

Das "Gute" in der Physik

Autor(en): **Fröhlich, Jürg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin / Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden
= Association Suisse des Enseignant-e-s d'Université**

Band (Jahr): **42 (2016)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-893865>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das «Gute» in der Physik

Jürg Fröhlich*

1. Begriffsklärung

Spricht man von «guter Physik», so ist mit dem Wort «gut» keine moralische Wertung gemeint. Anders gesagt bezieht sich das Wort «gut» hier nicht auf eine moralisch-ethische Kategorie. Unter «guter Physik» versteht man vielmehr die Resultate einer Tätigkeit, die sich im Experiment oder in der Theorie mit interessanten und wichtigen Problemen der Beherrschung, respektive Beobachtung oder der mathematischen Beschreibung von Abläufen in der Natur befasst und diese Probleme in wissenschaftlich hochstehender und professioneller Weise bearbeitet. Freilich gibt es individuelle Unterschiede in der Beurteilung dessen, was interessant und wichtig sei, oder was unter wissenschaftlich hochstehender und professioneller physikalischer Arbeit zu verstehen sei. Doch bin ich davon überzeugt, dass es in dieser Beurteilung unzweifelhaft eine ziemlich universelle Übereinstimmung gebe, jedenfalls unter Physikerinnen und Physikern, denen ein Rest an Unbefangenheit, intellektueller Redlichkeit und sogenanntem gesunden Menschenverstand geblieben ist. Ich schätze diese Übereinstimmung für viel höher ein als beispielsweise die Übereinstimmung in der Beurteilung dessen, was gute bildende Kunst sei.

Ja, wenn wir schon von Kunst reden, dann wäre zu bemerken, dass das Wort «gut» nicht allein in der Verbindung mit Kunst, sondern auch mit Physik durchaus eine ästhetische Bedeutung haben kann: Die besten Experimente und gute physikalische Theorie sind im allgemeinen «schön» oder «elegant», was auch immer genauer darunter zu verstehen sein mag.

2. Der Krieg als Vater aller Dinge – gute Physik für üble Zwecke

Da nun aber dieses Heft des «Bulletin VSH-AEU» einer Untersuchung von «normativen Ideen oder Vorstellungen des Guten», d. h. von ethischen Qualitäten der Fragestellungen und Zielvorgaben in verschiedenen «akademischen Feldern» gewidmet ist, könnte ich meinen Beitrag an dieser Stelle eigentlich beschliessen. Denn eine Untersuchung über «gute Physik» hat mit der von der Redaktorin gewünschten eben wenig oder nichts zu tun! Spricht man dagegen von *Leuten*, die Physik treiben, also von Physikerinnen und Physikern, so gibt es natürlich unter ihnen – wie unter allen Menschen – solche, die im Sinne ei-

«La science est totalement *amorable*, et complètement *irresponsable*.
La science répond à des questions..., mais ne prend pas de décisions.
Les *humains* prennent des décisions...»

(David Ruelle)

nes bestimmten Moralgesetzes *gute Menschen* sind, und andere, deren Tun man für *verwerflich* halten könnte; was allerdings *nicht* bedeutet, dass sie keine gute Physik machen¹. Die meisten der Mathematiker und Physiker, die während des zweiten Weltkriegs am Manhattan Projekt zur Entwicklung von Kernwaffen in Los Alamos (USA) mitarbeiteten, brachten *gute oder gar hervorragende Physik* hervor. Dass sie aber ihr im Zeitpunkt der Kapitulation Deutschlands noch unvollendetes Projekt weiterverfolgten, und dass sie dann die amerikanischen Generäle nicht davon überzeugten oder überzeugen konnten, die erste (und bis anhin zweitletzte) zum Zwecke der Kriegsführung eingesetzte Atombombe nicht über einer japanischen Grossstadt (Hiroshima) zu zünden, sondern über dem Meer irgendwo vor der japanischen Küste, dies könnte das Urteil nahelegen, dass das Verhalten der massgeblichen unter diesen Wissenschaftlern moralisch verwerflich war. – Dazu kann ich hier nur sagen, dass ich meinem Schicksal zutiefst dankbar bin, dass ich nie vor die Entscheidung gestellt war, ob ich an einem kriegsmaterial-relevanten wissenschaftlichen Projekt mitarbeiten würde, oder eben nicht. Ich gestehe übrigens gerne, dass meine Fähigkeiten, abstrakte wissenschaftliche Ideen praktisch umzusetzen, nicht ausgereicht hät-

