesto Sánchez-Triana, “Global Health Burden and Cost of Lead Exposure in Children and Adults,” see note 4 above.
8. Elizabeth Gamillo, “Leaded Gasoline Use in Vehicles Has Now Officially Ended Worldwide,” *Smithsonian Magazine*, August 31, 2021, <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/worldwide-use-leaded-gasoline-vehicles-now-completely-phased-out-180978549/>.
9. Kyle Smith, “Leaded Gas Lowered America’s IQ, and We’re Still Using It,” *Hagerty*, July 5, 2022, <https://www.hagerty.com/media/maintenance-and-tech/leaded-gas-lowered-americas-iq-and-were-still-using-it/>.
10. “Gasoline Explained: Gasoline and the Environment,” U.S. Energy Information Administration, updated December 29, 2022, <https://www.eia.gov/energyexplained/gasoline/gasoline-and-the-environment-leaded-gasoline.php>.
11. The mining of elements from the Earth’s crust, along with the industrial processing and chemical separation necessary for extraction and purification, directly undermines the delicate balance of elements within the biosphere that enabled the evolution of intelligent life in the first place. This balance can be thought of as a “Goldilocks zone“: by polluting it with toxic elements that are otherwise naturally locked within rocks, we are debasing the very substrate on which all life depends.
12. Kathryn B. Egan, et al., “Blood Lead Levels in U.S. Children Ages 1-11 Years, 1976-2016,” *Environmental Health Perspectives* 129, no. 3 (March 17, 2021), <https://doi.org/10.1289/EHP7932>.
13. See Inger Andersen, “Lessons Learnt from the Global Phase-Out of Leaded Fuel,” August 30, 2021, UNEP, <https://www.unep.org/news-and-stories/speech/lessons-learnt-global-phase-out-leaded-fuel>. Especially: “It was linked to health problems, including heart disease, stroke, and cancer; hindering brain development, especially in children...The end of leaded gasoline could prevent an estimated 58 million crimes annually, according to UNEP, and also save \$2.45 trillion for the global economy every year—money that would otherwise go to medical bills, lost wages, and for incarceration... Leaded fuel illustrates, in a nutshell, the kind of mistakes that humanity has been making at every level of our societies. The kind of mistakes that have brought the triple planetary crisis of climate change, nature and biodiversity loss, and pollution and waste down upon our heads.“
14. “Global Burden of Disease,” *The Lancet*, accessed April 5, 2024, <https://www.thelancet.com/gbd>.

15. "CAS Data," American Chemical Society, CAS.org, accessed May 6, 2024, <https://www.cas.org/cas-data>.
16. Ravi Naidu, et al., "Chemical Pollution: A Growing Peril and Potential Catastrophic Risk to Humanity," *Environment International* 26 (November 2021), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021002415>.
17. "Fossil Fuel Air Pollution Responsible for 1 in 5 Deaths Worldwide," Harvard School of Public Health, February 9, 2021, <https://www.hsph.harvard.edu/c-change/news/fossil-fuel-air-pollution-responsible-for-1-in-5-deaths-worldwide/>.
18. A brief calculation of the examples outlined in this paragraph estimates 755,000 deaths annually from the combination of lead and asbestos alone. Vioxx is thought to have caused 55,000 total deaths (total market life 1999–2005). There are few reliable estimates of death and disease caused by DDT. It is not known how many babies died in the womb or in infancy due to thalidomide, but between 10,000–20,000 birth defect cases were registered between 1957 and 1961.
19. Harlan M. Krumholz, Joseph S. Ross, and David S. Egilman, "What Have We Learnt from Vioxx?" *BMJ* 334 (January 18, 2007), doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.39024.487720.68>.
20. See also "Vioxx Killed Half a Million? The Facts are Grim," *The Legal Examiner Affiliate Network*, May 1, 2012, <https://affiliates.legalexaminer.com/health/vioxx-killed-half-a-million-the-facts-are-grim/>.
21. Suzanne Dixon, "Asbestos Cancer Facts and Statistics," *Asbestos.com*, The Mesothelioma Center, last updated January 16, 2024, <https://www.asbestos.com/cancer/facts/>.
22. See also: Sugio Furuya, et al., "Global Asbestos Disaster," *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, no. 5 (May 16, 2018), doi: 10.3390/ijerph15051000. Asbestos causes 4 percent of all lung cancer cases and more than three thousand mesothelioma cases each year in the US alone, and a range of other diseases and psychiatric conditions; in fact, the US is the only developed nation in the world that still permits its import and use.
23. See Stefano Tasselli, et al., "Legacy Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) Pollution in a River Ecosystem: Sediment Contamination and Bioaccumulation in Benthic Invertebrates," *Sustainability* 15, no. 8 (April 11, 2023), <https://doi.org/10.3390/su15086493>.
24. See also Verona Borges Ferreira, et al., "Residues of Legacy Organochlorine Pesticides and DDT Metabolites in Highly Consumed Fish from the Polluted Guanabara Bay, Brazil: Distribution and Assessment of Human Health Risk," *Journal of Environmental Science and Health* 55, no. 1 (January 2, 2020), doi.org/10.1080/03601234.2019.1654808.
25. Michael E. Franks, Gordon R. Macpherson, and William D. Figg, "Thalidomide," *The Lancet* 3623, no. 9423 (June 1, 2004), [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(04\)16308-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(04)16308-3).
26. See also: "About Thalidomide," *The Thalidomide Trust*, accessed April 5, 2024, <https://www.thalidomidetrust.org/about-us/about-thalidomide/>.
27. Other well-known examples include organophosphates such as malathion and parathion, as well as leaded paint, premarin, and an ever-growing list of chemicals used in cosmetic products.
28. Hannah Ritchie and Max Roser, "Air Pollution," *Our World in Data*, last updated February 2024, <https://ourworldindata.org/air-pollution>.
29. Gilbert W. Mellin and Michael Katzenstein, "The Saga of Thalidomide–Neuropathy to Embryopathy, with Case Reports of Congenital Anomalies," *The New England Journal of Medicine* 267, no. 23 (December 6, 1962), DOI: 10.1056/NEJM196212062672305.
30. Xihe Zhou, et al., "Environmental and Human Health Impacts of Volatile Organic Compounds: A Perspective Review," *Chemosphere* 313 (February 2023), <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.137489>.
31. Darrin A. Thompson, et al., "A Critical Review on the Potential Impacts of Neonicotinoid Insecticide Use: Current Knowledge of Environmental Fate, Toxicity, and Implications for Human Health," *Environmental Science: Processes & Impacts* 6 (2020), <https://doi.org/10.1039/C9EM00586B>.
32. Raphael M. Janousek, Stephan Lebertz, and Thomas P. Knepper, "Previously Unidentified Sources of

- Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances from Building Materials and Industrial Fabrics," Environmental Science: Processes & Impacts 11 (2019), <https://doi.org/10.1039/C9EM00091G>.
33. Alison L. Ling, "Estimated Scale of Costs to Remove PFAS from the Environment at Current Emission Rates," Science of the Total Environment 918 (March 25, 2024), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38325453/>.
 34. Green Science Policy Institute, "It's Raining PFAS: Even in Antarctica and on the Tibetan Plateau, Rainwater is Unsafe to Drink," Phys.org, August 2, 2022, <https://phys.org/news/2022-08-pfas-antarctica-tibetan-plateau-rainwater.html>.
 35. See for example "Latest Science Shows Endocrine Disrupting Chemicals in Plastics, Pesticides, and Other Sources Pose Health Threats Globally," Endocrine Society, February 26, 2024, <https://www.endocrine.org/news-and-advocacy/news-room/2024/latest-science-shows-endocrine-disrupting-chemicals-in-pose-health-threats-globally>.
 36. Death by a thousand cuts ("lingchi") is a form of torture that was practiced in China for a millenia, and involved inflicting repeated small cuts all over a victim's body, leading eventually to death. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lingchi>
 37. "It's a MAD Information War," The Consilience Project, July 25, 2021, <https://consilienceproject.org/its-a-mad-information-war/>.
 38. A version of this problem was originally conceived as the "Collingridge Dilemma" in The Social Control of Technology by David Collingridge (New York: St. Martins Press, 1980). This formulation stated that tech development faces a dual problem of information and power: it is hard to predict the effects of a technology until its use is widely distributed, and yet once it has spread, control or change becomes extremely difficult.
 39. "Merck Manipulated the Science about the Drug Vioxx," Union of Concerned Scientists, October 12, 2017, <https://www.ucsusa.org/resources/merck-manipulated-science-about-drug-vioxx>.
 40. "They Knew: How Industry Giants Covered up PFAS Dangers," Innovation Origins, June 4, 2023, <https://innovationorigins.com/en/they-knew-how-industry-giants-covered-up-pfas-dangers/>.
 41. For a broad overview of the various models offered in relation to development and maturity, see the opening chapters of Ken Wilber, Integral Psychology: Consciousness, Spirit, Psychology, Therapy (Boston: Shambhala Publications, 2000).
 42. See for instance Office of Naval Research, "Directed Energy Weapons: Ultra-Short Pulse Laser and Atmospheric Characterization," Office of Naval Research, accessed June 29, 2024, <https://www.nre.navy.mil/organization/departments/code-35/division-353/directed-energy-weapons-uspl-and-atmospheric-characterization>.
 43. Rajesh Uppal, "Emerging Ultrashort Pulse Laser (USPL) or Femtosecond Laser Directed Energy Weapons (DEW)," International Defense, Security & Technology, April 7, 2022, <https://idstch.com/technology/phonics/emerging-ultrashort-pulse-laser-uspl-or-femtosecond-laser-directed-energy-weapons-dew/>.
 44. "Adapting Cross-Domain Kill-Webs," Defense Adapted Research Projects Agency, accessed June 29, 2024, <https://www.darpa.mil/program/adapting-cross-domain-kill-webs>.
 45. Rojoef Manuel, "Shield AI, AFWERX Complete AI-Piloted Drone Swarm Demonstration," The Defense Post, September 1, 2023, <https://www.thedefensepost.com/2023/09/01/us-ai-drone-swarm-demonstration/>.
 46. The Parliamentary Office of Science and Technology, "Hypersonic Missiles," UK Parliament Post 696 (June 2023), <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-0696/POST-PN-0696.pdf>.
 47. A common response is that even if a military arms race delivers a world of increasingly destructive weaponry, it would still be better for "us" (i.e. the good guys in our worldview) to win than "them" (the bad guys in our worldview). It is important to remember that those with no chance of winning an arms race have no say in whether it takes place at all. Only those who have the potential to win the arms race have the potential to bind it. Those with the potential to win will often declare such an outcome to be impossible, as a form of plausible deniability to justify their continued efforts for victory. This is a choice; instead of pursuing multilateral disarmament agreements, we choose to accelerate the fundamental dynamics of the arms race. This critique is not suggesting that it would simply be better to let an adversary win; it is suggesting that potential

