



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



EVANGELISCHE
UNIVERSITÄTSKIRCHE
ST. MARKUS

UNIVERSITÄTS- GOTTESDIENSTE WUNDER DER WISSENSCHAFT

Sommersemester 2026

KANZELREDEN

Astrophysik

Sonntag Rogate, 10.5.2026

Prof. Dr. Harald Lesch

(Professor am Lehrstuhl für Astronomie und Astrophysik, Lehrbeauftragter für Naturphilosophie an der Hochschule für Philosophie München)

Liebe Mitbewohner dieses Planeten!

Wie kommt man eigentlich als Geschöpf mit 1,5 Kilogramm Erkenntnisapparat dazu, sich Gedanken über den ganzen Kosmos machen zu können? Was für eine Anmaßung, dass wir irgendetwas Vernünftiges über das Größte, von dem wir wissen, sagen können. Wie kann man sich nur einbilden, über fremde Welten, die irgendwo in unglaublichen Abständen vor ewig langer Zeit entstanden, sich entwickelt haben, irgendetwas Sinnvolles, Nachvollziehbares, Plausibles, ja sogar Konkretes zu sagen?

Das ist eine merkwürdige Wissenschaft, diese Astrophysik, diese Physik vom Himmel, die eigentlich überhaupt nur dann funktioniert, wenn der Himmel mit uns ist. Nämlich, wenn sich dort oben die gleichen Gesetze abspielen, wie wir sie hier von der Erde kennen. Ohne diese Überlegungen der Naturgesetzlichkeit des Kosmos lässt sich überhaupt nichts Vernünftiges über den Himmel sagen.

Natürlich kann jeder und jede von uns vor allen Dingen abends von unserem Planeten am Rande des kosmischen Meeres aus sehen, dass offenbar da draußen nicht viel sein kann, sonst würden wir die Sterne nicht sehen. Zwischen unseren Augen und diesen Sternen ist offenbar nichts, was das Licht verschluckt hätte. Das bedeutet: da draußen ist eine Leere in einem Übermaß, das man sie sich eigentlich kaum vorstellen kann. Das Universum ist fast völlig leer und gestattet uns mit Teleskopen sogar in Entfernungen zu blicken, die weit über das Alter unseres eigenen Sonnensystems hinausgehen. Milliarden von Lichtjahren weit entfernt sind die Objekte, die wir sehen.

Und nicht nur die Größe des Raumes ist erstaunlich, sondern auch die Größe der Zeit, die interessanterweise tatsächlich einen Anfang hat. Im Jahr

1929 wird zum ersten Mal richtig bedacht und beobachtet, dass das Universum sich offenbar ausbreitet. Es hat eine Geschichte. Das Universum ist ein geschichtliches Objekt, das eine Geburt gehabt hat. Es hat einen Anfang gehabt. Und aus diesem Anfang heraus ist alles geworden, was geworden ist.

Das ist die ganz kurze Geschichte des Universums. Und das ist überraschend. Es gibt kein ewiges Universum, das schon immer da war, sondern einen Anfang, einen Moment des Beginns, einen Tag ohne gestern. Das ist wissenschaftlich nachgewiesen. Und zwar genau mit den Methoden, die wir hier auf der Erde benutzen, um die Materie zu untersuchen, in ihre allerkleinsten Bausteine zu zerlegen und die Fundamente, die fundamentalen, elementarsten Teilchen zu entdecken, aus denen alles besteht. Das Erstaunliche dabei ist: Am Anfang des Universums fällt das aller kleinste, nämlich das elementarste Teilchen, das wir kennen, mit dem allergrößten, nämlich dem ganzen Universum zusammen. Was für ein Irrsinn. Hegel würde sich sehr freuen: nur das Ganze ist das Wahre. Und das war am Anfang offenbar sehr wahr.

Was für Erkenntnisse haben sich daraus ergeben? Ich bin vor einigen Tagen im Gran Sasso Tunnel gewesen, 1400 Meter unter der Oberfläche der italienischen Abruzzen. Dort unten wird mit einer Präzision, die nahezu unmenschlich ist, versucht nachzuweisen, woraus das Universum tatsächlich bestünde. Denn seit einigen Jahren haben wir ziemlich starke Hinweise, dass nicht nur das Material, das wir kennen, im Universum existiert, Materie, die mit elektromagnetischer Strahlung wechselwirkt, also Licht abgibt und auch Licht aufnimmt, so wie wir alle, so wie das Ganze, das wir um uns herum kennen, sondern auch eine Form von Materie, die überhaupt keinerlei Wechselwirkung hat, außer, dass sie schwer ist. Sonst nichts. Dunkle Materie, die einfach nur da ist und mit nichts wechselwirkt. Wir kennen das aus der Physik. Wir kennen solche Teilchen. Wenn Sie Ihren Daumen hochhalten, fliegen pro Sekunde durch Ihren Daumennagel so viele Neutrinos von der Sonne, wie es Sterne in der Milchstraße gibt. Fast 100 Milliarden. Und

