

Schöpfungsglaube und Naturwissenschaft

**Aspekte der Erkenntnis
angesichts der
Experimente am CERN**

Reinhart Gruhn

Minden 2008

Schöpfungsglaube und Naturwissenschaft

Aspekte der Erkenntnis

I. Glaube und Naturerkenntnis beziehen sich auf die Wahrnehmung unserer Wirklichkeit. Aller Wahrnehmung der Wirklichkeit liegen Fragen zu Grunde: Was können wir überhaupt wissen? Was ist „innen“ und entspringt der Innenansicht des wahrnehmenden Menschen? Was ist „außen“ und entspricht dem Sosein und der vorhandenen Welt? Noch grundsätzlicher fragte Gottfried Wilhelm Leibniz: Warum ist überhaupt etwas und nicht vielmehr nichts? Problematisierte diese Frage die Vorgegebenheit der Außenwelt, so verknüpfte René Descartes Innen und Außen im denkenden Ich. Er unterschied die *res cogitans*, das Denken, und die *res extensa*, die Dinge. In dem berühmten Satz „*cogito ergo sum*“ wird beides unlösbar im Ich verknüpft: Das denkende Ich ist die Begründung seiner wirklichen Existenz, und umgekehrt: Die Wirklichkeit findet ihren Grund im denkenden Ich des Menschen.

Was aber garantiert mir, dass das, was ich mir mit Sinnen und Verstand „ein-bilde“, auch tatsächlich die äußere Wirklichkeit „ab-bildet“? Inwieweit entspricht die Wirklichkeit der Dinge dem Bild, welches das Denken meines Verstandes entwirft? Diese weitreichende Frage kann nicht so ohne weiteres entschieden werden. Sicher kann man aber sagen, dass all unsere Erkenntnis unter den Bedingungen von Raum und Zeit geschieht, ja dass mit Immanuel Kant gesprochen Raum und Zeit die unsere Erkenntnis begründenden und begrenzenden Anschauungsformen sind. Denken ohne Anschauung eines Inhaltes ist leer, Anschauung ohne Denken in Begriffen der Vernunft ist blind. Erkenntnis der Dinge außerhalb meiner Subjektivität ist zwar möglich, aber sie ist immer den Rahmenbedingungen von Raum und Zeit sowie den Vernunftbegriffen des denkenden Ichs unterworfen. Menschliche Erkenntnis kann sich weiterhin auf das Unendliche ausrichten, bleibt aber selber durch Raum und Zeit immer endlich begrenzt. Dies macht die Größe und zugleich die Unvollkommenheit menschlicher Erkenntnismöglichkeit aus.

Naturwissenschaftler unserer Zeit haben auf der einen Seite zu einer ungeheuren Vermehrung unseres Wissens und Erkennens beigetragen; kein Jahr, kein Monat vergeht, in dem nicht neue Erkenntnisse gewonnen und heute dank Internet sogleich der Öffentlichkeit bekannt gemacht werden. Auf der anderen Seite aber enthüllen sich fast mit jedem Erkenntnisfortschritt neue Rätsel, ganz gleich ob in der modernen Physik, in der Biologie oder in der Medizin. Max Planck wird das Wort zugeschrieben, dass unser Wissen allenfalls ein Tropfen im Ozean der Unwissenheit sei, und der Astrophysiker Günther Hasinger schreibt in der Einleitung zu seinem Buch über „Das Schicksal des Universums“ [München 2008³, S. 1] „Seit Einstein haben unsere Erkenntnisse riesige Schritte gemacht, und trotzdem habe ich manchmal das Gefühl, wir wissen immer weniger, je mehr wir dazulernen. Mit jeder neuen Erkenntnis stoßen wir eine weitere Tür zum Unbekannten auf, mit jeder beantworteten Frage jedoch entdecken wir wieder eine Menge neuer, noch verschlossener Türen.“ Unser Wissen wächst zwar exponentiell, aber unser Nichtwissen wächst in noch höheren Potenzen. Das treibt den Forscherdrang weiter an, indem die Grenzen des Bekannten immer weiter vorgeschoben werden, lässt aber dennoch die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Das Dasein des Menschen ist endlich, und sein Wissen bleibt immer begrenzt.

