

Die zwei Wege des Georges Lemaître zur Erforschung des Himmels

JÖRG HÜFNER & RUDOLF LÖHKEN

Fakultät für Physik und Astronomie
Universität Heidelberg¹

Zusammenfassung

Der Belgier Georges Lemaître (1894 – 1966) war ein ungewöhnlicher Wissenschaftler, denn er wollte sich der Wahrheit auf zwei Wegen, auf dem der Naturwissenschaft und dem des Glaubens, nähern. Dazu studierte er zunächst Physik und bereitete sich anschließend auf das Priesteramt vor. Später lehrte er Physik und Mathematik an der katholischen Universität Leuven und wurde Mitglied der päpstlichen Akademie der Wissenschaften. In der Physik beschäftigte sich Lemaître besonders mit der zeitlichen Entwicklung des Universums. Er war der Erste, der die Expansion des Universums entdeckte und auch der Erste, der die Vorstellung vom Urknall formulierte. Dabei trennte er sorgfältig die physikalische Vorstellung von einem Anfang des Universums von der theologischen Vorstellung einer Schöpfung aus dem Nichts, was zu einem Konflikt mit Papst Pius XII führte. Lemaître hat dazu beigetragen, dass die strikte Trennung von Theologie und Naturwissenschaft von der katholischen Kirche anerkannt wurde.

5.1 Einführung

Das Wort „Himmel“ hat im Deutschen eine doppelte Bedeutung: Es bezeichnet den physikalischen Kosmos und den Ort, an dem das Göttliche zuhause ist. Das Göttliche ist die Domäne der Theologie, während die Naturwissenschaften die Gesetze des Kosmos erforschen. Georges Lemaître, dessen Leben und Wirken Thema dieses Aufsatzes ist, war ein ungewöhnlicher Gelehrter, dem es gelang, auf beiden Gebieten Fachmann zu sein. Auf dem Gebiet der Kosmologie war er einer der Großen des 20. Jahrhunderts, der unsere heutige Vorstellung vom Universum wesentlich mitgeprägt hat: Er hat dessen Expansion

¹ Wir danken dem Archiv Georges Lemaître an der *Université Catholique de Louvain* in Louvain-la-Neuve, Belgien, für die Erlaubnis zur Wiedergabe der drei gezeigten Fotos.

entdeckt und als Erster die Idee eines Urknalls formuliert. Aber Lemaître war auch zum katholischen Priester geweiht. In seiner Doppelrolle als Physiker und Geistlicher erlebte er in seiner eigenen Person die Spannung zwischen Wissenschaft und Religion, die uns in Europa seit dem Mittelalter begleitet hat und die in dem Prozess gegen Galilei eine zentrale Rolle spielte. Für das Spannungsverhältnis fand er für sich persönlich eine überzeugende Lösung, die er auch im Vatikan als Mitglied und späterer Präsident der päpstlichen Akademie der Wissenschaften erfolgreich vertreten hat.

Trotz seiner großen Verdienste ist Lemaître nur wenigen bekannt. Das hängt vielleicht mit seiner Persönlichkeit zusammen. Denn er gehörte zu den sympathischen Wissenschaftlern, denen die Erkenntnis wichtiger war als die öffentliche Anerkennung. Im Umgang war er verträglich, aber in der Sache kompromisslos, selbst wenn er sich mit Autoritäten wie Albert Einstein oder Papst Pius XII auseinandersetzen musste. Lemaître war eine interessante Persönlichkeit, so dass sich eine Beschäftigung mit seinem Leben und Wirken lohnt. Wer durch diesen Aufsatz angeregt wird und mehr über Lemaître wissen möchte, sei auf die Biographie [1] von Lambert und den Sammelband [2] über Lemaîtres Leben, Wissenschaft und Vermächtnis verwiesen.

