

SWR2 Wissen: Aula

Das ewig Unbekannte

Die Schönheit des Universums

Mit Stefan Klein

Sendung: Sonntag, 3. Dezember 2017, 8.30 Uhr

Redaktion: Ralf Caspary

Produktion: SWR 2017

Die Eigenschaften des Kosmos übersteigen unseren Verstand. Stefan Klein nimmt uns mit auf eine Reise in eine Wirklichkeit, die immer noch rätselhaft und undurchdringlich ist.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

MANUSKRIPT

Ansage:

Mit dem Thema: „Die Natur des ‚Brexismus‘ – Nationale Gebärden im heutigen Britannien“.

Die meisten Eigenschaften des Kosmos übersteigen unseren Verstand und sind deshalb so faszinierend: dunkle Materie, gekrümmte Räume, Lichtgeschwindigkeit, Neutrinos, Gravitationswellen. Und dabei "kennen" wir nur einen winzigen Bereich des Weltalls, der größte Teil entzieht sich unserem Zugriff. Und vielleicht gibt es noch viel rätselhaftere Dinge.

Ich habe darüber gesprochen mit dem Wissenschaftsjournalisten und Buchautor Stefan Klein. Sein neues Buch heißt „Das All und das Nichts“ und ist erschienen bei S. Fischer.

Gespräch mit Stefan Klein:

Caspary:

An Ihrem Buch bemerkt man, dass Sie wirklich fasziniert sind vom Universum. Reicht diese Faszination bis in Ihre Kindheit hinein? Hatten Sie da ein besonderes Erlebnis?

Klein:

Ich habe mich als Kind schon gefragt, das erinnere ich, ob das Weltall eigentlich irgendwo ein Ende haben kann, und wenn ja, was ist dahinter? Das hat mich als Acht- oder Neunjähriger beschäftigt. Ich war auch leidenschaftlich gerne mit meinem Vater im Planetarium des Deutschen Museums in München war. Das fand ich ganz toll. Und dass wir im Camping-Urlaub auf irgendwelchen kroatischen Inseln Sterne geguckt haben. Um in München, wo ich groß geworden bin, Sterne zu beobachten, da war es damals schon zu hell.

Caspary:

Ihr Vater war Chemiker?

Klein:

Ja, mein Vater war Chemiker, und ich bin zwischen Chemikern aufgewachsen. Viele Freunde meines Vaters hatten Labore an der Universität. Ich war häufig in diesen Laboren, das war für mich ein Wunderland, wie das da gezischt, gedampft und gestunken hat, blaue Flammen, grüne Flammen, Mikroskope usw.

Caspary:

Ich gehe davon aus, dass Sie den Kosmos-Chemie-Kasten deshalb nicht brauchten, Sie konnten in das Labor des Vaters gehen?

Klein:

Ich habe auch keinen gekriegt. Ich habe mir einen Physik-Kasten gewünscht. Und die Begründung meiner Eltern war – aus heutiger Sicht überhaupt nicht dumm, aber ich fand das gemein –, die sagten nämlich: „Alle deine Freunde haben so etwas, dann brauchst du nicht auch noch einen.“ Das war natürlich der Grund, weshalb ich einen haben wollte.

Caspary:

Ich komme zurück auf Ihr Kindheitserlebnis und die Frage, ist das Weltall endlich oder unendlich. Ich hatte mir diese Frage auch mal gestellt. Und zwar bin ich darauf gekommen, da war ich 14 oder 15, durch ein Buch über den Kosmos von dem Wissenschaftsjournalist Rüdiger Proske. Und in diesem Buch war dieses berühmte Paradoxon aufgeführt, ich weiß nicht mehr, von welchem Gelehrten es stammt, der fragte sich: Warum ist es nachts dunkel ...

Klein:

Olbers ist der Gelehrte, aber eigentlich geht die Frage auf Kepler zurück.

Caspary:

Okay. Warum ist es nachts dunkel. Wenn das Weltall unendlich wäre, hätten wir unendlich viele Sterne und unendlich viel Licht. Habe ich das richtig formuliert?