- space for solutions is critically underexplored, and that no one is reserving even a tiny fraction of military spending on diplomacy or on the development of power-sharing models and agreements.
48. While there are many examples of this kind of broad perspective-taking on individual legacies, we can take one of history's most infamous figures as an example. Genghis Khan is often remembered for brutal conquest and violence. Without any judgment on the balance of value between positive and negative contributions, it is possible to frame his legacy through a number of generative contributions to society, including cultural exchange between East and West, increasing trade along the Silk Road, and the introduction of a Mongol language writing system. See: Frank McLynn, *Genghis Khan: His Conquests, His Empire, His Legacy* (Cambridge, MA: Da Capo Press, 2015).
 49. Often misattributed to Voltaire, this quote is thought to originate from the Bible: Prov. 29:18, "Where there is no vision, the people perish." (KJV).
 50. Hans Rosling, Ola Rosling, and Anna Rosling Rönnlund. *Factfulness: Ten Reasons We're Wrong About the World—and Why Things Are Better Than You Think* (New York: Flatiron Books, 2018).
 51. Carl Sagan, *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark* (New York: Ballantine Books, 1996)
 52. Steven Pinker, *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress* (New York: Viking, 2018).
 53. The clearest current framing of this general argument may be found in Marc Andreessen's "Techno-Optimist Manifesto" (Marc Andreessen Substack (Substack), October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>), but can also be drawn from the work of Pinker and others, including for example Ray Kurzweil, "Exponential Growth of Computing," April 9, 2010, <https://www.kurzweilai.net/exponential-growth-of-computing>.
 54. Steven Pinker, *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress* (New York: Viking, 2018).
 55. Some groups in society have disproportionately benefited from progress, often at the expense of others. One lens commonly applied is that of socioeconomic class analysis: in general, upper classes across societies have benefited more than lower classes, who have had to bear the majority of the costs and externalities. For more on inequality and progress, see Daron Acemoglu and Simon Johnson. *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity* (New York: Hachette Books, 2021).
 56. Christopher N. Johnson, "Past and Future Decline and Extinction of Species" The Royal Society, accessed April 5, 2024, <https://royalsociety.org/news-resources/projects/biodiversity/decline-and-extinction/>.
 57. See also IUCN Red List: 2017-2020 Report for a general perspective on the impact of human activities on nonhuman life: https://nc.iucnredlist.org/redlist/resources/files/1630480997-IUCN_RED_LIST_QUADRENNIAL_REPORT_2017-2020.pdf
 58. From this perspective, it appears that universally using and transforming technologies at the same time presents the only possible path ahead for humanity.
 59. While some civilizations collapsed relatively quickly, most succumbed to major social transformations rather than dynamics of rapid disintegration. Many historians align with Tainter's 1988 definition of collapse as "the rapid loss of an established level of social, political, or economic complexity." See for example: Joseph A. Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (New Studies in Archaeology) (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990).
 60. Norman Yoffee and George L. Cowgill, eds., *The Collapse of Ancient States and Civilizations* (Tucson: University of Arizona Press, 1988), <https://doi.org/10.2307/j.ctv1prsrx5>.
 61. Jared M. Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Survive* (New York: Penguin Books, 2005).
 62. For a broad overview of civilizational cycles, see the work of Peter Turchin such as *End Times: Elites, Counter-Elites, and the Path of Political Disintegration* (New York: Penguin Books, 2023).
 63. Encyclopedia Britannica Online, s.v. "Antikythera mechanism," by Michael Edmunds, updated March 29

- 2024, <https://www.britannica.com/topic/Antikythera-mechanism>.
64. Ancient Persian, Assyrian and Egyptian cultures also used early concrete in their constructions. See for example Jean-Pierre Adam, *Roman Building: Materials and Techniques*, trans. Anthony Mathews, (New York: Routledge, 2005).
 65. Donella H. Meadows, et al., *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York: Universe Books, 1972).
 66. "How to Mislead with Facts," The Consilience Project, January 30, 2022, <https://consilienceproject.org/how-to-mislead-the-facts/>.
 67. "Writing history inevitably involves organizing and arranging facts according to one's subjective preference, that is, what is or is not relevant will change with each perspective. Yet, there should be no argument 'against the existence of factual matter.'" Hannah Arendt, "Truth and Politics," in *Between Past and Future: Eight Exercises in Political Thought* (New York: Penguin, 1993), 238-239.
 68. "Data Page: Life Expectancy at Birth," from Saloni Dattani, et al., "Life Expectancy." Data adapted from "Human Mortality Database," United Nations, Zijdeman et al., James C. (2023), <https://ourworldindata.org/grapher/life-expectancy>.
 69. "Why Life Expectancy Is Misleading," *Priceonomics*, December 11, 2013, <https://priceonomics.com/why-life-expectancy-is-misleading/>; J.P. Griffin, "Changing Life Expectancy throughout History," *Journal of the Royal Society of Medicine* 101, no. 12 (December 1, 2008), <https://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jrsm.2008.08k037>.
 70. Seungmi Yang, et al., "Understanding the Rapid Increase in Life Expectancy in South Korea," *American Journal of Public Health* 101, no. 5 (May 2010), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2853609/>.
 71. On the decline in infant mortality and its effects, see Anthony Volkand and Jeremy Atkinson, "Is Child Death the Crucible of Human Evolution?" *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology* 2, no. 4 247-260 (2008), <https://doi.org/10.1037/h0099341>.
 72. See also Hannah McDowell and Anthony Volk, "Infant Mortality" in *Evolutionary Perspectives on Infancy*, ed. Sybil L. Hart and David F. Bjorkland (Cham: Springer Nature Switzerland, 2022).
 73. Anthony A. Volk and Jeremy A. Atkinson, "Infant and Child Death in the Human Environment of Evolutionary Adaptation," *Evolution and Human Behavior* 34, no. 3 (May 2013), <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2012.11.007>.
 74. Sharon DeWitte, "Old Age Isn't a Modern Phenomenon - Many People Lived Long Enough to Grow Old in the Olden Days, Too," from the website for the University of South Carolina, updated August 10, 2022, <https://sc.edu/uofsc/posts/2022/08/conversation-old-age-is-not-a-msodern-phenomenon.php>.
 75. Meggan Bullock, et al., "Paleodemographic Age-at-Death Distributions of Two Mexican Skeletal Collections: A Comparison of Transition Analysis and Traditional Aging Methods," *American Journal of Biological Anthropology* 152, no. 1 (September 2013), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.22329>.
 76. The work of the Stockholm Resilience Centre has charted many of these trends in recent decades. See "Planetary Boundaries," accessed June 29, 2024, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>.
 77. Annelies Winny, "Life Expectancy is Declining in the U.S. It Doesn't Have to Be," from the website of Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, December 6, 2022, <https://publichealth.jhu.edu/2022/life-expectancy-is-declining-in-the-us>.
 78. Jane E. Brody, "The Hidden Drug Epidemic Among Older People," *The New York Times*, December 16, 2019, <https://www.nytimes.com/2019/12/16/well/live/the-hidden-drug-epidemic-among-older-people.html>.
 79. "2020 Alzheimer's Disease Facts and Figures," *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association* 16, no. 20 (March 2020), <https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/alz.12068>.

80. "Health, United States," National Center for Health Statistics, last updated August 23, 2023, <https://www.cdc.gov/nchs/hs/data-finder.htm?&population=Older%20adults>.
81. Studies looking at loneliness and depression in elderly populations over the last few decades are inconsistent and show little change. See for example: Lena Dahlberg, Neda Agahi, and Carin Lennartsson, "Lonelier Than Ever? Loneliness of Older People over Two Decades," *Archives of Gerontology and Geriatrics* 75 (March–April 2018), <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.11.004>.
82. However, over more relevant timescales, comparing pre- and post-industrial data, it appears clear that loneliness as we know it now is indeed a modern phenomenon. See K.D.M. Snell, "The Rise of Living Alone and Loneliness in History," *Social History* 42, no. 1 (2017), <https://doi.org/10.1080/03071022.2017.1256093>.
83. Jean M. Twenge, "The Sad State of Happiness in the United States and the Role of Digital Media," *World Happiness Report*, March 20, 2019, <https://worldhappiness.report/ed/2019/the-sad-state-of-happiness-in-the-united-states-and-the-role-of-digital-media/>. Jonathan Haidt, "Social Media," *JonathanHaidt.com*, accessed April 9, 2024, <https://jonathanhaidt.com/social-media/>.
84. See Hannah Ritchie and Max Roser, "Obesity," *Our World in Data*, last updated January 2024, <https://ourworldindata.org/obesity>.
85. Salma Mostafa Mohamed, et al., "Metabolic Syndrome: Risk Factors, Diagnosis, Pathogenesis, and Management with Natural Approaches," *Food Chemistry Advances* 3 (December 2023), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2727253X23001570>.
86. See "World Happiness Report 2024," *World Happiness Report*, accessed April 9, 2024, <https://worldhappiness.report/>.
87. Julie Ray, "World Unhappier, More Stressed Out Than Ever," *Gallup*, June 28, 2022, <https://news.gallup.com/poll/394025/world-unhappier-stressed-ever.aspx>.
88. United Nations, "Inequality – Bridging the Divide," *UN75: 2020 and Beyond*, accessed April 9, 2024, <https://www.un.org/en/un75/inequality-bridging-divide>.
89. See also the following reports by Gallup (accessed April 9, 2024): "Emotional Wellbeing," <https://www.gallup.com/405494/indicator-global-emotional-wellbeing.aspx>,
90. "Life Evaluation Index," <https://www.gallup.com/394505/indicator-life-evaluation-index.aspx>,
91. and "Rating World Leaders Report," <https://www.gallup.com/analytics/355787/gallup-rating-world-leaders-report.aspx>.
92. Centers for Disease Control and Prevention, "Fatal Injury Reports, National, Regional and State, 1981–2020," *WISQARS*, last updated February 20, 2020, <https://wisqars.cdc.gov/fatal-reports>.
93. Maddi Dellplain, "The Right to Die: Should MAiD Apply to Those Whose Sole Condition is Mental Illness?" *Healthy Debate*, March 24, 2022, <https://healthydebate.ca/2022/05/topic/maid-mental-illness/>.
94. A number of books and articles either touch on or lend direct or indirect support to the idea that the demand for euthanasia is partially driven by existential suffering and the medicalization of mental health, as well as the challenges to physical health and separation from nature caused by modernity. See for example:
95. David Albert Jones and Chris Gastmans, *Euthanasia and Assisted Suicide: Lessons from Belgium* (Cambridge: Cambridge University Press, 2017).
96. *Euthanasia and Assisted Suicide: Global Views on Choosing to End Life*, Michael J. Cholbi, editor (Santa Barbara: Praeger ABC-CLIO, 2017).
97. Allan V. Horwitz and Jerome C. Wakefield, *The Loss of Sadness: How Psychiatry Transformed Normal Sorrow into Depressive Disorder* (New York: Oxford University Press, 2007).
98. Atul Gawande, *Being Mortal: Medicine and What Matters in the End* (New York: Metropolitan Books, 2014).

