



PROFESSOR DR. REINHARD GENZEL
Nobelpreis für Physik 2020
Direktor am Max-Planck-Institut
für extraterrestrische Physik in Garching

„Wenn Du der Beste werden willst, lerne bei den Besten“

Professor Dr. Reinhard Genzel, Direktor am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, erhielt 2020 den Nobelpreis für Physik. Im Interview spricht er über seine Ehrung, Schwarze Löcher und die Notwendigkeit von Grundlagenforschung.

Prof. Dr. Jo Groebel: Herr Genzel, zum Zeitpunkt unseres Gesprächs werden gerade die Nobelpreisträger für 2021 verkündet. Darunter wieder zwei Deutsche, geehrt für ihre Forschungen in Chemie und Physik. Als Träger des Preises aus dem Vorjahr: schafft die Verkündigung bei Ihnen eine Art Nervenkitzel?

Prof. Dr. Reinhard Genzel: Ich gestehe, ich habe das gar nicht so in den Medien verfolgt. Ich finde aber richtig, dass vor allem die langfristigen Forschungen ausgezeichnet werden. Wissenschaft folgt selten einem Tagestrend, sie muss fast immer über lange Zeiträume hin angelegt und entwickelt werden.

Bei der Verkündigung Ihres eigenen Nobelpreises waren Sie gerade in einer Besprechung, saßen also nicht gespannt vor einem Nachrichtenempfänger.

Ich hatte gar nicht damit gerechnet. Im Jahre 2012 hatten Andrea Ghez und ich bereits von der gleichen Institution eine andere Auszeichnung, den Crafoord-Preis, erhalten. Ähnlich wie bei der Mathematik geht diese an Disziplinen, für die in der Regel keine Nobelpreise vorgesehen sind. Insofern hatten wir gar keine aktuelle Verleihung erwartet, selbst wenn auch vor uns bereits Astrophysikern die Ehrung zuteil geworden war. Zudem waren in den letzten Jahren immerhin Forscher nobilitiert worden, die aus benachbarten Forschungsgebieten kamen. Sie sehen, es traf uns wirklich unerwartet.

Und löste doch auch bei einem nüchternen Naturwissenschaftler eine positive Emotion aus?

Ich war eher wie vom Donner gerührt. Man erhält einen kurzen, trockenen Anruf aus Stockholm, darf dann aber in den 20 Minuten bis zur offiziellen Verkündigung öffentlich noch nichts sagen. Ich ging in diesem Zeitraum rüber zu unserem Gruppenmeeting und muss wohl nur noch gestammelt haben, man solle doch mal den Fernseher anmachen. Klar war mir in diesem Moment allerdings schon, dass jetzt ein Riesenrummel losgehen würde. Umso wichtiger also, die Fassung zu bewahren. Ich sehe den Nobelpreis als wichtige Signale an die Öffentlichkeit und Politik, die Forschung hier zu pflegen, zu fördern und voranzubringen. Angela Merkel war mit ihrem eigenen wissenschaftlichen Hintergrund immer verständnisvolle Hüterin unserer Exzellenz gewesen. Das muss fortgeführt werden.

Sie sind Direktor am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik. Woran arbeiten Sie am Institut?

Meine Gruppe arbeitet hauptsächlich mit Infrarot- und Submillimeter-Strahlung aus dem Weltraum. In diesem Wellenlängenbereich kann man bestimmte Objekte sehen, die für optische Tele-

skope verborgen sind, zum Beispiel die Sterne im galaktischen Zentrum, Gas- und Staubwolken, in denen neue Sterne entstehen, oder weit entfernte Milchstraßensysteme, deren Licht stark rotverschoben ist. Um dies alles erforschen zu können, bauen wir selber leistungsstarke Kameras.

Ganz wichtig ist die Rolle der Grundlagenforschung.

Richtig. Forschung hat viele Facetten. Neben einer von vornherein zweckgerichteten angewandten Forschung brauchen wir mindestens so sehr eine, die nicht von vornherein nach dem Nutzen fragt. Die meisten bahnbrechenden Erkenntnisse kamen hier zustande, indem sich Wissenschaftler zunächst sehr grundlegenden Fragen über die Welt, das Universum und die Zusammenhänge darin gewidmet haben. Vieles, ja fast alles davon, sofern seriös betrieben und empirisch gemessen, führte dann später auch zu Resultaten für eine Praxisumsetzung. Zunächst aber ging und geht es um den völlig freien Erkenntnisgewinn. Also um die Freiheit von Forschung, Wissenschaft und auch der Lehre. Nichts gegen herausragende Anwendungsforschung, grundlegende muss aber immer noch ohne direkte Zweckfrage möglich sein. Zu oft höre ich, die Sterne könne man immer noch erforschen, jetzt gebe es dringendere Probleme auf der Erde. Es darf aber keine Entweder-oder-Angelegenheit sein. Grundlagenforschung düngt den Boden, der dann wieder anderes Hilfreiches hervorbringen kann.