5.2 Jugend und Studium

Georges Lemaître wurde im Jahre 1894 in eine gutbürgerliche Familie in Charleroi geboren. Die Stadt liegt etwa 50 km südlich von Brüssel und ist Zentrum eines Kohlereviere. Die Kohlevorkommen bestimmen auch noch heute die dortige Wirtschaft: chemische Industrie, Metall- und Glasverarbeitung. Lemaîtres Vater besaß und leitete eine Glasfabrik. Nachdem diese abgebrannt war, arbeitete er als Jurist in einer Brüsseler Bank. Sein Sohn George besuchte ein von Jesuiten geleitetes Gymnasium. Schon während der Schulzeit reifte in ihm der Wunsch heran, Wissenschaftler und Priester zu werden. Aber der Vater riet davon ab und überzeugte ihn, ein Studium als Bergbauingenieur an der Katholischen Universität in Leuven aufzunehmen. Diese Ausbildung schloss Lemaître im Jahre 1913 mit dem Bachelorexamen ab. Bevor er jedoch eine Arbeit aufnehmen konnte, begann der Erste Weltkrieg. Er meldete sich als Freiwilliger und wurde erst 1919 aus dem Militärdienst entlassen. Da er während des Krieges meist an ruhigen Frontabschnitten eingesetzt wurde, hatte er Zeit sich weiterzubilden, die er zum Studium physikalischer und theologischer Schriften nutzte.

Nach Kriegsende verwirklichte er seinen ursprünglichen Berufswunsch, den er mit den Worten begründete: „Es gibt zwei Wege, auf denen man zur Wahrheit kommen kann. Ich habe mich entschieden, beide zu gehen.“ Dazu studierte er in Leuven zunächst Mathematik und Physik und schloss schon 1920 mit einem Doktorexamen ab, das etwa dem heutigen Masterexamen entspricht. Danach trat er in ein Priesterseminar ein und wurde nach drei Jahren geweiht. Während der theologischen Ausbildung wurde ihm erlaubt, sich mit Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie zu beschäftigen, einem Gebiet, auf dem er später seine wichtigsten Entdeckungen machen sollte.

In Leuven war Lemaître zwar gut in Mathematik und Physik ausgebildet worden, aber um auf dem Gebiet der ihn faszinierenden Kosmologie Anschluss an die internationale

Forschung zu finden, musste er ins Ausland gehen. Ein Stipendium erlaubte ihm, während des akademischen Jahres 1923/24 im englischen Cambridge und während des Folgejahrs in Cambridge/USA an der Forschungsarbeit teilzunehmen.

In England arbeitete er in der Gruppe von Arthur Eddington, der wenige Jahre zuvor durch den Nachweis der Lichtablenkung im Schwerefeld der Sonne der Einstein'schen Allgemeinen Relativitätstheorie zum Durchbruch verholfen hatte. Eddington wurde Lemaître's Mentor und Freund. In den USA arbeitete Lemaître im Harvard College Observatory, das von Harlow Shapley geleitet wurde; gleichzeitig begann er eine Doktorarbeit am MIT. In den USA gefiel ihm besonders die anregende wissenschaftliche Atmosphäre. Eines der damals heißen Themen war die schon im Jahre 1912 von Vesto Slipher beobachtete Rotverschiebung in den Spektren der nebelartigen Himmelkörper. Wie konnte man sie verstehen?

Zwei Jahre nach seiner Rückkehr nach Belgien, im Jahre 1927, hatte Lemaître das Geheimnis der Rotverschiebung gelöst. In demselben Jahr wurde er zum Professor für Physik und Mathematik an der Katholischen Universität Leuven ernannt, eine Position, die er sein Leben lang behielt. Abbildung 1 zeigt ihn bei einer Vorlesung zur Theoretischen Mechanik. Lemaître trat auch der Bruderschaft „Freunde Jesu“ bei, legte die drei Gelübde der Armut, der Keuschheit und des Gehorsams ab und nahm seitdem an den regelmäßigen Exerzitien teil.

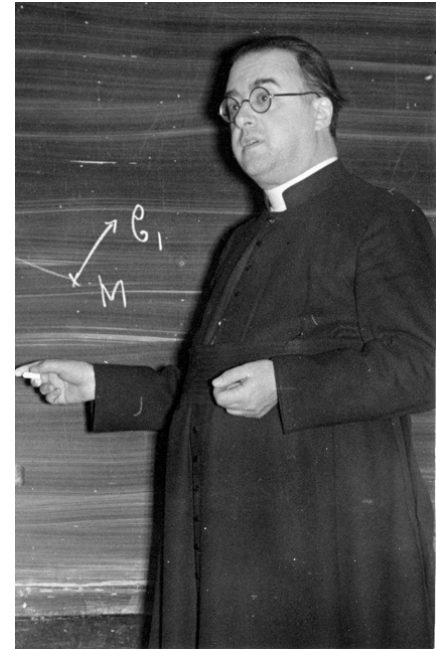


Abbildung 1: Georges Lemaître bei einer Vorlesung in Leuven. Das Bild ist 1949 aufgenommen, als er 55 Jahre alt war. So wie auf diesem Foto trägt er auf allen anderen überlieferten Bildern priesterliche Kleidung.

