MILLIONEN

LICHT JAHRE

VON WIESBADEN ENTFERNT

Ein Infomagazin über
enfernte Galaxien

50°5'N 8°14'O

PROLOG

Der Klimawandel, Kriege und die Überbevölkerung haben das Leben auf der Erde massiv verändert. Große Metropolen sind im Meer versunken, viele Gegenden der Erde sind unbewohnbar. Das knappe Trinkwasser und die immer weniger verfügbaren Lebensmittel sind spürbar. Die Auswirkungen sind dramatisch. Die Menschen sind gezwungen ihren Heimatplaneten Erde zu verlassen, um ihre Existenz und die Fortpflanzung zu sichern. Wissenschaftler und Ingenieure begeben sich auf eine weite, gefährliche Reise in das Weltall, um dort bewohnbare Planeten aufzuspüren. Aber was ist, wenn sie dabei auf außerirdisches Leben treffen oder sie uns entdecken?

06 / 07 **Ready to take off**
Wir verlassen die Erde

08 / 11 **Das Fermi Paradoxon**
Ist dort draußen Leben?

12 / 13 **Das Universum**
ganz schön groß

14 / 15 **Das Raumschiff**
SX-102 CYTRON

16 / 17 **Empathie und Sex**
So überlebt man im Weltraum

18 / 21 **Universum Bahn**
Die Bahn der Zukunft

22 / 29 **Die Reise zu Galaxien beginnt**
Der Reiseführer

30 / 31 **Aliens**
Auf Kaffee und Kuchen

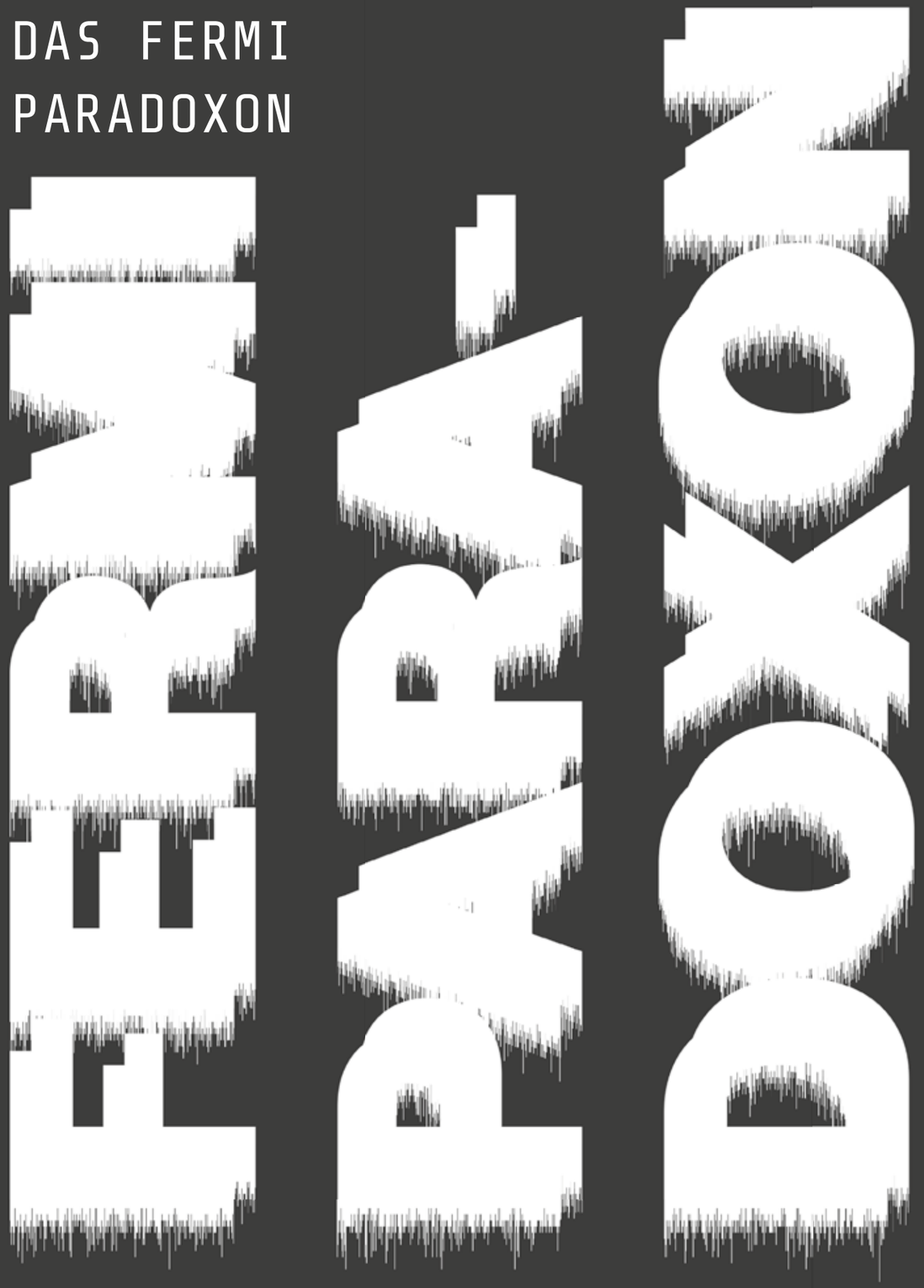
32 / 37 **Das Interview mit Tobias Beuchert**
Presenter ESO Supernova & Astronom

READY TO TAKE OFF

WIR VERLASSEN DIE ERDE

Um das Universum zu erkunden, benötigt man eine Basis, von der aus Raketen gestartet, gewartet, getankt und wieder landen können. Der optimale Ort für diese Basis ist der Mond, da die Anziehungskraft des Mondes viel geringer als auf der Erde ist. Das hat den Vorteil, das Raketenstarts weniger Energie benötigen – sprich weniger Kosten. Auf dem Erdtrabanten befinden sich wichtige Ressourcen, wie z. B. Wasserstoff, das als Raketentreibstoff genutzt werden kann. Ebenso lassen sich auf dem Mond viele Edelmetalle abbauen. Eine Mondbasis wäre für den Start in das Universum gut. Dennoch gibt es Gefahren, die es für die Menschen nicht leicht macht. Die Temperaturen auf dem Mond schwanken zwischen +127° C bis -173° C. Außerdem gibt es keine Atmosphäre, die den Menschen vor Strahlung schützen kann. Gebäude und spezielle Weltraumanzüge können die Astronauten davor bewahren.

DAS FERMI PARADOXON



Wenn in unserer Galaxie andere Planeten schon mehrere Milliarden Jahre Zeit hatten, um sich zu entwickeln, warum sehen wir dann keine Aliens? Das ist das Fermi Paradoxon. Angenommen es gab schon mal gigantische Alienreiche, nur wir haben sie einfach verpasst. Intelligentes Leben entwickelt sich, stirbt aus ohne jemals eine andere Zivilisation zu treffen.

Vielleicht ist unsere Art zu Kommunizieren primitiv und überholt. Andere Zivilisationen können uns nicht wahrnehmen, bis wir lernen wie sie zu kommunizieren.

Über 90 % unserer Existenz waren wir Jäger und Sammler. Vor 500 Jahren dachten wir noch unsere Erde ist der Mittelpunkt des Universums. Vor 200 Jahren haben wir aufgehört menschliche Arbeit als Hauptenergie zu nutzen und vor 30 Jahren haben wir uns noch gegenseitig mit Atomwaffen bedroht, nur weil wir Meinungsverschiedenheiten hatten.

Doch nun haben wir superschnelle Raumschiffe und können im Universum einen Planeten besuchen, auf dem außerirdisches intelligentes Leben existiert.

WIE ERKLÄREN WIR EINEM

EICH-HÖRN-CHEN,

DASS WIR SEINEN LEBENSRAUM NICHT ZERSTÖREN WOLLEN?

Erklären wir einem Eichhörnchen, das wir seinen Lebenraum nicht zerstören, weil wir es hassen, sondern das Holz als Rohstoff weiterverarbeiten, wird es uns nicht verstehen. Genau das könnte auch bei einem Zusammentreffen mit außerirdischen Leben der Fall sein.

Der Baum ist der Lebensraum für die Eichhörnchen. Wir holzen Bäume für unsere Ressourcen ab und zerstören damit ihr Zuhause, ohne wirklich daran zu denken, welchen Schaden das für das Tier hat.

Die Erde ist unser Lebensraum und falls uns eine außerirdische Existenz besucht, könnten sie auch nur die erforderlichen Ressourcen sehen und diese einfach greifen. Ihr Gedanke wäre vielleicht noch: „Oh, die haben aber süße Steinhäuser gebaut. Naja wir haben was wir wollten.“

DAS UNIVERSUM

Das beobachtbare Universum hat einen Durchmesser von 90 Milliarden Lichtjahren. Unsere Heimatgalxie, die Milchstraße enthält ca. 400 Milliarden Sterne. Zum Vergleich: Im Universum gibt es etwa 10.000 Sterne für jedes Sandkorn auf der Erde.

Es gibt 20 Milliarden sonnenähnliche Sterne, davon könnte ein Fünftel der Planeten sich in der bewohnbaren Zone befinden und Leben entwickeln. Leben auf 0,1 % dieser Planeten würde eine Million bewohnte Planeten in der Milchstraße bedeuten.

