

Eine neue Vorstellung von Raum und Zeit im Universum

**Gravitation unter der Annahme, dass es keinen
Raum ohne Materie geben kann**

Matthias Hauser, Hüntwangen, Februar 2020

Zusammenfassung

Wenn Elementarteilchen und Raum und Zeit sich bedingen, könnte dies viele Theorien und Modelle des Universums vereinfachen, die Gravitation, die beschleunigte Expansion des Universums, die Unerreichbarkeit von Lichtgeschwindigkeit für Materie sowie Quanteneffekte, wie z.B. die Verschränkung oder den Dualismus von Quanten als Teilchen und Wellen erklären. Dazu braucht es eine Vorstellung, wie Elementarteilchen, Raum und Zeit entstehen und was wäre, wenn diese nicht wären. Diese Vorstellungen lassen auch darauf schliessen, dass Quarks wirkliche Bausteine der Materie sein müssen und nicht noch kleinere Elementarteilchen enthalten.

Reduziert man die populärwissenschaftliche Literatur auf die darin dargestellten tatsächlichen Beobachtungen und Messungen wäre ein solches Universum denkbar.

1. Einleitung und Inhalt

«Raum und Zeit existieren nicht ohne Materie, sondern werden durch sie hervorgerufen. Und umgekehrt» «Gravitation und Expansion des Universums sind dasselbe, aber in umgekehrter Richtung»

In der populärwissenschaftlichen Literatur, die ich zum Thema gelesen habe (*siehe Kapitel 4*), werden diese Ideen nicht vertreten und trotzdem finde ich keine Schilderung von Experimenten oder Beobachtungen, welche nicht *auch* diesen Gedanken als Grundlage für Berechnungen zulassen.

Es gibt viele – zum Teil abenteuerliche und komplizierte – Theorien, zum Beispiel *warum* Masse den Raum und die Zeit krümmt und wie man Quantenmechanik mit der Relativitätstheorie verbinden kann. Diese sind *teilweise* nicht mit den nachfolgenden Überlegungen kompatibel – die Entstehungsgeschichte des Universums – Urknall, Inflation, Bildung von Sternen und Galaxien ist es aber sehr wohl.

Die folgende Betrachtung ist in *zwei wesentliche* Abschnitte gegliedert, sowie in einen, den man bitte lesen soll, wenn man sich darüber wundert, dass ein Laie Überlegungen zu Materie, Raum und Zeit veröffentlicht - spätestens lesen Sie ihn bitte dann, bevor Sie mich für diese Überlegungen öffentlich *«in den Senkel stellen»*.

1. Einleitung und Inhalt (*Seite 2*)
2. Raum- und Zeit als Folge von Materie – Betrachtung über Gravitation und Quanteneffekte (*Seite 3*)
3. Wesen und Entstehung von Materie (*Seite 6*)
4. Legitimation für Laien, sich Gedanken über das Universum zu machen (*Seite 8*)
5. Schluss

Je weiter die Forschung expandiert, desto tiefer dringt man. Der Gedanken, dass es sich bei Tiefe und Expansion um dasselbe handelt, ist bereits im Wort *Universum* angelegt. Unus (einer, ein Einziger) versum (gewendet) – «Alles in sich gekehrt» – ungefähr so bei Christophe Galfard (*siehe Kapitel 4*) gelesen – In diesen Zusammenhang taucht der folgende Text ein.

2. Raum- und Zeit als Folge von Materie – Betrachtung über Gravitation und Quanteneffekte

Die Relativitätstheorie zeigt, dass für Quanten, die immer masselos sind und sich deshalb mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, die Zeit stillsteht und dass sich für sie der Raum in Bewegungsrichtung krümmt, letztlich zusammenfällt.

Die Quantenmechanik zeigt, dass sich ein Quant nicht nur überall aufhalten kann, sondern auch überall ist, bis er gemessen wird, *im Moment* der Messung ist er nur am *Ort* der Messung. Die Wechselwirkung eines Quants mit einem Materieteilchen ist das Nadelöhr, nach dessen Querung räumliche und zeitliche Verbreitung des Quants vorgegeben sind. Die Quantenmechanik zeigt weiter mit dem Phänomen der Verschränkung, dass ein Quant, das im Raum an zwei Orten auftaucht, derselbe Quant ist.