Auch der Glaube ist an diese Grenzen gebunden. Er ist kein Mittel, die Grenzen des Wissens auf mysteriöse Weise zu erweitern. Der Glaube richtet sich genauso wie das Wissen auf das Dasein des Menschen in dieser **einen** Wirklichkeit. Der Glaube der Religion findet allerdings zu einer ganz andersartigen Betrachtungsweise der Wirklichkeit. Glaube fragt nicht nach objektiven Gegebenheiten, nicht nach dem „Was ist“ (quod) der Welt, sondern er befragt die Wirklichkeit nach dem „Wie ist“, nach dem „Inwiefern“ oder „Wie beschaffen“ (qualia) der Welt. Der Glaubenssatz, dass die Welt Schöpfung Gottes sei, ist eine voraussetzungslose Aussage des vertrauenden Bekennens, nämlich dass die Welt als Gottes Werk **gut** gemacht ist trotz aller einzelnen Erfahrungen, die dieses Vertrauen erschüttern könnten. Ein Glaubensbekenntnis als Vertrauensaussage dient der Selbstvergewisserung, dass die Welt und das Leben letztlich **gut** ist für mich und endlich auch **gut** ausgehen wird, welche Erfahrungen auch immer ich machen werde. Vertrauensvolle Vergewisserung **in** der Welt ist die Sichtweise des Glaubens. Er lässt mich in dem, was und wie die Welt für mich ist, dankbar da sein. Der Glaube kann die

Erkenntnisse der Wissenschaften darum ganz unbefangen aufnehmen und in das eigene Weltbild integrieren. Glauben und Wissen können als komplementäre Sichtweisen der ganzen, einen Wirklichkeit verstanden werden.

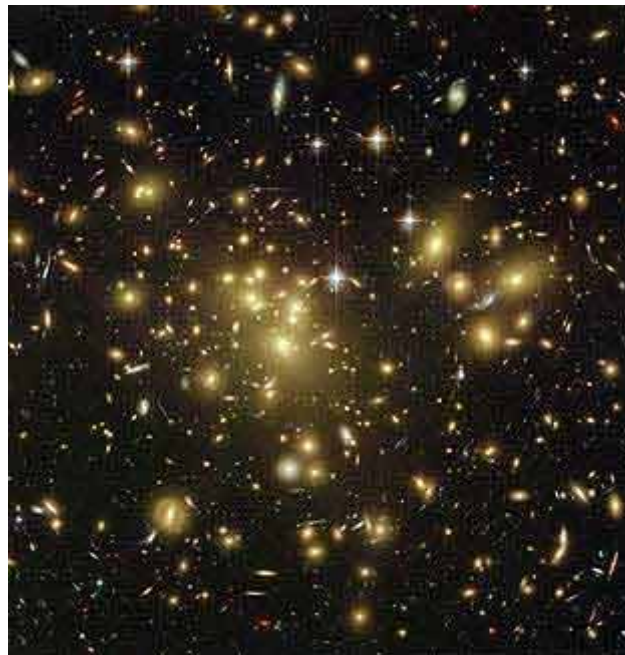
II. Der Blick ins Universum, den uns die modernen, technischen äußerst aufwendigen Teleskope ermöglichen, eröffnet uns Erkenntnisse neuer Welten, unvorstellbar fern in Raum und Zeit. Gleichzeitig wird unsere „Welt“, die Erde als dritter Planet im Sonnensystem, als winziges Teil dieses in ständiger Bewegung und Entwicklung befindlichen Kosmos aus Energie und Materie sichtbar. Der Blick in ferne Galaxien ist zugleich ein Blick in die Vergangenheit, eine Ansicht der Herkunft und vielleicht auch der Zukunft unserer planetaren Welt.



Spiralgalaxie M74 [Quelle: hubblesite.org]

Das Bild dieser 32 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxie kann einen Eindruck vermitteln, wie unsere eigene Galaxie, die Milchstraße, vielleicht „von oben“ aufgenommen aussieht. Die Sonne befindet sich innerhalb der Milchstraße am Rande eines Spiralarms,

ziemlich weit außen. Der Durchmesser unserer Milchstraße beträgt knapp 100.000 Lichtjahre. Die hier abgebildete Galaxie ist etwas kleiner, enthält aber mehr als 100 Milliarden Sterne. Vielleicht muss man besser sagen: „enthielt“, denn das Licht, das wir heute von dieser Galaxie sehen, war 32 Millionen Jahre zu uns unterwegs. Wie sie heute aussieht, können wir erst in 32 Millionen Jahren sehen und wissen. Ins Universum zu blicken ist immer ein Raum-Zeit-Erlebnis!