100.000.000.000 Galaxien

Einhundert Milliarden

mit jeweils 100.000.000.000

Einhundert Milliarden

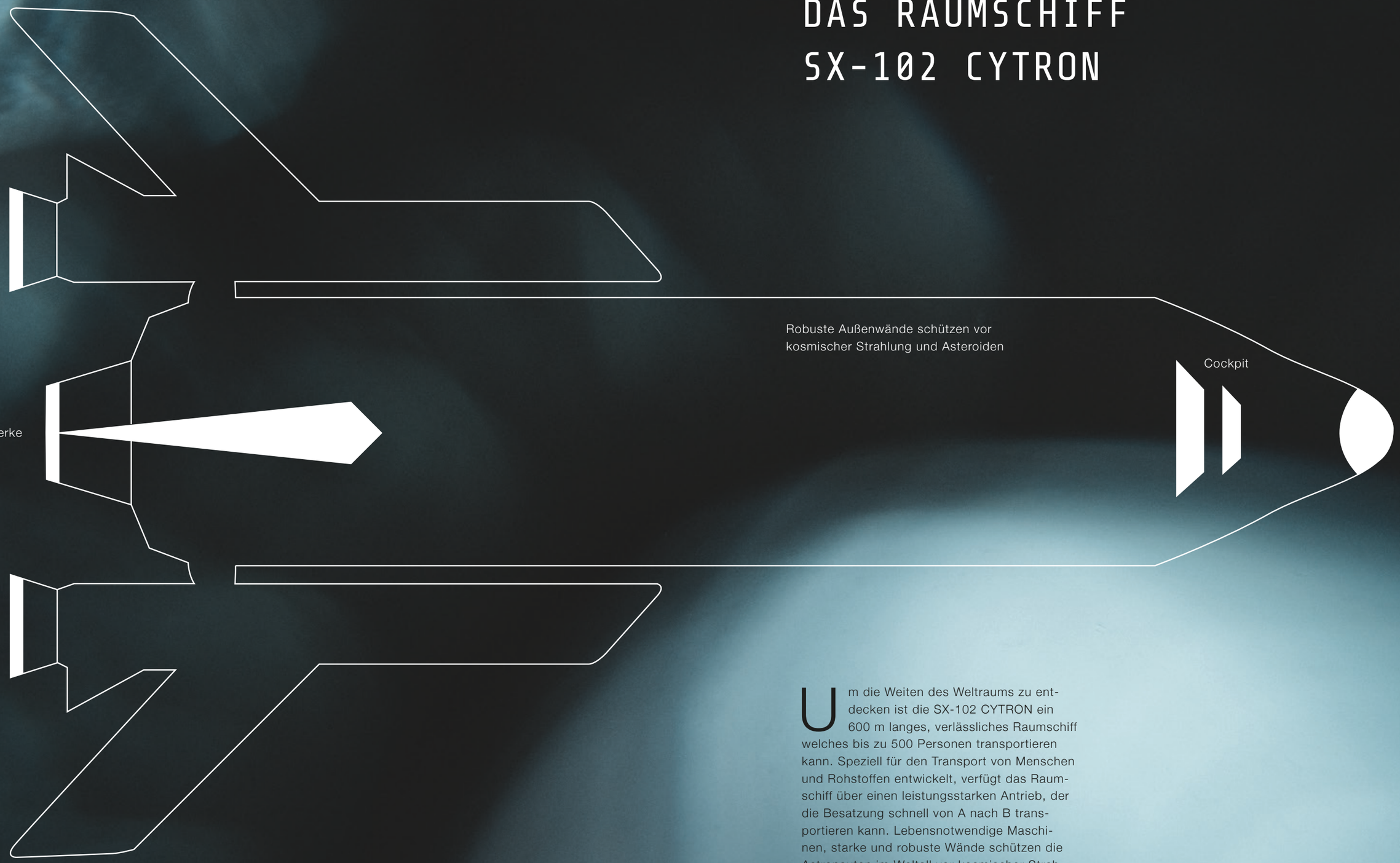
bis 1.000.000.000.000 Sternen.

Eintausend Milliarden

Die Milchstraße ist ca. 13 Milliarden Jahre alt und anfangs machten ständige Explosionen sie unbewohnbar. Doch dann enstanden die ersten Planeten. Die Erde ist ca. 4 Milliarden Jahre alt. Die anderen Planeten hatten also schon viel mehr Zeit sich zu entwickeln.

90.000.000.000 Lichtjahre

DAS RAUMSCHIFF SX-102 CYTRON



Um die Weiten des Weltraums zu entdecken ist die SX-102 CYTRON ein 600 m langes, verlässliches Raumschiff welches bis zu 500 Personen transportieren kann. Speziell für den Transport von Menschen und Rohstoffen entwickelt, verfügt das Raumschiff über einen leistungsstarken Antrieb, der die Besatzung schnell von A nach B transportieren kann. Lebensnotwendige Maschinen, starke und robuste Wände schützen die Astronauten im Weltall vor kosmischer Strahlung. Um den Komfort auf langen Reisen zu gewährleisten, befinden sich Gesellschaftsräume, Fitnessräume sowie ein Wellnessraum an Board. Ein eigenes Krankenhaus verfügt über mehrere OP-Säle.

EMPATHIE UND SEX

SO ÜBERLEBT MAN IM WELTRAUM.

Neben dem speziell entwickelten Raumschiff braucht man eine Menge Training und Geldmittel, dazu sicherlich auch eine gehörige Menge Glück und Hoffnung. Es gibt viele Eventualitäten, die man nicht vorhersehen kann.

Im Raumschiff muss sich ein „closed-loop life support systems“ befinden, in denen praktisch aus jedem menschlichen Abfallprodukt wieder was gewonnen wird.

Menschen brauchen eine weitreichende mentale und physische Stärke. Dazu zählt nicht nur, selbst mit Extremsituationen klarkommen zu können, sondern auch extremes Empathievermögen unter schwierigsten Bedingungen. Die drei Top-Kriterien sind hohe Anpassungsfähigkeit, Flexibilität, und Empathie. Das Team ist auch entscheidend. Je weiter man in Richtung Universum fliegt, desto länger dauern Antworten von der Erde. Bis zu ca. 15 Minuten in der Entfernung von Mars. Da kommt es auch auf enorme emotionale Stabilität und guten Teamgeist an.

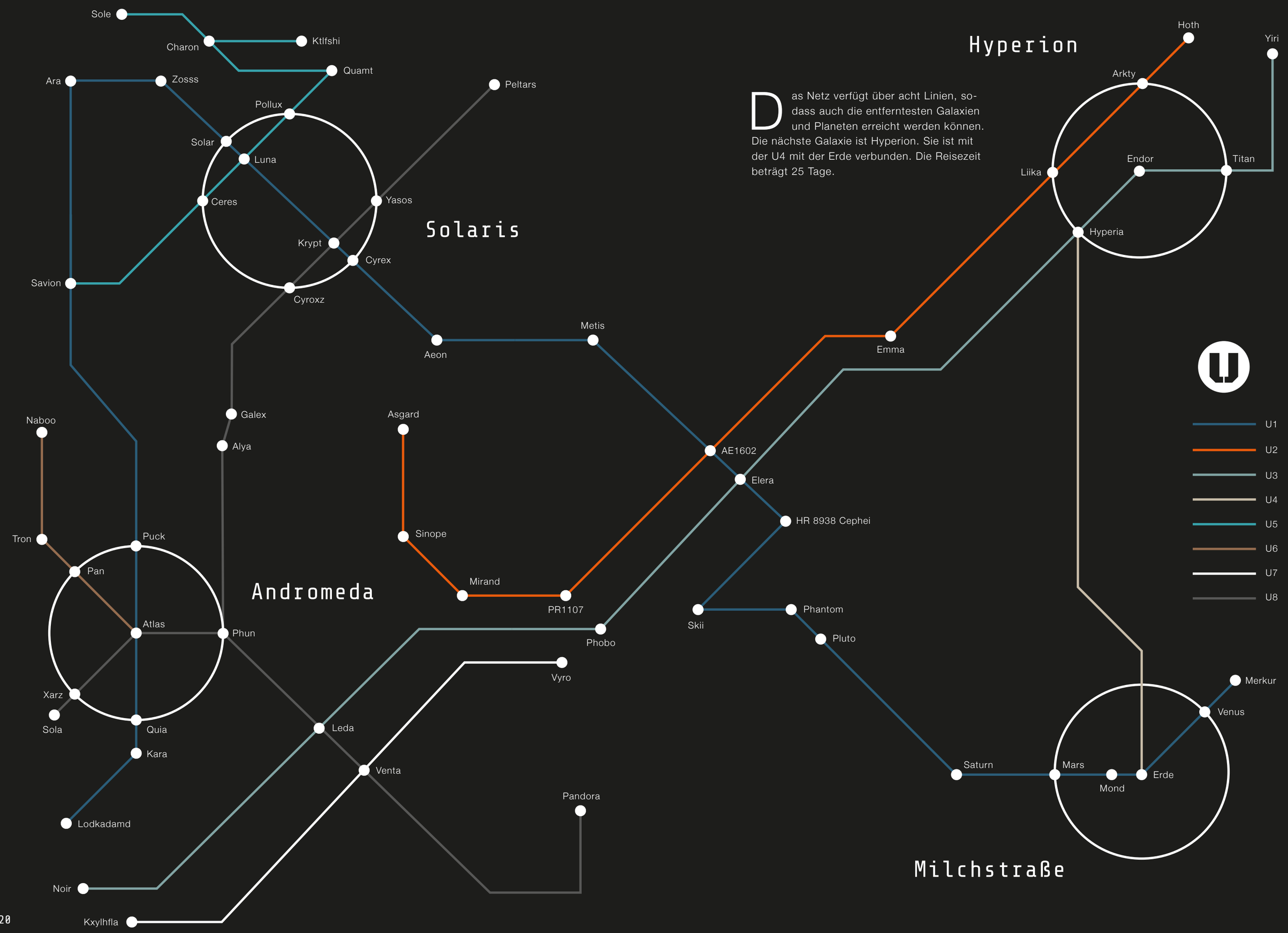
Außerdem ist es wichtig, dass die Gruppe auch aus Paaren bestehen könnte. Sex ist wichtig und sollte auch auf so einer Mission möglich sein.