Sie merken nichts davon, gar nichts. Teilchen, die nur ganz schwach wechselwirken. Also wissen wir: Es gibt diese unsichtbaren, scheinbar nicht wirksamen Bereiche im Universum, und trotzdem müssen wir auf diese dunkle Materie bestehen, denn wir sehen, dass sich die Lichtwege im Universum dort krümmen, wo scheinbar nichts ist. Das ist aber laut unserer Theorie, der allgemeinen Relativitätstheorie, nur dann möglich, wenn dort Masse die Raumzeit verformt, verändert. Das heißt: wir sehen etwas, ohne es zu sehen. Wir können nachweisen, dass es da sein muss und zugleich bleibt eines der größten Rätsel, die wir in der Astrophysik haben, dass es fünf- bis sechsmal mehr dunkle Materie gibt, als es leuchtende Materie gibt, also so etwas wie wir. Und zugleich erkennen wir in den Beobachtungen tief im All, dass die dunkle Materie die Voraussetzung dafür geliefert hat, dass überhaupt irgendeine Galaxie, irgendeine Milchstraße mit ihren Sternen und ihren Gaswolken entstehen konnte. Und diese Sterne wiederum – das ist eben die Geschichte der modernen Astrophysik – sind die Elementküche, in der der Sternenstaub, aus dem wir bestehen, zusammengebaut wird, durch Prozesse, die sich nur quantenmechanisch verstehen lassen.

Sie bemerken also schon: Die Grenztheorien, das Aller kleinste, die kleinste Wirkung im All, die größte Wirkungstransportgeschwindigkeit, die Lichtgeschwindigkeit – die Grenzen sind es, die die Astrophysik auslotet, die Grenzen der erkennbaren Wirklichkeit. Und erkennbar ist in unserer Wissenschaft alles, was wir messen können und worüber wir Experimente machen können. Hier zählen keine Meinungen, sondern nur Messungen. Theorien müssen Vorhersagen machen, müssen Prognosen machen. Und wenn diese Prognosen sich nicht bewahrheiten, dann sind die Theorien tot und wir müssen uns etwas Neues überlegen. Das garantiert die Offenheit des Wissenschaftsbetriebs, die Offenheit unserer Forschung.

Wir können mit dem ganzen Universum tatsächlich genau so Forschung machen, wie wir das hier unten im Labor machen, indem wir immer mehr Genauigkeit und Präzision fordern, wie das zum Beispiel im Gran Sasso-Tunnel der Fall ist. Seit über 50 Jahren versucht man dort Teilchen zu finden. Man hat schon etliche entdeckt, aber die entscheidende, nämlich

die dunkle Materie wird immer noch gesucht. Und das, obwohl die Genauigkeit, die Empfindlichkeit der Geräte sich um den Faktor 1 Million verbessert hat. Im Gran Sasso ist man in der Lage, einen Atomkern von einer Million Trillionen Atomkerne zu unterscheiden.

Oder denken Sie nur an die Entdeckung der Gravitationswellen vor etlichen Jahren. Zwei Dinge sind hier bemerkenswert: Erstens wird die Raumzeit zur Wirklichkeit, eigentlich ein mathematisches Konstrukt, etwas, das man nur in der allgemeinen Relativitätstheorie braucht, um Tensorgleichungen lösen zu können, weil diese Raumzeit schwingt und diese Schwingungen sich durch das gesamte Universum ausbreiten. Diese Schwingungen erzeugen bei unseren vier Kilometer langen, riesengroßen Messanlagen Längenveränderungen von einem tausendstel Protonenradius.

Das ist wirklich klein. Wodurch wurden diese Gravitationswellen ausgelöst? Durch die Verschmelzung von zwei schwarzen Löchern in einem Abstand von 1,3 Milliarden Lichtjahren. Was für eine Wissenschaft ist das, die so sehr ihre eigenen Grenzen thematisiert und damit grundlegende Aussagen über den gesamten Kosmos macht! Also nicht nur über den Aufbau, den zeitlichen Ablauf, die Geschichte, sondern auch über die Frage, was darin eigentlich für Lebewesen auftreten können, wenn sie nämlich diese Art von Astrophysik betreiben. Denn das, was wir machen, ist in einem ganz allgemeinen Sinne die Befragung des Universums nach sich selbst. Alles, was hier sitzt, alles Material, aus dem das Gebäude besteht, dieser ganze Planet, wie er geworden ist, ist das Resultat einer Sternexplosion vor 4,6 Milliarden Jahren. Und zwar fast an der Stelle, an der später das Sonnensystem entstehen wird. In einem Stern von 25 Sonnenmassen ist all das Material erbrütet worden und ans Universum zurückgegeben worden. In kürzester Zeit haben sich Gaswolken gebildet, in denen sich tausende von Sternen gebildet haben. Und einen davon nennen wir Sonne. Das ist unser Muttergestirn. Dieses Gestirn garantiert, dass die Dinge sich auf diesem Planeten tatsächlich entwickeln können. Und die Biophysik, von der im letzten Gottesdienst die Rede war, ist sozusagen der nächste Schritt der kosmischen Evolution, von dem zu sprechen wäre.