¹ Wenn man optimistisch ist, ist man geneigt, mit Goethe zu sagen: «Ich bin ein Teil von jener Kraft, die stets das Böse will und stets das Gute schafft.» (Johann Wolfgang von Goethe, «Faust – Der Tragödie erster Teil,» 1808) – Ich bin jedoch pessimistisch.

* Neuhausstrasse 10, 8044 Zürich.

E-Mail: juerg@phys.ethz.ch

<http://www.itp.phys.ethz.ch/research/mathphys/froehlich.html>



Jürg Martin Fröhlich, Dr. sc. nat., Dr. h.c., war von 1982 bis zu seiner Emeritierung Ordinarius für theoretische Physik an der ETH Zürich, wo er das «Center for Theoretical Studies» gründete. Fröhlich wurden zahlreiche Ehrungen zuteil: Unter anderen erhielt er 1984 den nationalen Latsis-Preis, 1997 den Marcel-Benoist-Preis, 2001 die Max-Planck-Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und 2009 den Henri-Poincaré-Preis. Im Jahre 2004 wurde Fröhlich die Ehrendoktorwürde der Universität Zürich verliehen. Fröhlich ist Mitglied, resp. ausserordentliches Mitglied der Academia Europaea, der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Akademie der Wissenschaften und der Literatur zu Mainz, sowie «Fellow» der American Mathematical Society.

ten, um wirkungsvoll an einem derartigen Projekt mitzuwirken. Aber das ist eine andere Geschichte! Ich bin allerdings vor ein paar Jahren einem amerikanischen Kollegen, einem hoch intelligenten und durchaus sympathischen Absolventen des MIT begegnet, der keine Lust auf das Wanderleben eines jungen Akademikers zu Beginn einer universitären Laufbahn hatte und auf ein stabiles Einkommen angewiesen war, weil er eine Familie gegründet hatte. Er zögerte offenbar nicht, für die amerikanische Kriegsmaterialindustrie zu arbeiten, und er schien in seiner Tätigkeit nichts Verwerfliches zu sehen. Es scheint in den USA – und nicht nur dort – viele junge Wissenschaftler wie ihn zu geben, und sie werden argumentieren, die amerikanische Grossmacht verhindere mit Erfolg, dass der Planet noch vollends ins Chaos versinke², und dies erfordere eben eine grosse militärische Macht. Angesichts der Tatsache, dass die offizielle amerikanische Politik während entscheidender Jahre nach dem zweiten Weltkrieg kaum ernsthafte Versuche machte, gewichtige Abrüstungsverträge abzuschliessen, oder Konflikte auf diplomatischem statt militärischem Wege zu lösen, finde ich es moralisch zumindest höchst problematisch, wenn junge Amerikaner sich an der Entwicklung immer tödlicherer Waffensysteme beteiligen.

Wie sehr übrigens die Entwicklung moderner, programmierbarer Grossrechner von Bedürfnissen und Programmen des amerikanischen Militärs angetrieben wurde, kann man im Buch «*Turing's Cathedrals*»¹ von George Dyson nachlesen. Diese Tatsache hat der grosse Mathematiker Alexander Grothendieck (1928–2014) offenbar geahnt, und er hat sich deshalb Zeit seines Lebens geweigert, Computer zu benutzen, auch wenn es sich nur darum handelte, den Computer als Schreibmaschine einzusetzen. Der Bau von Fernrohren durch Galilei wurde von Venedig gefördert: sie sollten der Früherkennung feindlicher Schiffe in der Adria dienen. Ein weiteres, leidlich bekanntes Beispiel dafür, wie militärische Erfordernisse technologische Innovationen hervorrufen, ist die Entwicklung der Radar-Technologie während des zweiten Weltkriegs. In der Tat, der Krieg ist anscheinend der Vater aller Dinge!

