



Seite 1

## **Gibt es außerirdisches Leben?**

Sendung: Freitag, 24. September 2021

Autor: Markus Meyer-Gehlen, Dennis Kogel

Regie: Simone Halder

Redaktion Kugel und Niere: Christian Alt

Redaktion ZDF: Jens Monath, Heike Schmidt

Produktion: ZDF in Zusammenarbeit und Kugel und Niere

**[Cold Opening]**

**Lisa Kaltenegger**

*Ich sitz gerade bei mir, bei meinen Eltern, in einem kleinen alten Kinderzimmer mit einer Linzer Schnitte, damit ich da das Ganze....*

**Dirk Steffens**

Mit ner Linzer Schnitte. Jetzt bin ich aber neidisch.

**Dirk**

Ne Linzer Schnitte. Das wäre wahrscheinlich für Außerirdische auch ein Grund, mal vorbeizukommen und diese Linzer Schnitte zu entreißen, die du gerade isst, oder?

**Lisa**

*Oder mit Fusion Cuisine noch was Besseres zu machen, das weiß man ja nicht.*

**[Terra X-Theme]**

**[Musik setzt ein]**

**Dirk Steffens**

Hallo hier ist Terra X, der Podcast.

Ich bin Dirk Steffens und spreche in diesem Podcast mit schlaunen Köpfen über schwierige Fragen. Und die Frage heute: is there anybody out there? Hat nicht nur Pink Floyd gesungen, sondern meinen wir jetzt wirklich. Also ich mein jetzt wirklich ernst: Ist da irgendjemand da draußen im Weltraum? Gibt es außerirdisches Leben? Und wenn ja, wieso haben wir dann noch keins gefunden?

Ich weiß, ich weiß - viele von euch denken sich jetzt: Na, das ist doch alles unwissenschaftlicher Quatsch. Aluhutalarm. Also blödes Gerede. Was macht denn der da?

Aber unwissenschaftlich ist das ganz und gar nicht. Astrophysiker und Astrophysikerinnen auf der ganzen Welt erforschen den Weltraum und stellen dabei eben auch die Frage, ob Leben dort draußen irgendwo möglich ist. Wir sind ja schließlich nicht der einzige Planet im Universum. Und auch der amerikanische Geheimdienst hat untersucht, ob womöglich schon Außerirdische bei uns auf der Erde waren - das ist kein Witz! Dazu aber später mehr. Die Begeisterung für außerirdisches Leben ist etwas, das ganz tief in uns Menschen zu stecken scheint. Schon der Philosoph Immanuel Kant hat Mitte des 18. Jahrhunderts darüber nachgedacht und kam auf folgendes Gedankenexperiment:

Wenn es auf einem Menschenkopf Läuse gibt und diese Läuse dann andere vergleichbare Köpfe sehen, dann würden die Läuse ja sofort denken: Hm, wenn es hier auf diesem Kopf Läuse gibt, dann ist doch die Wahrscheinlichkeit groß, dass es auf einem der vielen anderen Köpfe auch Läuse gibt. Und die Annahme, dass das nicht so sei, die sei ja nun wirklich, wirklich arrogant.

Kant war also überzeugt: Die Läuse, das sind wir. Und irgendwo da draußen im Universum muss es sie geben. Die anderen Köpfe, die anderen Planeten, also eben auch anderes Leben! Nur wo? Das ist die große Frage.

Und darüber spreche ich heute mit einer Frau, die ihr wissenschaftliches Leben genau dieser Frage gewidmet hat, nämlich Professor Dr. Lisa Kaltenegger. Sie ist Astrophysikerin aus Österreich, arbeitet aber in den USA, genau genommen im US-Bundesstaat New York. und zwar an der Cornell University. Dort hat sie 2014 das Carl Sagan Institut gegründet und das beschäftigt sich explizit mit der Suche nach außerirdischem Leben. Und sie hat sogar ein Buch darüber geschrieben, in dem sie genau die Frage stellt: "Sind wir allein im Universum? Meine Spurensuche im All." Lisa Kaltenegger ist also eine der top Wissenschaftlerinnen auf diesem Fachgebiet und deswegen freue ich mich ganz besonders, dass sie heute bei mir hier zu Gast ist. Lisa, hast du denn schon Spuren gefunden? Sind wir allein oder sind die anderen unter uns?

### **[Musik setzt aus]**

#### **Lisa Kaltenegger**

*Was richtig spannend ist, ist, dass wir so viele andere Köpfe für Läuse gefunden haben. Wenn du willst.*

*Das heißt, wir haben rausgekriegt mit einer NASA Mission, das ist NASA Kepler, das eigentlich jeder Stern mindestens einen Planeten hat und jeder vierte mindestens einen Planeten, der klein genug ist, dass es ein Fels ist wie die Erde. Und im richtigen Abstand, also nicht zu heiß und nicht zu kalt, dass es da Wasser und Flüsse und Ozeane geben könnte.*

*Dass es da draußen so viele mögliche anderen Erden gibt. Nur wissen wir natürlich nicht, ob auf den möglichen anderen Köpfen auch Läuse sind.*

#### **Dirk Steffens**

Aber rein mathematisch erscheint es dann doch sehr, sehr plausibel. Also es gibt Abermillionen Sterne mit Abermillionen Planeten und auch Monden. Das sind ja auch

potenzielle Lebensorte. Und es gibt doch keinen vernünftigen Grund, warum jemand behaupten könnte, dass nur hier so ein Ökosystem mit Leben entstehen könnte, oder?

### **Lisa Kaltenegger**

*Ich muss sagen, die größere Überraschung wäre wirklich, wenn wir nichts finden, weil wenn es da draußen - jetzt allein in unserer Galaxie, der Milchstraße, gibt's 200 Milliarden Sterne. Und jetzt sagen wir einfach mal, das ist so eine ganz leichte Rechnung, einer von vier von denen hat einen Planeten im richtigen Abstand. Klein genug, nicht zu heiß, nicht zu kalt. Dann sind wir allein in unserer Galaxie bei Milliarden von solchen Planeten. Und da hab ich die Monde, wie du gesagt hast, absolut richtig, noch nicht eingerechnet. Weil auf Monden, die groß genug sind, kann es natürlich auch Leben geben.*

### **[Musik setzt ein]**

### **Lisa Kaltenegger**

*Und das ist nur eine von Milliarden von anderen Galaxien. Das heißt, ich glaub, die Überraschung wäre wirklich, wenn es nichts da draußen gibt, weil die Frage wäre dann: Warum denn nicht? Wenn es so viele Möglichkeiten gibt.*

### **Dirk Steffens**

Wenn man Lisa Kaltenegger zuhört, dann kann man förmlich spüren, wie sie immer ein Lächeln auf den Lippen hat. Wie sie sich freut, uns etwas über den Weltraum erzählen zu können.

Und das, was sie erzählt, das hat es wirklich in sich. 200 Milliarden Sterne - also Sonnen - nur in unserer Galaxie. Dazu unzählige Planeten, die um diese Sonnen kreisen.

Also rein mathematisch kann man sagen: ja, das ist mehr als plausibel. Wir leben in einem so großem Universum, das ist so riesig, irgendwo da draußen muss es doch noch anderes Leben geben. Das wäre ja gar nicht logisch, wenn nicht.

Aber, es gibt ja auch genug Menschen, die glauben, dass dieses andere Leben uns auch regelmäßig besucht, hier auf der Erde. Das erste Mal, dass jemand so einen Besuch gesehen haben will, also dass das mal wirklich dokumentiert ist, diese Aussage, das war 1947. Damals hat der US-amerikanische Amateur Pilot Kenneth Arnold neun fliegende Objekte gesichtet, sogenannte Unidentified Flying Objects, also kurz: UFOs. Und weil Kenneth Arnold die UFOs wie fliegende Untertassen beschrieben hat, stellen wir sie uns, also die Raumschiffe von den Außerirdischen, noch heute so vor. Als fliegende Untertassen.

Und "bis heute" ist jetzt eigentlich das richtige Stichwort, denn das UFO-Thema ist immer noch brandaktuell. Gerade sogar besonders aktuell. Erst in diesem Jahr hat das Pentagon in Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Geheimdienst einen Bericht veröffentlicht, in dem man UFO-Sichtungen aus den letzten Jahren untersucht hat. Hier zum Beispiel eine aus dem Jahr 2004.

### **ZSP Aufnahme von UPAs**

"Guck dir dieses Ding an, wie es rotiert", das sagt einer der Piloten im Video. UAP hat man diese Phänomene getauft: Unidentified Aerial Phaenomena - Ungeklärte Phänomene in der Luft. Und in diesem Video bewegt sich eines dieser UAP mit ungeheurer Geschwindigkeit. Scheinbar gegen alle Gesetze der Physik.

22 Millionen Dollar hat man für diese Task Force ausgegeben, um rauszufinden, was das ist oder war. Und das Ergebnis: Von 144 Fällen konnte nur einer gelöst werden. Und bei 18 Fällen ist nicht einmal ersichtlich, wie sich das gesehene Objekt überhaupt bewegt. Handelt es sich um eine außerirdische Technologie? Oder ist das irgendeine Militärtechnik von anderen Staaten? Oder irgendwie nur Licht oder was denn jetzt?

### **[Musik setzt aus]**

### **Dirk Steffens**

Also was man da sieht, das ist so ungewöhnliches Flugverhalten. Irgendwas Leuchtendes, abrupte Richtungsänderungen, die ein Flugzeug nicht hinkriegen würde, hohe Geschwindigkeiten, ohne dass man einen Antrieb sieht.

Und dann gibt's natürlich alle möglichen Erklärungen: Lichtspiegelungen, herumfliegender Schrott, irgendwelche Naturphänomene, aber vielleicht auch amerikanische oder ausländische Flugtechnologien.

Also, warum kann man so wenig davon erklären?

