

# DER URKNALL UND SCHWARZE LÖCHER

## Zur Feier von Stephen Hawking's Geburtstag

Öffentliche Vorlesungen, Freitag, 8. Januar 2021, 19 Uhr (MEZ)



Zwei öffentliche Online-Vorlesungen über Kosmologie und Astrophysik werden am Freitag, den 8. Januar 2021 von Professor Sir Roger Penrose, Empfänger des Nobelpreises für Physik 2020, und Professor Eiichiro Komatsu, Direktor des Max-Planck-Instituts für Astrophysik in München, gehalten. Sir Roger Penrose war einer der frühesten und wichtigsten Kollegen von Stephen Hawking, mit dem er ein allumfassendes Theorem darüber bewies, wie Materie sowohl beim Urknall als auch bei Schwarzen Löchern zu einer Singularität kollabiert, also zu einem Punkt im Raum, an denen die Masse scheinbar auf unendliche Dichte und verschwindendes Volumen komprimiert ist. Professor Komatsu spielte eine führende Rolle im WMAP-Satellitenprojekt der NASA, das zum ersten Mal den gesamten kosmischen Mikrowellenhimmel kartierte und einen Bauplan der Saatkörner der kosmischen Strukturen entwickelte, den Stephen Hawking mit vorhergesagt hatte. Sir Roger und Eiichiro werden uns auf eine Reise durch Raum und Zeit mitnehmen und freuen sich auf neue Erkenntnisse aus zukünftigen Experimenten.

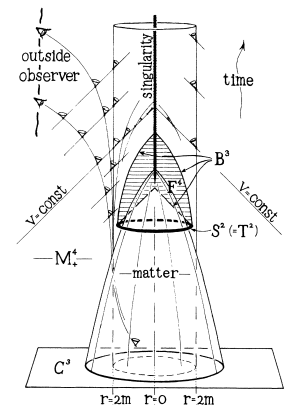


Die Vorlesung wird vom Stephen Hawking Centre for Theoretical Cosmology an der University of Cambridge in Zusammenarbeit mit der Ludwig-Maximilians-Universität München im Rahmen der Cambridge-LMU strategischen Partnerschaft organisiert. Wir sind dankbar für die Unterstützung durch die Stephen Hawking Foundation und die Intel Corporation.



### SCHWARZE LÖCHER, KOSMOLOGIE UND RAUMZEITSINGULARITÄTEN PROFESSOR SIR ROGER PENROSE (Oxford, Nobel Laureate 2020)

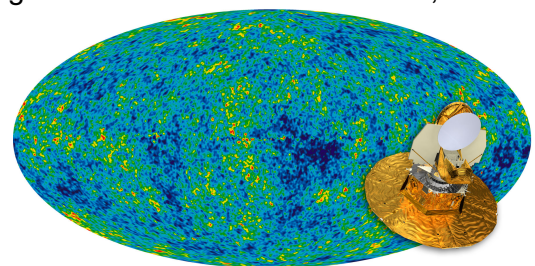
Roger Penrose wird seine mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Arbeit beschreiben, die zeigt, dass Einsteins allgemeine Relativitätstheorie zur Bildung von Schwarzen Löchern führt, etwas, von dem Einstein selbst nicht glaubte, dass es in der realen Welt passiert. Anschließend wird er seine Arbeit mit Stephen Hawking über allgemeinere Arten von Singularitäten diskutieren, die auch den Urknall am Anfang des Universums einschließen. Unter anderem wird er seinen Vorschlag der konformen Kosmologie vorstellen, in der der Urknall nur eine scheinbare Singularität ist.



### WOHER KOMMEN WIR? ANHALTSPUNKTE AUS DEM LICHT DES FEUERBALL-UNIVERSUMS

#### PROFESSOR EIICHIRO KOMATSU (Director, Max-Planck Institute for Astrophysics, Munich)

Der kosmische Mikrowellenhintergrund (CMB) liefert ein fotografisches Bild des Universums, als es noch ein "Säugling" war. Seine detaillierten Vermessungen haben uns eine Fülle von Informationen über die Zusammensetzung und Geschichte des Universums geliefert. Wir nutzen es nun, um unsere Ideen über den Ursprung des Universums zu testen. Die CMB-Forschung hat uns eine bemerkenswerte Geschichte erzählt: Die Strukturen, die wir in unserem Universum sehen, wie Galaxien, Sterne, Planeten und schließlich wir selbst, sind aus winzigen Quantenfluktuationen im frühen Universum entstanden. Aber ist dieses Bild wahr? In diesem Vortrag geben wir einen Überblick über die Physik des CMB und die wichtigsten Ergebnisse der jüngsten Experimente und diskutieren gleichzeitig die Zukunftsaussichten für die Suche nach unseren Ursprüngen.