Gravitationslinse im All [Quelle: hubblesite.org]

Die Galaxie „Abell 1689“ vergrößert als „Gravitationslinse“ das Licht weit entfernter Galaxien. Die 2 Millionen Lichtjahre weite Linsengalaxie macht wie mit einer Lupe Lichtquellen hinter sich erkennbar, die ungefähr 13 Milliarden Lichtjahre entfernt sind; dadurch werden Sternensysteme sichtbar, wie sie kurze Zeit (700 Millionen Jahre) nach Entstehung des Universums existiert haben. Diese Gravitationslinsen bestätigen eindrucksvoll die Voraussagen der Allgemeinen Relativitätstheorie Albert Einsteins.

Das nächste Foto zeigt die zwei miteinander kollidierenden Antennae-Galaxien. Die beiden Galaxien verschlingen sich gegenseitig seit 200 – 300 Millionen Jahren. Sterne werden vernichtet, neue Sterne entstehen während dieses galaktischen Verschmelzungsprozesses. Gut zu erkennen ist, wie sich die Galaxiekerns miteinander verweben. Es kann einen Eindruck davon vermitteln, wie es aussehen wird, wenn in ein

paar Milliarden (!) Jahren unsere Milchstraßen-Galaxie mit der Andromeda-Galaxie zusammenstoßen und verschmelzen wird. Beide Galaxien bewegen sich mit hoher Geschwindigkeit aufeinander zu. Dies Ereignis wird zur Vernichtung der meisten Sonnensysteme innerhalb der Milchstraße führen, aber ebenso zum Entstehen neuer Sterne und möglicherweise auch neuer Planeten.



Verschmelzende „Antennae“ - Galaxien [Quelle: hubblesite.org]

Diese drei Beispiele demonstrieren die Wunderwelten, die sich den Astrophysikern auftut, wenn sie durch die modernsten Teleskope, zum Beispiel dem Very Large Telescope der ESO auf dem Cerro Paranal in Chile, dem Keck-Observatorium auf dem Mauna Kea auf Hawaii oder eben dem Hubble Space Telescope, betrachtet werden. Zahlreiche neue Erkenntnisse wurden auch erst durch den deutschen ROSAT-Satelliten (seit 1999 in der Umlaufbahn) mit seinen Röntgen-Teleskopen gewonnen. Neben zahllosen neuen Erkenntnissen stellen sich aber ebenso tiefgreifende neue Fragen. Einige davon sollen durch die Experimente des „Large Hadron Collider“ am CERN in Genf beantwortet werden.

III. „Der Large Hadron Collider (LHC, zu deutsch Großer Hadronen-Speicherring) ist ein Teilchenbeschleuniger für Hadronen, der zurzeit am Europäischen Kernforschungszentrum CERN bei Genf gebaut wird. Im LHC werden im Vakuum Protonen und Bleiatomkerne mit nahezu Lichtgeschwindigkeit zur Kollision gebracht, um Elementarteilchen zu erzeugen. Dabei hofft man auf die Entstehung besonders massereicher Elementarteilchen, insbesondere des zwar vorhergesagten, bislang jedoch noch nicht nachgewiesenen Higgs-Bosons. Die Kosten des LHC werden sich auf über drei Milliarden Euro belaufen. Der LHC wird der leistungsstärkste Teilchenbeschleuniger der Welt sein und – so hoffen Physiker – ein neues Tor der Physik öffnen.“ [Quelle: Wikipedia] Der LHC ist ein Ringbeschleuniger von 27 km Umfang; 1700 Forscher aus 32 Ländern sind an seiner Entstehung beteiligt. Die Experimente werden im August 2008 beginnen. Die Welt der Physik schaut gebannt auf die ersten Ergebnisse, die diese gigantische Apparatur liefern wird. Man erhofft sich Antworten auf einige in der heutigen Teilchenphysik grundlegende Fragen, die zugleich Antworten auf die Frage nach der Situation wenige Sekunden nach dem „Urknall“ sein können; die Fragen der „Physik des Allerkleinsten“ berühren sich hier mit den Fragen der „Physik des Allergrößten“.

Eines der Rätsel der modernen Astrophysik liefert die Beobachtung, dass 95% der Energie und Masse des Universums „dunkel“ ist, und zwar im doppelten Sinne: sie strahlt nicht, sendet also kein Licht aus, und ihre Beschaffenheit ist vollkommen unbekannt. Ihre Existenz aber ergibt sich aus den Messungen der im Universum vorhandenen Schwerkraft. In den Experimenten im LHC werden Hadronen, also Protonen oder Bleiionen, mit nahezu Lichtgeschwindigkeit zur Kollision gebracht; dabei kommt es in Bruchteilen von Sekunden zu Verhältnissen, wie sie kurz nach dem „Urknall“ geherrscht haben. Aus der Messung der „Bruchstücke“ erhoffen sich die Wissenschaftler Spuren zu finden, die Rückschlüsse auf Teilchen zulassen wie das Higgs-Teilchen, das dem Higgs-Feld zugeordnet wird und im sogenannten „Standardmodell“ der Astrophysik das Schwerefeld beschreibt. Vielleicht kann auch das Austauscheteilchen der Gravitationskraft, das Graviton, gefunden werden, das zwar in der Theorie existiert, aber experimentell noch nicht nachgewiesen wurde.

