

Selbstbefreiung durch Wissen

Die Aufklärung und ihre Chemie

»Die Wahrheit wird euch frei machen.« So steht es an der Fassade der Universität in Freiburg. So steht es in englischer Sprache – »The truth shall set you free« – am Eingang des California Institute of Technology in Pasadena bei Los Angeles. So steht es aber vor allem in der Bibel, genauer gesagt im Johannesevangelium (Kapitel 8, Vers 32), wo Jesus diese Worte zu seinen Jüngern spricht. »Die Wahrheit wird euch frei machen« stellt also ein Glaubenswort dar, ein Glaubenswort indes, das die Wissenschaften provoziert hat, denn in säkularisierter Zeit fühlen auch sie sich zuständig für die Wahrheit, zumindest wenn man darunter das technisch verwertbare Wissen versteht, das sie über die Natur und ihre Abläufe gewinnen konnten. Wer über dieses Vorgehen nachsinnt, meint meistens unmittelbar, dass mehr Wissen automatisch größere Handlungsspielräume eröffnet, die dann einzelnen Akteuren mehr Freiheiten gewähren. Aber paradoxerweise oder durch eine dialektische List tritt das Gegenteil ein. Menschen bekommen ihre Macht durch das Wissen zunächst und in erster Linie dadurch, dass sie sich den erkannten Gesetzen fügen, ihr Vorgehen daran ausrichten und sich durch die übergeordneten Vorgaben der Natur festlegen lassen, sich also selbst in ihrer Freiheit einschränken. Wissen gibt Macht nur dem, der sich unterwirft, was die sich so verhaltenden Beobachter – im ursprünglichen Sinn des Wortes – zu Subjekten macht.

Bei aller biblischen oder universitären Euphorie, nicht nur das Wis-

sen selbst, sondern auch der Umgang damit erweist sich als zwiespältig, was bereits im ausgehenden 17. Jahrhundert zu einem Zwist zwischen dem Chemiker Robert Boyle und dem Physiker Isaac Newton führte. Der Disput drehte sich um die Frage, wem das erworbene Wissen zur Verfügung stehen sollte und wer von einer Teilhabe auszuschließen war. Während Boyle nichts dagegen hatte, wenn sich Zuschauer in seinem Laboratorium aufhielten – also zu ihm nach Hause kamen, um sich instruieren und informieren zu lassen –, hielt es Newton für angebracht, das Wissen, das doch den Menschen potenziell Macht verlieh, geheim zu halten. Als Newton über die Untersuchungen der mechanischen Bewegungen hinausging und sich den »offenkundigen Gesetzen und Prozessen der Natur in der Vegetation« – also den Vorgängen des organischen oder lebendigen Wachstums – zuwandte, schien es ihm sogar, als ob da ein »vegetativer Geist« seine Arbeit verrichtete, was ein anderer Ausdruck für das Wirken Gottes war. Nun konnte dessen Arbeitsweise nur heilig sein und musste folglich unter Verschluss gehalten werden. Weder das gemeine Volk, wie Newton es abschätzig nannte, noch ein niederer Wissenschaftler, wie es der Chemiker Boyle in den Augen des gefeierten Physikers war, sollten in den Genuss jener gottgleichen Macht kommen, die durch Wissen zu erlangen war.

Newton, Kant und die Romantik

Heute gilt Newton als der rational argumentierende Physiker, dessen großes Werk »Die mathematischen Prinzipien einer Naturphilosophie« seit seiner Veröffentlichung im Jahre 1687 unwiderlegbar zu zeigen scheint, dass das Buch der Natur in der Sprache der Mathematik geschrieben ist, wie es eine berühmte Feststellung von Galileo Galilei rund fünfzig Jahre zuvor angekündigt hatte. Darüber hinaus wird Newtons Physik aber auch zum Ausgangspunkt eines Hauptwerkes der Philosophie, nämlich der »Kritik der reinen Vernunft« von Immanuel Kant, dessen erste Auflage 1781 erschienen ist. Es sollte nach Ansicht einiger Wissenschaftstheoretiker besser »Kritik der newtonschen Physik« heißen, da die darin enthaltene Theorie der Erkenntnis – oder die durchgeführte Analyse der Bedingungen der Möglichkeit von Wissen, wie man

gelehrt sagen könnte – mit den grundlegenden Konzepten von Raum und Zeit beginnt und sie so versteht, wie Newton sie eingeführt und definiert hat, um seine Bewegungsgleichungen konzeptionell auf sicheren Grund zu stellen. Mit Kants philosophischen Bemühungen und der dazugehörigen Anerkennung erfährt Newtons mechanische Wissenschaft im 18. Jahrhundert eine ungeheure Aufwertung, die vielen Beobachtern die in seinem Hauptwerk gelieferten Beschreibungen der Wirklichkeit als unverrückbare Wahrheiten erscheinen lässt. Unberücksichtigt bleibt dabei häufig, dass reale Gegenstände wie Steine oder Planeten durch die Konstruktion von idealen Massenpunkten erfasst werden, die es in der Natur nicht gibt und die Newton erfinden musste, um überhaupt die mathematischen Gleichungen aufstellen zu können, für die er berühmt geworden ist. Kant übersieht diesen Sachverhalt nicht und gelangt so zu der ungeheuren Ein- und Ansicht, dass die Gesetze der Natur nicht in der Natur zu finden sind, sondern von Menschen stammen und der Welt von ihnen vorgeschrieben werden. Mit anderen Worten: Naturgesetze werden nicht entdeckt, sie werden erfunden – eine Sichtweise, die es bis heute schwer hat, akzeptiert zu werden.

Der Göttinger Gelehrte Georg Christoph Lichtenberg verweist in seinen »Sudelbüchern« in einem Aphorismus auf den Satz von Hamlet, der meinte, es gebe viele Dinge zwischen Himmel und Erde, von denen die Schulweisheit der Menschen nichts wisse und verstehe. Lichtenberg dreht den Satz nun spöttisch um, indem er sagt, dass es auch Dinge in den Lehrbüchern gebe, die man in der Welt vergeblich suche – und vielleicht hat er dabei konkret die Massenpunkte gemeint, mit denen Newton seine Mechanik betreibt und der Natur ihre Bewegungsgesetze gibt. Heute fände Lichtenberg so viele Beispiele für seine umgekehrte These, dass er aus dem Staunen nicht mehr herauskäme – oder glaubt jemand, dass es etwa Atome oder DNA-Moleküle oder Viruskügelchen tatsächlich in der Form gibt, in der sie auf bunten Bildchen und in Video-Animationen präsentiert werden?