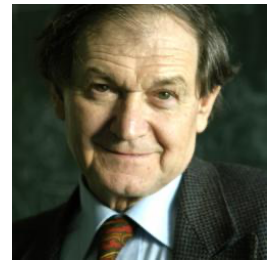


Nach beiden Vorträgen gibt es für das Publikum die Möglichkeit, den Referenten live die wirklich großen Fragen zu stellen! Und nach dem Ende der Veranstaltung werden die Fragen weiterhin von einem Gremium junger Experten - Postdocs und Doktoranden - beantwortet, die auf dem Livestream verbleiben, um auf die Punkte zu antworten, die aus den Frage-und-Antworten der Vorträge übrig geblieben sind.

### **Kurzbiographien:**

#### **Professor Sir Roger Penrose FRS OM**

Nach einem erstklassigen Abschluss in Mathematik am University College London promovierte Roger Penrose am St. John's College in Cambridge, wo er 1958 seinen Abschluss machte. Anschließend wurde er Research Fellow am St. John's. Seine Arbeit in algebraischer Geometrie führte ihn zu Anstellungen in Princeton, Syracuse, King's College London und 1964 zu einem Lehrauftrag am Birkbeck College. Zwei Jahre später wurde er dort Professor für Angewandte Mathematik. 1973 wurde er zum Rouse Ball Professor of Mathematics an der University of Oxford ernannt.

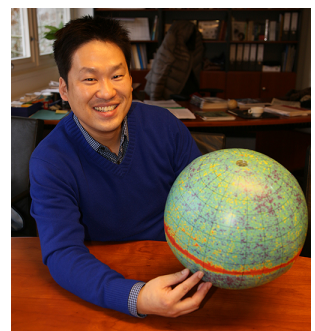


Nach herausragenden Leistungen in der reinen Mathematik begann er in den 1960er Jahren, beeinflusst von Denis Sciama, seine Ideen auf die Astrophysik anzuwenden. Im Jahr 1964 zeigte er als erster, dass die Bildung von Schwarzen Löchern in Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie unvermeidbar ist. Zusammen mit Stephen Hawking bewies er 1969, dass alle Materie innerhalb eines Schwarzen Lochs zu einer Singularität kollabiert, einem Punkt mit unendlicher Dichte und verschwindendem Volumen. Er postulierte daraufhin die kosmische Zensur Vermutung und die Theorie der Twistoren.

Sir Roger ist bekannt für seine populärwissenschaftlichen Bücher, darunter *The Emperor's New Mind*, für das er 1990 den Royal Society Science Book Prize gewann. Er hat zahlreiche Auszeichnungen und Anerkennungen für seine Arbeit erhalten, darunter den Dannie Heineman Prize for Astrophysics (1971), die Royal Society Royal Medal (1985), die Dirac Medal and Prize of the Institute of Physics (1989), The Albert Einstein Medal (1990) und den Naylor Prize of the London Mathematics Society (1991). Im Jahr 1972 wurde er zum Fellow der Royal Society (FRS) gewählt. Zusammen mit Stephen Hawking wurde er 1975 mit der Eddington Medal der Royal Astronomical Society und 1988 mit dem Wolf Foundation Prize for Physics ausgezeichnet. Für seine Verdienste um die Wissenschaft wurde er 1994 zum Ritter geschlagen und im Jahr 2000 in den Order of Merit aufgenommen. Im Jahr 2020 wurde Sir Roger der Nobelpreis für Physik verliehen, die Krönung einer großartigen Karriere in Mathematik und Physik.

#### **Professor Eiichiro Komatsu**

Eiichiro Komatsu ist ein theoretischer und beobachtender Kosmologe und Direktor der Abteilung Physikalische Kosmologie am Max-Planck-Institut für Astrophysik in Deutschland. Er erforscht die kosmische Inflation, den kosmischen Mikrowellenhintergrund, die großräumige Struktur des Universums und warum sich dessen Expansion beschleunigt. Professor Komatsu war schon während seiner Schulzeit von der Astronomie fasziniert und studierte daraufhin Astronomie an der Tohoku Universität in Japan, wo er 2001 mit seiner Doktorarbeit zum Thema "The Pursuit of Non-Gaussian Fluctuations in the Cosmic Microwave Background" promoviert wurde. Während er an seiner Dissertation arbeitete, schloss er sich dem WMAP-Wissenschaftsteam in Princeton an und wurde dann Assistenzprofessor für Astronomie an der Universität von Texas. Im Jahr 2010 wurde er Direktor des Texas Cosmology Center, eines interdisziplinären Zentrums zur Erforschung der Natur der dunklen Materie und der dunklen Energie, des Ursprungs der Materie im Universum und der Entstehung und Entwicklung von Strukturen. Im Jahr 2012 wechselte er an das Max-Planck-Institut. Er hat viele Auszeichnungen erhalten, insbesondere in Anerkennung seiner führenden Arbeit am WMAP-Satellitenprojekt. Von der Astronomical Society of Japan erhielt er 2004 den Young Astronomers Award und 2014 den Chushiro Hayashi Prize. 2010 erhielt er den Nishinomiya-Yukawa-Gedächtnispreis für Physik für seine Studien zum frühen Universum



und 2013 wurde er mit dem Berkeley-Preis der American Astronomical Society ausgezeichnet. Zusammen mit dem WMAP-Team teilte er sich 2012 den Gruber-Preis und 2017 den Breakthrough-Preis.