Kommen wir zu Ihrer eigenen Grundlagenforschung, den Schwarzen Löchern. Mögen Sie diese den Laien etwas näherbringen und erläutern?

Zunächst als Allegorie die Wanderung durch einen unbekanntem Wald. Voller Bewunderung stellen wir fest, dass es verschiedene Formen von Bäumen gibt, dann auch Blumen, Gräser, Moose. Das entspricht einer Reise durchs Universum. Wir sehen und bewundern in der Astronomie alles, was im Universum ist. Im zweiten Teil, dem physikalischen, stellen wir fest, dass auf unserem Weg Blumen zu sehen sind. Links gibt es dabei immer nur blaue Blumen. Niemals auf der rechten Seite. Jetzt suchen wir nach Gesetzmäßigkeiten, um zu verstehen, warum sich das so verhält. Bei den Schwarzen Löchern schauen wir entsprechend unserer Waldwanderung zunächst mit Teleskopen an, was es da im All alles an Milchstraßensystemen gibt. Aber weit, weit zurück in der Zeit. In der Astronomie können wir Zeitreisen unternehmen, indem wir weit weg schauen. Vor rund zwölf Milliarden Jahren bildeten sich nach heutigen Maßstäben fast gleichzeitig supermassereiche Schwarze Löcher. Eigentlich kann das Licht da gar nicht raus. Diese Schwarzen Löcher werden aber mit Materie gefüttert, und auf dem Weg in das Innere des Schwarzen Lochs



Sonnenfinsternis 2015.

wird diese Materie immer heißer und heißer durch die Umwandlung von Schwerkraftenergie in Wärme und Strahlung. Paradoxiere werden so die Schwarzen Löcher zu den hellsten Objekten. Sie sind in fast jeder Milchstraße vorhanden und annähernd gleichzeitig wie diese entstanden.

Das war der Spaziergang, bei dem man Bäume und Blumen betrachtet. Was macht den zweiten Teil der wissenschaftlichen Analyse aus?

Da kommt die Physik mit ins Spiel. Zunächst haben wir gesehen und beschrieben, was da ist. Jetzt ist aber die Frage, wo kommen die Schwarzen Löcher eigentlich her? Die Antwort lässt sich aus der Allgemeinen Relativitätstheorie, die Albert Einstein vor mehr als 100 Jahren formulierte, ableiten. Nehmen Sie einen Stern, der sich hinter der Sonne befindet. Sie schauen sich diese während einer Sonnenfinsternis an, dann sehen Sie das Sternenlicht des Sterns dahinter. Es müsste direkt auf uns zukommen, wird aber nach Einstein an der Sonne vorbei gekrümmt. Die Schwerkraft wirkt also auch auf das Licht. Macht man die Schwerkraft immer größer, kann das Licht irgendwann gar nicht mehr zu uns gelangen. Das ist das Schwarze Loch. Zunächst ist dies eine mathematische Hypothese. Wir haben dann versucht, den Teil des Waldspaziergangs und den Physikteil zu vermählen. Wir wollten nachweisen, dass im Zentrum unserer Milchstraße tatsächlich ein Schwarzes Loch ist. Dieser Nachweis steht zugleich für die naturwissenschaftliche Methodik und für die Testung und Bestätigung der Allgemeinen Relativitätstheorie. Testung gehört zur Wissenschaft dazu. Das klassische Experiment ist immer das Mittel der Wahl.

Das unterscheidet die Beliebigkeit von Meinungen und Fake News einerseits und von harten, messbaren Fakten andererseits.

Daher sind auch Grundlagenforschung und deren Methodik für die Allgemeinheit so wichtig. In einer aufgeklärten Gesellschaft kann man sehr wohl Tatsachen definieren und von willkürlichen Annahmen unterscheiden. Politische Entscheidungen von großer Tragweite für Menschen und die ganze Welt bedürfen eines fundierten Wissens, bedürfen der wissenschaftlichen Expertise, um nicht einem kurzfristigen Meinungswirrwarr zum Opfer zu fallen.

Wie sieht die Beziehung zwischen Beobachtung und Beschreibung, zwischen neugieriger Exploration und Hypothesen, zwischen Theorie und spontanen Ideen in Ihrer wissenschaftlichen Arbeit aus?