Diese Beobachtungen und betreffend Relativitätstheorie die Konsequenz aus dem Gedankenspiel «Reise mit Lichtgeschwindigkeit» sind möglich, wenn der Quant «Zeit» und «Raum» in Bewegungsrichtung nicht kennt bis er mit Materie wechselwirkt und dadurch in einem bestimmten Moment im Raum entsteht (z.B. Lichtquelle emittiert Photon) oder ganz oder teilweise verschwindet (z.B. Atom schluckt Photon). Im Schatten ist kein Sonnenstrahl: Dort ist der Quant auch nicht. Fazit: Wechselwirkung gibt dem Quant Ort (Raum) und Zeit.

Soweit nichts Neues.

Trotz der Erkenntnis über die grundsätzliche «Raumzeitlosigkeit» von Quanten, begegne ich in der populärwissenschaftlichen Literatur (*siehe Kapitel 4*) in Gedankenspielen zwei *räumlichen und zeitlichen* Bildern, um den Zustand am Anfang des Universums zu beschreiben: Das Eine: Da ist *trotzdem* ein Raum und dieser Raum ist gefüllt mit «Feldern», die Kräfte hervorrufen können und verschiedene Quanten entstehen lassen können, die in der Wechselwirkung miteinander alle Teilchen entstehen lassen, die wir heute für unser Universum brauchen. Das Andere: Es gibt einen Raum um den Raum herum und bevor es den Raum schon gab. Das Universum ist eine von vielleicht vielen «Blasen» darin (seit der Entdeckung der Beschleunigung der Expansion des Universums ist dieses zweite Bild auch als Inflationsraum beschrieben). Beide Bilder zeigen: Offenbar wird die Raumlosigkeit von nicht wechselwirkenden Quanten mit Räumen (und damit auch Zeiten) gemalt. Davon müssen wir uns trennen.

Raumlosigkeit bedeutet: Es gibt keinen Raum. Zeitlosigkeit bedeutet: Es gibt keine Zeit. Ohne Raum und Zeit ist man gleichzeitig überall, nie und ewig.

Nehmen wir also an, es gibt tatsächlich keinen Raum.

Das widerspricht im ersten Moment unserer täglichen Erfahrung und stimmt offensichtlich nicht. Doch *jeden* Raum, dem wir beobachten können, ist hervorgerufen durch Materie, die zueinander in einem Abstand steht. Wäre da kein Abstand, so ergäbe sich auch kein Raum. In anderen Worten: Raum messen wir mit Raum (ein Meter ist ein definierter Abstand). *Ohne Materie gibt es keinen Beleg für Raum.*

Das Gleiche gilt für die Zeit.

Nehmen wir an, es gäbe keine Ereignisse. Keinen radioaktiven Zerfall. Nichts. Wir messen die Abfolge von Ereignissen heute durch den Vergleich mit einem Takt, der ebenfalls eine definierte Abfolge von Ereignissen ist. *Ohne Ereignisse gibt es keine Belege für Zeit.*

Da sich somit Raum und Zeit ohne Materie nicht belegen lassen, dürfen wir uns ohne Materie keine Raumzeit vorstellen, die irgendwie verformt werden kann und das Universum ausfüllt.

Es ist nur Quant in Lichtgeschwindigkeit.

Wenn nun in einer solchen Raum- und Zeitlosigkeit plötzlich EIN einzelnes Materieteilchen entsteht (*wie das funktionieren könnte, siehe Kapitel 3*), so haben wir einen Ort UND einen Zeitpunkt (ein Stücklein Raumzeit) und eine für auf das entstandene Materieteilchen beschränkte Gebundenheit der Lichtgeschwindigkeit. Ein Unterbruch («ein Loch») in der Raum- und Zeitlosigkeit. Sofern raum- und zeitlose Quanten mit diesem einzelnen Teilchen Materie wechselwirken oder aus diesem hervorgehen, haben sie einen klaren Zeitpunkt und Ort. Das ist der Beginn eines definierten Raumes, denn von diesem Startpunkt aus können wir – lassen wir die Gravitation noch beiseite – mit Weg, Zeit und (Licht-)Geschwindigkeit eine Ausdehnung berechnen. Da ein Quant *ohne Wechselwirkung mit weiteren Materieteilchen* überall ist, passiert diese Ausdehnung des Raumes vom Zentrum aus kugelförmig, wie eine Erdbebenwelle von ihrem Hypozentrum aus. Dabei erhält jeder denkbare Punkt im Raum einen messbaren Ort und Zeitpunkt.

