

Miss Universum

An den Grenzen der Erkenntnis sucht Lisa Randall nach Antworten auf die großen offenen Fragen der Kosmologie und Teilchenphysik. Eine ihrer Thesen lautet: Die beobachtete Welt ist nur eine unter vielen Inseln inmitten eines höherdimensionalen Raums. Ihre Arbeiten finden weltweit größte Anerkennung.

Von Norbert Lossau

Die amerikanische Physikerin Lisa Randall (44) zählt zu den weltweit bedeutendsten Wissenschaftlern, die sich mit den fundamentalen Fragen der Physik befassen. In diesen Tagen ist in Deutschland ihr Buch "Verborgene Universen" erschienen, in dem sie erklärt, warum unsere Welt mehr als drei Dimensionen hat. Mit Lisa Randall sprach Norbert Lossau.

WELT.de: Was sind die größten ungelösten Probleme der Physik?

Lisa Randall: Ganz sicher die offene Frage, wie sich die Theorien von Quantenmechanik und Gravitation vereinigen lassen. Was ist die Dunkle Energie? Was ist die Dunkle Materie? Ist das Universum eingebettet in eine größere Struktur? Gibt es zusätzliche Dimensionen? Das sind einige Beispiele von vielen offenen Fragen der Physik.

WELT.de Und mit welchen Fragen befassen Sie sich als Physikerin?

Randall: Ich versuche eine Theorie zu finden, die unser Universum fundamental beschreiben kann. Ich versuche die grundlegende Natur der Materie zu verstehen. Warum gibt es die Elementarteilchen, die wir beobachten, und warum haben sie jene Masse, die wir messen. Aber auch die Frage: Wie funktioniert die Schwerkraft? Es geht also um Teilchenphysik auf der einen und um Kosmologie auf der anderen Seite. Das hängt alles miteinander zusammen, und ich suche die Theorie, mit der sich dies alles beschreiben lässt.

WELT.de Eine alles beschreibende Theorie, gleichsam die Weltformel?

Randall: Nein. Es ist gar nicht gesagt, dass sich wirklich alles mit einer Theorie beschreiben lässt. Aber mein Ziel ist es, die Dinge so grundlegend zu beschreiben, wie es nur irgendwie möglich ist. Und dann wird man sehen, ob sich auf der Basis einer solchen Theorie irgendetwas vorhersagen lässt, das man

dann experimentell bestätigen könnte.

WELT.de Welche neue Idee hat Sie bei Ihrer Arbeit am meisten fasziniert?

Randall: Die Idee, dass es unendlich viele Extradimensionen des Raums geben könnte, die wir normalerweise schlicht nicht sehen. Diese Möglichkeit ergab sich einfach aus den Gleichungen unserer Modelle. Ich hatte nicht danach gesucht. Das war wirklich eine große Überraschung. Zuvor hatte man gedacht, dass es völlig unmöglich sei, unendlich viele Dimensionen zu haben.

WELT.de Sie selber sind davon überzeugt, dass der Raum mehr als drei Dimensionen hat?

Randall: Ja, ich denke wirklich, dass es mehr als drei Dimensionen gibt. Nur weil wir nicht in der Lage sind, mehr als drei Dimensionen wahrzunehmen, muss dies noch lange nicht bedeuten, dass es sie nicht gibt.

WELT.de In Ihrer Theorie geht es um Strings und um Branen. Was sind das für Dinge?

Randall: Bei sehr kleinen Distanzen oder sehr hohen Energien sind Quantenmechanik und Relativitätstheorie nicht miteinander kompatibel. Die Quantenmechanik funktioniert in der Welt der Atome und die Relativitätstheorie in kosmologischen Dimensionen. Doch wenn wir zu den kleinsten Teilchen vordringen, dann lassen sich die andernorts so erfolgreichen Theorien nicht kombinieren und anwenden. Deshalb muss es eine Theorie geben, die diesen Theorien zugrunde liegt, die die Natur tiefer beschreiben kann. Und der beste Kandidat für eine solche Theorie scheint die String-Theorie zu sein. Sie besagt, dass die fundamentalen Teilchen in unserem Kosmos sogenannte Strings sind. Sie besitzen zehn Dimensionen, die aber eingerollt sind, so dass nicht alle sichtbar sind. Die String-Theorie wurde bereits in den 80er-Jahren entworfen. In den 90er-Jahren wurde diese Theorie erweitert. Physiker erkannten, dass es neben den Strings auch Branen geben könnte - noch höherdimensionale Objekte. Strings und Branen sind demnach die fundamentalen Teilchen, die in einer Theorie der Quantengravitation die entscheidende Rolle spielen.