99. Matt Walsh, "The Euthanasia Business Is Booming As Western Civilization Gives Up On Itself," *The Daily Wire*, April 4, 2024, <https://www.dailywire.com/news/the-euthanasia-business-is-booming-as-western-civilization-gives-up-on-itself>.
100. Barbara Pfeffer Bilauer, "What Does a Booming Euthanasia Business Say About Society?," *American Council on Science and Health*, February 2, 2023, <https://www.acsh.org/news/2023/02/02/what-does-booming-euthanasia-business-say-about-society-16834>.
101. It is worth clarifying that the reasons behind an increase in the demand for euthanasia includes both ethical, reasonable use cases (such as those suffering from terminal cancer) and less ethically clear-cut use cases (such as those whose life is not due to end in the near-term for reasons beyond their control, but for whom the psychological burden of existence is so significant that medically assisted death is the most attractive solution).
102. See for example Charlotte Alter, "The Man Who Thinks He Can Live Forever," *Time*, September 20, 2023, <https://time.com/6315607/bryan-johnsons-quest-for-immortality/>.
103. Hypernormalization is a concept sometimes used to describe how previously extreme ideas or states have become more accepted (or "normal") over time. It may be used to describe a situation in which a society and its citizens collectively pretend that certain conditions are normal or acceptable, even though they could be widely recognized as problematic, dysfunctional, or in some sense "fake."
104. See Avneet K. Himanshu, et al., "Rising Dysmorphia among Adolescents : A Cause for Concern," *Journal of Family Medicine and Primary Care* 9, no. 2 (February 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7114025/>.
105. Rohan Borschmann and Stuart A. Kinner, "Responding to the Rising Prevalence of Self-Harm," *The Lancet Psychiatry* 6, no. 7 (July 2019), [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30210-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30210-X).
106. For a specific case study in Ireland, see Eve Griffin, et al., "Increasing Rates of Self-Harm among Children, Adolescents and Young Adults: A Ten-Year National Registry Study 2007-2016," *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology* 53 (2018), <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1522-1>.
107. See for example: Liv Boeree, "The Moloch Trap of AI Beauty Filters," video, September 21, 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=fifVuhgvQQ8>.
108. "Share of Population Living in Extreme Poverty, World," *Our World in Data*, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-population-living-in-extreme-poverty-cost-of-basic-needs>.
109. Jostein Hauge (@josteinhaug), "This is misleading. Setting the poverty line at \$2.15/day (adjusted for purchasing power) is appallingly low. It should be set at around \$10/day, maybe even," *Twitter*, October 5, 2023, <https://twitter.com/haugjostein/status/1709889681658118540>.
110. "Public Good or Private Wealth?" *Oxfam briefing paper*, January 2019, <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620599/bp-public-good-or-private-wealth-210119-summ-en.pdf>.
111. Michail Moatsos, "Global Extreme Poverty: Present and Past Since 1820," chapter 9 in *How Was Life? Volume II: New Perspectives on Well-Being and Global Inequality since 1820*, ed. Organisation for Economic Co-operation and Development, (Paris: OECD Publishing, 2021), <https://doi.org/10.1787/3d96efc5-en>.
112. "Poverty," *The World Bank*, accessed April 9, 2024, <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>.
113. While in one sense fragility increases as the world system becomes more complex and interdependent, in another sense it is also becoming increasingly anti-fragile and obligate; the entire world is heavily invested in keeping the show on the road and fixing problems at pace. The emergence of systemic breaks have increasingly severe (i.e. intolerable) consequences.
114. In the overview of extreme poverty methodology provided by Our World in Data (one of the primary resources for claims about poverty and progress) the assumption is made that "in 1800, almost all the world's 0.9 billion inhabitants were living in extreme poverty." See Joe Hasell and Max Roser, "How Do We Know the History of Extreme Poverty?" *Ourworldindata.org*, February 5, 2019, <https://ourworldindata.org/extreme-history-methods>.

115. Dylan Sullivan and Jason Hickel, "Capitalism and Extreme Poverty: A Global Analysis of Real Wages, Human Height, and Mortality Since the Long Sixteenth Century," *World Development* 161 (January 2023), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X22002169?via%3Dihub>.
116. Biana DiJulio, et al., "Loneliness and Social Isolation in the United States, the United Kingdom, and Japan: An International Survey," *KFF.org*, August 30, 2018, <https://www.kff.org/report-section/loneliness-and-social-isolation-in-the-united-states-the-united-kingdom-and-japan-an-international-survey-section-1>.
117. See also Vivek H. Murthy, "Surgeon General: We Have Become a Lonely Nation. It's Time to Fix That," *The New York Times*, August 30, 2023, https://www.nytimes.com/2023/04/30/opinion/loneliness-epidemic-america.html?unlocked_article_code=1.Yk0.TeJC.ndq7-_kOrROY.
118. John T. Cacioppo and Stephanie Cacioppo, "The Growing Problem of Loneliness," *The Lancet*, February 03, 2018, [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30142-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30142-9/fulltext).
119. For an overview on the depth of the meaning crisis, see for example: The Vervaeke Foundation, "What is the Meaning Crisis?" *VervaekeFoundation.org*, accessed April 9, 2024, <https://vervaekefoundation.org/what-is-the-meaning-crisis/>.
120. For a perspective on this phenomenon, see Deirdre Barrett, *Supernormal Stimuli: How Primal Urges Overran Their Evolutionary Purpose* Barrett (New York: W.W. Norton, 2010).
121. Carol Graham, *Happiness Around the World: The Paradox of Happy Peasants and Miserable Millionaires* (Oxford: OUP, 2009).
122. See also Richard A. Easterlin and Kelsey J. O'Connor, "The Easterlin Paradox," *Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics*, November 6, 2022, https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-57365-6_184-2.
123. Although most data suggests that richer nations have (slightly) happier citizens on average, there are a range of methodological criticisms of such conclusions. For an overview of the connection between modern democratic governance and happiness, see for example: Robert E. Lane, *The Loss of Happiness in Market Democracies* (New Haven: Yale University Press, 1996).
124. Muhammad Azam, "Relationship between Energy, Investment, Human Capital, Environment, and Economic Growth in Four BRICS Countries," *Environmental Science and Pollution Research* 26 (October 21, 2019), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-06533-9>.
125. Katherine Richardson, et al., "Earth beyond Six of Nine Planetary Boundaries," *Science Advances* 9, no. 37 (September 13, 2023), <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458>.
126. "Share of the World's Population with Formal Basic Education," *Our World in Data*, accessed June 29, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-the-world-population-with-at-least-basic-education>.
127. See for example Erik Hoel, "Why We Stopped Making Einsteins," *The Intrinsic Perspective (Substack)*, March 16, 2022, <https://www.theintrinsicperspective.com/p/why-we-stopped-making-einsteins>.
128. See OECD, "Data," *Programme for International Student Assessment*, accessed April 9, 2024, <https://www.oecd.org/pisa/data/>.
129. *Future Education Magazine*, "Unprecedented Global Decline in Literacy Scores Revealed by OECD Report," *FutureEducationMagazine.com*, accessed April 9, 2024, <https://futureeducationmagazine.com/oecd-report-decline-in-literacy-scores/>.
130. "PISA 2022 U.S. Results," *Program for International Student Assessment*, accessed April 9, 2024, <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2022/>.
131. Alexis Le Nestour, Laura Moscoviz, and Justin Sandefur, "The Long-Run Decline of Education Quality in the Developing World," *Center for Global Development*, working paper, February 23, 2022, <https://www.cgdev.org/publication/long-run-decline-education-quality-developing-world>.
132. "Help Wanted: On the Nature of Educational Crises," *The Consilience Project*, June 6, 2021, <https://consilienceproject.org/help-wanted-on-the-nature-of-educational-crises/>.