Man stößt noch auf andere Überraschungen, wenn man sich näher auf Newtons »Prinzipien« einlässt. Auf den Gedanken, dass ein fallender Apfel und ein kreisender Mond derselben Kraft unterliegen, kam er

zum Beispiel wohl nur deshalb, weil er intensiv eine hermetische Schrift aus antiken Tagen mit dem Titel »Tabula smaragdina« studiert hatte, die als kosmisches Prinzip die Idee verkündete: »Die Dinge unten sind wie die Dinge oben.« Die Kraft auf Erden ist demnach wie die Kraft am Himmel, und dieses Gleichsetzen erlaubte es Newton, sein Gesetz der Gravitation zu formulieren und damit eine Kraft zu beschreiben, die einen Apfel zu Boden fallen und den Mond auf seiner Umlaufbahn umherziehen lässt. Doch bei aller Verstrickung in alchemistische Traditionen liefert Newtons Werk in den Augen des Philosophen Kant doch die Grundlage für das Konzept der Aufklärung, das er in einem berühmten Aufsatz aus dem Jahr 1784 als »Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit« definiert. Kant fordert seine Zeitgenossen auf, Mut zu zeigen, sich ihres eigenen Verstandes zu bedienen, und Karl Popper hat im 20. Jahrhundert diese »entscheidende Idee der Aufklärung« als »Selbstbefreiung durch das Wissen« charakterisiert. Kant sah in seiner Beschwörung der Aufklärung eine philosophisch und menschlich notwendige Aufgabe, »die jeden Menschen hier und jetzt zur sofortigen Tat aufruft; denn nur durch das Wissen können wir uns *geistig* befreien – von der Versklavung durch falsche Ideen, Vorurteile und Idole«, wie Popper 1961 in einem Vortrag über Kant emphatisch ausgeführt hat, nicht ohne dieser Überzeugung die Ankündigung hinzuzufügen, dass solch eine Selbstbefreiung oder Selbsterziehung maßgeblich dazu beitragen kann, »unser Leben sinnvoll zu machen«.

Wie angedeutet wurde und wie sich immer wieder unvermeidlich zeigt, erweist sich Wissen als ambivalent, und so steht der aufklärerischen Hoffnung auf Selbstbefreiung durch Wissen die Sorge gegenüber, durch die dabei erkannten Gesetzmäßigkeiten den Handlungsspielraum einzubüßen, der zu einem selbstbestimmten Leben gehört. Auch hier spielt die newtonsche Physik ihre besondere historische und kulturelle Rolle, denn als im Verlauf des 18. Jahrhunderts gezeigt werden konnte, dass ihre Gesetze das Geschehen auf und mit der Erde beherrschen und präzise Vorhersagen ermöglichen – Ebbe und Flut wurden jetzt ebenso verständlich wie die Abweichung der Erdenform von einer perfekten Kugel und manch anderes Geschehen im Alltag –, da

befürchteten die Menschen, ihr gesamtes Leben auf dem Planeten unterliege so etwas wie einer newtonschen Schwerkraft, und sie reagierten mit dem, was heute als »fantastische Literatur« bezeichnet wird. Sie »beginnt in der Mitte des 18. Jahrhunderts, auf dem Höhepunkt der klassischen Aufklärung und auf dem Höhepunkt des Newton-Kultes«, wie der Literaturwissenschaftler Peter von Matt in seiner zu Beginn des 21. Jahrhunderts in Zürich gehaltenen Abschiedsvorlesung betont hat, der er den Titel »Hoffmanns Nacht und Newtons Licht« gegeben hat. Die Nacht gehört dabei dem romantischen Dichter E. T. A. Hoffmann, der den Helden in seinen Erzählungen ein unermesslich reiches Innenleben zugesteht, was sie in ihrer Existenz frei erscheinen lässt, auch wenn sie eher unbeholfen durchs Leben stolpern und sich als unfähig erweisen, entschlossen auf ein Ziel zuzuhalten.

Krieg der Welten

Im Jahrhundert Kants entwickelten Menschen die Vorstellung und Überzeugung, dass sich die Natur und die Wirklichkeit verstehen lassen, wenn man zuerst vernünftige Fragen über das Verhalten der Dinge stellt und auf diese dann vernünftige Antworten gibt: Woraus besteht Materie? Aus Atomen. Wie bewegt sich das Licht? Wie eine Welle. So erhält man ein Wissen, an dem nicht zu rütteln ist, wie die Aufklärer in der Annahme meinten, dass bei dem vorgegebenen Schema keine Widersprüche zu erwarten sind und sich Klarheit durchsetzt und dominiert. Zwar haben die Romantiker schon früh verstanden, dass sich auf vernünftige Fragen zum Verhalten des Menschen widersprüchliche Antworten geben lassen – Soll ich vor der Obrigkeit kuschen oder es riskieren, offen meine Meinung zu sagen? Soll ich meinem Land als Soldat dienen oder auf mein Gewissen hören, das mich vor Waffen warnt? –, aber wenn ein persönlicher (subjektiver) Bezug fehlte und es um die angestrebte Objektivität der Naturwissenschaften ging, dann sollten die Antworten eindeutiges Wissen liefern. Diese Hoffnungen erwiesen sich allerdings als trügerisch. Im 20. Jahrhundert stellte sich heraus, dass sich Licht auch als Teilchenstrom verstehen lässt, und solche Erkenntnisse raubten den Menschen die lieb gewonnenen Gewissheiten,

die sie mit ihrem systematisch erworbenen Wissen zu verbinden gewohnt waren.

All dies liegt noch in ferner Zukunft, als die Wissenschaften sich im 17. Jahrhundert anschicken, die Natur durch Beobachtung zu erforschen, wozu konkret auch technische Entwicklungen beitragen, die zum Beispiel den für das menschliche Auge einsehbaren Bereich der Natur stark erweitern. Gemeint sind das Fern- und das Nahrohr, Letzteres besser bekannt unter dem Namen Mikroskop. Dieses anfänglich noch recht primitiv wirkende Instrument zeigte den Zeitgenossen trotz seiner Beschränkungen sogleich eine neue Welt der kleinen Dimensionen, und der Erste, der sich den entsprechenden Einblick durch eine Kombination von geeignet gefertigten optischen Linsen verschaffte, war der aus Delft stammende Niederländer Antoni van Leeuwenhoek. Im Sommer des Jahres 1674 erspähte Leeuwenhoek in einem durch sein Mikroskop betrachteten Wassertropfen aus einem Teich viele verschiedenfarbige, kugelförmige Winzlinge, die sich mithilfe von Geißeln flink bewegten. In heutiger Sprechweise kann man sagen, dass Leeuwenhoek einzellige Lebensformen entdeckt hat, die bald Protisten – Urwesen – genannt wurden und die der modernen Biologie trotz gründlicher Erforschung nach wie vor Rätsel aufgeben. Von diesem zunächst unsichtbaren Leben zu wissen, erlaubte es Ärzten im 19. Jahrhundert, die Bakteriologie zu entwickeln, deren frühe segensreiche Wirkung man sich kaum groß genug vorstellen kann.

