

MARMOR, STEIN UND ERDE BRICHT, ABER UNSER EISEN NICHT!

5 “Welchem Schicksal steuert das Universum entgegen?” (Bild der Wissenschaft), “Was könnte wichtiger sein als die Frage, ob ein Diamant wirklich für die Ewigkeit gemacht ist oder nicht?” (Physiknobelpreisträger Sheldon Glashow) oder ob “schlußendlich alle Materie verschwinden soll?” (New York Times) - solche spekulativen Fragen sind zur Zeit also nicht nur in populärwissenschaftlichen Werken ‚in‘, die mit der Interpretation naturwissenschaftlicher

10 Ergebnisse immer gern die philosophischen Dummheiten über Endlichkeit und Unendlichkeit verbildlichen. Allerdings sind solche Fragen nicht neu. Die im 19. Jahrhundert nagelneue Entdeckung der thermodynamischen Hauptsätze ließ den Thermodynamiker Clausius schon damals über die schicksalhafte Bedeutung sinnieren, die diese Erkenntnis in sich bergen könnte:

15 “Je mehr das Universum den Grenzzustand erreicht, in dem die Entropie maximal ist, desto mehr verringern sich die Gelegenheiten für weitere Veränderungen.”

Je weniger Veränderungen eintreten können, desto weniger verändert sich. Wie wahr!

Und von dem Zeitpunkt an, da sich das thermodynamische Gleichgewicht eingestellt hat, “ist das Universum zu einem Zustand ewiger Ruhe verdammt” (Helmholtz), “zu einem Zustand des

20 unveränderlichen Todes” (Clausius), wo sich nichts mehr regt in Gottes weitem Erdenrund; kein Wurm und keine Maus. Der Schnee ist dann geschmolzen und nicht einmal ein Lichtstrahl schimmert mehr durch die Bäume.

Wem’s allerdings bei diesen Gedanken an den “Wärmetod” des Universums ein bißchen heiß wird, dem verschafft der “Kältetod” eine dauerhafte Abkühlung:

25 “Was zeigt uns nach 10^{64} Jahren unser kosmischer Zeitrafferfilm? Das Universum dehnt sich in seiner räumlichen Unendlichkeit weiter aus; alle Sterne sind längst erloschen; alle Galaxien haben sich aufgelöst” (da gibt’s mehrere Varianten: von auseinanderdriften, in sich zusammenstürzen, aus der Galaxie rausgeschleudert werden... und nicht zuletzt: von einem schwarzen Loch aufgesaugt werden); “ihre Strahlung, die nach wie vor den Kosmos durchheilt, kühlt sich ab auf

30 Temperaturen um den absoluten Nullpunkt; gelegentlich explodiert noch ein schwarzes Loch: die supermassiven schwarzen Löcher treiben noch im Dunkel, ebenso schwarze Zwerge, verirrte Planeten, dazu intergalaktisches Gas und Staub, der zwischen allen verbliebenen Himmelskörpern umherströmt.” (Bild der Wissenschaft)

W. Sullivan hat “den treibenden Motor, der ein ewig expandierendes Universum in Bewegung

35 hält” entdeckt. Er setzt auf die Schwerkraft, und wenn sie ihn nicht im Stich läßt, dann driften eines Tages nur noch schwarze Löcher durch das Weltall (von ‚mini‘ bis ‚supermassiv‘ ist jede Größenordnung zu haben) und schlürfen die ganze Materie wie “Staubsauger” in sich hinein. Je größer das Loch, desto kleiner der Radius, und desto größer die Schwerkbeschleunigung; und je größer die wird, um so größer die Reichweite und um so mehr Materie kann es in sich einsaugen

und um so größer wird wieder die Masse und damit wächst wieder die Gravitation usw. bis ein supermassives Loch schließlich das ganze Universum verschluckt hat.

5 Der Quantenmechaniker Stephen Hawking aus Cambridge dagegen meint, wenn erst einmal die “quantenmechanische Ära” anbricht - das wird so in ca. 10^{20} Jahren der Fall sein - machen sich auch schwache quantenmechanische Prozesse ganz stark bemerkbar (wie das von dieser Ära auch zu erwarten ist) und zwar “betrifft das vor allem die schwarzen Löcher im alternden Universum.”