UNIVERSUM BAHN

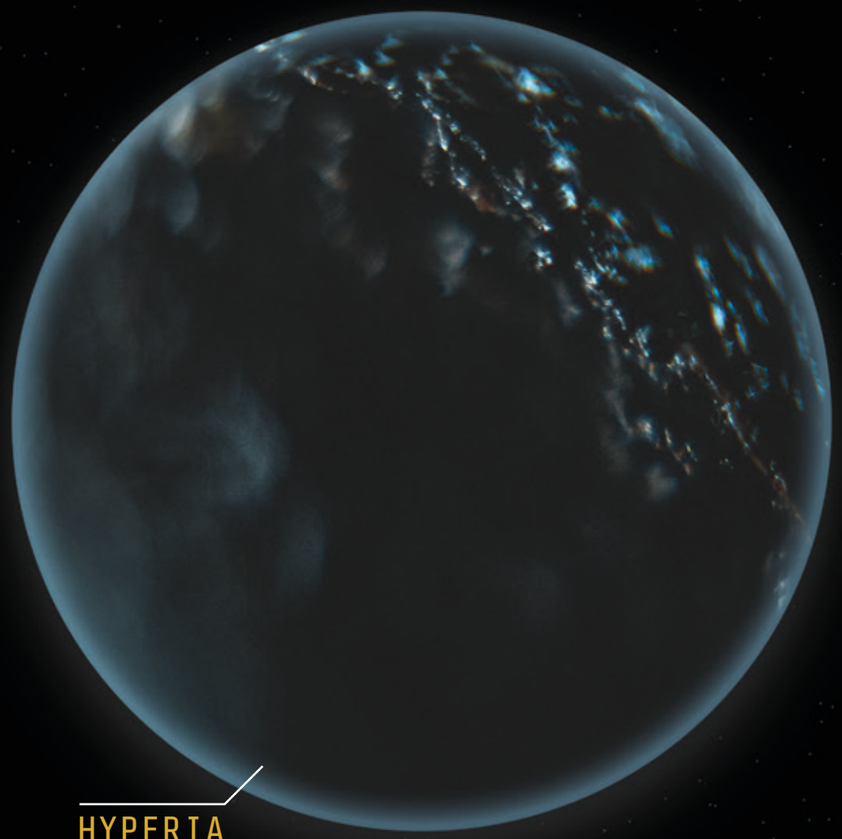
ODER KURZ: U-BAHN

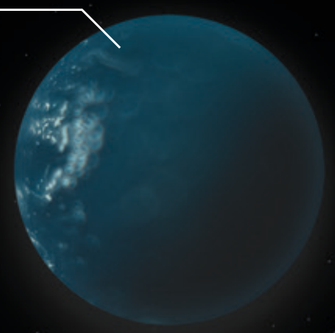
Mit der Universum Bahn sind vier wichtige Galaxien in der Zukunft miteinander verbunden und durch das Bahnnetz lassen sich schnell andere außerirdische Orte besuchen. Der Geschäftsreise, das Besuchen von Freunden und Familie oder dem Urlaub stehen nichts mehr im Wege.

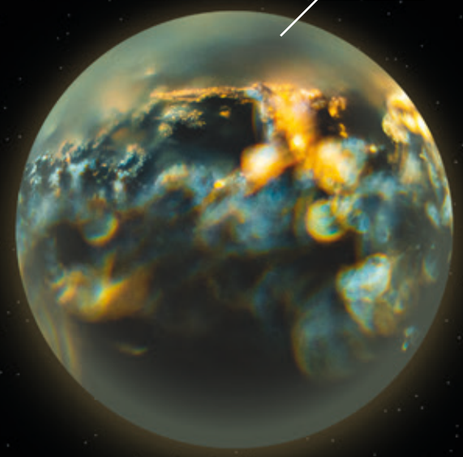
Das Netz verfügt über acht Linien, sodass auch die entferntesten Galaxien und Planeten erreicht werden können. Die nächste Galaxie ist Hyperion. Sie ist mit der U4 mit der Erde verbunden. Die Reisezeit beträgt 25 Tage.

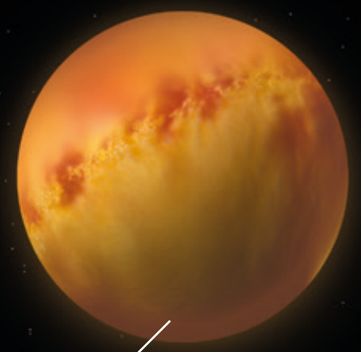


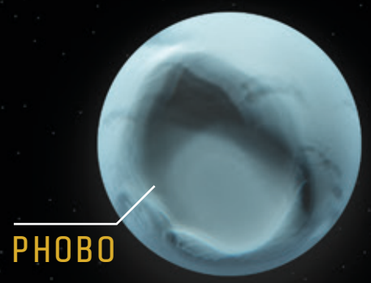
Die Reise in weit entfernte Galaxien beginnt.