### **Lisa Kaltenegger**

*Das Problem ist, dass diese Aufnahmen natürlich auch toll ausschauen, aber du weißt nicht, wie der oder die selber geflogen ist.*

*Da gibt's eine ganz tolle Geschichte über einen Polizisten, der am Abend heim gefahren ist in Amerika, irgendwo in einer, irgendwo in der Gegend von Seattle. Und der hat so ein leuchtendes Objekt gesehen. Und das ist immer links nach rechts, nach links, nach rechts, also, wo du dir die Flugbahn überhaupt nicht erklären kannst. Und der hat es gesehen und dann hat er es eben bei den UFOs eingeleiert und gesagt, er hat jetzt was gesehen.*

*Und zum Schluss sind sie draufgekommen, dass der heimgefahren ist bei einer kurvigen Straße und die Venus gesehen hat. Aber natürlich hat niemand gewusst, dass der auf der kurvigen Straße fährt und diese Beobachtung oder auch diese Aufnahmen - wenn du nicht weißt, wie sich der Beobachtende bewegt - sind total schwer zu interpretieren. Wie du gesagt hat, die Geschwindigkeitswechselungen. Na ja, was wenn der Flieger auch die Geschwindigkeit gewechselt hat und so weiter und so fort. Und ohne diese Information ist es total schwierig, diese Sachen ganz aufzuklären.*

*Aber ich muss sagen, was ich da auch irgendwie lustig finde ist, dass wir eigentlich davon ausgehen, dass diese UFOs, oder diese anderen Aliens die ganzen Großstädte verpassen würden. Von oben auf die Erde sehen und nicht drauf kommen, dass New York, Paris, Berlin, wo auch immer, da ist, wo die ganzen Leute sind, sondern immer irgendwo in der Pampa landen. Also das finde ich eigentlich ganz lustig, bei dem Ganzen auch und darum bin ich ein bisschen skeptisch, was das angeht, dass es wirklich Flugobjekte aus einem anderen System wären. Aber wär schön, wenn sie's wären, weil dann wäre unsere Suche so viel schneller erfolgreich beendet.*

**[Musik setzt ein]**

**Dirk Steffens**

Lisa Kaltenegger, die seit Jahren über außerirdisches Leben nachdenkt, ist also skeptisch, wenn es um Ufos geht. Und trotzdem schauen jeden Tag Menschen in den Himmel, in der Hoffnung vielleicht doch etwas zu entdecken. Zum Beispiel Hans-Werner Peiniger

### **Hans-Werner Peiniger**

*Ja ich habe mich so als 14/15-Jähriger mit der Astronomie beschäftigt, hatte auch ein Teleskop. Immer schön in den Sternenhimmel geschaut und hab mich dann natürlich gefragt, ob es da auf den anderen Sternen bzw. auf den Planeten der Sterne auch Leben geben könnte wie auf der Erde. Und so bin ich dann irgendwie mal auf das Thema UFOs gestoßen in der Zeitung.*

### **Dirk Steffens**

Hans-Werner Peiniger ist der bekannteste Hobby-UFO-Forscher Deutschlands. Also an seiner Karriere kann man jetzt mal wirklich nachvollziehen, wie sich unser Blick auf UFOs in den letzten Jahrzehnten verändert hat. Als Hans-Werner Peiniger seinen Verein gegründet hat, da war er gerade mal 15.

### **Hans-Werner Peiniger**

*Ja ich hab dann erst einmal die Literatur, die entsprechende konsumiert. Und für mich war ganz klar bei diesen UFO-Erscheinungen müsste es sich um außerirdische Raumschiffe handeln. Und so gründete ich dann einen Jugendclub hier bei uns in Lüdenscheid und mit Gleichgesinnten.*

### **Dirk Steffens**

Was mit so einer kindlichen Vorstellung von UFOs begann, das wurde dann nach und nach immer mehr zu einer seriösen Untersuchung.

### **Hans-Werner Peiniger**

*Na ja und dann begann ich halt, mich auch mit den Augenzeugen zu beschäftigen. Das heißt, ich habe also Kontakt gesucht zu Personen, die tatsächlich UFOs gesehen haben wollen und habe dann festgestellt: Na gut, die eine oder andere Erscheinung ließe sich vielleicht auch erklären. Und so bin ich eben im Laufe der Zeit immer kritischer geworden. Aus diesem UFO-Jugendclub wurde dann eine richtige Organisation, ein gemeinnütziger Verein. Und heute haben wir bundesweit etwa 160 Mitglieder.*

## **Dirk Steffens**

Inzwischen hat der Verein mehr als 2000 UFO-Sichtungen analysiert. Und aus dem begeisterten Teenager ist ein kritischer älterer Herr geworden - sorry, Hans-Werner. Inzwischen ist er eher einer, der UFO-Begeisterte auf den Boden der Tatsachen zurückholt.

## **Hans-Werner Peiniger**

*Wir versuchen, den Augenzeugen nachvollziehbare Erklärungen für das Geschehen, für das Gesehene zu liefern und das gelingt uns dann auch in den meisten Fällen. Und nur ganz wenige Fälle bleiben übrig, für die auch wir dann keine Erklärung fanden.*

## **Dirk Steffens**

Die "Gesellschaft zur Erforschung des UFO-Phänomens" macht, was man heute als Citizen Science beschreiben würde. Also, sie ordnet ein, analysiert Daten und sowas, was andere Leute gesehen und gemeldet haben. Sie klären aber vor allen Dingen auf. Auch wenn man sich dann öfter mal anhören darf, ein UFO-Spinner zu sein.

## **Hans-Werner Peiniger**

*Da wird man natürlich so ein bisschen belächelt, aber wenn man sagt, wie man das macht und welche Forschung man durchführt, dann wird doch schon ein Sinn dahinter gesehen.*

## **Dirk Steffens**

Von Lisa Kaltenecker wollte ich jetzt wissen: Wie findet sie das eigentlich, wenn da Leute ohne wissenschaftliche Ausbildung in ihrem Gebiet unterwegs sind. Und sie meint: tja, das ist doch toll! Aber es gibt noch andere Möglichkeiten, wie man seine Begeisterung fürs All ausleben kann.

## **[Musik setzt aus]**

## **Dirk Steffens**

Wie reagierst du denn auf sowas?



Findest du das total uninteressant, wenn Laien das machen? Oder ist das tief in deinem Herzen vielleicht auch der Trigger? Irgendwann vielleicht Kontakt mit einer anderen Intelligenz?

### **Lisa Kaltenegger**

*Also ich muss sagen, ich finde es toll, dass Leute so begeistert sind über das All und dann Leben im All. Und was es jetzt gibt, was viele Leute noch nicht rausgekriegt haben, ist, diese Missionen, die wir haben, die diese anderen Planeten finden.*

*Wir brauchen jeden, der da helfen kann. Da gibt's Citizen Scientists. Das sind Leute, die einfach durch die Daten durchschauen, obwohl sie keine ausgebildeten Astronomen sind und ihre eigenen neuen Welten entdecken können.*

*Also ich denk mir manchmal, die Leute, die eben begeistert sind von diesen UFOs oder von diesem Leben im All, die könnten jetzt auf die moderne Schiene umspringen und uns helfen, andere Planeten da draußen zu finden. Weil es gibt Tausende und wir haben einfach nicht die Kapazität, die alle selber zu finden, also wir freuen uns, wenn uns wer hilft.*

*Und das geht über NASA. Wenn man dann NASA Tess - T-E-S-S - Transiting Exoplanet Survey Satellite, das ist unsere Mission, die man da jetzt rauf geschickt haben nach Kepler, die den ganzen Himmel abgegrast nach anderen Planeten. Wenn man das reingibt, NASA Tess und dann Citizen Science oder einfach NASA TESS help find planets, dann kann man bei dieser ganzen Community jetzt mit sein. Und das sind nicht die, die jetzt die UFO-Signale schauen, die ja eigentlich schon sehr alt sind und auch schon sehr durchgesehen. Also wenn es da irgendetwas gäbe, was die Hoffnungen hervorruft. Ich glaube ich hätte es schon irgendjemand mal gefunden. Anstatt zu sagen: hmm okay vielleicht.*

*Aber ich glaube, dieser Enthusiasmus, von dem du gerade gesprochen hast, der ist ja super. Und den kann man jetzt auch wirklich verwenden, um seine eigenen neuen Welten zu finden.*

### **[Musik setzt ein]**

## **Dirk Steffens**

Neue Welten finden.

Wenn Lisa das so erzählt, dann klingt das sehr einfach. Einfach auf der Seite der NASA nach TESS suchen, also T-E-S-S, T-E-S-S, und dann kann man nach Planeten suchen. Aber wie geht das überhaupt? Wie macht die Astrophysik das? Ferne Galaxien sind Lichtjahre entfernt, da kann man ja nicht einfach das Handy zücken, um fremde Sterne zu knipsen. Da muss man schon andere Geräte auffahren.

**[Musik setzt aus]**

## **Dirk Steffens**

Was ist denn die Aufgabe des Sagan Instituts eigentlich gewesen? Also wie geht man wissenschaftlich an so ein Thema ran?

## **Lisa Kaltenegger**

*Also 1995 haben wir den ersten Planeten, die erste andere Welt um einen anderen Stern entdeckt. Und seitdem haben wir über 4000 von diesen Planeten gefunden. Das heißt, wir wissen, dass es da draußen andere Welten gibt und einige von denen, so circa drei Dutzend, sind möglicherweise schon also wirklich im richtigen Abstand und klein genug.*

*Und wie wir das machen ist: Wir fangen das Licht von diesen Sternen ein, um die die Planeten kreisen. Und was man dann sieht, ist dass zum einen der Stern mehr oder weniger ein bisschen wackelt. Das heißt, wenn der Planet an ihm zieht, geht der Stern nach oder wackelt mal, macht so Ausgleichsbewegungen.*

*Und da kann man sich vorstellen, man ist im Park und man sieht jemand mit einem Hund spazieren gehen und der Hund will in die andere Richtung und der, der spazieren geht nicht. Dann sieht man, dass er sich zurückstemmt und man muss nicht mal den Hund sehen. Wenn sie jemand sehen, der so geht, der sich zurücklehnend geht oder sich zurück stemmt ohne umzufallen, dass da was an ihm oder ihr zieht.*

**[Musik setzt ein]****Dirk Steffens**

Ok, ich glaub, das muss ich kurz doch noch mal erklären. Denn was sich hier so beiläufig erklärt, das ist ein genialer Trick der Astrophysik.