133. See for example: Valerie Gifford and Diane McEachern, "Reclaiming the Elder Role of Educator in Higher Education for Alaska Native Elders," *Journal of Social Work Education* 57, no. 1 (October 2019), doi.org/10.1080/10437797.2019.1661924.
134. Sally Newman, *Intergenerational Programs: Past, Present and Future* (New York: Taylor & Francis, 1997).
135. It is notable that educational outcomes are not reliably predicted by financial resources or direct educational spending: Warner Norton Grubb, *The Money Myth: School Resources, Outcomes, and Equity* (New York: Russell Sage Foundation, 2009).
136. Lynne Kelly, *Knowledge and Power in Prehistoric Societies: Orality, Memory and the Transmission of Culture* (Cambridge: Cambridge University Press, 2015).
137. "Death in Wars, World," Our World in Data, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-in-wars-project-mars>.
138. "Death in Wars, World," Our World in Data, accessed April 9, 2024, <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-in-wars-project-mars>.
139. See the website of the Uppsala Conflict Data Program, <https://ucdp.uu.se/>.
140. See also "Number of Armed Conflicts, World," Our World in Data, accessed April 9, <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-armed-conflicts>
141. The Bretton Woods Agreement was part of a suite of international convenings that laid the foundations of our current system of international trade and finance. Alongside the General Agreement on Trade and Tariffs (GATT, later named the World Trade Organization), these and other similar efforts partially drove the increasingly interdependent trade ties and global economic growth that disincentivized war on the scale of World Wars I and II. See James Chen, "Bretton Woods Agreement and the Institutions It Created Explained," Investopedia.com, updated February 25, 2024, <https://www.investopedia.com/terms/b/brettonwoodsagreement.asp>.
142. Benjamin Jensen and Divya Ramjee, "Beyond Bullets and Bombs: The Rising Tide of Information War in International Affairs," Center for Strategic and International Studies, December 20, 2023, <https://www.csis.org/analysis/beyond-bullets-and-bombs-rising-tide-information-war-international-affairs>.
143. For more on modern warfare see Andrew Mumford and Pascal Carlucci, "Hybrid Warfare: The Continuation of Ambiguity by Other Means," *European Journal of International Security* 8, no 2 (May 2023), <https://www.cambridge.org/core/journals/european-journal-of-international-security/article/hybrid-warfare-the-continuation-of-ambiguity-by-other-means/1B3336D8109D418F89D732EB98B774E5>.
144. For clarity, cyber weapons are destructive forms of weaponry too: They provide a novel capability for disrupting critical national infrastructure, destroying the social fabric of societies, and acting as force multipliers by targeting command and control processes during kinetic warfare. For an overview on cyber weapons, see Thomas Rid and Peter McBurney, "Cyber-Weapons," *The RUSI Journal* 157, no. 1 (February 2012), <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03071847.2012.664354>.
145. Vaclav Smil, "War and Energy," in vol. 6 of *Encyclopedia of Energy*, eds. Cutler J. Cleveland and Robert U. Ayres (Amsterdam, Elsevier Academic Press: 2004), <https://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-2004-war-and-energy.pdf>. See in particular Tables 1 and 3; from hand grenade (2×10^6 J) to the Tsar Bomba (240×10^{15} J) is a ninefold (billion) order of magnitude increase in kinetic/total energy. One need only go back to a civil war musket (1×10^3 J) for a genuine trillion-fold (12x order of magnitude) increase.
146. At the same time, most are not aware of the unintended consequences of our inventions, and therefore cannot care one way or another about their impacts.
147. Vaclav Smil, *How the World Really Works: The Science Behind How We Got Here and Where We're Going* (New York: Viking, 2022). The remaining three pillars (ammonia, steel and concrete) similarly have planetary scale externalities; nitrogen loading and eutrophication for ammonia, and carbon intensity and land use impacts of mining for steel and concrete.
148. Claudia Campanale, et al., "A Detailed Review Study on Potential Effects of Microplastics and Additives of Concern on Human Health," *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, no. 4 (February 2020), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7068600/>.

149. The World Health Organization, "Antimicrobial Resistance" (fact sheet), November 21, 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>.
150. Suchita Panda, et al., "Short-Term Effect of Antibiotics on Human Gut Microbiota," PLOS ONE 9, no. 4 (April 18, 2014), <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0095476>.
151. Karina Shah, "Boys Grow at Slower Rate If They Were Given Antibiotics as Newborns," NewScientist, January 26, 2021, <https://www.newscientist.com/article/2265720-boys-grow-at-slower-rate-if-they-were-given-antibiotics-as-newborns/>.
152. Marc Andreessen, "The Techno-Capitalist Manifesto," Marc Andreessen Substack (Substack), October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>.
153. See especially the passage: "We had a problem of starvation, so we invented the Green Revolution..
154. "We have a problem of poverty, so we invent technology to create abundance.
155. "Give us a real world problem, and we can invent technology that will solve it."
156. For an overview on the Haber-Bosch process, see "Haber-Bosch Process," ScienceDirect.com (topics), accessed April 10, 2024, <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/haber-bosch-process>.
157. Encyclopedia Britannica Online, s.v. "Nitrogen Cycle," accessed April 10, 2024, <https://www.britannica.com/science/nitrogen-cycle>.
158. Pre-Haber-Bosch agriculture also employed crop rotation and the use of nitrogen-fixing crops to enhance food production.
159. While Haber-Bosch did significantly improve the food supply, it is also true that food insecurity remains a widespread issue, with the UN estimating that even in recent decades 800 million remain undernourished. See Hannah Ritchie, Pablo Rosado and Max Roser, "Hunger and Undernourishment," Our World in Data, accessed April 10, 2024, <https://ourworldindata.org/hunger-and-undenourishment>.
160. Vaclav Smil, "Detonator of the Population Explosion," Nature 400, no. 415 (1999), <https://www.nature.com/articles/22672/>.
161. Steven K. Ritter, "The Haber-Bosch Reaction: An Early Chemical Impact On Sustainability," Chemical & Engineering News 86, no. 3 (August 18, 2008), <https://cen.acs.org/articles/86/i33/Haber-Bosch-Reaction-Early-Chemical.html>.
162. Some may argue that the nutritional content of staple foods has in some cases increased, as discussed here: Peter R. Shewry, et al., "Do Modern Types of Wheat Have Lower Quality for Human Health?" Nutrition Bulletin 45 no. 4 (December 2020), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7756780/>.
163. This doesn't minimize the point that reduction in food diversity has occurred and that this trend has had significant consequences for human health. For soil-human microbiome links, see for example: Winfried E.H. Blum, Sophie Zechmeister-Boltenstern, and Katharina M. Keiblinger, "Does Soil Contribute to the Human Gut Microbiome?" Microorganisms 7, no. 9 (2019), (<https://doi.org/10.3390/microorganisms7090287>).
164. For coverage of some of the chronic disease points (cardiovascular, cancer, endocrine and reproductive dysfunction), see Leo Horrigan, Robert S Lawrence, and Polly Walker, "How Sustainable Agriculture Can Address the Environmental and Human Health Harms of Industrial Agriculture," Environmental Perspectives 110, no. 5 (May 1, 2022), (<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/ehp.02110445>).
165. See also: Anthony Winson, The Industrial Diet: The Degradation of Food and the Struggle for Healthy Eating (New York: NYU Press, 2014).
166. John J. Mortvedt, "Heavy Metal Contaminants in Inorganic and Organic Fertilizers," Fertilizer Research 43 (1995), <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00747683>.
167. For a comprehensive list of impacts from heavy metals on human health, see Ayanka Wijayawardena,
168. Mallavarapu Megharaj, and Ravendra Naidu, "Exposure, Toxicity, Health Impacts, and Bioavailability

- of Heavy Metal Mixtures," *Advances in Agronomy* 138 (2016), <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2016.03.002>.
169. Muyesaier Tudi, et al., "Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment," *Environmental Research and Public Health* 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
 170. Bernard Jensen and Mark Anderson, *Empty Harvest: Understanding the Link Between Our Food, Our Immunity, and Our Planet* (New York: Avery Publishing, 1995).
 171. Sunil K. Panchal, Stephen Wanyonyi, and Lindsay Brown, "Selenium, Vanadium, and Chromium as Micronutrients to Improve Metabolic Syndrome," 19, no. 10 (2017), doi.org/10.1007/s11906-017-0701-x.
 172. See also I. K. Akhuerokhan, A. Eregie, and O. A. Fasanmade. "Diabetes prevention and management: the role of trace minerals." *African Journal of Diabetes Medicine* 21, no. 2 (2013), <https://www.africanjournalofdiabetesmedicine.com/articles/diabetes-prevention-and-management-the-role-of-trace-minerals.pdf>.
 173. Rahmatollah Rafiei, et al., "Chromium Level in Prediction of Diabetes in Pre-Diabetic Patients," *Advanced Biomedical Research* 3, no. 1 (2014), <https://doi.org/10.4103%2F2277-9175.145737>.
 174. Amihud Kramer, "Effects of Storage on Nutritive Value of Food," *Journal of Food Quality* 1, no. 1 (April 1977), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-4557.1977.tb00998.x>.
 175. Weston Price, *Nutrition and Physical Degeneration: A Comparison of Primitive and Modern Diets and Their Effects* (New York: Paul B. Hoeber, Inc; Medical Book Department of Harper & Brothers, 1939).
 176. See also John R. Luckas, "Oral Health in Past Populations: Context, Concepts and Controversies," ch. 30 in *A Companion to Paleontology*, edited by Anne L. Grauer (Hoboken, NJ: Blackwell Publishing, 2011).
 177. Michael Via, "The Malnutrition of Obesity: Micronutrient Deficiencies That Promote Diabetes," *International Scholarly Research Notices* 2012 (2012) <https://doi.org/10.5402/2012/103472>.
 178. Inés Medina Lozano and Aurora Díaz Bermúdez, "Nutritional Value and Phytochemical Content of Crop Landraces and Traditional Varieties," *CITA* (2021), <http://hdl.handle.net/10532/5906>.
 179. For a review of recent work in phytochemicals and human health, see Jianbo Xiao, "Phytochemicals in Food and Nutrition," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 56 (2016), <https://doi:10.1080/10408398.2015.1111074>.
 180. See also Shuruq Almodaifer, et al., "Role of Phytochemicals in Health and Nutrition," *BAOJ Nutrition* 3, no. 1 (2017), https://www.researchgate.net/publication/320280651_BAOJ_Nutrition_Role_of_Phytochemicals_in_Health_and_Nutrition.
 181. Michael Via, "The Malnutrition of Obesity: Micronutrient Deficiencies That Promote Diabetes," *International Scholarly Research Notices* 2012 (2012) <https://doi.org/10.5402/2012/103472>.
 182. Eliazer Nelson, et al., "The Impact of the Green Revolution on Indigenous Crops of India," *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
 183. A common counterfactual argument regarding the negative impacts of nitrogen fertilizers is that feeding the world without fertilizer would require much more land, necessitating more deforestation and ecosystem destruction. This argument rests on a number of assumptions, one of which is that the global population in a world without nitrogen fertilizers would be the same as it is now. This kind of response also misses the fundamental point that this list represents: that externalities of technological innovation are complex and often much more consequential than we imagine in advance.
 184. Lena Schulte-Uebbing, et al., "From Planetary to Regional Boundaries for Agricultural Nitrogen Pollution," *Nature* 610, no. 7932: 507-512 (2022), [doi:10.1038/s41586-022-05158-2](https://doi.org/10.1038/s41586-022-05158-2).
 185. Carly J. Stevens, "Nitrogen in the Environment," *Science.org* 363, no. 6427: 578-580 (February 2019), [doi:10.1126/science.aav8215](https://doi.org/10.1126/science.aav8215).
 186. Stuart L. Pimm and Varsha Vijay, "The Impact of Agriculture on Global Biodiversity," in *Population*,