Raumlos bedeutet auch, dass Ausdehnung keine Bedeutung hat, Begriffe wie «nach innen strebend» oder «nach aussen strebend» bedeuten nichts. Die gleiche Ausdehnung, wie sie nach aussen stattfindet, muss von einem «Hypozentrum» ausgehend auch nach innen gelten. Aus der räumlichen menschlichen Perspektive betrachtet, heisst das, wir stossen im Innern jedes Elementarteilchens auf die gleiche Grenze, wie am Rand des Universums. Falls man das beobachten würde: Es scheint nicht nur als die gleiche Grenze, sondern bezogen auf ein Quant (gäbe es nur einen) und ein einzelnes Materieteilchen (gäbe es nur eines), die in Wechselwirkung standen, IST es die gleiche Grenze.

Es gibt aber nicht nur ein einzelnes Materieteilchen im Universum, das mit Quanten wechselwirkt. Quanten, die von einem Materieteilchen emittiert werden, können, von einem anderen Materieteilchen wieder geschluckt werden: Beide Ereignisse sind messbar und definieren damit einen Ort und Zeitpunkt.

Raum und Zeit, die von verschiedenen Materieteilchen ausgehen, wird vereint – was weder heisst, dass Orte zusammenfallen noch dass Zeiten zusammenfallen, aber der Unterbruch im Raum- und Zeitlosen wird vom Inneren dieses Unterbruchs aus betrachtet, zum Beispiel aus der Perspektive des Menschen, grösser. Dies führt zu folgenden beiden Überlegungen, wobei die zweite eine Erklärung für die Gravitation sein könnte:

- Wird ein Quant emittiert, werden Raum und Zeit von dieser Emissionsstelle ausgehend definiert, erschaffen. Da solche Emissionsstellen heute auseinanderliegen und durch die Ausdehnung von Raum und Zeit zueinander in Bewegung sind, müsste dies eine zeit- und distanzabhängige Beschleunigung der Ausdehnung des sichtbaren Universums erklären. Das berühmte Bild des Universums als aufgehender Teig, in welchem sich jede Rosine von jeder anderen entfernt, muss so ergänzt werden, dass von jeder Rosine aus mehr neuer Teig entsteht – wobei da nichts Materielles ist, lediglich die durch den Quant definierte Grenze der Orte, die eine Information über Raum und Zeit besitzen und die wir ja nur sehen, wenn eine Wechselwirkung Quant mit Materieteilchen stattfindet, was sie wiederum zu Zentren der Raum- und Zeitdehnung macht.
- Materieteilchen, die sich zur gleichen Zeit am gleichen Ort befinden, erhalten die gleiche Zeit und den gleichen Ort. Womit mindestens aus zwei eigenständigen Räumen und Zeiten ein Raum und eine Zeit geworden ist. Das Zusammenfallen von Raum und Zeit («Wirkungskreise der Quanten von Materieteilchen ausgehend») in Abhängigkeit von Anzahl und Abstand angehäufter Materieteilchen ist Gravitation: Keine «Anziehungskraft», sondern die Vernichtung von Raum und Zeit, weil zuvor eigenständige Räume und Zeiten deckungsgleich werden müssen: Es kann zu einem Zeitpunkt an einem Ort nur einen Ort und nur eine Zeit geben (wenn die Materie tatsächlich zusammenfällt, was bei unterschiedlicher Geschwindigkeit, sofern diese beibehalten wird, ja nicht passiert). Wenn ein Apfel auf die Erde fällt, wird zwischen den

beiden Körpern Raum und Zeit vernichtet: Betreffend Raum ist es augenfällig, Abstand wird verringert, auch die Angleichung der verschieden laufenden Uhren von Apfel und Erdoberfläche kann man messen.

