

Peter Ostermann

*Unterwegs
mit Einstein und
dem Esel*



**Zur
Befreiung
von den Fesseln
der Urknall-Kosmologie**

Feiert die Urknall-Kosmologie nicht
einen triumphalen Erfolg
nach dem anderen?

Sind die dunkle Energie samt
beschleunigter Expansion des Universums
nicht längst zweifelsfrei nachgewiesen?
Die Antwort auf viele Fragen ist nein.

Stattdessen gelingt es, das lebendige
Bild eines ewig jungen Universums
zu zeichnen.

Es bedeutet eine Befreiung von den
Fesseln der gegenwärtigen Kosmologie.

Die wunderbaren Gleichungen
Albert Einsteins

wurden zwar einst mit dem
dicken Fell eines Esels gesucht,
doch vor gerade 100 Jahren schließlich
ohne die 'größte Eselei' seines Lebens
gefunden.

Der Bericht von einem, der auszog
die Relativitätstheorie zu verstehen,
klärt unter anderem auf über:

die Rolle der Lichtgeschwindigkeit,
die einfachste Deutung der
nichteuclidischen Geometrie,
24 Elementarteilchen als Wirbelstrukturen,
gravitative Wiederersterungsereignisse
in Form möglicher 'local bangs',
die Einschränkung des Entropiesatzes
auf evolutionäre Prozesse
sowie über Einsteins Raum und Zeit.

INHALT

1 Ich und der Esel	7
Von einem der auszog die Relativitätstheorie zu verstehen	17
Einstein!	24
Es lebe die Freiheit	36
Die mathematische Visitenkarte	52
Willkommen im Wespennest	63
Wo sind die 'Peers'?	75
Am Start	93
2 Was ist dran am Konkordanzmodell?	111
Der Sündenfall der relativistischen Kosmologie	124
Eckpfeiler einer wackeligen Urknall-Theorie	143
Zufall und Zumutung	158
Des Universums neue Kleider	171
3 Aufklärung über die Lichtgeschwindigkeit	187
Das Stückwerk der Meter-Macher	200
Als die Relativitätstheorie einmal ins Rotieren geriet	212
Der Einfluss auf Maßstäbe und Uhren	227
4 Raum, Zeit und die Entwirrung eines euklidischen Knotens	242
Geometrie nach Maß	254
Das Netz in Fetzen	270
Das ausgezeichnete Bezugssystem	286
Relativität schlank	300
5 Das Orakel der Physik	316
Statt Holz dereinst Marmor	325
Das Geraune von der Weltformel und die 24 Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen	336
6 SUM – die einfachste Lösung der Einstein'schen Gleichungen	353
Wie mir an St. Martin ein Licht aufging	370
Die verwechselte Konstante der Rotverschiebung	380
Energiedichte und ein negativer Gravitationsdruck	388
Raum expandiert nicht	394
Die Supernovae als Geschenk des Himmels	404
Die Tauglichkeitsgrenzen von Eigenlänge und Eigenzeit	415

7 Tohu-va-bohu und die Entfesselung der Urknall-Kosmologie	426
Die Chance einer Versöhnung mit den Gesetzen der Natur	436
Das ewig junge Universum	445
Mikrowellenstrahlung und dunkle Materie	455
Und wenn dann die Theorien wechseln	466
8 Den Weg weiter	484
ANHANG:	
<i>Menschenkinder, Mutter Erde, Sonne, Mond und Sterne</i>	503
<i>An den Grenzen des Wissens</i>	512
<i>Für eine handfeste Naturphilosophie</i>	528
<i>Hinter jeder Physik und darüber hinaus</i>	547
<i>Vom Leben zwischen deutschen Elfenbeintürmen</i>	567
Anmerkungen	594
Artikel und Vorträge des Autors	600
Literatur	602
Danke	604
Glossar	605

1 Ich und der Esel

Es ist eigentlich ungerecht, in dieser Überschrift den Esel nicht zuerst zu nennen. Denn selbst mancher Hornochse wäre nach den Regeln der Höflichkeit meiner eigenen Person voranzustellen, falls er nur einen Namen hätte. Ganz nebenbei will ich aber ein kleines Loblied singen auf das treue Tier. Manche mögen ja sagen, der Esel sei stur. Ich sage, er ist eigenwillig. Wenn es nicht anders geht, macht er sich auch einmal selbständig, und ich bewundere ihn dafür. Es wäre also überhaupt kein Problem zu schreiben 'Der Esel und ich'. Wie jedes Kind jedoch weiß, heißt es: ich und der Esel.

Mlle Bleu de Ley – sie hat einst die Philologin *Borromea Worthsward* eine Logophile genannt – wird sagen, das fange ja gut an. Hoffentlich nicht schon wieder einer, der uns mittels Honig ums Maul die Tatsache schmackhaft machen will, dass wir alle es sind, die für so manches Schlaraffenland fortwährend bezahlen. Doch nein, der Anfang geht nicht anders. Mehr als nur bloße Höflichkeit gebietet, sich zunächst kurz vorzustellen.

Dieses Buch lebt von Einsteins Ideen, ist aber keine Biographie in üblichem Sinne. Es will nichts beweisen, manches mag vorläufig sein. Es wird nicht versucht, die Erwartung zu wecken, die „Entschlüsselung der letzten Rätsel des Universums“ stehe unmittelbar bevor. Was das Buch aber will, ist befreien von den physikalisch engstirnigen Vorstellungen einer schlagartigen Entstehung samt Raum und Zeit aus dem Nichts. Es will endgültig befreien von den Fesseln der gegenwärtigen Urknall-Kosmologie.

Für ernsthafte Menschen ist es einfach unmöglich, länger die Zumutungen zu ertragen, mit denen die Öffentlichkeit bedient oder, besser gesagt, abgespeist wird. Wie einst im alten Rom die Auguren, so lächeln die heutigen Kosmologen in stillem Einverständnis, besonders wenn sie einander bei Podiumsdiskussionen,

Talkshows oder wechselseitigen Preisverleihungen begegnen. Einige von ihnen könnten auch unverhohlen grinsen.

Nun gibt es nicht wenige, darunter sehr gute Bücher, die von einem ähnlichen Sachverhalt ausgehen. Warum also noch eins? Es liege vielleicht daran, vermutet *Borromea Worthsward*, dass sich jemand fühlen könne wie ein alter Baum, der im Herbst unter der Last reifer Früchte zusammenzubrechen drohe. Das Märchen wisse, er wolle sie loswerden, rufen „schüttel mich“ in der Hoffnung, dass ein Glückskind vorbeikomme wie bei Frau Holle.

Im Unterschied zu anderen Büchern, welche die hanebüchernen bis haarsträubenden Unterstellungen der Big-Bang-Kosmologie beklagen, bietet dieses hier eine Alternative. Nicht etwa nur hinsichtlich einiger inakzeptabler Schnörkel, sondern radikal schon vom Ansatz her.

Meine alles entscheidende Voraussetzung ist: Ein zeitlicher Beginn des Universums – wenn es ihn gäbe – ließe sich nicht physikalisch beschreiben. Als Physiker bleibt mir also nur eines, ich entwickle ein entsprechendes mathematisches Konzept und suche Anhaltspunkte für ein ewiges Universum. Es wird sich ganz von selbst als jung erweisen. Und zwar in dem Sinne, dass aus allem, was darin vergeht, immer wieder neues entsteht. Gerade der Tod von Sternen, Planeten, Galaxien und mehr, schafft die Voraussetzungen für weiteres Leben. Es kann auch nicht anders sein.

Machen wir uns also gemeinsam auf den Weg, den niemand allein gehen kann. Was hat die überwältigende Fülle wunderbarer astronomischer Beobachtungen der letzten Jahrzehnte tatsächlich zu bedeuten, wenn wir in einem ewigen Universum leben? Natürlich sind wir darauf vorbereitet, dass dabei so manches Rätsel offen bleiben wird selbst hier, wo es nur um diejenige Wirklichkeit geht, die grundsätzlich mathematisch fassbar ist. Das schöne deutsche Wort Wirklichkeit beinhaltet dabei allerdings mehr als das Wort Realität. Es bezeichnet nicht nur die Ansammlung einzelner Dinge, sondern zusätzlich deren natürliches

Zusammenspiel samt den Gesetzmäßigkeiten, die dieses Zusammenspiel vermitteln.

Doch das wird eben nicht das Ende der Reise sein. Wir wollen zuerst einmal sehen, wie weit wir kommen, schon heute. Das Genie Einstein wird seit langem bedauert, weil er die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik nicht akzeptiert hat. Doch bedauert von wem! Wer von den vielen Besserwissern hätte ihm je das Wasser reichen können? Umgekehrt aber wird Einstein gefeiert – gerade heute nach *Einhundert Jahre allgemeine Relativitätstheorie* – für das, was er später selbst als die ‘größte Eselei’ seines Lebens erkannt und bezeichnet hat.

Und mit dieser Eselei sind wir wieder bei dem nur von Dummen unterschätzten Grautier. Auf dieses hatte sich Einstein schon viel früher bezogen, und dann viel später noch einige Male mehr. Auch das dicke Fell und Meister Buridan werden eine Rolle spielen.

Lange habe ich gewartet, Rechenschaft abzulegen von Einsichten, die mir zugänglich geworden sind, und von Irrtümern, auf die ich gestoßen bin, darunter wertvolle selbstgemachte. Denn was mich zusammen mit dem eigentlichen Gegenstand schon immer fasziniert hat, ist die nicht-mathematische Quintessenz des Ganzen. Dieses Interesse zielt keineswegs ab auf eine wohlfeile Wischi-Waschi-Metaphysik, sondern auf experimentell überprüfbare Naturphilosophie. Ich werde versuchen, überzeugend zu begründen, was mir andernfalls allerdings niemand glauben würde.

Dabei soll es ein Anliegen sein, mich in diesem Buch durchgängig einer allgemein verständlichen Sprache zu bedienen und doppeldeutige Begriffe zu vermeiden. Es gibt viel zu viele davon, die in der Fachliteratur etwas ganz anderes bezeichnen als im allgemeinen Sprachgebrauch. Ob absichtlich oder nicht, letzten Endes verführen sie dazu, das Vertrauen von Leserinnen und Lesern zu missbrauchen. Gerade federführende Physiker sollten in der Lage sein, unverwechselbare Begriffe zu benutzen oder im Bedarfsfall zu prägen. Wem es aber trotzdem beliebt, mit Dop-

pel- und Mehrdeutigkeiten sich und sein Umfeld einzunebeln wie ein Tintenfisch, setzt sich dem Verdacht aus, sein Publikum für dumm verkaufen zu wollen.

Hier wird nicht der Versuch gemacht, mit Geraune um unausgegrenzte Konzepte wie beispielsweise die String-’Theorie’ Eindruck zu machen, die nur als mathematische Science-Fiction in zehn und mehr Dimensionen imponieren kann. Andeutungen von ultimativen Super-, Hyper-, Ultra-Versionen werden allerdings immer Aktualität vorspiegeln, doch sind sie physikalisch oft ziemlich das Letzte. Ganz im Gegenteil kommt es darauf an, vernünftige Ansätze, die es gibt, von naturwissenschaftlichem Non-Sense zu unterscheiden.

Ich weiß wohl, dass Science-Fiction Millionen Menschen fasziniert, sei es als Literatur oder im Kino. Mich nicht. Warum? Weil schon die nackte Wirklichkeit so voller Geheimnisse ist. Der Versuch ihrer Ergründung ist viel zu aufregend, als dass ein künstlicher Nervenkitzel am Ende nicht langweilig würde.

Die Darstellung eines Gegenstands hängt erheblich davon ab, zu wem man spricht oder für wen man schreibt. Ich schreibe hier für eine offene Gesellschaft, die interessiert ist zu erfahren, was es mit der modernen Kosmologie aus Sicht eines unabhängigen Betrachters auf sich hat, der viele ihrer Formeln versteht.

Obwohl das im Hinblick auf Physik und Kosmologie noch nicht selbstverständlich scheint, ist dies ausdrücklich auch ein Buch für Frauen und Mädchen. Sollte ich es also einmal versäumen, weibliche Wortformen den männlichen voran oder zur Seite zu stellen, so sei hier ein für allemal klargestellt, dass es sich – wo nicht aus Höflichkeit wie bei ‘Angeber’ ohne ‘in’ – um ein bloßes Versehen handelt.

Leserinnen und Leser also mögen sich darauf einstellen, dass sie am Ende des Buches vielleicht mehr von den Grundlagen verstehen werden als mancher Experte, der sich in den mathematischen Stockwerken seines luftigen Elfenbeinturms versteigt hat. Ich sage hier allerdings ausdrücklich verstehen, ich sage nicht wissen oder können.

So manche der vielen in den letzten Jahren erschienenen populärwissenschaftlichen Titel zur Kosmologie sind mir bekannt. Sie wurden nicht selten von renommierten Experten geschrieben, in viele Sprachen übersetzt und teilweise in Millionenauflagen verkauft. Hat man aber nicht längst genug von einer zufälligen Entstehung der ganzen Welt, von 'Parallel-Universen' – schizo – oder 'eingerollten Dimensionen' – spinny – bis hin zu 'Wurmlöchern der Raumzeit' – guten Appetit, sagt *Mlle Bleu de Ley* – samt all den damit verbundenen fantastischen Möglichkeiten? Die angebliche Flucht der Spiralnebel steht in direkter Verbindung zu einer fatalen Flucht aus der Realität. Sensationsgeilheit kann die vielen Ersatzwelten brauchen, in denen alles gleichzeitig in Erfüllung geht, was hier einfach nicht will. Aber Physik?

Gemäß Abwandlung eines Ausspruchs Georg Christoph Lichtenbergs sollten alle Autoren ein Motto beherzigen: *Wenn wir nur Leserinnen und Leser dahin bringen könnten, dass ihnen alles Undeutliche völlig unverständlich wäre!*

In Verkennung der Situation bemühen sich manche Verfasser populärwissenschaftlicher Bestseller, Geduld mit ihrem Publikum zu haben. Mir persönlich würde es schon genügen, wenn umgekehrt Leserinnen und Leser Geduld mit mir als Verfasser haben. Dass ihnen nun trotz Verzichts auf billige Effekthascherei und ohne Attraktionen vom Jahrmarkt pseudo-physikalischer Eitelkeiten nicht langweilig werden soll, dafür zu sorgen, ist allerdings vornehmste Aufgabe des Autors. Und da komme jetzt ein Maverick-Physiker als Spielverderber daher – fragt *Hypolite Van Tast* – der in der etablierten Szene der Kosmologie kaum eine Rolle spiele. Warum nur?

Gerade deshalb. Der No-Name-Autor hat als freier Physiker vielleicht mehr Zeit in die Auseinandersetzung mit den unterschiedlichsten mathematischen Aspekten von Relativitätstheorie, Quantenmechanik und Kosmologie investiert, als ein akademisch eingebundener, professioneller Experte angesichts vieler lästiger, aber karrierefördernder Verpflichtungen überhaupt haben kann. Gemäß Einsteins Motto „*Meine wissenschaftliche Ar-*

beit wird durch ein unwiderstehliches Verlangen vorangetrieben, die Geheimnisse der Natur zu verstehen, und durch nichts sonst“, betreibt er seine Wissenschaft nach dem Vorbild dieses Mannes allein aus Liebe zur Physik. Ein hohes Lied solcher Liebe hat Einstein zu Plancks 60. Geburtstag gesungen, auch hier unübertrefflich.

Dabei gilt es heute als schick, Einstein nicht mehr ernstzunehmen. Ich finde das in Bezug auf fundamentale Fragen oft unsäglich dumm und bemühe mich nach Kräften selbst da, wo es nicht anders geht, in seinem Sinne zu argumentieren, auch wenn es auf den ersten Blick nicht immer so aussieht. Schon ein solcher Ansatz wird aus der Sicht akademischer Denkmalswächter als unerträglich empfunden. Doch niemand, der versucht, dem lebendigen Genie Einstein gerecht zu werden, ist vor Überraschungen sicher.

Trotz nüchterner – stellenweise auch ernüchternder – Betrachtung manch aufregender Hypothesen habe ich mich redlich bemüht, die gegenwärtige Kosmologie ernstzunehmen. Klartext tut not. Nicht wenige angebliche Beweise der ‘Konkordanz’-Kosmologie entpuppen sich bei kritischer Betrachtung als mysteriöse Glaubensbekenntnisse. Diese werden garniert mit Verheißungen ‘noch nicht’ überprüfbarer Theorien für kommende Generationen. Statt aus bewährter Physik und unschätzbaren Beobachtungsergebnissen auf ein vernünftiges Bild vom Universum zu schließen, wird heute innerhalb einer hermetisch geschlossenen Vorstellung argumentiert. *Mlle Bleu de Ley* würde Zwangsvorstellung sagen.

