

## RUDOLPHINA-PODCAST „An der Quelle“ #13, Juni 2025

### Warum sich im Weltraum die Zukunft entscheidet

Mit der Wissenschafts- und Technikforscherin Nina Klimburg-Witjes

*Countdown, Startsequenz*

#### RUDOLPHINA

Ein Countdown und der Start einer Rakete – zu Beginn eines Podcasts über den Weltraum ist das, sagen wir, wenig überraschend. Doch die Startsequenz von Ariane 6 der europäischen Raumfahrtagentur ESA vom Juli 2024 hat eine spezielle Bedeutung für die europäische Integration und für die Forschung unserer heutigen Protagonistin, wie wir gleich noch erfahren werden....

Wenn wir schon dabei sind: Herzlichen Glückwunsch zum 50. Geburtstag, liebe ESA. Und um bei den Klischees zu bleiben: Diese bekannte Weltraumhymne, der Donauwalzer, wurde vor kurzem zum 200. Geburtstag von Johann Strauss mit Lichtgeschwindigkeit ins All geschickt.

Inzwischen hat die „schöne blaue Donau“ in Form von elektromagnetischen Wellen die NASA-Raumsonde **Voyager 1 überholt, die seit 1977 durchs Weltall reist, um potenziellen außerirdischen Wesen irdische Meisterwerke zu vermitteln.**

Hoffentlich ein Meisterwerk der europäischen Raumfahrt ist auch die Ariane-Rakete. Warum war der erfolgreiche Start im Vorjahr so wichtig?

#### NINA KLIMBURG-WITJES

Weil es das Ende der sogenannten Launcher Krise war, in der Europa sich befunden hat. Das ist ein ganz wichtiges Thema, auch wenn man verstehen will, warum der Start der Ariane sechs einerseits so sehnsüchtig erwartet worden ist von der ESA, von der Ariane Group, von den Unternehmen, von den Forschenden, die die Rakete in Zukunft gerne nutzen möchten. Und andererseits die Ariane schon kritisiert worden ist, bevor sie überhaupt gestartet ist. Und zwar relativ lange und relativ heftig.

#### RUDOLPHINA

Das ist Nina Klimburg-Witjes, Assistenzprofessorin am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung der Uni Wien und Leiterin des ERC-geförderten Projekts FutureSpace. Das fünfjährige Forschungsprojekt

untersucht am Beispiel der Ariane-Rakete, wie europäische Integrationsprozesse und Zukunftsvorstellungen den Umgang mit dem Weltraum prägen – und wie Technik, Politik und Raumfahrtvisionen miteinander verwoben sind.

Ich habe Nina an ihrem Institut in der Kolingasse besucht und mit ihr erörtert, welche Zukunftsvorstellungen uns beim Aufbruch in den Weltraum antreiben: Ist es die Flucht vor der Erde, geht es um Entdeckungen - oder um Allmachtsfantasien?

Mein Name ist Mario Wasserfaller, und ich heiße euch herzlich willkommen bei einer neuen Folge von

AN DER QUELLE

+++++

## **INTERVIEW**

### **RUDOLPHINA 03:30**

Hallo, Nina. Geopolitisch haben wir momentan eine sehr volatile Situation, und das führt sich ja auch im Weltraum fort. Alles ist sehr unübersichtlich. Wie würdest du die derzeitige Lage charakterisieren? Was sind da die wichtigsten Dynamiken und Motive?

### **KLIMBURG-WITJES**

Das stimmt auf jeden Fall. Also wir sehen ganz stark, dass die politischen Transformationen und die Umwälzungen, die wir auf der Erde sehen, im Weltraum reflektiert werden und auch zunehmend davon geprägt werden. Es ist eigentlich gar nicht möglich, Weltraum und Erde getrennt voneinander zu betrachten. Es gibt immer Zusammenhänge, seit es Raumfahrt gibt und das sehen wir im Moment auch ganz stark natürlich mit dem großen Beispiel der neuen Trump-Regierung, den NASA-Kürzungen, von denen wahrscheinlich schon viele gehört haben und was das auch für Auswirkungen auf die europäische Raumfahrt hat und auf die Kooperation im Weltraum. Wir sind gerade mitten in einem neuen Rennen um den Weltraum, das mit dem Mond anfängt, aber sich auch schon Richtung Mars orientiert.