3. Intellektuelle Fähigkeiten, (un)ethisches Verhalten

Es überrascht viele unter uns immer wieder, dass es fast keine nachweisbare Korrelation zwischen den intellektuellen Fähigkeiten eines Menschen und der moralischen Qualität seines Tuns gibt. Ich frage mich allerdings, aus welchen Gründen man eine derartige Korrelation überhaupt erwarten sollte.

Unter den am leichtesten manipulierbaren und für alles Mögliche missbrauchbaren Menschen sind die Wissenschaftler, insbesondere diejenigen, die sich aktiv und erfolgreich am Wettstreit um akademischen Erfolg und Anerkennung beteiligen und zu diesem Zwecke auf reichlich Geld angewiesen sind. Manipulierbarkeit – um nicht von moralischer Korumpierbarkeit zu sprechen – würde man sicher nicht unter die guten menschlichen Eigenschaften einordnen wollen.

Es wird in jüngerer Zeit viel über Verstösse gegen das Plagiatsverbot gesprochen und geschrieben, und es ist allgemein bekannt, dass die Karrieren einiger deutscher Politiker an solchen Verstössen zerbrochen sind. Nun, die Verbreitung von Plagiaten gehört kaum zu den zentraleren Problemen in der physikalischen wissenschaftlichen Gemeinschaft; auch wenn es immer wieder geschieht, dass eine gute neue Idee als die eigene verkauft wird, obschon der fehlbare Autor wissen müsste oder gar weiss, dass eine Kollegin oder ein Kollege dieselbe Idee vor ihm schon beschrieben oder gar publiziert hat. Er verpackt dann die Idee einfach noch einmal neu, um zu kaschieren, dass sie ja eben nicht ganz neu ist. – Es gibt jedoch subtilere Verstösse gegen das, was man unter intellektueller Redlichkeit und Ehrlichkeit verstehen möchte. Beispielsweise ist es eine in verschiedenen Kreisen – um nicht von Klüngeln oder «Mafias» zu sprechen – der wissenschaftlichen Gemeinschaft verbreitete Praxis, dass man sich gegenseitig Kredit und Anerkennung zuschanzt, und zwar nicht selten auf Kosten von Kolleginnen und Kollegen, die *nicht* zum selben Klüngel gehören. Man unterdrückt dann jegliche Evidenz dafür, dass andere Kolleginnen oder Kollegen einige der wesentlichen Ideen und Resultate, für die man Anerkennung erheischt, unabhängig entwickelt haben, solange man davon ausgehen kann, dass die um Anerkennung Geprellten in der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu wenig Einfluss haben, um die Sache richtig stellen zu können, oder indem man ihnen Ungenauigkeiten oder Missverständnisse unterstellt, die zwar leicht ausgeräumt werden könnten, jedoch als Begründung angeführt werden, wieso die Geprellten es *gar nicht verdienen*, zitiert zu werden. Ohne Zweifel gibt es eine Form von Imperialismus einflussreicher Kreise der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Hypokrisie und Snobismus sind unter Wissenschaftlern weit verbreitet. Ohne Zweifel gibt es da und dort – und zwar vor allem in eher mediokren Zirkeln der Akademie – in der Verteilung akademischer Ehren und von Positionen eine Art von Filz, den man schlicht unmoralisch nennen muss. Ich vermute, dass die Geisteswissenschaften davon mehr betroffen sind als die Naturwissenschaften, da die Standards in jenen weniger

² Man kann ja nur hoffen, dass diese Erwartung gerechtfertigt ist!

klar und allgemein nachvollziehbar definiert sind als in diesen.³ – Ich fühle mich ausserordentlich privilegiert und bin dankbar, dass ich zu Beginn meiner Laufbahn sozusagen auf den Schultern von Riesen stehen durfte und deshalb unter derartigen Missständen kaum je zu leiden hatte; auch wenn es unter meinen Beiträgen zur theoretischen Physik einige geben mag, die es vielleicht verdient hätten, etwas expliziter anerkannt zu werden. Ich weiss, dass es viele Kolleginnen und Kollegen gibt, denen es sehr viel weniger gut erging als mir!