Da gibt es alle Formen des Denkens und des Erkenntnisgewinns. Am Anfang steht die Empirie, steht die Beobachtung. Beim Waldspaziergang zum Beispiel eine nähere mit Fernglas oder auch Mikroskop. Auf den empirischen Teil folgt die Notwendigkeit immer besserer Methoden und Technologien. So gut Genialität sein mag, so wichtig

ist langfristige, methodische, disziplinierte Arbeit mit System und Geduld. Auch Einstein hatte nicht mal eben eine tolle Eingebung, seinen Ideen lagen Jahrzehnte lange Arbeiten zugrunde. Und so ist es fast immer bei den bahnbrechenden Erkenntnissen der Wissenschaft.

Das erinnert mich ein wenig an die Solidität der mittelständischen Wirtschaft im Vergleich zu den Hypes mancher Startups.

Ganz ohne guten Riecher, basierend auf langer Erfahrung, geht es oft allerdings auch nicht. Und ganz zentral ist die Diversität einer Forschungsgruppe. Dies ist ein Vorteil der Max-Planck-Gesellschaft, Teams mit einer Riesenbandbreite von Können zu haben. Zugleich ist es wichtig, nicht ständig kurzfristige Resultate liefern zu müssen. Man muss frei forschen können. Ganz wichtig waren für mich auch exzellente Mentoren. Das ist wie bei guten Handwerkern. Wenn Du der Beste werden willst, lerne bei den Besten.

Oft ist es in den familiengeführten Unternehmen immer noch der Vater, die Mutter, die einfach die Besten sind und zugleich auch Mentoren sein können.

Das war bezogen auf die Wissenschaft bei mir gar nicht so anders. Ich hatte das Glück, einen tollen akademischen Lehrer, einen herausragenden Physiker zum Vater zu haben, der mich schon mit 15 Jahren für Experimente begeisterte. Er forderte und förderte mich schon als Kind, so kam ich gut vorbereitet an die Universität. Selbst Max-Planck-Direktor, hatte er auch familiär ein großartiges Umfeld geschaffen. Ein weiterer wichtiger Mentor war Charles Townes, Nobelpreisträger von 1964. Ein Gigant des Geistes. Bis heute profitiere ich von dem, was ich seinerzeit von ihm lernte.

VITA

Professor Dr. Reinhard Genzel, geboren 1952 in Bad Homburg, ist Direktor am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) in Garching, Wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft und Professor an der Graduate School for Physics and Astronomy der University of California in Berkeley. Er ist einer der weltweit führenden Forscher auf dem Gebiet der Infrarot- und Submillimeter-Astronomie. Seine Forschungsschwerpunkte sind Experimentelle Astrophysik, Schwarze Löcher, Galaxienkerne, Galaxienentwicklung, Sternentstehung und extragalaktische Astrophysik. 2020 erhielt er den Nobelpreis für Physik, gemeinsam mit der US-amerikanischen Astronomin Andrea Ghez, für die Entdeckung eines supermassereichen kompakten Objekts im Zentrum unserer Galaxie, der Milchstraße.

Kultur und Inspiration durch andere sind also neben dem reinen Fachwissen unabdingbar auch für Grundlagenwissenschaft.

Das ist wie bei Mittelständlern. Man muss für eine Sache brennen, sonst wird man nie Höchstleistungen erreichen. Neugier und der Versuch, ungelöste Probleme zu verstehen und Antworten zu finden, gehören ebenso dazu.

Exzellenz hatten Sie aber auch noch in einem ganz anderen Bereich angestrebt.

Das war der Sport, in meiner Jugend machte ich Handball und Speerwerfen. Hier stand ich schon vor einer Reise zu den Olympischen Spielen. Eine Armverletzung verhinderte das leider. Aber an die Grenzen zu gehen, auch in mühsamen Zeiten, und bei Lustlosigkeit den inneren Schweinehund zu überwinden, eint meine sportliche und meine akademische Tätigkeit.

Dieser unbedingte Leistungswille hat aber auch seinen Preis?

Mit einer gewissen Wehmut muss ich sagen, dass die Familie unter dieser Einspannung häufig leidet. Meine Frau ist Ärztin, meine Töchter sind beide Wissenschaftlerinnen, in den Niederlanden und in Kalifornien. Offenbar waren aber unsere Tätigkeiten und unsere familiäre Kultur doch dazu angetan, Interesse und Leidenschaft für die Forschung zu wecken und zu fördern. Es gilt daher „Von nichts kommt nichts“. Wer nur nach der Work-Life-Balance strebt, wie heute nicht unüblich, hat vielleicht ein entspannteres Leben. Höchstleistungen werden sich so aber selten einstellen.

Wie sehen Sie Deutschland hier im internationalen Vergleich?