Der Mond praktisch so als Stepping Stone für weitere Weltraumexploration und Besiedelung auch. Und da ist jetzt gerade ganz, ganz viel im Umbruch. Wir haben den Ukrainekrieg, wir haben den Angriff von Russland, wir haben viele andere Kriege, auch sehr nah oder in Europa. Wir haben einen Vertrauensverlust oder schwer belastete Beziehungen zwischen den USA und Europa, die auch bei der Raumfahrt immer die wichtigsten Kooperationspartner waren. Und da sind gerade ganz viele Projekte, die lange in Planung waren, werden von diesen geopolitischen Umwälzungen betroffen.

Bei dem Beginn des Ukrainekrieges gab es bestimmte Komponenten auch von der Ariane-Rakete, die in der Ukraine hergestellt wurden und nicht mehr geliefert werden konnten. Wir haben die Sanktionen natürlich gegen Russland, die dazu geführt haben, dass Russland sich aus Kooperationsprojekten mit der EU zurückgezogen hat bzw. ausgeschlossen worden ist. Wir haben wie schon erwähnt die NASA-Kürzungen, die gemeinsame spektakuläre Projekte wie das Gateway-Projekt gerade in Frage stellen.

**RUDOLPHINA 05:23**

Und was ist das Gateway-Projekt?

**KLIMBURG-WITJES**

Das Gateway-Projekt ist ein Teil des Artemis-Programms, also des ganz großen neuen Projektes, von den USA ausgehend, aber auch mit Beteiligung von ganz vielen anderen Ländern, zurück zum Mond zu kommen, um es ganz kurz zu sagen. Und beim Gateway-Project, das ist für Europa ein industrielles politisches Schlüsselprojekt, wo die ESA an verschiedenen Modulen beteiligt ist. Und da wird ganz viel in Europa hergestellt und das ist für die USA dann nicht so ein Riesenproblem das zu kürzen. Für Europa, gerade für Deutschland und Italien ist es aber ein sehr, sehr großes Problem.

Also Gateway hat die europäischen Beiträge wie zum Beispiel das I-Hab, das ist ein Wohnmodul für Astronauten oder ein Kommunikationssystem, den Lunar Link, aber auch das geplante Lunar View Modul für wissenschaftliche Beobachtungen. Gateway ist im Prinzip eine Zwischenstation zwischen Erde und Mond und ganz zentral für die nächsten Schritte zum Mond. Und dann weiter. Und für Europa ist es so wichtig, weil es die zentrale Beteiligung ist an zukünftigen Mondmissionen.

**RUDOLPHINA 06:30**

Worin unterscheiden sich jetzt denn die großen Akteure strategisch? Also wenn wir jetzt nur von Europa sprechen, von USA und China. Auch wenn Indien natürlich jetzt auch bald dazu zählt. Aber was sind denn die groben Unterschiede und die strategischen Ausrichtungen dieser Blöcke?

**KLIMBURG-WITJES**

Natürlich ist die USA die größte Weltraummacht und auch lange gewesen die einzigen, die wirklich auf dem Mond schon gelandet sind, noch im ersten Space Race gegen die Sowjetunion. Wir sehen in den USA ganz stark die Verschränkung von staatlichen und kommerziellen Akteuren bei der Raumfahrt. SpaceX ist auch jedem bekannt. Dann haben wir China, wo natürlich vieles unter staatlicher Kontrolle ist und auch nicht immer ganz transparent. Da wissen wir letztendlich gar nicht, welche Kapazitäten wirklich da sind. Sie sind eine sehr staatliche, nationalistisch orientierte Weltraumpolitik, was auch zu verschiedenen Sicherheitsbedenken führt. Wir kommen ja vielleicht noch zum Thema Militarisierung.

