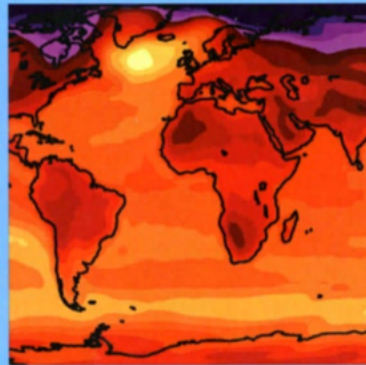


C.H.BECK **WISSEN**

**S. Rahmstorf
H. J. Schellnhuber**

DER KLIMAWANDEL



Laissez-Faire-Strategie ohne flankierende Maßnahmen gerechtfertigt. Die meisten Kosten-Nutzen-Theoretiker gehen allerdings davon aus, dass die optimale Strategie sowohl echte Vermeidungs- als auch Anpassungsanstrengungen umfassen würde. Konkret liefe dieser Ansatz auf die Ermittlung eines «optimalen» Zielwertes für die menschengemachte Änderung der globalen Mitteltemperatur hinaus: nicht weniger als nötig für das Erkaufen des weltweiten Wohlstandszuwachses, nicht mehr als vertretbar für das Beherrschen der Risiken und Nebenwirkungen!

Die Vorstellung von der Existenz einer solchen perfekt gewählten Temperaturveränderung ist bestechend, aber leider eine Illusion. Wir nennen vier Gründe, warum die reine Kosten-Nutzen-Analyse auf die Klimaproblematik nicht anwendbar ist:

Erstens suggeriert G2, dass man lediglich eine simple Bilanz aus mehreren Posten aufzustellen hat – doch was ist die passende «Währung» dafür? Man kann natürlich versuchen, Klimaschäden und Klimaschutzauflagen als Geldwert darzustellen. Dies wird allerdings spätestens dann dubios, wenn es gilt, die Menschenleben zu «monetarisieren», welche durch den Klimawandel verloren gehen könnten. Ähnliches gilt für den Wert von Ökosystemen oder zum Aussterben verurteilter Tier- und Pflanzenarten.

Zweitens ist es praktisch unmöglich, auch nur eine der drei Größen in der Formel exakt zu bestimmen – selbst wenn man sich auf rein wirtschaftliche Aspekte beschränken dürfte. Die entsprechenden Berechnungen müssten hauptsächlich auf modellgestützte Prognosen für weltweite Effekte in den kommenden Jahrhunderten (!) vertrauen. Unser Wissen über die zu erwartenden Klimaschäden ist noch sehr unsicher, auch wenn es in den letzten Jahren große Fortschritte in der sogenannten «Attribution Science», der Wissenschaft von der Zuordnung von Vorgängen oder Schäden zum Klimawandel, gegeben hat.¹²³ Nicht einmal bei bereits eingetretenen Ereignissen wie dem Hurrikan *Maria* vom September 2017 herrscht notwendigerweise Einigkeit über die Folgen, ja nicht einmal über die Zahl der Opfer: Während die offizielle Zählung auf 64 Tote kommt, legt eine Studie des *New England Journal of Medicine* nahe, dass in den

darauffolgenden Monaten insgesamt 4645 Menschen an den direkten und indirekten Folgen, wie mangelnder medizinischer Versorgung, gestorben sind.¹²⁴ Potenziert wird dieses Zuordnungsproblem, wenn das Klimasystem nicht glatt, sondern sprunghaft reagiert, wie so oft in der Klimageschichte geschehen (siehe Abb. 1.5).

Ähnlich unsicher sind die Anpassungskosten, da man weder die genaue Ausprägung des Klimawandels noch die künftige Organisation der menschlichen Gesellschaft voraussehen kann. Am besten kalkulierbar sind noch die Vermeidungskosten (also etwa durch einen Umbau des Energiesystems), weil es sich dabei um einen geordneten, planbaren Strukturwandel handelt. Da sich das Ergebnis von G2 aus der Differenz großer und unsicherer Zahlen ergibt, kann man je nach Annahme fast jeden beliebigen Zielwert als Resultat dieser «Optimierung» erhalten.

Wir sollten an dieser Stelle betonen, dass sich die Forschung aber sehr wohl um die Auslotung der Schadenspotentiale bzw. der Anpassungsmöglichkeiten verdient machen kann. Entsprechende Studien, deren Gegenstände am besten durch die englischen Fachausdrücke «Vulnerability» bzw. «Adaptive Capacity» charakterisiert werden, operieren in der Regel im «Wenn-dann-Modus»: Welche Vorsorgemaßnahmen könnte eine (sich ansonsten durchschnittlich entwickelnde) Küstenregion X gegen einen Meeresspiegelanstieg von Y Metern innerhalb von Z Jahren einleiten? Wie groß wären die dennoch zu erwartenden Verluste an Gütern und Menschenleben, wenn jener Meeresspiegelanstieg von den Verschiebungen U, V im regionalen Wind- und Niederschlagsmuster begleitet würde? Solche hypothetischen Fragen lassen sich einigermaßen solide beantworten. Die Antworten sind aber stets nur Fingerzeige für das allgemeine Verhalten der betrachteten Systeme, niemals Vorhersagen seiner tatsächlichen künftigen Entwicklung.

Drittens wird man unweigerlich mit dem notorischen Abgrenzungsproblem der Kosten-Nutzen-Analyse konfrontiert: Der anthropogene Klimawandel ist nur ein Teil des allgemeinen Weltgeschehens, das von Millionen von Kräften, Bedürfnissen und Ideen angetrieben wird. Wenn die Staaten der Erde ihre

noch eingehen werden. Allerdings steigen die Kosten der Klimastabilisierung bei einer weiteren Verzögerung umfassender globaler Emissionsminderungsmaßnahmen massiv an.¹⁴⁰ Modellstudien zeigen, dass eine deutliche Stärkung der Klimaschutzanstrengungen bis 2030 unerlässlich ist, um die Klimaschutzziele des Paris-Abkommens in Reichweite zu halten.

Wieso ist aber die Energiewende (noch) so verhältnismäßig billig zu haben? Die Antwort auf diese berechtigte Frage ist so vielschichtig wie die Problemlage, organisiert sich aber um das Zauberwort «Induzierter Fortschritt». Unter normalen gesamtwirtschaftlichen Betriebsbedingungen sorgen die globalen und nationalen Märkte nach den Gesetzen von Angebot und Nachfrage für die beständige Erzeugung und Verbreitung von Innovationen – selbstverständlich auch im Energiesektor. Der Fortschritt im letzteren Bereich ist allerdings nach dem Verdauern der Ölpreisschocks der 1970er Jahre durch die Industrieländer fast zum Erliegen gekommen (die entsprechenden Investitionen könnten infolge hoher Preise auf dem Rohölmarkt wieder anwachsen, auch wenn eher ein Boom bei der Erschließung bisher unrentabler fossiler Lagerstätten zu erwarten ist). Außerdem reicht die durchschnittliche Innovationsdynamik bei weitem nicht aus, um einen großen Strukturwandel vom Kaliber einer neuen Industriellen Revolution auszulösen. Aber die Wirtschaftsgeschichte lehrt, dass unter besonderen Bedingungen sehr wohl Fortschrittsschübe entstehen können, welche unsere Gesellschaft dramatisch verändern (Beispiel: Gründerzeit).