Im Sinne einer Arbeitshypothese mag das ja angehen. Auch als vorläufiges spekulatives Konzept hat sich das Urknall-Universum, obwohl physikalisch von Anfang an inakzeptabel, immerhin teilweise als fruchtbar erwiesen. So etwas wird ein heuristisches Prinzip genannt. Man sollte sich aber immer darüber im Klaren sein, dass es bei dessen heutiger quasi-dogmatischer Voraussetzung eben nicht um Wissen geht, sondern um eine Art Glaubensersatz.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
13 – 23
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

gebliebenes Selbstbewusstsein. Was ich angesichts solcher Anmerkungen allerdings um keinen Preis haben will, wäre Beifall von der falschen Seite.

Hinsichtlich der Kosmologie soll mir niemand vorwerfen können, ich hätte es nicht ehrlich versucht, obwohl ich von Anfang an wusste, dass ein hierarchisch strukturiertes System naturgemäß starke Abwehrreaktionen zeigen würde. Nun aber zu dem Menschen, der mich mit seinen Schriften überhaupt auf den Weg gebracht hat.

Einstein!

Weil es ganz unmöglich ist, ihn in einer einzigen Überschrift beschreiben zu wollen, sei diese auf den Namen beschränkt. Sogar der Vorname wäre hier überflüssig. Aus der Vielfalt und Fülle seiner Gedanken will ich von dem berichten, was mich erreicht und beeinflusst hat. Die Perspektive dabei ist naturgemäß meine. Einstein! Wer ist Einstein?

Wie von allen anderen nicht leibhaftig erlebten Menschen mögen wir uns aus Schriften, Bildern, Erinnerungen oder Assoziationen zwar eine gewisse Vorstellung machen, letztlich jedoch jeder seine eigene. Außerdem ist die uns zugängliche Vergangenheit mit der Zeit veränderlich.

Bekanntlich schrieb Einstein in seinem Wunderjahr 1905 vier bahnbrechende Arbeiten, darunter *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* und einen Nachtrag, der jene kurze Formel enthält, die jeder kennt. Mit diesen fundamentalen Arbeiten hat Einstein zwei Jahre später zunächst vergeblich um die Lehrbefugnis an der Universität Bern nachgesucht, was dann im darauffolgenden Jahr 1908 mit Vorlage einer eigenen Habilitationsschrift schließlich gelang. Einen ersten Dissertationsversuch an der Universität Zürich hatte er 1902 zurückgezogen. Im Jahr 1903 schrieb er aus Bern an seinen Freund Michele Besso, er habe sich neuerdings entschlossen unter die Privatdozenten zu gehen, vorausgesetzt nämlich, dass er's durchsetzen könne. „Den Doktor werde ich hingegen nicht machen, da mir das doch wenig hilft und die

ganze Komödie mir langweilig geworden ist.“ Zwei Monate später ergänzt er von dort, die „hiesige“ Universität sei ein Schweinestall. Nachdem dann Einstein Anfang 1906 mit Abschluss aller erforderlicher Formalitäten doch noch „Herr Doktor“ geworden war, wurde er im gleichen Jahr am Patentamt befördert. Woraufhin er seinen Vorgesetzten gefragt hat: „Was soll ich denn mit so viel Geld anfangen?“ Dass er dort durch Vermittlung seines Freundes Marcel Grossmann einige Jahre zuvor als Experte III. Klasse überhaupt eine Anstellung gefunden hatte, war von ihm selbst als „Lebensrettung“ bezeichnet worden.

Wie so viele andere, von denen allerdings die meisten nachträglich so tun, als wäre er damals mit einem Zertifikat am Revers herumgelaufen ‘ich werde der gefeierte Einstein sein’, war ich natürlich als Schüler von der entwaffnenden Respektlosigkeit fasziniert, mit der er sich von Anfang an über Vorgesetzte und Autoritäten hinweggesetzt und sogar lustig gemacht hat.

Doch ohne mit seinen eingereichten Arbeiten später an den souveränen und über jeden Zweifel erhabenen Max Planck zu geraten, wäre er vielleicht nur ein Original unter harmlosen Spinnern oder nervtötenden Querulanten geblieben, von denen es viele gibt, allerdings ganz sicher nicht mit solch einzigartigen Fähigkeiten.

Für mich ist Einstein von Anfang an der Leitstern am Himmel der Physik gewesen. Ich habe mich immer wieder an ihm orientiert. Das geschah nicht nur anhand seiner Formeln, sondern auch intuitiv aus dem jeweiligen Zusammenhang, so dass ich oft erst viel später – vor allem aus seiner Korrespondenz in den *Collected Papers of Albert Einstein* – weiteres erfuhr, aus dem beinahe regelmäßig hervorging, dass ich ihn richtig verstanden hatte. Bei oberflächlicher Betrachtung mag das in Bezug auf teilweise kritische Abschnitte dieses Buchs seltsam klingen. Aber es ist wahr, und es wird wahr bleiben auch über das vorläufige Ende dieser Geschichte hinaus.

Glücklicherweise haben wir in den erwähnten *Collected Papers* – obwohl die Herkulesaufgabe ihrer Herausgabe noch lange

nicht vollendet ist – eine geradezu unerschöpfliche Fundgrube. In der Fülle seiner Korrespondenz erscheint mir der Mensch Einstein als beinahe biblische Figur. Das ist allerdings nicht dasselbe wie ein Heiliger, obwohl viele Aspekte dem manchmal auch nahekommen. Was nun den Physiker Einstein betrifft, so lässt sich seine Interpretation der späteren allgemeinen Relativitätstheorie nicht verstehen, wenn man die folgende Geschichte nicht kennt.

„M. H.!“ (Meine Herren!) „... Von Stund' an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren.“ Dies verkündete mit dem Pathos von Pickelhaube und Kaiserzeit der Mathematiker Hermann Minkowski auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1908 in Köln. Einstein war nicht dort. Als nach wie vor angestellter Experte, inzwischen II. Klasse, am Patentamt in Bern hatte er keine Zeit.

Was dann folgt, muss unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden. Die damals vorgestellte mathematische Einkleidung der Relativitätstheorie ist auch aus heutiger Sicht nicht nur von beeindruckender Eleganz, sondern hat sich später für die Entwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie als außerordentlich bedeutend erwiesen. Wenn nur die heute entsetzlich großmäulig klingenden Übertreibungen nicht wären. Es sollte dem hervorragenden Mathematiker Minkowski zweifellos möglich gewesen sein, weniger schwülstige Begriffe zu prägen als 'Weltpunkt', 'Weltlinie', 'Weltpostulat', von denen in Einsteins Originalarbeiten keine Rede war. In meinen Augen ein peinlicher Beleg dafür, dass zwischen Intelligenz und Charakter keine direkte Verhältnismäßigkeit besteht.

Das erwähnte Pathos gleich mit Beginn der Rede mag noch verzeihlich sein, denn er war ein Kind seiner Zeit. Was jedoch zum Schluss kommt, kann nur noch als Unverschämtheit bezeichnet werden: „ ... der wahre Kern eines elektromagnetischen Weltbildes, der von Lorentz getroffen, von Einstein weiter herausgeschält, nachgerade vollends am Tage liegt.“ Poincaré, der

die vierdimensionale Darstellung der speziellen Relativitätstheorie längst vorher begründet hatte, wird nicht einmal erwähnt.

Hätte Minkowski hier vom Ausbau der mathematischen Formulierung Poincarés gesprochen, so wäre die zitierte Aussage nicht zu beanstanden. Was aber den „wahren Kern“ der Sache betrifft, so ist es die dreiste Anmaßung, die es war. Und es ist in meinen Augen der erste unverhohlene Versuch einer Bemächtigung, wie sie ein paar Jahre später von Minkowskis Freund David Hilbert in Göttingen noch einmal versucht wurde. Aus beiden glücklicherweise fehlgeschlagenen Versuchen ist, nicht nur für mich, eines klar erkennbar. Dieses System versuchter Aneignung fremden geistigen Eigentums – das in anderem Zusammenhang von dem scharfzüngigen Physiker Max Abraham als 'Nostrifizierung' bezeichnet worden war – hatte unverkennbar Methode, die auch heute noch aus der Arroganz etablierter akademischer Instanzen gegenüber ungebetenen 'Eindringlingen' leicht entsteht. Beim ersten Mal ging es um die Grundlagen der speziellen, beim zweiten Mal – nun gerade vor einhundert Jahren – um die der allgemeinen Relativitätstheorie. Man hat hier versucht, Einstein zu behandeln wie einen dummen Jungen.

Der Gerechtigkeit halber ist anzumerken, dass ein solches Phänomen keineswegs nur das Verhältnis zwischen Mathematikern und Physikern betrifft. Immer wieder und überall auf der Welt wird von Vertretern übermächtiger Institutionen versucht, gutgläubigen Individuen ihre Entdeckungen zu stehlen. Und nicht wenige Diebe bringen es anschließend auch noch fertig, sich hinzustellen und zu behaupten, dass eine solche Aneignung zum Wohle der Menschheit notwendig gewesen sei. Beispielsweise auch Cardanos Verhalten gegenüber dem stotternden Nicolo, deshalb Tartaglia genannt, scheint dem zu entsprechen. Wie oft wurden Menschen um Rohdiamanten erleichtert und mit Glasperlen für Eitelkeit abgespeist?

Einstein war zeitweilig ein Getriebener. Die ihn trieben, waren – neben dem mächtigen inneren Antrieb – vor allen anderen

Minkowski und Hilbert. Das ging so weit, bis er in mathematischen Spekulationen Zuflucht suchte und schließlich gefunden zu haben glaubte, oder in meinen Augen eher: glauben wollte. Bereits 1921 aber, als er den bis heute offensichtlich weithin unverstandenen Artikel *Geometrie und Erfahrung*¹ schrieb, war es zu spät. Hier bescheinigte er zwar dem „tiefen“ Poincaré, grundsätzlich recht zu haben – „sub specie aeterni“ nämlich – doch haben seine Worte an manchen Stellen den Charakter beschwörender Selbstbesänftigung. Die berühmten gerufenen Geister hatten sich in dieser Sache längst seiner Gedanken bemächtigt. Er wurde sie nie wieder endgültig los.

Einstein soll einmal gesagt haben: „*Seit die Mathematiker über meine Theorie hergefallen sind, verstehe ich sie selbst nicht mehr*“. Ich wusste schon als Schüler, das war keine Koketterie. Wie ich allerdings aus seiner Korrespondenz erst später konkret erfuhr, war das echte Sorge, und die war berechtigt. Dass er auf die von Hilbert versuchte Nostrifizierung der allgemeinen Relativitätstheorie mit den Worten reagierte, er habe „*kaum je die Jämmerlichkeit der Menschen besser kennen gelernt*“, ist in den Collected Papers heute bequem nachzulesen.

Hätte aber mein Freund in der Schule damals von Minkowskis 'vierdimensionalen' Weltlinien statt von Einsteins Uhren erzählt, ich wäre vielleicht nie im Leben auf die Idee gekommen, die Geheimnisse der Relativitätstheorie verstehen zu wollen. Der mathematische Kunstgriff einer imaginären Zeiteinheit, mit der Minkowski nach dem Vorbild Poincarés die drei realen Dimensionen des Raumes mit der völlig wesensverschiedenen Dimension der Zeit nun unverständlicherweise zu einer 'Art Union der beiden' zusammengefasst hat, ist in dieser Form längst überflüssig geworden. Die missbräuchliche Vermischung des eigentlich wohlvertrauten Begriffs *Dimension* mit dem dummerweise gleichlautenden, fiktionalen Begriff aus der mathematischen Fachsprache hat aber genügt, alle Welt verrückt zu machen. Nicht einmal Einstein konnte sich dieser 'Verstrickung' im weiteren Verlauf letztlich entziehen.

Der Trick, wie bei manch anderem Gespinst neuer Kleider, war ja, dass nur hinreichend kluge Leute diese angeblich sehen konnten. Und die Experten waren sich doch bald einig. Der Stoff war so fein gesponnen – ja, gesponnen, betont *Mlle Bleu de Ley*. Und die Autoritäten des Kaisers waren über jeden Zweifel erhaben. Doch keine Bange, ich will kein Märchen erzählen, ganz im Gegenteil. Ich berichte lediglich, was ich sehe und – wie das Kind im Märchen – was ich eben *nicht* sehe. Möge darüber lachen, wer will. Es wird sich nicht vermeiden lassen, auf die universale Methode aller Hochstapler im weiteren Verlauf wieder zu sprechen zu kommen.

„Nun bin ich also auch ein offizieller von der Gilde der Huren“, schrieb Einstein im Mai 1909, als er nach langem Hin und Her endlich zum Professor in Zürich berufen worden war. Und das war – wie so viele andere oft missverständene Äußerungen – kein Zeugnis liebenswerter Verschrobenheit eines schusseligen Genies, sondern alles andere als lustig gemeint. Er sprach aus Erfahrung. Wen sollte er mit der unumwundenen Bezeichnung anders gemeint haben als die, die es für Geld tun, und damit für Dünkel, Macht und Karriere.

In Abwandlung eines bekannten Zitats über Lichtquanten ist man versucht zu schreiben: Heute glaubt jeder Lump zu wissen, was es mit Einstein auf sich hat. Natürlich geht es mit dieser Feststellung nicht darum, irgendeinen Experten beleidigen zu wollen. Andererseits kann ich nicht ohne weiteres erwarten, dass mir von solchen geglaubt wird, was ich berichten will, schon gar nicht auf Anhieb.

Hilft ja alles nichts, aber Tatsache ist: es lässt sich anhand des Ehrenfest'schen Paradoxons beweisen, dass Einstein mit der Auffassung eines 'gekrümmten Raums' nicht notwendigerweise recht hatte. Gerade dafür wird er heute am lautesten gefeiert. Umgekehrt aber wird er recht gehabt haben mit dem Traum von einer verständlichen Quantenmechanik, für den er andererseits seit vielen Jahrzehnten bemitleidet wird. Es ist mir ein Vergnügen zuzugeben, dass mich dieses hochnäsige Bedauern schon

immer an das Mitleid der Mäuse mit dem Elefanten erinnert hat, der eine zur Ausleihe angebotene Badehose ablehnt.

Es ist leider bezeichnend und spricht für sich selbst, dass neben dem in diesem Fall zu Recht unbeirrbareren Einstein auch so herausragende Väter der Quantenmechanik wie Louis de Broglie und Erwin Schrödinger in eine Art wissenschaftlicher Isolation geraten konnten. Dass Niels Bohr die Argumente Einsteins gegen die Kopenhagener Deutung der Quantenmechanik vermeintlich allesamt entkräftet hat, beweist nicht, dass Einstein – der sich von seiner überragenden Intuition leiten ließ – hier grundsätzlich unrecht gehabt hätte. Es spräche gegebenenfalls gegen seine damalige Begründung.

Wenn es gemäß einer Argumentation Niels Bohrs beispielsweise richtig gewesen wäre, dass sich ein Einstein'scher Einwand gegen die Unschärfe-Relation nur mit Hilfe der allgemeinen Relativitätstheorie widerlegen lässt, dann müssten beide Theorien entgegen der heute gebetsmühlenartig wiederholten Behauptung des Gegenteils offensichtlich miteinander verträglich sein und sogar mehr als das.

Wahrscheinlich bin ich einer von wenigen Physikern, die auch den älteren Einstein noch ernst nehmen. Wobei, relativ gesehen, in so manchen seiner Briefe und Arbeiten für mich heute dieser ältere der jüngere ist.

Einstein sagte einmal, der Erwachsene denke nicht über Raum-Zeit-Probleme nach. Alles, was darüber nachzudenken sei, habe er bereits in der frühen Kindheit getan. Er selbst dagegen habe sich so langsam entwickelt, dass er erst angefangen habe, sich darüber zu wundern, als er bereits erwachsen war. Naturgemäß sei er dann tiefer in die Problematik von Raum und Zeit eingedrungen als ein gewöhnliches Kind. Bezogen auf meine Person hat es annähernd dreißig Jahre gebraucht, bis ich mir nach dem Studium in einer Befreiung aus akademischer Unmündigkeit darüber klar geworden bin, welche Ironie des Schicksals in Einsteins vergeblichen Anstrengungen um eine einheitliche Theorie liegt, und zwar bis heute. Dabei hat ihn eine

*In dieser Leseprobe fehlen die Seiten
31 – 122
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

hätte sich beim Lesen versprochener physikalischer Offenbarung nicht selbst schon der Eindruck aufgedrängt, der Kaiser im Kleid der gegenwärtigen Kosmologie könnte nackt sein?