Von Bakterien haben Menschen im Allgemeinen keine allzu hohe Meinung, sie bringen sie mit Infektionen und tödlichen Krankheiten in Verbindung, aber in der Belletristik gibt es immerhin eine Geschichte, die die Mikroorganismen in ein besseres Licht rückt. Erzählt wird sie vom britischen Science-Fiction-Autor H. G. Wells im Bestseller »Krieg der Welten«, der 1901 ins Deutsche übersetzt wurde. In diesem Roman wird die Erde von Marsianern überfallen. Mit ihren auf drei Beinen herumstaksenden Kampfrobootern sind sie bald drauf und dran, den ressourcenreichen Heimatplaneten der Menschen in ihre Gewalt zu bringen und ihre Bewohner auszurotten. Gerettet werden die Erdlinge in höchster Not durch winzige Helfer, mit denen niemand gerechnet

hatte: Bakterien. Sie befallen die Eindringlinge und lassen sie erst erkranken und dann verenden. Ihnen fehlt nämlich ein angepasstes Abwehrsystem, um sich vor den Mikroben zu schützen. Und so sind es zu guter Letzt die vielen wimmelnden Einzeller, die den Fortbestand der Menschheit gewährleisten. Es geht beim Krieg der Welten am Ende weniger um den Kampf Mars gegen Erde als vielmehr um das Duell Mikrokosmos gegen Makrokosmos, und es ist schön zu sehen, dass einmal mehr der kleine David den Riesen Goliath besiegt. Natürlich lässt sich diese Geschichte nicht ohne Weiteres auf unsere Wirklichkeit übertragen, aber vielleicht hilft sie uns, zu einem etwas differenzierteren Bild von Bakterien zu gelangen. Denn schließlich gibt es in unserem Körper neben den gefürchteten Krankheitserregern auch Heerscharen von nützlichen Bakterien, ohne die unser Organismus nicht funktionsfähig wäre, ganz zu schweigen von den zahlreichen Anwendungsgebieten in der modernen Biotechnologie oder in der traditionellen Nahrungsmittelproduktion, wo verschiedene Bakterienstämme schon seit Tausenden von Jahren zum Einsatz kommen, auch wenn das unseren Vorhaben nicht bewusst war.

Der Einfluss der Chemie

»Wie könnten auf die alles entscheidende, jegliche Bewertung naturwissenschaftlich-technischer Entwicklungen leitende Frage – Wie möchten wir in Zukunft leben? – Antworten gefunden werden, wenn nicht im Bewusstsein der Geschichte, deren Gegenwart die Industriegesellschaft ist?«

So fragte der Politiker und Naturphilosoph Klaus Michael Meyer-Abich in seinem bereits 1988 erschienenen Buch »Wissenschaft für die Zukunft«, in dem er für ein holistisches Denken in ökologischer und gesellschaftlicher Verantwortung warb. Die angesprochene Industriegesellschaft entstand infolge historischer Ereignisse, die Geschichtsbücher als »Industrielle Revolution« kennzeichnen und deren Anfang in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gesehen wird. Vielen Menschen fällt bei dieser Entwicklung bevorzugt die Konstruktion einer ersten Dampfmaschine ein, für die James Watt 1769 ein Patent erhielt, und sie

denken dann den historischen Fortschritt weiter entlang anderer Kraftmaschinen und Verbrennungsmotoren. Dabei verlieren sie oftmals die wahrscheinlich viel wesentlichere Entwicklung der Chemie aus den Augen, die mehr zur Rettung der Welt beigetragen hat als viele andere Wissenschaftsdisziplinen. In den Worten des Technikhistorikers Karl H. Metz aus dem Jahre 2006:

»Die Chemie ist eine der Voraussetzungen der modernen Welt, materiell wie symbolisch. Sie ist unabdingbar für die Ernährung einer rasch wachsenden Bevölkerung mit einer Überfülle von Lebensmitteln, sie ist unabdingbar für die Versorgung einer rasch wachsenden Industrie mit Stoffen, einer rasch wachsenden Mobilität mit Antriebsmitteln. Sie ist aber auch wesentlich für die Selbstauffassung der modernen Gesellschaft, die Natur nicht nur technologisch zu nutzen, sondern zu übertreffen. In der Herstellung von Materialien, die es in der Natur nicht gibt, vollendet sich die Auffassung der Natur als etwas, dessen Sinn allein im Nutzen für den Menschen liegt. Kein Zufall, dass der erste Blick in das Innerste der Stoffe, in Atome und Moleküle, ein Blick des Chemikers war, kein Zufall auch, dass es die Chemie war, die den bedingenden Nexus von Technik und Wissenschaft, Produktion und Forschung als erste knüpfte.«

Zu den angesprochenen Chemikern mit dem ihnen eigenen neugierigen Blick in das Innerste der Welt zählt auch der bereits erwähnte Robert Boyle, der als »Sceptical Chymist« über »Grundstoffe, Urkörper und Urbestandteile der Materie« nachdachte und aus ihren »Ureigenschaften« bei geeigneten Zusammenballungen die Größe, Form und Reaktionsfähigkeit etwa von Salzen, Schwefel und Quecksilber ableiten und verstehen wollte. Seine neue Wissenschaft hatte es damals an den noch jungen Universitäten schwer, sich von der alten Alchemie zu lösen, und sie hat es heute in vielen intellektuellen Kreisen nicht leichter, vielleicht weil ihr Name eine griechische Herkunft vermissen lässt, wie sie die Physik und die Biologie für sich beanspruchen können. Es macht wenig Mühe, Bücher zu finden, die eine Philosophie der Biologie oder der Physik anbieten. Aber es braucht Geduld, eine Philosophie der Chemie ausfindig zu machen, obwohl die Vorgänge, die in dieser Disziplin

untersucht werden, so elementar für das Leben sind, dass man sagen kann: »Sie sind das Leben selbst«. »Alles ist Chemie« lautet der Titel eines Wissenschaftsbuchs für Jugendliche, und so pauschal die Aussage klingen mag, sie ist im Grunde richtig, auch wenn das zum Beispiel den Physiker Erwin Schrödinger nicht daran hindert, in seinem Buch »Was ist Leben?« so zu tun, als könne er von seiner Wissenschaft direkt zur Biologie springen und die Chemie dabei übergehen. Doch die Chemie ist längst keine vergebliche Goldherstellerei mehr; viele der von ihr ermöglichten Prozesse stehen vielmehr am Beginn der menschlichen Kultur. Das gilt fürs Brauen ebenso wie fürs Kochen, fürs Schmelzen von Metallen ebenso wie fürs Brennen von Keramik und fürs Färben von Tuchen, und die Aufzählung ließe sich mühelos fortsetzen.