Märkte können *aus innerem Antrieb* die richtigen Antworten auf das Klima-Energie-Problem nur bedingt finden. Eine wohlstandsverträgliche Lösung ist aber sehr wohl möglich, wenn die öffentlichen Hände (sprich: die Regierungen und Behörden) die *richtigen Rahmenbedingungen* schaffen. Die Staaten müssen die Transformation des Energiesystems aktiv gestalten: zum Beispiel durch Auflagen, die von langfristig katastrophalen Investitionsentscheidungen weglenken, und Anreize, die das verfügbare Kapital in nachhaltigkeitsfördernde Unternehmungen locken. Eine essentielle Auflage in diesem Sinne ist z. B. die überprüfbare Begrenzung der Treibhausgasemissionen auf ein tole-

rierbares Maß. Anreize in diesem Sinne sind z. B. die Schaffung des Emissionshandels, der energieeffizienten Akteuren Profit verspricht. In den letzten Jahren wurde allerdings immer stärker argumentiert, dass Emissionshandel mit einem Mindestpreis untersetzt sein müsste. Auch werden unter Ökonomen die Rufe nach einer direkten CO₂-Steuer lauter.¹⁴¹

Konkret zeigen die Modellrechnungen, dass die neue Industrielle Revolution in Richtung Nachhaltigkeit vor allem die folgenden Optionen nutzen muss: 1. Massive Effizienzsteigerungen und Verhaltensänderungen quer durch den Verbraucherkosmos hin zu sparsamerem Umgang mit Primärenergie und Energiedienstleistungen. 2. Ersatz fossiler durch erneuerbare Energien im Rahmen eines durchgreifenden Strukturwandels. Es lohnt sich, wesentliche Aspekte dieser beiden ersten Optionen nochmals kurz hervorzuheben: Die Nachfrage nach Energiedienstleistungen wird durch steigende Preise allein nur wenig gedämpft; eher könnten bewusste Konsumentenentscheidungen aufgrund verbesserter Einsichten in die Klimaproblematik hier eine wichtige Rolle spielen. Die Verminderung der «Kohlenstoffintensität» des fossilen Sektors dürfte kurzfristig hauptsächlich durch die großflächige Substitution von Kohle und Öl durch das (etwas klimafreundlichere) Erdgas erfolgen. Dies hätte einen weiteren Vorteil: Die Gas-Infrastruktur könnte für innovative Techniken zur Energiespeicherung in Zeiten überschüssiger Verfügbarkeit erneuerbarer Energien (Stichwort Power-to-X) oder für Biogas verwendet werden. Langfristig ist jedoch der Strukturwandel zu einer Solargesellschaft unabdingbar. Solarthermie, Windstrom, Photovoltaik und Biomasse sind die Trumpftechnologien der Zukunft. Diese Trumpfe werden allerdings nur dann *rechtzeitig* stechen, wenn die Weltwirtschaft bereit ist, schnell genug zu lernen, und dafür auch die nötige politische Unterstützung bekommt. Technisch ausgedrückt bedeutet dies, dass die «Lernkurven» bei der Etablierung der erneuerbaren Energieformen – aber auch bei der Steigerung der Energieeffizienz im fossilen Energiesektor – steil nach oben weisen müssen. Die Erfahrung zeigt immerhin, dass «Learning by Doing» eine der großen Stärken der demokratischen Markt-

wirtschaft ist: Je tiefer eine Innovation in die Anwendung vor-
dringt und je breiter ihre Klientel wird, desto rascher steigert
sie ihre Leistungskraft und Rentabilität. Illustriert wird dies am
Beispiel der Photovoltaik: Deren weltweit installierte Kapazität
stieg im Zeitraum von 1998 bis 2015 im Mittel um 38 % pro
Jahr.¹⁴²

Ein anderes hervorragendes Beispiel ist die Windenergie, deren
Kosten seit den 1990er Jahren stark gesunken sind, während die
Nennleistung stark gestiegen ist und mittlerweile bei den leistungs-
stärksten Onshore-Anlagen bis zu 6,15 MW pro Einheit beträgt. In
Deutschland sind bereits (Stand 2018) rund 29 800 Windkraftanlagen
installiert, die 18,8 % der nationalen Stromerzeugung erbringen. Schon
heute sind Onshore-Windenergieanlagen in ihren Stromgestehungskosten
mit Braunkohlekraftwerken vergleichbar. Durch steigende CO₂-Zertifikats-
preise und abnehmende Volllaststunden werden die Kosten für
Braunkohlekraftwerke perspektivisch steigen, während die Kosten für
Windenergie weiterhin sinken.

Das wahre Potential der Windkraft liegt jedoch nicht hierzulande,
sondern in einem transeuropäischen Verbund, durch den der europäische
Strombedarf fast vollständig von den besten Windstandorten in und um
Europa gedeckt werden könnte.¹⁴³ Dies sind u. a. die Küsten Schottlands,
Norwegens, Marokkos und Mauretaniens sowie das nördliche Russland
und Kasachstan, wo vielerorts an Land (und in dünn besiedelten Gebieten)
über 3000 Volllast-Stunden möglich sind. Von diesen Standorten aus
könnte bereits mit heutiger Technologie der Strom zu weniger als 5
Cent/kWh zu uns geliefert werden – Leitungskosten von 1,5–2 Cent/kWh
bereits eingerechnet. Wasserkraftwerke könnten genutzt werden, um die
zeitlichen Schwankungen im Windstrom auszugleichen – schon allein die
Kapazität der norwegischen Stauseen würde für einen Großteil der zukünftigen
Backup-Aufgaben ausreichen. Voraussetzung dafür ist allerdings der
Aufbau der dazu notwendigen Fernleitungen.

Eine weitere vielversprechende Option sind solarthermische
Kraftwerke, bei denen durch Spiegel die Sonnenwärme konzentriert
und damit durch eine Turbine Strom erzeugt wird (ver-

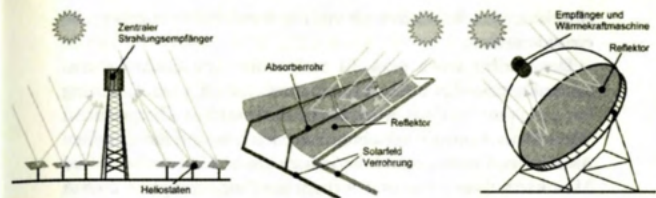


Abb. 5.2: Prinzipien der Strahlungskonzentration in thermischen Solarkraftwerken. V. l. n. r.: Solarturm, Parabolrinne, Paraboloid. (Quelle: DPG¹⁴⁴)

schiedene Technologien sind in Abb. 5.2 skizziert). Seit Mitte der
1980er Jahre werden an sonnenreichen Standorten Kraftwerke mit
Parabolrinnen kommerziell betrieben. Das sich derzeit noch im Bau
befindende Kraftwerk Ouarzazate in Marokko wird nach Fertigstellung
das leistungsstärkste seiner Art sein. Eine Reihe weiterer Großprojekte,
beispielsweise in Nevada, der Negev-Wüste und der Atacamawüste,
sind in Planung. Mit derartigen Kraftwerken könnte ebenfalls aus
nordafrikanischen Staaten Strom nach Europa geliefert werden; an
guten Standorten könnte dies schon bald wirtschaftlich sein. Als
nächster Schritt muss hier – ebenso wie für den Windstrom – ein
leistungsfähiger Stromverbund geschaffen werden.

Dieser Exkurs über die volkswirtschaftlich-technologischen
Bedingungen des Klimaschutzes war notwendig, um den WBGU-
Ansatz richtig würdigen zu können: Er gibt nicht nur die ökologischen
Grenzen des konventionellen Wachstums vor, sondern skizziert auch
den ökonomischen Pfad seiner Art sein. Eine Reihe weiterer
Dimensionen einer nachhaltigen Strategie abgedeckt – es fehlt noch
die soziale Gerechtigkeit. Diese lässt sich im Kontext der
anthropogenen Erderwärmung in zwei ethischen Grundüberzeugungen
zusammenfassen: 1. Jeder Mensch ist nicht nur vor dem Gesetz,
sondern auch vor der Natur gleich. 2. Wer den Klimaschaden
anrichtet, soll auch dafür geradestehen («Polluter Pays Principle»
). Auf Prinzip Nr. 2 werden wir weiter unten

eingehen; zunächst wollen wir uns mit dem Gleichheitsgebot ausein-
andersetzen.