- Agriculture, and Biodiversity Problems and Prospects edited by J. Perry Gustafson, Peter H. Raven, and Paul R. Ehrlich (Saint Louis: University of Missouri Press, 2020).
187. Chen Jie, et al., "Soil Degradation: A Global Problem Endangering Sustainable Development," *Journal of Geological Sciences* 12 (April 2002), <https://doi.org/10.1007/BF02837480>.
 188. Eliazer Nelson, et al., "The Impact of the Green Revolution on Indigenous Crops of India," *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
 189. Vandana Shiva, *The Violence of the Green Revolution: Third World Agriculture, Ecology, and Politics* (Lexington: University Press of Kentucky, 2016), muse.jhu.edu/book/44425.
 190. On pollinator disruption from agriculture: Rebecca A. Ellis et al., "From a Free Gift of Nature to a Precarious Commodity: Bees, Pollination Services, and Industrial Agriculture," *Journal of Agrarian Change* 20, no.3: 437-459 (July 2020), [doi:10.1111/joac.12360](https://doi.org/10.1111/joac.12360).
 191. On increased (human) infectious disease risk from agricultural land use: Hiral Shah, et al., "Agricultural Land-Uses Consistently Exacerbate Infectious Disease Risks in Southeast Asia," *Nature Communications* 10, no. 4299 (2019), <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12333-z>.
 192. On plant disease management, see Dun-chun He, et al., "Problems, Challenges and Future of Plant Disease Management: From an Ecological Point of View," *Journal of Integrative Agriculture* 15, no. 4 (April 2016), ([https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61300-4](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61300-4)).
 193. See Figure 1 in Eliazer Nelson, et al., "The Impact of the on Indigenous Crops of India," *Journal of Ethnic Food* 6, no. 8 (2019).
 194. Soil microbiota was healthier with organic farming versus conventional farming with pesticides and synthetic NPK, as shown by Krista Peltoniemi, et al., "Long-Term Impacts of Organic and Conventional Farming on the Soil Microbiome in Boreal Arable Soil," *European Journal of Soil Biology* 104 (May-June 2021), <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2021.103314>.
 195. See also Sachchidanand Tripathi, et al., "Influence of Synthetic Fertilizers and Pesticides on Soil Health and Soil Microbiology," chapter 2 in *Agrochemicals: Detection, Treatment and Remediation*, edited by Majeti Narasimha Vara Prasad (Cambridge, MA: Elsevier Press, 2020), <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-103017-2.00002-7>.
 196. On herbicide impacts on soil microbiome (and plant and animal microbiomes), see Suvi Ruuskanen et al., "Ecosystem Consequences of Herbicides: The Role of Microbiome," *Trends in Ecology & Evolution* 38, no.1 (January 2023), <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.09.009>.
 197. Upmanu Lall, Laureline Josset, and Tess Russo, "A Snapshot of the World's Groundwater Challenges," *Annual Review of Environment and Resources* 45 (2020), [doi:10.1146/annurev-environ-102017-025800](https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-025800).
 198. Bijay-Singh and Eric Craswell, "Fertilizers and Nitrate Pollution of Surface and Ground Water: An Increasingly Pervasive Global Problem," *SN Applied Science* 3, no. 518 (2021), <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04521-8>.
 199. Saurabh Shukla and Abhishek Saxena, "Global Status of Nitrate Contamination in Groundwater: Its Occurrence, Health Impacts, and Mitigation Measures," in *Handbook of Environmental Materials Management*, edited by Chaudhery Mustansar Hussain (Edinburgh: Springer, 2018): 869-888, https://doi.org/10.1007/978-3-319-58538-3_20-1.
 200. Peter Albert David Singer, *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals* (New York: Avon Book, 1975);
 201. David A. Nibert, *Animal Oppression and Human Violence: Domesecration, Capitalism, and Global Conflict*. (New York: Columbia University Press, 2013).
 202. See also: Paula Arcari, "The Problem with 'Food' Animals," chapter 2 in *Making Sense of 'Food' Animals: A Critical Exploration of the Persistence of 'Meat'*" (Singapore: Palgrave Macmillan, 2020), https://doi.org/10.1007/978-981-13-9585-7_2.
 203. Lindsey Sloat, et al., "The World Is Growing More Crops – but Not for Food," *Insight*, blog of World Resources Institute, <https://www.wri.org/insights/crop-expansion-food-security-trends>.

204. Deepak K. Ray, et al., "Crop Harvests for Direct Food Use Insufficient to Meet the UN's Food Security Goal. *Nature Food* 3: 367-374 (May 12, 2022), <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00504-z>.
205. Gary Hartley, "Antibiotic Used on Crops Might Make It Harder for Bumblebees to Forage," *NewScientist*, February 23, 2022, <https://www.newscientist.com/article/2309331-antibiotic-used-on-crops-might-make-it-harder-for-bumblebees-to-forage/>.
206. Céline Roose-Amsaleg and Anniem M. Laverman, "Do Antibiotics Have Environmental Side-Effects? Impact of Synthetic Antibiotics on Biogeochemical Processes," *Environmental Science and Pollution Research* 23 (2016), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-015-4943-3>.
207. Paola Grenni, Valeria Ancona, and Anna Barra Caracciolo, "Ecological Effects of Antibiotics on Natural Ecosystems: A Review," *Microchemical Journal* 136 (January 2018), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X17301108>.
208. William J. Ripple, et al., "Ruminants, Climate Change and Climate Policy," *Nature Climate Change* 4: 2-5 (2014), doi.org/10.1038/nclimate2081.
209. Stefano Menegat, Alicia Ledo, and Reyes Tirado, "Greenhouse Gas Emissions from Global Production and Use of Nitrogen Synthetic Fertilisers in Agriculture," *Nature: Scientific Reports* 12, no. 14490 (2022), <https://www.nature.com/articles/s41598-022-18773-w>.
210. Nina G. G. Domingo, et al., "Air Quality-Related Health Damages of Food," *PNAS* 118, no. 20 (May 10, 2020), doi.org/10.1073/pnas.2013637118.
211. Phosphorus: Polluter and Resource of the Future: Removal and Recovery from Wastewater, Christian Schaum, ed. (London: IWA Publishing, 2018).
212. See also: Stephen R Carpenter and Elena M Bennett, "Reconsideration of the Planetary Boundary for Phosphorus," *IOPScience* 6, no. 1 (February 14, 2011), doi.org/10.1088/1748-9326/6/1/014009.
213. Mohd Fadhli Hamdan, et al., "Green Revolution to Gene Revolution: Technological Advances in Agriculture to Feed the World," *National Library of Medicine* 11, no. 10 (May 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9146367/>.
214. See also: Ruchir Raman, "The Impact of Genetically Modified (GM) Crops in Modern Agriculture: A Review," *GM Crops & Food*. 8, no. 4 (October 2, 2017): 195-208, [doi: 10.1080/21645698.2017.1413522](https://doi.org/10.1080/21645698.2017.1413522).
215. Population increased from 1.6 billion to 6 billion between 1900 and 2000, almost quadrupling. See Vaclav Smil, "Detonator of the Population Explosion," *Nature* 400, no. 415 (July 1999), [doi:10.1038/22672](https://doi.org/10.1038/22672).
216. See also Will Steffen et al., "The Trajectory of the Anthropocene, the Great Acceleration," *The Anthropocene Review* 2, no. 1 (January 2015), [doi:10.1177/2053019614564785](https://doi.org/10.1177/2053019614564785).
217. International Rice Research Institute, *Economic Consequences of the New Rice Technology (Laguna, Philippines: 1978)*. See especially the chapter "Mechanization and Use of Modern Rice Varieties."
218. Jules Pretty, et al., "Policy Challenges and Priorities for Internalizing the Externalities of Modern Agriculture," *Journal of Environmental Planning and Management* 44, no. 2: 263-283 (August 2010) [doi: 10.1080/09640560123782](https://doi.org/10.1080/09640560123782).
219. Shankar Aswani, Anne Lemahieu, and Warwick H. H. Sauer, "Global Trends of Local Ecological Knowledge and Future Implications," *PLOS ONE*, April 15, 2018, [doi:10.1371/journal.pone.0195440](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195440).
220. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (New York: United Nations, 2019)*, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>.
221. Femke Beute and Yvonne A.W. de Kort, "Salutogenic Effects of the Environment: Review of Health Protective Effects of Nature and Daylight," *Applied Psychology: Health and Well-Being* 6, no. 1, 67-95 (November 2013), <https://doi.org/10.1111/aphw.12019>.
222. Sandra Boger and Kristin M. Beyer, "Green Space, Violence, and Crime: A Systematic Review," *Trauma, Violence, & Abuse* 17, no. 2: 160-171(2016). <https://doi.org/10.1177/1524838015576412>.