Ein Beispiel aus dem Alltag: Wenn ihr in ein Video oder Foto auf eurem Handy reinzoomt, dann hat das irgendwann eine Grenze. Denn irgendwann wird alles unscharf und man entdeckt nur noch Schemen oder Pixel, das sieht so körnig aus. Und in der Astrophysik ist das genauso. Die fernen Sterne sind einfach zu weit weg, da können wir nicht einfach gute Bilder machen mit herkömmlicher Technologie. Selbst so ein tolles Teleskop wie das Hubble, das kriegt das nicht hin.

Also haben sich Forschende eben diesen Trick ausgedacht. Das, was Lisa Kaltenegger hier beschreibt, nennt man die Wobble Method. Also die Wackel-Methode. Wenn man ganz, ganz lange auf einen Stern schaut - der bei so einer Entfernung nur noch ein weit entfernter Schemen ist - dann sieht man manchmal, dass der Stern wobbelt - wackelt! Und wenn man ausschließen kann, dass das Teleskop gewackelt hat, dann muss ja irgendetwas anderes diesen Wackler verursacht haben. Irgendwas muss an dem Stern gezogen haben. Und das ist dann oft ein Planet oder genau genommen die Anziehungskraft dieses Planeten.

Und weil die Astrophysik schlau ist, kann sie aus diesem kleinen Wackler nicht nur ausrechnen, wie groß der Planet ist, also wie viel Anziehungskraft der entwickelt, sondern sie kann auch heraus finden, ob der in der richtigen Entfernung zum Stern ist. Also ob der sich in der habitablen Zone befindet. Also in einem Abstand zur Sonne, in der Leben möglich ist. Also Leben, so wie wir uns das vorstellen.

Neben der Wackel-Methode gibt es aber noch eine andere. Und zwar, wenn sich der Stern ein bisschen verdunkelt, dann zieht der Planet nämlich vorne dran vorbei.

**[Musik setzt aus]****Lisa Kaltenegger**

*Das ist die zweite Methode. Und da, mit dieser zweiten Methode, eben weil man grad richtig drauf schaut, dass dieser Planet sich vor uns und den Sternen schiebt, das ist nur zufällig, dann wird der Stern so für ein paar Stunden ein bisschen dunkler. Das ist*

*total seltsam, weil das macht der Stern normalerweise nicht. Und das ist, wenn man die Erde sehen würde zum Beispiel, einmal im Jahr für 12 Stunden.*

*Aber die Teleskope sind gut genug, wie dieses Kepler NASA Teleskop, um sowas aufzuspüren und dadurch diese Planeten und andere Sterne zu entdecken.*

### **Dirk Steffens**

Jetzt ist es ja die eine Sache festzustellen, dass es da draußen andere Planeten gibt und das nachzuweisen. Eine völlig andere ist es dann zu behaupten: Es gibt da Leben.

Also wie kann man denn, wie kann man denn jetzt als Wissenschaftlerin glauben, nachweisen zu können, dass es irgendwo Leben gibt, wenn man nur die Planeten indirekt durch das Verhalten der Sterne nachweisen kann? Das ist ja nun wirklich von hinten durch die Brust ins Auge.

Wie macht ihr das?

### **Lisa Kaltenegger**

*Das ist eine gute Beschreibung. Ich finde es immer so toll.*

*Der Nobelpreisträger Michel Mayor, der mit Didier Queloz vor ein paar Jahren den Nobelpreis für die Entdeckung von diesem ersten Planeten um eine andere Sonne entdeckt hat, der sagt das immer super! Der sagt: "Die Wahrscheinlichkeit, dass es da draußen Leben gibt, ist 50 Prozent - plus minus 50 Prozent".*

*Und ich finde das eigentlich toll, weil es zeigt uns, dass wir natürlich noch viel lernen müssen. Wir haben die Planeten, aber entsteht Leben überall?*

*Wie kriegt man es überhaupt raus? Und da hilft uns Licht.*

*Das Licht wandert oder fliegt durchs Universum. Und wenn es auf ein Molekül stößt, so z.B. wie auf Wasser, dann kommt das ganze Licht nicht durch, weil ein Teil der Energie vom Licht dazu verwendet wird, dass dieses Wassermolekül zum Schwingen und Rotieren anfängt.*

*Und Licht, die Energie vom Licht, ist in der Farbe drinnen. Das heißt, wenn Sie jetzt auf ein Wassermolekül stoßen, dann ist ein bisschen mehr vom Roten weg zum Beispiel. Wenn Sie auf ein Sauerstoff-Molekül stoßen, geht ein bisschen mehr vom blauen Licht*

*weg. Und das kann man im Labor messen. Das heißt, wenn ich mir das Licht anschau, das von einem Stern kam, während der Planet davor sitzt und ein Teil vom Sternenlicht gefiltert wird durch die Luft von dem anderen Planeten, kann ich rauskriegen, was da drinnen ist. In der Luft von diesem anderen Planeten, wo ich nicht mal hinfliegen kann.*

*Und unser goldener Licht-Fingerabdruck, der auf Leben hinweist, ist natürlich von der Erde. Das ist die Kombination von Sauerstoff und Methan.*

*Und das versuchen wir jetzt auf diesen anderen Planeten zu finden, weil das wird uns sagen, da atmet auch jemand.*

### **Dirk Steffens**

Also ihr klemmt sozusagen hinter euer Teleskop noch einen Spektrometer, also ein Gerät, mit dem man die verschiedenen Licht-Wellenlängen-Farben darstellen kann. Und dann könnt ihr aus dieser Lichtdarstellung rückschließen: Ah, da gibt's Sauerstoff. Oh, da gibt's Methan. Ah, Ozon. Und wenn ihr das wisst, wenn ihr also diese atmosphärischen, oder diese Zusammensetzung analysieren könnt, dann könnt ihr rückschließen darauf: Da gibt's wahrscheinlich auch Leben. So funktioniert das ungefähr.

### **Lisa Kaltenegger**

*Genauso funktioniert es, weil man kriegt verschiedene Sachen durch Geologie allein hin, Vulkanismus oder durch andere Sachen. Aber dann gibt's verschiedene Gas-Kombinationen, die können wir uns nur erklären, wenn es dort Leben gibt und Sauerstoff mit Methan oder Ozon mit Methan ist die Kombination, die wir uns so nicht erklären können auf einem normalen kleinen Planeten, wie die Erde, der nicht zu heiß und nicht zu kalt ist.*

*Das heißt, das ist unsere Smoking Gun, würde man sagen im Englischen. Also das ist das, wonach wir suchen, um dem Leben da draußen auf die Spur zu kommen*

### **[Musik setzt ein]**

### **Dirk Steffens**

Wenn man mal drüber nachdenkt, dann ist es total verrückt, wie viel wir über andere Planeten lernen können, ohne die Erde dafür verlassen zu müssen.



Was Lisa und ihre Kolleginnen und Kollegen dafür machen, ist ja “einfach” nur das Licht zu untersuchen. Nur das Licht. Denn das Licht gibt uns ja auch immer Auskunft darüber, wo es vorher schon war. Verrückt oder, was da für Infos drinstecken.

Das kann man sich so ein bisschen vorstellen wie einen Reisepass. Da hat man verschiedene Stempel und die zeigen, wo man schon überall war. Also, da hat man einen Aufkleber, einen Stempel von den USA, von Thailand, Australien und so weiter. Und wenn man drin blättert, sieht man, aha, aha da war dieser Mensch schon.

Und genau wie bei so einem Reisepass kann man beim Licht nachvollziehen, wo es vorher war und vor allem, wie die Atmosphäre dort zusammengesetzt ist. Jetzt suchen wir eine bestimmte Kombination von Stoffen, nämlich Sauerstoff und Methan. Und wenn uns das Licht anzeigt, dass es irgendwo war, wo es genau diese Kombination aus Sauerstoff und Methan gibt, die also ähnlich ist wie hier auf der Erde, dann wissen wir: Auf diesem Planeten ist mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Leben möglich.

Und wenn es dann dort Leben gibt, wie würde das dann aussehen?

Sind das nur irgendwelche stumpfen Einzeller, die so vor sich hin wabern oder ist das intelligentes Leben, mit dem man vielleicht sogar kommunizieren könnte?

Der Astronom Frank Drake hat sich mit diesen Fragen beschäftigt und Anfang der 60er-Jahre, ist auch schon wieder eine Weile her, die Drake-Gleichung aufgestellt. Das ist eine Formel, mit der berechnet werden kann, oder berechnet werden soll, auf wie viele intelligente Zivilisationen wir in unserer Galaxie stoßen könnten. Also ne Formel: Wie viel intelligentes Leben ist da draußen in unserer Galaxie?

Und bis heute ist das für viele Forschende, die sich mit dem Leben im All beschäftigen, so etwas wie die “heilige Formel”.

**[Musik setzt aus]**

**Dirk Steffens**

Also was steckt hinter dieser Drake-Formel? Woraus besteht die? Welche Faktoren fließen da ein?

**Lisa Kaltenegger**

*Also Frank Drake war ja auch Professor am Cornell.*

**Dirk Steffens**

Wo du auch bist?