5.3 Die Expansion des Universums

Selbst Albert Einstein, der mit vielen lieb gewordenen Vorstellungen in der Physik unbarmherzig aufgeräumt hatte, konnte sich nicht vorstellen, dass sich der Kosmos ausdehnt. Nachdem er seine Allgemeine Relativitätstheorie in mühevoller achtjähriger Arbeit endlich fertiggestellt hatte, versuchte er im Jahre 1917 auf ihrer Grundlage den Aufbau des Universums zu verstehen. Das war die Geburtsstunde der modernen Kosmologie. Nach den von ihm abgeleiteten Gleichungen war ein Universum möglich, dessen Raum gekrümmt ist und ein endliches Volumen hat. Die Gleichungen sagten ihm aber auch, dass sich die Größe des Universums mit der Zeit verändern müsse, dass es je nach den herrschenden physikalischen Bedingungen schrumpfen oder wachsen müsse. Für eine zeitliche Veränderung aber sah Einstein weder einen physikalischen noch einen philosophischen Grund. Deshalb führte er in seine Gleichungen eine Korrektur ein, die sogenannte kosmologische Konstante, mit der er zeitlich veränderliche Lösungen ausschloss.

Dieser Ausweg stieß bald auf Widerspruch. Im Jahre 1922 veröffentlichte der russische Physiker Alexander Friedmann eine Arbeit, in der er ein mathematisches Modell für ein räumlich endliches und zeitlich veränderliches Universum beschrieb. Einstein, der die Arbeit las, musste zwar zugeben, dass die Mathematik richtig war, glaubte aber nicht, dass dieses Modell für die Beschreibung unseres Universums geeignet sei.

Ohne die Arbeit von Friedmann zu kennen, untersuchte Lemaître ein ganz ähnliches mathematisches Modell. [3]. Seine Zielsetzung lag jedoch nicht in der Mathematik, sondern in der Physik. Er wollte die beobachteten Rotverschiebungen in den Nebelspektren erklären. Interpretiert man sie als Dopplerverschiebung, dann folgt daraus, dass alle Gestirne sich vom Beobachter wegbewegen und zwar mit ungeheuren Geschwindigkeiten von einigen hundert bis zu einigen tausend Kilometern pro Sekunde. Den Grund für diese Fluchtbewegung sah Lemaître in einer Expansion des Raumes: Die Himmelskörper bleiben an ihren Raumpunkten, aber die Raumpunkte entfernen sich voneinander, weil sie von dem sich ausdehnenden Raum mitgeführt werden. Aus dieser Vorstellung leitete Lemaître eine Relation her zwischen der Fluchtgeschwindigkeit v eines Himmelskörpers und seiner Entfernung r vom Beobachter: $v = H_0 r$. In dieser, heute „Hubble’sches Gesetz“ genannten Relation, ist H_0 eine Konstante, die angibt, wie schnell das Universum expandiert.

Ohne Lemaîtres Arbeit zu kennen, veröffentlichte Hubble zwei Jahre später dieselbe Relation. Allerdings hatte er sie nicht aus theoretischen Überlegungen, sondern aus der Analyse der ihm vorliegenden Daten für v und r gefolgert. Hubbles Verdienst war es, mit einer neuen Methode genauere Werte für die Entfernungen r erhalten zu haben. Dennoch war der für H_0 von ihm bestimmte Wert von 530 km/(s Mpc) nur wenig besser als der von Lemaître ($H_0 = 625$ km/(s Mpc)). Der heutige Wert liegt bei 70 km/(s Mpc). Der Kehrwert von H_0 wird Hubble Zeit genannt und gibt unter der Annahme einer gleichförmigen Expansion des Universums dessen Alter an. Mit dem heutigen Wert von H_0 erhält man ein Alter von etwa 14 Mrd. Jahren.