“Wegen Quantenfluktuationen im Gravitationsfeld geben sie vor allem elektromagnetische Strahlung ab, wie ein gewöhnlicher schwarzer Körper und verlieren dadurch an Masse.”

10 Vor lauter Altersschwäche kann es über kurz oder lang seine sieben Sachen nicht mehr zusammenhalten.

“Je kleiner aber die Masse, desto höher die Temperatur. Kleinere schwarze Löcher sind heißer. Da ihre Masse durch den Strahlungsverlust abnimmt, werden sie noch kleiner und dadurch noch heißer, bis schließlich das Mini-Loch in einer mittleren Explosion, bei Temperaturen von hundert Millionen Grad, in Sekundenbruchteilen verdampft.

5 Ob es Hawking letztlich gelingt, alle Mini-Löcher mittel explodieren zu lassen, hängt aber noch davon ab, ob Sullivan genügend Materie herbeibringt, um die Masse stetig ansteigen zu lassen und so die sichere Zerstrahlung zu umgehen. In 10^{64} bis 10^{100} Jahren werden wir dann genau wissen, ob die schwarzen Löcher ein “dauerhaftes, kühles Grab der Sterne” sind oder ob doch Hawking recht gehabt hat.

10 Wer jetzt immer noch der Meinung ist, die Welt könne doch schließlich nur einmal untergehen, dem sei für seine Entscheidung das Ende der Welt noch vom Standpunkt der “chemischen und nuklearen Evolution” zur Auswahl gestellt:

15 “Das stabilste aller Elemente ist das Eisen. Alle Elemente, die leichter sind als Eisen, werden sich mit der Zeit durch Kernfusion zu schwereren Atomen verschmelzen, bis die ‚Endstufe Eisen‘ erreicht ist. Umgekehrt sind alle schwereren Elemente als Eisen, selbst wenn sie für unsere Begriffe stabil sind” (ein kleiner Hieb gegen den Alltagsverstand), “letztlich radioaktiv. Sie spalten sich oder senden Alphateilchen aus, bis nur noch Eisen übrigbleibt.”

20 In 10^{1500} Jahren werden alle verirrten Planeten, Ex-Sterne, Mini-Löcher und schwarzen Zwerge “in kalte Kugeln aus blankem Eisen verwandelt sein” und “in unheimlicher Kälte und Finsternis” durch die Endlosigkeit des Alls schweben und “nur gelegentlich explodiert noch ein schwarzes Loch” und erhellt für kurze Zeit die Finsternis.

Hypothetisches Eisen ringt mit dem Wärmetod

25 Hier wird ganz offensichtlich zu viel bewiesen und damit gar nichts. Für den eintönigen Gedanken, daß dereinst das Universum den Betrieb einstellt, werden mehr Bebilderungen angeboten, als ein normaler Mensch an einem Kinoabend verkraften könnte oder den Propheten bei der Ausmalung der Schöpfungsgeschichte eingefallen sind. Dabei ist das Schema immer das gleiche und denkbar einfach: Irgendeine erlesene Naturerscheinung -

30 am besten eine, deren Erklärung gerade die Fachwelt erregt, oder die bisher noch nicht so recht erklärt ist - wird zur einzig geltenden und damit zu einem Weltprinzip jenseits der wirklichen Naturvorgänge erklärt. So gibt sie dann den Kronzeugen dafür ab, daß sich das Universum in seinem Lauf ganz schön verbraucht. Folglich muß sie auch mal ihr Ende finden, für dessen Eintreten dann entsprechend der jeweils hergenommenen

35 Gesetzmäßigkeit und einer Einschätzung des vorhandenen Betriebskapitals eine Zahl gefunden werden kann, die mit ihren vielen Nullen selber auch noch mal ein wahres Spektakel ist. Eine kleine logische Schwierigkeit bei solchen Ableitungen ist den Kosmologen allerdings auch geläufig und regt sie zu komplementären Phantastereien an: Wenn die Naturgesetze für den unaufhaltsamen Verschleiß des Universums sorgen, dann

40 kann es nicht an ihnen liegen, daß es überhaupt ordentlich was zum Verschleiß gibt, und insofern gehört zu jedem physikalisch deduzierten Weltuntergang zwingend auch die Vorstellung von einem irgendwie anders bewerkstelligten Weltanfang, wo das jetzt ablaufende Uhrwerk aufgezogen wurde.