Was hier beschrieben wird ist freilich keineswegs physik-spezifisch, und deshalb sollte davon vielleicht gar nicht die Rede sein. Aber es kann nicht schaden, wenn in einem Beitrag wie diesem auf leider stets zunehmende Widrigkeiten und moralische Defizite im postmodernen Wissenschaftsbetrieb aufmerksam gemacht wird. Dies soll uns freilich nicht den Blick dafür verstellen, was für ein wundervolles Gebäude der «Tempel der Wissenschaft»ⁱⁱ ist, und wie privilegiert diejenigen sind, die darin wohnen! Man sollte erwarten, dass es in diesem Tempel nicht an hervorragendem Nachwuchs mangelt – die Wirklichkeit scheint allerdings anders auszusehen! – und dass diejenigen, die darin wohnen, sich der Privilegien bewusst sind, die sie geniessen.

4. Der naturwissenschaftliche Nährboden der modernen Zivilisation

Nun, man sieht, dass ich über das Thema, das hier eigentlich abgehandelt werden soll, noch gar nichts geschrieben habe. Versuchen wir, auf folgendem Weg Fortschritte zu machen: Ich werde skizzieren, in welcher fundamentalen Weise die Entdeckungen der Physik die Welt verändert haben. Danach könnte dann die Frage gestellt werden, ob diese Veränderungen von einem moralisch-ethischen Standpunkt aus für gut befunden werden können – oder eben nicht; (ich werde die Antwort meinen Leserinnen und Lesern überlassen). Wir sind übrigens mit dem Umstand konfrontiert, dass diejenigen, die jene Entdeckungen hervorbrachten, damit wohl nur in den seltensten Fällen etwas Gutes, respektive Böses beabsichtigten; sodass ihr Handeln eigentlich gar nicht unter dem Aspekt seiner moralisch-ethischen Qualität beurteilt werden kann.

Es besteht kein Zweifel, dass die Lebenswirklichkeit der Menschen zu Beginn des 21. Jahrhunderts zu tiefst von Entdeckungen und Entwicklungen geprägt ist, deren Ursprung in den Naturwissenschaften und insbesondere der Physik liegt. Denken wir an die geometrische Optik, deren Gesetze, die teilweise schon in der Antike bekannt waren, von fundamentaler Bedeutung für die Erfindung der Brille⁴, des Fernrohrs und des Mikroskops waren. Die Mechanik des starren Körpers, der Gase, Flüssigkeiten, und elastischen Medien und die Wärmelehre haben die Entwicklung von Maschinen – vom Flaschenzug über die Dampfmaschine, Dampflokomotive, den Verbrennungsmotor und die Gasturbine bis zum Flugzeug (Bestimmung des Profils eines Flügels, Berechnung des Auftriebs), usw. – erst ermöglicht. Die Entdeckung der Gesetze der Elektrizitätslehre und Elektrodynamik im 19. Jahrhundert ermöglichte die Konstruktion moderner Elektrizitätswerke (Dynamos), die Übertragung elektrischer Energie in Hochspannungsleitungen, die elektrische (verbrennungsfreie) Beleuchtung mit Glühlampen, den Elektromotor, die drahtlose Telegrafie, die Nutzbarmachung der Röntgenstrahlen, die Radartechnik und vieles mehr. Technische Fragestellungen, die ursprünglich im Zusammenhang mit der Elektrifizierung der Beleuchtung Berlins zutage traten, regten Untersuchungen der thermischen Strahlung schwarzer Körper an. Diese führten über die Resultate von Präzisionsexperimenten und deren theoretische Deutung⁵ auf die Entdeckung der Quantentheorie.