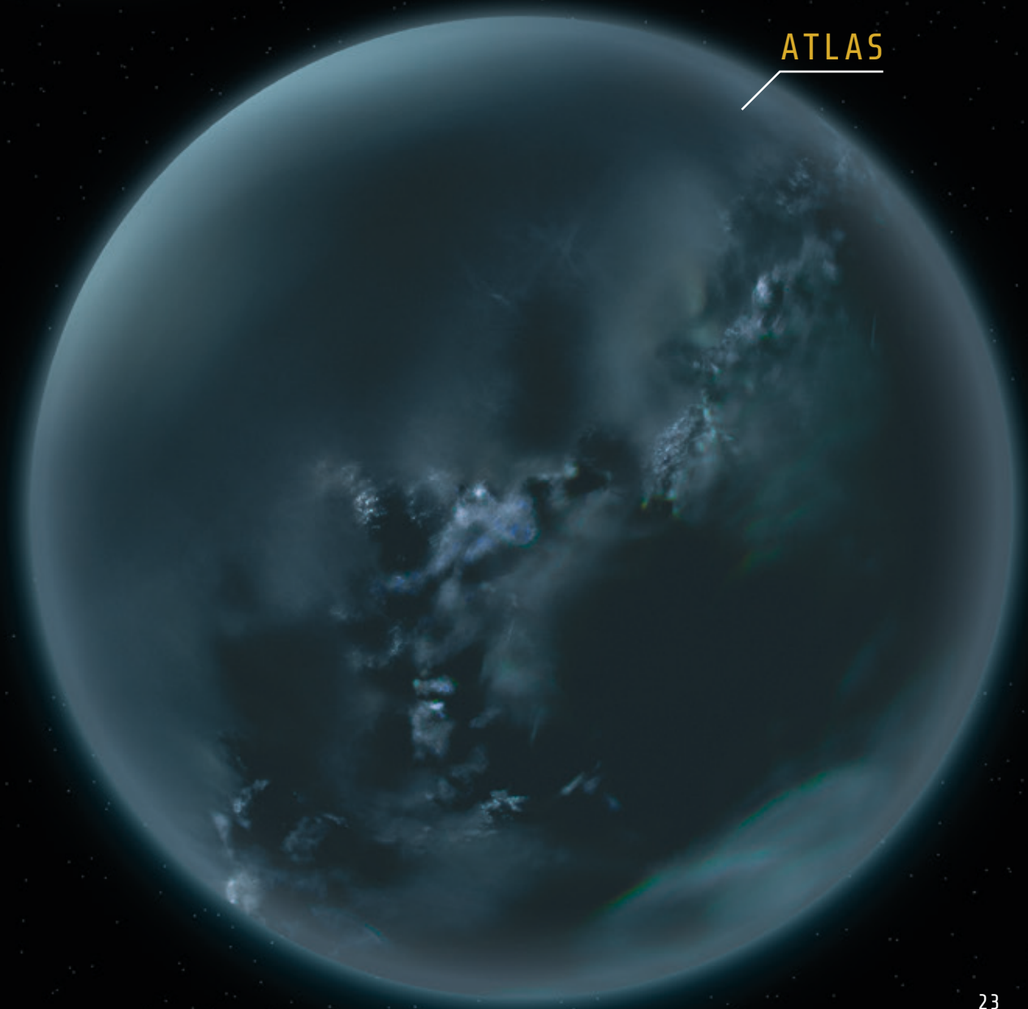








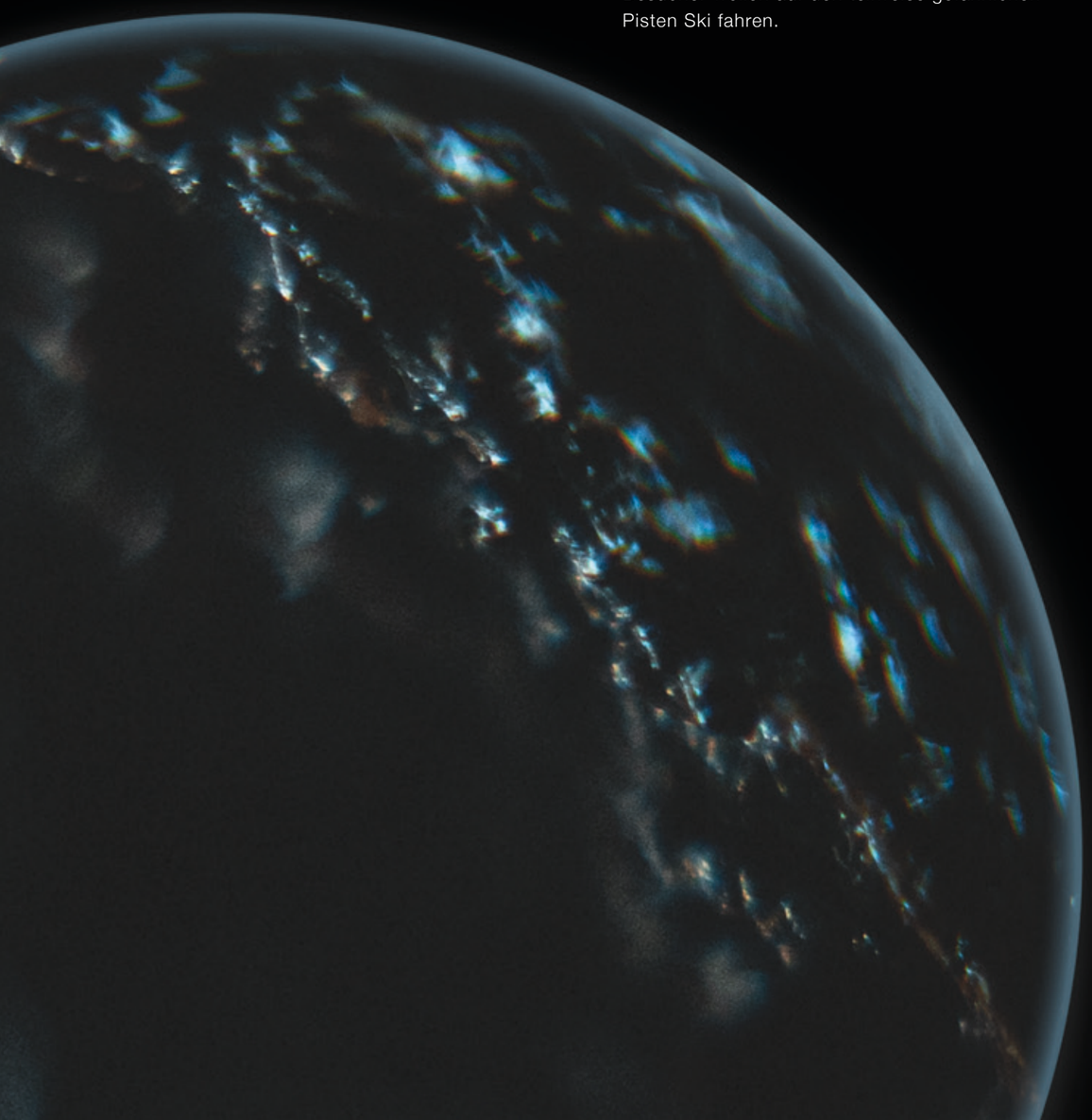




HYPERIA

Galaxie: Hyperion
Temperatur: -55 °C bis 2 °C
Reisedauer: 25 Tage

Hyperia ist eine dichtbesiedelte Welt, deren Oberfläche von mehreren großen Städten bedeckt ist. Das Klima schwankt zwischen Tag und Nacht sehr stark. Die Gebirge sind beliebte Attraktionen des Tourismus, denn viele Besucher wollen auf den teilweise gefährlichen Pisten Ski fahren.



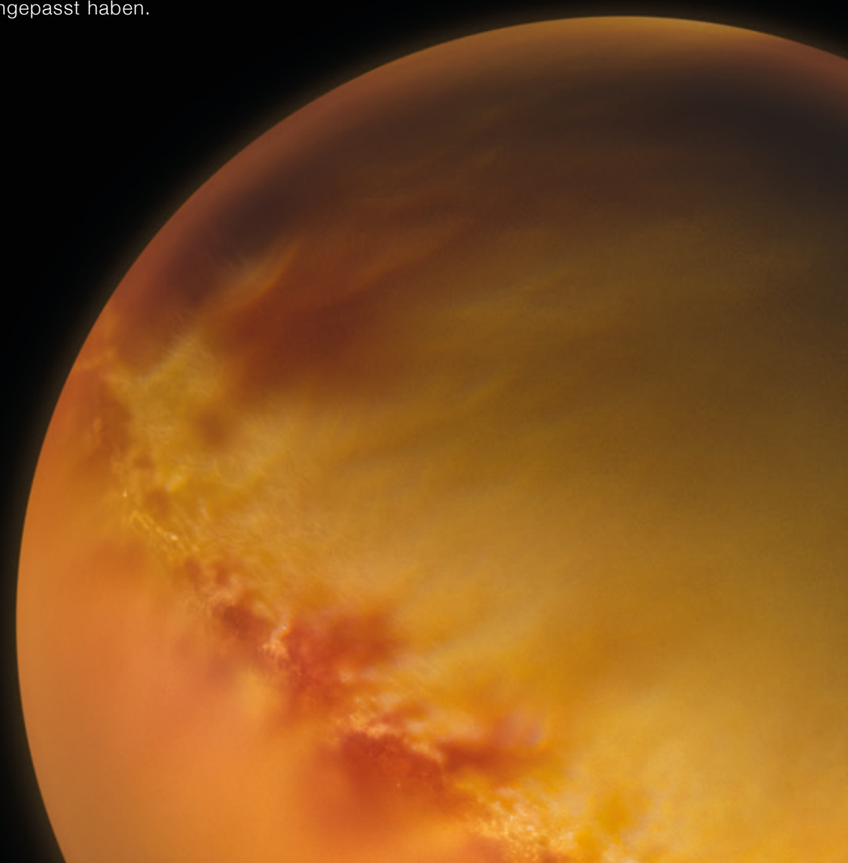
YASOS

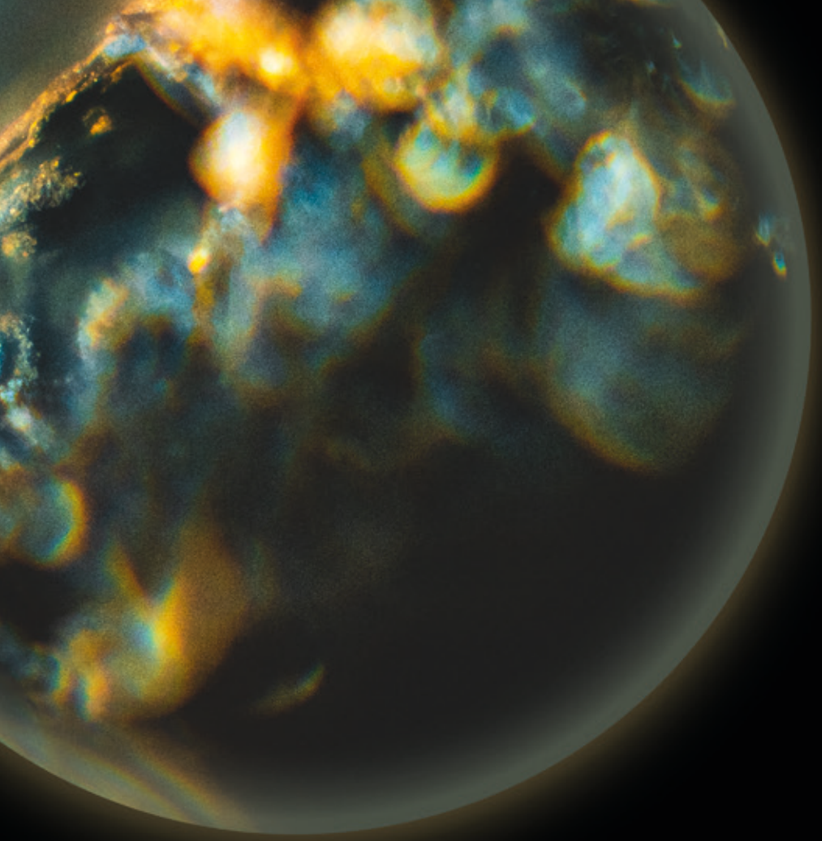
Galaxie: Solaris
Temperatur: 20 °C bis 55 °C
Reisedauer: 70 Tage

Yasos liegt im äußeren Rand von Solaris und zeichnet sich durch ein trockenes Klima aus. Der Planet ist mit einer großen Wüstenregion versehen. Es ist eine trockene und gleichermaßen raue Welt, die durch ihre Wüstenregion bekannt ist. Die wichtigste Metropole ist die Hauptstadt Yas.

Der Planet ist mit ca. zehn Millionen Einwohnern relativ dünn besiedelt; die meisten Bewohner finden sich in der Umgebung der Hauptstadt.

Riesige Wüsten und überall vorherrschende Trockenheit machen ein Leben auf diesem Planeten fast unmöglich. Dennoch bietet Yasos eine wunderschöne Natur, mit Lebewesen, die sich perfekt an das Klima angepasst haben.