223. M. C. Castillejos, Carlos Martín-Pérez, and Berta Moreno-Küstner, "A Systematic Review and Meta-Analysis of the Incidence of Psychotic Disorders: The Distribution of Rates and the Influence of Gender, Urbanicity, Immigration and Socioeconomic Level," *Psychological Medicine* 48, no. 13: 2101-2115 (February 2018), doi:10.1017/S0033291718000235.
224. Amber L. Fyfe-Johnson, et al., "Nature and Children's Health: A Systematic Review," *Pediatrics* 148, no. 4 (September 2021), doi:10.1542/peds.2020-049155.
225. Raj Patel, "The Long Green Revolution," *The Journal of Peasant Studies* 40, no. 1 (2013), doi:10.1080/03066150.2012.719224. See particularly Section 4.3 on "Land Markets and Land Grabs."
226. In India, some studies suggest an increase in farmer suicide as a direct result of the Green Revolution, for example, Bryan Newman, "Bitter Harvest: Farmer Suicide and the Impacts of the Green Revolution in Punjab, India," *FoodFirst.org*, January 1, 2007, <https://archive.foodfirst.org/publication/bitter-harvest-farmer-suicide-and-the-unforeseen-social-environmental-and-economic-impacts-of-the-green-revolution-in-punjab-india/>.
227. Jennie I. Macdiarmid, "Seasonality and Dietary Requirements: Will Eating Seasonal Food Contribute to Health and Environmental Sustainability?" *Proceedings of the Nutrition Society* 73, no. 3 (November 2013), doi:10.1017/S0029665113003753.
228. Niklas Boers, et al., "A Deforestation-Induced Tipping Point for the South American Monsoon System," *Scientific Reports* 7, no. 1 (February 2017), DOI:10.1038/srep41489.
229. Regenerative agriculture is often criticized in terms of its lack of impact on climate change. While this is a valid criticism, it doesn't negate the value of regenerative practices in terms of healing the damage done by pesticides and other synthetic chemicals commonly involved in agriculture now. Addressing one problem is better than addressing none. For an overview, see: Jennifer Mishler, "The Promises and Pitfalls of Regenerative Agriculture, Explained," *SentientMedia.org*, September 8, 2023, <https://sentientmedia.org/regenerative-agriculture/>.
230. Aroshi Sharma, et al., "Regenerative Agriculture Part 4: The Benefits," *National Resource Defense Council*, February 21, 2021, <https://www.nrdc.org/bio/arohi-sharma/regenerative-agriculture-part-4-benefits>.
231. See also Ken E. Giller, et al., "Regenerative Agriculture: An Agronomic Perspective," *Outlook on Agriculture* 50 no. 1: 13-25 (March 2021), <https://doi.org/10.1177/0030727021998063>.
232. Muyesaier Tudi, et al., "Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment," *Environmental Research and Public Health* 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
233. Pooja Baweja, Savindra Kumar, and Gaurav Kumar, "Fertilizers and Pesticides: Their Impact on Soil Health and Environment," in *Soil Health* vol. 59 of *Soil Biology*, B. Giri and A. Varma, eds., (Edinburgh: Springer, Cham, 2020) doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1_15.
234. Pratibha Prashar and Shachi Shah, "Impact of Fertilizers and Pesticides on Soil Microflora in Agriculture," *Sustainable Agriculture Review* 19 (2016), doi.org/10.1007/978-3-319-26777-7_8.
235. Betsy Lozzoff, et al., "Functional Significance of Early-Life Iron Deficiency: Outcomes at Twenty-Five Years," *The Journal of Pediatrics* 163, no. 5 (November 2013), <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.05.015>.
236. Patricia East, et al., "Iron Deficiency in Infancy and Neurocognitive and Educational Outcomes in Young Adulthood," *Developmental Psychology* 57 no. 6: 962-975 (June 2021), <https://doi.org/10.1037/dev0001030>.
237. Anna E Kirkland, Gabrielle L Sarlo, and Kathleen F Holton, "The Role of Magnesium in Neurological Disorders," *Nutrients* 10, no. 6 (June 2018), doi:10.3390/nu10060730.
238. See also Andrea Botturi, et al., "The Role and the Effect of Magnesium in Mental Disorders: A Systematic Review," *Nutrients* 12, no. 6 (June 2020), <https://doi.org/10.3390/nu12061661>.
239. Atish Prakash, Kanchan Bharti, and Abu Bakar A. Majeed, "Zinc: Indications in Brain Disorders," *Fundamental and Clinical Pharmacology* 29, no. 2 (April 2015), <https://doi.org/10.1111/fcp.12110>.

240. Ole Grønli, et al., "Zinc Deficiency Is Common in Several Psychiatric Disorders," PLOS ONE, December 19, 2013, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082793>.
241. Walter Swardfager, et al., "Zinc in Depression: A Meta-Analysis," Biological Psychiatry 74, no. 12 (December 2013), <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.008>.
242. Meika Foster and Samir Samman, "Zinc and Regulation of Inflammatory Cytokines: Implications for Cardiometabolic Disease," Nutrients 4, no. 7 (July 2012), <https://www.mdpi.com/2072-6643/4/7/676>.
243. Ananda S. Prasad, et al., "Zinc Status and Serum Testosterone Levels of Healthy Adults," Nutrition 12, no. 5:344-8 (May 1996), doi:10.1016/s0899-9007(96)80058.
244. Ralph Green, et al., "Vitamin B12 Deficiency," Nature Reviews Disease Primers 3, no. 17040 (June 2017), <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2017.40>.
245. Simon C. Langley-Evans, "Nutrition in Early Life and the Programming of Adult Disease: A Review," Journal of Human Nutrition and Dietetics 28, no. 1 (January 2015), <https://doi.org/10.1111/jhn.12212>.
246. Irene Martín-Carrasco, et al., "Comparison Between Pollutants Found in Breast Milk and Infant Formula in the Last Decade: A Review," Science of the Total Environment 875, no. 1 (June 2023), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162461>.
247. Muyesaier Tudi, et al., "Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment," Environmental Research and Public Health 18, no. 3 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
248. Eva Novotny, "Glyphosate, Roundup and the Failures of Regulatory Assessment," Toxics 10, no. 6 (April 2022), <http://doi.org/10.3390/toxics10060321>.
249. See also: Sharon Lerner, "EPA Used Monsanto's Research to Give Roundup a Pass," The Intercept, November 3, 2015, <https://theintercept.com/2015/11/03/epa-used-monsanto-funded-research>.
250. World Health Organization, "Pesticide Residues in Food," WHO.int, September 15, 2022, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>.
251. Eli Pariser, The Filter Bubble: What The Internet Is Hiding from You (New York: Penguin Books, 2011).
252. Mental health problems driven by social media include anxiety, depression, low self-esteem, and issues such as body dysmorphia, all of which disproportionately impact younger people. For more information, see the work of the Center for Human Technology: <https://www.humanetech.com/>.
253. Key papers demonstrating the impact of social media technologies on mental health, addiction and attention include:
254. Skye Bouffard, Deanna Giglio, and Zane Zheng, "Social Media and Romantic Relationship: Excessive Social Media Use Leads to Relationship Conflicts, Negative Outcomes, and Addiction via Mediated Pathways" Social Science Computer Review 40, no. 6 (June 2021): 1523-1541, <https://doi.org/10.1177/08944393211013566>.
255. Aleksandra, "TikTok is Killing Your Brain, One Short-Form Video at a Time," Social Media Psychology (blog), August 18, 2022, <https://socialmediapsychology.eu/2022/08/18/tiktok-is-killing-your-brain-right-now/>.
256. Aviad Hadar, et al., "Answering the Missed Call: Initial Exploration of Cognitive and Electrophysiological Changes Associated with Smartphone Use and Abuse" PLOS ONE 12 no. 7, July 5, 2017, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180094>
257. For state intelligence agency use of social media for unwarranted surveillance, see: Lee Rainie, Weixu Lu, and Inyoung Shun, "Social Media and the Spiral of Silence," Pew Research Center (report) August 26, 2014, <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/26/social-media-and-the-spiral-of-silence/>.
258. Shaiba Rather and Layl Al, "Is the Government Tracking Your Social Media Activity?" ACLU.org, August 24, 2023, <https://www.aclu.org/news/national-security/is-the-government-tracking-your->

social-media-activity.

259. Barton Gellman, "Inside the NSA's Secret Tool for Mapping Your Social Network," May 20, 2020, <https://www.wired.com/story/inside-the-nsas-secret-tool-for-mapping-your-social-network/>.
260. "Social Media Enables Undue Influence," The Consilience Project, December 5, 2021, <https://consilienceproject.org/social-media-enables-undue-influence/>.
261. "Making Sense of the 21st Century," The Consilience Project, May 30, 2021, <https://consilienceproject.org/challenges-to-making-sense-of-the-21st-century/>.
262. For a book-length analysis, see P.W. Singer and Emerson T. Brooking, *LikeWar: The Weaponization of Social Media* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2018).
263. As early as 2008, Jaron Lanier was arguing that social media technologies posed significant risks at both an individual and societal level. Others, including Nicholas Carr and Sherry Turkle, were making similar points at the same time. See for example Nicholas Carr, *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains* (New York: W. W. Norton & Company, 2010).
264. Sherry Turkle, *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other* (New York: Basic Books, 2011).
265. Jaron Lanier, *Ten Arguments For Deleting Your Social Media Accounts Right Now* (New York: Henry Holt and Company, 2018).
266. Om Malik, "In Silicon Valley Now, It's Almost Always Winner Takes All," *The New Yorker*, December 30, 2015, <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/in-silicon-valley-now-its-almost-always-winner-takes-all>.
267. Julia Carrie Wong, "Facebook Overhauls News Feed in Favor of 'Meaningful Social Interactions,'" *The Guardian*, January 11, 2018, <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/11/facebook-news-feed-algorithm-overhaul-mark-zuckerberg>.
268. Steve Rathje, Jay J. van Bavel, and Sander van der Linden, "Outgroup Animosity Drives Engagement on Social Media," *PNAS* 118, no. 26 (June 23, 2021), <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2024292118>.
269. The Center for Humane Technology has contributed significantly to the thinking around potential solutions and mechanisms to address the harms of social media. See <https://www.humanetech.com/solutions>.
270. For a broad overview of the societal impacts of social media and likely future trends, see Samuel Woolley: *The Reality Game: How The Next Wave of Technology Will Break the Truth and What We Can Do about It* (New York: Hachette Book Group, 2020).
271. Patrick D. Nolan, "Toward an Ecological-Evolutionary Theory of the Incidence of Warfare in Preindustrial Societies," *Sociological Theory* 21, no. 1 (January 2003), <https://doi.org/10.1111/1467-9558.00172>.
272. Ernesto Dal Bó, Pablo Hernández-Lagos, and Sebastián Mazzuca, "The Paradox of Civilization: Preinstitutional Sources of Security and Prosperity," *American Political Science Review*, 116, no. 1 (August 2021), <https://doi.org/10.1017/S000305542100071X>. For many early societies, the maintenance of a surplus was close to a sin. This has practical benefits. For instance, tribes in the Pacific Northwest held potlatch ceremonies, in which surplus was destroyed in a way that bonded communities, celebrated those who had built the surplus, and yet left them with no advantage that would allow them to accrue power and contribute to the development of class hierarchies. A lack of surplus meant that rival groups were less motivated to attack, as there was nothing to take. It also provided a natural limit on population growth, which would otherwise lead to environmental pressures and potential for famine.
273. James C Scott, *Against the Grain: A Deep History of the Earliest States* (New Haven: Yale University Press, 2017).
274. Of course this kind of relationship to time and progress is not limited to these particular cultures; there are many that could be described in a similar way. Cultural views on time and memory have evolved in a broad spectrum; see for example, Gerald J. Whitrow, *Time in History: Views of Time from Prehistory to the Present Day* (Oxford: Oxford University Press, 1989).