Ohne Kenntnisse der Gesetze der Quantenmechanik wären die Erfindungen der Halbleitertechnologie, von Transistoren und magnetischen Gedächtnischips, der Laser, die Entdeckung und Nutzbarmachung der Kernspinresonanz (z.B. im MRI), der Supraleitung, die Beherrschung und Anwendung der Kernspaltung zur Energiegewinnung in Reaktoren und zum Bau von Kernwaffen, die Verschmelzung von leichten Atomkernen in Fusionsreaktoren und Wasserstoffbomben, etc. ganz undenkbar! Laser sind Bestandteile jedes CD Players, jeder modernen Zahnarzt- und Augenarztpraxis; Transistoren, magnetische Chips, Flüssigkristall-Bildschirme, etc. sind Grundbestandteile jedes Laptops und jedes «Smart Phone's». Halbleitertechnologie kommt in Sensoren, wie Feuer- oder Giftstoffmeldern, und in Solarzellen zum Einsatz. ...

Viele der Untersuchungs- und Manipulationsmethoden der modernen Molekularbiologie und Medizin beruhen auf physikalischen Entdeckungen. Man denke an all die zahlreichen Anwendungen von Rönt-

³ Seit ich allerdings ab und zu Diskussionsblogs von «ResearchGate», einem «sozialen Wissenschaftsmedium», über Fragestellungen der Physik lese, bin ich nicht mehr sicher, dass hohe und zuverlässige Standards von Verständnis, Problemlösung und intellektueller Ehrlichkeit in der internationalen Gemeinschaft der Physikerinnen und Physiker besonders weit verbreitet sind. Davon abgesehen, scheint die Fähigkeit, sich sprachlich korrekt und klar (oder gar elegant) auszudrücken, im Verschwinden begriffen zu sein.

⁴ Ca. 1286: Herstellung der ersten Brillengläser in Pisa.

⁵ durch Planck, nach wichtigen Vorarbeiten von Wien, und gefolgt von Arbeiten von Einstein, Bohr, Heisenberg, Born, Dirac, Schrödinger u.a.

genstrahlen und Lasern, von radioaktiven Isotopen, der Elektronenmikroskopie, der Kernspinresonanz, der Massenspektroskopie, von Teilchenbeschleunigern und Detektoren, usw. in Biologie und Medizin.

Man spricht in letzter Zeit oft und etwas leichtfertig von der 4. industriellen Revolution, die sich die Robotik und künstliche Intelligenz dienstbar und damit die menschliche Arbeitskraft in zahlreichen Arbeitsprozessen überflüssig machen wird. Sollte sie denn stattfinden, so wird man sie als Triumph der Anwendung und praktischen Ausnützung von Naturgesetzen, insbesondere auch der Quantenmechanik, von Mathematik und von Informatik sehen dürfen.

Physik-basierte Entdeckungen und Erfindungen haben über industrielle Verwertung einen gigantischen Mehrwert erzeugt, der die in Physikforschung investierten Mittel um viele Grössenordnungen übertrifft. Sie haben ungeahnte, neue Möglichkeiten und Variationen der Lohnarbeit hervorgebracht. Es sind nicht die über Steuergelder bezahlten und geförderten Physikerinnen und Physiker, die am Tropf der Gesellschaft hängen; es ist viel mehr unsere moderne Gesellschaft, die am Tropf naturwissenschaftlicher und insbesondere physikalischer Entdeckungen hängt!ⁱⁱⁱ Man kann erwarten, dass nur eine ganz innovative, kluge und extensive Verwendung von Physik drohende Katastrophen wie eine übermässige Klimaerwärmung oder den Wassermangel und die Ausdehnung der Wüsten noch abwenden können und, wenn wir sehr viel Glück haben, ein Überleben der Menschheit in einer Zivilisation wie der unsrigen ermöglichen wird.⁶ Wir sind sozusagen zu Geiseln des naturwissenschaftlich-technologischen Fortschritts geworden!⁷