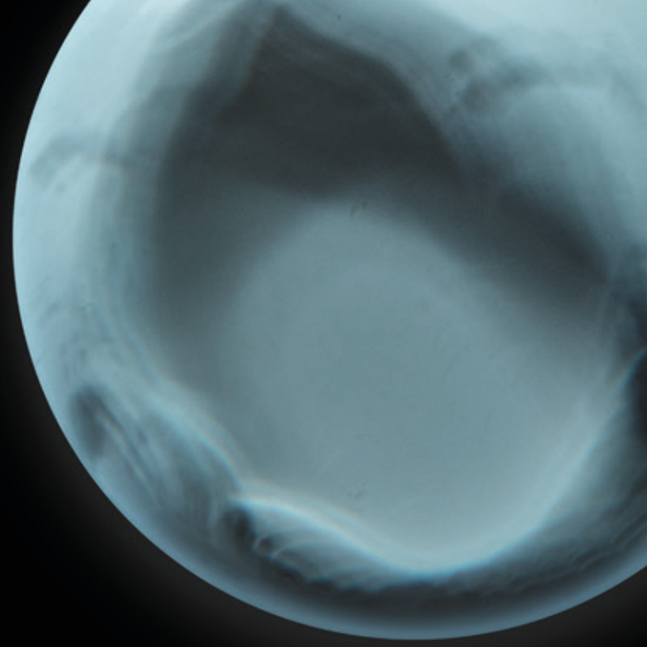




Galaxie: Keine
Temperatur: 20 °C bis 110 °C
Reisedauer: 35 Tage

Die Oberfläche Ventas ist geprägt von ununterbrochenem Bewuchs und dem reichlich vorhandenen Oberflächenwasser, das etwa die Hälfte des Planeten bedeckt. Zusammen mit der klaren Atmosphäre führt dies zum Eindruck einer blau-gelben Sphäre, die lediglich von feinen Wolkenschleiern umgeben ist. Viele Grasflächen und Wälder erstrecken sich über die gesamte Oberfläche und werden von zahllosen Sümpfen, Seen und Flüssen durchzogen. Außerdem lassen sich langgestreckte Klippen mit beeindruckenden Wasserfällen finden.

VENTA



Galaxie: Keine
Temperatur: -80 °C bis -10 °C
Reisedauer: 14 Tage

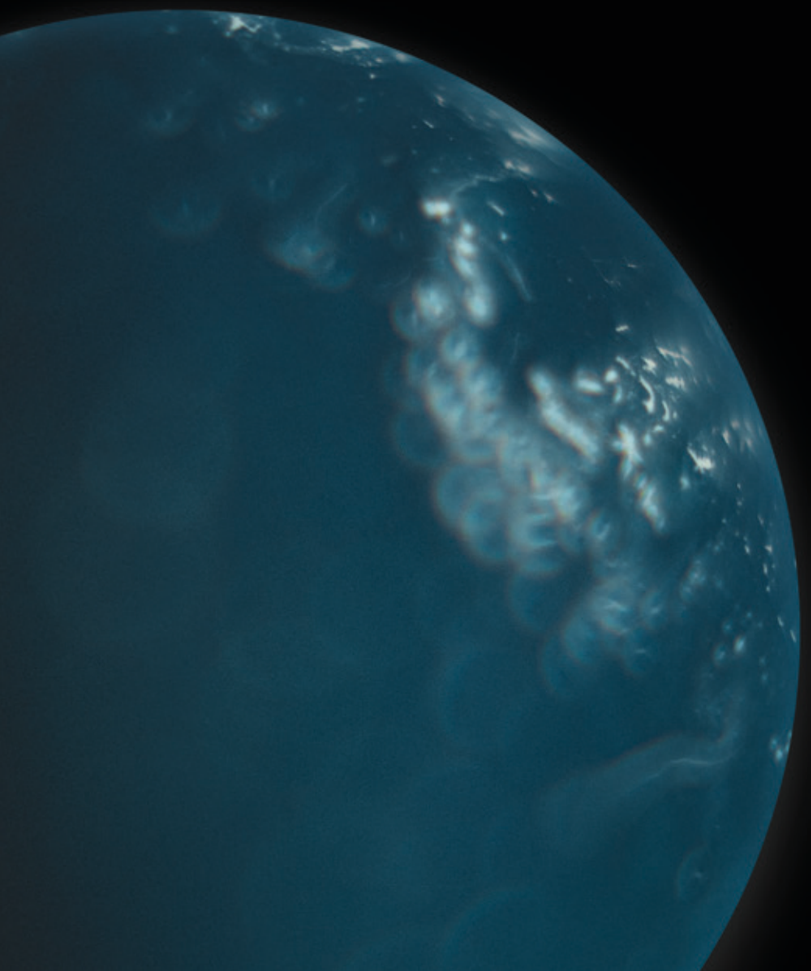
Phobo ist komplett mit Eis bedeckt. Die Tagestemperaturen überschreiten selbst in der gemäßigteren Äquatorzone niemals den Gefrierpunkt und Werte weit darunter sind keine Seltenheit. In einigen Regionen gibt es unterirdische Quellen, die nahe der Vulkanschlote liegen. Diese schleudern einen dampfenden Sprühregen an die Oberfläche, der wenn er auf die Atmosphäre trifft, gefriert und auf den Boden rieselt. Dieses Naturschauspiel ist bei Touristen sehr beliebt.

PHOBO

KRYPT

Galaxie: Solaris
Temperatur: 10°C bis 30 °C
Reisedauer: 68 Tage

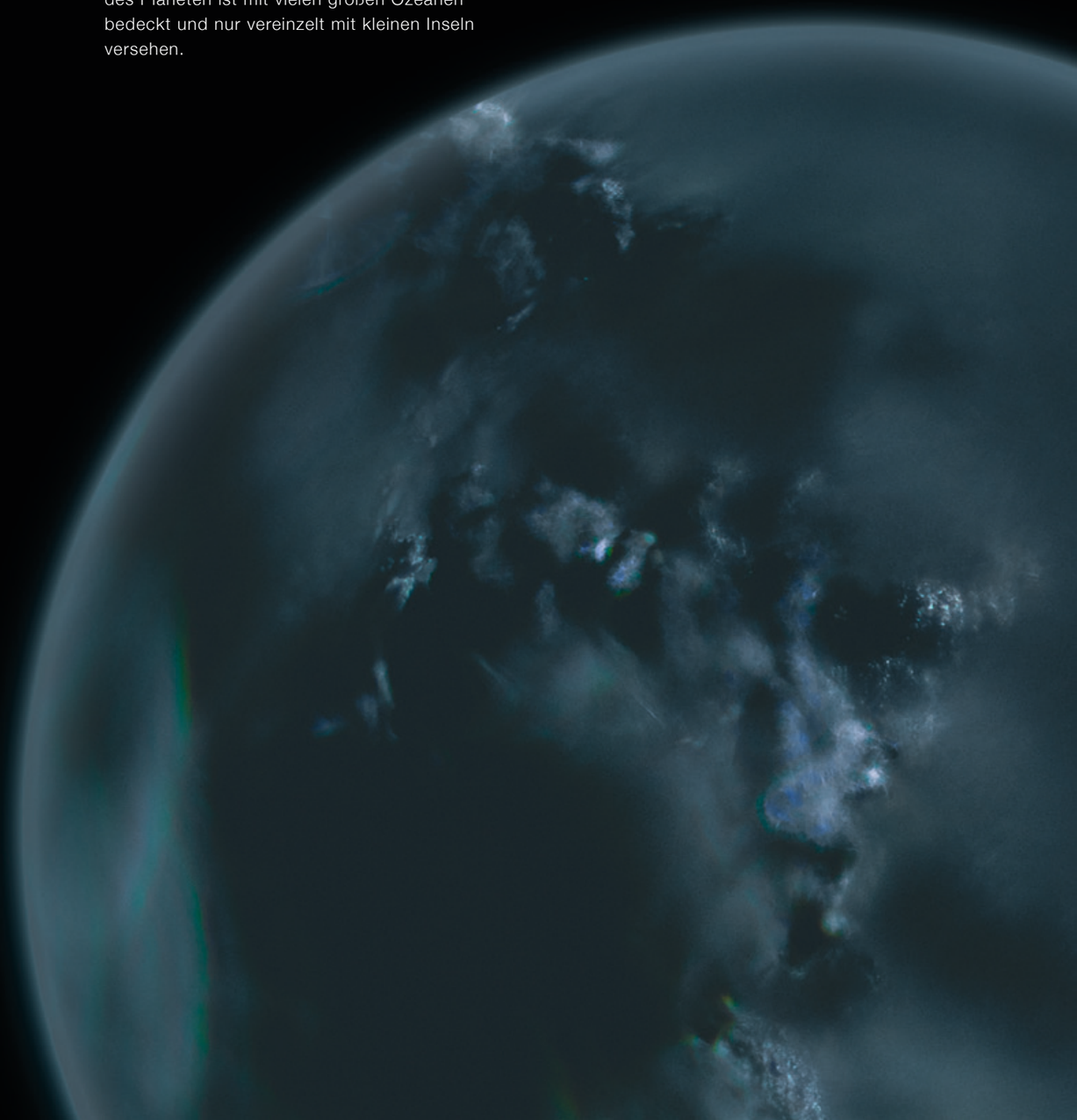
Krypt liegt in der Galaxie Solaris und ist vollständig mit Wasser bedeckt. Gebäude die aus dem Meer ragen, besiedeln die Einheimischen des Planeten. Das Wetter auf Krypt ist von starken Stürmen und Regenfällen geprägt, demzufolge herrscht auf der Wasseroberfläche stets ein heftiger Wellengang. Perfekt für einen Surfurlaub.



ATLAS

Galaxie: Andromeda
Temperatur: -12 °C bis 16 °C
Reisedauer: 52 Tage

Atlas ist ein bläulicher Planet in den Regionen der Galaxis Andromeda. Die Oberfläche des Planeten ist mit vielen großen Ozeanen bedeckt und nur vereinzelt mit kleinen Inseln versehen.



ALIENS

AUF KAFFEE UND KUCHEN

Cyxklatztr ist ein Außerirdischer vom Planeten Yasos in der Galaxie Solaris. Seine Bevölkerung beobachtet unsere Erde schon sehr lange und hat gelernt, wie wir kommunizieren.

Wie habt ihr uns entdeckt?