Vermutlich lässt sich mit dieser Betrachtungsweise relativ einfach erklären, warum in der Formel für die Gravitationskraft nach Newton Massen multipliziert werden und durch den Radius im Quadrat dividiert wird: Die Kraft muss mit «der Fläche» des durch die beteiligten Elementarteilchen-Massen gemeinsam definierten Raumes zusammenhängen. Je näher die Massen zusammenliegen, desto grösser ist die Überschneidung der von ihnen ausgehenden Flächen des definierten Raumes.

Die Nähe der Materieteilchen führt dazu, dass durch Materieteilchen emittierte Quanten von anderen Materieteilchen gerade wieder geschluckt werden, statt dass sich Raum und Zeit entwickeln würden, wie wenn ein alleinstehendes Materieteilchen mit einem Quant wechselwirkt. So wird einerseits Raum und Zeit ganz konkret vernichtet und andererseits gleichzeitig beim Schlucken der Quanten die Energie in der Elementarteilchenanhäufung erhöht.

Somit sind Gravitation und Expansion des Universums durch die gleiche Ursache erklärbar.

Das ergibt nun insgesamt ein Universum, das sich in seiner Raumgeometrie etwa so zeigen dürfte:

Teilweise (aber nicht unbedingt) verbundene Räume definiert durch Strahlung, die (mit Lichtgeschwindigkeit) von einem bestimmten Ort und einem bestimmten Zeitpunkt ausgeht. Jede Wechselwirkung eines Quant mit einem Materieteilchen, bei welcher der Quant emittiert bleibt oder wird, ist Zentrum einer Raumausdehnung. Kugelförmig um Materieteilchen herum – und erst recht in ihrem Inneren – fallen Räume und Zeiten von verschiedenen Materieteilchen zusammen und dadurch wird Raum und Zeit abhängig von Masse und Abstand der Materieteilchen vernichtet.

Wir können beobachten, wenn Quanten von Materieteilchen ausgehend, unsere Messgeräte erreichen und sehen, dass der Raum expandiert.

Und auch wenn an einem Ort und zu einem bestimmten Moment schlagartig viel Raum und Zeit vernichtet wird: Die Vernichtung des Raumes wird in der Position von Materieteilchen zueinander sichtbar (Gravitationswellen).

Raum und Zeit und damit ein Universum und dessen Beginn bedarf also nur der Wechselwirkung eines oder mehrerer Materieteilchen mit einem Quant. Viele Materieteilchen mit vielen Quanten lassen ein Universum wie das unsrige erklären.

3. Wesen und Entstehung von Materie

Im Kapitel 2 habe ich den Gedanken beschrieben, dass eine Wechselwirkung zwischen Materieteilchen und Quanten Raum und Zeit erst schafft, und diese auch «gegen innen» gerichtet sein können - weil ein Quant raumlos ist, ist «innen» und «ausen» aus seiner Sicht bedeutungslos – es gibt nur eine Wechselwirkung, die zeit- und raumverursachend ist, weil von dieser aus mit Lichtgeschwindigkeit nach innen und ausen mögliche nächste Wirkungsorte des Quanten definiert werden. Folglich enthalten Materieteilchen Zeit und Raum.

Von uns aus gesehen ist Zeit und Raum im Innern von Teilchen Ursache oder Voraussetzung für deren Masse. Wir sind damit bei $E = mc^2$, E als Grösse des Quants, c als Konstante des Raumlosen (Frequenz mal Wellenlänge) und m, die Masse, das was bleibt, wenn man mit der Rechnung $E : c^2$ dem Quant seine Raum- und Zeitlosigkeit nimmt. Quant geteilt durch (Raum- und Zeitlosigkeit) gleich Raum oder Masse. So formuliert tönt es fast logisch, dass Masse und Raum einander bedingen oder *einander sind*. Es ist auch logisch, dass Quant geteilt durch Geschwindigkeit *langsam* wird. Und dass, wenn man Raum und Zeit auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt, die genau gleichen Eigenschaften wieder sich einstellen, wie ein Quant hat – weil sie ja aus ihm hervorgingen, sie also die Eigenschaft von Materie einbüßen.