5. Andere als naturwissenschaftliche Quellen für Wohlstand und Arbeit

Folgt aus diesen Einsichten in die fundamentale Rolle, welche die Physik im Entstehen und für das Fortbestehen unserer gegenwärtigen westlichen Zivilisation gespielt hat und weiter spielen wird, dass die Physik «gut» ist?^{iv} Wer Italien kennt, Florenz, Pisa, Venedig und Rom, der weiss um die atemberaubende Schönheit und den unvorstellbaren Reichtum der Architektur und Kunst der italienischen Renaissance, der ahnt,

dass unglaublich viele Leute vom Bau von Domkirchen und Palästen, von Brücken und Verkehrs- und Wasserwegen, von der Bildhauerei und der Malerei (und freilich auch von Raubzügen und vom Geldverleih) gelebt haben müssen. Wer die Landschaft des Wallis oder der Toscana, die Steilküste über Amalfi kennt, der ahnt wie viele Leute im Bau von Terrassengärten und von Bewässerungssystemen beschäftigt gewesen sein müssen. Bau und Kunst müssen ganz bedeutende Faktoren der Wirtschaft Italiens zur Zeit der Renaissance gewesen sein. Es gab damals noch keine Baumaschinen und keine Lastwagen, keine Pressluftbohrer oder elektrische Meissel und Schleifmaschinen. Aber die Baumeister und Künstler Italiens haben Werke geschaffen, die wir trotz all unserer vielen, hochwirksamen Hilfsmittel nicht mehr hervorbringen imstande sind.⁸ – Diese bewundernswerten Errungenschaften waren von viel Wohlstand, sehr viel Beschäftigung und Lohnarbeit, d.h. von sozial wünschenswerten Erscheinungen begleitet. Sie kamen fast ganz *ohne* Physik zustande. Sie wurden durch grossartige Neuerungen im Bauwesen, in der Erzeugung einfacher, aber wirksamer Werkzeuge und Utensilien für Maler und Bildhauer ermöglicht, die heute jedoch kaum noch als solche wahrgenommen und geschätzt würden. Sie haben grosse Geldflüsse und beträchtliche Investitionen ausgelöst. Wir haben es anscheinend verlernt, auf eine Art Wohlstand und Arbeit zu schaffen, wie dies in der italienischen Renaissance geschah; nämlich u.a. fast ohne Verwendung von Mathematik, Physik und Erdöl, doch im Dienste von Lebensqualität und Ästhetik.

6. Das fehlende Gleichgewicht

«Gut» an der Physik und der Mathematik ist u.a., dass diese Wissenschaften uns zu klarem, nüchternem Denken erziehen und uns wirksam darin schulen. Man lernt als Physiker, dass die Dinge kritisch zu hinterfragen und neue Einsichten sorgfältig zu prüfen sind, und dass es *keine Denkverbote* geben darf. Letztere Einsicht ist jedoch in der heutigen westlichen Zivilisation, deren ökonomische Leitprinzipien und deren äussere Formen allmählich den ganzen Planeten beherrschen, in verschiedenen, lebenswichtigen Bereichen total verschüttet. Man kann sich beispielsweise die Erzeugung von Mehrwert und ausreichend viel Beschäftigung ohne *naturwissenschaftlich-technologische* Innovation und ohne Wirtschaftswachstum überhaupt nicht mehr vorstellen. Man hat den Eindruck, dass keine ernsthaften Versuche gemacht werden, Alternativen zum heute herrschenden, ziemlich dysfunktionalen Finanz- und Wirtschaftssystem

⁶ Es ist ja nicht anzunehmen, dass viele Menschen der westlichen Welt aus tieferer Einsicht auf die Errungenschaften unserer Zivilisation, die Annehmlichkeiten und den (eigentlich überflüssigen) Luxus der Lebensführung in einer technologisch hochentwickelten Konsum- und Verschwendungsgesellschaft verzichten werden.

⁷ «Der Weltprozess gerät plötzlich in furchtbare Schnelligkeit; Entwicklungen, die sonst Jahrhunderte brauchen, scheinen in Monaten und Wochen wie flüchtige Phänomene vorüberzugehen und damit erledigt zu sein.» (Jacob Burckhardt, «Weltgeschichtliche Betrachtungen», Hallwag, Bern 1947)

⁸ Ein Beispiel dafür sind auch die Geheimnisse der Herstellung von Glas(schmelz)farben, von denen einige heute offenbar vergessen sind.

zu entwickeln. Stattdessen wird dessen Dysfunktionalität zur persönlichen Bereicherung missbraucht.⁹