Und dennoch: Es erforderte einiges an Hartnäckigkeit, um das überwiegend nutzlos bleibende Bemühen um Transmutationen durch ein sorgfältiges und einsichtiges Experimentieren abzulösen, weil es anfänglich im Jahrhundert der Aufklärung enormer Anstrengungen bedurfte, um autoritative Schriften mit magischen Zeichen durch eigenhändig durchgeführte Versuche unter kontrollierten Bedingungen mit dem dazugehörigen Zahlenwerk zu ersetzen. Geholfen haben dabei unter anderem Untersuchungen zur Wirkung des Feuers, die ein Medizinprofessor namens Georg Ernst Stahl anfänglich durch das Entweichen eines Stoffes erklärte, der nach dem griechischen Wort für »verbrannt« den Namen Phlogiston bekam. Stahl bekämpfte die Alchemie als Aberglauben, er warf ihren Vertretern vor, der erwachenden Vernunft den Weg zu versperren, und forderte seine Kollegen auf, nach wissenschaftlich abgesicherten und zuverlässigen Verfahren vorzugehen, um Öle, Seifen, Farbstoffe, Schmiermittel und andere nützliche Stoffe herzustellen. In diesem Geist entstand 1736 in London eine erste chemische Fabrik. Sie konzentrierte sich auf die Herstellung von Schwefelsäure, mit der sich die Bleichzeit von Stoffen von drei Wochen auf einen Tag verkürzen ließ. Und der bedeutende Schritt hin zu einer Entwicklung der chemischen Großindustrie gelang der wachsenden Wissenschaft mit der Herstellung von Soda, das in der modernen Nomenklatur korrekt Natriumkarbonat heißt, im 18. Jahrhundert als Wasch-, Speise-, Back-

und Ätzsoda eine Fülle von Diensten leistete und bis heute im Sodawasser geschätzt wird. Als die französische Akademie der Wissenschaften 1775 einen Preis für die Entdeckung eines zufriedenstellenden Verfahrens zur industriellen Herstellung – also zur Großproduktion – von Soda ausschrieb, zeichnete sich durch diesen Schritt die künftige Verbindung von Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft ab, die zum Erfolgsmodell wurde und die Entwicklung von Politik und Gesellschaft maßgeblich beeinflussen sollte.

Kurz vor dem eben genannten Jahr hatte der Chemiker Antoine Lavoisier in Paris die Versuche abgeschlossen, von denen er überzeugt war, dass sie »eine Revolution in der Chemie« bewirken würden. Was der damals 30-jährige Forscher bemerkt hatte, stellte er in einem Brief vom Februar 1773 vor, der mit den Worten beginnt: »Vor ungefähr acht Tagen habe ich entdeckt, dass der Schwefel beim Verbrennen, weit davon entfernt, sein Gewicht zu verlieren, im Gegenteil schwerer wird.« Im weiteren Verlauf des in die Geschichte eingegangenen Schreibens zieht Lavoisier den für seine Zeitgenossen verwirrenden Schluss, dass allgemein Stoffe, die verbrennen, nicht leichter, sondern schwerer werden, und er erkennt, dass mit den lodernden Flammen weder das Phlogiston noch irgendein anderer flüchtiger Stoff entweicht, sondern dass im Gegenteil ein Bestandteil aus der Luft geholt werden und sich mit der brennenden Substanz verbinden muss, auch wenn dieser Gedanke weder mit der antiken Idee eines Elements namens Luft noch mit dem gesunden Menschenverstand zu vereinbaren war und im Gegensatz zu sämtlichen intuitiven Vorstellungen von chemischen Prozessen stand.

Dieser letzte Punkt wird hier deshalb betont, weil der französische Wissenschaftsphilosoph Gaston Bachelard, der sich unter anderem Gedanken über die »Psychoanalyse des Feuers« gemacht hat, insgesamt wissenschaftliches Erkennen dadurch zutreffend charakterisiert, dass seine Ergebnisse dem gesunden Menschenverstand widersprechen und insofern Mühe erfordern (was populäre Kommunikatoren gerne unter den Teppich kehren oder mit fuchtelnden Armen und dem Abspielen von bunten Bildchen weggrinsen). Und mag es auch noch so offensichtlich sein, dass Flammen entweichen, wenn etwa ein Klumpen Schwefel

brennt, das Verbrannte nimmt bei diesem Geschehen an Gewicht zu. Kontraintuitive Erkenntnisse sind in der Wissenschaft gang und gäbe. Der gesunde Menschenverstand stützt sich zwar auf die Mehrheitsmeinung und mag sich somit demokratisch geben, tatsächlich ist sein Urteil aber allzu oft dogmatisch, wenn er die Natur und ihre Abläufe betrachtet und sich sein in die Irre führendes Wissen zurechtlegt.

Zurück zu Lavoisier: Wie es der herausragende französische Chemiker in jungen Jahren vorhergesagt hatte, lösten seine Experimente und Überlegungen eine Revolution in seiner Disziplin aus, und dies gelang ihm und seinen Mitstreitern vor allem durch den konsequenten Einsatz einer Waage, mit deren Hilfe Quantitäten bestimmt werden konnten, was die seitdem moderne Chemie – anders als die Alchemie – zu einer exakten Wissenschaft macht. Lavoisiers Beobachtung, dass beim Loderen der Flammen der Luft etwas entnommen wird und der verbrennende Stoff sich dieses Etwas einverleiben muss, bedeutete allerdings keineswegs, dass man das Feuer jetzt verstanden hatte. Es war – im Gegenteil – rätselhafter oder geheimnisvoller geworden. So verhielt es sich mit vielen Naturphänomenen, nachdem die Chemiker im 18. Jahrhundert insgesamt mutig damit begonnen hatten, die klassische antike Grundordnung von vier Elementen – Feuer, Erde, Wasser und Luft – infrage zu stellen. Ersetzt wurden die alten Überzeugungen durch im Wortsinn abwägende Beobachtungen, wie sie zum Beispiel der britische Chemiker Joseph Priestley 1772 in seiner Abhandlung »Versuche und Beobachtungen zu verschiedenen Arten von Luft« beschrieben hat. Die Untersuchung der Luft gehörte überhaupt zu den faszinierenden Themen der Wissenschaft im 18. Jahrhundert. Eine Veranschaulichung hierfür liefert ein sowohl von seiner Fläche als auch von seinem künstlerischen Wert her großes Gemälde des englischen Malers Joseph Wright of Derby aus dem Jahr 1768. Die mehrere Quadratmeter ausmachende Leinwand des Bildes, das heute in der National Gallery in London hängt, zeigt ein »Experiment an einem Vogel in der Luftpumpe«. Eine kleine Zuschauerschar drängt sich um eine Apparatur mit einem Vogel, die so ausgeleuchtet ist, wie es in der damaligen Kunst sonst religiösen Gegenständen der Verehrung vorbehalten war. Die Pumpe erinnert an



Joseph Wright of Derby, »Experiment an einem Vogel in der Luftpumpe«, 1768.