Wie sind nach innen gerichteter Raum und Zeit strukturiert, so dass im Raum die bekannten Materieteilchen entstehen?

Man muss vermuten, dass die Besonderheit, welche Quarks – die kleinsten Teilchen von Materie - von anderen Elementarteilchen unterscheidet, damit zusammenhängt:

Quarks, welche unsere Protonen und Neutronen, als die Orte der Masse in Atomen, ausmachen, kommen nie alleine vor. Werden sie in Teilchenbeschleunigern doch getrennt, wird dabei so viel Bindungsenergie frei, dass ein neues Quark entsteht. Es ist, als könnte man Raum und Zeit nicht einfach wegspalten. Dies ist erklärbar: Die Kollision von Teilchen, die zwei Quarks trennen soll, bildet selbst ein klar definierter Zeitpunkt und ein klar definierter Ort und ist zudem Ansatzpunkt für eine Energiemenge, Quanten, die man für diese Spaltung ja genau dort auf den Punkt bringt und wieder von genau diesem Punkt aus verstrahlt. Es muss gemäss den Gedanken im vorherigen Abschnitt dieses Texts, somit neuer Raum und neue Zeit entstehen, und damit auch neue Masse, weil Raum auch von diesem Punkt aus nach innen wirkt. Dass also in einer solchen Situation ein neuer Quark entsteht, lässt darauf schliessen, dass Quarks wirklich eigene Bausteine der Materie sind und nicht noch kleinere Elementarteilchen enthalten.

Es gelingt, bei genügend grosser Energie, aus Quanten auch Elementarteilchen und ihre Antiteilchen (zum Beispiel Elektronen und Positronen) zu schaffen, die sich aber, innerhalb ihnen durch Materieteilchen zugeteilter Räume, z.B. Orbitale im Atom – oder sogar im ganzen Universum, *quantenähnlich* verhalten, sofern sie sich, Anti-Teilchen und Teilchen nicht gerade wieder gegenseitig vernichten und Quant werden. So wirkt zum Beispiel elektromagnetische Anziehungskraft im ganzen Universum – das heisst, sie ist, beinahe raumlos. Wenn also ein Quant zu einem bestimmten Zeitpunkt Elementarteilchen schafft, die sich selber wieder wie Quanten verhalten, entstehen kaum Raum und kaum Zeit und folglich auch fast keine Materie. Gleiches gilt bei der Umkehrung des Prozesses, wenn ein Elektron und ein Positron zu einem Quant werden. Umwandlungen vom Raum- und Zeitlose in ein anderes Raum- und Zeitlose sind für Zeit und Raum der beteiligten Quanten und die Teilchen beinahe unbedeutend. Elektronen und Positronen haben nicht mehr ganz Lichtgeschwindigkeit, also für einen Moment eine Zeit, einen Raum, eine Masse, die aber gerade «wieder vergessen ist», wenn Elektron und Positron verschmelzen. Doch aus der Sicht Dritter ist eine solche Umwandlung eben trotzdem ein Ereignis, das zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort stattfindet. Wenn genau dann und dort ein

zweiter Quant zugegen ist, den dieses Ereignis beeinflusst, erlebte dieser einen Zeitpunkt und einen Ort (wie wenn im Doppelspaltexperiment bei den Spalten gemessen wird), ein «Hypozentrum» (siehe Kapitel 2) und damit definiert sich Raum und Zeit, *ohne* dass der zweite Quant in Teilchen zerfällt. So könnte ein Quark, geschaffen werden.

Zeitlos, raumlos, energiereich und Quanten, die in diesen Bedingungen zu Teilchen zerfallen können, sind gemäss diesen Überlegungen die Zutaten, die es für Elementarteilchen, Materie, Raum und Zeit braucht. Ziemlich genau so, wie sich heute die verschiedenen Theorien über die Entstehung des Universums die Bedingungen vorstellen – nur dass eben am Anfang nicht irgendwelche Felder oder Raum war, sondern letztlich Stahlung, die in Teilchen und Antiteilchen zerfallen kann, die sich meistens sofort wieder vereinen, manchmal aber ist ein solches Ereignis Auslöser für die Bildung eines Quarks und damit die Schaffung von Raum und Zeit.