Bei uns in der Galaxie gibt es eine ganze Menge Zivilisationen und die sind alle hoch entwickelt. Wir haben die Erde schon lange entdeckt. Wir wollten aber keinen Kontakt mit euch Menschen aufnehmen, da wir euch für eine sehr aggressive Spezies halten. Wir waren sehr erschrocken, wie ihr euch entwickelt habt und aus welchen Gründen ihr euch gegenseitig tötet. Unser Volk kann das nicht nachvollziehen und deshalb haben wir euch links liegen gelassen.

Wie alt kann euer Volk werden?

Die Yasosaner können in eurer Zeitrechnung 1400 Jahre alt werden.

Habt ihr Götter?

Durch unsere Beobachtungen haben wir gelernt, dass die Verehrung von Gottheiten zu massiven Kriegen führen kann. Angeblich liegt der Konflikt darin, dass ihr verschiedene Götter habt und euch diese Tatsache nicht gefällt. Wir haben auf Yasos keine Götter. Unser Glauben besteht aus Nächstenliebe. Wir schenken uns gegenseitig Aufmerksamkeit und Liebe. Manchmal reicht schon ein freundliches Lächeln, um die Welt eines Anderen zu verbessern.

Habt ihr ein Gesellschaftssystem?

Nein haben wir nicht. Schon von Geburt an bekommen wir die Werte vermittelt, die uns einen liebevollen Umgang mit unserem Volk ermöglicht. Auch unser Schulsystem gibt jedem den gleichen Zugang zur Weiterentwicklung.

Was wollt ihr von der Erde?

Wir beobachten euch schon eine Weile und sind der Ansicht, das euer Planet sehr unter der Menschheit leidet. Er ist teilweise schon zerstört. Natürlich war die Erde vor dem Klimawandel keine Oase. Krieg, die Folgen von Habgier und so weiter, zählen zu den Herausforderungen, die ihr zu bewältigen habt.

Wir Menschen wären gut damit beraten unsere Herausforderungen auf der Erde ernsthaft anzugehen. Ein Zusammentreffen mit einer außerirdischen Zivilisation könnte helfen, dem Menschen seine „Ausweglosigkeit“ klarzumachen. Es ist erschreckend, dass es erst seit kurzem in unserer eigenen Hand liegt, ob es die Welt bleibt, die zumindest einige von uns so sehr gewohnt sind. Auch ohne dem Klimawandel sind Kriege, die Folgen von Habgier und so weiter, die Herausforderungen die wir als Menschheit zu bewältigen haben.

Denn wenn Territorien von Menschen entdeckt wurden, haben sie das Gebiet für sich beansprucht, egal ob da vorher Indianer gelebt haben, das interessierte niemanden. Man kann nur hoffen, dass die Außerirdischen nicht menschenähnlich sind.

INTERVIEW MIT TOBIAS BEUCHERT

PRESENTER ESO SUPERNOVA & ASTRONOM

Könnten Sie bitte zum Einstieg des Interviews Ihr Berufsbild vorstellen?

Ich bin Astrophysiker. Hierfür beißt man sich erstmal mit vielen anderen durch das Physikstudium mit allem drum und dran. Das ist auch gut so, denn am Ende hat man doch einen ganz guten Überblick darüber, zu was die Natur so in der Lage ist. Man lernt abstrakt und analytisch zu denken, Probleme aller Art zu zerlegen und anzugehen, komplexe Systeme zu verstehen, man vertieft sich in alle gängigen Arbeitsfelder, vom ganz Kleinen (Quantenmechanik, Teilchenphysik...) bis zum ganz Großen (Festkörperphysik, Astrophysik, Gravitationsphysik...). Am Ende ist die Physik sozusagen der sinnvolle Faden, der all diese Felder miteinander verbindet. Und ich sage nicht, dass wir diesen Faden bereits zu Ende gesponnen haben – bei Weitem nicht. Viele sagen, PhysikerInnen können von vornherein alles und nichts richtig. Das ist sicherlich ein Stück weit richtig und unterscheidet uns vom Ingenieurwesen.

Im Masterstudium und der Doktorarbeit haben meine KommilitonInnen und ich uns dann in verschiedene Richtungen orientiert, sind aber immer noch im Kontakt. Man kann kein Astrophysiker sein, ohne die anderen Felder einmal durchdrungen zu haben. Seit wenigen Jahrzehnten hat man das Gefühl, dass das Wissen explodiert. Trotz aller Bemühungen, ist die Zeit der Universalgelehrten vorbei. Worauf es mehr und mehr ankommt, ist über den eigenen Tellerrand zu schauen. Für mich als Astrophysiker, waren die spannendsten Konferenzen und Veranstaltungen die mit einem inter- / trans- und multidisziplinären Ansatz. Letztendlich ist das Ziel aller WissenschaftlerInnen auch grundlegende Fragen zu beantworten, die uns seit Menschengedenken beschäftigen. Woher kommen wir, was ist unser Platz auf der Erde und im Universum? Wir beobachten faszinierende Objekte im Universum, nah und fern. Was ist unser Platz inmitten dieses wunderschönen und doch extremen Universums? Gilt die selbe Physik auf der Erde und auch am Rande des beobachtbaren Universums?

Fragen, denen wir Astrophysiker nachgehen, haben also immer auch einen Bezug zu unserer Gesellschaft. Es geht auch stets um Perspektivwechsel und die vielen Größenordnungen des Universums, die die Erde klein und unbedeutend dastehen lassen. Umso bedeutender ist es sich vorzustellen, dass eine Spezies, die Menschheit, auf gutem Wege ist, dem Universum einen Sinn zu geben, und das mit dem alleinigen Werkzeug der Physik, Mathematik, Biologie, und vielen weiteren (Natur) wissenschaftlichen Disziplinen.

[...] Momentan, das ist meine Meinung, besteht die größte Herausforderung der Menschheit erstmal darin in die andere Richtung zu schauen und komplexe, globale und menschengemachte Probleme, wie das sich rapide verändernde Klima, zu verstehen ihnen mit eben jenen Werkzeugen entgegenzutreten. Eine neue globale Identität scheint sich zu formen, und der Perspektivwechsel, den wir in der Astrophysik ständig praktizieren, hilft dabei enorm. Ein Beispiel sind internationale Vereinigungen von AstrophysikerInnen wie „Astronomers for planet Earth“ oder „Astronomers for Future“.

Was begeistert Sie an dem Universum?

Seine Leere und Größe. Wie schon gesagt, unternehmen wir in der Astrophysik ständig Perspektivwechsel. Wir arbeiten mit gigantischen Zahlen, die sich so niemand vorstellen kann. Ein Gefühl für Größenordnungen hilft dabei enorm. Das Universum ist gigantisch und weitestgehend leer. Wenn zwei Galaxien mit jeweils hunderten von Milliarden Sternen „kollidieren“, so wird mit hoher Wahrscheinlichkeit kein einziger Stern mit einem anderen wirklich kollidieren. Wir bräuchten über 100.000 Jahre, um mit unseren schnellsten Raumschiffen zum nächsten Stern zu fliegen.

Ein Blick zurück auf die Erde lohnt sich dabei immer, denn wir sind nur ein kleiner unbedeutender und unscheinbarer Teil des Universums, der in keinster Weise ausgezeichnet sein sollte. Die physikalischen Gesetze auf der Erde sollten ebenso überall anders gelten.

Gibt es Pläne für eine Marsbasis? Falls ja, wie wird das Überleben dort gesichert?

Nicht direkt. Momentan sind uns Sci-Fi Filme einen guten Sprung voraus. Menschen zum Mars zu schicken ist mit extrem vielen Risiken und Unbekannten verbunden. Der amerikanisch/russische Wettlauf zum Mond war extrem heikel. Jedes Smartphone hat mehr Rechenpower als das damalige Apollo Raumschiff. Das Weltall birgt zudem viele Gefahren. Durch die politische Lage damals, war man sicherlich etwas risikofreudiger als heute. Und hier reden wir „nur“ über den Mond, auf dem seither aus gutem Grund keine Menschenseele mehr war. Der Mars ist ca 140 mal weiter entfernt als der Mond. Je länger die Reise, desto länger müssen wir mit Technologien gegen den lebensfeindlichen Weltraum ankämpfen. Und auf dem Mars erwartet uns nicht wirklich eine lebensfreudigere Umgebung. Kurzum, bevor wir auf dem Mars eine Basis errichten, müssen wir unser Können auf dem Mond unter Beweis stellen. Und die ESA und NASA haben zum Beispiel bereits unmissverständlich ihren Willen kund getan, auf dem Mond „bleiben zu wollen“.

Dafür gibt es verschiedene Visionen. Mehr kann man das gerade noch nicht nennen, soweit ich weiß. Die Europäische Raumfahrtorgansation zum Beispiel hat Konzeptstudien zu einer Mondbasis erstellt, die „Moon Village“. Hier handelt es sich nicht um ein Projekt oder Programm, das im Jahr xyz vollendet sein wird, sondern um ein Konzept einer der internationalen Gemeinschaft offen stehenden Basis auf dem Mond. Alle Länder, die in der Lage sind Menschen oder Experimente zum Mond zu schicken, wären hier denke ich willkommen. Das ist auch etwas, was das Deutsche Institut für Luft- und Raumfahrt, DLR, mit auf dem Schirm hat. In diesem Zusammenhang haben die Raumfahrtagenturen ESA, NASA, Roscosmos (Russland) und JAXA (Japan), die momentan schon die Internationale Raumstation managen, bereits an einem technisch machbaren Design eines „Lunar Gateways“ gearbeitet, und ihren Willen im März dieses Jahres bekräftigt das auch (irgendwann) durchzuziehen. Letzendlich ist das „Lunar Gateway“ so etwas wie eine Raumstation um den Mond, und das tatsächlich geplante und in der Entwicklung befindliche Raumschiff „Orion“ der NASA und ESA soll dann das Taxi für AstronautInnen zwischen Erde und Mondstation werden.