**Lisa Kaltenegger**

*Wo ich auch bin, genau. Das ist irgendwie total toll, wenn man sagt: Oh und das war Franks Office. Oh, ich sitz in Carl Sagans Office. Also es ist ziemlich lustig, wenn man sich denkt, welche Größen da vorher da waren.*

*Aber was der Frank damals gemacht hat, was super war, der hat eine Konferenz gehalten über dieses Thema eben in den 60ern, wo es ganz ganz neu waren, und man sich gedacht hat: Naja, wie können wir dieses Thema überhaupt angehen? Und das hat ja, na ja, wenn du rauskriegen willst, wie viel Zivilisationen es da draußen gibt, die mit uns in Kontakt treten könnten über Radiosignale, also das war wirklich die ganze Idee dahinter, dann musst du erst einmal wissen, wie viele Sterne gibt's überhaupt.*

*Und dann musst du wissen, wie viele von diesen Sternen haben Planeten? Dann musst du wissen, wie viele von diesen Planeten haben dann Leben? Dann die nächste Frage ist: Naja, Leben allein reicht auch nicht, du würdest gern Leben haben, das intelligent wäre.*

**Dirk Steffens**

Genau. Wer will schon mit einer Qualle reden? Das ist langweilig auf Dauer.

**Lisa**

*Die Frage ist auch, ob die Qualle mit uns reden will.*

**Dirk Steffens**

Auch das.

**Lisa Kaltenegger**

*Und dann ist die Frage noch. Also diese Technologie. Wie lang überlebt die? Das heißt, die Lebenszeit ist da auch noch drinnen. Und diese Lebenszeit, das war genau das, was am meisten diskutiert wurde bei dieser Konferenz.*

*Weil die Frage ist, wenn jetzt eine technologische Zivilisation [nur] 100 Jahre lebt - das haben wir ja schon Gott sei Dank, hoffentlich ist es mehr - dann wird es total schwierig, eine andere Technologie da draußen zu finden, auch wenn es Milliarden von anderen Planeten gibt, einfach zeitweise von der Evolution her. Wenn natürlich das eine Milliarde Jahre ist, dann wird es viel einfacher.*

### **Dirk Steffens**

Ach so ich verstehe.

Man denkt, dass eine intelligente Zivilisation wie die menschliche auf der Erde nicht unbegrenzt lebt, sondern ich meine, wir haben jetzt Technik, hast du gerade gesagt, seit 100 Jahren ungefähr, können wir so rausfunken. Und irgendwann werden wir Menschen vielleicht aussterben und dann können wir nicht mehr raus rausfunken.

Es gibt uns also nur ein paar Hundert, ein paar Tausend oder wenn es gut läuft, auch mal eine Million Jahre. Und die anderen leben ja auch nicht ewig. Und man müsste ja auch noch zur gleichen Zeit leben, um Kontakt aufzunehmen. Das ist die Idee dahinter.

### **Lisa Kaltenegger**

*Das ist die Idee dahinter.*

*Und was noch dazukommt: Licht, das durchs Universum fliegt, braucht Zeit. Wie ein Auto jetzt z.B. von München nach Frankfurt zu fahren, braucht ein paar Stunden. Das heißt, Licht braucht vom nächsten Stern ein bisschen mehr als 4 Jahre zu uns. Das heißt, das muss man auch noch mit einrechnen, dass auch wenn jetzt die Zivilisationen zur gleichen Zeit leben würden, wenn die ganz weit voneinander weg ist, wird das Signal noch lang dauern.*

*Und dieser letzte Teil? Wie lang überlebt eine Zivilisation? Der ist natürlich komplett unknown.*

*Was lustig ist: Seit der Drake Equation ist jetzt dieses... Wie viele Sterne gibt's? Wissen wir. Wie viele Sterne mit Planeten gibt's? Wissen wir. Wie viele Sterne haben Planeten, die Leben ermöglichen könnten, ja nicht ermöglicht haben? Soweit sind wir noch nicht.*

### **Dirk Steffens**

Seid ihr gerade dabei aber herauszufinden.



**Lisa Kaltenegger**

*Da sind wir dabei. Genau. Aber wissen „könnten“ ist eben das: eins in vier. Was super ist von Sternen, und jetzt sind wir grade dabei diesen Teil zu machen: Wer hat denn wirklich Leben? Also in diese Atmosphäre reinzuschauen, weil mit Ende dieses Jahres launchen wir das James Webb Space Teleskop, ein 6,5 Meter Teleskop im Durchmesser, das dann zum ersten Mal genug Licht einsammeln kann von diesen ganz kleinen Planeten. Weil die Erde ist super klein im Vergleich zur Sonne, die kannst du 110 mal nebeneinander stellen. Das ist der Durchmesser von der Sonne. Das heißt, Licht von so einem ganz winzigen Planeten wie der Erde einzufangen und dann überhaupt zu analysieren mit dem Spektrographen, den du dahinter schaltest, ist wahnsinnig schwierig. Darum brauchst Du ein großes Teleskop und am Ende dieses Jahres kriegen wir so eins. Also hoffentlich funktioniert das auch.*

**Dirk Steffens**

Das ist der Nachfolger vom Hubble-Teleskop, oder?

**Lisa Kaltenegger**

*Genau ist ein Nachfolger vom Hubble-Teleskop. Aber Hubble wollen wir doch trotzdem nicht runter schicken.*

**Dirk Steffens**

Jaja, schmeißt ihr ja nicht auf den Schrott, sondern wird weiter genutzt.

**Lisa Kaltenegger**

*Wird weiter benutzt, bis es eingeht. So lang wie irgendwie möglich. Aber ist der Nachfolger vom Hubble, absolut. Und das nächste Riesenteleskop, eben 6,5 Meter Durchmesser.*

*Und mit dem können wir zum ersten Mal genug Licht von diesen kleinen Planeten einfangen, um eben nach Wasser, Sauerstoff, Methan, CO<sub>2</sub>, Ozon zu suchen.*

**Dirk Steffens**

Aber sag mal mir als mathematischen Laien: Natürlich ist die Wahrscheinlichkeit, dass es auf einem einzelnen, also einem speziellen Planeten Leben gibt, extrem extrem, extrem klein, also sehr unwahrscheinlich, da Leben zu finden. Aber da es ja auf der anderen Seite fast unendlich viele Planeten gibt. Also wenn ich ganz klein mit fast unendlich multipliziere, dann lande ich doch bei einer Wahrscheinlichkeit, die sagt: Ja, es gibt Leben.

### **Lisa Kaltenegger**

*Das Ganze ist, wir wissen eben nicht was dieser Faktor ist: Wie leicht geht's Leben? Wir wissen wie viel Planeten es gibt und da haben die Monde, wie du gesagt hast, überhaupt nicht dazu gerechnet, die auch Lebensbedingungen geben könnten.*

*Das heißt, wenn jetzt dieser Faktor, wenn er ganz, ganz klein ist, so wie du es gesagt hast, also einer in einer Milliarde, dann haben wir trotzdem noch ein Paar in unserer eigenen Galaxie. Aber die könnten weit weg sein.*

*Aber wir wissen nicht, warum überhaupt nur eins in einer Milliarde sein sollte. Weil wenn du jetzt so einen Felsen hast, im richtigen Abstand, also nicht zu heiß, nicht zu kalt, da solls Wasser geben. Und dann, wenn es das gibt. Wenn du das dann für Milliarden von Jahren sitzen lässt oder 100 000 Jahre sitzen lässt.*

*Das war ja genug auf der Erde, also. Ein paar 100 000 Jahre waren wahrscheinlich mehr als genug, dass das Leben jetzt hier begonnen hat.*

### **Dirk Steffens**

Okay, ihr habt jetzt eine Zeit lang, hast du vorhin erzählt, 150 000 Sterne beobachtet, ihr habt Planeten gefunden. 4000, hab ich das richtig in Erinnerung?

Und jetzt muss man ja diese Planeten kategorisieren. Welche Planeten kommen denn überhaupt in Frage, um Leben zu tragen? Also was muss ein Planet mitbringen? Ich nehme mal an, so ein Gasriesen, sowas, so, oder so ein Jupiter oder so kommt eher nicht in Frage. Also wie muss ein Planet sein, damit er für euch überhaupt interessant wird?

### **Lisa Kaltenegger**

*Also wenn du versuchst mal rauszukriegen, wo gibt's Leben, dann schaust du dich erst einmal im Sonnensystem um. Und da gibt's natürlich nur Leben auf der Erde. Aber wir glauben am Anfang, wo Leben entstanden ist, war es ganz, ganz wichtig, dass es eine feste Oberfläche gab und Wasser.*

### **Dirk Steffens**

Also ein Gesteinsplanet und nicht einen Gasriesen oder sowas.

### **Lisa**

*Genau. Weil beim Gasriesen hast du nichts, also keine Oberfläche, wo sich sowas konzentrieren kann. Wo sich Chemikalien konzentrieren können, um sowas wie eine Zelle zu machen. Wo sich Chemikalien konzentrieren können, um sowas wie RNA oder DNA zu machen, also die ersten Bausteine um Leben zu machen.*

*Und darum haben wir diese Gasplaneten eigentlich ausgeschieden. Natürlich die Monde um die Gasplaneten sind noch ein bisschen was anderes. Aber die Gasplaneten sind schon mal raus. Das heißt, wir wollen einen Gesteinsplaneten, einen Gesteinsbrocken, so wie die Erde im richtigen Abstand, dass es nicht zu heiß und zu kalt ist.*

### **Dirk Steffens**

Von dem jeweiligen Stern, wie hier auf der Erde. Wären wir zu nah dran, wäre es zu heiß, wenn wir zu weit weg wäre es zu kalt. Also der Abstand muss auch stimmen.

Okay, wir haben gelernt, es muss Gestein sein und der Abstand zu einem Stern muss stimmen.