Klein:

Ja, das haben Sie richtig formuliert. Ich habe mir die Frage als Kind nicht gestellt, aber mein Sohn hat sie mir gestellt nach Lektüre eines „Was ist was – Weltraum“-Buchs. Das sind tatsächlich die so kindlich erscheinenden Fragen, die häufig die besten Fragen sind. Bereits Kepler, der große Astronom der Renaissance, hat gesehen und Olbers hat dann richtig formuliert, dass das etwas damit zu tun haben muss, dass das Weltall eben nicht in jeder Hinsicht unendlich sein kann. Also entweder ist es endlich groß oder es ist endlich alt. Es kann nicht unendlich groß und gleichzeitig unendlich alt sein, denn sonst wäre es in der Nacht taghell. Und heute kennen wir eine Antwort: Unser Universum ist nicht unendlich alt. Ob es unendlich groß ist, können wir nicht sagen. Aber das für uns einsehbare Universum, der Teil des Universums, aus dem Licht zu uns kommen kann, der ist endlich groß, das wissen wir.

Caspary:

Das heißt, wir müssen den Faktor Zeit hinzurechnen, und wir müssen hinzurechnen, dass wir nicht alles sehen können, weil das Licht einfach zu lange braucht.

Klein:

So ist das. Was allerdings, wenn das Weltall unendlich alt wäre, auch egal wäre, sonst hätte das Licht ja unendlich lange Zeit gehabt und wir könnten doch wieder alles sehen. Also letztlich liegt es daran, dass das Weltall nicht unendlich alt ist. Deswegen können wir auch – wegen der Begrenztheit der Lichtgeschwindigkeit – eben nur einen kleinen Teil des Universums überhaupt sehen.

Caspary:

Ein Paradoxon haben wir jetzt besprochen. Beim Thema Universum gibt es viele Paradoxa. Und es geht auch immer wieder – so habe ich Ihr Buch verstanden – um philosophische Fragen: Woher kommen wir? Wohin gehen wir? Was passiert mit uns in diesem riesigen Kosmos?

Klein:

Ja klar. Am Ende geht es um philosophische Fragen. Und ich glaube, das ist genau das, was wir spüren, wenn wir nachts unter dem Sternenhimmel stehen und in die Weiten blicken. Dann stellen sich Fragen wie: Was ist das? Warum ist das da? Wo kommt das Weltall her? Was wird daraus? Das ist aber, glaube ich, das antreibende Interesse. Und das ist auch das, was ich in meinem Buch „Das All und das Nichts“ erzählen und deutlich machen möchte: Letztlich geht es immer um uns. Was allerdings Kosmologie und Grundlagenphysik von Philosophie unterscheidet, ist, dass wir auf zumindest einige solcher Fragen wirkliche Antworten bekommen können. Wir haben in den letzten 20 Jahren ganz erstaunliche Antworten bekommen. Wir leben in so etwas wie einem goldenen Zeitalter der Kosmologie, in dem wir wirklich rasante Kenntnisfortschritte gemacht haben – was natürlich nicht heißt, dass wir alles wissen oder je wissen werden.

Caspary:

In Ihrem Buch thematisieren Sie auch immer wieder das Staunen. Das Staunen über den Kosmos, über atomare Bewegungen. Das Staunen ist ja eigentlich der Anfang der Philosophie. Es gibt eine Anekdote zu Sokrates, der war beim Orakel von Delphi, sah den Spruch „Erkenne dich selbst“ und war erstaunt. Er beschreibt das als Impetus des Philosophierens. Ist das bei Ihnen auch so?

Klein:

Aber natürlich. Das ist der Anfang der Philosophie. Aber es ist eben auch der Anfang der Wissenschaft. Es ist der Anfang jeden Fragens, jeden tieferen Fragens. Albert Einstein hat das genauso empfunden. Auch bei ihm stand am Anfang seiner physikalischen Gedankenexperimente ein Staunen über die Wirklichkeit. Das ist doch etwas sehr Schönes.

Caspary:

Ja, finde ich auch. Sie haben gesagt, in den letzten 20 Jahren gab es wirklich neue Antworten auf viele Grundfragen. Was wären das z.B. für Antworten oder Themenbereiche, über die wir uns unterhalten müssten?