Der Druck, nicht zuletzt aus Asien und besonders China, nimmt immens zu. Hier sprechen wir von einem ausgeprägten Leistungswillen. Er gilt für die Wirtschaft, er gilt für die Wissenschaft. Ein autoritäres System mag allerdings nicht im gleichen Maße förderlich sein für die freie Entfaltung von Kreativität, wie sie für viele Bereiche Grundvoraussetzung für Bestleistungen ist. Insofern sehe ich gute Perspektiven auch im Vergleich für unser Land. Dennoch, die Disziplin gehört genauso dazu.

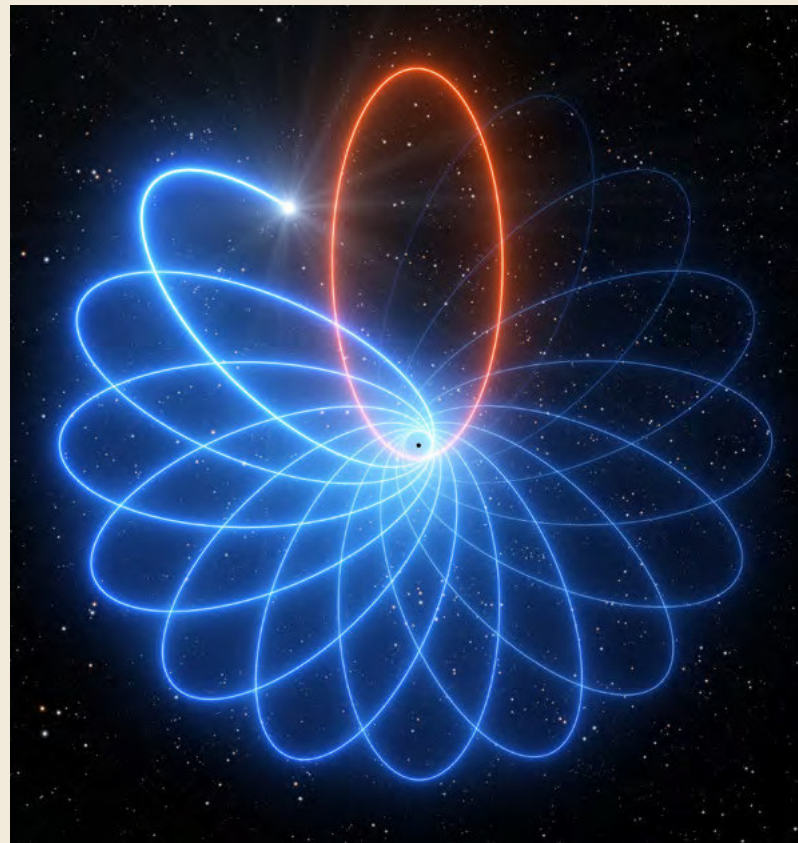
Zurück zum freien Umfeld in der akademischen Welt Deutschlands. Sie haben Erfahrungen mit der viel gepriesenen universitären Welt der USA. Liegt man dort immer noch im Vergleich zu Deutschland vorne?

Die Verbindung aus brillanter technologischer Forschung und Lehre einerseits und der Anwendung in exzellenten Unternehmen andererseits ist dort nach wie vor beispielhaft. Leider gibt es aber inzwischen eine massive Einschränkung des akademischen Denkens und Lehrens da, wo immer mehr politische Korrektheit, die Cancel Culture, um sich greift.

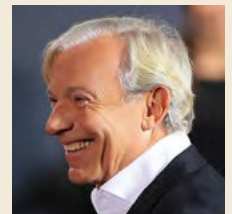
Jede Unterdrückung und Diskriminierung muss man bekämpfen, nicht aber den Wertekanon, der unsere Wissenschaft und unsere Wirtschaft nach vorne gebracht hat.

Da mache ich mir um Deutschland allerdings noch keine Sorgen. In den Worten meines Vaters: Man kann Menschen unterscheiden nach Glücklichen und Unglücklichen, und nach Optimisten und Pessimisten. Am schlechtesten dran sind unglückliche Pessimisten. Recht gut stehe ich dagegen noch als glücklicher Pessimist da.

In diesem Sinne, Herr Genzel, mein Dank für das glückliche Ende eines optimistisch stimmenden Gesprächs.



Ein Stern, der das supermassereiche Schwarze Loch im Zentrum der Milchstraße umkreist.



Das Gespräch führte der Medienexperte Prof. Dr. Jo Groebel



**MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR EXTRATERRESTRICHE PHYSIK**

Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE)

Das Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) in Garching ist Teil der Max-Planck-Gesellschaft. Rund 350 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind am MPE beschäftigt, darunter circa 130 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie etwa 50 Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Die Forschenden befassen sich mit astrophysikalischen Fragestellungen, die von der Physik der Sterne und der Physik und Chemie interstellarer Medien über Fragen der Sternentstehung und Nukleosynthese bis zu extragalaktischer Astrophysik und Kosmologie reichen.