Dies eröffnet die Möglichkeit, dass wir an der dreidimensionalen Oberfläche einer Welt leben, die noch viel mehr Dimensionen hat.

WELT.de Was sind denn Ihre wichtigsten Beiträge zur String- beziehungsweise Branen-Theorie?

Randall: Zum einen die Vorhersage, dass sich Teilchen voneinander in Extradimensionen separieren lassen. Dann die Erkenntnis, dass Branen in der Raumzeit kompliziert eingewickelt sein können. Dies hat sehr viele Konsequenzen - unter anderem lässt sich damit die Gravitation erklären. Und drittens die Möglichkeit, dass wir in einer kleinen dreidimensionalen Tasche eines höherdimensionalen Raumes leben könnten.

WELT.de In Genf geht nächstes Jahr der neue Beschleuniger LHC in Betrieb: Welche Bedeutung hat dies für Ihre Arbeit?

Randall: Egal, was man mit diesem Beschleuniger entdecken wird: Es wird interessant sein, ob es nun

meine Arbeit oder die eines Kollegen betrifft. Wenn meine Ideen richtig sind, könnte es sein, dass man neue Teilchen entdeckt, die sich auch in anderen Dimensionen ausbreiten. Wenn diese dann tatsächlich die von mir vorhergesagten Eigenschaften besäßen, wäre das ein starkes Indiz dafür, dass meine Theorie richtig ist.

WELT.de Gibt es Parallelen zwischen den Theorien, die die Welt der Teilchen beschreiben, und der Musik?

Randall: In einem gewissen Sinne ja. Man kann sich die Teilchen im höherdimensionalen Raum als Wellen vorstellen, die somit einer Note entsprechen könnten.

WELT.de Wenn Sie einen Fachkongress besuchen. Wie viele Ihrer Kollegen sind dort weiblich?

Randall: Maximal zehn Prozent. Das hängt davon ab, wie viele Studenten anwesend sind. Aber bei den Vortragenden bin ich meist die einzige Frau.

WELT.de Die Forschungsarbeit, die Sie leisten, ist hart und für die meisten Menschen kaum nachvollziehbar. Haben es Frauen in dieser Umgebung noch schwerer?

Randall: Das ist schwer zu sagen. Diese Forschung ist wirklich eine große Herausforderung. Wenn mal etwas schief läuft, dann wird es Leute geben, die sagen, dass ist so, weil sie eine Frau ist. Doch ich arbeite mit hervorragenden Leuten zusammen, und ich kann nicht sagen, dass ich es da als Frau schwerer hätte. Wenn man in der Wissenschaft etwas Interessantes macht, dann erhält man dafür Aufmerksamkeit - egal, ob man ein Mann ist oder eine Frau.

WELT.de Sie lieben es, als Physikerin zu arbeiten?

Randall: Es gibt Tage, da liebt man es. Und es gibt Tage, an denen man eher frustriert wird.

WELT.de Aber Sie würden wieder Physik studieren?

Randall: Darauf würde ich wetten. Und wahrscheinlich gewinne ich.

WELT.de Gibt es in anderen Wissenschaften, etwa der Biologie, derzeit nicht spannendere Fragestellungen als in der Physik?

Randall: Klar gibt es da spannende Fragen, doch ich denke, die Dinge befinden sich dort noch in einer vergleichsweise frühen Phase. Das bedeutet, dass man in schneller Folge große Fortschritte machen kann. Ich aber bin ganz glücklich damit, dass ich an grundlegenden Fragen der Physik arbeiten kann.

WELT.de Doch Sie arbeiten als Physikerin in einem Gebiet, wo Sie möglicherweise niemals durch ein Experiment beweisen können, ob Ihre Theorien tatsächlich richtig sind?

Randall: Das stimmt. Es ist schon frustrierend zu wissen, dass der LHC in Genf auf absehbare Zeit der letzte große Teilchenbeschleuniger sein wird, mit dem wir unsere Theorien testen können. Wenn wir da

nichts Definitives sehen, dann steht uns eine harte Zeit bevor.

WELT.de Losgelöst von Experimenten würde Ihre Arbeit dann wohl so etwas wie Philosophie sein?

Randall: Das ist schon möglich, doch ich hoffe sehr, dass es dazu nicht kommt.