Denn selbst wenn man die weltweiten Emissionen so einschränkt,
dass das 2-Grad-Limit (bzw. die CO₂-Stabilisierung bei 450 ppm)
beachtet wird, bleibt doch noch die Frage offen: Wie soll der
«globale Verschmutzungskuchen» auf die einzelnen Akteure (und
insbesondere die Staaten der Erde) verteilt werden? Man kann diese
Frage mit juristischer Fingerfertigkeit drehen und wenden, was in
den letzten Jahren auch ausgiebigst geschehen ist. Aber letztlich gibt
es doch nur eine robuste und moralisch vertretbare Antwort: Jede
Erdenbürgerin und jeder Erdenbürger hat exakt den gleichen
Anspruch auf die Belastung der Atmosphäre, die zu den wenigen
«globalen Allmenden» zählt. Der WBGU hat dieses Prinzip schon im
Jahr 1995 anlässlich der Vorbereitungen der 1. VSK in Berlin
propagiert und damit verblüffte bis gereizte Politikerreaktionen
ausgelöst: Wie um alles in der Welt soll der Gleichheitsgrundsatz
im Klimaregime völkerrechtlich anerkannt – und erst recht umgesetzt –
werden, wo doch heute ein Nordamerikaner durchschnittlich
hundertmal so viele CO₂-Emissionen verursacht wie die Bewohner
südindischer oder westafrikanischer Regionen? Inzwischen ist jedoch
die Klimaschutzkarawane ein Stück weitergezogen, und der WBGU-
Vorstoß ist Teil eines breiten ethischen Diskurses geworden, der
immer größere Dynamik entfaltet.

Eine der fundamentalen naturwissenschaftlichen Randbedingungen
der Klimapolitik ist die Tatsache, dass *insgesamt* (also nicht jährlich)
nur noch eine begrenzte Menge an CO₂ ausgestoßen werden kann,
wenn die globale Erwärmung auf 2 Grad (oder irgendeinen anderen
Wert) begrenzt werden soll. Emissionen wir heute mehr, bleibt für
morgen nur noch weniger übrig. Das liegt an der langen Verweildauer
von CO₂ in der Atmosphäre – die Erde verzeiht uns vergangene
Sünden nur sehr langsam. Diesen begrenzten «Kuchen» an noch
vertretbaren Emissionen gilt es also, gerecht aufzuteilen.

Wie groß ist dieser Kuchen? Die verschiedenen Berechnungsmethoden
geben ein recht weites Spektrum vor, aber bei den gegenwärtigen
Emissionsraten ist er spätestens in eineinhalb

Jahrzehnten aufgegessen – möglicherweise aber auch schon in
wenigen Jahren.¹⁴⁵ Eine Darstellung der verschiedenen gangbaren
Reduktionsraten bis zur Kohlenstoffneutralität spätestens zur Mitte
des 21. Jahrhunderts findet sich weiter unten, im Abschnitt «Der
Pariser Klimavertrag».

Eine ähnlich breite, aber weniger tief gehende Analyse organisiert
sich um die Idee der «Vermeidungskeile».¹⁴⁶ Bei diesem Ansatz
wird versucht zu zeigen, dass mit schon existierenden Technologien
und Instrumenten Treibhausgasemissionen im Gigatonnen-Bereich
vermieden werden können und man nicht erst auf futuristische
Wunderwaffen warten muss.¹⁴⁷

Anpassungsversuche

Bisher haben wir allerdings die Klimarechnung ohne den Wirt,
sprich: die nicht vermiedenen/vermeidbaren Klimafolgen, gemacht.
Und dieser Wirt dürfte darauf bestehen, dass die Zeche bezahlt wird –
in Form von wirtschaftlichen Schäden, sozialen Verwerfungen und
großen Verlusten an Menschenleben. Wie schon erwähnt, ist es
ausgesprochen schwierig, diese Auswirkungen präzise als Funktion
der Erderwärmung zu beziffern. Immerhin wagen sich inzwischen
diverse Studien daran, zumindest Größenordnungen abzuschätzen.
Nach einer Untersuchung des Deutschen Instituts für
Wirtschaftsforschung können bei einem Anstieg der globalen
Mitteltemperatur um 3,5 °C bis 2100 ökonomische Verluste im Wert
von 150 Billionen US-Dollar entstehen, bei einem Anstieg um 4,5
°C könnten sich diese Verluste sogar noch verdoppeln.¹⁴⁸ Man
beachte zudem, dass bei diesen Zahlen nichtlineare Prozesse im
Klimasystem, welche die Verluste beispielsweise durch raschen
Anstieg des Meeresspiegels in exorbitante Höhen treiben könnten,
noch gar nicht berücksichtigt sind. Dennoch würden die
volkswirtschaftlichen Einbußen auch so bereits rund zwanzigmal
so hoch liegen wie die Kosten der Klimastabilisierung auf einem
akzeptablen Niveau!

Von praktisch unersetzlichen Werten wie menschlicher
Gesundheit, kultureller Heimat oder Naturerbe ist bei diesem
Kalkül noch nicht einmal die Rede.

passung ein wichtiger Bestandteil einer umfassenden «Klimalösung» – wenn das Kind schon in den Brunnen gefallen ist, muss man es deswegen nicht ertrinken lassen. Aber eigentlich wird aus dieser Argumentation zugunsten kleinräumigen und individuellen Managements des Klimawandels erst umgekehrt ein Schuh, wenn man nämlich bei der *Vermeidung* ansetzt: Schließlich ist «der Staat» in den meisten Ländern der Erde nur für den kleineren Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich; den Löwenanteil steuern private Produzenten und Konsumenten bei. Wenn man also diese Individualakteure der Volkswirtschaft für einen nachhaltigeren Umgang mit Energie gewinnen könnte, dann wären viele Anpassungsleistungen am Ende der Klimawirkungskette erst gar nicht mehr notwendig.

Gerade im angloamerikanischen Raum, wo Eigenverantwortung immer noch höher bewertet wird als Staatsvorsorge, gibt es in dieser Hinsicht inzwischen eine Reihe von bemerkenswerten Initiativen. Zum Beispiel einen Vorstoß von Wissenschaftlern und Politikern in Großbritannien, *persönliche Verschmutzungskontingente* («Domestic Tradable Quotas», kurz: DTQs) als ökonomisches Instrument zur Begrenzung der Treibhausgasemissionen einzuführen.¹⁵² Die Grundidee ist einfach: Gemäß Kyoto-Protokoll oder fortgeschriebener völkerrechtlicher Vereinbarungen werden bestimmten Staaten bestimmte CO₂-Emissionskontingente zugewiesen. Ein großer Teil eines solchen nationalen Kontingents wird nun in gleiche jährliche Guthaben für jedes Landeskind heruntergebrochen (den Rest versteigert die Regierung an meistbietende Unternehmen und andere Organisationen). Bürger X hat also zum Beginn des Jahres Y einen Betrag von Z Einheiten auf seinem «Kohlenstoff-Konto». Mit Hilfe einer entsprechenden «Kohlenstoff-Kreditkarte» und fortgeschrittener Informationstechnologie (siehe LKW-Maut) können bei allen wirtschaftlichen Handlungen von Herrn X (etwa beim Kauf von Heizöl oder Superbenzin) die damit ursächlich verknüpften CO₂-Emissionen festgestellt und postwendend vom Kohlenstoff-Konto abgebucht werden. Alles läuft analog zum elektronischen Zahlungsverkehr ab, nur dass die Währung nicht aus Euro, sondern Kohlenstoff-Einheiten besteht! Kontoreste können gegen

Jahresende weiterverkauft, Kontodefizite ins nächste Jahr übertragen oder durch Handel mit anderen, kohlenstoffsparsameren Bürgern ausgeglichen werden. Ein schwungvoller Individualmarkt nimmt somit dem System seine Starre und schafft gleichzeitig starke ökonomische Anreize für klimabewusstes Verhalten. Der Ansatz ist natürlich noch nicht praxisreif, eröffnet aber neue und bedenkenswerte Perspektiven.