Die Aufnahme von Raum und Zeit in das Innere eines Teilchens, die Schaffung von Raum und Zeit gegen aussen, kugelförmig von einem Ereignis weg, die Idee, dass Raum und Zeit aber immer nur einmal definiert sind und folglich bei der Annäherung von Materieteilchen Raum und Zeit vernichtet werden, die Bahn, welche die Teilchen verfolgen, die Eigenschaft eines Photons, in ein Elektron und Positron zu zerfallen, welches vielleicht plötzlich dem Raum und der Zeit eines Quarks in der Nähe unterliegt: Dies alles dürfte den Teilchenzoo verursachen, den wir in der Quantenmechanik beobachten. Vermutlich lassen sich ausgehend von diesen Geometrien der Spin der Elementarteilchen oder den Aufenthaltsraum der Positronen bestimmen (vielleicht rutschen diese mit ihrer Beinahe-Massenlosigkeit und der Eigenschaft von Quanten irgendwie in den Raum und die Zeit zwischen oder in den Quarks eines Protons. Das würde die positive Ladung der Quarks in den Protonen erklären. Und auch, warum das Universum als Ganzes nicht elektromagnetisch positiv ist, das müsste es sein, wenn es neben den sich neutralisierenden Elektronen und Protonen irgendwo «freie» Positronen gäbe (vorausgesetzt es gibt keine Antiquarks zur Bildung von Anti-Atomen, welche dann die Positronen aufnahmen). Stimmt die Vermutung, dass Positronen in den inneren Raum und die innere Zeit der Quarks hineinrutschen und diesen Ladung verleihen, dann wäre die Suche nach der Antimaterie beendet und die Frage der Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie geklärt.

Der Raum und die Zeit, welcher um und in Quarks geschaffen ist, sollte erklären, warum Quarks zu dritt vorkommen müssen. Können sie so Elektronen in ihre Orbitale zwingen? Man kann vier Kugeln so anordnen, dass jede jede berührt – warum besteht dann das leichteste Atom nur aus drei Quarks (statt vier) und dafür einem Elektron? Macht erst das Zusammenspiel von äusserem Elektron und inneren Positron Materie langfristig haltbar?

Diese Vorstellung von Materie macht einleuchtend, dass man einige Elementarteilchen mit Energie durch Beschuss spalten kann. Spalten bedeutet den Raum zwischen den noch kleineren Teilchen erweitern und Raumerweiterung funktioniert mit Energie. Würde damit übrigens nicht auch erklärt, warum Wärmezufuhr Atome zum Zittern bringt?

Schwarze Löcher

In der Erklärung für schwarze Löcher verbindet sich die in Kapitel 2 geschilderte Vorstellung von Gravitation mit der gerade vorhin geäusserten Vorstellung von Raum und Zeit im Inneren und rund um Materieteilchen. Es muss ab einer bestimmten Kompaktheit (viel Materie, kleine Oberfläche) einer Ansammlung von Materien durch das Überschneiden der individuellen Zeiten und Räume dieser Teilchen dazu kommen, dass Raum und Zeit der Teilchen zuerst immer stärker und schlussendlich vollständig zur Deckung gelangen und vernichtet werden. Ein Gravitationskollaps. Schwarze Löcher sind somit Fenster zur Raum- und Zeitlosigkeit, wo nur Quanten überleben können.