Die Situation bedarf offensichtlich der Aufklärung. Kant stellte einst fest, Faulheit und Feigheit seien die Ursachen, warum ein großer Teil der Menschen zeitlebens unmündig bleibe. Doch hier sind es nicht 'die Menschen', hier geht es um akademische Eliten, die es doch eigentlich besser wissen sollten! Schlimmer noch, ein gewisser Verdacht drängt sich auf, dass nämlich so manche Autoritäten und Würdenträger ihren nach außen hin dogmatisch vertretenen 'Glauben' im Hinblick auf Karriere, Einfluss und öffentliche Fördermittel missbrauchen, wie es einst diejenigen im Interesse schieren Machterhalts taten, die Galilei zum Schweigen verdammt und Bruno ins Feuer schickten. Viel zu viele in Feigheit und Faulheit sehr gerne unmündig bleibende Politiker unterwerfen sich der Hochstapelei gefeierter Experten – leider nicht selten samt einem Tross beflissener Journalisten – deren Anerkennung auf kaum mehr beruht als auf wechselseitigen Bescheinigungen ihrer Souveränität. Feige und faul ist dabei jeder, der unliebsamer Arbeit systematisch aus dem Weg geht, selbst wenn er bei randvollem Terminplan rund um die Uhr mit Ersatzhandlungen beschäftigt wäre.

Der angebliche Beginn des Universums mitsamt Raum und Zeit im Sinne einer radikalen Urknall-Kosmologie würde jeder vernünftigen physikalischen Beschreibung spotten, die selbstverständlich voraussetzen muss, aus Nichts entsteht nichts. Nichts als nichts und wieder nichts. Sogar wer mit Quantenfluktuationen eines immer noch so genannten 'Vakuums' argumentiert, setzt etwas voraus, das nicht leer ist, sondern dem eine mittlere Energiedichte entspricht. Trotzdem hat das Nobelpreis-Preiskomitee im Jahr 2011 völlig überflüssigerweise angemerkt, es stehe in den Sternen geschrieben: „*Beides begann damals, Raum und Zeit*“. An anderer Stelle allerdings heißt es in herzerfrischender Klarheit, die Entdeckungen der Preisträger hätten dazu beigetragen, ein Universum zu enthüllen, das " ... der Wis-

senschaft zu einem großen Teil unbekannt ist“. Wie wahr! Es ist dermaßen unbekannt, dass sich die Urknall-Kosmologie mit ihren bisherigen Aussagen von Anfang an auf einem Holzweg befindet. Trotzdem seinerzeit zu Recht dieser Nobelpreis – für die Supernova-Daten!

Die federführenden Kosmologen scheinen viel zu stark damit beschäftigt, ein Universum nach ihren Vorgaben zu modellieren. Seit Jahrzehnten erheben sie den Wahrheitsanspruch für eine Urknall-Entstehung aus dem Nichts, der die Grundlagen seriöser Naturwissenschaft außer Kraft setzt und vielen ihrer Voraussetzungen geradezu ins Gesicht schlägt. Die dem Menschen angemessene Haltung aber ist, in ehrfürchtigem Staunen das Universum so zu nehmen wie es ist.

Bei der folgenden Auseinandersetzung mit problematischen Aspekten des Konkordanzmodells, die nach Auffassung vieler ohnehin längst unvermeidlich ist, mag es nun zunächst darum gehen, von weiteren Vorurteilen zu befreien, die leicht den Blick verstellen. Doch ist es nicht allein das Ziel zu zeigen, was aus physikalischer Sicht keinen Sinn macht, sondern daran anschließend zu entwickeln, was sich stattdessen als zutreffend erweisen kann, nämlich das Bild eines lebendigen Universums, in dem sich die Menschen – jung erst oder jung geblieben – zuhause fühlen dürfen.

Der Sündenfall der relativistischen Kosmologie

Wo Raum und Zeit ihren Anfang haben, da ist die Physik am Ende. Ein unverzeihlicher – und vielleicht noch schlimmer: unnötiger – Sündenfall der relativistischen Kosmologie geschah durch leichtsinniges Aufgeben bewährter physikalischer Prinzipien.

Anlässlich einer Bemerkung zur Entwicklung einer vorläufigen Gravitationstheorie durch Max Abraham hat Einstein einmal die Unterscheidung des logischen vom psychologischen Aspekt zu Hilfe genommen. Alle kritischen Anmerkungen zu phy-

sikalischen Entwicklungen – wegen Klartext stellenweise hart – sind im Sinne dieser Unterscheidung zu verstehen. Um das hier deutlich zu machen, sei ausdrücklich ergänzt, dass sich die Missachtung fundamentaler Prinzipien unter rein logischen Aspekten als leichtsinnig erwiesen hat, insbesondere im Rückblick. Unter psychologischen und wissenschaftsgeschichtlichen Gesichtspunkten glaube ich sehr wohl zu verstehen, wie und warum die Entwicklung so verlief, wie sie verlaufen ist. Man könnte es also mit der Binsenweisheit bewenden lassen, nachher sei man immer klüger, wenn es in Bezug auf die Konkordanzkosmologie nicht genau umgekehrt wäre.

Einerseits bestand der Sündenfall darin, zunächst unnötig komplizierte theoretische Konstrukte einzuführen, um ein Modell des Universums nach eigenen Vorstellungen zu schaffen, wobei dieses sich hinsichtlich der gewünschten Stabilität schon bald als mangelhaft erwies.

Aus meiner Sicht hat Einstein in seinem ersten Versuch einer relativistischen Kosmologie – kurze Zeit nach den beinahe übermenschlichen Anstrengungen der vorausgegangenen Jahre – die Unendlichkeit des Universums gewissermaßen aufs Spiel gesetzt, ohne damit eine brauchbare Lösung zu gewinnen. Bald zeigte nämlich Willem de Sitter, dass die um das kosmologische Glied erweiterten Gleichungen auch eine leere Welt ohne jede Materie erlauben würden. Vor allem aber war es ursprünglich Einsteins Ziel, den fundamentalen mathematischen Ausdruck seiner Theorie so an die Energiedichte des Universums zu koppeln, dass es ohne Materie auch keine als Metrik bezeichnete Maßbestimmung gegeben hätte. Beide Ziele waren also verfehlt, und die Enttäuschung muss groß gewesen sein. Dass er sich hatte hinreißen lassen, seine schönen Gleichungen abzuändern – im Rückblick betrachtet nun ohne Grund – hat später dann zu seinem berühmten Ausspruch von der größten Eselei geführt.

Als Mathematiker *kann* ich mir Einsteins ersten kosmologischen Ansatz denken. Warum aber *sollte* ich? Mit dem Anspruch, mehr zu sein als mathematische Spinnerei gehörte er zur

Physik. Wenn er aber Physik sein soll, dann kann ich darüber nicht spekulieren, ohne die physikalischen Konsequenzen zu bedenken. Dabei aber stellte sich heraus, Einsteins Modell-Universum war instabil. Im Sinne der gegenwärtigen Kosmologie allerdings ließe sich einwenden, das sei ein Fehler gewesen, der auf jeden Fall gemacht werden musste, wenn auch nur, um zu erkennen, dass es eben ein Fehler war. Überspitzt ausgedrückt: Einstein hätte sich eines wissenschaftlichen Versäumnisses schuldig gemacht, wenn er diese mathematisch denkbare – in Bezug auf das Universum allerdings unzutreffende – Option von vornherein außer Acht gelassen hätte.

Doch unglücklicherweise war mit dieser Fiktion wildesten Spekulationen Tür und Tor geöffnet. So wurde beispielsweise auch das Unding eines – aufgrund der 'Krümmung' des Raums – geschlossenen Universums mit Gespensterbildern und Wiedergängern in Betracht gezogen. Ich gestehe, dass mir zum Bild eines geschlossenen Universums unwillkürlich das der geschlossenen Anstalt einfällt, glaube aber nicht, dass sehr viele heute noch verrückt genug wären, um gerne in einem von beiden zu leben. Die nach diversen Modellwechseln schließlich aus diesen Anfängen resultierenden Verschrobenheiten der gegenwärtigen Konkordanzkosmologie erinnern an die Schnörkel längst vergangenen geglaubter Zeiten.

Andererseits aber – und das vor allem – bestand der Sündenfall darin, die Möglichkeit einer Entstehung des gesamten Universums mitsamt Raum und Zeit aus dem Nichts überhaupt als physikalische Option zu akzeptieren. Georges Lemaître war auf die Idee gekommen, dass alles aus einem Ur-Atom entstanden, und seither in Expansion begriffen sei. Zwar hat er damals noch nicht von einem ausdehnungslosen Punkt gesprochen. Doch ist es aus meiner Sicht jedenfalls widersinnig anzunehmen, dass daraus das Universum entstanden sei. Denn hätte es vorher kein Universum gegeben – wo, wie, was wäre das Ur-Atom gewesen?

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
127 – 210
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Laufzeitmessungen von Lichtsignalen auf der Erde beweisen, dass die Einweg-Lichtgeschwindigkeit unterschiedlich ist, je nachdem, ob ein Signal mit oder entgegen der Erddrehung läuft. Dies wird inzwischen längst auch vom Global Positioning Systems GPS bestätigt, das heute – wie zukünftig hoffentlich das des Galileo-Projekts – jedem Spaziergänger zur Verfügung steht.

Dass hier wie im Spezialfall eines gleichmäßig rotierenden Ringes sogar eine natürliche Synchronisation – ohne jeden technischen Eingriff in die Ganggeschwindigkeit mitbewegter Uhren – möglich sein muss, ergibt sich bereits auch aus folgender Überlegung:

Angenommen ein Ring befinde sich zunächst ruhend in einem übergeordneten Inertialsystem. Alle Uhren sollen hier synchronisiert sein. Wird dieser Ring nun allmählich in gleichmäßige Rotation versetzt, so kann die Synchronisation der Uhren schon aus Symmetriegründen nicht aufgehoben werden, weil sich in diesem speziellen Fall jede rotationsabhängige Veränderung der Ganggeschwindigkeit auf alle anderen beteiligten Uhren in gleicher Weise auswirken müsste. Die weitere Untersuchung zeigt außerdem, dass es in Fällen wie dem einer gleichmäßig rotierenden Scheibe trotz unterschiedlicher Ganggeschwindigkeiten der Uhren in verschiedenen Entfernungen vom Mittelpunkt möglich ist, die Einstein'sche Synchronisationsvorschrift durch eine allgemeinere, widerspruchsfreie, und dennoch *systeminterne* zu ersetzen.²⁷

Treffen sich zwei Uhren. Sagt die eine: „Ach, du meine Zeit!“ – Sagt die andere: „Du hast ja 'nen Tick“. Das dürfe sie ruhig sagen, ohne jemals direkten Widerspruch erwarten zu müssen, denn wenn beide in ihrem jeweiligen Inertialsystem ruhen, gesteht *Dr. Dr. Ernst Hafft*, dann begegneten sie einander ja nur einmal und nie wieder. Das sei eben das Elend mit diesen völlig weltfremden idealen Inertialsystemen, gibt *Mlle Bleu de Ley* zu bedenken, die alltägliche Erfahrung lehre doch, man begegne sich immer zweimal im Leben.

Als die Relativitätstheorie einmal ins Rotieren geriet

Schon wenige Jahre nach Einsteins Entdeckung der speziellen Relativitätstheorie geschah es, dass diese ins Rotieren geriet. Grund für die bis heute nicht vollständig überwundenen Turbulenzen waren ein berühmtes Paradoxon des Physikers Paul Ehrenfest und dessen lange Zeit weitgehend vergessene Lösung des mathematischen Genies Theodor Kaluza. So manche Vorstellung der damals sehr jungen Theorie ging bei dieser Karussellfahrt über Bord, andere sind bis heute in jugendlichem Überschwang steckengeblieben, ohne dass Zeit gewesen wäre, sich um endgültige Klarheit zu kümmern. Es konnte einstweilen nur darum gehen, auf dieser Fahrt nach Kräften festzuhalten, was eben erst gewonnen war.

Bereits 1910 nämlich hat Theodor Kaluza in einer mathematisch bahnbrechenden Arbeit – drei Jahre vor Einstein und Grossmann – die nichteuklidische Geometrie in die Relativitätstheorie eingeführt. Die gesamte Arbeit, welche von John Stachel, dem ersten Herausgeber der Collected Papers Albert Einsteins, wiederentdeckt wurde, hat einen Umfang von einer Druckseite plus drei Halbzeilen.

Einerseits hat sich Einsteins allgemeine Relativitätstheorie aus seinem fundamentalen Äquivalenzprinzip in Verbindung mit der Einschränkung der speziellen Theorie auf lokale Inertialsysteme entwickelt. Andererseits war es gerade das Ehrenfest'sche Paradoxon, das eine Verallgemeinerung unter Einbeziehung der nichteuklidischen Geometrie zwingend notwendig gemacht hat.

In Einsteins bildhafter Sprache besagt das Äquivalenzprinzip, dass die Wirkung des Schwerfelds in einem stehenden Aufzug der Wirkung einer Beschleunigung außerhalb des Schwerfelds gleichwertig sei. Ein Vergleich ist heute viel leichter, indem man statt den Aufzug nun eine Raumkapsel an der Spitze einer

Rakete betrachtet, die vor dem Start zunächst am Boden steht, abhebt, und erst später dann wieder zur Rückkehr aus der Umlaufbahn die Triebwerke einschaltet. Anders als während der als schwerelos empfundenen gleichmäßigen Umläufe, verspüren die Astronauten vorher und nachher unterschiedliche Kräfte, die sie in ihren Sitzen halten.

Bevor ich nun zu kritischen Anmerkungen komme, ist es mir ein Herzensanliegen, hier noch einmal ausdrücklich klarzustellen, welche ungeheuren Leistungen der Gigant Albert Einstein damals vollbracht hat. Beinahe alles, was mich nach vielen Jahren zur Kritik und einigen Vorschlägen zur Weiterentwicklung befähigt, habe ich in der Auseinandersetzung mit den Schriften dieses unvergleichlichen Mannes und somit zum großen Teil von ihm selbst gelernt.

In diesem Sinne stelle ich fest: Das Ehrenfest'sche Paradoxon wurde seinerzeit nicht konsequent gelöst, sondern mit einem relativistischen Holzhammer beinahe erschlagen. Dabei bietet die Behandlung der rotierenden Scheibe einen wahren Königsweg samt goldenem Schlüssel zu einer vernünftigen Weiterentwicklung der Relativitätstheorie. Deren buchstäblich geometrische historische Interpretation ist heute leider verantwortlich für größten physikalischen Non-Sense bis hin zu einer angeblichen Urknall-Entstehung des Universums samt Raum und Zeit.

Andere nur scheinbar weniger dramatische Konsequenzen dieses Paradoxons sind, dass sich Einsteins Trennung von relativistischer Kinematik und Dynamik – das meint Änderungen der Positionierung sich selbst überlassener Gegenstände im Unterschied zu Änderungen unter dem Einfluss von Kräften – ebenso wie seine Verabschiedung von Newtons mathematischem Raum und dessen mathematischer Zeit als illusionär erweisen. An beiden Fehleinschätzungen hat Einstein mehr oder weniger festgehalten, obwohl er es zumindest zeitweilig besser wusste. Er war eben auch 'nur' ein Mensch, und ich wiederhole mich, wenn ich hinzufüge: aber was für einer!

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
214 – 240
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Nun aber gilt es, bevor wir endgültig zum ewig jungen Universum kommen, die Rolle der nichteuklidischen Geometrie zu klären, die sich – im Unterschied zur euklidischen des dreidimensionalen mathematischen Raums und der mathematischen Zeit – als die Geometrie systematisch längenveränderlicher Maßstäbe und von durch Gravitation und Geschwindigkeit beeinflusster Uhren zeigen wird. Ganz allein schon dieser einfache Denkansatz wirft neues Licht auf das bisher mangelhafte Verständnis von Einsteins wunderbaren Gleichungen.

Es könnte die vernünftige Lösung fundamentaler Probleme mit sich bringen, die heute in irrwitzigen String-Spekulationen mit zehn und mehr räumlichen Dimensionen gesucht werden. Mehr irr als witzig, korrigiert *Borromea Worthsward* und appelliert an die internationale Community, sich auf die Tatsachen zu konzentrieren und alle Spekulationen zu vergessen. *Let's focus on the facts and forget what is fiction!*

Dabei liefen die meisten wie Windhunde hinter einem einzigen falschen Hasen her, etwas anderes falle ihm, *Frank U. Frey*, hierzu nicht ein. Macht ja nichts, tröstet *Mlle Bleu de Ley*, zumindest einem Exemplar seiner parallelen Verkörperungen in all den anderen Universen werde sicher genau das richtige einfallen. Er hingegen müsse allerdings zugeben, bekennt *Hypolite Van Tast*, manche seiner Zöglinge hätten es aus für ihn unerfindlichen Gründen inzwischen satt, sich weiterhin mit leeren Informationen abspesen zu lassen, in wie vielen Parallel-Universen sie doch soeben erst üppig gegessen hätten. Vielleicht unglaublich üppig? fragt ein vorlauter Gasthörer *Sigismund Sörglis* noch. *Aladin Adamson* fordert: Weit wage zu denken!