Die Raumfahrtagenturen halten sich bei weiteren Gedankenspielchen noch deutlich zurück. Wolle man aber mit Menschen in Richtung Mars aufbrechen, wäre die Mondstation eine wichtige Zwischenstation! Könnte man auf dem Mond irgendwie Wasser gewinnen, müsse man dieses wertvolle Gut nicht von der Erde aus ins All schießen. Das spart Kosten und Treibstoff. Denn die Anziehungskraft des Mondes ist viel geringer als die der Erde. Wenn ich das richtig interpretiere sind die USA was den Mars und Menschen angeht übrigens ähnlich verhalten wie die ESA. Beide setzen sehr stark auf robotische Erkundung mit Rovern und Satelliten. Trump hat bereits einige Äußerungen kundgetan, die Stimmungen in alle Richtungen bei MitarbeiterInnen der NASA ausgelöst haben. Stellenweise war man sich nicht mehr sicher, ob der NASA in Zukunft Gelder gestrichen werden. Im Jahr 2020 dagegen sprach man der NASA eine Rekordsumme zu. Trump‘s Aussage etwas gefiltert und renormiert klingt ungefähr nach dem, was die ESA auch vorhat: “We will go to the Moon in the next decade with innovative, new technologies and systems to explore more locations across the lunar surface than ever before. This time, when we go to the Moon, we will stay. We will use what we learn as we move forward to the Moon to take the next giant leap – sending astronauts to Mars.“.

Welche Gefahren lauern im Weltall, während der Reise zum Mars?

[...] Was wartet auf uns, sobald wir die Erdatmosphäre verlassen? Ein Haufen „Nichts“. Dieses „Nichts“ ist sehr gut darin uns in Minuten zu töten. Wir sind also in jedem Moment unserer Reise auf Technologien angewiesen, die uns am Leben halten. Ich vergleiche so ein Raumschiff mal mit einer Intensivstation, in der wir selbst (noch) gesund durch die Gegend fliegen. Sie speichert für uns wichtige Atemluft, sie simuliert den Druck, den wir auf der Erde durch die Erdatmosphäre gewohnt sind, die auf unseren Köpfen lastet...wenn unser Raumschiff mal ein Loch hat, zum Beispiel durch Weltraummüll, den wir überdies selbst zu verschulden haben, dann wäre das ungünstig. Noch dazu gibt es sowas wie Mikrometeoriten, die, wie wir wissen, bereits Satelliten im Erdorbit beschädigt haben.

Um sich das alles besser vorzustellen: was passiert mit einem Menschen ohne Schutzanzug im Weltall? Vieles, und nichts davon ist richtig gesund. Erstaunlicherweise würde man den Verlust an atembarem Gas zuerst spüren. Man wäre innerhalb von Sekunden wie benebelt. Ja, es ist auch sehr kalt (und auf der sonnenzugewandten Seite sehr warm), unser Körper bekommt davon aber erstmal nichts mit. Das hat damit zu tun, dass das, was wir als warm/kalt empfinden, hauptsächlich mit warmer/kalter Luft verbunden ist, die uns umgibt. Als Astronaut hätten wir erstmal noch genug warme Luft in uns. Und sollte die nicht extrem schnell abkühlen im Weltall? Nein! Denn ohne Atmosphäre, können wir nur durch die Wärmestrahlung kühlen, die alle warmen Körper ständig aussenden. Also Licht. Und das dauert seeeeehr lange. Auf der Erde kann die Luft sehr gut Wärme aufnehmen und durch „Konvektion“ abtransportieren. Da „spüren“ wir Kälte also viel schneller. Vakuum hat keine Fähigkeit Wärme in sich aufzunehmen, denn da ist ja nix. Die Sonne ballert aber immernoch auf den Körper ein. Daher ist ein Sonnenbrand durch das ungefilterte UV Licht das nächste Übel. Übrigens hat das Raumschiff das selbe Problem. Die Strahlung der Sonne führt zu einem krassen Temperaturanstieg auf der sonnenzugewandten Seite, im Gegensatz zur abgewandten Seite. Gut, dass wir die Technologie bereits beherrschen. Achja, viele glauben wir Menschen würden im Vakuum explodieren. Das stimmt so nicht. Sicher, Blähungen sind nicht auszuschliessen, aber unsere Haut ist sehr flexibel und der Druckausgleich ist schnell geschehen. Das größere Problem sind Luftblasen, die sich in unserem Blut und überall, wo Flüssigkeit ist, formen. Wasser würde auch bei Minusgraden das „kochen“ anfangen, wenn man den Druck nur tief genug senkt. Nun, und was ich mal wieder nicht erwähnt habe, was aber eins der schwierigsten Punkte sein wird: kosmische Strahlung. Die Sonne trägt neben hochenergetischem Licht noch viele geladene Teilchen in ihrem „Sonnenwind“ mit. Womöglich wären die Berufskrankheiten der ersten Siedler Krebsleiden und genetische Mutationen. Es gibt noch keine sinnvolle Art AstronautInnen davor zu schützen. Jedes kg an Last, welches man ins All schießen muss, kostet bares Geld (10.000 – 100.000 Eur pro Kilo). Nicht daran zu denken, eine dicke Wand aus Blei um ein Raumschiff zu bauen.

Welche körperlichen und mentalen Eigenschaften muss ein Astronaut für eine Reise zum Mars idealerweise vorweisen?

Das Team ist entscheidend. Je weiter man in Richtung Mars fliegt, desto länger dauern Antworten von der Erde. Bis zu ca. 15 Minuten in der Entfernung von Mars. Da kommt es auch auf enorme emotionale Stabilität und guten Teamgeist an. Eine diverse und enge Gruppe von Freunden, die sich sehr gut kennen, das wäre meinem Kollegen bei der ESA sehr wichtig sagte er.

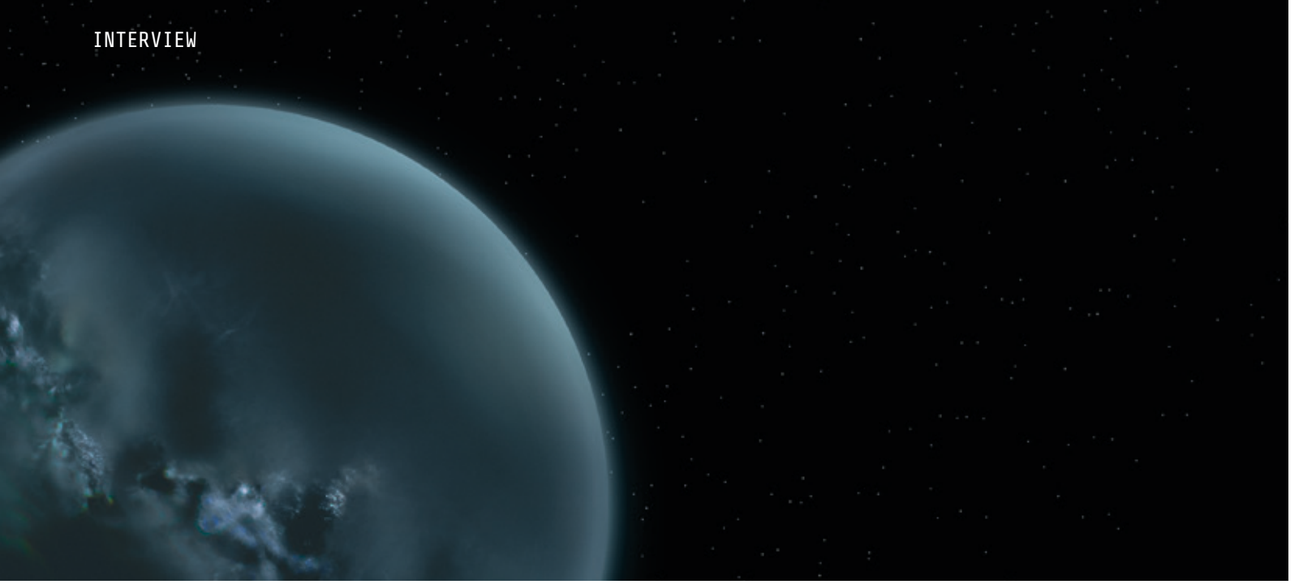
Ich hatte zu meiner Zeit als ESA Trainee die Chance sechs AstronautInnen von ihrer Erfahrung sprechen zu hören, nachdem sie für 520 Tage in einem simulierten Raumschiff nahe Moskau eingesperrt waren. Sie sollten zum Mars fliegen, 30 Tage die Oberfläche erkunden, und zurückfliegen. Auch ein Sozialexperiment. Generell lief das Experiment sehr gut, alle kamen sehr gut miteinander aus, und auch die simulierten Stresssituationen konnten gut bewältigt werden. Dennoch waren natürlich viele Faktoren ganz anders als im Weltall – vor allem die Gewissheit, dass sie nach diesem 520 Tagen ihre Familien wieder in die Arme schließen können.

Wie wahrscheinlich ist es, dass im Universum weitere Planeten existieren, die besiedelt werden können?