Wir haben es mit einer Wissenschaft zu tun, die über unglaubliche Räume, Zeiten und Massen zusammenhängende Aussagen machen kann. Und zugleich natürlich – das dürfen wir nicht vergessen – ist die Physik die Grundlage aller Technologien, die wir auf diesem Planeten entwickeln.

Und so können wir den Blick durchaus um 180 Grad wenden und uns fragen, was das für ein großartiger Planet ist. So haben es unlängst die amerikanischen, beziehungsweise der kanadische Astronaut getan, als sie unseren Trabanten besuchten, nur ganz kurzfristig, einmal kurz hin und dann wieder zurück, aber auch schon ein paar Tage unterwegs waren für Hin- und Rückreise. Aber das, was die Damen und Herren am meisten begeistert, ist natürlich der Blick auf den blauen Planeten, die blaue Perle, den blauen Diamanten, den wahrscheinlich schönsten Planeten der Milchstraße. Das wissen wir nicht so genau, aber auf jeden Fall für uns der wichtigste Planet. Wir sehen, dass dieser Planet in einer Schwärze, in einem Universum vorhanden ist, das zumindest auf unserem Planeten vor Kreativität und Schöpferkraft nur so strotzt. Aber Voraussetzung dafür ist, dass in diesem Universum Kräfte am Werk waren und noch immer sind, die so riesig und gewaltig sind, dass man schon respektvoll davorsteht, wenn in einem Zylinder voller flüssigem Xenon, immerhin fast zehn Prozent der Erdproduktion, verzweifelt versucht wird, auch nur ein einziges Teil dieser dunklen Materie zu finden, die aber die Voraussetzung dafür ist, dass unsere eigene Milchstraße entstehen konnte.

Denn im frühen Kosmos war nur Licht, und zwar wirklich nur Licht. Die Strahlung war so intensiv, dass sich nichts zusammenballen konnte und nichts entstehen konnte. Dass wir hier sind, dass wir so sind, dass wir da sind, verdanken wir einem Universum, das in seiner Entwicklung in den 13,82 Milliarden Jahren – so sagt es die Astrophysik – in seiner Kreativität überschäumt. Wir sehen Dinge in diesem Universum, die so absurd sind, dass man es kaum glauben kann. Die allerhöchsten, die allertiefsten, die allerkleinsten, die allergrößten Zahlen spielen in diesem Universum eine Rolle, aber am Ende sind wir es, die mit unseren Verstandes- und Vernunft-

möglichkeiten einen Himmel durchdringen können, der sich tatsächlich offenbar vor 13,82 Milliarden Jahren in eine Existenz geworfen hat, die wir grundsätzlich mathematisch beschreiben können.

Wir können gerne nach dem Gottesdienst die Zahlen noch einmal genauer durchgehen, falls sie jemanden interessieren, aber ich kann Ihnen sagen, dass wir uns in der Physik sehr nah an den Anfang des Universums herandenken können. Dabei verwenden wir die Prinzipien, die es uns möglich gemacht haben, diesen Planeten, diese Natur unseres Planeten, die Natur unseres Sonnensystems und unserer Milchstraße zu verstehen und festzustellen. Die Kombination von notwendigen, in mathematische Form gegossenen Naturgesetzen und kontingenten Rand- und Anfangsbedingungen hätte ganz anders ausgehen können. Da ist vieles richtig zusammengekommen, im richtigen Moment, am richtigen Ort, in der richtigen Dosis und Konzentration. Alles genau richtig. Alles nur Zufall, oder fein abgestimmt, womöglich gewollt? Das ist im Rahmen der Astrophysik nicht zu beantworten, aber immerhin: Wenn man untersucht, wie groß der Spielraum der Gesetze und Bedingungen ist, getreu der Frage: Hätte es auch anders dazu kommen können? – so ist die Antwort ein ganz klares Nein. Wir leben wirklich in der besten aller möglichen Welten.