4 Raum, Zeit und die Entwirrung eines euklidischen Knotens

Es ist ja nicht so, dass sich nur Mathematiker über Raum und Zeit Gedanken machen. In Isaac B. Singers *'Schatten über dem Hudson'* kommen zwei Männer beiläufig auf ein vertracktes Problem zu sprechen:

„... Wenn's keine gerade Linie geben tät, wenn alles krumm und schief wär, da bräuchten wir ja eine neue Geometrie –“

„Aber wir haben doch schon eine neue Geometrie ... oder haben Sie noch nie etwas von Lobatschewskij und Riemann gehört?“

„Ich weiß, ich weiß. Ich sag euch, die euklidische Geometrie wird Gültigkeit haben für alle Zeiten, und das ganze andre Zeug ist nichts als Spielerei.“

Wenn man den letzten Satz wörtlich nimmt, dann ist er falsch. Dieses 'ganze andere Zeug' ist sicher mehr als Spielerei. Andererseits aber auch nicht das, was viele darunter verstehen. Oder besser, nicht verstehen. Doch in Singers Erzählung sprechen ja keine Physiker. Ich für meinen Teil will nun versuchen, die nichteuklidische Geometrie als Knoten in der euklidischen nachvollziehbar aufzulösen und berufe mich dazu auf – garantiert über jeden Zweifel erhabene – Giganten wie Poincaré, Weyl und keinen geringeren als Einstein selbst.

Was überhaupt ist zunächst einmal die Euklidische Geometrie? Nicht allein unter mathematisch formalen Aspekten, sondern sinngemäß, ist es die intuitiv einleuchtende Lehre vom Raum, einst auch entstanden aus der praktischen Notwendigkeit, Felder und Flurstücke durch Landvermessung möglichst genau wiederzufinden nach Überschwemmungen am Nil. Dabei ging es wörtlich also um die 'Geometrie' jener Ebene. Was aber ist der Raum? Du lieber Himmel, mit einem Augenaufschlag antwortet *Mlle Bleu de Ley*, darüber gebe es so viele Ansichten, dass die Ägypter im Wasser ertrunken wären, hätten sie diese Frage klären wollen, bevor sie anfangen zu messen.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
243 – 323
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

le relevanten Fragen explizit formulieren, geschweige denn, diese abschließend beantworten zu können.

Die Entwicklung des jener Arbeit zugrunde gelegten Variationsprinzips, das im Unterschied zu seinen Vorläufern erstmalig zu einem Energie-Impuls-Tensor führt, der sich als stimmig erweist und, bis auf die Erfassung von Eigendrehimpuls und Gestalt der Teilchen, bereits wichtigen Ansprüchen zu genügen scheint, lässt sich zurückverfolgen bis in das Jahr 1900 der Planck'schen Entdeckung des Wirkungsquantums.³⁷

Unter gerade auch in der Physik nicht selten herangezogenen ästhetischen Aspekten scheint mir dieses Variationsprinzip angesichts der daraus fließenden Gleichungen in seiner durchgängigen Konsistenz einfach zu schön, um innerhalb seines durch die Voraussetzungen definierten Geltungsbereichs falsch zu sein.

Besonders die Tatsache, dass der obige Ansatz nun zum ersten Mal eine nachvollziehbare Erklärung für die fundamentale Planck'sche Energie-Frequenz-Beziehung liefert, die wie ein Schlag ins Kontor der klassischen Physik im Jahr 1900 zur Quantenmechanik führte, spricht für die Tragfähigkeit des hier skizzierten Konzepts. Gerade diese fundamentale Energie-Frequenz-Beziehung hat ja bekanntlich Einstein zum Begriff des Photons geleitet, Bohr die Entwicklung seines Atommodells ermöglicht, deBroglie zu seinen Materiewellen inspiriert und letztlich für Heisenberg als vermeintlich nicht erklärbares Grundlage seiner ursprünglichen Matrizenmechanik gedient. Allerdings hat Erwin Schrödinger mit seiner Wellenmechanik starke Argumente gegenüber der Auffassung Heisenbergs, Borns, Paulis vorgebracht, die für ein besseres Verständnis der Vorgänge im Atom eine unverzichtbare Rolle spielen. Was zur Vervollständigung einschließlich einer endgültig erweiterten Elektrodynamik hier noch fehlt – ohne dass dies anderweitig überhaupt vermisst wird – ist eine detaillierte Erklärung freier Photonen und Elementarteilchen. Könnte ja bald aussehen wie eine Wundertüte! lästert *Hypolite Van Tast*.

Statt Holz dereinst Marmor

Schon bei der Analyse des Ehrenfest'schen Paradoxons habe ich die Arbeitshypothese aufgestellt: *Eine konsequent durchgeführte relativistische Mechanik (...) wird sich am Ende als Quantenmechanik erweisen.* Der damit formulierte Anspruch ist grundsätzlich eingelöst, indem eine klar verständliche Ableitung der fundamentalen Gleichungen gegeben wurde. Dabei hat sich die Quantenmechanik als notwendige Vervollständigung einer Elektrodynamik herausgestellt, die allerdings hinsichtlich der Existenz von Photonen nach wie vor der endgültigen Klärung bedarf. In seiner einfachsten Form aber scheint das erste Ziel damit erreicht. Darüberhinaus lässt sich diese „Skizze...“ als Konzept einer offenen Theorie verstehen. Im übertragenen Sinne geht es um eine Beschreibung des Verhaltens der Herde bei Verzicht auf detaillierte Beschreibung der einzelnen Schafe. Was aber das Revolutionäre an der Quantenmechanik betrifft, so könnte sich manches davon auflösen, sobald zwei einfache Tatsachen akzeptiert sind.

Die erste: Jede mathematische Theorie realer Gegebenheiten beginnt mit einem grundsätzlichen Verzicht auf vollständige Erfassung der Wirklichkeit. Und zwar einerseits durch die unumgängliche Verwendung unbeweisbarer Voraussetzungen, Prinzipien oder Axiome sowie andererseits durch unvermeidliche Unschärfen der verwendete Begriffe. Auch die quantenmechanische Beschreibung der Wirklichkeit muss also naturgemäß unvollständig sein.

Die zweite: Reale Teilchen wie Elektronen und Protonen – oder auch ihre Bestandteile – sind weder ausdehnungslose Punkte, noch eindimensionale 'Strings', noch zwei- oder multidimensionale Membranen, sondern – *natürlich!* – dreidimensionale Strukturen. Es ist kein Schluss von der annähernd linearen Struktur eines Regenwurms auf den gesamten Tiergarten möglich. Dieser Sachverhalt, der als einfache Voraussetzung hier nicht weiter begründet zu werden braucht, bestreitet selbstverständ-

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
326 – 341
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Klee. Und sollten sich doch andere Schneider im Winter kümmern, dass der dann verarmte Kaiser nicht erfriere.

Eine Weltformel als Ausdruck einer *vollständigen* Theorie von allem aber wird es nie geben. Weil unsere Intelligenz nicht ausreicht, sie zu entdecken? Oder weil wir mit mehr Intelligenz entdecken würden, dass es eine solche nicht gibt?

Die hauptsächliche Aufgabe der heutigen Physik besteht offenbar darin – und das ist mehr als genug – zwei Theorien miteinander zu vereinbaren, die beide noch nicht fertig sein können, sonst würden sie einander nach gegenwärtiger Auffassung nicht widersprechen. Insbesondere die Quantenmechanik ist meines Erachtens trotz aller Erfolge immer noch nicht verstanden, was ich vor allem durch lange Jahre unermüdlichen Studiums der Einwendungen Einsteins eingesehen habe. Dabei wusste ich schon als Student, dass ihm einerseits von keinem der späteren selbstherrlichen Experten geglaubt würde, die ihm andererseits nach meiner Einschätzung nie das Wasser reichen konnten. Ein zentrales Problem stellt die einfache Frage dar, was überhaupt ein Atom oder gar ein Elementarteilchen sei. Ich stelle hier zwei Aussagen einander gegenüber, deren Wahrheitsgehalt kaum jemand bestreiten wird:

Aussage A): 'Elementarteilchen' sind zeitweilig identifizierbare Strukturen, die entstehen und vergehen, die unter Umständen wohlgeordnete Bahnen ziehen, gegebenenfalls sehr lange existieren, sich aber beim Aufeinandertreffen mit anderen schlagartig auflösen oder manchmal auch jede Individualität verlieren. Damit unterscheiden sich solch elementare Strukturen drastisch von klassischen Teilchen wie auch von einfachen Wellenphänomenen, obwohl sie mit diesen beiden Modellvorstellungen je nach Situation sehr viel gemeinsam haben.

Aussage B): 'Wirbel' sind zeitweilig identifizierbare Strukturen, die entstehen und vergehen, die unter Umständen wohlgeordnete Bahnen ziehen, gegebenenfalls sehr lange existieren, sich aber beim Aufeinandertreffen mit anderen schlagartig auflösen oder manchmal auch jede Individualität verlieren. Damit unter-

scheiden sich solche Wirbelstrukturen drastisch von klassischen Teilchen wie auch von einfachen Wellenphänomenen, obwohl sie mit diesen beiden Modellvorstellungen je nach Situation sehr viel gemeinsam haben.

Nun frage ich noch einmal: Was sollten Elementarteilchen anderes sein als Wirbelstrukturen? Deren Eigendrehimpuls wird im Falle atomarer Gebilde als 'Spin' bezeichnet. Doch werde ich hier keine weiteren Hypothesen darüber anstellen, ob es sich dabei um selbständige materielle Wirbelstrukturen in einem Vakuum handelt oder um Wirbelstrukturen in einem kontinuierlich ausgedehnten Medium, wobei die Übergänge zwischen beiden Bildern auch fließend sein könnten, wie gerade auch das Beispiel von Spiralnebeln zeigt, die in einem See dunkler Materie zu schwimmen scheinen. In diesem Fall fundamentaler Physik scheint mir die Bezeichnung 'evident' tatsächlich einmal angebracht für den folgenden einleuchtenden Sachverhalt:

- *Elementarteilchen sind Wirbelstrukturen.*
- *Aufgrund des Drehimpulserhaltungssatzes sind die winzig ausgedehnten freien Wirbelstrukturen teilweise über astronomische Zeiträume beständig.*
- *Wirbelstrukturen unterliegen Entstehungs- und Vergehungsprozessen.*
- *In Übergangsphasen verlieren Wirbelstrukturen ihre Identität.*
- *Wirbelstrukturen lassen sich in einer Hinsicht näherungsweise beschreiben als Teilchen.*
- *Wirbelstrukturen lassen sich in anderer Hinsicht näherungsweise beschreiben als Wellen.*
- *In Wirbelstrukturen sind detaillierte Geschwindigkeiten ihrer Bestandteile und die statistischen Geschwindigkeiten der jeweiligen Schwerpunktbewegung gleichzeitig realisiert, woraus sich ganz natürlich Unschärfebeziehungen ergeben.*

Jeder Versuch aber, sämtliche Formen und Bewegungen dieser Wirbelstrukturen einschließlich Erzeugungs- und Vernichtungsprozessen in einem einzigen kausalen Zusammenhang zu erfassen

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
344 – 351
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

submission...“. Ich denke, angesichts der zumindest grundsätzlich leicht überprüfbaren Gleichungen muss man sich die inhaltliche Ablehnung einer physikalischen Arbeit unter Bezugnahme auf das *Gefühl* der Moderatoren – wir leben im 21. Jahrhundert! – erst einmal als Argument auf der Zunge zergehen lassen.

„In letzter Zeit hab ich über das Atom gelesen, alles, was ich finden konnte.“ Borromea Worthsward zitiert noch einmal aus Isaac B. Singers *‘Schatten über dem Hudson’*. Und sie fährt fort „...am meisten beunruhigt mich, daß ich an das alles einfach nicht glauben kann. Die moderne Wissenschaft verkommt immer mehr zur Fiktion. Nimm doch bloß mal die Quantentheorie.“ Jetzt sei es aber endlich genug – entrüstet sich *Hypolite Van Tast* – was verstehe dieser Singer denn schon davon!

Ein rotierender Spiralnebel fragt das fremde Elementarteilchen: „Warum machst ausgerechnet du solchen Wirbel?“ – „Ich mache keinen Wirbel, ich bin einer.“ Den Spruch merke sie sich, die zierliche *Mlle Bleu de Ley* findet Gefallen daran und dreht spontan eine Pirouette.

6 SUM – die einfachste Lösung der Einstein'schen Gleichungen

Die denkbar einfachste aller kosmologischen Lösungen der allgemeinen Gravitationsgleichungen Einsteins beruht auf einem bemerkenswert kurzen universalen Linienelement. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es zu jedem willkürlich wählbaren Nullpunkt der universalen Zeitskala immer wieder mit dem Linienelement der speziellen Relativitätstheorie übereinstimmt. Wer sich zum Vergleich einmal das kompliziert konstruierte Linienelement der Konkordanzkosmologie ansieht, der wird auch ohne Mathematik sofort erkennen, welches von beiden man am ehesten als schön, elegant und dem erhabenen Gegenstand angemessen bezeichnen könnte.

In der Naturwissenschaft kann es leicht einmal hundert Jahre dauern, aber auf lange Sicht gilt auch hier: unverhofft kommt oft. Und dann gibt es regelmäßig lange Gesichter bei all denen, die trotz erkennbarer Mängel vorher – oder gar noch hinterher – alles besser gewusst haben. Jeder Stümper allerdings hätte jeweils mit ein bisschen Mathematik eine falsche Lösung finden können, die dann vielleicht besonders einfach gewesen wäre. Wahre Kunst aber verlangt, eine einfache Lösung der Gravitationsgleichungen Einsteins zu finden, die mit fundamentalen Beobachtungstatsachen der Kosmologie weitgehend übereinstimmt. Wenn daraufhin einem glücklichen Finder inmitten der Wahrheit von einem außerhalb residierenden Narren erklärt würde, er sei wohl verrückt, dann hätte dieser Narr aus seiner Sicht sicher recht, relativ nämlich. So erklärt *Ethan Fools* jede Position für verrückt, die mit vernünftigen Voraussetzungen und Vorgaben an die Kosmologie herangehen will.⁴¹ Ja, wo käme der arme Mann denn hin, *Mlle Bleu de Ley* äußert Verständnis, wenn er sich von seinem Unverständnis stören ließe, es sei für ihn doch auch so schon schwer genug.

Es geht um das ewige Universum im Hintergrund. Je weitreichender die Bedeutung, umso kürzer werden die Gleichungen. Klar, dass bei solch einem Gegenstand höchstmögliche Eleganz gerade in der Einfachheit liegt.

Ganz anders bei dem komplizierten Linienelement des Konkordanzmodells. Eine nüchterne Betrachtung der in den letzten Jahren erschienenen Berichte in diversen Medien legen nicht nur für manche Beteiligte, sondern gerade auch für Außenstehende die Vermutung nahe, die heutige Kosmologie könnte mit ihren kaum noch nachvollziehbaren Fiktionen schon vom Ansatz her falsch sein, wobei gerade diese in der Regel als neue Erkenntnisse verkauft werden. Das stärkste Argument für die gesamte Urknall-Kosmologie war bisher die ungerechtfertigte Behauptung, dass es innerhalb der allgemeinen Relativitätstheorie keine brauchbare Alternative gebe. Eine tatsächlich als untauglich erwiesene Scheinalternative war die Steady-State Theory, doch um diese geht es längst nicht mehr.

Angesichts der bereits am Start aufgezeigten Tatsache, dass sich quantitative Aussagen über das Universum als Ganzes grundsätzlich nicht beweisen lassen, liegt das entscheidende Argument für das hier vorgeschlagene stationäre Modell in seiner einzigartigen Einfachheit und Klarheit, die beide aber trotzdem – bei Unterscheidung von Kosmos und Universum – einer größtmöglichen Anpassungsfähigkeit an die realen Gegebenheiten unserer großräumigen Umgebung nicht im Wege stehen. Auf Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie kann es ein kürzeres, schöneres Linienelement für das Universum einfach nicht geben als mit $d\sigma_{\text{SUM}} = e^{Ht} d\sigma_{\text{SRT}}$ das von SUM. Wer will, braucht es sich daraufhin nur einmal anzusehen.⁴² Auch auf dem Buchumschlag steht es unter der Anzeige des entsprechenden Diagramms geschrieben, darüber das Wort 'Tohu-va-bohu' in Hebräisch, zu dem ich noch kommen werde.

Eine wahrhaft schöne Theorie das! *Borromea Worthswerd* gesteht, hier voreingenommen zu sein, denn sie bevorzuge schlichte Eleganz. Angesichts der nun wieder denkbaren Alter-

In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten

355 – 369

des Buchs Peter Ostermann

„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“

bendigen Bild eines über hinreichend große Skalen stationären Universums führt. Das Olbers'sche Paradoxon klärt sich aufgrund einer hier sogleich abgeleiteten endlichen mittleren Intensität des Sternenlichts trotz einer als unendlich vorausgesetzten Anzahl von Sternen, ohne dass dies der Hypothese einer realen Expansion des Universums bedarf.