Klein:

Wir müssten uns darüber unterhalten, dass wir heute wirklich belastbare Daten darüber haben, dass unser Weltall voll von Planeten ist. Es sind wahrscheinlich Trilliarden. Wir wissen seit ein paar Monaten auch um erdähnliche Sonnensysteme – gar nicht so wahnsinnig weit entfernt von hier. Wir müssten uns z.B. über Exoplaneten unterhalten, also der Tatsache, dass wir heute ungefähr 1.200 Planeten außerhalb unseres eigenen Sonnensystems kennen, wissen seit ein paar Monaten, dass einige dieser Planeten erdähnlich sind, und daraus schließen können, dass unser Universum voll von vielen Milliarden solcher Planeten sein muss.

Wir müssten uns über eine neue Form von Energie unterhalten, die sogenannte Dunkle Energie, die erst 1998 entdeckt worden ist. Kein Mensch weiß heute, was das ist. Wir wissen nur, dass die Dunkle Energie die mächtigste Energie im Universum überhaupt ist. Die führt nämlich dazu, dass der Raum sich ständig aufbläht, dass das Universum immer größer wird. Wir müssten uns über Messungen der sogenannten Hintergrundstrahlung unterhalten. Die Hintergrundstrahlung ist ein Nachglühen des Urknalls, es ist gewissermaßen das letzte Licht des Urknalls oder das erste Licht unserer Welt. Und die kann man heute mit einer unglaublichen Präzision vermessen, woraus wir schließen können, dass das Weltall, wenn nicht unendlich – das können wir nicht sagen – sehr viel größer ist, als wir das immer gedacht haben. Wir müssten uns über dunkle Materie unterhalten, eine völlig unbekannte Form der Materie, von der wir aber wissen, dass sie 80 Prozent der Materie ausmacht.

Caspary:

Versuchen wir, das abzuhandeln. Sie haben von Exoplaneten gesprochen, die in einer sehr guten Entfernung zu ihrer Sonne sind, auf denen es Leben geben könnte. Rein statistisch, so habe ich Sie verstanden, kann man davon ausgehen, dass es unendlich viele davon geben könnte?

Klein:

Nicht jeder Exoplanet ist erdähnlich. Ein Exoplanet ist einfach ein Planet in einem anderen Sonnensystem. Davon kennen wir heute ungefähr 1.200. Die sind vermessen. Und wir wissen, dass einige dabei sind, die tatsächlich erdähnlich sind. Und wie schließt man jetzt daraus, dass es viel mehr geben muss? Wir haben eine Anzahl von Sternen untersucht auf Planeten – das ist einfach eine Stichprobe. Sie wissen, ein wie kleiner Prozentsatz am ganzen sichtbaren Universum das ist, und dann können Sie etwas daraus schließen. Die Annahme dabei ist natürlich, dass es

überall im Universum ungefähr ähnlich aussieht. Aber zu dieser Annahme haben wir allen Grund.

Caspary:

Wieviel Prozent vom Weltall kennen wir eigentlich?

Klein:

Das hängt davon ab, was Sie unter kennen verstehen. Wir können aufgrund der Messung der Hintergrundstrahlung schließen, dass wir höchstens ungefähr 1/300-stel oder 1/500-stel des tatsächlichen Universums einsehen können. Das heißt, dass das ganze Universum mindestens 500 Mal größer ist als das sichtbare Universum. Aber das ist nur eine untere Grenze. Wahrscheinlich ist es sehr viel größer. Doch um wie viel Mal es größer ist oder ob es sogar unendlich viel größer ist, das können wir aufgrund der heutigen Daten nicht sagen.

Caspary:

Kommen wir nochmal zu dem Thema Hintergrundstrahlung. Sie haben gesagt, es gibt neue Messungen. Hintergrundstrahlung ist ein Beweis für die Theorie des Urknalls. Können Sie das noch einmal erläutern?

Klein:

Ja, Sie können aus den Eigenschaften der Hintergrundstrahlung ablesen, dass es so etwas wie einen Urknall gegeben haben muss. Der Urknall hat die Hintergrundstrahlung nicht direkt verursacht. Die Hintergrundstrahlung entstand, als zum ersten Mal so etwas wie Atome entstanden. Das war ungefähr 300.000 Jahre nach dem Urknall. Aber anhand der Eigenschaften der Hintergrundstrahlung kann man schließen, wie das Universum in einer wirklich sehr sehr frühen Phase nach dem Urknall ausgesehen haben muss. Und das absolut Verrückte daran ist, dass die Hintergrundstrahlung, die zumindest die sehr plausible Annahme zulässt, dass sich das Universum aus etwas aufgebläht haben muss, was viel kleiner als ein Atom war. Stellen Sie sich vor, die ganze Welt zusammengedrückt auf ein Maß, kleiner als ein Elementarteilchen. Und das ist ein sehr aufregender Befund.