Die DTQ-Idee dürfte in den USA zunächst nur wenige Anhänger finden, aber gerade aus diesem Land, das sich mit konstruktiven Impulsen für die internationale Klimapolitik bislang nicht sonderlich hervorgetan hat, kommen auch eine Reihe ermutigender Signale: Im Gegensatz zur derzeitigen deprimierenden Situation auf Bundesebene versuchen beispielsweise eine Reihe von Bundesstaaten (vornehmlich an der pazifischen Westküste und im atlantischen Nordosten) Maßnahmen zur Emissionsreduktion auf den Weg zu bringen. Überraschende Symbolfigur für diese stetig wachsende Bewegung wurde Kaliforniens früherer Gouverneur Arnold Schwarzenegger, der offenbar als CO₂-Terminator in die Umweltgeschichte eingehen will. Er hat eine Gesetzgebung unterstützt, welche die langfristige Entwicklung des Bundesstaates in Richtung Null-Emissionen unverblümt ansteuert. Auch der gegenwärtige Gouverneur Jerry Brown setzt diese Politik fort, so dass Kalifornien mittelfristig nicht mehr von diesem zukunftsfähigen Kurs abzubringen sein wird. Zumal der «Sun State» damit endlich größere Energieautarkie gewinnen könnte – was in gleicher Weise für alle Bundesstaaten im «Sun Belt» (wie Arizona und New Mexico) gelten würde.

Ebenfalls bemerkenswert ist die Klimaschutzbewegung, die von Städten ausgeht, und immer mehr Gewicht gewinnt: Beispielsweise im C40-Netzwerk, das mehr als 90 der größten Städte weltweit umfasst, sind über 650 Millionen Menschen und ein Viertel der Weltbevölkerung vertreten.¹⁵³ Warum aber setzen sich Städte an die Spitze der Klimaschutzbewegung?

Generell gilt, dass das System Stadt die ideale geographische Einheit darstellt, um integrierte Lösungen des Klimaproblems zu organisieren,¹⁵⁴ also geeignete Kombinationen von Vermeidungs- und Anpassungsmaßnahmen im direkten Dialog mit den

Jane Bennett



Matthes & Seitz Berlin

Eine politische Ökologie der Dinge

1/20

nicht auf restlos prognostizierbare Weise. Das liegt daran, dass eine geringe Veränderung im Komplex von Essen und Esser die Charakteristik und die Wirkungsweise des Essens auf bedeutende Weise verändern kann.¹² Das Gefüge, an dem Menschen und Fette teilhaben, sollte man sich als nichtlineares System vorstellen:

In einem linearen System entspricht die kombinierte Wirkung zweier unterschiedlicher Ursachen lediglich der [Summe] [...] der einen und der anderen Ursache. In einem nichtlinearen System können sich aber daraus, dass zu einer bereits vorhandenen Ursache eine weitere, auch geringfügige, hinzukommt, dramatische Wirkungen ergeben, die zum Maßstab der hinzugekommenen Ursache in keinem Verhältnis stehen.¹³

In nichtlinearen Gefügen agieren »Wirkungen« mit und gegen ihre »Ursachen«, sodass sich die Zugabe eines weiteren Faktors (Omega-3-Fettsäuren), oder auch einer Reihe von Faktoren (fischreiche Ernährungsweise), nicht auf den ersten Blick einschätzen lässt. Die Wirkungsweise des hinzugefügten Faktors, beziehungsweise der Faktoren, »gibt sich nur allmählich zu erkennen, wenn sich das Gefüge durch die wechselseitige Anpassung seiner heterogenen Komponenten stabilisiert.«¹⁴

Ein bestimmtes Element kann in einem Gefüge durch Zufall so günstig platziert sein, dass seine Macht, die Ausrichtung oder Funktion des Ganzen zu verändern, ungewöhnlich ausgeprägt ist. Wie im ersten Kapitel vermerkt bezeichnen Gilles Deleuze und Félix Guattari ein solches besonders wirkmächtiges Element als »Operator«. Als Beispiel nennen sie den Grashalm, den ein Fink sowohl zum Nestbau als auch für seinen Balztanz verwendet. Dieser Grashalm »wirkt als eine Komponente des Übergangs von einem territorialen Gefüge zum Gefüge des Werbens. [...] Der Grashalm ist eine deterritorialisierbare Komponente [...]. Er ist weder ein Archaismus noch ein Partial- oder Übergangsobjekt. Er ist ein Operator, ein Vektor. Er ist ein *Gefüge-Konverter*.«¹⁵

86

insbesondere aus der Biologie. Wenn die Sozial- und Geisteswissenschaften Ernährungsfragen aufgreifen, dann neigen sie dazu, sich auf menschliche Handlungen zu konzentrieren, etwa auf die soziokulturellen Rituale, mittels derer bedeutsame essbare Gegenstände produziert werden, die Rhetorik kulinarischen Selbstausdrucks oder die ästhetisch-kommerziellen Techniken, durch die der Wunsch nach einem neuen Lebensmittelprodukt geweckt wird. Abgesehen von Kochbuchautoren oder Restaurantkritikern, die auf Farbe, Beschaffenheit und Aroma der Zutaten eingehen, würdigen Autoren von Schriften über das Essen nur selten die Kraft der Materialität. Wie David Goodman in seiner Kritik soziologischer Studien zur Ernährungswirtschaft schreibt, wird Nahrung nur sehr selten als »ontologisch real und als aktive, lebhaftige Präsenz« anerkannt.¹⁷

Im 19. Jahrhundert war es jedoch recht einfach, Philosophen zu finden, die an die Macht des Essens glaubten, die Verfassung von Personen und Nationen zu prägen. Diese Denker untersuchten die gelebte Erfahrung der Nahrungsaufnahme und entdeckten eine tiefgreifende Wechselseitigkeit im Verhältnis von Essen und Esser. Nietzsche behauptete etwa (ohne dabei auf randomisierte Doppelblindstudien zurückgreifen zu können), psychologische, kognitive, ästhetische und moralische Eigenschaften würden durch die eingenommene Nahrung beeinflusst und verändert. Er verwies auf »[eine falsche] Diät (Alkoholismus des Mittelalters; der Unsinn der Vegetarier [...])« als eine Quelle der »tiefe[n] Depression, [der] bleierne[n] Ermüdung, [der] schwarze[n] Traurigkeit der Physiologisch-Gehemmt[n]«. Er glaubte: »Dass [die] Einzelnen [...] anders empfinden und »schmecken«, das hat gewöhnlich seinen Grund in einer Absonderlichkeit ihrer Lebensweise, Ernährung, Verdauung, vielleicht in einem Mehr oder Weniger der anorganischen Salze in ihrem Blute und Gehirn [...].«¹⁹ Und er gab diese »Hinweise« aus seiner Moral zum Besten: »Keine Zwischenmahlzeiten, keinen Café: Café verdüstert. [...] Thee sehr nachtheilig und den ganzen Tag ankränkelnd, wenn er nur um einen Grad zu schwach ist.«²⁰ Die »Saft- und Kraft-[Sprüche]« und »neue[n]

88

Ein bestimmter essbarer Gegenstand kann ebenfalls als »Gefüge-Konverter« wirken: eine Vorstellung, die dem gleicht, was Michel Serres als »thermischer Erreger« bezeichnet. Serres zufolge bewirkt ein thermischer Erreger keine revolutionäre Transformation des Gefüges, in das er sich einfügt. Vielmehr

bringt er es dazu, seinen Zustand in kleinen Schritten zu verändern. Er bringt ein Gefälle hinein. Er bringt das Gleichgewicht oder die Energieverteilung des Systems zum Fluktuieren. Er dopt es. Er irritiert es. Er entzündet es. Oft hat dies Gefälle keine Wirkung. Es kann Wirkungen hervorrufen – und durch Verkettung oder Reproduktion sogar gewaltige.¹⁶

Die Wirkmächtigkeit nichtmenschlichen Fetts ernst zu nehmen beinhaltet also nicht nur, die eigenen Vorstellungen darüber, was einen Akteur ausmacht, zu revidieren; man muss die Aufmerksamkeit auch weniger auf Individuen und mehr auf Aktanten innerhalb von Gefügen richten. Das Problem der Fettleibigkeit würde dann nicht nur auf stämmige Menschen und ihre ökonomisch-kulturellen Prothesen verweisen (die Agrarindustrie, Imbissautomaten, Insulinspritzen, Adipositaschirurgie, Portionsgrößen, Lebensmittelvermarktungs- und -vertriebssysteme, Mikrowellenherde), sondern auch auf die Tendenzen und Entwicklungsverläufe von Fetten, die das Vermögen des menschlichen Willens sowie menschlicher Gewohnheiten und Ideen schwächen oder stärken können.