Versuche Robert Boyles, der zu seiner Zeit bereits die Vermutung geäußert hatte, dass Luft an Verbrennungen beteiligt sei. In dem Jahrhundert nach ihm konnten die Chemiker dann Schritt für Schritt nachweisen, dass die ursprünglich als elementar und einheitlich betrachtete Luft in der physikalischen Wirklichkeit aus unterschiedlichen Komponenten bestand, die man heute Gase nennt, unter anderem Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid und Wasserstoff. Interessant in dem Zusammenhang ist die Herkunft des Wortes »Gas«. Es geht auf den flämischen Naturforscher Johan Baptista van Helmont zurück, der ursprünglich den bei Kälte über einem Wasser entstehenden Dunst oder Hauch so genannt hat, und zwar in Anlehnung an das aus dem Griechischen stammende Wort »Chaos«, das im Niederländischen wie »Gas« ausgesprochen wird.

Lavoisier hat sich im Laufe seiner chemischen Experimente ein antikes Element nach dem anderen vorgenommen, um seine Zusammenset-

zung zu erkunden. Er hat dabei zusätzlich die moderne Nomenklatur der Chemie eingeführt und dem Luftanteil, der beim Verbrennen gebunden wird, den Namen »oxygène« gegeben. Das »Säure erzeugende Gas« – so die ursprüngliche Bedeutung des Wortes – wurde in der deutschen Sprache zum »Sauerstoff«, von dem heute bekannt ist, dass Organismen wie der Vogel auf dem obigen Bild ihn einatmen müssen, um leben zu können. 1783 kommt Lavoisiers Abhandlung »Über die Zusammensetzung des Wassers« heraus, mit der er das letzte der vier alten Elemente zerlegt und zur allgemeinen Überraschung – also zur großen Verwunderung des Common Sense – zeigt, dass die Flüssigkeit aus zwei Gasen, nämlich Sauerstoff und Wasserstoff, in einer Knallgasreaktion gebildet werden kann. Mit der Abschaffung der antiken Viererbande von Elementen stellt sich das allgemeine Problem, wie man neue Grundstoffe an ihre Stelle setzt, und Lavoisier versucht sich daran im Jahre 1789 in seiner Schrift »Traité élémentaire de chimie«, die in der deutschen Übersetzung mit dem hochgelehrten Titel »System der antiphlogistischen Chemie« erscheint und mindestens zwei Auffälligkeiten aufweist. Zum einen geht Lavoisier mit keinem Wort auf seine Vorgänger ein; voller Stolz auf die eigenen Leistungen spricht er den damals etablierten Wissenschaftlern jegliche Qualität und Relevanz ab. Und zweitens vertritt er die Ansicht, dass sich die Chemie ihre eigenen Objekte schafft, indem sie zum Beispiel nicht das als Element bezeichnet, was sie in der Natur findet, sondern das, was sie durch eine zerlegende Analyse im Laboratorium erreichen und herstellen kann. Die Chemie fabriziert ihr eigenes Universum, wie Lavoisier meint. Es ist eine Welt, die der wissenschaftlichen Vernunft und dem Sachverstand zugänglich und durchsichtig ist. Damit erfüllt er genau die Bedingung der Möglichkeit, die Immanuel Kant als philosophische Voraussetzung aller Erkenntnis erfasst hat. Denn »der Verstand«, so Kant in der »Kritik der reinen Vernunft«, »schöpft seine Gesetze nicht aus der Natur, sondern schreibt sie dieser vor« – und Chemiker betrachten als Elemente nicht das, was ihnen die Natur etwa in Form von Feuer, Erde, Wasser und Luft zu fassen gibt, sondern was sie bei ihren gezielten Eingriffen zuletzt in der Hand halten – oder im Reagenzglas finden – und nicht weiter zerlegen können.

Mit Lavoisier befreit sich die Chemie aus ihrer selbst verschuldeten Unmündigkeit, um erneut Worte von Kant aufzugreifen, und es wird aufgefallen sein, dass die wissenschaftliche Revolution dieser Disziplin zeitlich mit der politischen zusammenfällt. Durch historische Umwälzungen wie die Französische Revolution erhält der altehrwürdige Begriff der Revolution eine neue, radikale Bedeutung. Revolution, das heißt jetzt nicht mehr nur »zu einem Ausgangspunkt zurückkehren«, wie es die Erde nach einem Umlauf um die Sonne tut – für dieses planetarische Kreisen am Himmel hatte Kopernikus das Wort »Revolution« eingeführt –, jetzt sollen mit Revolutionen auch Fortschritte verbunden sein, etwa die Verbesserung der eigenen Lebensverhältnisse oder das Gewähren bürgerlicher Freiheiten, auf die das Volk nach dem Sturm auf die Bastille und dem Sturz des Königs gehofft hatte.

Die dramatischen politischen Abläufe werden hier angesprochen, weil Lavoisier nicht nur als Gelehrter, sondern zugleich auch als Steuereintreiber arbeitete und damit ein Verwaltungsbeamter des Ancien Régime war. Und in dieser Funktion fällt er den sozialen Umbrüchen in seiner Heimat am Ende des 18. Jahrhunderts zum Opfer. Zwar schließt sich der Bürger Lavoisier der revolutionären Bewegung an, er lässt sich auch in den Gemeinderat von Paris wählen, beteiligt sich sogar an einer Reform der Maße und Gewichte, verhandelt darüber hinaus seit 1791 als Schatzmeister der Akademie über die Zahlung der Gehälter und zeigt sich sogar bereit, eigenes Geld in die von ihm gehütete und ziemlich ausgeschöpfte Schatztruhe zu füllen, um den schlimmsten Engpässen bei der Bezahlung seiner Kollegen vorzubeugen. Er versucht wahrlich alles, um die Akademie am Leben zu halten und in eine »Freie und brüderliche Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaften« umzuwandeln, aber die Verhältnisse lassen solche Pläne nicht zu. Das Unternehmen, mit dessen Hilfe er Steuern eingetrieben hatte, stand längst in einem schlechten Ruf, und als die rabiaten Führer der Französischen Revolution sich daranmachten, die Vertreter des Ancien Régime festzunehmen, um Rache an ihnen zu üben, wurde auch Lavoisier erst ins Gefängnis geworfen und dann zur Guillotine geführt. Im Mai 1794 starb der gerade einmal 50 Jahre alte Begründer der modernen Chemie un-