Dann haben wir Europa maßgeblich natürlich von der ESA, der European Space Agency geprägt und deren Mitgliedsländern. Europa wird in dem Kontext immer ein bisschen kritisiert - zu langsam zu sein, ein bisschen hinterher zu sein, nicht ambitioniert genug zu sein. Und das ist für uns im Projekt, das besonders Spannende, weil Europa natürlich die einzige Weltraummacht ist, wenn man das so sagen will, wo sich verschiedene Nationalstaaten auf ihre Ziele und Strategien einigen müssen. Also es gibt nicht einen Präsidenten und eine Behörde. Es gibt keine Autokratie oder Diktatur, die Pläne entwirft, sondern es gibt eine demokratische Ausverhandlung von Fragen, die ganz zentral sind, nämlich Was wollen wir im Weltraum, in der Zukunft machen?

#### **RUDOLPHINA 08:08**

Welche Entwicklungen gibt es denn jetzt eigentlich bei der Militarisierung? Was passiert denn da gerade?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Sehr viel, würde ich sagen. Also die polnische EU Ratspräsidentschaft hat, das Motto Sicherheit Europa. Und die ESA hat jetzt gerade ihre dritte Security Konferenz, die ganz anders war als die ersten beiden. Wo es vor allen Dingen darum geht, was sind so die Nutzerbedarfe und was könnten wir mal brauchen? Ganz wichtig dazu zu sagen ist, dass die ESA eigentlich ein ziviles Mandat hat, also keine militärischen Missionen machen kann. Das EUSPA kann das schon, aber auch bei der ESA sehen wir gerade eine ganz starke Veränderung in Richtung Militarisierung und viel mehr Dual-Use, also militärisch und zivile Missionen.

Und natürlich steht das alles im Kontext von den grundlegenden sicherheitspolitischen Veränderungen in Europa, angefangen mit dem Ukrainekrieg. Und da sehen wir auch im europäischen Raumfahrtsektor diesen Wandel ganz, ganz deutlich. Also Sicherheit und Verteidigung waren lange nicht zentrale Komponenten, sowohl politisch als auch finanziell. Aber wir sind immer abhängiger geworden als Gesellschaft von weltraumgestützter Infrastruktur, von Weltraumtechnologien. Und da gibt es jetzt eine sehr starke Wahrnehmung von einer zunehmenden Vulnerabilität. Also wenn jemand diese Infrastrukturen angreift, dann ist das Risiko eben auch für Europa sehr, sehr stark. Das sehen wir, das sehen wir in ganz, ganz vielen Bereichen, dass der Weltraum aufgewertet wird, finanziell, politisch. Auch in Deutschland gibt es jetzt ein Raumfahrtministerium unter dem Begriff Resilienz, Souveränität und Sicherheit.

Und das liegt daran, dass sich die ganze europäische Sicherheitsordnung massiv verändert hat, massiv unter Druck geraten ist. Plus: Wir haben jetzt gerade transatlantische Beziehungen mit den schwersten Belastungsproben überhaupt. Und wir sehen auch, dass die ESA einen neuen Rekordhaushalt von 21 Milliarden plant, der auf der nächsten Ministerratskonferenz im November vorgestellt werden soll. Und auch da gibt es Vorschläge für neue, satellitengestützte Aufklärungskonstellationen mit militärischen Fähigkeiten. Viel davon ist nachvollziehbar. Gleichzeitig zeigt es halt auch aus einer ... oder macht es für uns als sozialwissenschaftliche Forscher:innen, Beobachter:innen die Frage auf: Was bedeutet diese

sicherheitsgetriebene Raumfahrtvision für das Projekt Europäische Integration und inwieweit geraten da auch zivile, wissenschaftliche oder friedenspolitische Ziele mehr in den Hintergrund.

Wir beobachten das im Projekt sehr kritisch, dass es natürlich einerseits zu einer viel stärkeren Wahrnehmung von Weltraum und Weltraumpolitik führt, aber schon sehr, sehr, sehr deutlich sich verschiebt von Forschung und Umweltpolitik zu Sicherheits- und Militärpolitik.