Nietzsche, Krieger-Kost und Wagner'sche Musik

Die meisten Belege für die aktive Kraft von Nahrung (ein Potenzial, das aktiviert wird, sobald das Lebensmittel mit einer kraftsteigernden Reihe weiterer vitaler Materialitäten zusammentrifft) stammen, wie im Fall der oben zitierten Studien, aus den Naturwissenschaften und

87

Begierden« des Zarathustra speisten sich nicht aus »Bläh-Gemüse«, sondern aus einer (nicht näher bezeichneten) »Krieger-Kost«, einer »Eroberer-Kost.«²¹ (Womöglich rohes Fleisch?)

In diesen Zitaten wendet sich Nietzsche einer Art von materiellem Handlungsvermögen zu, das nicht nur Suchtmitteln wie Alkohol und Koffein, sondern allen Lebensmitteln eignet. In dem Bild, das sich aus Nietzsches verstreuten Bemerkungen zu Lebensmitteln ergibt, erscheint essbare Materie als mächtiger Akteur: als Stoff, der die menschliche Materie verändert, mit der er in Berührung kommt. (Hier besteht möglicherweise ein Bezug zum spinozistischen Schema konativer Körper, die miteinander interagieren müssen, wenn ihre Macht gesteigert werden soll.)

Die Wirkmächtigkeit eines Lebensmittels variiert, so Nietzsche, je nachdem, welche anderen Lebensmittel die Diät enthält, wie der spezifische menschliche Körper beschaffen ist, der diese Lebensmittel aufnimmt, und in welcher Kultur oder Nation die Diät befolgt wird. So äußert sich Nietzsche beispielsweise zu einem seinerzeit populären Ernährungsratgeber, Luigi Cornaros *La vita sobria* (»Kunst des maßvollen Lebens«). Cornaro (1464–1566) wurde 102 Jahre alt, indem er täglich nur zwölf Unzen feste Kost (»Brot, Eidotter, Fleisch und Suppe«)²² sowie vierzehn Unzen Wein zu sich nahm (»denn die veränderten und zubereiteten Wasser sind mir nicht bekömmlich«).²³ Nietzsche beklagt, dass Cornaro zwar »seine schmale Diät als Rezept zu einem langen und glücklichen Leben – auch tugendhaften – anrath«, eine solche Diät aber nur die Vitalität bestimmter Körper befördern könne. Es gibt keine für alle Menschen richtige Diät, so Nietzsche. Für jemanden der, wie Cornaro, eine »ausserordentliche Langsamkeit des Stoffwechsels« aufweist, wird sich kärgliche Kost günstig auswirken, doch: »Ein Gelehrter unsrer Tage, mit seinem rapiden Verbrauch an Nervenkraft, würde sich mit dem régime Cornaro's zu Grunde richten.«²⁴

Die Wirkmächtigkeit von Lebensmitteln variiert also von einem Körper zum anderen. Noch interessanter an Nietzsches Bemerkungen

89

fließt und sie wieder verlässt.«⁹ »Ein Leben« ist eine Vitalität, die keinem Individuum, sondern der »reinen Immanenz« angehört, jenem vielgestaltigen Schwarm, der nicht aktuell, aber dennoch real ist: »Ein Leben enthält nur Virtuelles. Es besteht aus Virtualitäten [...].«¹⁰ »Ein Leben« ist »a-subjektiv«: An anderer Stelle beklagt Deleuze die Neigung französischer Romanschriftsteller, »ein Leben« auf etwas »Persönliches« zu reduzieren, wo doch der wirkliche Schriftsteller danach strebe, zu einem »großen Lebenden« zu werden.¹¹ In diesem Ausspruch hallt der besondere Vitalismus Friedrich Nietzsches nach, wie er beispielsweise in *Der Wille zur Macht* zum Ausdruck kommt:

Und wißt ihr auch, was mir »die Welt« ist? [...] [E]in Ungeheuer von Kraft [...], eine feste, eherne Größe von Kraft, [...] die sich nicht verbraucht, sondern nur verwandelt [...]. [Ein] Spiel von Kräften und Kraftwellen zugleich eins und vieles [...], ein Meer in sich selbst stürmender und flutender Kräfte, ewig sich wandelnd.¹²

Das tote Gewicht von »Ketten, hart aus Stahl«

In *Der gefesselte Prometheus*, dem Drama von Aischylos, sind die Ketten, die den Helden fesseln, so tot, starr und aktuell, wie »ein Leben« schwingend, flüssig und virtuell ist. Im ersten Bild ruft Kratos (»Macht«) Hephaistos (den Metallurgen) dazu auf, diese Ketten anzulegen:

An einem fernen Erdstrich sind wir angelangt,
im Skythenland, in menschenleerer Einsamkeit.
Hephaistos, du hast jetzt den Auftrag auszuführen,
den dir der Vater gab, den Übeltäter hier
am hohen Fels, der steil hinabstürzt, anzuschmieden
in unlöslichen Banden, Ketten, hart aus Stahl.¹³

Hephaistos, ein Freund des Prometheus, fügt sich Kratos widerwillig, ganz so, wie sich Prometheus dem Metall fügen muss, denn die Ketten sind in der Tat *adamantinos*: aus dem härtesten Metall, wie Eisen oder Stahl. Der »Übeltäter« kämpft machtvoll gegen sie an, doch sein Fleisch ist dem harten und reglosen Metall und dessen kategorischem Nein nicht gewachsen.

Die Assoziation von Metall mit Passivität oder einem toten Dingen hält sich: Die »erzene Kette« ist nur eines aus einer langen Reihe literarischer Bilder, zu denen im Laufe der Zeit noch der eiserne Käfig, der stählerne Blick, der eiserne Wille und dergleichen mehr hinzukommen sollten. Wer würde auf die Idee kommen, Metall als Symbol der Vitalität zu gebrauchen? Deleuze und Félix Guattari natürlich: In einem kurzen Abschnitt in *Tausend Plateaus* zur »Nomadologie« verweisen sie auf Metall als Paradebeispiel vitaler Materialität; Metall offenbart dieses rastlose Sprudeln am besten; Metall, strotzend vor Lebendigkeit (der »eines« Lebens), ruft die »wunderbare Idee eines anorganischen Lebens« hervor.¹⁴ Ich folge Deleuze und Guattari darin, mit der »wunderbaren« Idee zu experimentieren, Aktivität sei das »vage Wesen« der Materie.¹⁵ Doch um welche Art von Aktivität handelt es sich genau? Thomas Hobbes bestand vor langer Zeit darauf, Leben sei nichts als Materie in Bewegung: Es gebe seitens der Körper »eine stetige Ortsveränderung, nämlich das Verlassen eines Ortes und das Erreichen eines andern«. ¹⁶ Ist dies die »materielle Vitalität«, von der bei Deleuze und Guattari die Rede ist? Nicht ganz, denn Hobbes' Aufmerksamkeit gilt der Tätigkeit geformter Körper, die sich durch den leeren Raum bewegen, wohingegen Deleuze und Guattari das Augenmerk auf eine Aktivität richten, die weder ganz körperlich noch ganz räumlich ist, da ein Körper-im-Raum nur eine ihrer möglichen Modalitäten ist. Von dieser Aktivität macht man sich eher ein Bild, wenn man mit Begriffen wie denen des Flackerns und Schwindens oder auch mit dem einer unbestimmten oder zweckfreien Ungewissheit arbeitet. Diese bebende Vitalität geht formierten Körpern voraus. Sie wirkt in ihnen fort oder ist vielleicht einfach etwas an-