Caspary:

Das heißt, es gibt jetzt wieder Belege, dass die Theorie des Urknalls stimmen könnte. Sie ist ja nicht hundertprozentig belegt und kann auch wahrscheinlich niemals belegt werden?

Klein:

Theorien können nie hundertprozentig belegt werden. Wenn ich die Theorie aufstelle, es gibt keine fünfbeinigen Pferde, dann stimmt die natürlich nur so lange, bis Sie kommen und sagen, ich habe aber ein fünfbeiniges Pferd gesehen. Man kann Theorien nur widerlegen, aber niemals beweisen. Die Urknall-Theorie ist verträglich mit allen Daten, die wir heute über das Universum haben. Und keine andere Theorie ist das. Daher müssen wir nach bestem heutigen Wissen annehmen, dass es einen Urknall gegeben hat.

Caspary:

Verträglich – das ist sozusagen die Kategorie für die Wissenschaft. Gibt es Wissenschaftler, die die Urknall-Theorie nicht „glauben“?

Klein:
Nein, keine ernsthaften.

Caspary:
Dann reden wir –und jetzt wird es schwierig – über Dunkle Energie und Dunkle Materie. Für mich sind das Synonyme für das Nichts.

Klein:
Nein. Die Dunkle Materie ist geradezu das Gegenteil von Nichts. Die Dunkle Materie ist ein Zeug, von dem wir eigentlich nur wissen, dass dieses Zeug Schwerkraft ausübt, dass dieses Zeug sehr viel ist, also dass es ungefähr vier Mal soviel Dunkle Materie gibt wie sichtbare Materie; und dass dieses Zeug aufgrund seiner Schwerkraft wie ein Kitt, wenn Sie so wollen, die Strukturen im Universum zusammenhält. Das ist so ziemlich alles, was wir wissen. Woraus dieses Zeug besteht, wissen wir nicht. Deswegen sage ich Zeug. Was es sonst noch tut, wissen wir nicht. Woraus es entstand, wissen wir nicht. Alles, was wir wissen, ist, dass es da ist, dass wir diesem Zeug letztlich unsere Existenz verdanken, denn hätte es keine Dunkle Materie gegeben, dann hätte es in unserem Universum keine stabilen Strukturen gegeben, hätten niemals so etwas wie Sterne gezündet, dann wären Sie und ich nicht da.

Caspary:
Aber woher weiß man denn das, Herr Klein, wenn man so wenig über das Zeug weiß? Woher weiß man über seine Funktion Bescheid?

Klein:
Das weiß man sogar erstaunlich lang. Bereits in den 30er-Jahren hat ein Schweizer Astronom mit dem schönen Namen Fritz Zwicky berechnet, dass die Galaxien überhaupt nicht stabil sein könnten, überhaupt nicht da sein könnten, wenn sie nur aus dem bestehen würden, was wir sehen. Woraus er geschlossen hat, da muss noch viel mehr sein. Das würde sonst einfach auseinanderfliegen.

Caspary:
Ich dachte immer, das Higgs-Teilchen wäre für so eine Art Kohäsion zuständig?

Klein:
Nein. Das Higgs-Teilchen kann dafür nichts. Inzwischen haben wir noch anschaulichere Hinweise auf die Dunkle Materie. Einstein hat uns nämlich gelehrt, dass schwere Massen das Licht biegen. Und es gibt so etwas, das sehen Sie in starken Teleskopen, wie Geisterbilder am Himmel, also Galaxien, die Sie plötzlich zwei Mal oder vier Mal sehen oder gerade Lichtstrahlen, die als Ringe verbogen sind und solche Geschichten. Die sind nur erklärbar, wenn Sie annehmen, dass es zwischen uns und dem Ausgangspunkt des Lichts sehr schwere Massen gibt, die wir aber nicht sehen. Also Dunkle Materie.