Wie mir an St. Martin ein Licht aufging

Nach all der Verwirrung um entweder geschlossene Universen mit positiver Raumkrümmung, oder aber um offene mit negativer, ist es nun plötzlich flach, Raumkrümmung Null. Und nicht nur das. Angeblich expandiert es noch dazu mit zunehmender Geschwindigkeit, wie sich vermeintlich herausgestellt hatte. Dies schien aus einem heute negativen Bremsparameter hervorzugehen. Jetzt aber reichte es endgültig. Ich war mir sicher, mit solch einem Universum könnte nicht dermaßen Schlitten gefahren werden, es sei denn – höchst unwahrscheinlich – bei Lenkern oder Passagieren wäre zuviel Alkohol im Spiel. Andererseits schien die mathematische Form des betreffenden universalen Linienelements im Anschluss an Einstein unumstößlich vorgegeben, und zwar durch die festgeschriebene Rolle einer angeblichen kosmischen Eigenzeit. Solange man sich mit dieser Zwangsjacke abfindet, hat man keine Chance, dem fundamentalen Dilemma der relativistischen Kosmologie zu entgehen.

Warum jedoch sollte es zur Beschreibung des kosmischen Geschehens notwendig sein, neben den auf spektrale Einheiten bezogenen natürlichen Längen und Zeiten zusätzlich abweichende räumliche Systemkoordinaten einzuführen, zugleich aber auf die Einführung einer universalen Systemzeit in Ergänzung der lokal gemessenen Eigenzeit von vorneherein zu verzichten?

Das Dilemma bestand bisher darin, dass keine vernünftige stationäre Lösung der ursprünglichen allgemeinen Relativitätstheorie zu existierten schien. Zwar hat es den Versuch einer solchen Lösung wie erwähnt unter dem Namen Steady-State Theo-

ry vor Jahrzehnten gegeben. Doch hat sich diese Theorie längst als unbrauchbar erwiesen. Und solch ein Fehlschlag ist immer schlimm, weil aufgrund der damit verbundenen Enttäuschung die Widerlegung einer falschen Alternative blind macht für jede richtige Antwort. Man hatte es einfach satt.

Wenn aber die Relativitätstheorie wirklich nicht in der Lage war, eine vernünftige Lösung für ein offenes, unendliches und ewiges Universum ohne Kringel, Schnörkel oder zwei, drei Rollen rückwärts zu liefern, dann musste ich mich an dieser Stelle – nicht eben leichten Herzens – von ihrer bisherigen Interpretation verabschieden. Denn bevor ich die zunehmend haarsträubenden Konsequenzen einer Urknall-Entstehung des Universums mit samt Raum und Zeit weiterhin akzeptieren wollte, würde ich eher das Scheitern der allgemeinen Relativitätstheorie auf kosmischen Skalen eingestehen. Doch in Bezug auf Einsteins wunderbare Gravitationsgleichungen konnte das einfach nicht wahr sein.

Ich schalte also meinen Computer ein, und noch bevor ich anfangen, mit Formeln zu spielen, werfe ich die geheiligte kosmische Eigenzeit als Quasi-Navigationssystem bereits über Bord. Wenn man bedenkt, dass die Zuteilung ihrer Rolle bei der relativistischen Kosmologie ganz am Anfang stand, dann könnte eine solche Vorgehensweise als Ausdruck mangelnden Respekts gegenüber Einstein und anderen ersten Autoren der relativistischen Kosmologie erscheinen. Aber hier ging es nicht um Respektlosigkeit oder Ehrerbietung, es gab einfach keine andere Chance.

Und hatte nicht Einstein außerdem einst geschrieben „Es lebe die Unverfrorenheit!“? So weit konnte ich zwar trotz aller Begeisterung keinesfalls gehen – warum nicht, fragt *Mlle Bleu de Ley* vorlaut dazwischen – aber seinem Widerstand gegen jede Form von Autoritätsduselei wollte ich mich schon immer anschließen. Frohen Herzens, und das gilt auch weiterhin, zusammen mit einem Esel auf Wanderschaft. Denn eins war mir klar: etwas Besseres als ein Nichts finde ich überall.

Nach einigen Stunden stelle ich fest, ich habe eine mathematische Tür aufgemacht. Es ist eine, die als verboten galt. Dahinter aber der lange entbehrte Spielraum, und ich sehe Licht. Nicht am Ende des Tunnels, nein, direkt vor der Nase.

Draußen singen die Kinder: „Laterne, Laterne! Sonne, Mond und Sterne ...“. Angesichts dieser St.-Martins-Lösung werde ihr geradezu feierlich zumute, jener stolze Heilige müsse an diesem Tag vielleicht gar ebenfalls auf einem Esel unterwegs gewesen ein, gibt *Borromea Worthsward* zu bedenken. Bevor dann der Ritt eines Beschenkten über den Boden-Seh möglich geworden sei, *Mlle Bleu de Ley* greift hier vor. Auf einem Stecken-Esel aus dem Nebel zäher Spekulationen über das dünne Eis kühler Vernunft, und doch paradisisch die Lust auf einem anderen Weg ohne Wiederkehr.

Nun plötzlich ist im Unterschied zur herkömmlichen Auffassung ein singularitätsfreies, ja sogar ein ewig junges, stationäres Universum keineswegs unvereinbar mit den in lokalen Feldern immer wieder bestätigten Gravitationsgleichungen Einsteins. Es ist allerdings unvereinbar mit einer Gleichsetzung irgendwelcher – durch Verwendung spektraler Maßstäbe und atomarer Uhren angeblich über kosmische Distanzen messbarer – Spannen lokaler Eigenlänge und Eigenzeit mit den wahren Räumen und Zeiten des Universums.

Einsteins Bezeichnung für das, was ich hier wieder ‘spektral’ beziehungsweise ‘atomar’ nenne, lautete jeweils ‘natürlich’. Insbesondere hat er immer wieder von derartigen natürlichen Maßstäben und Uhren so gesprochen, als könne es überhaupt keine anderen geben. Von diesen Uhren jedoch, die ich einschließlich der ursprünglichen Einstein’schen Lichtuhr – gedanklich bestehend aus Maßstab, zwei Spiegeln und Lichtsignal – zusammenfassend Atomuhren nenne, können wir wie von allen anderen zunächst lediglich sagen, dass je zwei Uhren gleicher Bauart nebeneinander ruhend immer und überall die gleiche Ganggeschwindigkeit aufweisen werden, mehr nicht.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
373 – 425
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

7 Tohu-va-bohu und die Entfesselung der Urknall-Kosmologie

Es gibt keine räumlichen oder zeitlichen Grenzen der physikalischen Beschreibbarkeit: nicht diesen Big-Bang, nicht diese Schwarzen Löcher, kein Entstehen aus dem Nichts, kein Verschwinden im Nirgendwo. Insbesondere steht auch kein Vergehen des Universums in eine unendliche Leere bevor, wie dies von der gegenwärtigen Konkordanzkosmologie vorausgesagt wird. SUM verlangt zwar ein anderes Verständnis der wunderbaren Gleichungen Einsteins samt einigem Aufwand – in manchem Detail vielleicht nur mathematisch fassbar und radikal neu – doch im Grundsatz ist es leicht zu verstehen, viel leichter als das bisherige Konzept jedenfalls. Nicht nur jedes Lebewesen wird geboren und stirbt, sondern überhaupt jede evolutionäre Struktur. So auch Sterne und Galaxien bis hin zu ganzen Kosmen. Dabei ist unser Kosmos ein in gemeinsamer Evolution befindlicher zusammenhängender Bereich des ewigen und unendlichen Universums. Aber nicht dieses Universum selbst.

Trotzdem drängt sich gewiss die Frage auf, ob nicht ein angepasstes Modell gefunden werden kann, das die unbestreitbaren Erfolge der Konkordanzkosmologie beibehält, ohne an deren genannten Schwächen zu kranken. Wie sich hier zeigen wird, ist eine solche Möglichkeit nicht von vornherein undenkbar. In einer naheliegenden historischen Analogie könnte man als Wissenschaftler allerdings leicht geneigt sein, dem Beispiel Tycho Brahes zu folgen, der einstmals versuchte, das alte geozentrische mit dem eben neu wiederentdeckten heliozentrischen Weltbild zu vereinbaren. Dass aber hier ein entsprechender Kompromiss zuletzt überhaupt notwendig würde, scheint beinahe ausgeschlossen, tatsächlich bin ich vom Gegenteil überzeugt.

Der durch das Konkordanzmodell beschriebene Kosmos gilt heute als im mathematischen Sinne annähernd flach. Das wiederum bedeutet, dass er sich unter dem Aspekt effektiv fehlender

räumlicher Krümmung beinahe nahtlos in ein perfekt flaches Universum einbetten ließe. Das gegenwärtige Modell versucht das Fehlen einer dort ursprünglich erwarteten Krümmung dadurch zu erklären, dass eine solche zwar anfänglich vorhanden gewesen sei, im Verlauf einer Phase inflationären Wachstums dann jedoch weitgehend eingeebnet worden sei.

In Bezug auf universale Koordinaten aber muss die im Rahmen der Urknalltheorie unausweichliche Anfangssingularität überhaupt nicht auftreten. Unabhängig von den Entfernungen, bei denen unser evolutionärer Kosmos in das stationäre Universum übergeht, bedeutet diese Erkenntnis den Abschied vom unphysikalischen Konzept eines physikalischen Beginns von Raum und Zeit. Trotzdem mag das Urknallmodell als ein heuristischer Zugang weiterhin seine Rolle spielen, indem es die provisorische Einordnung von Beobachtungsdaten in die Schubladen schlichten Denkens erlaubt. Während nämlich der eigentliche Ansatz von vornherein jeder Vernunft widerspricht, sieht es tatsächlich so aus, als könnte die reale Zusammensetzung der universalen Energiedichte in ihren verschiedenen, heute unterstellten Komponenten von Materie und Strahlung bei verschwindendem gewöhnlichen Druck in mathematischer Nachbildung zum Konkordanzmodell führen.

Hier komme ich zurück auf eine bereits oben gestellte Frage. Dabei ging es darum, wann bei Voraussetzung einer Expansion nun auf Basis des universalen Linienelements die extrem kleine modifizierte Planck-Länge in der Vergangenheit so groß gewesen wäre wie der heutige Hubble-Radius. Im unrealistischen Falle, dass die kosmische Evolution das Universum analog zum Konkordanzmodell insgesamt betroffen hätte, scheint sich als die entsprechende universale Zeit ziemlich genau das 137-fache der Hubble-Zeit zu ergeben. Das wäre kaum der Rede wert, wenn nicht der Kehrwert dieser Zahl in guter Annäherung für die überaus geheimnisvolle Sommerfeldsche Feinstrukturkonstante stünde. Deren Zahlenwert gilt als eines der größten ungelösten Rätsel der theoretischen Physik.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
428 – 444
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

von jeder Koordinatenwahl ergibt sich der im Rahmen des stationären Modells berechnete Zusammenhang zwischen Rotverschiebung und scheinbarer Helligkeit der Supernovae Ia, welche auf großen Skalen die unerwartete Übereinstimmung mit den Beobachtungsdaten zeigt. Wie wäre es dann aber möglich, dass je nach Koordinatenwahl einmal eine Entstehung des Universums mitsamt Raum und Zeit in einem Urknall abgeleitet werden könnte, das andere Mal aber ein stationäres Universum, das seit jeher und für immer bezüglich hinreichend großer Skalen von Raum und Zeit unverändert bliebe? Der gegenwärtigen Kosmologie liegt ganz offenbar die Verwechslung von Kosmos und Universum als fundamentales Missverständnis zugrunde, was den unnötigen Widerspruch erklärt.

Auch dass die Energiedichte extrem hoch und die Abmessungen extrem klein gewesen seien, ist demzufolge nur in Bezug auf örtlich und zeitlich begrenzte Bereiche zu verstehen. Gemäß SUM sind viele über das ganze Universum verteilte ursprüngliche Schöpfungsereignisse denkbar. Im Unterschied zu dem vermeintlichen Big-Bang wären diese Local-Bangs jeweils entstanden in einem ewigen universalen Hintergrund. Es ist erkennbar, was darin weitgehend angelegt ist: die Chance der Versöhnung einer 'Vielknall'-Kosmologie mit den Gesetzen der Natur.

Das ewig junge Universum

Auch vor dem Hintergrund eines ewig jungen, stationären Universums hat es natürlich vor Milliarden von Jahren einen Anfang gegeben, aus dem sich die Menschheit evolutionär entwickelt hat. Ebenso hat es für jede und jeden von uns als Kind einen Anfang gegeben, der mit gutem Recht jeweils als singuläres Ereignis bezeichnet werden kann. Aber welcher Erwachsene wird daraus folgern, dass erst mit seiner Geburt das Universum entstanden sei?

Im Hinblick auf die natürliche Tatsache schließlich, dass überhaupt alle evolutionären Strukturen entstehen und verge-

hen, gibt es nun auch keinen physikalischen Grund mehr für einen Anfang von Raum und Zeit. Es ist nicht nötig, an einen Urknall des gesamten Universums zu glauben, um dem Anfang unseres Kosmos Rechnung zu tragen. Das maximale Alter kosmischer Strukturen hat sich mathematisch als Konsequenz prinzipiell nicht überschreitbarer Obergrenzen von Eigenlänge und Eigenzeit ergeben, wobei auf der anderen Seite auch Untergrenzen beispielsweise durch den Schwarzschild-Radius gesetzt sind. Gerade hinter dieser Grenze der makroskopischen physikalischen Beschreibung könnten sich, wie bereits angedeutet, diejenigen Prozesse abspielen, die für ein statistisch-stationäres Gleichgewicht aller kosmischen Strukturen sorgen.

Denn nachdem auch die Lebensdauer von Sternen, Galaxien, Nebelhaufen begrenzt ist, sollte es im Hinblick auf die hier vorausgesetzte Stationarität eines Hintergrunds von Zeit zu Zeit die Neubildung lokaler Strukturen geben. Und zwar in einem ewig jungen Universum überall wieder und wieder. In umgekehrter Entsprechung zu dem allgemein bekannten Widerstreit lebender Organismen gegen Auflösung und Zerfall, wäre das ein Wechselspiel zwischen einem großräumigen entropischen Gleichgewicht und einer lokal wiederkehrenden gravitativen Neuschöpfung.

Im Einklang mit einem vorläufig noch hypothetischen Prinzip scheint solch eine Wiedererstehung den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik fundamental zu verletzen, wobei sich allerdings das Gesetz nie abnehmender Entropie für Situationen extremer Gravitation als bisher überinterpretiert herausstellen dürfte. So unwahrscheinlich eine solche Möglichkeit auch vielleicht klingen mag, so ist sie jedenfalls wesentlich weniger unwahrscheinlich als ein 'Big Bang' aus dem Nichts.

Eine Art 'Urknall' unseres Kosmos müsste keineswegs in jenem angeblich ausdehnungslosen Punkt begonnen haben, aus dem das gesamte Universum samt Raum und Zeit entstanden wäre. Ebenso wie mit jeder anderen mathematisch sinnlosen Unendlichkeit ist die allgemeine Relativitätstheorie in ihrer bisheri-

gen – von Einstein selbst ausdrücklich bedauerten – unvollständigen Form schlicht überfordert. Stephen Hawking und andere haben zur Verteidigung eines punktförmigen Beginns sogenannte Singularitätstheoreme aufgestellt. Schon die Bezeichnung Theoreme allerdings weist darauf hin, dass es sich dabei um reine Mathematik handelt, die mit der physikalischen Realität gar nichts zu tun haben muss. Ihre Folgerungen, welche die Zwangsläufigkeit einer Urknall-Singularität angeblich 'beweisen', sind physikalisch unbrauchbar, weil schon vom Ansatz her falsch. Mathematisch blitzgescheit, physikalisch aber trotzdem falsch, wurden ihren Rechnungen eine völlig unrealistische perfekte Homogenität der Materiedichte zugrundegelegt, die in eklatantem Widerspruch zum atomaren Aufbau aus Elementarteilchen steht und somit bei rückblickender Annäherung an einen hypothetischen Urknall mit Sicherheit unzulässig wäre.