### **Lisa Kaltenegger**

*Genau. Und das Ganze ist noch so, dass da noch ein bisschen Eigeninteresse ist, weil wenn es zu kalt wird, dann könnte es schon Leben geben in Ozeanen unter dieser Eisschicht. Aber das Einzige was ich krieg als Astronomin, um das Leben da draußen zu finden, wenn ich nicht hinfliegen kann, ist Licht. Das heißt, das Licht geht durch die*

*Luft von diesem Planeten durch, bevor es zu meinem Teleskop kommt. Und das, was fehlt, wie wir vorhin gesagt haben, sagt mir, ob es da Wasser gibt, ob es da Sauerstoff gibt, ob es da Methan gibt, genauso wie ein Stempel im Pass dir sagt, wo du warst, also welche Länder du besucht hast, bevor du gekommen bist.*

*Und wenn da jetzt eine riesen Eisdecke drüber ist, dann kann zwar Leben da unten drinnen sein, aber es zeigt mir nix, dass es dort Leben wirklich gibt, weil dieses Leben unter einem dicken Eispanzer die Luft über diesem Eispanzer wahrscheinlich, soweit wir wissen, nicht beeinflussen wird. Jedenfalls nicht so, dass ich rauskriege, es gibt's dort.*

### **Dirk Steffens**

Okay, also bei Gasriesen sagst du die Wahrscheinlichkeit, dass es Leben gibt, ist fast Null. Bei Eis-, reinen Eisplaneten sagst du, wissen wir nicht genau. Kann sein, aber wir könnten es nicht nachweisen. Also auch runter von der Liste. Bleiben nur die Gesteinsplaneten.

### **Lisa Kaltenegger**

*Die Gesteins-Planeten im richtigen Abstand. Dass es warm ist auf der Oberfläche. Dass es flüssiges Wasser geben könnte. Ganz genau.*

### **Dirk Steffens**

Und was spielt noch eine Rolle? Also egal wie der geformt ist, wie groß der ist? Oder gibt's da noch weitere Kriterien, die wichtig sind?

### **Lisa Kaltenegger**

*Ja, also er sollte auch groß genug sein, dass er eine Atmosphäre halten kann.*

*Das ist einfach. Wenn da ein Gas ist und dieses Ding ist nicht massiv genug, nicht groß genug, dann wird dieses Gas wegfliegen.*

**Dirk Steffens**

Oh.

**Lisa Kaltenegger**

*Entfliehen. Aber wenn die Schwerkraft genug ist, also wenn das Ding groß genug ist, schwer genug ist, dann wird es die Gase halten. Und das sieht man z.B. beim Mond. Der hat keine Luft. Und bei der Erde. Wir haben Luft. Wir sind größer, dicker, schwerer und dadurch ist die Schwerkraft auf der Erde so, dass die Atmosphäre bleibt. Beim Mond entflieht sie.*

**Dirk Steffens**

Und wir auf der Erde haben ja jetzt z.B. auch noch unser Magnetfeld, das uns vor tödlicher, potentiell tödlicher Weltraum Strahlung schützt. Also Magnetfeld entsteht, weil wir eine feste Kruste haben. Dann kommt ein flüssiger Teil und dann wieder ein fester Erdkern. Das Ganze dreht sich. Dadurch entsteht ein Magnetfeld.

Braucht es auch sowas, um einen Planeten lebensfreundlich zu machen? Weiß die Wissenschaft das schon?

**Lisa Kaltenegger**

*Das ist eine total gute Frage. Wenn du mal zu mir arbeiten kommen willst, bitte. Jederzeit gerne.*

*Die große Frage ist hier natürlich, da müssen wir immer aufpassen, dass wir nicht zu viel nur an uns denken, an das Leben, das wir kennen. Und wir brauchen ein Magnetfeld. Weil bei uns viel UV-Strahlung... Das bringt uns um.*

*Aber wir wissen natürlich, dass es schon Leben gibt, dass UV-Strahlung sehr gut abkann. Also, das kannst du bestrahlen, wo wir schon lang weg wären. Da gehts denen noch immer gut.*

## **Dirk Steffens**

Bärtierchen z.B. diese kleinen Dinger, die unter der Lupe, unterm Mikroskop so aussehen wie Staubsaugerbeutel. Die können das ab.

## **Lisa Kaltenegger**

*Genau. Die können das ab. Und die kannst du auch da raus in den Weltraum setzen und dann, wenn du es wieder rein bringst und ein bisschen Wasser drauf dröppelst, gehts denen dann wieder gut.*

*Also solche Lebensformen gibt's schon. Und wir wissen nicht genau warum. Warum es die auf der Erde gibt. Weil wir hatte nie so eine große Strahlung.*

*Aber sie zeigen uns, dass es sogar auf der Erde, es eben solche...Aber sie zeigen uns, dass es sogar auf der Erde, solche Fähigkeiten gibt. Aus anderen Gründen wahrscheinlich.*

*Aber was wichtig ist, ist, dass dieses Magnetfeld, wenn Leben jetzt im Wasser beginnt. Das glauben wir hier, dass Leben im Wasser entstanden ist. Dann schützt das Wasser dieses beginnende Leben von der Strahlung.*

## **[Musik setzt ein]**

## **Dirk Steffens**

Okay, fassen wir das nochmal zusammen. Welche Voraussetzungen braucht ein Planet, damit auf ihm Leben möglich ist?

Erst einmal ist die Entfernung zu anderen Sternen und Sonnen wichtig, denn es darf nicht zu heiß, aber auch nicht zu kalt sein - am besten sind die Temperaturen ungefähr so, wie hier bei uns auf der Erde. Dann ist natürlich auch die Oberfläche wichtig, Punkt zwei. Wir brauchen eine feste Oberfläche, am besten aus Gestein. Die Größe des Planeten ist auch entscheidend, Punkt drei, zu klein darf er nicht sein und zu groß auch nicht. Also das hat was mit der Schwerkraft zu tun. Da braucht es ganz schön viele

Faktoren, die erst einmal so grundsätzlich erfüllt sein müssen, damit Leben überhaupt potentiell möglich wäre.

Wenn das nicht gegeben ist, diese drei Sachen, dann muss man im Grunde gar nicht weiter suchen.

Und dann gibt's aber auch noch Dinge, bei denen sich die Wissenschaft noch nicht so ganz sicher ist.

Brauchen wir zum Beispiel zwingend ein Magnetfeld, so wie hier bei uns auf der Erde? Oder auch Wasser? Bei uns auf der Erde gab es das, aber hat das vielleicht nur geholfen oder ist das eine notwendige Voraussetzung?

Und eine der größten Fragen der Wissenschaft bleibt auch noch offen: wie genau entsteht denn jetzt das Leben? Also selbst wenn wir alle Bausteine, die ich gerade aufgezählt habe, wenn wir die zusammenwerfen, wenn man die so in einem Eimer zusammenwerfen und dann umrühren könnte, dann entsteht daraus immer noch kein Leben. Es braucht noch irgendeinen anderen Trigger, irgendeinen Auslöser, der dann aus diesen Bausteinen tatsächlich etwas lebendiges macht - das vermuten zumindest Forschende wie Lisa Kaltenegger.

**[Musik setzt aus]**

**Dirk Steffens**

Also, also dieser Schritt von der Chemie zur Biologie, also von den chemischen Voraussetzungen zum Leben. Was hat das auf der Erde ausgelöst? Weiß die Wissenschaft das inzwischen? Und würde das auf anderen Planeten auch passieren können?

**Lisa Kaltenegger**

*Die Wissenschaft weiß das nicht und das ist eins von den ganz spannenden Sachen. Und das Problem ist dann natürlich, sagen wir mal, es hat an die hunderttausend bis zerquetschte, 500 000 Jahre gedauert, bis Leben auf der Erde entstanden ist.*

*Wir wissen nicht, ob es nicht viel schneller gegangen ist, weil wir einfach von dieser Zeit kaum Gestein haben, das man absuchen können und diese ersten Lebensformen auch nicht irgendwie etwas Hartes hatten, das jetzt überleben würde in so einem Gestein als Fossilien oder so.*

**Dirk Steffens**

Keine Spuren hinterlassen.

**Lisa Kaltenegger**

*Keine Spuren hinterlassen. Genau.*

*Und da gibt's ja diesen tollen Ausspruch von Darwin, der gesagt hat: Diese Evolution, das ist wie ein Buch. Und das Problem ist: Je weiter wir nach hinten gehen, desto mehr Seiten fehlen in dem Buch. Also wir versuchen das irgendwie so zusammen zu setzen.*

*Und das ist mit der Geschichte der Erde ja noch schlimmer, weil du gehst noch weiter zurück und da gibt's noch weniger Beweismittel oder Gesteine, wo du schauen kannst.*

**Dirk Steffens**

Und du versuchst das rauszufinden für Planeten, die du gar nicht direkt sehen kannst, sondern nur über die Lichtschwankungen von Sternen indirekt beobachten kannst.

**Lisa Kaltenegger**

*Aber es ist riesig spannend und eigentlich total seltsam, wie ich da angefangen habe, das Leben im All zu suchen.*

*Als Astronomin bin ich zu einem Biologen gegangen und hab gesagt: Okay. So. Was brauche ich damit Leben entsteht? Damit ich eben solche Planeten für euch finde. Und die haben gesagt: Uhhh. Und da bin ich erst drauf gekommen, wie wenig wir wissen darüber wie Leben bei uns entstanden ist. Und diese Suche nach Leben im All hilft uns dann auch, also es ist so eine parallele Suche, rauszukriegen, wie das bei uns ganz am Anfang war.*

**Dirk Steffens**



Okay, also, also ist natürlich Gegenstand deiner Forschung und auch die Ergebnisse deiner Forschung ist nicht nur, da gibt's jetzt einen ET oder auch nur eine Mikrobe irgendwo, sondern es geht hier um das Grundverständnis von Leben und Evolution.

### **Lisa Kaltenegger**

*Absolut. Und es geht auch um das Grundverständnis: Wie funktioniert ein Felsplanet wie die Erde? Weil wir haben natürlich die Geschichte der Erde. Aber wenn wir ganz ganz viele andere Erden hätten, sind manche auch, also wenn man einfach genug davon hat, älter wie wir. Und so könntest du auch einen potentiellen Blick in eine, oder einen Blick in eine potenzielle Zukunft werfen.*

*Und das ist mehr oder weniger wieder nur statistisch möglich natürlich. Weil wenn du sagst: okay, bei diesen 50 Erden, die älter sind wie wir. Und das ist jetzt nur mal eine Zahl. Bei den 5, bei den Erden, die wir sehen, die älter sind als wir. Bei allen siehst du z.B. Schwefeldioxid in der Atmosphäre, das kann bei Vulkanen rauskommen.*

*Dann heißt es noch lange nicht, dass das bei uns passieren wird.*

### **Dirk Steffens**

Okay. Also wir sind hier ja wirklich bei unfassbaren statistischen Größen. Also, also Trilliarden Sterne und fast genauso viele Planeten und dann bei den meisten geht's nicht. Aber weil es so viele gibt, gehen wir davon aus, dass es doch einen gibt, wo all diese vielen Voraussetzungen geologischer, chemischer und biologischer Natur vorhanden sind. Aber dann entstehen doch wahrscheinlich auch nur Viren und Bakterien, oder?