Caspary:
Was ich faszinierend finde, und das haben Sie jetzt auch nochmal beschrieben, dass es dann doch so viele Dinge gibt, die jetzt im Moment außerhalb des Analysierbaren liegen. Oder gibt es Apparate, mit denen man so etwas wie Dunkle Materie aufdröseln könnte? Oder ist das Spekulationen überlassen?

Klein:

Nein, die Physiker-Kollegen haben es ja versucht. Das sind ja riesige Experimente in unterirdischen Kavernen, also z.B. am Gran Sasso-Tunnel in den Apeninen in Italien, da hat man riesige Tanks aufgestellt in der Hoffnung, es würde da gelingen, ein paar Dunkle Materie-Teilchen einzufangen und klüger zu werden. Aber ach, das ist leider gescheitert. Das heißt nicht, dass das grundsätzlich nicht geht. Ich bin optimistisch, dass wir irgendwann herausfinden werden, was Dunkle Materie ist.

Caspary:

Kommen wir zur Dunklen Energie.

Klein:

Das ist etwas ganz Anderes. Die Dunkle Energie ist so etwas wie ein Druck im leeren Raum selbst. Das hat schon eher etwas zu tun mit dem Nichts. Und vielleicht, wer weiß das so genau, auch mit dem ominösen Higgs-Teilchen. Das ist zumindest eine ernst zu nehmende Möglichkeit. Die Dunkle Energie ist also wie ein Druck, der den ganzen Weltraum, der allen Raum auseinandertreibt, der alles voneinander entfernt. Sie können sich das wie eine Anti-Gravitation vorstellen. Und das hat man tatsächlich erst 1998 gefunden, das war eine ganz große Überraschung. Die Dunkle Energie macht die meiste Energie im Universum aus und vermehrt sich auch noch, weil sie ja eine Eigenschaft des Raumes selbst ist. Je größer sie den Raum aufbläht, umso mehr wird auch die Energie.

Caspary:

Sind das nicht zwei widerstreitende Prinzipien? Ich sage jetzt mal, das Universum ist wie ein Hefeteig, der immer weiter aufgeht, die Dunkle Energie treibt es immer weiter auseinander, und die Dunkle Materie führt dazu, dass, wenn er auseinandertreibt, klare Strukturen bildet.

Klein:

Da müssen Sie zwischen dem leeren Raum und dem Raum, in dem die Materie ist, unterscheiden. Die Dunkle Energie vergrößert gewissermaßen die Zwischenräume zwischen Galaxien oder Superstrukturen im Universum. Dort, wo es aber Massen gibt, wo es Materie gibt, dort bleibt die Materie aufgrund der Gravitation, auch der Dunklen Materie, aneinander gebunden.

Caspary:

Weiß man heute ungefähr, wie das Universum strukturell aussieht? In Wissenschaftssendungen im Fernsehen kann man computergenerierte Bilder sehen, die mir diese Struktur zeigen. Wie würden Sie das mit einer Metapher umschreiben? Was ist das?

Klein:

Es ist so etwas wie Bänder von Galaxien, wie Mauern von Galaxien. Im Kleinsten gibt es Sonnensysteme, aus vielen Sonnensystemen wird eine Galaxie wie unsere Milchstraße; viele Galaxien sammeln sich zu Galaxienhaufen und -superhaufen. Das sind bereits sehr große Strukturen. Und diese Galaxienhaufen wiederum sammeln sich zu so etwas wie Bändern. So würde ich das beschreiben, Bänder, die den leeren Raum durchziehen.

Caspary:
Warum ist das alles so, wie es ist?

Klein:
Das liegt an den Naturgesetzen.

Caspary:
Hätte es auch völlig anders kommen können?

Klein:
Das ist die Frage aller Fragen. Albert Einstein, der – das sollte man dazu sagen – nicht an so etwas geglaubt hat wie einen Schöpfergott, für den Gott eher so etwas war wie eine Metapher für die Ordnung der Welt, er hat einmal in einem Brief geschrieben: „Die Frage, die mich eigentlich interessiert, ist, ob Gott eine Wahl hatte, als er die Welt schuf.“ Also: Könnte die Welt auch anders sein? Und die Antwort wissen wir heute nicht. Wir stellen nur fest: Die Welt ist sehr erstaunlich.

Caspary:
Aber wir müssen auch feststellen, dass irgendwann nach dem Urknall die Naturgesetze da waren?