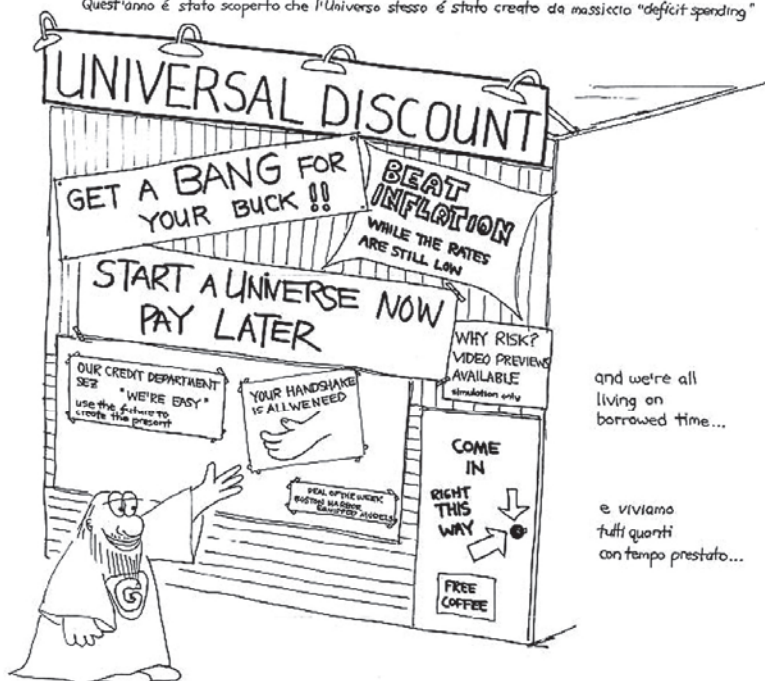
Zu dem Problem der inakzeptablen Urknall-Singularität eines expandierenden Universums schrieb Einstein in *Grundzüge der Relativitätstheorie* berechtigterweise: „*Das theoretische Bedenken ist darauf gegründet, daß für die Zeit des Expansionsbeginnes die Metrik singularär und die Dichte ρ unendlich wird. (...) Man darf deshalb die Gültigkeit der Gleichungen auf Gebiete sehr hoher Feld- und Materiedichte nicht voraussetzen, und man darf nicht schließen, daß der 'Anfang der Expansion' im mathematischen Sinne eine Singularität bedeuten müsse. Wir müssen uns nur bewusst sein, daß die Gleichungen über derartige Gebiete nicht fortgesetzt werden dürfen.*“ – Mit seiner Ablehnung einer unendlichen Anfangsdichte hat er jedenfalls recht. Schade nur, dass er in meinen Augen nicht ganz zu Ende gedacht, und nicht konsequenterweise die angebliche Expansion noch einmal überhaupt in Frage gestellt hat. Frank U. Freys Schlussfolgerung aus Einsteins 'Bedenken' ist: Geburt eines Kosmos ja, Singularität nein.

Später hat Stephen Hawking auch das Konzept Schwarzer Löcher mit Erfindung der nach ihm benannten Strahlung bereits selbst empfindlich angekratzt. Dazu hat er richtigerweise die

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
448 – 491
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Kommentar des Organisators der Marcel-Grossmann Meetings
Robert T. Jantzen:

This year it was learned that the Universe itself was created by massive deficit spending
Quest'anno è stato scoperto che l'Universo stesso è stato creato da massiccio "deficit spending"



and I've just stolen some of yours...

Maybe you should think about what's left.

And smile if you can. Humor helps.

ed io ti ho appena rubato un po' del tuo...

forse dovresti pensare a quello che ti rimane.

E sorridi se puoi. L'umorismo aiuta.

Dr bob's Weihnachtskarte 88 zur Erfindung einer
kosmischen Inflation

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
493 – 502
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

ANHANG

Menschenkinder, Mutter Erde, Sonne, Mond und Sterne

Angesichts seiner Schriften, Vorträge und vor allem seiner reichhaltigen Korrespondenz könnte der Eindruck entstehen, Einstein habe sich beinahe zu allem und jedem geäußert. War er also ein weltfremder Phantast oder ein tapferer Mann? Er wurde gewarnt, sich nicht für alle möglichen Interessen einspannen zu lassen, und hat doch unbeirrbar daran festgehalten, seinen Gedanken Ausdruck zu verleihen, oft fröhlich, manchmal schonungslos, immer wahrhaftig.

Kein vernünftiger Mensch könnte jahrelang über Kosmologie nachdenken, ohne sich mit seiner eigenen – trotz aller heute möglichen Reisen rund um den Globus – kleinen Welt auseinanderzusetzen. Auch im Folgenden also möchte ich kein Blatt vor den Mund nehmen, wobei allerdings keinerlei Ehrgeiz entwickelt wird, das zeitweilige Motto des jungen Einstein zu übertreffen, der einst schrieb: „Es lebe die Unverfrorenheit!“

Seine allgemeine Relativitätstheorie lehrt, dass sich das heliozentrische Weltbild in das geozentrische durch eine Koordinatentransformation überführen lässt, die am eigentlichen Sachverhalt – in diesem Fall an den dadurch beschriebenen Bewegungsabläufen im Sonnensystem – überhaupt nichts ändert. Doch das meine ich nicht, wenn ich sage, die Erde sei das Zentrum der Welt. Was ich meine ist, dass wir nur die eine Erde haben, auf der ein neugeborenes gesundes Kind ohne technische Hilfsmittel lebensfähig ist und jemals sein wird. Ob sie sich bewegt oder nicht, sie bleibt jedenfalls der Mittelpunkt. Eine andere Welt haben wir nicht und werden wir nie haben. Wir könnten auch gar keine andere brauchen, dafür sind wir nicht gemacht. Wer es trotzdem für möglich hält, dass die Menschheit eines Tages in andere Sternsysteme ausweichen könnte, der wird wenig

Skrupel haben, unsere Mutter Erde durch fortgesetzten Raubbau zu ruinieren.

Im Streit zwischen Galilei und der Kirche hätten also beide Seiten in einem gewissen Sinn recht gehabt: der Physiker und die als gesellschaftspolitische Instanz auftretende Kirche, falls diese sich allerdings nicht durch dogmatische Anmaßung und willkürliche Ausübung schierer Macht fraglos selbst ins Unrecht gesetzt hätte. Abgesehen von teilweise schändlichem Verhalten – an dem, Gott sei's geklagt, nicht nur damals, sondern auch in anderen Fällen kein Zweifel bestehen kann – hat es mich überrascht, in dieser Sache, obwohl sie doch physikalisch längst eindeutig entschieden war, einen theoretisch interessanten Dualismus von Wahrheit zu erkennen. Doch das entschuldigt in keiner Weise Inquisition, Zensur, Machtmissbrauch oder Verbannung, von Verbrennung ganz zu schweigen. Bei moralisch wertfreier Betrachtung könnte es lediglich als ein weiterer Aspekt des Bohrschen Komplementaritätsprinzips erscheinen, und zwar in Anwendung auf das Begriffspaar Individuum und Gesellschaft. Dass dieser Aspekt allerdings nicht genügt, um die Dinge vollkommen klar zu sehen, beweist die Untauglichkeit einer rein naturwissenschaftlichen Betrachtung, was andererseits wiederum keinen vernünftigen Menschen erstaunen kann.

Ein Philosoph – vermutlich Protagoras – sagte, der Mensch sei das Maß aller Dinge. Ich darf ergänzen: allerdings nur der Dinge, die sich überhaupt ermessen lassen und also fassbar sind. Die Entwicklung der letzten einhundertfünfzig bis zweihundert Jahre ist in diesem Sinne leider teilweise unmenschlich. Der Mensch ist keineswegs von Natur aus immer edel, hilfreich und gut, er soll es erst einmal werden. Das wusste auch Goethe, sonst hätte er nicht genau dazu auffordern müssen.

Dementsprechend ist ein radikaler Neuansatz in Politik und Gesetzgebung erforderlich. Und zwar dadurch, dass bereits in den Verfassungen der Staaten endlich von einem realistischen anstatt von einem idealistischen Menschenbild ausgegangen wird. Seitens internationaler Politik kann es allein darum gehen,

die unterschiedlichen Interessen verschiedener Völker und Volksgruppen in einem möglichst fairen – oder: möglichst wenig unfairen – Gleichgewicht zu halten. Global übergreifende Turbulenzen aber ließen sich am ehesten durch Nichteinmischung vermeiden. Jeder Versuch, die natürlichen zellularen Strukturen der Erde und ihrer Bevölkerung zu ignorieren – die ja nicht nur in jedem lebenden Organismus, sondern offenbar im gesamten Universum gegeben sind – sei eine üble Anmaßung, weiß *Aladin Adamson*. Heutzutage drohe der gesamte Organismus Erde bei jeder zunächst kleinen Infektion gleich insgesamt außer Kontrolle zu geraten.

Dies gehe einher mit einer blinden Fortschrittsgläubigkeit. Er fürchtet, selbst die Motorsäge könnte sich eines Tages als eine der wirksamsten Massenvernichtungswaffen erwiesen haben. Letztgenanntes Übel sei für ihn allerdings nur ein bezeichnendes Detail.

Wozu brauchen wir überhaupt eine Kosmologie, was bedeuten uns Ereignisse, die vor Milliarden von Jahren in beinahe irre-real anmutenden Entfernungen stattgefunden haben? Seit der Mensch angefangen hat, sich seiner selbst als Teil der Wirklichkeit bewusst zu werden, sucht er Antworten auf die Frage, in welcher Welt er lebt. Mit der Zeit hat sich sein Horizont über alle unmittelbar sichtbaren Grenzen hinweg ausgedehnt. Dies beschreibt, allerdings etwas verkürzt, die natürliche Entwicklung aus der Erkundung des persönlichen Lebensraums über Geographie, Astronomie bis hin zur Kosmologie. Es ist deshalb keine Frage, dass sich jeder Mensch seit frühester Kindheit zumindest intuitiv ein Bild seiner Welt macht und dieses mit der Zeit den Erfahrungen mehr und mehr anpasst. Dabei stellen sich bald gewisse Grundzüge heraus, die trotz Veränderungen wichtiger Einzelheiten eine beständige Vorstellung dessen bilden, was unabhängig ist vom persönlichen Schicksal und in der Natur gegeben. Es ist keine freie Entscheidung, nach einem Weltbild zu suchen, vielmehr ist jeder Mensch darauf angewiesen, eines zu haben. Und zwar eines, in das sich möglichst alles einordnen lässt.

Wo das nicht gelingt, bleiben unerträglich offene Fragen. Dort liegt die Grenze jeder Naturwissenschaft. Diese Grenze lässt sich weiter und weiter hinausschieben, aber sie bleibt die Grenze zu dem, was den Verstand übersteigt. Antworten sind dort nur noch der Religion zugänglich. In diesem Sinne ist jeder Mensch religiös, ob er das will oder nicht, ob er sich dessen bewusst ist oder nicht, ob es ihm gefällt oder nicht. Da niemand stark genug ist, ohne Antwort auf das Woher und Wohin seiner Existenz zu leben, sucht er sie im Glauben, solange diese Fragen nicht etwa mit scheinbar akzeptierter Sinnlosigkeit verkleistert sind. Viele mögen hier entschieden widersprechen, indem sie Religiosität mit real existierenden Heilslehren verwechseln. Falls Steven Weinberg dogmatische 'Konfessionen' meint, hat er natürlich recht, wenn er sinngemäß sagt, mit oder ohne könne ein gutes Volk gute Dinge tun, doch um Schlimmes zu tun, brauche es Religion. Die Nazis allerdings haben keine gebraucht, *Frank U. Frey* wendet das ein.

Ich möchte das gleiche Wort Religion hier im Sinne Einsteins verwenden. Dann allerdings scheint es keine endgültige Abgrenzung zur Physik zu geben, zwischen Wissen und Glauben, zwischen Theorien und Mythen, oder gar zwischen Science und Fiction. Die Grenzen verschieben sich, und doch werden sie bleiben. Letzten Endes macht sich jeder Mensch seinen eigenen Reim, und einen anderen hat er nicht. Niemand kann *nichts* glauben.

Ich erwarte nicht, dass die Natur jemals vollkommen berechenbar sein könnte. Das gilt bereits für die Wirbel eines Bächeleins trotz gigantischer Supercomputer, selbst wenn diese Geräte einmal größer wären als der gesamte Bach. Und gemessen am Werden und Vergehen der Sterne ist das ja nur ein unsagbar winziges Detail, von unserem evolutionären Kosmos und dem dahinterstehenden ewig jungen Universum ganz zu schweigen.

Ist andererseits nicht das Leben selbst ein Jungbrunnen, indem ständig Sterne sterben – und auch Astronomen – wobei gleichzeitig neue geboren werden? Und wie jeder wissen kann, kommen diese nicht aus dem Nichts.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
507 – 593
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Anmerkungen

Die in Anführungszeichen stehenden Titel beziehen sich, wo nicht anders zugeordnet, auf Originalarbeiten des Autors. Bei Mehrfachnennungen werden sie abgesehen von dem hauptsächlichlichen Auftreten unten in Kurzform zitiert. Wie im entsprechenden Verzeichnis angegeben, lassen sie sich als pdf-Dateien von den Webseiten des Autors herunterladen. Um Missverständnisse auszuschließen, sind die *Namen fiktiver Personen* – die allerdings sehr reale Entscheidungen haben – im Text kursiv geschrieben. Wer aber auf deren Zwischenrufe oder auch die Ausführungen des Anhangs lieber verzichten möchte, dem seien die oben genannten physikalischen Arbeiten noch einmal ans Herz gelegt. Das gleiche gilt für vereinzelte drastische Formulierungen, die dort selbstverständlich nicht vorkommen.

1] „A natural vierbein approach to Einstein’s non-Euclidean line element in view of Ehrenfest’s paradox“. – *peter-ostermann/131130*. Hier, wo sich auch die Quellenangabe findet, ist Einsteins Artikel eingehend diskutiert.

2] „Zur relativistischen Behandlung einfacher Bewegungsabläufe in abgeschlossenen Systemen“ – *Ph.u.D.85-1/831029*

3] „A Strange Detail Concerning the Variational Principle of General Relativity Theory“ – *arXiv.org/abs/gr-qc/0410068v1*

4] Assoziativ: „Und es macht nichts, dass ich mal irre, ich hab’ recht wo mir’s drauf ankommt, hab’ recht wo’s drauf ankommt.“

5] Die ganze Entwicklung ist abgesehen von der diesbezüglichen Korrespondenz, die ich bei Bedarf sehr gerne zusätzlich zur Verfügung stelle, bei arXiv dokumentiert bis zur letzten Version v4 von „A Strange Detail Concerning the Variational Principle ...“ – *arXiv.org/abs/gr-qc/0410068v4*

6] „Indication from the Supernovae Ia Data of a Stationary Background Universe“ – *MG12-Talk-COT2/090716* – sowie „Relativistic Deduction of a Stationary Tohu-va-Bohu Background Cosmology“ – *MG12-Talk-COT3/090717*

7] s. Hinweis zu diesem Buch am Ende der Aufstellung „Artikel und Vorträge des Autors“.

8] s. unten „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

9] „Der richtige Nobelpreis mit der falschen Begründung“ – *peter-ostermann/111210* – Der Sachverhalt findet sich hier ausführlicher dargestellt.

10] „A Strange Detail Concerning the Conceptualization of the Hubble Constant“ – *peter-ostermann/131206*. Dort mehr zu den eigentlichen Entdeckern samt Nachweis einer historischen Fehlkonzeption.

11] „Das relativistische Modell eines stationären Hintergrunduniversums und die Supernova-Ia-Daten“ – *DPG-Vortrag/GR-205.2/070306/A* – und s. unten „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM). Abgesehen von einem

darin enthaltenen aktuellen Abschnitt findet sich eine solche Gegenüberstellung kompakt auch in s.o. „Der richtige Nobelpreis ...“.

12] Wie die hier besprochene stationäre Lösung SUM, auf die das Diagramm Bezug nimmt, erst einige Jahre nach Veröffentlichung der Supernova-Daten, doch ohne deren Kenntnis gefunden wurde, und warum sie vorher so lange verborgen blieb, darüber und über Anderes wird berichtet in s.o. „Das relativistische Modell eines stationären Hintergrunduniversums ...“ und vor allem in einem eigenen Abschnitt von s.u. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

13] Fred Hoyle, Geoffrey Burbidge, Jayant V. Narlikar: „A Different Approach to Cosmology“.

14] „The Concordance Model - a Heuristic Approach from a Stationary Universe“ – [arXiv.org/abs/astro-ph/0312655v1](https://arxiv.org/abs/astro-ph/0312655v1) – (2014 extended v6)

15] „I'm sick and tired of hearing things from uptight, short-sighted, narrow-minded hypocrits. All I want is the truth, just gimme some truth ...“ – John Lennon (s.u.)

16] „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit auf der rotierenden Erde und die Definition des Meters“ – [arXiv.org/abs/gr-qc/0208056](https://arxiv.org/abs/gr-qc/0208056). Das Thema ist in dieser Arbeit eingehend behandelt, welche die Grundlage für die gesamte weitere Entwicklung bis hin zu SUM gewesen ist.