ter dem Fallbeil. Es ranken sich um diesen tief traurigen Moment zwei Geschichten. Die erste erzählt davon, dass Lavoisier um einen Hinrichtungsaufschub gebeten haben soll, um seine wissenschaftlichen Arbeiten noch abschließen zu können, was mit dem Satz abgelehnt wurde, dass »die Republik keine Gelehrten braucht«, wobei heute niemandem gesagt werden muss, wie weit diese Behauptung an der Wahrheit vorbeigeht (und das Gleiche wie die Jakobiner dachten auch die Nationalsozialisten, als sie die jüdischen Professoren aus dem Lande trieben und meinten, dass man auch ohne deren Wissen zurechtkommen könne). In der zweiten Geschichte geht es um den Moment, in dem Lavoisiers Kopf fiel. Als dies passierte, blickte der unter den Zuschauern weilende Mathematiker Joseph Lagrange auf seine Uhr und meinte: »Eine Sekunde brauchen sie nur, um seinen Kopf zu nehmen, vielleicht werden hundert Jahre vergehen, bis ein ähnlicher wieder wächst.« Wissenschaftler wie Lavoisier sind in der Tat Ausnahmereischeinungen. Nur in den seltensten Fällen gelingt es einem Einzelnen, auf seinem Fachgebiet einen Entwicklungsschub auszulösen, der mit dem vergleichbar wäre, den Lavoisier ausgelöst hat.

Die Idee des Fortschritts

Lavoisier hatte versucht, den Fortschritt der Wissenschaften institutionell zu festigen, und heute gehört die Idee des Fortschritts zum Standardrepertoire der Argumentation, wenn zum Beispiel Ökonomen über die Notwendigkeit von Innovationen sprechen oder zur Freude der Politiker ihre Wachstumsprognosen abgeben. Fortschritt, das heißt mehr Verfügungsgewalt über die Natur und bessere Vorhersagen für die Zukunft, und bei aller Fortschrittseuphorie vergessen wir oft, dass auch die Idee des Fortschritts erst entstehen und sich entfalten musste. Wie dies abgelaufen ist, erzählt der Historiker John B. Bury in seinem Buch »The Idea of Progress«. Der griechische Geist meinte, das goldene Zeitalter sei schon seit Längerem vorbei, im Mittelalter fügte man sich in das gottgewollte Schicksal und sah vor sich nur das Jüngste Gericht, und auch die Renaissance richtete den Blick – wie es die Vorsilbe »Re-« andeutet – eher in die Vergangenheit und orientierte sich dabei am Ideal der klas-

sischen Antike. Diese Einstellung änderte sich grundlegend zu Beginn des 17. Jahrhunderts, als es zur Geburt der modernen Wissenschaft in Europa kam. Ihre Praxis ermöglichte die Selbstbefreiung durch das Wissen und erlaubte es den Menschen, ihr Schicksal in die eigenen Hände zu nehmen. Während man davor meinte, dass die Geschichte den Menschen macht, konnte man nun erkennen, dass das Gegenteil der Fall war. Die Menschen waren dazu in der Lage, ihre Geschichte selbst zu machen, in gleicher Weise, wie die Physiker bald ihre Gesetze und die Chemiker ihre Elemente machen sollten. Und spätestens in den Jahren der Französischen Revolution tauchten philosophische Schriften auf, die sich ganz allgemein zutrauten, den »Entwurf einer historischen Darstellung der Fortschritte des menschlichen Geistes« zu liefern. Unter dieser Überschrift erschien 1795 eine mutige Abhandlung über die künftigen Möglichkeiten der Gesellschaft, verfasst vom französischen Philosophen, Mathematiker und Politiker Marie Jean Antoine Marquis de Condorcet, der vom Potenzial der aufkommenden Wissenschaften überzeugt war. Dem Autor war es leider nicht vergönnt, die Veröffentlichung seines Textes zu erleben. Er hatte ihn in einem Versteck geschrieben, das er 1793 aufsuchen musste, weil die Jakobiner ihn festnehmen wollten, nachdem sich Condorcet kritisch zur neuen Verfassung geäußert hatte, die sich in wesentlichen Punkten von seinem eigenen Entwurf unterschied. Als Condorcet seinen Unterschlupf verließ, um weiter zu fliehen, weil er sich am alten Ort nicht mehr sicher fühlte, wurde er verhaftet und starb kurz nach seiner Festnahme im Gefängnis. Über die Todesursache herrscht keine Einigkeit. Mal ist von einer Herzkrankheit die Rede, der er erlegen sei, mal von einer Vergiftung oder gar von einem Suizid.

In vielen gesellschaftlichen Fragen war Condorcet seiner Zeit weit voraus. Als Pionierleistung zu würdigen ist sein Einsatz für das Frauenwahlrecht, für die Gleichberechtigung von Menschen unterschiedlicher Hautfarbe und sein Plädoyer für die Abschaffung der Sklaverei. Als Mathematiker beschäftigte er sich zudem mit statistischen Problemen, die den Schluss nahelegen, dass er über einen ausgeprägten Gerechtigkeitsinn verfügte. So erkannte er zum Beispiel, dass es bei Vorzugswahlen unter Umständen unmöglich ist, einen Sieger zu ermitteln. Dies ist etwa

dann der Fall, wenn sich die Präferenzen in den Ranglisten so verteilen, dass jeder Kandidat in der Abstimmung besser abschneidet als einer seiner beiden Gegenkandidaten. Ebenso befasste er sich mit der Verlässlichkeit von Jury-Entscheidungen und untersuchte dabei besonders das Verhältnis zwischen der Anzahl der Jurymitglieder und der Wahrscheinlichkeit, dass die einzelnen Juroren mit ihrer jeweiligen Entscheidung richtigliegen. Diese kniffligen Fragen können hier nicht im Detail erörtert werden, aber sie zeigen auf jeden Fall, dass Condorcet hoffte, das Zusammenleben und gemeinschaftliche Vorgehen von Menschen mit mathematischer Hilfe besser organisieren zu können.