### **Lisa Kaltenegger**

*Das ist natürlich die Frage. Weil das war ja bei uns diese Einzeller, dieses einfache Leben, wenn du so willst. Nicht einfach, aber das, was halt angefangen hat, war ja bei uns auch der erste Schritt. Aber wenn du natürlich da Tausende, Millionen, Milliarden von Jahren hast, hat sich bei uns mehrzelliges Leben entwickelt. Und dann natürlich Tiere. Und dann wir. Und wer weiß, was in der Zukunft sein wird.*

*Und es ist irgendwie lustig zu denken, dass es woanders nicht sein würde. Aber wir wissen auch nicht auf der Erde, was die Evolution weiterbringt. Das heißt, warum sind*



*diese verschiedenen Schritte genau in der Zeit auf der Erde passiert, in der sie passiert sind? Das ist ja richtige Forschung noch.*

*Aber die Zeit, die das Leben in diesem Stadium des Einzeller war, ist natürlich viel, viel größer wie die Zeit, die es als Mehrzeller oder als du und ich war. Weil wenn wir jetzt von technologischer Zivilisation reden, reden wir von ca. 100 Jahren, sagen wir mal, oder 200 Jahren an System Engine oder Radiosignale. Aber das sind Hunderte von Jahren.*

*Und die Erde ist 4,6 Milliarden Jahre alt und wir haben die ersten wirklichen, also festen Hinweise auf Leben von vor 3,5 Milliarden Jahren und ein paar andere davor schon, wo wir glauben, dass ist Leben.*

*Das heißt, im Augenblick ist es so, dass dieses wie hier, oder dass technologische Zivilisationen nur ein ganz kleiner Bruchteil ist, vom ganzen Leben auf der Erde. Darum ja, wenn wir von dem ausgehen, ist es wahrscheinlich wahrscheinlicher, Einzeller da draußen zu finden und nicht weiterentwickelte Organismen.*

*Aber wir wissen ja nicht, was ich zuerst gesagt hab, was die Evolution vorantreibt, ob die Evolution viel schneller sein könnte vom anderen Planeten, wo es z.B. eine rote Sonne gibt und mehr von diesen UV-Stürmen, die da auf die Oberfläche hin prasseln und Mutationen machen können. Oder vielleicht ist es ganz schlecht, weil das viel zerstört.*

*Und all diese Sachen sind offen.*

**[Musik setzt ein]**

**Dirk Steffens**

Also irgendwie ist das jetzt faszinierend und frustrierend zugleich.

Auf der Suche nach außerirdischem Leben sind noch so viele Fragen offen. Ganz, ganz viel, wissen wir einfach noch nicht. Aber das bietet ja auch die Möglichkeit, ein paar Gedankenspiele zu machen.

Muss Leben eigentlich immer wie hier auf der Erde funktionieren? Also der Stoffwechsel und das ganze System. Vielleicht gibt's ja da draußen ja auch irgendwo sprechende Steine oder denkende Kristalle oder so. Also Leben, das kein Gas ausstößt und mit unseren Methoden deshalb gar nicht auffindbar ist.

Das Problem ist nur: wie soll man denn jetzt Leben finden, das ganz anders ist, als unser Leben? Wir haben ja gar keine Methoden dazu, sowas zu finden.

Lisa und ihre Kolleginnen und Kollegen suchen ja mit ihren Teleskopen nach Planeten, auf denen geatmet wird oder zumindest geatmet werden könnte. Aber wenn es da draußen Leben gibt, das nicht atmet - tja, dann wird's auch verdammt schwer, das überhaupt zu finden.

Und jetzt wird's noch komplizierter: Denn selbst wenn die Aliens so ähnlich aufgebaut wären wie wir, also zumindest so atmen wie wir, selbst dann könnte es schwierig werden, diese Lebewesen überhaupt zu kontaktieren, mit ihnen zu kommunizieren.

### **Dirk Steffens**

Also dann, dann... wenn wir davon ausgehen: Keine sprechenden Steine, keine denkenden Kristalle. Sondern so eine organische Evolution.

Dann setzen wir doch jetzt mal einfach voraus, auch wenn es nicht wahrscheinlich ist, dass sie uns kontaktieren. Es hat intelligentes Leben irgendwo geschafft, sich durchzusetzen. Hätte das denn Interesse, mit uns zu reden?

### **Lisa Kaltenegger**

*Und ich denke, das ist einer der richtig interessanten Knackpunkte. Weil wir gehen irgendwie davon aus, wenn uns jemand gefunden hätte, wären die ja sofort da. Das ist die ganze U-F-O, die ganze UFO-Sache, das ist die ganze Sache "Es gibt kein Signal, das heißt, es kann kein Leben im Weltall geben".*

*Aber ich habe die große Einführungsvorlesung im Cornell und wenn wir zu dem Thema kommen "Leben im All", dann frage ich meine Studenten immer: Sagen wir mal, ich hätte zwei Exoplaneten. Auf beiden gibt's Spuren von Leben. Also diese Chemikalien, Methan mit Sauerstoff oder Methan mit Ozean, äh oder Methan mit ... Methan mit Sauerstoff oder Methan mit Ozon.*

*Einer ist 5 000 Jahre älter als wir und einer ist 5 000 Jahre jünger als wir. Ich hab nur das Geld zu einem von denen hinauszufahren oder einen von den zwei zu kontaktieren. Welchen würdet ihr euch aussuchen?*

## **Dirk Steffens**

Ich nehme mal an, die sagen alle der Ältere, weil die Wahrscheinlichkeit höher ist.

## **Lisa Kaltenegger**

*Genau. Und wenn du das jetzt aber umsetzt auf uns, dann wären wir nicht der Planet, den sie sich aussuchen. Weil wir sind hier noch nicht so wahnsinnig weit. Wir haben seit 100 Jahren diese Radiowellen zum Beispiel. Aber wir haben Füße ja erst auf dem Mond und noch nicht einmal auf dem Mars. Füße. Also Leute. Richtig Leute.*

*Das heißt wir sind doch gar nicht so weit. Das heißt, wenn du eine Auswahl hättest von vielen Zivilisationen da draußen, warum würdest du uns denn jetzt schon anrufen?*

*Weil hoffentlich, das ist die optimistischste Zukunft, das ist der optimistische Zugang, wenn es viel Leben da draußen gibt, dann sind wir einfach noch gar nicht so interessant, dass jemand uns kontaktieren würde.*

## **Dirk Steffens**

Und wie hoch wäre denn dann die Wahrscheinlichkeit, dass das ein freundlicher ET ist oder ein böser Alien, wie in dem Film "Alien"? Also mir, mir fällt da das Zitat von Stephen Hawking ein, der hat mal so ungefähr gesagt: "Also wenn Aliens zu uns kommen sollten, dann dürfte das Ergebnis ungefähr so sein, wie Christopher Columbus und seiner Ankunft in Amerika". Und wir wissen alle, das ist für die Ureinwohner auf dem Kontinent nicht gut ausgegangen.

## **Lisa Kaltenegger**

*Aber ich denke mal, das ist irgendwie witzig.*

*Weil gehen wir mal davon aus, die Idee ist ja immer: "Oh, die bösen Aliens kommen, weil sie was brauchen". Ob es jetzt Wasser ist bei den Science Fiction Serien oder sie wollen uns versklaven. Ist ja ganz wurscht.*

*Und dann denke ich mal. Jetzt hast du eine Zivilisation, wenn man das einfach logisch durchdenkt, die die Möglichkeit hat, zwischen den Sternen zu reisen. Ja, jetzt woanders hinzugehen.*

*Also irgendwelche Rohstoffe, wie z.B. Wasser oder Helium, oder egal was du willst, ist viel einfacher in deinem Sonnensystem, in deinem Planetensystem zu kriegen, weil du nicht so weit fliegen musst. Ist ja viel günstiger, viel energetisch günstiger und auch viel Zeit weniger aufwendig. Das heißt, warum würdest du jetzt zum anderen Planeten fliegen?*

*Und da ist natürlich die Frage. Das können natürlich jetzt wieder die Wissenschaftler sein, die wahnsinnig neugierig sind und vor denen müssen wir hoffentlich nicht zu viel Angst haben.*

*Aber was ich am witzigsten finde ist: Oh, die werden uns versklaven.*

*Und dann hab ich gesagt: Ja okay. Das heißt, wir haben ja jetzt schon Roboter, die ziemlich gut sind. Nicht super, aber die uns helfen können. Also die viel uns von der Arbeit abnehmen. Und jetzt geht man noch weiter zu einer Zivilisation, die durch das Weltall fliegen kann, mit, sagen wir mal, einem Teil der Lichtgeschwindigkeit. Die haben bestimmt noch bessere Sachen wie wir. Und im Vergleich zu denen bin ich wahrscheinlich ein richtig schlechter Sklave oder Arbeiter. Das heißt, es wäre eigentlich blöd, wenn sie deshalb kommen.*

*Und so denke ich, ist das Zitat von Stephen Hawking, aber auch diese Angst vor einem Kontakt, auch viel beeinflusst von unserer Geschichte auf der Erde, wo es immer schlecht war, wenn jemand, der ein bisschen weiterentwickelt war, gekommen ist, um eben sich jetzt das Land anzuraffen zum Beispiel.*

*Aber, eine andere Sache ist natürlich, wenn man jetzt sagt: Okay, die kommen und wollen unsere Erde stehlen. Das gibt's ja auch noch.*

*Da kann man zurückgehen, zu diesem War-of-the-Worlds-Scenario. Oder, wenn sie einfach irgendwo anders hinfliegen wollen und sie brauchen eine Impfung, gegen all die verschiedenen Krankheiten oder Viren, die es dort auf einem anderen Kontinent gibt. Dass heißt, wenn eine Alien-Zivilisation sich einen anderen Planeten suchen möchte, ist es am gescheitesten, sie suchen sich einen ohne Leben, dass es dort schon gibt, weil Sauerstoff und Wasserstoff und Kohlenstoff ist ziemlich überall im Universum.*

*Das heißt, dass Kohlenstoff die Basis von Leben ist, ist wahrscheinlich. Das heißt, dann ist die Frage, ob unseren Viren jemand anderes, einem Alien, was machen würden. Das ist ja die Idee vom War-of-the-Worlds, dass wir da eigentlich rausgekommen sind, weil eben die Viren auf der Erde diese Eindringlinge....*

**Dirk Steffens**

...gekillt haben.