17] Nachträglich habe ich erfahren, dass dieser Sachverhalt dem Physiker Franco Selleri bekannt war. Allerdings hat er in „Bell's spaceships and special relativity“, das er mir freundlicherweise schickte, daraus einen völlig falschen Schluss gezogen, den ich sofort wiedererkannte, weil ich vorher einmal beinahe selbst auf eine ähnliche Argumentation hereingefallen wäre. Es stimmt zwar, dass das Konzept einer absoluten Gleichzeitigkeit samt ausgezeichnetem Bezugssystem – das erst im Hinblick auf das Linienelement SUM von Einsteins allgemeiner Gravitationstheorie tatsächlich gerechtfertigt ist – die einfachste Beschreibung der physikalischen Realität erlaubt. Doch lässt sich dessen Existenz nicht innerhalb der speziellen Relativitätstheorie beweisen, weil das nur unter Einbeziehung der universalen Verteilung von Materie und Strahlung einschließlich eines 'Blicks aus dem Fenster' zu den Sternen gelingt, s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit ...“. Abgesehen davon, und obwohl er im Gegensatz zu Roman Sexl und anderen über das Ziel hinausgeschossen ist – ich denke daran, gelegentlich zwei meiner eMails darüber auf die Internet-Seite zu stellen – sind seine diesbezüglichen Arbeiten aber sehr interessant, in denen er teilweise mit Co-Autoren den Inhalt einiger Abschnitte vorweggenommen hat. Im Unterschied zur meiner Behandlung des Gegenstands, fehlen dort die allgemeine interne Synchronisationsbedingung für stationäre Systeme, die Richtigstellung der Meterdefinition, sowie die Diskussion des Ehrenfest'schen Paradoxons samt Nachweis der Unmöglichkeit einer scharfen Trennung von relativistischer Kinematik und Dynamik. Außerdem fehlt die ausdrückliche Feststellung, dass Atomuhren und Maßstäbe als 'natürliche' Geräte im Sinne Einsteins nicht in der Lage sind, universale Längen und Zeiten ohne Korrekturen anzuzeigen, was für die Kosmologie von fundamentaler Bedeutung ist.

18] „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“, Albert Einstein 1905 in den Annalen der Physik. Die Hervorhebung der Wörter *‘durch Definition’* entspricht derjenigen im Original, wobei Kursiv- und Normalschrift hier aber vertauscht sind.

19] Details s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit...“, für den entsprechenden und einige andere wichtige Abschnitte genügt dort bereits Schulmathematik. Der Lohn ist die Lichtgeschwindigkeit für Genießer.

20] Vom Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM) damals erhalten „Le Système International d’Unités“, 6^e Éd., 1991

21] Bei Bedarf werde ich unter dem Menüpunkt ‘Einsichten’ unter anderen auch gerne die Ausflüchte jener nennen, die diesen Vorschlag von Berufs wegen hätten prüfen müssen. Sie werden aus Steuermitteln dafür bezahlt, scheinen sich aber mit Bezug auf übliche Beschwichtigungen und Rücksicht auf kollegiale Autoritäten um jede neue Idee herumzudrücken, welche die Mühsal und das Risiko eigener Gedanken abseits ausgetretener Pfade verlangt. Auf dieses Verhalten hat die PTB leider kein Patent, vielmehr findet es sich in einträchtiger Entsprechung ebenso an anderen Instituten, Institutionen und Redaktionen, was nach meinen Erfahrungen für den heutigen Zustand des Naturwissenschaftsbetriebs leider alles andere als untypisch zu sein scheint.

22] Diese Note von Asher Peres war unter dem – wie er mir in einem eMail kurz schrieb – von ‘diesen Idioten’ eigenmächtig umformulierten Titel „Defining length“ 1984 bei Nature erschienen.

23] s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit...“.

24] Die Seminararbeit des Autors wird bei Bedarf ebenfalls als pdf-Datei zur Verfügung gestellt.

25] s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit...“.

26] Ebenso wie ‘Zeitdilatation’ benutze ich der Kürze halber diesen gebräuchlichen Begriff, wobei immer zu beachten ist, dass es lediglich die von Uhren angezeigten Takte sind, deren Anzahl im Vergleich zwischen verschiedenen Uhren gegebenenfalls veränderlich ist, nicht aber die universalen Zeit selbst.

27] s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit...“.

28] „Skizze einer offenen Theorie von Elektrodynamik, Gravitation, Quantenmechanik“ – *peter-ostermann/060915*

29] Auf der 85. Naturforscherversammlung 1913 in Wien hat Einstein nach seinem Vortrag „Zum gegenwärtigen Stande des Gravitationsproblems“ im Verlauf einer Diskussion mit Gustav Mie diese Unterscheidung des logischen vom psychologischen Aspekt in die Bewertung der historischen Entwicklung physikalischer Theorien ausdrücklich eingeführt und zu Hilfe genommen.

30] s.o. „A natural vierbein approach...“. – Die ganze Raum-Zeit-Problematik samt der realen Bedeutung der nichteuklidischen Geometrie ist dort zum offenbaren Erschrecken befragter Experten und ablehnender Herausgeber ausführlich behandelt.

31] s.o. „*A natural vierbein approach ...*“, wo die historische Entwicklung von Riemann zu Einstein mitsamt der von Poincaré aufgezeigten alternativen Deutung anhand von Auszügen der Originalarbeiten aufgeklärt ist.

32] In Arthur Schilpp's „Einstein – Philosoph und Naturforscher“.

33] Die Quellenangaben sämtlicher zitierter Artikel sind bei Bedarf leicht dem jeweiligen Literaturverzeichnis der betreffenden Arbeit des Autors zu entnehmen, hier beispielsweise aus dem der unter 1] genannten, wie sofort aus dem Textzusammenhang im Buch hervorgeht.

34] s.o. „Skizze ...“. Die mathematischen Grundlagen dieser Arbeit wurden ursprünglich beim MG11-Meeting 2006 in Berlin vorgestellt unter dem Titel „Basic relations of a unified theory of electrodynamics, quantum mechanics, and gravitation“ – *MG11-Talk-A19/060727*, danach noch einmal in einem Vortrag auf der Frühjahrstagung 2007 der Deutschen Physikalischen Gesellschaft unter dem Titel „Das Variationsprinzip einer einheitlichen Theorie von Elektrodynamik, Gravitation und Quantenmechanik“ – *DPG-Vortrag/MP-3.3/070306/B*

35] s.o. „Skizze ...“.

36] s.o. „Zur relativistischen Behandlung einfacher Bewegungsabläufe ...“.

37] s.o. „Skizze ...“, hier insbesondere auch eine dort enthaltene Tabelle.

38] In Übersetzung ursprünglich etwa: „Ich flicke ein Loch, in das der Regen hineinläuft und meine Gedanken daran hindert zu wandern, wohin sie wollen ...“. Aufgrund genannter Miss-Verständnisse im Sinne der Etymologie *Mlle Bleu de Leys* allerdings ließe sich auch assoziieren: „Ich fixiere ein Loch, in das der Regen hineinläuft, und hör' auf, mich in Gedanken zu fragen, wohin er wohl geht ...“ – *englisches Original wie 4], 58] Paul McCartneys „Fixing a hole“*.

39] Einsteins von ihm selbst als revolutionär bezeichnete Arbeit, die schließlich zum Begriff des Photons führte, hieß „Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt“.

40] s.o. „Skizze ...“. Seit Jahren geplant und größtenteils fertig ist ein anderes Buch, das alle mathematisch-physikalischen Ergebnisse zusammenfassen soll. Auch das ist ein Grund, warum ich mich entschieden habe, keine weitere Zeit mit überforderten Herausgebern zu vertun, sondern die Dinge selbst in die Hand zu nehmen.

41] „Model of a Stationary Background Universe Behind Our Cosmos“ (SUM) – *peter-ostermann/130515*; mit neuem Titel das gleiche wie *arXiv:astro-ph/0312655v6 (47 pages, 10 figures, 1 table)*; als Hauptteil auch enthalten im gleichnamigen Buch „SUM – Model of ...“. – Vorläufer sind u.a. die beiden oben genannten Arbeiten „Indication from the Supernovae Ia Data ...“ sowie „Relativistic Deduction ...“.

42] Siehe Fig.1 für das entsprechende Diagramm oder auch Table 1 für eine Gegenüberstellung in s.o. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM), beziehungsweise s.o. „The Concordance Model ...“ – *(2014 extended v6)*

43] s. vorausgegangene Anm. 42]

44] s.o. „Das relativistische Modell eines stationären Hintergrunduniversums ...“. Danach im MG12-Talk s.o. „Indication from the Supernovae Ia

Data ...“ sowie zuletzt wesentlich erweitert vor allem in s.o. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

45] s.o. „Skizze ...“.

46] s. Anm. 44]

47] s.o. „Die Einweg-Lichtgeschwindigkeit ...“.

48] „Ein stationäres Universum und die Grundlagen der Relativitätstheorie“ – *arXiv.org/abs/physics/0211054*

49] s.o. „A Strange Detail Concerning the Conceptualization ...“. Dort mehr zu den eigentlichen Entdeckern der Rotverschiebung samt Nachweis der historischen Fehlkonzeption des Hubble-Parameters.

50] s.o. „Ein stationäres Universum ...“.

51] s.o. „Indication from the Supernovae Ia Data ...“ und zuletzt in s.o. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

52] s.o. „Der richtige Nobelpreis ...“. Diesen Beitrag habe ich als speziellen Glückwunsch an die SNe-Ia-Teams 2011 auf meine Webseite gestellt, nachdem ich ihn per eMail-Anhang an die drei Preisträger geschickt hatte, wo er wahrscheinlich im SPAM-Filter verschollen ist.

53] Aus den beiden in Anm. 6] genannten MG12-Talks hat sich s.o. „Model of a stationary Background Universe ...“ (SUM) entwickelt.

54] Die kosmischen Obergrenzen von Eigenlänge und Eigenzeit sind in einem Abschnitt von s.o. „Skizze ...“ oder auch kompakt in s.o. „Das relativistische Modell eines stationären Hintergrunduniversums ...“ mathematisch abgeleitet.

55] s.o. „The Concordance Model ...“ – (2014 *extended v6*) oder s.o. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

56] s.o. „Model of a Stationary Background Universe ...“ (SUM).

57] s. vorausgegangene Anm. 56]

58] Etwa: „Sieh mal, wie sie da steh’n die Leute, die nicht einverstanden sind, nie gewinnen und sich fragen, warum sie nicht in meine Tür hineinkommen.“ Eine freiere Übersetzung wäre vielleicht „auf diesen Trichter“ statt „in meine Tür“.

59] s.o. „A Strange Detail Concerning the Conceptualization ...“.

60] s.o. „Ein stationäres Universum ...“.

61] Auf deutsch etwa: „Stell dir vor, deine Urknall; ganz leicht, wenn du willst; kein Ende von allem; über uns der offene Himmel ... vielleicht bin ich ein Träumer ... stell dir vor, keine -ismen; ist schwer genug; kein Zwang, kein Ertragen; und auch keine Dogmatik dazu; stell dir vor, die vielen Leben; in ihren Welten all ...“. – (kosmologische Assoziation zu John Lennons „Imagine“)

62] Weitere Bemerkungen dazu finden sich in s.o. „Model of a stationary Background Universe ...“ (SUM), oder bereits auch in s.o. „Der richtige Nobelpreis ...“.

63] Nur ein Beispiel ist eine hervorragende Arbeit von Lieu, Mittaz & Zhang 2006 zum Sunyaev-Zel'dovich Effekt. Es lohnt sich die erste Version bei arXiv mit der endgültig akzeptierten und schließlich in ApJ erschienenen zu vergleichen. Geplant sind zusätzliche Menüpunkte 'Einsichten' auf peter-ostermann.de beziehungsweise 'Insights' auf independent-research.org.

64] „With God on Our Side“, Bob Dylans Text könnte für viele Scheinheilige eine heilsame Medizin sein, wenn sie diese nur endlich einmal schlucken würden.

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
600 – 604
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

Glossar

Das folgende Glossar gibt Erkenntnisse, Folgerungen und Überzeugungen des Autors wieder, die über viele Jahre aus dessen physikalischen Arbeiten entstanden sind. Diese könnten bei eingeschworenen Urknall-Kosmologen zum Teil auf heftigen, wenn nicht wütenden Widerspruch stoßen. Mögen die berufenen 'Fachgenossen' – Einsteins Ausdruck – alles, was falsch ist, im Sinne einer vernünftigen Weiterentwicklung der Kosmologie konkret widerlegen und endgültig klären.

Allgemeine Relativitätstheorie: Albert Einstein hat für seine allgemeine Relativitätstheorie seinerzeit drei klassische Tests vorgeschlagen, die in den berühmten Effekten von Gravitationsrotverschiebung im Schwerefeld, Periheldrehung des Merkur und Lichtablenkung durch gravitative Krümmung der Strahlen instrumentell längst einwandfrei bestätigt sind. Als vierter jener historischen Tests, die sich zunächst allesamt auf die Schwarzschild-Lösung seiner Gleichungen bezogen, ist erst rund fünfzig Jahre später die Laufzeitverzögerung von Radarsignalen beim Vorbeigang an der Sonne hinzugekommen. Es ist bezeichnend, dass Einstein die Berechnung dieses vierten Effekts gewissermaßen 'vergessen' hat. Trotz aller überwältigenden Bestätigungen seiner wunderbaren Gravitationsgleichungen ist es ganz unnötig, Raum und Zeit selbst irgendwelche physikalischen Eigenschaften zuzuschreiben. Es genügt zu akzeptieren, dass es in der Natur nicht nur keine vollkommen starren Maßstäbe gibt, sondern dass solche angesichts der speziellen Relativitätstheorie sogar physikalisch unmöglich sind. Daraus nämlich lassen sich alle von der allgemeinen Relativitätstheorie in ihrer herkömmlichen Form zutreffend erfassten Ergebnisse einwandfrei ableiten. Einsteins unnötige geometrische Auffassung allerdings versagt. Der Kürze halber möchte ich deren neue Interpretation durch die Bezeichnung 'allgemeine Gravitationstheorie' oder einfach 'Gravitationstheorie' unterscheiden, und zwar im Rahmen einer

künftigen → *Einheitlichen Theorie von Gravitation und Quantenmechanik*, die auch die → *Bimetrische Relativitätstheorie* einschließt.

'Alter des Universums': Im Rahmen des stationären Modells ergeben sich mathematisch gewisse prinzipiell nicht überschreitbare Obergrenzen. Diese schließen eine maximale Eigenzeit ein, die üblicherweise bisher als das 'Alter des Universums' bezeichnet wird und mit der → *Hubble-Zeit* übereinstimmt. Das neue Verständnis dieser Zeitspanne als größtmögliche Lebensdauer evolutionärer Strukturen ist insofern befriedigend, als innerhalb der Physik einerseits kein Beginn dieses Universums, andererseits aber auch keine unvergänglichen kosmischen Gebilde vorstellbar sind. In einem ewig jungen unendlichen Universum können diese zu verschiedenen Zeiten entstehen und dann zu verschiedenen Zeiten vergehen. Unser → *Kosmos* hat ein bestimmtes Alter, nicht aber das → *Universum*. Gemäß heutigem → *Konkordanzmodell* würde ein Universum, in dem es überhaupt Leben geben kann, nur vorübergehend existieren. Und zwar von all der unendlich langen Zeit, die auf den dort zugrundegelegten Urknall folgen sollte, gerade nach knapp vierzehn Milliarden Jahren, das heißt – bis auf ein paar Milliarden hin oder her – also: zufällig heute.

Anthropisches Prinzip: Ein Beispiel für die Kunstfertigkeit der Konkordanzkosmologen ist die Berufung auf ein anthropisches Prinzip, das erklären soll, dass wir heute ausgerechnet in derjenigen kurzen Epoche dieses Universums leben, in der es uns eben nur geben darf. Mit einem solchen Prinzip könnte man ebensogut rechtfertigen, dass wir uns mit unserer Milchstraße zufällig gerade im Mittelpunkt des Universums befinden.

Äquivalenzprinzip: In Anlehnung an Einstein besagt das Äquivalenzprinzip, dass die Wirkung des Schwerfelds in einem stehenden Aufzug der Wirkung einer Beschleunigung außerhalb des Schwerfelds gleichwertig sei. Heute ist es viel leichter, statt an den Aufzug an eine Raumkapsel an der Spitze einer Rakete zu denken, die vor dem Start zunächst am Boden steht, und später

dann vor der Rückkehr aus der Umlaufbahn wieder die Triebwerke einschaltet. Anders als während der als schwerelos empfundenen gleichmäßigen Umläufe, verspüren die Astronauten in beiden Situationen eine Kraft, die sie in ihren Sitzen hält.