Lemaître hatte seine Arbeit im Jahre 1927 in einer wenig gelesenen Zeitschrift und dazu noch in französischer Sprache veröffentlicht. Deshalb wurde sie zunächst kaum zur Kenntnis genommen – mit einer wichtigen Ausnahme: Einstein. Aber dessen Reaktion gegenüber Lemaître war vernichtend: Zwar seien die Rechnungen richtig, aber die zugrunde liegenden physikalischen Vorstellungen „widerwärtig“. Auch die Tatsache, dass es Lemaître zum ersten Mal gelungen war, das Rätsel der kosmischen Rotverschiebungen zu lösen, konnte Einstein nicht von seiner Abneigung gegenüber einer Expansion des Universums abbringen. Erst als Hubbles Arbeit bekannt wurde, ließ Eddington im Jahre 1931 eine von Lemaître angefertigte englische Übersetzung in einem viel gelesenen Journal veröffentlichen. Daraufhin setzte sich Lemaîtres Erklärung durch, und selbst Einstein ließ sich bekehren. Aus heutiger Sicht hätte Lemaître für diese Arbeit den Nobelpreis verdient.

5.4 Ein Anfang des Universums

Nachdem die Ausdehnung des Universums geklärt war, lag es nahe, über Anfang und Ende der Ausdehnung nachzudenken. Im März des Jahres 1931 las Lemaître in der renommierten Zeitschrift „Nature“ einen Beitrag über das Ende der Welt. Darin schrieb sein Freund

Eddington: Vom philosophischen Standpunkt sei der Gedanke, dass unsere gegenwärtige Ordnung der Natur einen Anfang haben könne, abstoßend, denn er sei mit den gegenwärtig bekannten Gesetzen nicht zu verstehen. Lemaîtres Antwort, die nur eine Seite lang war, erschien zwei Monate später in derselben Zeitschrift [4]. Diese Arbeit mit dem Titel „Der Anfang der Welt vom Standpunkt der Quantentheorie“ wurde zur Geburtsurkunde der Vorstellung vom Urknall.

Darin gab Lemaître zu, dass man den Anfang des Universums nicht mit den Gesetzen der klassischen Physik verstehen könne, sondern man brauche dazu schon die Quantentheorie, die erst fünf Jahre zuvor durch Schrödinger zur Vollendung gebracht worden war. Nach Lemaître war die gesamte Materie des Universums am Anfang in einem einzigen Superkern vereinigt, den er das „Uratom“ nannte. Dieses habe sich in einem einzigen Quantenzustand befunden und sei vergleichbar mit dem eines radioaktiven Kerns. In einer Zerfallskette sei das Uratom in kleinere Teile, die heutigen Atome und andere Bruchstücke von Materie zerfallen. Damit sei eine Evolution in Gang gesetzt worden, die zu der heutigen Ordnung der Natur geführt habe. Da nach den Gesetzen der Quantentheorie die radioaktiven Zerfälle dem Zufall unterliegen, habe die heutige Ordnung der Natur damals noch nicht in einem deterministischen Sinne festgelegt, sondern habe sich erst langsam entwickelt.

In späteren Publikationen fügte Lemaître seiner Skizze noch einige Details hinzu. Er schätzte u.a. die Zeit ab, die vom Anfang bis heute verfließen ist. Dabei stützte er sich auf die Beobachtung, dass es heute noch radioaktive Kerne wie z.B. ^{238}U mit einer Halbwertszeit von einigen Milliarden Jahren gibt. Wenn diese, wie er annahm, in der Anfangszeit entstanden sind, und heute noch beobachtet werden, könne der Anfang nicht mehr als einige zehn Milliarden Jahre zurückliegen. Weiterhin vermutete Lemaître, dass die heute noch nachweisbaren kosmischen Strahlen aus der Anfangsphase des Universums stammen und wichtige Information über diesen Zeitraum enthalten. Ihnen widmete er später noch einige Arbeiten.

Lemaître sprach von einem „kosmischen Feuerwerk“, wenn er den Anfang des Universums anschaulich beschreiben wollte. Die heutige Bezeichnung „Big Bang“, was mit „Urknall“ übersetzt wird, stammt von Fred Hoyle, der sie – wohl mit einem spöttischen Unterton - zuerst in einer Radioansprache im Jahre 1949 benutzte, als er Lemaîtres Vorstellungen vom Anfang des Kosmos vorstellte. Hoyle und Lemaître waren Freunde, vertraten aber entgegengesetzte Kosmologien: Für Hoyle gab es keinen Anfang des Universums.

Heute wissen wir, dass nur Lemaîtres Grundgedanke, dass das Universum einen Anfang



Abbildung 2: Albert Einstein und Georges Lemaître im Jahre 1933 auf dem Campus des CALTECH in Kalifornien.

hat, richtig war, dass aber alle Details, wie z.B. die Vorstellung von einem Uratom falsch waren.