4. Legitimation für Laien, sich Gedanken über das Universum zu machen

Die Frage, warum Existenz möglich ist, beschäftigt jeden Menschen. Ein Beleg dafür sind Religionen: Es gab bislang kein Volk, welches nicht irgendwo in seiner Geschichte eine Art gemeinsamer Glaube über Moral, Ethik und die Schöpfung der Welt pflegte und so seinen Angehörigen Antworten lieferte. Die Mythen sind vielfältig. Oft haben sie in der Zeit ihrer Bildung die Wahrnehmung der Welt, welche ein Volk *damals* hatten, berücksichtigt. Himmel, Erde, Licht, Schatten, Lebensformen, Gut und Böse. Der gemeinsame Glaube sorgte für Zusammenhalt. *Und wurde (leider) manchmal auch dann noch unverändert gepflegt oder verordnet, als Wahrnehmungen sich veränderten.*

Unsere Wahrnehmungen sind präziser geworden. Messinstrumente, Fernrohre, die um die Erde kreisen, globale Verknüpfung von Information mit Lichtgeschwindigkeit, Beschleuniger, die kleinste Teilchen mit hohen Geschwindigkeiten aufeinanderprallen lassen, so, dass Spuren der Bruchstücke sichtbar werden, Gravitationswellendetektoren... Resultate klug angelegter Experimente (z.B. Messung der Lichtgeschwindigkeit, Doppelspaltexperiment u.a.) und zufällige Beobachtungen, Naturgesetze – die dadurch komplexer wahrgenommene gesamte Realität – müssen in einer aktuellen Schöpfungsgeschichte abgebildet werden, die überdies mathematischer Logik genügen muss. Wir haben heute in den meisten Staaten ein stabiles Rechtssystem und gemeinsame ethische Werte. Anders als in den Religionen fällt für eine aktuelle Schöpfungsgeschichte die Rolle als fundamentale Moralreferenz für das menschliche Handeln weg und schon gar nicht muss sie Autorität rechtfertigen oder gar einen Schöpfer beweisen: Der Zerfall der Gesellschaft droht nicht. Daher dürfen wir uns guten Gewissens auch ohne Religion der Frage widmen, wie Existenz möglich ist und sollten uns bemühen, eine allgemeingültige sachliche Antwort zu finden.

Einige Naturwissenschaftler (z.B. Stephen Hawking) rufen durch Bücher und Dokumentarfilme Laien geradezu dazu auf, sich selbst in das Vergnügen des Nachdenkens über unsere Existenz zu begeben. Vielleicht hoffen sie – so hoffe ich – dass die Fantasie vieler Hirne letztlich die Suche der Naturwissenschaften bereichert. *Daher wäre es nett, folgende Ausführungen nicht ins Lächerliche zu ziehen.* Diese Befürchtung habe ich, weil ich meine Überlegungen so naheliegend empfinde, dass sie bestimmt tausende Male getroffen worden sind. Und doch finde ich sie nirgends beschrieben.

Andererseits stützen sich Berechnungen des Universums auf Interpretationen von Beobachtungen und auf eine Idee, wie mit diesen zu rechnen sei. Manchmal werden dazu Annahmen getroffen, Vereinfachungen getätigt und mit Wahrscheinlichkeiten argumentiert, auf deren Fundament dann Wissenschaftler ganze Gedankenhochhäuser rechnen. Man kann mit vielen Daten und Problemstellungen richtig rechnen, oft führen verschiedene Rechnungswege zu richtigen Teillösungen: Dies ist Alltag im Mathematikunterricht der Volksschule dürfte auch dann gelten, wenn sich Rechnungen auf viele Daten stützen und mit der Realität viele übereinstimmende Resultate produzieren. *Solange noch Annahmen im Spiel sind – wenn das Gesamtbild der Realität noch nicht durchgehend getroffen ist – dann ist es nicht falsch, selbst als Laie, zu fragen, ob Dinge anderes betrachtet und Rechnungsideen modifiziert werden müssen.* Etwas anderes kann ein Laie ja kaum tun: Für die Mathematik selbst dazu ist ein langes und hartes Studium notwendig.

Motivation auch ohne mathematisches Werkzeug über grundlegende Ideen nachzudenken liefert zum Beispiel das unterhaltsame Buch *«Eine kurze Geschichte von fast allem»* von Wissenschaftsjournalist Bill Bryson, welches ich von einem Schüler erhalten habe. Es zeigt wunderbar, wie überraschend und oft unscheinbar eingeläutet die Geschichte der Naturwissenschaften Kurven schlug. Dies macht Mut, trotz bestehenden grossen Gedankengebäuden auch Stoff der Grundmauern neu zu betrachten.