Für eine weitere Frage erhofft man sich auch Aufschlüsse aus den geplanten Experimenten, nämlich warum es deutlich mehr Materie als Antimaterie (= Materie mit

umgekehrter Ladung) gibt. In den ersten milliardstel Sekunden nach dem Urknall wird von einem Gleichgewicht zwischen Materie und Antimaterie ausgegangen, die sich entsprechend ihrer entgegengesetzten Ladung fortwährend aufgehoben und in Strahlung verwandelt haben. Eine unbekannte „Störung“ dieses vermuteten Gleichgewichtes ließ die Materie, wie wir sie kennen, überwiegen, so dass die Antimaterie bis auf wenige Reste aus dem Universum verschwunden ist. Bei den Zerfallsprozessen während energiereicher Teilchenkollisionen, wie man sie schon im CERN durchgeführt hat und wie sie jetzt im LHC erprobt werden, wird Antimaterie für kurze Zeit sichtbar und nachweisbar. Hier erwartet man nun Antworten auf das rätselhafte Verschwinden der Antimaterie, das allerdings überhaupt erst die Entstehung unserer Sternen- und Planetensysteme ermöglicht hat. Schließlich könnten die LHC-Experimente am CERN auch neue Erkenntnisse bezüglich der möglichen „supersymmetrischen“ Teilchen erbringen, die zusammen mit zusätzlichen unsichtbaren Raumdimensionen von einigen Theorien über den Urknall erwartet werden.

Hier stehen die Physiker an der Grenze zur Spekulation. Ihre Versuche, eine einheitliche Theorie der Kräfte und aller Elementarteilchen zu entwickeln, führte zu unterschiedlichen Ausprägungen der sogenannten „Stringtheorie“; schon Albert Einstein versuchte sich in seinen letzten Forschungsjahren erfolglos um eine solche einheitliche Feldtheorie. Sie würde mathematisch so komplex sein, dass die dazu notwendige Mathematik erst entwickelt werden muss. Die Experimentalphysiker am CERN werden den theoretischen Physikerkollegen mit Sicherheit eine Reihe neuer Probleme auf den Tisch legen, ehe denn die eine oder andere Version der „Stringtheorie“ als plausibler erwiesen werden kann. Immerhin hat die Entwicklung der Quantenphysik durch die bahnbrechenden theoretischen Leistungen von Max Planck auch einen „Quantensprung“ in der physikalischen Forschung hervorgebracht. Quantenelektrodynamik und Quantenmechanik haben zu einem ungeheuer viel tieferen Verständnis der Kräfte und Prozesse in der „Physik der kleinsten Dinge“ geführt als alle Theorien vorher. Die vielfältigen Vorhersagen und Ergebnisse der Quantentheorie markieren die eine Seite der modernen Physik, während die Relativitätstheorie sozusagen das andere Ende markiert. Beide „Enden“ passen noch nicht recht zusammen, aber es wird immer deutlicher und erstaunlicher, wie sich die Fragen und Ergebnisse und neuen Fragen der „Physik der aller kleinsten Dinge“ (Elementarteilchenphysik) mit den Ergebnissen und Fragen der „Physik der allergrößten

Dinge“ (Astrophysik und Kosmologie) berühren und sogar überschneiden. Die Größenordnungen der Quantentheorie sind allerdings unvorstellbar klein; das „Plancksche Wirkungsquantum“ zum Beispiel hat eine Größenordnung von 10^{-34} , die „Planck-Länge“ beträgt 10^{-35} m. Diese Größen stellen in gewissermaßen die „Grenzwerte“ dar, unterhalb derer bisher nichts weiter ausgemacht werden kann als unbestimmte Quantenfluktuationen, für deren Beschreibung unsere herkömmliche Physik versagt. Die „Heisenbergsche Unschärferelation“ hat hier die gültige Aussage getroffen, dass der Ort und der Impuls eines Teilchens nie gleichzeitig festgestellt und gemessen werden können; hier bleibt eine unaufhebbare Unschärfe bestehen, die auch im ambivalenten Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes wiederkehrt. Man kann sich diese quantenphysikalische Unbestimmtheit sogar für modernste Computer-Kryptographie zu Nutze machen.