WELT.de Wie viele Stunden arbeiten Sie pro Woche?

Randall: Oh, die zähle ich nicht. Forschung und Lehre, Bücher schreiben und viel reisen - das frisst schon extrem viel Zeit.

WELT.de Bleibt Ihnen denn noch Zeit für Hobbys?

Randall: Nicht viel. Ich mag Ski- und Radfahren und wünschte, ich hätte mehr Zeit dafür.

WELT.de Haben Sie Kinder?

Randall: Nein, ich bin Single.

WELT.de Sie kennen Stephen Hawking persönlich. Wie war die erste Begegnung mit diesem großen britischen Physiker?

Randall: Stephen Hawking ist ein exzellenter Physiker und eine faszinierende Persönlichkeit. Ich bin Hawking zum ersten Mal bei einem Dinner auf einer Tagung begegnet. Ich kam eine halbe Stunde zu spät, und als ich den Saal betrat, sagte jemand zu mir: Sie müssen sich wohl woanders hinsetzen. Stephen Hawking sitzt auf ihrem Stuhl. Das fand ich sehr witzig. Schließlich saßen wir gemeinsam am Tisch und haben uns unterhalten. Während die anderen am Tisch plauderten, hatte Hawking Zeit, seine Gesprächsbeiträge in den Sprachcomputer einzugeben. Es war schon spannend zu sehen, wie diese Maschine arbeitet. Es war eine sehr angeregte Unterhaltung. Ich habe es sehr genossen.

WELT.de Stephen Hawking arbeitet an den gleichen Fragestellungen wie Sie. Sind Sie mit allen seinen Theorien einverstanden?

Randall: Nein. Da gibt es Dinge, die mich nicht überzeugen.

WELT.de Welche Wissenschaften interessieren Sie denn außerhalb der Physik am meisten?

Randall: Hirnforschung und Genetik. Diese Gebiete stehen aber noch am Anfang ihrer Entwicklung.

WELT.de An der Hirnforschung reizt Sie womöglich die Frage, warum für uns nur drei Dimensionen erfahrbar sind?

Randall: Das hat genauso viel mit unseren Sinnesorganen zu tun wie mit dem Gehirn selber. Es könnte ja beispielsweise sein, dass sich Licht in vier Dimensionen ausbreitet, wir aber davon nur drei Dimensionen wahrnehmen.

WELT.de Es wird berichtet, dass es Menschen gibt, die in mehr als drei Dimensionen räumlich denken können. Gehören Sie dazu?

Randall: Ich brauche es nicht, um meine Arbeit machen zu können. Wir können mit mehr als drei Dimensionen mathematisch umgehen. Letztlich arbeite ich mit abstrakten Formeln.

WELT.de Auf welche Frage wünschen Sie sich am dringlichsten eine Antwort?

Randall: Auf die Frage: Was ist die Natur des Raums?

WELT.de Es gibt immer mehr Menschen, auch in den USA, die den Aussagen der Wissenschaft nicht mehr glauben und zum Beispiel die Evolutionstheorie ablehnen. Woran liegt das?

Randall: Das ist ein gefährlicher Trend. Und er überrascht mich. Es wäre wirklich wichtig zu verstehen, woran dies liegt. Aber ich habe da keine Antwort.

WELT.de Interessiert Sie Politik?

Randall: Sie interessiert mich zwar, doch sie frustriert mich sehr.

WELT.de Warum haben Sie das Buch "Verborgene Universen" geschrieben?

Randall: Viele Menschen interessieren sich für die fundamentalen Fragen der Physik und meine Forschung. Doch es ist schwer, diese mit wenigen Worten oder einem einzelnen Beitrag zu erklären. Das kann ich aber mit einem Buch. Es war eine Herausforderung, jene Analogien zu finden, durch die ich hoffentlich das Thema verständlich mache. Die drei Jahre Arbeit daran haben mir sehr viel Spaß gemacht. Und es hat auch mir neue Horizonte geöffnet.

Lisa Randall begründet und erklärt ihre revolutionären Thesen ausführlich in ihrem Buch "Verborgene Universen - eine Reise in den extradimensionalen Raum. Eine wissenschaftliche Abenteuerreise"

Lisa Randall. S.Fischer, Frankfurt, 550 Seiten, 19,90 Euro

Artikel erschienen am 11.11.2006

[Artikel drucken](#)

WELT.de 1995 - 2006