Warum mich selbst diese Fragen umtreiben, weiss ich nicht. Es geht und ging offenbar den meisten Menschen so.

Ich sass schon als Primarschüler mit dem Fernglas auf meinem Bett und schaute zum Fenster hinaus in den Sternenhimmel, wurde Sekundarlehrperson für Naturwissenschaften, um mich mit den Themen beschäftigen zu dürfen ohne mich spezialisieren zu müssen, diskutierte früher verwandte Fragen gerne in der Erwachsenen-Interessentengruppe der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland. Doch seit 15 Jahren bin ich Vater, solche abendfüllenden geistigen Extravaganzen haben im Alltag kaum Platz. Lesen und Denken schon.

Deshalb sind die Bücher, die ich zum Thema gelesen habe, alles einfach zu verstehende Bestseller:

«Eine kurze Geschichte der Zeit» von Stephen Hawking, «Das Universum in deiner Hand» von Christophe Galfard, «Elefanten im All» von Ben Moore, «Jenseits aller Grenzen» von Richard Koch. Dazu kommen unzählige filmische Dokumentationen, zum Beispiel der Film «Einsteins Universum» der BBC aus dem Jahr 1978 mit dem wunderbaren Peter Ustinov.

Der Gedanke, dass Raum nur existiert, wenn auch Materie da ist, kam mir bei der Beschäftigung mit einer grundlegenden Lektion im Fach «Natur und Technik» der Volksschule, Mechanik, Lektion 1: Messen ist Vergleichen. Es gibt in der Natur keine Meter, sondern nur Längen und Abstände, die mit anderen Längen und Abständen verglichen werden können: Und stets entsteht eine Länge zwischen Punkten der Materie. Genauso ist es mit der Zeit: Stets entsteht eine Zeit zwischen zwei Ereignissen. Dieses «Unselbständige» von Raum und Zeit zusammen mit den Aussagen über den Zeitstillstand und die Raumkrümmung bei Lichtgeschwindigkeit sind Auslöser meines Grübelns und dieses Textes.

Da ich Laie bin, mich völlig auf populärwissenschaftliche Literatur und Gedankenexperimente statt auf Mathematik stütze, in meinem Umfeld niemanden finde, der sich für die naturwissenschaftliche Grundlage der Existenz des Universums interessiert und dabei ungefähr etwa gleich wenig weit im Wissensstand ist, wie ich, veröffentliche ich den Text, ohne dass er bislang von Dritten gegengelesen wäre, weit hinten im eigenen Blog und publiziere Links nur gegenüber Personen, die es interessieren könnte. Konstruktive Rückmeldungen freuen mich.

5. Schluss

Ein Universum, dass sich dadurch ergibt, in dem Raum und Zeit nicht als durch Materie verformbares Gefäss für Materie betrachtet werden, sondern direkt mit der Materie verbunden sind, ist leichter zu verstehen als komplizierte Raumgeometrie von schwingenden Saiten, elf Dimensionen, Multiversen, Quantenfeldern.

Existenz in Raum und Zeit folgt demnach einzig aus der Eigenschaft von Energiequanten in Raum- und Zeitlosigkeit.

Es lassen sich mit dieser Betrachtung wahrscheinlich einige der heutigen Probleme von Theorien lösen (z.B. Asymmetrie der Teilchen, das Nicht-Vorhandensein von Gravitonen und Antiquarks, die Ursache der Raumkrümmung durch Materie, die Vereinigung von Quantenmechanik und Relativitätstheorie und weitere).

Der Ablauf der Expansion des Universums ist in obigen Gedanken kein Thema, weil der Text nicht auf die Entwicklung, sondern auf das grundlegende Wesen des Universums fokussieren. Doch Phänomene des Grossen und des Kleinen, schwarze Löcher, Planck'sche Mauer, kosmische Hintergrundstrahlung und weitere müssen durch die hiermit angeregte neue Betrachtung nicht umgedeutet werden.

Womit das Ganze nun zu rechnen wäre.

14. Februar 2020, M. Hauser