[...] Wenn wir von Planeten reden, die theoretisch einen Lebensraum für eine menschenähnliche Spezies böten, dann würde ich sagen gibt es keinen Grund, warum es diese nicht geben sollte. Unsere Galaxie, die Milchstrasse verfügt über hunderte von Milliarden an Sternen. Wir können mit dem ESA Satelliten Gaia zum Beispiel gerade mal ein Paar Milliarden davon genau studieren. Und WissenschaftlerInnen sind sich heute einig, dass die meisten Sternsysteme auch Planeten haben. Also womöglich hunderte Milliarden andere Sonnensysteme in unserer Milchstrasse alleine. Und dann sind da noch Billionen von anderen Galaxien allein im für uns sichtbaren Universum. Die Zahlen sind unglaublich. Und allein durch die vielen Planetensysteme, die wir auf indirekte Weise entdeckten, sind sehr viele in einer sog. „habitablen Zone“ um den Heimatstern, also in einem goldenen Abstand, bei dem flüssiges Wasser theoretisch möglich wäre. Nicht wenige Heimatsterne befinden sich aber auch in Doppelsternsystemen, das macht die Planeten wiederum zu weniger guten Orten für den Mensch. Wobei die Natur sehr kreativ ist, andere Lebensformen haben sich womöglich auch an solche Begebenheiten anpassen können.

Glauben Sie, dass im Universum noch andere Lebensformen existieren? Falls ja, wie könnte ein Zusammentreffen aussehen?

Ich finde die Vorstellung alleine, dass da draußen wahrscheinlich auch andere spannende Lebensformen existieren, sehr reizvoll. Auch der Gedanke, dass wir in keinster Weise ausgezeichnet sind. Realität ist aber auch: Zwischen den Sternen befindet sich aber so viel leerer Raum, dass wir hier nicht im Ansatz davon reden, dass die Menschen da nur irgendwie hinkommen könnten, nur weil sie das Licht sehen können. Das Licht anderer Sterne



und Planeten ist überdies sehr lange unterwegs gewesen, sodass wir eigentlich nie in ein Universum zur „Jetztzeit“ blicken.

Und wenn man sich die Zahlen ansieht, ist das nicht ganz unwahrscheinlich, dass es andere Lebensformen gibt. Dr. Frank Drake hat versucht das mal auszurechnen. Ich werde keine Zahlen nennen, da die Unsicherheiten auf jeden einzelne Variable dieser Gleichung enorm ist und das Ergebnis, also die Zahl der kommunikationsfähigen Zivilisationen in der Milchstraße um einen Faktor 100 oder mehr schwanken könnte.

Was hier aber eingeht ist zum Beispiel die Sterngeburtrate in unserer Milchstraße, der (wohl sehr hohe) Anteil an jenen Sternen, die Planeten um sich formen, die Zahl jener Planeten, die Leben ermöglichen könnten, weil sie im richtigen Abstand zum Stern existieren, dass es flüssiges Wasser gibt (Annahme: Lebensform mag Wasser), Anteil derer Planeten, die Leben entwickelten, Anteil derer, die intelligentes Leben entwickelten (Zum Vergleich: der Mensch lebt erst 0.4% der Erdgeschichte), Anteil derer wiederum, die sich über Radiosignale bemerkbar machen können, Lebensdauer einer solchen Zivilisation.

Gibt es einen Handlungsleitfaden, der vorgibt, wie man mit fremden Lebensformen umgeht?

Ich glaube davon sind wir weit entfernt. Die physikalischen Gesetze [...] gelten auch für andere Zivilisationen. Die haben es also ebensoschwer mit uns in Kontakt zu kommen wie wir mit ihnen. Dass eines Nachts die Aliens auftauchen, gerade bei uns, die sich noch nichtmal sehr weit mit ihrer Radiostrahlung haben bemerkbar machen können, ist doch eher unwahrscheinlich, bzw ein natürlicher menschlicher Gedanke, bzw Furcht vorm Unbekannten.

Sind wir in der Lage mit anderen Lebensformen zu kommunizieren?

Viele ForscherInnen studieren extrasolare Planeten, also Planeten um andere Sterne. Wir fragen uns dabei natürlich, ob es dort Leben geben könnte. Mal wieder helfen Größenordnungen. Die Erde ist ca. 4.7 Milliarden Jahre alt. Wenn das einem Jahr entspräche, so hätten wir erst seit ca. 0.5 Sekunden mit unseren großen Teleskopen den Himmel studiert. Wenn wir nach anderen Zivilisationen suchen, sollten diese vielleicht irgendwie „so weit“ sein wie wir, also in der Lage sein elektromagnetische Strahlung / Licht ins Universum zu senden. Wir machen das ständig, wenn wir zum Beispiel über große Radioantennen mit Satelliten kommunizieren. Auch wenn fast alle hunderte Milliarden Sterne in unserer Milchstrasse Planeten hätten, ist die Chance, sich im richtigen Augenblick der Evolution zu erwischen vernichtend gering. Dazu kommt die lange Lichtlaufzeit. Licht ist endlich schnell. Daher dauert es auch ca. 15 Minuten, bis ein Rover auf dem Mars einen Befehl von der Erde empfängt.

Wenn eine Zivilisation in der benachbarten Andromedagalaxie jetzt auf die Erde blicken würde, sieht sie Licht, welches über 2.5 Millionen Jahre lang unterwegs war. Sie würden – angenommen sie hätten ein gigantisches Teleskop – also gerade auf unsere haarigen Vorfahren blicken, nicht jedoch auf uns. Das Teleskop müsste übrigens einen Durchmesser haben vom Abstand unserer Sonne zum nächsten Stern. Das Licht bräuchte also 4 Jahre vom einen zum anderen Ende des Teleskops. Ziemlich verrückt.

Das „SETI“ (Search for Extraterrestrial Intelligence) ist mit großen Radioschüsseln nach irgendwelchen Radiosignalen aus dem All zu suchen, die von einer Zivilisation stammen könnten. Radiolicht ist ebenso Licht, nur mit sehr langen Wellenlängen. Es ist also für uns nicht sichtbar. Aber wir verwenden es, um Radio auf der Erde zu übertragen und zu empfangen oder mit Satelliten um die Erde zu kommunizieren. Nur um ein Gefühl zu bekommen. Seit ca. 100 Jahren sind wir in der Lage Radiostrahlung künstlich zu erzeugen. Das ist das, wonach wir auch bei anderen Zivilisationen suchen. Nun, dieses Licht ist seit dem erst 100 Lichtjahre weit gekommen. Zum Vergleich, unsere Milchstraße hat einen 1500 mal größeren Durchmesser.

Alles in allem, ist die Chance, dass sich zwei Zivilisationen ähnlicher Entwicklungsstufe zur richtigen Zeit bemerken, sehr sehr gering. Das heißt nicht, dass es dort draußen keine anderen Lebensformen gibt, gab, oder geben wird. Wie Jodie Foster im legendären Film „Contact“ so schön sagte, wäre das eine ziemliche Platzverschwendung durch uns Menschen. Und in der Tat können wir seit einigen Jahren vermuten, dass tatsächlich zumindest die meisten Sterne auch ein Planetensystem haben.

Was sind potientielle Chancen und Risiken bei einem Treffen mit außerirdischen Leben?

Rein hypothetisch? Abgesehen davon, dass das wohl sehr sehr sehr unwahrscheinlich ist, ist es ein spannendes Gedankenexperiment, und auch ein Grund warum viele SciFi Bücher so gesellschaftskritisch und visionär sind. Meine persönliche Meinung ist, dass wir viele Chancen hätten uns als Menschheit zu reflektieren. Ich unterstelle dem Menschen in meinem Gedankenexperiment mal Offenheit vor dem Unbekannten. Was können wir lernen von einer anderen Zivilisation? All jene Fragen über das Universum, die uns vor Rätsel stellt...hat eine interstellare Spezies dafür eine Antwort? Wie unterschiedlich könnten sich „Sprache“ und Kommunikation in anderen Sternsystemen entwickelt haben, welche Relevanz hat diese? Ich glaube wir könnten in so einem Fall alles, was auf der Erde passiert ist, zum ersten Mal vergleichen mit komplett anderen Anfangsbedingungen. Andere Umstände, andere Elemente, die jene Organismen zum Leben nutzen? Was bedeutet Intelligenz eigentlich? Wahrscheinlich zum ersten Mal wäre der Mensch demütig und reflektiert.

Die Risiken sind natürlich allerlei. Wir sind schon heute nicht in der Lage global geschlossen und sinnvoll (meine Definition von sinnvoll wäre „im Namen und zu Gunsten der Menschheit als solche“) zu kommunizieren und agieren. Wer weiß welche Dynamiken da entstehen würden, wie viele es als Chance und wie viele als Risiko verstehen würden.

Angenommen, jene Zivilisation wäre nicht das, was wir als zivilisiert verstehen? Würde sich der „zivilisierte“ Mensch (mal wieder) als dominant verstehen, oder der fremden Spezies auf einer Augenhöhe begegnen können? Überwiegen wissenschaftliches Interesse und Neugier, oder die Vorteilnahme? Die größte Gefahr ist, dass unser erforschter Horizont zwar weit reicht, und wir auch als Menschheit einen stetigen exponentiellen Wandel antreiben, aber der Mensch selbst längst das Gefühl dafür verloren hat. Wir denken logarithmisch und nicht im Takt der Zeit. Somit wäre zu bezweifeln, ob wir geistig dazu in der Lage und auf der Höhe wären, einer anderen Spezies mit geistiger Reife zu begegnen.

IMPRESSUM

Entwurf Wintersemester 2019
Studiengang Kommunikationsdesign

Herausgeber
Pierre Rottmair

Matrikelnummer
1148286

Gestaltung, Fotografie, Illustration
Pierre Rottmair

Text
Pierre Rottmair
Tobias Beuchert (Interview)

Schriften:
Helvetica Neue
Share Tech Mono

Druck:
Index Digital
Paul-Friedländer-Straße 1
65203 Wiesbaden

Im Auftrag von:
Hochschule RheinMain
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden

Vielen Dank an Tobias Beuchert
für die Unterstützung und das Interview