Warum der liebe Gott oder sonst ein Mr. X nicht weiterhin ein bißchen zuschießt, hier ein paar frische Atome, dort ein Löffelchen knackige Energie oder ein bißchen neuerliches Urknallgetöse, ist dann eine notwendige Frage, die beileibe nicht der MSZ-Redaktion als kritischer Einwand eingefallen ist, sondern von so einem Thema wie der ‚(Un-)Endlichkeit der Welt‘ nunmal impliziert und von den Forschern mit Begeisterung aufgegriffen wird. Denn die Theorien über Anfang und Ende - und was davor und danach war - haben ja Abstand genommen von der Erklärung naturwissenschaftlicher Phänomene. Sie benutzen diese umgekehrt zur Bebilderung des Skeptizismus bezüglich der in der Natur wirkenden Gesetzmäßigkeiten. ‚Wie ist die Welt entstanden‘, ‚Wie vergeht sie‘, sind Problemstellungen, auf die eben nicht zufällig die Bibel und andere Schöpfungsgeschichten die besten und letzten Auskünfte gegeben haben, weil solche Fragen ihre eigenen philosophischen oder gläubigen Antworten implizieren. Analysiert man nicht die Gesetzmäßigkeiten, denen die Naturgegenstände gehorchen und beantwortet so die Fragen nach dem Grund ihrer Existenz, sondern sucht außerhalb dieser Bestimmungen nach einem außerhalb dessen liegenden abstrakten Grund für die Existenz als solche, dann hat man einen jenseitigen Standpunkt eingenommen, den des Glaubens, der mit den Tagwerken Gottes allem bescheinigt, daß es *gemacht* worden ist von einer außer-natürlichen Instanz, daß es deren Willen gemäß auch wieder vergehen wird, und überhaupt, daß es *gut* so ist. Der christliche Glaube hat diesem Ungedanken die klassische logische Form verliehen, a) sich das ‚vorher‘ als schlichte Negation jeder Existenz vorzustellen, als wüstes und leeres ‚Tohuwabohu‘, b) sich die ‚Schöpfung‘ als begrüßenswerte Negation dieser Negation des Seins zu denken, nämlich als (gottgewolltes) Dasein von allem und jedem, c) das Ende als neuerlichen Akt des Schöpfers zuendezudenken, der alles zwecks höherer Gerechtigkeit und jenseitiger Auferstehung wieder untergehen läßt. Das sind allerdings für den aufgeklärten und wissens-sensationsdurstigen Menschen keine voll befriedigende Antworten. Heute wird ja von der Wissenschaft zumindest verlangt, daß sie dieselben Auskünfte vom ihrer Warte, also anders gibt. Die kosmologischen Weltdeuter, die sich in eine muntere Konkurrenz zu den Fragen nach den letzten Dingen begeben haben, spüren die Antworten deshalb streng pseudonaturgesetzlich in ihren Gegenständen selber auf, allerdings mit einem zugestandenen Trick. Erst behaupten sie die letztlich ausschließliche Gültigkeit irgendeines der Naturgesetze, dann machen sie die tautologische Voraussetzung, daß dieser komische Gegenstand „Welt“, der eben nicht zur Naturkunde gehört, sich tatsächlich brav an den vorgestellten Mechanismus hält. Wenn nicht was anderes dazwischen kommt, dann passiert genau das, was ich ausgerechnet habe, lautet die Logik der Argumentation, und von Wissen kann keine Rede sein.