1795 lag Condorcets großer »Entwurf« zum Fortschritt vor, in dem er seine Ansicht verkündete, dass die Fehler der Politik durch das Ignorieren von physikalischen und mathematischen Gesetzen zu erklären seien, und die Hoffnung äußerte, dass zunehmendes Wissen sowohl in den Naturwissenschaften als auch in den Sozialanalysen zu einer gerechteren Welt mit mehr individuellen Freiheiten, zunehmendem materiellem Reichtum und angemessenen moralischen Leidenschaften führen kann. Condorcet zeigte sich überzeugt, dass Fortschritte auf dem Gebiet der Physik, der Chemie und anderer Disziplinen auch Fortschritte im sittlichen und gesellschaftlichen Bereich nach sich ziehen können. In absehbarer Zeit sei das System der Physik erschlossen, dann werde man mit der Erarbeitung einer ähnlich exakten Ethik beginnen, die nach ihrem Abschluss der Politik und ihren rational argumentierenden und agierenden Vertretern sagen könne, was in der sozialen Praxis unternommen werden muss, um die Menschen zu erreichen und sie in der vor ihnen liegenden offenen Zeit glücklich zu machen.

Wer im 21. Jahrhundert solche Sätze und Prognosen liest, wird die Brauen hochziehen und sich wundern. Er wird sich grübelnd fragen, was an den optimistischen Ausführungen Condorcets nicht stimmen kann und warum sich das Hoffen oder Warten auf einen solch paradisiatisch anmutenden Zustand als vergeblich und trügerisch erweist, obwohl doch nahezu alle daran Interesse zeigen. Ein Argument, das später erneut zum Tragen kommt, wenn politische Utopien verkündet werden, weist darauf hin, dass es ja nicht darum geht, einzelne Menschen glück-

lich zu machen. Vielmehr wird erwartet, Gemeinschaften oder gar ganze Gesellschaften so zu organisieren, dass dabei reine Harmonie unter den Bürgerinnen und Bürgern herrscht, dass Neid und Konkurrenzdenken überwunden werden und all die vielen Unterschiede, die sich in den mannigfaltigen Bedürfnissen einzelner Personen zeigen, keine Rolle mehr spielen. Ein zweites Argument geht von dem Gedanken aus, den der Philosoph Friedrich Nietzsche im 19. Jahrhundert ausformulieren wird und der in einschlägigen Kreisen unter dem Stichwort »Wille zur Macht« zirkuliert, was in Verbindung mit Bacons Diktum »Wissen ist Macht« auch als der »Wille zum Wissen« gelesen werden kann. Für Nietzsche gehört der genannte Wille unlösbar zum Leben. Mit ihm bejahen Menschen den ewigen Kreislauf von Leben und Tod, von Entstehen und Vergehen und von Erneuern und Zerstören. »Alles geht, alles kommt zurück, ewig rollt das Rad des Seins«, heißt es beim Philosophen mit dem Hammer, wie Nietzsche sich selbst nannte, und das Existenzgefühl des rastlosen Strebens muss als unverträglich mit der Idee eines glücklichen Menschen angesehen werden, der doch im Sinne der Aufklärung oder der Fortschrittsphilosophen alles hat und nichts mehr begehren kann. Die dialektische Pointe dabei ist, dass dieses Glück, sobald es einmal erreicht ist, seinen Reiz verliert und den Menschen somit unglücklich macht. Goethes Faust verwettet seine Seele bekanntlich an den Teufel, um den Augenblick des höchsten Glücks genießen zu können, in dem er meint, alles erreicht zu haben und nichts mehr zu wollen – aber nur um am Ende des ungeheuren Dramas zu erfahren, dass im vermeintlichen Moment der Erfüllung die Sorge durch das Schlüsselloch zu ihm vordringt und ihn erkennen lässt, dass ihm all sein Wissen nicht die Gewissheit gibt, dass alles auch so bleiben wird, wie es gerade ist und wie er es sich so sehnlich gewünscht hat.

Was dem 19. Jahrhundert der »Wille zur Macht« des faustischen Menschen, ist Condorcet die Vorstellung, dass seine Artgenossen die Idee des Fortschritts in sich tragen, dass besagte Idee – wie man heute vermutlich formulieren würde – »in ihren Genen« steckt und sie sich deshalb unentwegt um verbesserte Daseinsbedingungen bemühen, unter anderem dadurch, dass sie immer mehr Wissen anhäufen und ihre

Kenntnisse der Umwelt fortlaufend erweitern. Er weiß und bedauert, dass es weiten Teilen der Bevölkerung aufgrund mangelnder Schulbildung am nötigen Wissen fehlt, um sich von langfristigen Plänen zur Verbesserung ihrer Lage überzeugen zu lassen. Deshalb arbeitet er vor seinem »Entwurf einer historischen Darstellung der Fortschritte des menschlichen Geistes« an Schriften, die sich mit einer Reform des Schulwesens befassen, verknüpft mit der Hoffnung, dass die Vermittlung von Wissen die Menschen tugendhaft werden lasse und ein Zustand der Vollkommenheit eines Tages erreichbar sei. Er schwärmt von der »Machbarkeit der Welt« und sieht den Menschen als Schöpfer dieser Welt an. Der französische Gelehrte glaubt an ausreichende Fortschrittmöglichkeiten, die es den Menschen erlauben, an die Stelle Gottes zu treten und für ihr Glück selbst zu sorgen.

Das Wissen der Welt

Solchen Höhenflügen des fortschrittlichen Denkens sind in Frankreich literarische Bemühungen vorausgegangen und dienlich gewesen, die in der Mitte des 18. Jahrhunderts die wohl berühmteste Wissenssammlung der Geschichte hervorgebracht haben. Was den Internetnutzern heute die Wikipedia, war den gebildeten Kreisen im Zeitalter der Aufklärung ein imposantes, unter der Ägide des Gelehrten Denis Diderot entstandenes Nachschlagewerk namens »Enzyklopädie oder wohlgeordnetes Wörterbuch der Wissenschaften, der Künste und des Handwerks«, dessen erste Bände 1751 erschienen und in ganz Europa Absatz fanden. Diderot selbst verfasste den Eintrag zum Stichwort »Enzyklopädie«. Ihr Ziel sei es, »die auf der Erdoberfläche verstreuten Kenntnisse zu sammeln und sie den nach uns kommenden Menschen zu überliefern, damit die Arbeit der vergangenen Jahrhunderte nicht nutzlos [...] gewesen sei«. Er und seine Mitstreiter, so Diderots Hoffnung, sollen nicht sterben, »ohne sich um die Menschheit verdient gemacht zu haben«, und die Enkel sollen »nicht nur gebildeter, sondern gleichzeitig auch tugendhafter und glücklicher werden«.