Baryonische Materie: Gemäß gegenwärtigem Konkordanzmodell entfällt auf die gewöhnliche Materie, die baryonisch genannt wird und sich aus den gewöhnlichen Atomen und ihren Bestandteilen zusammensetzt, nur ein Anteil von wenigen Prozent. Und selbst davon zählt wiederum nur etwa ein Zehntel zur so genannten leuchtenden Materie. Das würde bedeuten, dass wir nur einen winzigen Bruchteil dessen sähen, was existiert. Die schlichte Wahrheit scheint aber eher, dass wir beispielsweise in der → *Hintergrundstrahlung* viel mehr sehen als wir bisher wirklich verstehen. Eine gemäß SUM selbstverständliche baryonische Asymmetrie ist im Rahme der Konkordanzkosmologie nicht vernünftig erklärbar. Die Asymmetrie besteht darin, dass die gewöhnliche Materie des Universums den Anteil an Antimaterie weit überwiegt. Vom angeblichen Urknall aber hätte nichts übrigbleiben dürfen außer Strahlung, von der allerdings auch wieder niemand erklären könnte, wie sie aus dem Nichts entstanden wäre, ohne zu einem ganz und gar unphysikalischen Wunder Zuflucht zu nehmen.

'Big Bang': Insofern mit diesem pseudophysikalischen Mythos eine Entstehung des ganzen Universums samt Raum und Zeit aus dem Nichts gemeint sein soll, handelt es sich um Science-'Fiktion'. Weil die meisten Urknall-Kosmologen aber mittlerweile endlich gemerkt haben, dass es so nicht geht, sucht man nun zunehmend Zuflucht in weiterem Non-Sense wie 'Parallel-Universen', dazwischen mit 'Wurmlöchern der Raumzeit'. Ebenso wie bei jedem anderen Auftreten mathematischer Unendlichkeiten ist hier die allgemeine Relativitätstheorie in ihrer bisherigen – von Einstein selbst ausdrücklich bedauerten – unvollständigen Form überfordert. Deshalb sind die Theoreme von Hawking und anderen, welche die Zwangsläufigkeit einer Urknall-Singularität angeblich bewiesen haben, schon vom Ansatz

her falsch. Was es demgegenüber offenbar gibt, sind → *Schöpfungsereignisse* als → *Local-Bangs* in originären Gravitationszentren extremer Stärke.

Bimetrische Relativitätstheorie: 'Bimetrisch' bedeutet einen Bezug auf zwei Maßsysteme, im Falle von SUM auf das euklidische des Universums gegenüber dem nichteuklidischen lokaler Maßstäbe und Uhren. Dementsprechend gibt es zwei denkbare Auffassungen der → *allgemeinen Relativitätstheorie*. Der heute durchwegs akzeptierten Auffassung Einsteins hatte bereits Nathan Rosen – auf Basis eines von Tullio Levi-Civita begründeten und von weiteren Autoren fortgeschriebenen mathematischen Ansatzes – eine andere Auffassung gegenübergestellt. Zusätzlich zu der von Rosen selbst so genannten *bimetrischen* Formulierung der allgemeinen Relativitätstheorie allerdings verfasste dieser später noch eine inzwischen widerlegte eigene Gravitationstheorie, die als 'Rosens bimetrische Theorie' bekannt geworden ist, aber nicht mit der hier aufgegriffenen Weiterentwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie verwechselt werden darf.

Dopplerverschiebung: Bei einer realen Auseinanderbewegung zwischen Lichtquelle und Messapparatur lässt sich immer eine als Rotverschiebung bezeichnete Änderung beteiligter Wellenlängen beobachten. Dass im umgekehrten Fall eine Blauverschiebung eintritt, wird zusammenfassend als Doppler-Effekt bezeichnet. Doch ein ähnlicher Effekt, der rein gar nichts mit irgendeiner Bewegung zu tun hat, wurde schon von Einstein vorausgesagt und ist als → *Gravitationsrotverschiebung* bekannt und längst experimentell nachgewiesen.

Dunkle Materie: Ganz im Unterschied zu der aus den Supernova-Daten überflüssigerweise geschlossenen → '*dunklen Energie*' spricht sehr viel dafür, dass es die dunkle Materie wirklich gibt, jedoch nicht in ihrer derzeit unterstellten unphysikalischen, sondern in einer weit realistischeren Form. Das Konkordanzmodell unterdrückt bisher einfachste Fragen wie: Welche Temperatur hat diese dunkle Materie, die sich ja in den Rotati-

*In dieser Leseprobe fehlen hier die Seiten
609 – 629
des Buchs Peter Ostermann
„Unterwegs mit Einstein und dem Esel“*

definitionsgemäß so zu synchronisieren, dass bei einem hin und zurück laufenden Lichtsignal die Reflexion im Zeitmittelpunkt erfolgt. Dieses zunächst willkürlich scheinende Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass es einem hinreichend langsamen Uhrtransport gleichwertig ist. In anderen Fällen, wie insbesondere mit Bezug auf die rotierende Erde, ist intern ein allgemeineres Verfahren erforderlich, weil eine Einstein-Synchronisation hier versagt. Das Problem wird bisher umgangen, indem man alle irdischen Abläufe auf das Schwerpunktsystem von Erde oder Sonne als jeweils näherungsweise übergeordnetes \rightarrow *Inertialsystem* bezieht. Diese Methode läuft für die Milchstraße und noch größere Strukturen letztlich darauf hinaus, ein universales System zu finden, in welchem die \rightarrow *Lichtgeschwindigkeit* konstant ist. Genau das ist im Unterschied zum gegenwärtigen \rightarrow *Konkordanzmodell* bei der neuen SUM-Kosmologie gegeben. Eine Synchronisation heißt 'systemintern', wenn sie sich ohne Rückgriff auf ein übergeordnetes Inertialsystem durchführen lässt.

Tensor: Ein mathematisches Schema, für das bestimmte Rechenregeln gelten. Im Rahmen der Relativitätstheorie hat ein Tensor im allgemeinen 4, 4×4 , $4 \times 4 \times 4$ oder auch $4 \times 4 \times 4 \times 4$ Komponenten, die mithilfe von ein, zwei, drei oder auch vier angehängten Indizes unterschieden werden. Ein symmetrischer Tensor mit zwei Indizes, die beide entsprechend dem Namen vertauschbar sind, hat zehn unabhängige Komponenten, ein antisymmetrischer nur sechs. Bei einem Halb-Tensor der \rightarrow *bimetrischen Relativitätstheorie* repräsentiert der eine Index die Riemann'sche Geometrie, der andere die Euklidische.

Tohu-va-bohu: Ein aus der Genesis entliehenes anderes Wort für Chaos im Sinne des statistisch-stationären Gleichgewichts eines ewig jungen Hintergrunduniversums, aus dem alles immer wieder neu entsteht, wäre möglicherweise und mit allem gebotenen Respekt: *tohu w'a-bohu*.

Universum: Als Welt-All zeichnet sich auf Basis von Einsteins Gravitationsgleichungen das physikalisch stimmige Bild eines ewigen unendlichen und doch gleichzeitig in ständiger

Veränderung begriffenen – mit einem Wort: stationären – Universums ab. Dieses aber ist keineswegs statisch wie Einstein zuerst dachte, sondern im Gegenteil höchst lebendig. Der Unterschied zwischen stationär und statisch liegt darin, dass im ersten Fall solch eine großräumig gleichbleibende Veränderlichkeit vorliegt, im zweiten Fall aber gar keine. In Bezug auf hinreichende Abstände von Raum und Zeit ist das Universum physikalisch als ewig, homogen und isotrop anzusehen, für jede andere Voraussetzung gäbe es keinen vernünftigen Grund, und im Rahmen der Physik kann es einen solchen nicht geben. Entdeckungen und Beobachtungen beispielsweise der Sloan Great Wall zeigen allerdings, dass das Universum erst über gigantische Entfernungen von einer Milliarde Lichtjahren und mehr tatsächlich als homogen und isotrop betrachtet werden kann. Dies steht im Widerspruch zu früheren Annahmen, die zuletzt der Folgerung einer beschleunigten Expansion samt Existenz einer \rightarrow *dunklen Energie* zugrundegelegt wurden.

Urknall: \rightarrow 'Big Bang'

Vakuum: Der Beginn fiktiver inflationärer Phasen irgendwelcher, ohnehin buchstäblich widersinniger, 'Parallel-Universen' wird heute mit Vorliebe irgendwelchen Quantenfluktuationen eines 'falschen Vakuums' zugeschrieben, dem bezeichnerweise allerdings jede Energiedichte abgesprochen werden muss. Diese nämlich würde die Existenz eines universalen \rightarrow *Einstein-Tensors* verlangen, den es außer im Rahmen von \rightarrow *SUM* dafür bisher gar nicht gibt. Der Grund ist, dass so etwas dort zwar einem chaotischen Inflationsszenario entsprechen könnte – plötzlich aber nicht mehr im Nichts, sondern in einem stationären Hintergrunduniversum, das jedem Modell einer einmaligen Urknall-Entstehung samt Raum und Zeit die Grundlage entzieht.

Windungstensor: Dieser eigentlich wohlbekanntes mathematische Ausdruck mit drei Indizes hat wegen seiner Antisymmetrie anstatt 4×16 nur $4 \times 6 = 24$ unabhängige Komponenten, 18 davon nach mathematischer Ausdrucksweise 'räumlich', 6 davon

'zeitlich'. Dies deutet unmittelbar hin auf die vierundzwanzig \rightarrow *Elementarteilchen* mit halbzahligem Spin. Die physikalische Existenz des Windungstensors aber würde die geometrische Interpretation im Sinne einer realen 'Raumzeit' der \rightarrow *allgemeinen Relativitätstheorie* widerlegen, weil ein derartiger \rightarrow *Tensor* mit einer durchgängigen Gültigkeit des \rightarrow *Äquivalenzprinzips* unverträglich wäre und in diesem Rahmen somit überhaupt nicht auftreten dürfte.

Wirbelstrukturen: \rightarrow *Elementarteilchen*

Zeitdilatation: Einstein hat in seiner fundamentalen Arbeit „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ abgeleitet, dass beliebig bewegte natürliche Uhren gegenüber der Uhr eines ruhenden Beobachters langsamer gehen, wobei der Begriff 'ruhender Beobachter' sich auf ein ideales \rightarrow *Inertialsystem* bezieht. Dazu hat er als Beispiel angegeben, dass eine Uhr am Nord- oder Südpol gegenüber anderen am Äquator vorgehe. In Übereinstimmung mit seiner späteren \rightarrow *allgemeinen Relativitätstheorie* hat sich das allerdings als unzutreffend erwiesen. Obwohl also die Dinge nicht ganz so einfach sind, wie ursprünglich gedacht, existiert natürlich aber die als Zeitdilatation bezeichnete Verlangsamung der Ganggeschwindigkeit bewegter Uhren in Bezug auf diejenigen eines als ruhend vorausgesetzten Inertialsystems. In der gleichen Arbeit hat Einstein auch richtigerweise geschlossen, dass eine von einem ruhenden Beobachter ausgehende und zu diesem zurückkehrende Uhr nachgeht. Dieser in hypothetischer Anwendung auf biologische Uhren als Zwillingparadoxon bezeichnete Effekt wurde mit Atomuhren zweifelsfrei bestätigt.

Sie wollen doch nicht länger Ihren Freundinnen, Freunden, Kindern und Bekannten erzählen, dass es zum physikalischen Non-Sense eines inflationären Big-Bang 'Babys' keine ernsthafte Alternative gibt ...

INHALT

1 Ich und der Esel

Von einem der auszog die Relativitätstheorie zu verstehen
Einstein!
Es lebe die Freiheit
Die mathematische Visitenkarte
Willkommen im Wespennest
Wo sind die 'Peers'?
Am Start

2 Was ist dran am Konkordanzmodell?

Der Sündenfall der relativistischen Kosmologie
Eckpfeiler einer wackeligen Urknall-Theorie
Zufall und Zumutung
Des Universums neue Kleider

3 Aufklärung über die Lichtgeschwindigkeit

Das Stückwerk der Meter-Macher
Als die Relativitätstheorie einmal ins Rotieren geriet
Der Einfluss auf Maßstäbe und Uhren

4 Raum, Zeit und die Entwirrung eines euklidischen Knotens

Geometrie nach Maß
Das Netz in Fetzen
Das ausgezeichnete Bezugssystem
Relativität schlank

5 Das Orakel der Physik

Statt Holz dereinst Marmor
Die 24 Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen und das Geraune von der Weltformel

6 SUM - die einfachste Lösung der Einstein'schen Gleichungen

Wie mir an St. Martin ein Licht aufging
Die verwechselte Konstante der Rotverschiebung
Energiedichte und ein negativer Gravitationsdruck
Raum expandiert nicht
Die Supernovae als Geschenk des Himmels
Die Tauglichkeitsgrenzen von Eigenlänge und Eigenzeit

7 Tohu-va-bohu – die Entfesselung der Urknall-Kosmologie

Die Chance einer Versöhnung mit den Gesetzen der Natur
Das ewig junge Universum
Mikrowellenstrahlung und dunkle Materie
Und wenn dann die Theorien wechseln

8 Den Weg weiter ...

Anhang: Menschenkinder, Mutter Erde, Sonne, Mond und Sterne

*An den Grenzen des Wissens
Für eine handfeste Naturphilosophie
Hinter jeder Physik und darüber hinaus
Vom Leben zwischen deutschen Elfenbeintürmen*

Anmerkungen

Literatur

Glossar

**Vom ewig jungen Universum,
in dem unser
Kosmos
zu Hause ist**

Ist der unmögliche Quasar SDSS J0100+2802 durch ein Wurmloch der Raumzeit aus einem Parallel-Universum gekommen - oder vielleicht: ... Geht's noch?



**Mit unverbraucht aktuellen Ideen:
Der große Einstein,
wie ihn kaum einer kennt.**

Mit seiner Ablehnung der kosmologischen Konstante als 'größte Eselei' seines Lebens hatte Einstein einst recht. Deren heutige Wiederbelebung als dunkle Energie erweist sich als unnötiges Hirngespinnst... Die 18+6 Spin- $\frac{1}{2}$ -Elementarteilchen entsprechen exakt den 18+6 Komponenten des Windungstensors, was ebenfalls das 'Urknall'-Konzept widerlegen kann.

**Jubiläum 100 Jahre
Allgemeine Relativitätstheorie
Und dann so etwas!**

Denk mal - statt Denkmal:
Ein für unmöglich gehaltenes Buch.
**Aufklärung über die
Grundlagen der Kosmologie.**

Bericht eines Physikers, der einst auszog Einsteins Raum und Zeit zu verstehen.



digIT Verlag GmbH



Hauptstraße 23
56814 Bruttig-Fankel
0800-7241808
www.digit-direkt.de

Peter Ostermann, 1973 Dipl. Phys.
TH München, entwickelte während
seiner langjährigen Tätigkeit als Lehrer
dynamische Paradoxa der
speziellen Relativitätstheorie.
Nach Erfolg mit Heureka-Lernsoftware
– die von ihm und seinem Team
entwickelten Programme
ALI, Voxy und Grammy wurden über
eine Million mal verkauft –
arbeitet er einem bekannten Ratschlag
Einsteins folgend
seit 1992 als freier Physiker.

Hinsichtlich einer angestrebten
Einbindung der Quantenmechanik liegt
die Konzentration auf der noch
nicht abgeschlossenen Relativitätstheorie.

Dabei berücksichtigt er bisher mißverstandene
Ideen Albert Einsteins
und fühlt sich nichts und niemandem
verpflichtet als der kritischen Vernunft
junger und jung gebliebener
Leserinnen und Leser.



peter-ostermann.de
independent-research.org

Nachdem sich Einstein in jungen Jahren als Einziger vergeblich um eine Doktorandenstelle bemüht hatte, schrieb er:
„Gott schuf den Esel und gab ihm ein dickes Fell.“

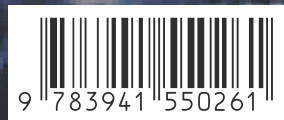
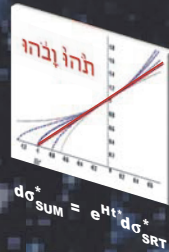
Danach, vor gerade 100 Jahren,
vollendete er die allgemeine Relativitätstheorie.

Inzwischen wird eine von niemand verstandene 'dunkle Energie'
auf die später hinzugefügte 'größte Eselei' seines Lebens zurückgeführt.
Wie passt das zusammen?

Niemand soll glauben, dass gerade heute die Reise zu Ende sei.
Stellvertretend für die Elite selbst denkender Menschen
machen sich Borromea Worthsward, Frank U. Frey,
Sigismund Sörgli und nicht zuletzt Mlle Bleu de Ley
mit auf den Weg.

Sie weigern sich, das naturwissenschaftliche Weltbild weiterhin dem
Urknalldogmatiker Hypolite van Tast zu überlassen.
Im Verlauf schrittweiser Aufklärung über die Grundlagen der
Kosmologie erkennen sie die Schönheit
eines ewig jungen Universums.

Dabei als Reisebegleiter
samt Esel einmal ganz anders: der große Einstein
mit unverbraucht aktuellen Ideen.



9 783941 550261

ISBN 978-3-941550-26-1