275. Robert Nisbet, *History of the Idea of Progress* (New York: Taylor & Francis, 2017).
276. James P. Carse, *Finite and Infinite Games* (New York: The Free Press, 1986). Carse defines a finite game as “a game that is played for the purpose of winning,” such as warfare or market competition; an infinite game, however, is “is played for the purpose of continuing the game.”
277. See for example: Walter Benjamin, “On the Concept of History,” in *Illuminations: Essays and Reflections*, ed. Hannah Arendt, trans. Harry Zohn (New York: Schocken Books, 1968).
278. It’s easy to lose sight of the rate of change over the last two centuries, but in the time since the Industrial Revolution, the world’s population has boomed from half a billion to eight billion, resource use per capita has increased a hundredfold, and the resource consumption per year has increased 1,600 times. A couple of brief examples are helpful to get a sense of this rate of change: for instance, it was only sixty-six years from the first successful demonstration of flight to the moon landing; consider, too, the difference in the world between the 1918 influenza pandemic and the 2019 COVID-19 pandemic; in 1918, there was little international travel, no international supply chains, and far fewer people lived in cities.
279. See for example: “The Transhumanist Declaration,” *Humanity+*, accessed April 18, 2024, <https://www.humanityplus.org/the-transhumanist-declaration>.
280. Many philosophers have contributed to the development of the idea that there are aspects of reality that are unreachable via the scientific method. Although any brief note on the history of human thinking on the limits of empiricism will necessarily exclude many of these figures, some works are worth mentioning specifically in the context of progress. Arguably, the roots of this philosophical perspective may be found in Plato’s *Theory of Forms*, developed later in Kant’s *Critique of Pure Reason*. Alfred North Whitehead’s critique of scientific materialism may represent the clearest modern articulation of this worldview; Martin Heidegger provides a similar perspective in his 1954 essay “The Question Concerning Technology.”
281. Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World: Lowell Lectures, 1925* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1926).
282. Isabella Schlehaider, “‘Apart from the Experiences of Subjects There Is Nothing, Nothing, Nothing, Bare Nothingness’—Nature and Subjectivity in Alfred North Whitehead,” *Histories* 3, no. 2: 176-188 (June 2023), <https://doi.org/10.3390/histories3020012>.
283. Thomas N. Hart, “Whitehead’s Critique of Scientific Materialism,” *The New Scholasticism* 43, no. 2: 229-251 (Spring 1969), <https://doi.org/10.5840/newscholas196943219>.
284. Martin Heidegger, *The Question Concerning Technology, and Other Essays* (New York: Harper Torchbooks, 1977).
285. For a brief overview of the Enlightenment, see Brian Duignan, *Encyclopedia Britannica Online*, s.v. “European History: Enlightenment,” updated March 28, 2024, <https://www.britannica.com/event/Enlightenment-European-history>.
286. On the costs of Enlightenment, see Max Horkheimer and Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment*, trans. Edmund Jephcott (Stanford: Stanford University Press, 2002): “Enlightenment, understood in the widest sense as the advance of thought, has always aimed at liberating human beings from fear and installing them as masters. Yet the wholly enlightened earth is radiant with triumphant calamity. Enlightenment’s program was the disenchantment of the world.”
287. Study and commentary on the benefits and limitations of reductionism, and associated philosophical arguments, extend back to antiquity. In the modern era, as noted above, Immanuel Kant provided a foundational perspective that led to a number of deep and important critiques going well beyond the scope of this article, which can be found in the work of Alfred North Whitehead, as well as Thomas Kuhn, Ilya Prigogine, Stuart Kauffman, Thomas Nagel, Edward N. Zalta, and others.
288. For book-length discussions of this perspective, see Fritjof Capra, *The Turning Point: Science, Society, and the Rising Culture* (London: Flamingo, 1983).
289. Stuart A. Kauffman, *Reinventing the Sacred* (New York: Basic Books, 2008).
290. Grace Bluerock, “The 9 Most Common Regrets People Have At The End Of Life,” *MindBodyGreen*, July 7, 2023, <https://www.mindbodygreen.com/articles/the-most-common-regrets-people-have-at-the-end-of->

life.

291. At the same time, a typical approach frequently fails to tell us about the scale and extent of the side effects of our interventions, unless we make a specific effort to seek them in advance.
292. In the liver, white blood cells (in the form of Kupffer cells) play a role in removing toxins from the blood and liver regeneration; in the brain, white blood cells (in the form of resident microglia) monitor and intervene in neural homeostasis, managing inflammation, clearing pathogens and debris, and removing excess synapses. For a broad overview of white blood cells, see Encyclopedia Britannica Online, s.v. "White Blood Cell," accessed July 1, 2024, <https://www.britannica.com/science/white-blood-cell>.
293. Of course, in recent decades science has itself recognized emergent properties that cannot be understood via purely reductionist processes. This has led to the development of new fields of "anti-reductionist" study, such as complexity science, systems theory, cybernetics, nonlinear dynamics, chaos theory, psychology, and sociology, which have (interestingly) all tended to converge toward broader ecological thinking. In a sense, the field of ecology is the broadest anti-reductionist domain of study. These fields represent domains of learning and knowledge that attempt to understand the world from the perspective of the relationship between the wholes and the parts. In this way, such approaches are applications of the philosophy of holism: the idea that systems and their properties may be more meaningfully studied as wholes, made of parts and their relationships, that are also parts of larger wholes, contextualized and changed by the relationships of which they are a part—rather than in isolation. In essence, it is this same philosophical perspective that must be applied now to the concept of progress.
294. See for instance Stuart A. Kauffman, *A World Beyond Physics: The Emergence and Evolution of Life* (New York: Oxford University Press, 2019).
295. R. Buckminster Fuller, *Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking* (New York: Macmillan, 1975).
296. See for instance John Vervaeke and Leonardo Ferraro, "Relevance Realization and the Neurodynamics and Neuroconnectivity of General Intelligence" *Phenomenology and the Cognitive Sciences* (2013), DOI: 10.1007/s11097-022-09732-4.
297. This "third-person-optimizing" worldview has benefited civilization to the extent that the changes it enabled in the world happened to align with "good" or net-positive outcomes. But in terms of improving things in the domain of first- or second-person, or in complex systems with emergent properties, this same worldview has primarily externalized harm and ignored the costs of its approach (explored further later in the paper).
298. There are two issues at play here: one is that we often optimize the wrong parts of systems, when the support of others could be far more holistically beneficial; the other is that because we are not optimizing for the whole system, we miss the ways in which our optimization of particular parts might be harming the whole. There are many types of measurement and science that it would be profoundly helpful for us to be doing, but it is often the case that we are not motivated to measure the right things (e.g. we consider the quality and durability of a new surfactant that we are manufacturing, and yet at the same time we do not take the time to consider the way it disrupts the endocrine system, or its impact on algae, or how much of it accumulates along densely populated coastlines, etc.).
299. See David Hume, *A Treatise of Human Nature*, L.A. Selby-Bigge, ed. (Oxford: Clarendon Press, 1896).
300. G.E. Moore, *Principia Ethica* (Cambridge: Cambridge University Press, 1903).
301. A.J. Ayer, *Language, Truth and Logic* (London: Gollancz, 1936).
302. This definition is drawn from the following paper: John Danaher, "Techno-Optimism: An Analysis, an Evaluation and a Modest Defence," *Philosophy & Technology* 35, no. 54 (June 2022), <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00550-2>.
303. For a critical perspective, see "The Case Against Naive Technocapitalist Optimism," *The Consilience Project*, August 1, 2021, <https://consilienceproject.org/the-case-against-naive-technocapitalist-optimism/>.
304. "How to Worry Wisely about Artificial Intelligence," *The Economist*, April 20, 2023, <https://www>.

- economist.com/leaders/2023/04/20/how-to-worry-wisely-about-artificial-intelligence.
305. See for example “What is Effective Accelerationism?” EffectiveAcceleration.tech, accessed April 18, 2024, <https://effectiveacceleration.tech/>.
 306. Marc Andreessen, “The Techno-Capitalist Manifesto,” Marc Andreessen Substack (Substack), October 16, 2023, <https://pmarca.substack.com/p/the-techno-optimist-manifesto>.
 307. With the theoretical prospect of full brain emulations, some expect that even death as we know it can be overcome through the combination of AI and biotechnological developments. See for example: Robin Hanson, *The Age of Em: Work, Love and Life when Robots Rule the Earth* (New York: Oxford University Press, 2016).
 308. Andy Beckett, “Accelerationism: How a Fringe Philosophy Predicted the Future We Live In,” *The Guardian*, May 11, 2017, <https://www.theguardian.com/world/2017/may/11/accelerationism-how-a-fringe-philosophy-predicted-the-future-we-live-in>.
 309. Nick Land is one of the thinkers most influential to this ideology; he is, however, only one of a series of philosophers who have contributed to the development of the accelerationist worldview, including for example Nick Bostrum, David Pearce, Ted Chu, and Ray Kurzweil. Certain related movements, including Extropianism, have also played a formative role in establishing the philosophical grounding of the current moment.
 310. Nick Land, *Fanged Noumena: Collected Writings 1987-2007*, edited by Robin Mackay and Ray Brassier (London: Urbanomic, 2011).
 311. Max More, “Principles of Extropy: Version 3.11,” The Extropy Institute, 2003, <https://web.archive.org/web/20131015142449/http://extropy.org/principles.htm>.
 312. David Pearce, *The Hedonistic Imperative*, accessed July 1, 2024, <https://www.hedweb.com/hedonist.htm>.
 313. Jordan Greenbaum, et al., “Global Human Trafficking and Child Victimization,” *Pediatrics* 140, no. 6 (December 2017), <https://doi.org/10.1542/peds.2017-3138>.
 314. See also the latest report from the United Nations: “Global Report on Trafficking in Persons,” United Nations Office on Drugs and Crime (2022), <https://www.unodc.org/unodc/data-and-analysis/glotip.html>.
 315. “Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services,” E. S. Brondizio, et al., eds. IPBES secretariat (2019, Bonn, Germany), <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>.
 316. On scale of factory farming, see Lior Greenspoon, et al., “The Global Biomass of Wild Mammals,” *PNAS* 120, no. 10 (February 2023), <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2204892120>.
 317. Hannah Ritchie, “How Many Animals Are Factory-Farmed?” *Our World in Data*, September 25, 2023, <https://ourworldindata.org/how-many-animals-are-factory-farmed>.
 318. See for example: Vanessa Machado de Oliveira, *Hospicing Modernity: Facing Humanity’s Wrongs and the Implications for Social Activism* (New York: Penguin Books, 2021).
 319. We are using the term “Stockholm syndrome” in the loosest sense; it would be reasonable to use the terms trauma bonding or codependency, which are two related concepts in psychology that could also be applied here.
 320. “My Parents in Their Thirties,” iFunny (meme), accessed July 2, 2024, <https://ifunny.co/picture/my-parents-in-their-guess-can-t-afford-to-have-J2P1V9Xo8?s=cl>.
 321. Benjamin Sovacool, “When Subterranean Slavery Supports Sustainability Transitions? Power, Patriarchy, and Child Labor in Artisanal Congolese Cobalt Mining,” *The Extractive Industries and Society* 8, no. 1 (March 2021), <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.11.018>.
 322. Melati Kaye, “Deforestation from Mining in the Congo More Than ‘A Hole in the Canopy,’” *Forest News*, July 16, 2012, <https://forestsnews.cifor.org/10221/deforestation-from-mining-in-the-congo-more-than-a-hole-in-the-canopy?fnl=en>.