Diderot verfasste die Enzyklopädie mit insgesamt 142 Autoren, die sich Enzyklopädisten nannten und zu denen neben Wissenschaftlern

und Schriftstellern auch Handwerker gehörten, darunter Uhrmacher und Kartografen, die ihr Wissen von der Vermessung der Zeit oder der Erde niederschrieben. Diderots Enzyklopädie, die am Ende über 60 000 Stichwörter umfasste und die er nach seinem Tod vertrauenswürdigen Nachfolgern überlassen musste, brachte es bis zum Erscheinen des letzten Bandes im Jahre 1780 auf 35 Bände.

Das sperrige Wort »Enzyklopädie« hat sich aus dem für uns nur schwer auszusprechenden griechischen Ausdruck »enkyklios paideia« entwickelt, der sich als »Kreis der Bildung« übersetzen lässt. Gemeint war ursprünglich die Allgemeinbildung, die sich in der Antike ein freigeboener Jüngling anzueignen hatte. Die Idee, dass ein Mensch frei sein muss, um überall nach Wissen suchen zu können, findet sich übrigens nicht nur bei den alten Griechen. Man begegnet ihr zum Beispiel auch in Wolfgang Amadeus Mozarts 1787 uraufgeführter Oper »Don Giovanni«, deren Held das Wissen als neue Religion zelebriert, was ihm im Theater schlecht bekommt und mit einer Höllenfahrt endet. Max Frisch greift im 20. Jahrhundert diesen Aspekt des gewöhnlich nur als Verführer gesehene Don Juan auf, indem er ihm in seinem dazugehörigen Theaterstück eine besondere »Liebe zur Geometrie« attestiert. Damit schafft er eine durch und durch ambivalente Figur: einen Wahrheitssucher, der jeder Gefühlsregung misstraut und dadurch sein Umfeld ins Verderben stürzt.

Vom Glück der Freiheit

Um die Menschheit verdient machen wollte sich nicht nur Diderot, sondern auch der als Nationalökonom bekannt gewordene Schotte Adam Smith, der 1776 sein bis heute konsultiertes Buch »Der Wohlstand der Nationen« vorlegt. Darin führt er aus, dass es die von den Menschen geleistete Arbeit ist, die den Reichtum eines Landes ausmacht. Bedingt durch das natürliche Streben der Individuen nach Eigennutz werde das gesamte Wirtschaftsgeschehen am Markt wie durch »eine unsichtbare Hand« geführt, woraus der Schotte den Schluss zieht, dass das ökonomische Geschehen keine Lenkung benötigt und ein Staat sich darauf beschränken sollte, einen gesetzlichen Ordnungsrahmen für die Ak-

teure am Markt, also für Produzenten, Konsumenten und Händler, abzustecken. Das zweite große Thema des Werkes sind die Fortschritte in der Produktivität. Im Wesentlichen verdanke sich die Produktivitätssteigerung dem Umstand, dass Unternehmen die Arbeit von Menschen aufteilen, was durch deren angeborene Neigung zum Tauschen möglich werde und sich daher erfolgreich durchführen lasse.

Im selben Jahr, in dem »Der Wohlstand der Nationen« als Meilenstein der Wirtschaftsgeschichte erscheint, wurde mit der Gründung der Vereinigten Staaten von Amerika ein Meilenstein der Weltgeschichte gelegt. Als Gründungsdokument kann man auf den Entwurf der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung verweisen, den Thomas Jefferson 1776 zu Papier bringt und der auch vom Glück handelt. Jefferson beginnt mit einer großen Formulierung: »Wir erachten diese Wahrheiten als heilig & unbestreitbar«, und führt dann aus, welche Wahrheiten er meint: die politische Gleichheit aller Menschen, deren naturgegebenen Rechte und die Souveränität der Völker. Zu den unveräußerlichen Rechten zählen »die Erhaltung des Lebens & der Freiheit & das Streben nach Glück«, und weiter heißt es, dass es den Regierungen obliegt, diese Rechte zu schützen. In der 1787 verabschiedeten amerikanischen Verfassung wird emphatisch »vom Glück der Freiheit« die Rede sein, das es für Menschen zu bewahren gilt – eine Forderung, die man eigentlich uneingeschränkt begrüßen sollte, gäbe es da nicht den sich bis in die Gegenwart auswirkenden Schönheitsfehler, dass weder Schwarze noch Frauen in vollem Umfang miteinbezogen werden, wenn »diese Wahrheiten« zum Tragen kommen.

Zu den Unterzeichnern der Unabhängigkeitserklärung und den Politikern, die die vorbildliche Verfassung der USA in Kraft gesetzt haben, gehört der zu Beginn des 18. Jahrhunderts in Boston geborene Benjamin Franklin, der in Biografien als Politiker, Drucker, Verleger, Schriftsteller und Naturwissenschaftler vorgestellt wird und mit dessen lebensrettender Erfindung dieses Kapitel schließen soll. Gemeint ist der Blitzableiter, von dem zum ersten Mal im Jahre 1752 zu erfahren ist, als Franklin einen Drachen steigen ließ, um mit seiner Hilfe die in Gewitterwolken vermutete Elektrizität abzuleiten. Franklin war zuvor aufgefallen,

dass elektrostatische Entladungen Ähnlichkeiten mit Blitzen aufwiesen, und so machte er sich daran, die Gefahren von bedrohlichen Unwettern mit den von Donner begleiteten grellen Lichterscheinungen nicht mehr durch Murren von Gebeten oder durch Anrufung eines Blitze schleudernden Zeus, sondern durch eine von Wissen geleitete und rational ausgeführte Methode in den Griff zu bekommen, auch wenn er sich bei dem Versuch selbst in Gefahr begeben musste. Mit dem Erfolg von Blitzableitern und ihren Rettungsaktionen verloren die krachenden Naturgewalten in den kommenden Jahren ihre Bedrohlichkeit, sie wurden zu erklärbaren und mithin kontrollierbaren Naturerscheinungen. Wissen konnte Leben und Eigentum retten, und auch hier zeigte sich der Philosoph der Aufklärung, Immanuel Kant, begeistert. Er nannte Franklin den neuen Prometheus, der mit seinem Drachen (!) den Göttern das Feuer des Himmels entreißen und es in die technisch geschickter werdenden Hände der sich zunehmend an den Wissenschaften orientierenden Menschheit legen konnte. Kulturhistoriker sehen hierin einen entscheidenden Schritt auf dem Weg zu einem neuen Selbstverständnis des Menschen. Sie sprechen vom Prozess der Säkularisierung, die mit dem Versprechen einhergeht, dass sich die Menschen ohne Furcht von der überkommenen religiösen oder kirchlichen Bevormundung lösen können. Die Wissenschaft zittert nicht, und ihr Wissen beruhigt, weil es neue Handlungsmöglichkeiten hervorbringt. Sie scheinen im 19. Jahrhundert bald ins Unermessliche zu wachsen.