**carolyn
merchant**

mit einer einföhrung
von christine bauhardt

der tod der natur

ökologie, frauen und
neuzeitliche
naturwissenschaft

 **oekom**
Bibliothek der Nachhaltigkeit

blieb immer noch die entscheidende Frage ungelöst, wie in einem toten Kosmos die Bewegung der Lebensformen zu erklären war. Mit der dualistischen Lösung Descartes' war Newton nicht zufrieden; sie reduzierte den Menschen auf einen Geist in der Maschine und verwies die Tiere in die Kategorie bloßer Tier-Maschinen. Der monistische Materialismus Hobbes', der Wille und Geist noch weiter – auf materielle Bewegung – reduzierte, beschwor das Gespenst des Atheismus herauf. Auch konnte sich Newton ebenso wenig wie die Schule von Cambridge, in der er aufgewachsen war, mit dem pantheistischen Gedanken der Immanenz Gottes in der Materie befreunden; denn diese Annahme war mit radikalen geistigen und gesellschaftlichen Konsequenzen verbunden. Gerade diese Position nahm er in den »Queries« zur lateinischen Ausgabe der »Opticks« 1706 aufs Korn: »Und dennoch dürfen wir die Welt nicht als den Leib Gottes betrachten, noch ihre verschiedenen Teile als die Teile Gottes«. ¹ Gott war weder ein belebtes Tier in großem Maßstab noch die Weltseele.

Trotzdem war die folgenreichste Darstellung der neuen mechanischen Philosophie, Newtons »Philosophiae Naturalis Principia Mathematica« (1687), als solche zugleich die Quintessenz der toten Welt, die aus dem mechanistischen Denken resultierte. Während des langen, komplizierten Klärungsprozesses seiner Ansichten hatte Newton doch hartnäckig an *einem* kennzeichnenden Merkmal des mechanistischen Denkens festgehalten – dem Dualismus von passiver Materie und der äußerlich einwirkenden Kraft. Allerdings verbesserte er seine Ontologie auf signifikante Weise. Die »Principia« und die »Opticks« überführten die mechanistische Philosophie in eine mechanistische Naturwissenschaft, indem sie der ontologischen Vierfältigkeit von Materie, Bewegung, Kraft und leerem Raum den einfacheren – von Descartes und Hobbes postulierten – von bewegter Materie erfüllten Raum gegenüberstellten.

Für Descartes war die Materie träge und passiv gewesen: Körper verharrten in einem Zustand der Ruhe oder der geradlinigen Bewegung, solange nicht ein anderer beweglicher Körper auf sie einwirkte; eine Bewegungsänderung resultierte aus dem Kontakt von Körpern. Newton löste sich von der strengen Passivität, die die frühere mechanistische

Philosophie der Materie zugeschrieben hatte, und brachte sie stattdessen in Verbindung mit einer komplexen, überlappenden Gruppe von passiven Kräften; allerdings behielt er gleichwohl die Grundannahme bei: »Materie ist ein passives Prinzip und kann sich nicht selbst bewegen«. ² Durch seine *vis insita* (eingeborene Kraft) verharrt ein Körper im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung – einem Zustand, der nur unter Schwierigkeiten geändert werden kann. Die *vis inertia*: (Kraft der Trägheit) ist jene Kraft körperhafter Materie, durch die ein Körper sich einer äußerlich einwirkenden Kraft widersetzt. Die eingeborene *vis conservans* (erhaltende Kraft) speichert die Vorwärtsbewegung eines Körpers durch eine Abfolge von Impulsen. ³

Wie Descartes suchte Newton die Ursache für Bewegungsänderungen in äußerlichen Kräften, nicht wie der Organismus, in einer inneren Wirkkraft. Seine *vis impressa* ist eine von außen »aufgezwingene« Kraft, die auf den Körper einwirkt und eine Veränderung seines Zustandes der Ruhe oder Bewegung auslöst. Der Materie äußerlich sind auch diverse Wirkprinzipien wie Schwerkraft, Fermentation und Kohäsion, die man braucht, um Veränderungen und Wirkungen zu erklären, die nicht durch äußere Einwirkung hervorgerufen werden. Die Kraft der Gravitation ist, anders als die aufgezwingenen Kontaktkräfte, über Entfernung hin wirksam, wobei die gegenseitige Anziehungskraft der Materiepartikel proportional zum inversen Quadrat ihrer Entfernung ist ($1/r^2$).

Die Mathematisierung des Weltbildes, die in Newtons »Principia« entwickelt wird und, wie gesagt, auf dem Dualismus von passiver Materie und äußerer Kraft basiert, verkörpert den Siegeszug der mechanistischen Naturanalyse. Das mechanistische Denken tilgt aus der Beschreibung der Natur alle Konzepte, die in der älteren, organischen Naturbeschreibung entscheidend waren – räumliche Hierarchie, Wert, Zweck, Harmonie, Gleichheit, Form –, kennt nur noch eine materielle und eine bewirkende Ursache: Materie und Kraft. Bewegung ist kein organischer Prozess, sondern der temporäre Seinszustand eines Körpers im Verhältnis zum Bewegungs- oder Ruhezustand anderer Körper. Die mathematisierenden Tendenzen im Newtonschen Denken unterstreichen nicht den Prozess der Veränderung,

geeignet, auf subtile Weise die für eine progressive Wirtschaftsentwicklung erforderliche Beherrschung und Bearbeitung der Natur zu legitimieren. Wenn zuletzt, wie es im 18. Jahrhundert geschah, noch der religiöse Rahmen fortfiel, der den Menschen zum Glauben an das ständige Walten Gottes und zur Erreichung des Standes der Gnade verpflichtete, musste die geistige Arroganz des Menschen gegenüber der Natur noch stärker werden.

Auch Leibniz entwickelte eine mechanistische Naturphilosophie. Seine Welt körperlicher Phänomene wird regiert von Wirkursachen und mechanischen Gesetzen, die wie in der Newton'schen Mechanik von einem rationalen Schöpfer aufgestellt worden sind; diese Theorie hat Folgen für die rationale Verwaltung der Natur, die zum menschlichen Fortschritt führen wird.

Leibniz definiert in seiner Dynamik, die er in den Jahren 1686–1695 ausarbeitet, die »Kraft« eines bewegten Körpers als Produkt aus der Quantität der Materie und der Entfernung, durch die er beschleunigt fällt. Diese lebendige Kraft oder *vis viva* (mv^2 oder Masse mal Quadrat der Geschwindigkeit; heute als kinetische Energie bezeichnet: $\frac{1}{2}mv^2$), bleibt bei jedem elastischen Aufprall erhalten. Bei halbelastischen und unelastischen Kollisionen wird sie zeitweilig in den kleinen Teilchen der Materie des Körpers gespeichert und geht daher nicht an das Universum verloren.⁵

Für Leibniz war der Begriff »Kraft« die Grundlage für das Verständnis des phänomenalen wie des spirituellen Universums. Die tätige primitive Kraft, das Wirken oder Streben auf einen künftigen Zustand hin (später als das Wesen der Monade definiert), ist eine echte Substanz, während die bei der Wechselwirkung von Körpern beobachtete derivative Kraft (mv^2) nicht wirklich echt ist, sondern in der primitiven Kraft gründet und den Naturgesetzen unterworfen ist. Körperliche Gegenstände sind keine Substanzen, sondern Ansammlungen verwirrter Geister (Monaden), die als ausgedehnte Körper wahrgenommen werden. Die Eigenschaften dieser vermeintlich ausgedehnten Körper – Größe, Gestalt, Trägheit, Undurchdringlichkeit und Bewegung – sind in den Seinszuständen der sie konstituierenden Monaden »wohl fundiert«. Leibniz rechnet also die Ausdehnung, für Descartes eine Sub-

hungen etwas Inneres, gemäß der Lehre, dass ein Naturgesetz etwas Quasi-Immanentes sei. Das Verhältnis zwischen der inneren Tätigkeit der Monade und der Immanenz des göttlichen Gesetzes fasst er in seiner Abhandlung »De ipsa natura« (1698) zusammen: »Die Urmaterie ist rein passiv, aber keine vollständige Substanz; sie muss erfüllt werden von einer Seele [...] oder tätigen Urkraft, die ihrerseits das innere Gesetz ist, das ihr durch das Gebot Gottes auferlegt ist.«¹⁰ Obwohl Gott ursprünglich die Naturgesetze dem Universum aufträgt, manifestieren sich diese Gesetze in der inneren Entwicklung der gleichzeitigen Zustände aller Monaden und in ihren wechselseitigen Beziehungen.