323. Nipoon Gupta, Amber Trivedi, and Subrata Hait, "Material Composition and Associated Toxicological Impact Assessment of Mobile Phones," *Journal of Environmental Chemical Engineering* 9, no. 1 (February 2021), <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104603>.
324. Yingjun Wu, et al., "Toxic Metals in Particulate Matter and Health Risks in an E-Waste Dismantling Park and Its Surrounding Areas: Analysis of Three PM Size Groups," *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19, no. 22 (November 2022), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9691227/>.
325. David Shield, "Research Finds Potentially Toxic Chemicals Used in Smartphones and TVs Escaping into Environment," *CBC News*, December 17, 2019, <https://www.cbc.ca/news/canada/saskatoon/research-sask-chemicals-smartphone-screens-1.5399555>.
326. See also: Huijun Su, et al., "Persistent, Bioaccumulative, and Toxic Properties of Liquid Crystal Monomers and Their Detection in Indoor Residential Dust," *PNAS* 116, no. 52 (December 2019), <https://doi.org/10.1073/pnas.1915322116>.
327. Elizabeth Stamp, "Billionaire Bunkers: How the 1% Are Preparing for the Apocalypse," *CNN.com*, August 7, 2019, <https://edition.cnn.com/style/article/doomsday-luxury-bunkers/index.html>.
328. For a clear framing of this principle, see Scott Alexander, "Meditations on Moloch," *Star Slate Codex* (blog), July 30, 2014, <https://slatestarcodex.com/2014/07/30/meditations-on-moloch/>.
329. Encyclopaedia Britannica, s.v. "TikTok," updated July 1, 2024, <https://www.britannica.com/topic/TikTok>.
330. Motivated reasoning refers to the phenomenon in which people "arrive at conclusions that they want to arrive at when accessing, constructing, and evaluating beliefs." See Ben M. Tappin and Stephen Gadsby, "Motivated Reasoning," in *Social Science & Medicine* (2020), <https://www.sciencedirect.com/topics/psychology/motivated-reasoning>.
331. Brendan James, "Princeton Study: U.S. No Longer An Actual Democracy," *Talking Points Memo*, April 18, 2014, <https://talkingpointsmemo.com/livewire/princeton-experts-say-us-no-longer-democracy>.
332. Jonathan Grieg, "DHS announces AI safety board with OpenAI founder, CEOs of Microsoft, Nvidia, IBM," April 26, 2024, <https://therecord.media/dhs-artificial-intelligence-safety-security-board-announcement>.
333. On agricultural subsidies, see "Financing the Global Sharing Economy, Part Three (6): End Support for Agribusiness," *Share the World's Resources*, October 1, 2012, <https://sharing.org/information-centre/reports/financing-global-sharing-economy-part-three-6-end-support>.
334. On the scale of pharmaceutical lobbying, see "Pharma Lobbying Held Deep Influence over Opioid Policies" *The Center for Public Integrity*, September 18, 2016, <https://publicintegrity.org/politics/state-politics/pharma-lobbying-held-deep-influence-over-opioid-policies/>.
335. Motivations are commonly defined as being either external or internal, but for our purposes, most definitions of "external motivation" may be considered as broadly synonymous with "incentive" (if including negative incentives as well—i.e. deterrents). Here, we are using "incentive" to talk about external reasons for taking actions and "motivation" as the internal counterpart.
336. The brief list of needs outlined here is drawn from Maslow's Hierarchy of Needs, but this model is simply illustrative, and any other model used for understanding human needs would also suffice in the context of understanding the motivations beneath human behaviors. See Saul Mcleod, "Maslow's Hierarchy of Needs," *Simply Psychology*, updated January 24, 2024, <https://www.simplypsychology.org/maslow.html>.
337. See for example: Siri Hustvedt, *Mothers, Fathers, and Others: Essays* (New York: Simon & Schuster, 2021).
338. This is well recognised in a number of spiritual and religious philosophies, for example "dependent origination" in Buddhism, and "ubuntu" in African philosophy.
339. Bernard Jensen, *Empty Harvest: Understanding the Link Between Our Food, Our Immunity, and Our Planet* (New York: Avery, 1990).

340. “Regenerative Agriculture,” Ellen MacArthur Foundation, June 18, 2021, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/regenerative-agriculture>.
341. Critics note that regenerative agriculture does little to address farming’s impact on climate change and carbon emissions. But whether or not these practices have an impact on goals in relation to the climate does not negate the benefits that can accrue to biodiversity and human health and well-being. That regenerative practices cannot solve other planetary problems does not make it an inadequate solution in specific domains.
342. David Foster Wallace, “This is Water,” Farnam Street (blog), updated April 25, 2019, <https://fs.blog/david-foster-wallace-this-is-water/>.
343. Patrick Roberts and Brian A. Stewart, “Defining the ‘Generalist Specialist’ Niche for Pleistocene Homo sapiens,” *Nature Human Behaviour* 2: 542–550 (July 2018), <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0394-4>.
344. See for instance Kevin Kelly, “The Future Will Be Shaped by Optimists,” talk, TED.com August 2021, https://www.ted.com/talks/kevin_kelly_the_future_will_be_shaped_by_optimists.
345. In *Man’s Search for Meaning*, Victor Frankl wrote about optimism in the context of human strength and valor in the face of atrocity, horror, and hardship. This kind of optimism is of a different type to the optimism of the progress narrative, and may be thought of as a certain kind of contextual expression of the healthy kind of optimism explored further on in this section. See Viktor E. Frankl, *Man’s Search for Meaning: An Introduction to Logotherapy*, Ilse Lasch, trans. (Boston: Beacon Press, 2006).
346. In the same way, the kind of democracy that allows for the capture of the state through corruption and financial incentives is not real democracy. It’s an immature, incomplete version of the real thing. Markets that fail to perform true accounting and hide their costs elsewhere within the biosphere are not the kind of markets that can sustain in the long-term; in a sense, they are also immature.
347. The concept of yellow teaming is related to another proposed expansion of the red teaming principle (“violet teaming”), which was proposed in the following article: Aviv Ovadya, “Red Teaming Improved GPT-4. Violet Teaming Goes Even Further,” *Wired*, March 29, 2023, <https://www.wired.com/story/red-teaming-gpt-4-was-valuable-violet-teaming-will-make-it-better>.
348. Yellow teaming includes both axiological and ecological design (design that seeks to integrate environmental considerations into design processes), which are both components of ontological design (design that seeks to factor its own role in the continual construction of human realities, as well as the reciprocity and bidirectionality inherent to objects, environments, and larger-scale systems). For a more comprehensive perspective on axiological design, see: “Technology is Not Values Neutral: Ending the Reign of Nihilistic Design,” *The Consilience Project*, June 26, 2022, <https://consilienceproject.org/technology-is-not-values-neutral-ending-the-reign-of-nihilistic-design-2/>.
349. Metastability is a state of stability within a system other than its lowest energy state. Snow in the mountains provides an example: piles of snow can exist in a state of energetic stability, until an external additional force (such as a single skier or even just a loud noise) tips the snow pile out of its state of metastability, and an avalanche occurs, leaving the snow in a state of lower energy afterwards.
350. Benjamin Jensen and Divya Ramjee, “Beyond Bullets and Bombs: The Rising Tide of Information War in International Affairs,” *Center for Strategic and International Studies*, December 20, 2023, <https://www.csis.org/analysis/beyond-bullets-and-bombs-rising-tide-information-war-international-affairs>.
351. Manfred A. Max-Neef, *Human Scale Development: Conception, Application and Further Reflections* (New York: Apex Press, 1991).
352. See for example: Kate Raworth, *Doughnut Economics: How to Think Like a 21-Century Economist* (London: Random House, 2017).
353. “It’s Time for a Circular Economy,” *Ellen MacArthur Foundation*, accessed April 30, 2024, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>.
354. “Muhammad Yunus,” *Grameen Foundation*, accessed May 6, 2024, <https://grameenfoundation.org/about-us/>

leadership/muhammad-yunus.

355. Amory Lovins, "How Big is the Energy Efficiency Resource?" Rocky Mountain Institute 9, no. 13 (2018), <https://rmi.org/insight/how-big-is-the-energy-efficiency-resource/>.
356. "Extended Producer Responsibilities," National Conference of State Legislatures (report), updated October 24, 2023, <https://www.ncsl.org/environment-and-natural-resources/extended-producer-responsibility>.
357. John Muir, *My First Summer in the Sierra* (Boston: Houghton Mifflin, 1911).

The Consilience Project is a publication of the Civilization Research Institute. Although The Consilience Project is no longer releasing new articles at a regular cadence, it will continue to publish related content at varying intervals.

The Consilience Project was founded in order to explore and address some of the profound challenges facing public sensemaking at a time of rapid technological change. Its original set of publications aimed to describe the state of our information commons and uncover the roots of the challenges facing open societies. While the topic of public sensemaking remains at the core of the Project's focus, future publications will also touch upon adjacent fields with an impact on people's ability to think critically and holistically about the state of the world, such as politics, warfare, vested economic interests, and advanced technologies.

The Consilience lens is about bringing together multiple perspectives, so that a clearer understanding may emerge from the synergies between different viewpoints. The articles here aim to provide a set of frames for making sense of our world system, and as such they may also analyze consequential global topics that need to be understood more broadly if humanity is to succeed in engaging with our challenges in any meaningful way.

More articles can be found at <https://consilienceproject.org>.