Diese Hypothesenmacherei ist an den einzelnen Szenarien oder ihrem Verhältnis zueinander auch unschwer zu entdecken. *Wenn* die Welt insgesamt ein thermodynamisch abgeschlossenes System ist, *dann* eilt sie auch ihrem Wärmetod entgegen. *Wenn* die quantenmechanischen Fluktuationen die Sache nicht zum Platzen bringen, dann muß das letzte schwarze Loch das vorletzte schlucken. Wenn nicht alles kontrahiert, dann dehnt es sich aus; wenn es nicht lauwarm wird, dann wird es kalt, usw. usf.

So hypothetisch wie hier, wo jeder Satz noch ein "wenn's wahr ist" angeklebt kriegen muß und deshalb kein wirkliches Urteil darstellt, geht es in der gewöhnlichen Naturwissenschaft bekanntlich nicht zu; der Fehler liegt in dem Gebrauch, den der Kosmologe von ihrem soliden Wissen macht. Daß ein Naturgesetz gilt, heißt keineswegs, daß die Wirklichkeit ihm "entspricht" - aus dem Gravitationsgesetz folgt eben nicht, daß alle Sachen tatsächlich runterfallen oder schon am Boden liegen. Bekanntlich liegt der Witz der Natur gerade in der Wirksamkeit der verschiedensten Gesetze, deren jeweiliges Zusammennwirken die Vielfalt der Erscheinungen ausmacht. Diese Differenz ist den Naturwissenschaftlern an sich auch recht gut bekannt, macht sie doch gerade den Alltag ihrer Forschung aus. Denn wenn die Phänomene schlicht und einfach mit den Formeln der Physik übereinstimmen, müßte man nicht im Experiment durch ausgeklügelte Konstellationen erst erzwingen, daß die Gegenstände ihre Gesetzmäßigkeit als solche realisieren und darstellen, und auch die Techniker hätten keine Mühe mehr, den aus irgendwelchen Naturgesetzen folgenden Nutzen tatsächlich herbeizuführen. Die Isolierung eines bestimmten Zusammenhangs, die planmäßige Abstraktion von anderen Zusammenhängen, von denen man weiß, daß sie gelten und die Wirksamkeit eines bestimmten Gesetzes modifizieren, ist also ein theoretisches und praktisches Verfahren in Naturwissenschaft und Technik, keineswegs aber das Werk der Natur selber. Genau diese Behauptung stellen aber die Möchtegern-Seinsdeuter auf, wenn sie die Gravitation, die Quantenmechanik oder sonstiges zum letztlich allein dauernd geltenden Gesetz erklären (- und was man dafür halten will, eröffnet das bequeme weite Feld der Willkür und Originalität -).

Realistischer Religionsspleen

Damit frönen sie dem meta-physischen Spleen, die vernünftigen Abstraktionen, die sie sich erarbeitet haben, als Seinsprinzipien zu behaupten, unter die dann feste subsumiert wird: alles ist Atom oder Energie oder Feld usw. Gemäß ihrem berühmten faustischen Drang, darüber zu philosophieren, was jenseits ihrer Forschungsergebnisse die Welt denn nun im innersten zusammenhält, also jenseits der von ihnen modisch-wissenschaftlich aufgeputzten Allerweltsmanier, über die Welt schlechthin oder ähnlich dummes Zeug zu rätseln, mißbrauchen sie die Physik als Mittel der allerqualifiziertesten Spinnerei. Die einen nehmen z.B. die den landläufigen Vorstellungen widersprechenden Einsichten der Atomphysik her, um zu demonstrieren, daß "unser Wirklichkeitsbegriff" in einer Krise stecke und der menschliche Verstand ein ganz schön geheimnisvolles Ding sei. Die anderen, die Kosmologie treiben, kaprizieren sich weniger auf die Abgründe des Geistes als auf den ihm gegenüberstehenden Inbegriff der harten Tatsachen. Im Unterschied zu den Quantosophen tragen sie ihre fundamentale Weltbetrachtung realistisch vor, was den Vorteil hat, ungemein anschauliche Mirakel zu produzieren - letztendlich alles nur rostfreier Stahl usw. Und sie schämen sich nicht, sondern nehmen sich allen Ernstes vor, damit in Konkurrenz zur Religion -zu treten, die schon längst mit einer tollen Horror-Picture-Show aufwartet:

"Ich hoffe, die Ankunft desjenigen Tages zu beschleunigen, an dem die Eschatologie, die Untersuchung vom Ende des Universums, ein respektable naturwissenschaftliche Disziplin sein wird und nicht nur ein Zweig der Theologie." (Princeton-Physiker Freeman Dyson)

Solche Physiker der letzten Wahrheit aller Dinge wollen also dem Spekulantentum über Diesseits und Jenseits, Anfang und Ende der Welt nicht das Handwerk legen, sondern sich bevorzugt daran beteiligen. Sie nehmen die Abstraktion, die Naturgesetze nun mal sind, nicht als die wissenschaftliche Erkenntnis von bestimmten Naturtrümmern, sondern wollen sie als Prognosen über alles, was geschieht, erst noch so richtig zur Geltung bringen nach dem Muster: Wenn das Eisen, wie wir wissen, die höchste Bindungsenergie pro Nukleon hat, und somit am "stabilsten" ist, dann muß sich das doch so bewahrheiten, daß es die anderen Elemente eigentlich nicht gibt. Mit diesem Fehlschluß könnte man genauso gut aus dem Gravitationsgesetz ableiten, daß alle Leute am stabilsten in ihren Betten liegen, der Mond stabilitätshalber in die Südsee stürzt usw. usf. Die trivialen Durchführungsbestimmungen dieses Wahnsinnsprogramms, Abstraktionen in Realitäten zu übersetzen, also sich allen Ernstes so was wie eine "quantenmechanische Ära" auszudenken, stehen damit auch schon fest. Erstens tut's für die beanspruchte Allheit der Fälle nichts kleineres als eben das Universum. Zweitens muß die Zeit die Differenz zwischen der Wirklichkeit und dem Prinzip, das gelten soll, auf ihre breiten Schultern nehmen: Zwar besteht nicht alles aus Blech, aber es wird schon werden. Drittens ist die schließliche Übereinstimmung mit der Abstraktion natürlich der Weltuntergang, denn, vergleiche zweitens, heutzutage schaut es ja ganz anders aus. Viertens finden Wissenschaftler, die diesen Spleen draufhaben, beim Blättern im Physikbuch immer wieder neu Gesetze, die eine Chance haben, gegen alle anderen zu gewinnen und sich die Welt unter den Nagel zu reißen. Dann gibt es die Diskussion, wo die Gelehrten sich gegenseitig vorwerfen, nur einseitig einen Aspekt zu betrachten - als ob das nicht der gemeinsame Zweck wäre -, sich hinterher auf eine Reihenfolge einigen, in der die diversen 'Jüngsten Tage' zu absolvieren sind - erst geköpft, dann gehangen, dann gespießt auf heiße Stangen - und das Ergebnis dann einem Publikum präsentieren, das kein Interesse an Wissen hat, aber auf hochwissenschaftliche Spektakel ziemlich scharf ist. Denn hier leistet die Spezialdisziplin, deren theoretische und praktische Erfolge längst eine Selbstverständlichkeit des kapitalistischen Alltags sind, auch einen hervorragenden Beitrag zur Erfüllung des Interesses an erbaulicher Allerweltsphilosophie über Gründe und Abgründe des Daseins - und das auch noch in der Manier naturwissenschaftlicher Aufklärung. Und das hat selbstverständlich nichts zu tun mit der anderswo gepflegten Metaphysik der Materie, von der man spätestens seit Stalin weiß, daß es sich um eine totalitäre Ersatz-Religion handelt. Diese Sorte Prophetentum erfreut sich mit ihren Idiotien der bevorzugten Würdigung außerhalb der Fachkreise und taugt daher für das Renommee nicht nur des einzelnen originellen Weltdeuters, sondern der ganzen Zunft. Dabei ist nicht einmal der Unterhaltungswert solcher exakten Naturszenarios übermäßig hoch. Sollen sie sich doch dazu aufraffen, ihr Handwerk zu machen und ansonsten die Leute auf den Sternenhimmel verweisen, in dessen Angesicht auch einem modernen Menschen immer noch ganz weit und gläubig ums Herz werden kann.

5

10

15

20

25

30

35

40