Denn nach heutiger Vorstellung durchlief das Universum am Anfang eine Phase eines extrem heißen Plasmas von Quarks und Gluonen, das sich nicht durch einen einzigen Quantenzustand beschreiben lässt. Dennoch war Lemaîtres Ansatz ein Durchbruch, weil er der physikalischen Forschung eine neue Tür öffnete. Denn auch Physiker haben bisweilen Denkhemmungen, die beseitigt werden müssen, ehe wissenschaftliche Forschung beginnen kann. Wir erinnern nur an Einsteins Opposition gegen eine Expansion des Universums.

Lemaîtres Aufsatz ist an der Grenze zwischen Philosophie und Naturwissenschaft angesiedelt. Der Wissenschaftshistoriker Helge Kragh nennt sie „kosmische Dichtung“ [5]. Auch Lemaître schien darin eher eine private Meinung und nicht eine wissenschaftliche begründete Aussage gesehen zu haben. Denn als Adresse des Autors gab er nicht wie üblich die Institution, in der er arbeitete, an, sondern seine Privatadresse: 40 rue Namur, Louvain.

Lemaîtres Arbeit über das Uratom stieß in der Öffentlichkeit auf großes Interesse. Von den Wissenschaftlern wurde sie jedoch nur mit Skepsis zur Kenntnis genommen, weil sie keine nachprüfbareren Voraussagen machte. Nur Einstein war von den Überlegungen begeistert. Nach einem Vortrag Lemaîtres im Jahre 1933 am CALTEC stand er auf und sagte: „Dies ist die schönste und befriedigendste Erklärung der Schöpfung, die ich je gehört habe.“ An diese Begegnung zwischen Einstein und Lemaître erinnert die Abbildung 2. Erst die Entdeckung der kosmischen Hintergrundstrahlung im Jahre 1965 brachte den ersten Beweis für die Vorstellung eines Urknalls, allerdings nicht für einen kalten, wie Lemaître ihn sich vorgestellt hatte, sondern für einen heißen. Lemaître erfuhr davon ein Jahr vor seinem Tode, als er schon ans Bett gefesselt war.

5.5 Der verborgene Gott

Ursprünglich wollte Lemaître seinen Aufsatz über den Anfang der Welt mit einer theologischen Aussage abschließen: „Ich denke, dass jeder, der an ein alles erhaltendes Höchstes Wesen glaubt, auch glaubt, dass Gott wesentlich verborgen ist, und deshalb gerne sieht, wie die heutige Physik einen Schleier bildet, hinter dem die Schöpfung verborgen ist.“ Vermutlich erschien dieser Satz seines Manuskriptes nicht in der Druckfassung, weil theologische Aussagen nicht in ein Journal gehören, das über naturwissenschaftliche Forschung berichtet. Dennoch wollen wir diesen Satz diskutieren, da er Einblicke in Lemaîtres Weltanschauung gibt. Insbesondere gibt er Auskunft darüber, wie der Wissenschaftler und Priester sich das Nebeneinander der von ihm beschrittenen „zwei Wege zur Wahrheit“ konkret vorgestellt hat.

Mit dem obigen Satz schließt Lemaître an eine schon sehr alte Vorstellung von Gott an: Gott ist ein verborgener Gott, d.h. der menschlichen Erkenntnis nicht zugänglich. „Fürwahr, du bist ein verborgener Gott.“, heißt es schon bei Jesaja [Jes. 45; 15]. Auch spätere Theologen, wie z.B. Thomas von Aquin und Martin Luther, sprechen von einem verborgenen Gott, wobei sie sich allerdings darin unterscheiden, in welcher Weise Gott verborgen ist. Bei Lemaître ist der Schöpfergott gemeint. Er ist verborgen, weil man über

ihn mit den Methoden der Physik nichts erfahren kann.

Lemaître's Argumentation ist bemerkenswert. Während bei den beiden oben zitierten Theologen der verborgene Gott ein Glaubenssatz ist, der durch einen Bezug auf die Bibel gestützt wird, zieht Lemaître die physikalischen Gesetze der Quantenphysik als Beweis heran. Die Quantenphysik erlaubt keine deterministischen Aussagen über einen Einzelprozess. Der Zufall bestimmt, wann ein radioaktiver Kern zerfällt, sodass man aus dem Auftreten des Zerfalls nicht auf seine Ursache zurückschließen kann. Deshalb kann aus den Zerfällen, die nach Lemaître das physikalische Geschehen am Anfang der Welt bestimmten, nicht auf das Wirken eines „ersten Bewegers“, eines Schöpfergottes, zurückgeschlossen werden.