Klein:
Nein, die waren immer schon da.

Caspary:
Und das Geschehen richtete sich nach den Naturgesetzen?

Klein:
Ja, genau.

Caspary:
Deshalb kann man es heute rekonstruieren?

Klein:
Ja, genau. Deswegen ist ja unsere Wissenschaft so verdammt erfolgreich. Weil wir Naturgesetze kennen, und die Naturgesetze, die wir kennen, kennen wir sehr gut, die sind sehr genau, funktionieren fantastisch gut.

Caspary:
Und man meint, dass die in jeder Ecke des Alls funktionieren werden?

Klein:
Wir haben zumindest keinen Hinweis darauf, dass anderswo andere Naturgesetze gelten. Aber das könnte natürlich sein. Die Naturgesetze haben auch in dem uns bekannten Weltraum gewisse Gültigkeitsgrenzen. Wir wissen z.B. nicht, was sich in einem Schwarzen Loch abspielt. Das kann unsere heutige Physik nicht beschreiben. Wir wissen nicht, was sich auf Längenskalen kleiner als 10^{-43} Meter oder so abspielt. Das ist eine Null und 43 Nach-Komma-Stellen und dann eine eins. Da hören unsere Kenntnisse der Natur auf. Aber das wird sich vielleicht irgendwann ändern.

Caspary:

Es gelingt Ihnen in Ihrem Buch, schwierige Sachverhalte anschaulich darzustellen, immer wieder anhand von sehr einleuchtenden Beispielen. Warum interessiert Sie z.B. der schwarze Bart?

Klein:

Der schwarze Bart interessiert mich, weil es ihn eigentlich gar nicht geben dürfte. Er ist, wenn Sie so wollen, ein Wunder. Damit nämlich die Haarzellen in der Haut so etwas wie schwarze Farbstoffe ausstoßen, müssen unglaublich komplizierte biochemische Prozesse funktionieren. Die sind so kompliziert, dass man denken könnte, nach der Wahrscheinlichkeit dürften die eigentlich gar nicht funktionieren. Und es müsste passieren, was bei mir auch irgendwann passiert ist, die Pigmente werden nicht mehr gebildet und der Bart wird weiß und hört irgendwann ganz auf zu wachsen.

Caspary:

D.h., aus biologischer Sicht wäre es wahrscheinlicher, wenn wir alle graue Bärte hätten? Aber die Hälfte der Männer hat doch schwarze Bärte?

Klein:

Die Frage ist, wie das möglich ist. Dass sie nicht graue Haare haben, sondern rote, blonde usw., liegt daran, dass es in den Hautzellen, die diese Pigmente bilden, eine ganz unwahrscheinliche Ordnung gibt. Und jetzt kann man fragen, woher diese Ordnung kommt. Sie kommt daher, dass wir sie durch Zufuhr von Nahrung, durch Zufuhr von Energie gewissermaßen künstlich aufrecht erhalten. Sobald wir aufhören, dem Organismus Energie zuzuführen, dann tut der zweite Satz der Thermodynamik genau das, was er sagt, nämlich die Unordnung nimmt sofort zu und der Organismus stirbt. Nun könnte man sagen: Um mir Energie zuführen zu können, muss es ja eine noch größere Ordnung geben, damit zum Beispiel überhaupt die Äpfel wachsen, in die ich hineinbeißen kann. Äpfel gibt es, weil es Photosynthese gibt, weil aus Sonnenlicht und CO_2 ein Energiestoff wird, der ist dann etwa ein Energieträger in einem Apfel. Aber warum gibt es überhaupt Sonnenlicht? Das ist noch unwahrscheinlicher, dass es da so etwas wie einen Fusionsreaktor am Himmel gibt, in dem Wasserstoffkerne zu Helium verschmelzen. Das ist ein noch unwahrscheinlicherer Zustand. Und so können Sie immer weiter zurückgehen. Und je größer Sie die Perspektive ziehen, umso unwahrscheinlicher ist die Ordnung, die Sie da sehen. Irgendwann sind Sie dann beim Urknall angelangt und stellen fest: Wow, die Welt entstand ja gar nicht in einem unendlichen Chaos, sie entstand in einer vollkommen unglaublichen Ordnung.