Leibniz zog einen scharfen Trennungsstrich zwischen seiner eigenen Interpretation der Natur und derjenigen des Mechanisten und Boyle-Nachfolgers Christopher Sturm, der lehrte, dass der Natur ihre Gesetze und äußeren Beziehungen von außen gegeben worden seien.

Für Leibniz war die Welt der Substanz wirklich organisch; jedes Wesen im Universum, vom lebendigen Tier bis hinab zur einfachen Monade, war belebt oder setzte sich aus lebendigen Teilen zusammen. »Es gibt demnach im Universum nichts Ödes, nichts Unfruchtbares, nichts Totes, kein Chaos und keine Verwirrung außer dem Anschein nach.« Monaden als individuelle vitale Substanzen sind durch ihr inneres Prinzip der Veränderung oder des Strebens charakterisiert; jede hat eine Perzeption, die gesteigert oder verringert wird. Die Monaden wirken nur aus ihrem Inneren heraus, durch Entfaltung ihres eigenen inneren Lebens oder ihrer Perzeption; sie wurden am Beginn der Zeit alle zugleich erschaffen und werden am Ende der Zeit alle zugleich vernichtet, können aber nicht auf natürliche Weise sterben oder geboren werden. Für natürliche Einflüsse sind sie undurchdringlich, denn sie »haben keine Fenster, durch die etwas hinein- oder heraustreten könnte.«¹¹ So entsteht Veränderung als Ergebnis eines inneren, immanenten Prinzips und nicht, wie in der Mechanik, aus der Wirkung einer von außen einwirkenden Kraft.

Leibniz hob besonders den Gedanken hervor, dass Leben und Perzeption alle Dinge durchdringen. Der Hauptunterschied zwischen seiner Philosophie und der der Mechanisten liegt in der Idee, dass Substanz Leben ist, nicht tote Materie. Er kritisiert die »Vertreter der neuen

schnell in Körper wie der vegetabile Geist.« »Die Erde ähnelt einem großen Tier, oder vielmehr einer unbeseelten Pflanze«, die »zu ihrer täglichen Erfrischung und als vitales Ferment ätherischen Atem einzieht und starke Ausdünstungen absondert. Und nach dem Zustand aller anderen lebendigen Dinge muss sie ihre Zeit des Beginns, der Jugend, des Alters und des Vergehens haben.« Der bei der Fermentation erzeugte vegetative Geist ist »das universale Agens der Natur, ihr geheimes Feuer, das einzige Ferment und Prinzip aller Vegetation«.

Gärungsprozesse und mineralische Auflösungen auf der Erde erzeugen nach Newton kontinuierlich eine große Menge leichter Luft, die emporsteigt und die Wolken aufbläht, wonach sie in ätherische Regionen emporsteigt. Dort beschwert diese Luft den Äther und bewirkt, dass er zur Erde herabsinkt, wodurch Gravitation entsteht und ein Kreislauf geschaffen wird, »der den Vorgängen in der Natur sehr günstig« ist. Der Äther ist Träger des vitalen vegetativen Geistes und Körper atmen beides gemeinsam ein.

»Beachte, dass es wahrscheinlicher ist, dass der Äther nur Vehikel für einen tätigeren Geist ist. Die Körper können aus beidem verdichtet worden sein; sie können bei der Fortpflanzung außer Luft auch Äther einsaugen, und mit diesem Äther ist der Geist vermischt.«

Das Leben aller Materie ist auf eine sanfte Wärme angewiesen, um Leben hervorbringen zu können; ihr Ausbleiben führt zum Tod. Die kontinuierliche Quelle neuen Lebens ist deshalb frische Fermentation. Während die mechanischen Veränderungen großer Korpuskel für die sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Dinge verantwortlich sind, spielt sich das subtile, verborgene Wirken der Natur mithilfe des in der Fermentation entstandenen vegetativen Geistes ab – »ein ungemain feines und unvorstellbar kleines Stück Materie, das sich in der Masse verteilt; wenn diese von ihm geschieden würde, so bliebe nur tote und untätige Erde zurück.«

Warum maß Newton der Fermentation solche Bedeutung bei? Nun, Fermentation war seit langem mit Bewegung und Aktivität in Verbindung gebracht worden und konnte als eine Quelle gewaltsamer Veränderung angesehen werden. Vom politischen Standpunkt aus klang der Begriff »Gärung« nach Auflehnung – nach Entflammen und Schü-

ren von Leidenschaften und Aufruhr. In der Alchemie und der Chemie, so glaubte man, wurden Veränderungen in den Eigenschaften von Metallen durch ein in ihnen arbeitendes Ferment hervorgerufen. Das Wirken der Hefe im Teig und das Bierbrauen erzeugten ein inneres Sich-Bewegen und Brausen. Alles dies war ein Beispiel für neue Bewegungen, die in lebenden wie in nicht lebenden Dingen hervorgebracht wurden.¹⁶

Als Newton in den Jahren nach 1700 an den »Queries« zu den »Opticks« arbeitete, ging er noch immer davon aus, dass diese aus der Fermentation resultierenden gewaltsamen Bewegungen auch an chemischen Prozessen im Kosmos beteiligt waren. Die Fermentation von Schwefeldämpfen mit Mineralien tief in den »Eingeweiiden der Erde entlädt sich, falls in unterirdischen Höhlen angestaut, unter großer Erschütterung der Erde« und erzeugt Unwetter und Stürme, Erdbeben und kochendes Meer. In der Luft lässt Fermentation Blitz, Donner und feurige Meteore entstehen.¹⁷

Aber Fermentation war nicht nur eine wesentliche Ursache von gewaltsamen Bewegungen, die aus chemischen Reaktionen entstanden, sie war auch eine Ursache für die Lebensbewegungen von Tieren und Pflanzen. Sie war verantwortlich für »das Schlagen des Herzens durch Atmung« und »perpetuierliche Bewegung und Wärme«. Ohne das aktive Prinzip der Fermentation würde »alles – Fäulnis, Fortpflanzung, Wachstum und Leben – aufhören«.

Die handschriftlichen Entwürfe zu den »Queries« zeigen auch, wie unerschütterlich Newton von der Allgegenwart vitalen Lebens in animalischer, pflanzlicher und mineralischer Materie überzeugt war. »Wir können nicht sagen, dass nicht die ganze Natur belebt ist«, schreibt er in einem der Entwürfe, und in einem anderen: »Alle recht geformte Materie ist mit Zeichen von Leben ausgestattet.«¹⁸ In den Entwürfen erörtert er auch den menschlichen Willen als klares Beispiel für die »Stiftung« neuer Bewegung, die weder durch die Gesetze einer aufgezwungenen Kraft noch durch Descartes' Prinzip der Erhaltung der Bewegung erklärbar ist:

»Materie ist ein passives Prinzip und kann sich nicht von selbst bewegen. Sie verharrt im Zustand der Bewegung oder Ruhe, solange

hat die Industrialisierung, verbunden mit der Ausbeutung der natürlichen Ressourcen, Charakter und Qualität des menschlichen Lebens in tief greifender Weise verändert. Durch popularisierende naturwissenschaftliche Aufklärung, durch Commonsense-Empirismus und Naturreligion und durch die Verbreitung wissenschaftlich-rationalisierender Tendenzen in Gewerbe, Bürokratie, Medizin und Recht ist die im 17. Jahrhundert geschaffene mechanistische Wissenschaft, Methode und Philosophie allmählich als Lebensform in der ganzen westlichen Welt institutionalisiert worden.