Dennoch kann es natürlich einen Schöpfergott geben. Aber das ist dann keine physikalische, sondern eine philosophische oder theologische Aussage. Lemaître unterscheidet deshalb streng das Geschehen „vor dem Schleier“ von dem dahinter – auch in seiner Wortwahl. Er spricht vom „Anfang“ der Welt, wenn er den Zeitpunkt Null der kosmischen Entwicklung nach den Gesetzen der Physik (also vor dem Schleier) meint. Und mit „Schöpfung“ bezeichnet er den Prozess, dass Etwas aus dem Nichts entsteht. Nach Lemaître ist die Schöpfung der physikalischen Forschung nicht zugänglich und liegt deswegen „hinter dem Schleier“.

Für Lemaître konkurrieren theologische und naturwissenschaftliche Aussagen nicht miteinander, weil sie sich auf unterschiedliche Aspekte des Weltverständnisses beziehen. In dieser Hinsicht dachte er ähnlich wie Galilei, der seine Position über das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion in dem Satz zusammenfasste: „Der Heilige Geist wollte uns zeigen, wie wir in den Himmel kommen, nicht wie der Himmel im Einzelnen aussieht“. Dieser Satz stammt ursprünglich von dem italienischen Kardinal Cesare Baronio (1538 - 1607), der die Vatikanische Bibliothek leitete und zweimal fast zum Papst gewählt worden wäre. Interessanterweise bezog sich auch Papst Johannes Paul II auf diesen Satz, als er 1992 Galilei zu dessen 350. Todestag ausdrücklich rehabilitierte.

In seinem persönlichen Leben hatte Lemaître mit dem Nebeneinander von Naturwissenschaft und Glauben kein Problem. In einem Interview mit der New York Times sagte er im Jahre 1933. „Ich habe keinen Konflikt, den ich heilen muss. Die Wissenschaft hat meinen Glauben nicht erschüttert und niemals hat mein Glaube mich an Ergebnissen zweifeln lassen, die ich mit wissenschaftlichen Methoden erhalten hatte.“

5.6 Mitglied der päpstlichen Akademie der Wissenschaften

Schon im Jahre 1936, als Pius XI die päpstliche Akademie der Wissenschaften neu gründete, wurde Lemaître zu ihrem Mitglied ernannt. Der Akademie gehören nicht nur Katholiken an, sondern - unabhängig von ihrem Glauben - hervorragende Vertreter aller naturwissenschaftlichen Disziplinen. Diese treffen sich regelmäßig und berichten einander und dem Papst über ihre Forschungen, so dass dieser über die wissenschaftlichen Fortschritte informiert bleibt. In gewissem Sinne sieht sich die päpstliche Akademie als Nachfolgerin der im Jahre 1603 von einigen Adligen in Rom gegründeten Accademia dei Lincei, der auch Galilei angehörte.

Der folgende Papst Pius XII war besonders an der Astronomie interessiert und verfolgte unter anderem Lemaîtres Vorstellungen über den Anfang der Welt. Abbildung 3 zeigt Lemaître bei einer Audienz des Papstes. Am 22. November 1951 hielt Pius XII vor den Mitgliedern der päpstlichen Akademie eine berühmt gewordene Rede. [7] Darin heißt es: „Es scheint, dass es in der Tat der modernen Wissenschaft gelungen ist, durch geniales Zurückgehen um Hunderte von Jahrmillionen irgendwie Zeuge zu sein von jenem am Ur-anfang stehenden *Fiat lux*, als die Materie ins Dasein trat und ein Meer von Licht und Strahlung aus ihr hervorbrach. . . . Deshalb hat sie mit der für physikalische Beweise charakteristischen Konkretheit die Kontingenz des Universums und in sorgfältigen Ableitungen die Epoche bestätigt, in der der Kosmos aus der Hand des Schöpfers entstand. Deshalb gibt es eine Schöpfung, die in der Zeit stattfand, und deshalb einen Schöpfer und deshalb Gott.“



Abbildung 3: Papst Pius XII spricht mit Georges Lemaître während einer Audienz in der päpstlichen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1951. In demselben Jahr hatte Pius XII seine umstrittene Rede gehalten.