Caspary:

Sehen Sie das als eine Metapher für das Wunder der Ordnung, dass sie überhaupt da ist?

Klein:

Ja.

Caspary:

Weil nach dem Satz der Entropie, also der Thermodynamik, müsste die Unordnung größer werden?

Klein:

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik sagt, dass die Unordnung immer größer wird. Da kommen Sie auch überhaupt nicht drum herum. Das heißt, wenn es heute einen halbwegs geordneten Zustand gibt, also z.B. einen schwarzen Bart, dann heißt das nichts anderes, als dass früher das Universum noch etwas geordneter gewesen sein muss. Sonst könnte es den geordneten Zustand mit dem schwarzen Bart nicht geben, weil die Unordnung ja im Laufe der Zeit zunimmt. Das heißt, je weiter Sie in der Zeit zurückgehen, umso größer muss die Ordnung gewesen sein.

Caspary:

Sie haben am Anfang unseres Gesprächs die Frage aufgeworfen: Was wird eigentlich aus dem Weltall in der Zukunft? Nach dem Satz der Thermodynamik – was wird aus ihm?

Klein:

Es wird wüst und leer.

Caspary:

Es ist nichts mehr da. Die Unordnung wird immer größer.

Klein:

Na klar.

Caspary:

Das sagen Sie so einfach, das ist doch eigentlich desillusionierend.

Klein:

Das ist so weit weg, dass mich das nicht sehr kümmert.

Caspary:

Das Schöne an Ihrem Buch ist aber auch, dass Sie Hoffnung machen und die Wahrscheinlichkeit für sehr groß halten, dass es irgendwo anders noch Leben gibt?

Klein:

Na klar, da kommen wir auf etwas zurück, über das wir anfangs gesprochen haben. Das liegt an der schieren Größe des Universums und der Tatsache, dass wir heute mit Sicherheit wissen, dass es so etwas wie Planeten, die die Entstehung von Leben erlauben, fast sicher geben muss. Nachdem alles darauf hindeutet, dass sich das Leben auf der Erde sehr schnell gebildet hat – die Erde war kaum geboren aus Sternenstaub, da war sie auch schon belebt. Daraus kann man ziemlich zuverlässig annehmen, dass dergleichen auch anderswo im Weltraum geschehen muss. Ich bin ganz sicher, dass wir im Weltall nicht alleine sind.

Caspary:

Was ist eigentlich Ihr Lieblings-Science-Fiction-Film?

Klein:

Ich bin hin- und hergerissen zwischen dem großen amerikanischen und dem großen russischen Klassiker: „2001 – Odyssee im Weltraum“ und „Solaris“. Eigentlich „Solaris“, weil er in seiner visuellen Metaphorik interessanter ist und weil er von den Grenzen unserer Erkenntnisfähigkeit erzählt. Die Geschichte ist ja, dass Forscher auf

einen geheimnisvollen Ozean treffen, von dem sie ahnen, dass der irgendwelche Bewusstseins-eigenschaften haben muss. Aber mit dem können sie nicht kommunizieren, weil er zu fremd ist. Das finde ich sehr interessant.

Caspary:

Herr Klein, ich bedanke mich für das Gespräch mit dem hoffnungsvollen Ausblick, dass es vielleicht noch andere Intelligenz im Weltall gibt.

Klein:

Sehr gerne.

Dr. Stefan Klein ist Physiker, Philosoph und erfolgreicher Wissenschaftsautor. Er studierte Physik und analytische Philosophie in München, Grenoble und Freiburg, promovierte und forschte auf dem Gebiet der theoretischen Biophysik. Er wandte sich dem Schreiben zu, weil er "die Menschen begeistern wollte für eine Wirklichkeit, die aufregender ist als jeder Krimi".

Bücher (Auswahl):

- Das Nichts und das All – Von der Schönheit des Universums. S. Fischer, 2017.
- Träume – Eine Reise in unsere innere Wirklichkeit. S. Fischer, 2014.
- Die Glücksformel oder Wie die guten Gefühle entstehen. S. Fischer, 2012.

Internet:

www.stefanklein.info

Service:

SWR2 Aula können Sie auch als Live-Stream hören im **SWR2 Webradio** unter www.swr2.de oder als **Podcast** nachhören:
<http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/aula.xml>

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen.

Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert.
Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de