**Lisa Kaltenegger**

*Gekillt haben. Aber das ist diese ganze, wenn man das logisch durchdenkt. Also gibt's eigentlich keinen Grund außer Neugierde, dass jemand zu uns fliegen wird.*

**Dirk Steffens**

Naja, okay. Die Indigenen hätten das in Amerika vielleicht auch nicht sich vorstellen können, dass irgendwann mal ein bärtiger Weißer kommt, der irgendwas von ihnen will.

Es gibt noch ein Fachbegriff aus eurer, aus eurem Wissenschaftsbereich. Das sogenannte Fermi Paradox. Es geht ein bisschen zurück auf das, was du vorhin schon beschrieben hast. Es geht nämlich um diese, diese Zeiträume, dass zwei intelligente Zivilisationen müssten ja ungefähr gleichzeitig entstehen, damit sie sich überhaupt finden können. Also wenn eine schon seit zehn Millionen Jahren ausgestorben ist, dann geht's halt nicht. Und dann brauchen wir ja auch noch Zeit, um von Sternensystem zu Sternensystem sich auszubreiten.

Ist das Universum eigentlich schon alt genug, dass wir statistisch auf eine andere Zivilisation hätten stoßen können? Also mal angenommen, die sind 100 000 Lichtjahre weg und dann fangen die an, den Weltraum zu bevölkern, indem sie einen Planeten oder Mond nach dem anderen irgendwie besiedeln. Das dauert ja dann Millionen Jahre, bis sie sich so langsam ausbreiten und bis sie dann hier ankommen. Das ist ja auch fast unmöglich statistisch, oder?

**Lisa Kaltenegger**

*Ich glaube die Frage dahinter ist auch, warum würdest du das machen? Also ich versteh schon, wo das herkommt und das Fermi Paradox hat ja gesagt. Der hat gesagt: wenn es überall jetzt Zivilisationen gäbe, wo ist dann jeder? Where is everyone? Und das hat er dann drauf zurückgeführt, da hat er gesagt, na ja, aber wenn die schnellste*

*Geschwindigkeit, mit der du überhaupt jemals reisen könntest, die Lichtgeschwindigkeit ist. Laut Einstein gibt's nix Schnelleres. Und wir können auch nicht mit Lichtgeschwindigkeit reisen. Wahrscheinlich in der nächsten Zukunft vielleicht mit ein paar Prozent von Lichtgeschwindigkeit.*

*Aber diese riesen Distanzen sind natürlich ein Problem.*

*Wenn du dir das Ganze rein energetisch und rein lebenszeitmäßig überlegst, ist natürlich die Frage: Warum würdest du überhaupt so weit fliegen? Mit diesen 100 000 Lichtjahren, die du gerade angesprochen hast, das ist ein super Vergleich. Warum würdest du überhaupt das in Kauf nehmen da jetzt hinaufzufliegen? Und das ist natürlich wieder so eine Kernsache. Weil die Idee, dass du jetzt die ganze Galaxie bevölkern wirst, ist eine interessante Idee, aber die kommt von unserer Idee, wenn du jetzt zum anderen Kontinent gehst und Amerika erforscht und so weiter. Und die Frage ist, ob wir nicht mit ein bisschen mehr Evolution a bisschen weniger eroberisch werden könnten.*

*Wenn du die Frage stellst, wer könnte uns überhaupt als Aliens sehen?*

*Also gehen wir mal davon aus, es gäbe - wissen wir nicht - Leben im All. Dann, wenn man nicht so weit weggeht, damit die Distanzen nicht so groß sind. Wenn wir jetzt sagen, Okay, wir gehen jetzt 300 Lichtjahre weit weg. Das Licht braucht 300 Jahre bis zu uns. Dann gibt es da 2000, also 2034 Sterne, die uns seit dem Beginn der Zivilisation so, oder seit die Zivilisation schön gewachsen ist hier auf der Erde vor circa 5 000 Jahren. und bis in 5 000 Jahren sehen könnten. Genauso wie wir jetzt diese anderen Planeten suchen mit diesem Transit, wenn die Erde einfach die Sonne abdeckt.*

*Und das ist doch irgendwie spannend, wenn du dir dann vorstellst: 2 000 andere Sterne haben da diesen Vantage Point. Die haben diesen Cosmic Front Seat.*

**[Musik setzt ein]**

**Dirk Steffens**

Nur um den Gedanken von Lisa nochmal aufzugreifen: in einer - für kosmische Dimensionen - winzigen Entfernung von 300 Lichtjahren gibt es 2034 Sterne, die uns beobachten können. 2034 Sterne mit, was weiß ich wie vielen Planeten, auf denen Zivilisationen warten könnten.

Ich finds immer spannend, dass wir Menschen kaum fassen können, wie groß dieser Weltraum wirklich ist.

Und dazu nochmal ein Gedankenspiel. Stellen wir uns vor, es gäbe einen Planeten, der 5 000 Lichtjahre entfernt ist. Das Licht braucht also 5 000 Jahre zu uns. Und auf diesem Planeten wäre Leben, dass sich parallel zu uns entwickelt hat.

Das könnten wir von hier aber gar nicht sehen. Weil das Licht vom ersten Alien-Höhlenmenschen, der das Feuer entdeckt, gerade jetzt erst bei uns ankommt. 5 000 Jahre später.

**[Musik setzt aus]**

### **Lisa Kaltengger**

*Genau, weil wir würden ihn natürlich so sehen, wie er vor 5 000 Jahren war. Aber das Interessante ist, wenn wir jetzt nur sagen, sagen wir mal 100 Lichtjahre weit weg. Ja, weil da würden auch die Radiowellen, die wir ja schon ausgesickt haben, obwohl wir nicht wollten, das ist mehr so Radiomüll, der rausgeschickt wurde. Da wären die auch schon angekommen.*

*Da gibt es schon 75 Sterne in unserer Umgebung, innerhalb von 100 Lichtjahren, die jetzt schon diese Radiowellen gekriegt hätten und sagen: Uh, da schickt jemand richtig gute schlechte Musik raus.*

*Und die uns auch so als feindseligen Planet sehen würden. Das heißt, es ist eigentlich spannend, sich zu denken, dass vielleicht da draußen jemand schon auf uns schaut.*

### **Dirk Steffens**

Ich frag mich, was die Außerirdischen wohl von uns denken, wenn das erste, was sie von uns mitbekommen, ein ABBA-Song aus dem Radio ist oder sowas.

Aber wir strahlen ja nicht nur Radiowellen aus. In den 70er Jahren wurden zwei Raumsonden ins All geschickt, die goldene Plaketten an Bord hatten, sozusagen als Nachricht ins All. Auf den Plaketten sieht man einen nackten Mann und eine nackte





Frau. Der Mann hat die Hand zum Gruß erhoben und daneben ist im Grunde sowas wie ein kleiner Wegweiser gezeichnet, wo wir denn hier wohnen, also wo die Erde ist.

Und ein paar Jahre später wurde dann sogar noch einer draufgesetzt, da wurden noch zwei goldene Datenträger hinterher geschickt, die Voyager Golden Records.

### **ZSP: Atmo-Töne: Voyager Golden Records**

#### **Dirk Steffens**

Verantwortlich für diese Golden Records war übrigens der Astronom Carl Sagan - also der Mann, nach dem das Institut von Lisa benannt ist. Auf den Schallplatten sind jede Menge Fotos von der Erde gespeichert und es gibt auch gesprochen Grüsse in ganz, ganz vielen verschiedenen Sprachen.

### **ZSP: Atmo-Töne: Voyager Golden Records**

#### **Dirk Steffens**

Und Musik ist auch dabei - aber nicht von ABBA, sondern Beethoven.

### **ZSP: Atmo-Töne: Voyager Golden Records**

#### **Dirk Steffens**

Und auch hier wieder eine kleine Wegbeschreibung zur Erde.

War das eigentlich eine gute Idee? Also mal angenommen, die sind da draußen und wir haben den sozusagen sagt: Aha, hier könnt ihr uns finden.

## **Lisa Kaltenegger**

*Ich würde sagen, seit zwei Milliarden Jahren kann jeder, der allein unsere Technologie hat, was wir heute machen können, und wir können noch nicht durchs Weltall fliegen und so kleine Raumsonden irgendwo auch suchen und finden, weil die Raumsonden Pioneer 10 und 11, wo das drauf war, die sind ja nicht zu einem anderen Stern oder einem Planeten um einen anderen Stern geschickt wurden, weil wir wussten damals ja nicht, dass es Planeten gibt, sondern die cruisen da mehr oder weniger irgendwo im All.*

*Das heißt, dass die jemand findet ist extrem unwahrscheinlich, weil es ist ein riesen All und ganz, ganz tiny Sonden. Und diese Idee finde ich eigentlich toll, dass wir uns überhaupt mal überlegt haben müssen und wir uns eigentlich mal überlegen mussten als Menschheit: Wie würden wir denn überhaupt sagen, wo sind wir?*

*Weil die ganze Idee ist dort, dass sie so Pulsare, so ganz energetische Stern-Kadaver mehr oder weniger, die man weit durchs Weltall sieht, genommen haben als Wegweiser, um zu sagen: Okay, wenn du jetzt diese 15 siehst. Wir sind dann relativ zu denen hier.*

*Aber es ist einfach so, dass wir schon seit zwei Milliarden Jahren sichtbar sind als Leben auf diesem Planeten. Das heißt, ob man jetzt eine Sonde schicken oder nicht. Das ist die Frage, was da der Unterschied noch ist.*

## **Dirk Steffens**

War vielleicht eher ein Symbol für uns als tatsächlich für die Außerirdischen, nehme ich mal an. Und dann hat man ja später auch noch Musik von Beethoven rausgeschickt.