Doch was für das Thema dieser Ausgabe des Bulletin («normative Ideen oder Vorstellungen des Guten») vielleicht am wichtigsten ist: Unsere Zivilisation bewertet den Erfolg neuer Ideen und Entwicklungen in erster Linie auf der Basis ihrer wirtschaftlichen Verwertbarkeit, des Gewinns, der aus ihrer Verwertung resultiert; in hinterer Linie dann etwa auf der Basis des daraus resultierenden Wissensgewinns, ihrer intellektuellen und wissenschaftlichen Originalität. Neuerungen müssen heutzutage mess- und quantifizierbar sein. Sie sollen rational nachvollziehbar und überprüfbar sein. Sie sollten sich wenn möglich medial und kommerziell verwerten lassen. Selbst der Wert von Kunst wird in erster Linie nach ihrem Erfolg in den Medien und danach gemessen, wie viel Geld sich aus ihrer Vermarktung machen lässt; das nämlich ist quantifizierbar!

Ästhetische und spirituelle Werte haben bestenfalls noch eine untergeordnete Bedeutung. Sie werden weitgehend verdrängt, weshalb sie dann als Gespenster¹⁰ wieder an die Oberfläche gelangen. Deshalb rumort es im Unbewussten moderner Menschen

heftig; deshalb fehlt so vielen Menschen das innere Gleichgewicht, sie leiden an «Erstickungserscheinungen» und sehen in ihrer Existenz kaum noch einen tieferen Sinn; deshalb wird in unserer Gesellschaft so oft so unmoralisch gehandelt, ist unsere Gesellschaft in mancherlei Beziehung so krank; was dann von politischen «Kurfuschern» weidlich und für üble Zwecke ausgenützt wird.

Eine Gesellschaft, die sich allein auf exakte Wissenschaft und technologische Innovation verlässt, ästhetische, moralische und spirituelle Werte aber geringschätzt, setzt ihr Überleben aufs Spiel; und eine, die die Wissenschaft vernachlässigt und keine technologische Innovation mehr zu erzeugen imstande ist, wird untergehen.

7. Schlechte Prognosen und gute Wirkungen

Der bedeutende theoretische Physiker Res Jost (1918–1990)ⁱⁱⁱ schrieb einmal: «Die Gefahren für die Menschheit kommen gewöhnlich aus unerwarteter Richtung.» Es schadet jedoch nicht, über schon erkennbare, drohende Gefahren nachzudenken und aus purer Vorsicht Gegenmassnahmen zu ergreifen. In diesem Geschäft kann die Physik hilfreich sein, und sogar die Physik kann dabei «Gutes» bewirken. ■

⁹ Wer kennt nicht Namen von superreichen Finanzjongleuren, die nie ein nützliches Produkt entwickelt oder vermarktet haben, von Währungsspekulanten und solchen, die die einfachen Leute in Luftschlösser und Kartenhäuser in Form hochriskanter Geldanlagen hineinklopfen, um sich dann am Kollaps jener Kartenhäuser zu bereichern.

¹⁰ Man denke an den wieder erstarkten religiösen Fundamentalismus, der die Errungenschaften der europäischen Aufklärung zunichte zu machen droht, das Fehlen einer ehrlichen, respektvollen Debatte zum Problem des Entstehens von Parallelgesellschaften mit inkompatiblen Wertesystemen in Europa, etc.

Literatur

ⁱ George Dyson, «*Turing's Cathedral: The Origins of the Digital Universe*», Penguin Random House, Dec. 11, 2012.

ⁱⁱ Albert Einstein, «*Motive des Forschens*», in: «Zu Max Plancks sechzigstem Geburtstag», Ansprachen, gehalten am 26. April 1918 in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Karlsruhe.

ⁱⁱⁱ Res Jost, «*Das Märchen vom elfenbeinernen Turm*», Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1995.

^{iv} Zu diesem Thema siehe Ref. iii, und auch z.B. «*Memorabilien – Erinnerungen und Begegnungen*» (Kapitel «Die Eltern»), von C. J. Burckhardt, erschienen im Verlag Georg Callwey, München, 1978.