#### **RUDOLPHINA 11:00**

Aber wofür steht denn momentan jetzt also die europäische Raumfahrt im Jahr 2025? Also was sind denn ihre Stärken und Schwächen im Vergleich?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Das ist eine ganz schwierige Frage. Ich war vor zwei Jahren auf einer Konferenz von der ESA in Wien, die hieß ‚Ready for the Moon‘, und da stand der Direktor der ESA, Josef Aschbacher, auf der Bühne und hat verschiedene Powerpoint Slides von Indien, von den USA, von China, alle mit ihren verschiedenen Ambitionen und Zielen und in der Mitte die Frage: Was ist die europäische Vision? Das ist natürlich gerade auch eine ganz, ganz spannende Frage im Kontext von geopolitischen Veränderungen, im Kontext von mehr Sicherheit und Militarisierung, aber auch im Kontext von demokratischen Transformationen. Rechte Parteien nehmen auch in Europa zu. Und natürlich die Frage von Weltraumschrott und Nachhaltigkeit. Zwischen all diesen Aspekten muss sich Europa gerade positionieren und das auch noch mit sehr, sehr vielen Mitgliedsländern unterschiedlichen Interessen, die auch teilweise selber im Wettbewerb miteinander stehen.

#### **RUDOLPHINA 12:04**

Es gab ein Strategiepapier namens Revolution Space. Jetzt weiß ich nicht, welchen Stellenwert es nach wie vor hat. Aber ich habe es bemerkenswert gefunden, da ist ein Satz drin gestanden: „Europa muss nun entscheiden, in welcher Rolle es an dieser Revolution teilnehmen will: als Zuschauer, als Kunde oder als Vorreiter.“

#### **KLIMBURG-WITJES**

Genau. Ja, das hören wir in verschiedenen Varianten immer wieder. Auch der Spruch: Wer nicht am Tisch sitzt, endet auf dem Menü oder im Beifahrersitz zu sitzen. Und genau das gucken wir uns auch immer wieder an: Wie wird Europa dargestellt? Wie stellt sich Europa selber dar? Und in dieser Frage von ein neues Rennen zum Weltraum, ein neues Rennen zu Mond und Mars finde ich es ganz wichtig, auch immer wieder die Frage zu stellen: warum? Und nicht nur: Wer ist schneller und wie können wir beschleunigen? Und wie können wir möglichst sicher gehen, dass wir auch ganz vorne mit dabei sind? Da ist für mich auch die Frage: Was heißt ganz vorne und warum wollen wir da hin?

**RUDOLPHINA 13:03**

Ja und wie könnte sich jetzt Europa da unterscheiden? Also als Alleinstellungsmerkmal.

**KLIMBURG-WITJES**

Ich denke, das größte Alleinstellungsmerkmal, was Europa hat, ist, dass es kollaborativ ist, also eine kollaborative, kooperative, multinationale Weltraumpolitik. Das ist gleichzeitig eine wahnsinnige Stärke und auch eine Komplikation, eine Verlangsamung. Man muss sich eben einigen. Und die Ausverhandlungen sind dann nicht spektakuläre, wie man sich vielleicht Science-Fiction Plena vorstellen kann, sondern teilweise langweilige, endlos dauernde bürokratische Verhandlungsrunden in Brüssel. So, und von da zum Mond zu kommen, ist ein anderer Weg, als wenn man jetzt Unternehmer wie Elon Musk hat, die mit ihrer eigenen Vision, was sie erreichen wollen, mit ihrem eigenen Kapital in einem ganz anderen Tempo voranschreiten. Natürlich auch mit Risiken und äußerst, meiner Meinung nach, kritikwürdig.

**RUDOLPHINA 13:54**

Nur damit man sich das ein wenig vorstellen kann, wie die europäische Weltraumpolitik eigentlich funktioniert oder wer die wesentlichen Player sind. Jeder wird jetzt die Raumfahrtagentur ESA kennen. Jetzt ist aber auch noch die EUSPA vor gar nicht allzu langer Zeit dazugekommen, die EU Agentur für das Weltraumprogramm. Was ist denn Ihre Rolle?