Es wird berichtet, dass man nach dieser Rede den sonst so jovialen Lemaître außer sich wie selten zuvor erlebt habe. Denn zum einen wusste er, dass die Erkenntnisse, auf die sich der Papst bezog, noch im Zustand von unbewiesenen Hypothesen befanden. Weiterhin vertrat er – wie oben dargelegt – die Auffassung, dass Gott mit den Mitteln der Naturwissenschaft nicht bewiesen werden könne. Deshalb konnte Lemaître die Aussagen des Papstes nicht unwidersprochen hinnehmen. Da er keinen direkten Zugang zum Papst hatte, beriet er sich mit Daniel O’Connell, dem damaligen Direktor des Vatikanischen Observatoriums und wissenschaftlichen Berater des Papstes. Was danach im Einzelnen im Vatikan ablief, wissen wir nicht. Der Vorstoß war erfolgreich, denn der Papst erwähnte seine Aussagen zur naturwissenschaftlichen Begründung der Schöpfung nie wieder. Aber damit war der Konflikt zwischen Wissenschaft und Glauben, der innerhalb der katholischen Kirche seit Galileis Verurteilung schwelte [8], noch nicht beendet.

Auf Pius XII folgte Johannes XXIII. Schon ein Jahr, nachdem dieser sein Amt angetreten hatte, kündigte er seine Absicht an, ein zweites Vatikanisches Konzil einzuberufen, das sich mit der Erneuerung der Lehre und des Lebens in der katholischen Kirche beschäftigen sollte. Es tagte von 1962 bis 1965 und behandelte unter vielen anderen Themen das Verhältnis zwischen Naturwissenschaft und Glauben. Unter Johannes XXIII erhielt Lemaître im Vatikan erheblichen Einfluss, denn im Jahre 1960 wurde er zum Präsidenten der päpstlichen Akademie ernannt. In diesem Amt setzte er sich für eine stärkere wissenschaftliche Öffnung der Akademie ein, indem er eine Reihe von Nobelpreisträgern, darunter Paul Dirac und John Eccles, als neue Mitglieder vorschlug. Gleichzeitig achtete er darauf, dass die wissenschaftliche Autonomie der Akademie von der Kurie nicht angetastet wurde. Deswegen lehnte er es auch ab, dass die Akademie eine Rolle bei den Beratungen des Konzils übernahm, wie es Johannes XXIII wohl gerne gesehen hätte.

Dennoch muss Lemaître mit dem Ergebnis der Beratungen zufrieden gewesen sein. Denn in dem Abschlussdokument des Konzils, der pastoralen Konstitution „Gaudium et Spes“, heißt es im Abschnitt 36 zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Glauben: „Vorausgesetzt, dass die methodische Forschung in allen Wissensbereichen in einer wirklich wissenschaftlichen Weise und gemäß den Normen der Sittlichkeit vorgeht, wird sie niemals in einen echten Konflikt mit dem Glauben kommen, weil die Wirklichkeiten des profanen Bereichs und die des Glaubens in demselben Gott ihren Ursprung haben.“ Das ist genau die von Lemaître immer vertretene Position, die er auch gegenüber Papst Pius XII verteidigt hatte.

Auch die Affäre Galilei wurde in dem Konzil zu einem guten Ende gebracht, wie die folgende Passage (auch aus Abschnitt 36) zeigt: „Deshalb sind gewisse Geisteshaltungen, die einst auch unter Christen wegen eines unzulänglichen Verständnisses für die legitime Autonomie der Wissenschaft vorkamen, zu bedauern. Durch die dadurch entfachten Streitigkeiten und Auseinandersetzungen schufen sie in der Mentalität vieler die Überzeugung von einem Widerspruch zwischen Glauben und Wissenschaft“. Dass sich diese Aussage auch auf Galilei bezieht, geht aus einer Anmerkung hervor.

5.7 Was bleibt

Georges Lemaître war ein bescheidener Mann. Er lebte zurückgezogen, widmete sich ganz seiner Wissenschaft und seinen Aufgaben als Professor und gab sich gern der religiösen Meditation hin. Er las häufig die Messe, betreute aber keine Gemeinde. Auch wenn Lemaître nicht das Rampenlicht suchte, zog sein priesterliches Gewand häufig die Blicke auf ihn. Die Presse interessierte sich oft für ihn, weniger wegen seines wissenschaftlichen Werkes, sondern eher wegen der ungewöhnlichen Doppelrolle als Wissenschaftler und Geistlicher, die er überzeugend lebte.