Zwischen 1500 und 1700 hat sich ein unglaublicher Wandel vollzogen. Ein »natürlicher« Standpunkt gegenüber der Welt, bei dem Körper sich nur bewegen, wenn sie, entweder durch einen inneren organischen Antrieb oder eine »naturwidrig« aufgezwungene »Kraft«, in Tätigkeit versetzt werden, ist abgelöst worden von einem unnatürlichen, nicht-erfahrungsmäßigen »Gesetz«, wonach Körper sich gleichförmig bewegen, solange sie nicht auf ein Hindernis treffen. Die »natürliche« Wahrnehmung einer geozentrischen Erde in einem endlichen Kosmos hat dem »unnatürlichen« »Faktum« eines heliozentrischen unendlichen Universums Platz gemacht. Eine Selbstversorgungswirtschaft, in der Ressourcen, Güter, Geld oder Arbeitskraft gegen Waren getauscht wurden, ist vielerorts einer tendenziell unbegrenzten Profitakkumulation auf einem internationalen Markt gewichen. Die lebendige, beseelte Natur ist gestorben, während das tote, seelenlose Geld mit Leben erfüllt worden ist. In zunehmendem Maße legt man dem Kapital und dem Markt organische Attribute wie Wachstum, Stärke, Aktivität, Schwangerschaft, Schwäche, Verfall und Zusammenbruch bei, wodurch die Wachstum und Fortschritt ermöglichenden, neuen sozialen Verhältnisse in Produktion und Reproduktion verschleiert werden. Natur, Frauen, Schwarze und Lohnarbeiter haben einen neuen »Status« erlangt: Sie wurden zu natürlichen, menschlichen Ressourcen für das moderne Weltssystem. Die höchste Ironie bei all diesen Veränderungen ist vielleicht der Name, unter dem sie firmieren: Rationalität.²¹

Um 1500 sah man den Kosmos als einen lebendigen Organismus, in dem alle Teile miteinander verbunden waren; um 1700 war die Maschine zur dominierenden Metapher geworden. Zwar waren

ANNA

LOWENHAUPT

TSING

DER PILZ AM

ENDE
DER WELT



Der Weg der Sporen

Epilog

Eines der merkwürdigsten Privatisierungs- und Kommerzialisierungsprojekte des frühen einundzwanzigsten Jahrhunderts ist die Tendenz gewesen, auch die Forschung zu kommerzialisieren. Zwei Versionen sind überraschend schlagkräftig geworden. In Europa werden von offizieller Seite Assessment-Übungen verlangt, die die Arbeit von Wissenschaftlern auf eine Zahl, einen Gesamtbetrag für ein Leben des intellektuellen Austauschs reduzieren. In den Vereinigten Staaten wird von uns Forschern erwartet, dass wir zu Unternehmern werden, uns als Marke etablieren und von den ersten Tagen des Studiums an, wenn wir noch grün hinter den Ohren sind, daran arbeiten, uns zum Wissenschaftsstar zu formen. Beide Varianten sind meines Erachtens bizarr – und erstickend. Beide Verfahren privatisieren eine von der Sache her kollaborative Tätigkeit, mit dem Ergebnis, lebendiger Forschung die Luft zum Atmen zu nehmen.

Diejenigen, denen Ideen wirklich etwas bedeuten, sehen sich somit genötigt, für sich Situationen zu schaffen, die über die »Professionalisierung«, das heißt, die Überwachungstechniken der Privatisierung hinausreichen oder sie ganz meiden. Das bedeutet, **Forschungsvorhaben zu entwerfen, die Spielgruppen oder echte kollaborative Cluster erfordern: eine Forschung, die erst aus der Zusammenarbeit entsteht, anstelle einer Ballung von Individuen, die Kosten-Nutzen-Rechnungen aufmachen.** Auch hier mag es hilfreich sein, sich an den Pilzen ein Beispiel zu nehmen.

Wie wäre es, sich das intellektuelle Leben als bäuerlichen Wald vorzustellen, als Quelle vieler nützlicher Erzeugnisse, die

unbeabsichtigt oder ungeplant entstehen? Das Bild schreit nach seinem Gegenbild: In Assessment-Übungen ist das intellektuelle Leben eine Plantage; im wissenschaftlichen Unternehmertum ist intellektuelles Leben reiner Diebstahl, die private Aneignung gemeinschaftlicher Erzeugnisse. Keines von beiden ist reizvoll. Man betrachte nur die Freuden des Waldes. Hier gibt es viele nützliche Dinge: Beeren, Pilze, Brennholz, wildes Gemüse, Arzneikräuter und ja, auch Holz. Einer, der im Wald umherstreift, kann abgrasen, was ihm gefällt, und sich auch die Stellen unverhoffter Fülle zunutze machen. Für den Wald muss man aber unentwegt arbeiten, nicht um ihn zu einem Garten zu machen, sondern um ihn offen und einer Vielzahl von Arten zugänglich zu halten. **Eine Struktur, die der Mensch aufrechterhält, indem er Bäume stutzt, Tiere weiden lässt und Feuer legt. Andere Arten gesellen sich hinzu und machen sich den Wald zu eigen. Für die intellektuelle Arbeit ist das genau das Richtige. Gemeinschaftliches Arbeiten schafft erst die Möglichkeiten für wissenschaftliche Großtaten Einzelner.** Möchte man das unbekannte Potenzial wissenschaftlicher Fortschritte hervorlocken – wie die unverhoffte Fülle eines Pilznests –, gilt es, so wie in einem Wald, die intellektuelle Arbeit gemeinschaftlich voranzubringen. In diesem Geist hat die Matsutake Worlds Research Group – die Gruppe, die meine Matsutake-Forschung ermöglicht hat – versucht, Formen spielerischer Zusammenarbeit in die individuelle und kollektive Arbeit einzuführen. Das ist nicht unbedingt einfach gewesen: Der Privatisierungsdruck frisst sich auch in das Leben eines Wissenschaftlers. Zwangsläufig kommt die Zusammenarbeit nur punktuell in Fahrt. Wir haben jedoch gestutzt und abgebrannt, und langsam gedeiht unser gemeinsames intellektuelles Waldstück.

Das heißt auch, dass die intellektuellen Entsprechungen der Forstprodukte für jeden von uns, die wir sozusagen Sammler sind, zur Verfügung stehen. Das vorliegende Buch stellt nur

zum anderen und ein Schatz verspricht den nächsten. Wenn man Pilze sammeln geht, reicht es nicht, nur einen zu finden; bin ich auf einen gestoßen, möchte ich unbedingt weitere finden. Ursula Le Guin drückt dieses Prinzip mit so viel Humor und Geist aus, dass ich ihr das letzte Wort überlassen möchte:

Rede einfach weiter, sage ich mir, auf meinem Weg zu dem wilden Hafer, mit Oo Oo im Tragetuch und dem kleinen Oom, der den Korb trägt, neben mir. Erzähle einfach weiter, wie das Mammut auf Boob und wie Kain auf Abel und wie die Bombe auf Nagasaki stürzte und wie dieses brennende Gelee auf die Dorfbewohner niederging und wie die Raketen auf das Böse Reich fallen werden und von all den anderen Schritten, die den Aufstieg des Menschen ausmachen.

Es ist doch ein menschlicher Zug, etwas, was man möchte, weil es nützlich, essbar oder schön ist, in eine Tasche oder einen Korb zu legen oder in ein Stück zusammengerollte Rinde, ein zusammengerolltes Blatt, oder in ein aus dem eigenen Haar gewebtes Netz, was man eben gerade zur Hand hat, zu tun und es mit nach Hause zu nehmen, nach Hause, das auf seine Art ein anderer, größerer Beutel, eine größere Tasche ist, ein Behältnis für Menschen, und dann später nimmt man es heraus und isst es oder zeigt es herum oder hebt es für den Winter in einem festeren Behältnis auf oder legt es zu den Arzneien oder in den Schrein oder in ein Museum, an den geweihten Ort, den Bezirk, der das Heilige enthält, und dann, am nächsten Tag, macht man wahrscheinlich wieder das Gleiche – wenn dieses Tun menschlich ist, wenn es das ausmacht, dann jedenfalls bin ich ein Mensch. Ganz und gar, frei und freudigen Herzens, das erste Mal.¹