## **Lisa Kaltenegger**

*Genau. Also das sind die Voyager, die Voyager Sonden. Und das finde ich echt toll, dass wir so eine Message in the Bottle geschickt haben. Das heißt, wir haben einfach mal uns überlegen müssen, wenn wir alles, was man auf der Erde bis jetzt erreicht haben, auf eine Schallplatte draufdrücken müssen. Also es sind zwei Schallplatten, die*

*da draußen auf Voyager 1 und Voyager 2 fliegen, 1977 gestartet. Was würden wir da überhaupt drauf geben? Also, es ist Musik drauf und es sind auch Bilder drauf und Welcome Messages, also Greetings von ganz verschiedenen Leuten und auch von den Children of Planet Earth.*

*Aber ich glaube es war mehr eine Bestandsaufnahme für uns.*

*Ein Reconing, das wir jetzt die ersten Schritte in diesen ganz spannenden Weltraum wagen können. Und wie würden wir uns überhaupt präsentieren? Das glaube ich, ist noch mehr eine Message von dieser Golden Record oder von dieser Plakette auf den Pioneer Messages. Einfach zu überlegen, wie wollten wir uns und wie würden wir uns eigentlich präsentieren wollen? Und was ist universell?*

### **Dirk Steffens**

Also mir wäre es ja ohnehin lieber, wenn wir auf andere blicken würden, denn zumindest in der Geschichte der Menschheit und das ist ja sozusagen der Referenzrahmen, aus dem wir heraus denken, war's ja meist so, dass die Entdecker die Entdeckten irgendwie vernichtet, gequält, unterdrückt haben.

Also da fühlt man sich doch irgendwie ein bisschen sicherer, weil wir sollten zwar niemanden, den wir entdecken unterdrücken oder auslöschen, aber entdeckt zu werden ist doch relativ gefährlich.

Wenn es trotzdem passieren würde, also ich weiß, du glaubst genauso wenig wie ich daran, dass in nächster Zeit ein Raumschiff hier landet. Aber würden wir die denn verstehen? Möchtest du dann gerne dabei sein? Wie in so einem Science-Fiction-Film? Die erste, die durch dieses Tor ins Licht ins Raumschiff hineingeht, um den Kontakt aufzunehmen? Wäre das dein Ding? Ist das dein Traum?

### **Lisa Kaltenegger**

Oh, das ist ne gute Frage.

Ich weiß nicht, ob ich gern die erste wäre, vielleicht die zweite oder dritte. Aber in einem Team.

Und was ich z.B. bei dem Film "Arrival" oder bei der Story "Arrival" sehr, sehr gut fand, ist diese Idee, dass wir die sofort verstehen würden, ist ja eigentlich auch ganz lustig. Weil wenn Sie jetzt einfach irgendwo anders auf einen anderen Kontinent fahren, die versteht man ja auch nicht. Das heißt, da redet man mit Händen und Füßen und versucht sich verständlich zu machen.

Aber mit einer ganz anderen Zivilisation, die entweder hierher käme, oder wir kämen dorthin. Es ist eigentlich ganz lustig. Wie würde man da überhaupt kommunizieren?

Und wenn wir da sind in der Vorlesung, dann sage ich immer zu meinen Studenten, wenn die sagen, ah ja, das könnte man so und so machen. Da sag ich: Habt ihr schon einmal mit einer Qualle gesprochen? Hat sich auf unserem Planeten entwickelt. Kann man sehen, aber Kommunikation ist ein bisschen schwierig.

### **Dirk**

Ich hab's versucht. Es hat nicht so gut geklappt beim Tauchen muss ich sagen. Wahrscheinlich ist es doch sowieso eher so, dass wir... also die einzige plausible Möglichkeit ist doch, dass wir uns langsam im Weltraum ausbreiten. Ist zumindest theoretisch eine Möglichkeit. Man muss ja gar nicht einen Planeten besiedeln, sondern so, dass wir so Borg-mäßig auf irgendwelchen fliegenden Raumstationen durchs All sausen und dann trotzdem wahrscheinlich nie jemanden treffen, oder?

### **Lisa**

*Das ist die Frage. Weil ich glaube, erstens wissen wir nicht, wie viel Leben es da draußen gibt.*

*Zweitens wissen wir nicht, wie neugierig das Leben da draußen ist. Wir sind neugierig, aber das muss nicht heißen, dass das woanders auch so ist.*

*Und wenn man durch die Gegend fliegt, ist der Weltraum wahnsinnig groß, ist der Weltraum wahnsinnig groß. Aber wenn man Signale einfängt, also beobachtet, wie du gesagt hast, vom Licht, das durchs Weltall fliegt, dann kann man viel mehr Fläche abdecken, viel mehr Raum abdecken, wo man eben solche anderen Lebensformen sehen könnte. Und ich denke, darum haben wir diesen Zugang gewählt.*

*Also wir haben die großen Teleskope. Wir versuchen so viele Planeten wie möglich abzugrasen nach diesen Signalen von Biologie.*

*Und dann, wenn wir irgendwas finden. Und hoffentlich finden wir das jetzt schnell mit dem James Webb Space Teleskop. Kommt eben darauf an, wie oft Leben überhaupt entstehen kann.*

*Dann. Dann wird's spannend. Weil dann muss man nicht mit einem Schiff da draußen irgendwie eins nach dem anderen alle Gegenden abklappern, sondern dann kann man mit einem Teleskop verschiedene Planeten durchsuchen auf Spuren von Leben.*

*Und dann ist die Frage: Was macht man dann? Schickt man eine Message. Schickt man keine? Schauen wir weiter. Sagen wir, wir sind da?*

*Wer weiß.*

### **Dirk Steffens**

Auf jeden Fall wird die Beziehung zu Außerirdischen wahrscheinlich eine Fernbeziehung bleiben, denn die Naturgesetze gelten ja überall im Universum. Und tausende von Lichtjahren richtig physisch zu überbrücken, einfach mal hin zu fliegen, das wird wahrscheinlich nie klappen. Also eine Fernbeziehung zu den Außerirdischen, wie eine Brieffreundschaft. Aber das kann ja auch ganz schön sein, oder?

### **Lisa Kaltenegger**

*Absolut. Und die Frage ist: Wie entwickeln wir uns? Sind wir irgendwie ein Chip irgendwann in der Zukunft, den man einfach schicken kann? Dem es egal ist, ob er 10 000 Jahre unterwegs ist oder nicht? Oder bleiben wir biologisch und essen wir eine Linzer Torte, wie hier und können wir das genießen? Und dann wird das Reisen ein bisschen schwierig.*

### **Dirk Steffens**



Find ich toll. Lisa. Die Linzer Torte, die würde mich als Alien anlocken. Aber es gibt doch eigentlich nur einen Satz, mit dem man diesen Podcast beenden kann: Beam me up, Scotty, there is no intelligent life down here.

Vielen Dank für die vielen Informationen und den wissenschaftlichen Hintergrund der Außerirdischen-Suche. Danke Lisa!

### **[Musik setzt ein]**

#### **Dirk Steffens**

Tja, wer weiß, vielleicht kommen uns die Außerirdischen ja noch zuvor und statten uns dann doch irgendwann einen Besuch ab. Vielleicht werden wir uns aber auch nie treffen.

Aber irgendwie ist der Gedanke doch traurig und schön zugleich, dass vielleicht irgendwo da draußen auch Lebewesen sitzen und genau wie wir in den Himmel schauen. Und die fragen sich dann vielleicht auch: ist da draußen jemand? Sind wir ganz allein in diesem Universum? Wir wünschen uns so sehr, dass wir nicht alleine in der Galaxie sind und vielleicht gibt es da draußen jemand, der sich das auch wünscht. Das ist ein schöner Gedanke, finde ich.

In der Naturwissenschaft gibt es ja immer die ganz, ganz großen und die ganz kleinen Zusammenhänge. Nicht alle davon können wir schon nachvollziehen. Aber vielleicht sind wir ja irgendwie auch mit unseren Nachbarn im All verbunden - zumindest schon mal gedanklich.

Das war eine neue Folge Terra X - der Podcast, heute mit der Astrophysikerin Lisa Kaltenegger. Vielen Dank fürs Zuhören! Wenn euch der Podcast gefallen hat, dann zeigt ihn doch rum, bei euren Freundinnen und Freunde und eurer Familie und was weiß ich noch wo, oder abonniert ihn auf eurer liebsten Podcast-Plattform. Natürlich könnt ihr das alles auch direkt auf der ZDF-Mediathek hören, da gibt's dann sogar noch unsere Skripte dazu, also da kann man das, was wir sagen, auch nochmal lesen. Und auch sonst gibt's natürlich überall diesen Podcast zu hören, wo es gutes Zeug auf die Ohren gibt.

Wer nicht zwei Wochen auf unseren nächsten Podcast warten will, der kann nächste Woche wieder in den Terra X Podcast Geschichte Reinhören, mit Mirko Drotschmann am Mikrofon, und ich meld mich dann wie gewohnt in 14 Tagen wieder.



Seite 39

Und damit verabschiede ich mich im Namen des ganzen Terra X - Teams. Dieser Podcast ist eine Produktion von Kugel und Niere im Auftrag des ZDF. Ich bin Dirk Steffens. Und ihr bleibt bitte fasziniert.