Von seinem umfangreichen wissenschaftlichen Werk bleiben zwei Arbeiten: Die Erklärung der Rotverschiebung der Nebelspektren durch die Expansion des Universums und die Vorstellung eines Urknalls als Anfang des Universums. Die erste Arbeit, die sicherlich seine bedeutendste war, steht allerdings noch immer im Schatten der Hubble'schen Veröffentlichung. Die zweite Arbeit stellte zwar einen konzeptionellen Durchbruch dar, wurde aber in der konkreten Forschung selten zitiert. Dagegen wurde sie in der Öffentlichkeit diskutiert und trug ihm den Beinamen „Vater des Urknalls“ ein. [9] Zum Andenken an Lemaître wurden ein Asteroid, ein Mondkrater und ein Raumfahrzeug nach ihm benannt.

Lemaîtres theologische Überlegungen, z.B. über den verborgenen Gott, haben keine bleibenden Spuren hinterlassen. Anders verhält es sich mit seinen Vorstellungen zum Verhältnis von Naturwissenschaft und Glauben: Nach Lemaître sollten diese beiden Erkenntniswege immer streng getrennt bleiben. Diese Auffassung entsprach zunächst nicht der Lehrmeinung der katholischen Kirche, weswegen es auch zum Konflikt mit Papst Pius XII kam. Lemaîtres Vorstellung wurde erst unter Papst Johannes XXIII anerkannt und dann in den Beratungen des vatikanischen Konzils zur offiziellen Lehre erhoben.

Literatur

- [1] Lambert, Dominique: Un Atome d'univers – la vie et l'oeuvre de Georges Lemaître, Editions Lessius, Bruxelles, 2000
- [2] Holder, Rodney D. und Mitton, Simon [Hrg.]: Georges Lemaître: Life, Science and Legacy, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2012
- [3] Lemaître, Georges: Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques, *Annales de Société Scientifique de Bruxelles*, 47 (1927) 49 – 56
- [4] Lemaître, Georges: The beginning of the world from the point of view of quantum theory, *Nature* 127 (1931) 706
- [5] Kragh, Helge: 'The wildest speculation of All': Lemaître and the Primeval-Atom Universe, in Holder aaO. S. 23
- [6] Coyne, George V.: Lemaître: Science and Religion, in Holder et al. aaO, S. 69 ff
- [7] Discourses of the Popes from Pius XI to John Paul II to the Pontifical Academy of Sciences (1936 -1986), Ponteficia Academia Scientiarum, Civitate Vaticana, 1986, S. 73 - 84
- [8] Lambert, aaO. S. 300 ff
- [9] Rauchhaupt, Ulf v.: Der Vater des Urknalls, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, vom 26.7.2014

Über die Autoren

Jörg Hüfner, geb. 1937, studierte Physik in München, Berlin und Heidelberg und arbeitete dann als Post Doc am MIT. Von 1972 bis 2003 war er Professor für theoretische Physik mit Schwerpunkt Kernphysik, zuerst in Freiburg und dann in Heidelberg.

Korrespondenz:

Prof. em. Dr. rer.nat. Jörg Hüfner
Fakultät für Physik und Astronomie
Universität Heidelberg
Philosophenweg 19
69120 Heidelberg
E-Mail: huefner@tphys.uni-heidelberg.de

Dr. Jörg Hüfner
Buchenweg 17
69221 Dossenheim
joerg.huefner@uni-heidelberg.de

Rudolf Löhken, geb. 1940, studierte Physik in Heidelberg und war dort nach seiner Promotion als Wissenschaftlicher Assistent im II. Physikalischen Institut tätig. Anschließend wechselte er in den Lehrerberuf und unterrichtete Physik und Mathematik an einem Gymnasium. Daneben war er in Heidelberg mit einem Lehrauftrag an der Ausbildung von Lehramtsstudenten und Referendaren beteiligt.

Korrespondenz:

Dr. rer. nat. Rudolf Löhken

Lehrbeauftragter der Fakultät für Physik und Astronomie

Universität Heidelberg

E-Mail: loehken@uni-hd.de

Dr. Rudolf Löhken

Rockenauerpfad 51

69190 Walldorf

loehken@t-online.de