Warum aber sind Quanten so, wie sie sind? Warum ist z.B. die Größe des Planckschen Wirkungsquantums so exakt bestimmbar? Warum sind andere Naturkonstanten wie die Lichtgeschwindigkeit, die Elementarladung, die Elektronenmasse und die Protonenmasse im gesamten Universum nach bisherigen Überprüfungen exakt gleich? Wie konnte es zu solch genauen Werten kommen, wenn andererseits schon ein geringfügiges Abweichen einer einzelnen Konstante um wenige Bruchteile unser gesamtes Universum zum Einsturz brächte? Wie kann so viel Unbestimmtheit und „Unschärfe“ mit Quantenfluktuationen im Aller kleinsten eine Welt bestimmen und „im Innersten zusammenhalten“, die seit ihrer Entstehung im „Urknall“ (was ja auch nur ein bildhafter Ausdruck für etwas Unbeschreibliches ist) fast mit Lichtgeschwindigkeit auseinanderfliegt, Sterne bildet und vernichtet, Galaxien in „schwarzen Löchern“ verschwinden und Energien von einer Intensität hervorbringen lässt (Röntgen-Jets), die kaum vorstellbar ist? Auf einige dieser Fragen möchten die Physiker am CERN nach den neuen Experimenten erste Antwortversuche geben können. Aber es werden viele Fragen offen bleiben und neue Fragen auf Grund der neuen Ergebnisse entstehen. Was also „bringt“ uns all diese physikalische Forschung, was nützt uns alle Naturerkenntnis, wenn sie doch nur immer neue Fragen und Rätsel aufwirft? - Die Antworten der Wissenschaften versuchen doch auch nur herauszufinden, wer wir eigentlich sind, wie unsere Welt in Wirklichkeit (!) beschaffen ist, woher wir denn kommen und welche Zukunft uns und die Welt als ganze erwartet.

Niemand kann aber die Frage beantworten, *warum* wir denn da sind, welchen Zweck wir Menschen erfüllen, ob es einen der Natur einwohnenden *Sinn* der Entstehung von Leben gibt. Denn „Sinn“ weist doch unser Geist zu; unser Denken versucht, in allem einen Sinn zu entdecken oder eben allen Dingen einen Sinn zuzumessen. Das Denken ist dann allerdings an seine Voraussetzungen gebunden, und das ist der denkende Mensch mit all seinen Erfahrungen und Ängsten, mit seinen Leistungen und seinen Fehlschlägen, mit seinen Träumen und Hoffnungen. Da befinden wir uns schon wieder bei der Religion, im Bereich des Glaubens, der die Frage nach dem Zweck, nach dem Sinn und dem Ziel mit dem Hinweis auf die Güte Gottes beantwortet und im Blick darauf unser Vertrauen sucht.

„Warum ist etwas und nicht vielmehr nichts?“ fragte Gottfried Wilhelm Leibniz. - Warum bin ich und wozu bin ich da? Wir finden die Antwort darauf schwerlich aus uns selbst heraus. Wir können aber die Antwort akzeptieren, die der Glaube, die die Religionen dem Menschen seit jeher anbieten: Wir sind aus Gottes Willen da, wir leben und sterben aus Gottes Willen, und dieser Wille Gottes ist das einzig unwandelbar Gute und Gewisse für uns. Dies ist schon ein Satz des Vertrauens, ein Bekenntnis des Glaubens. Man kann den Glauben nicht beweisen, nicht erzwingen, nicht demonstrieren. Man kann ihn versuchen, sich auf ihn als eine besondere Sicht der Wirklichkeit einlassen, ihn sich bewähren lassen an uns selbst und in unserem Leben. Dann werden wir uns mit all unserem Wissen und Nichtwissen, mit unseren Antworten und neuen Fragen in Gott geborgen wissen, weil wir von ihm und durch ihn und zu ihm hin sind. Dann können wir trotz und angesichts aller Endlichkeit unseres Dasein und aller Wunder und Rätsel dieser Welt und ihrer Natur fröhlich und getrost sein und einstimmen in die Worte des Beters von Psalm 8: „Was ist der Mensch, dass du seiner gedenkst, und des Menschen Kind, dass du dich seiner annimmst? Du hast ihn wenig niedriger gemacht als Gott, mit Ehre und Herrlichkeit hast du ihn gekrönt. Du hast ihn zum Herrn gemacht über deiner Hände Werk, alles hast du unter seine Füße getan. ... Herr, unser Herrscher, wie herrlich ist dein Name in allen Landen!“