**KLIMBURG-WITJES**

Genau. Es gibt manchmal den Vergleich. Ich weiß nicht, ob du das kennst von Monty Python, Das Leben des Brian. So ist das, glaube ich, bei der europäischen Weltraumpolitik auch manchmal ein bisschen. Wir haben sehr viele verschiedene Akteure und das hat auch Gründe. Aber das macht es unglaublich komplex und kompliziert. Wenn man es ganz einfach erklären würde, dann gibt es, wie du schon gesagt hast, die ESA. Die ESA hat aber Mitgliedsländer, die nicht Teil der EU sind.

Dann gibt es nur für die Mitgliedsländer der EU das europäische Weltraumprogramm. Und dann gibt es noch auf der nationalen Ebene - nicht bei allen, aber bei den größeren Ländern - die nationalen Raumfahrtagenturen wie zum Beispiel DLR oder CNES in Frankreich. Und dann gibt es noch, jetzt gerade auch sehr zunehmend, kommerzielle Akteure, die zwar in der in den politischen Verhandlungen noch nicht mitreden können, aber trotzdem eine immer größere Rolle spielen.

**RUDOLPHINA 15:07**

Das neue Rennen in den Weltraum bedingt ja auch, dass das irgendwie einmal geregelt gehört. Das Weltraumrecht von 1967 gibt es, aber das ist nicht mehr für diese Zeit geeignet - und ist momentan also ein bisschen Wildweststimmung da?

## KLIMBURG-WITJES

Ja, es gibt immer wieder Weltraumrechtsexpert:innen, die diesen Wildwest-Begriff verwenden. Andere kritisieren ihn. Die Kritik ist interessant, weil das praktisch annimmt, dass auch im Wilden Westen die gleiche Leere vorgeherrscht hat wie im Weltraum, was nicht der Fall war. Also koloniale Strukturen, Vertreibung usw. Da haben wir noch mal ein bisschen andere Fragen. Also Wildwest vielleicht nicht ganz, aber definitiv zu wenig Regulierung. Und auch die Frage, wer ist an welcher Form von Regulierung überhaupt interessiert? Das heißt, wir haben diesen alten Weltraumvertrag Ende der 60er, der ganz viele Aspekte, die jetzt wichtig werden, aber nicht berücksichtigt, weil er das zu der Zeit auch noch nicht konnte.

Es gab noch keine kommerzielle Raumfahrt, die reguliert werden müsste. Das steht da also nicht drin. Dann gibt es noch etwas später den Mondvertrag. Der ist allerdings nur von Ländern unterzeichnet worden, die keine besonderen Stakes darin haben. Da geht es darum, dass man sich kein Gebiet aneignen kann und dass der Mond für alle Länder zur Forschung, zur Erforschung, zur Verfügung stehen sollte. Die ganz großen Player haben den alle nicht unterzeichnet und haben sich damit einen Graubereich gelassen, der jetzt gerade richtig schön genutzt werden kann. Die USA haben das mit dem Artemis-Programm schon angestoßen. Luxemburg ist als europäisches Land gleich hinterher.

Beide haben im Prinzip gesagt okay, natürlich kann uns der Mond nicht gehören. Das akzeptieren wir. Aber unsere Unternehmen, die am Mond in bestimmten Zonen Ressourcen abbauen - Helium 3, Eisen, andere Sachen, Seltene Erden vor allen Dingen-, die haben damit das Recht erworben, diese Ressourcen auch zu behalten und wieder zur Erde zurückzubringen. Das heißt, man kann jetzt nicht sagen: diese Ecke vom Mond gehört mir. Man könnte aber schon sagen, ich war als erste dort. Mein Unternehmen hat hier was abgebaut. Könnten andere ja theoretisch auch. Pech für euch, wenn ihr nicht schnell genug wart, ich nehme das jetzt mit. Und das ist die aktuelle rechtliche Situation.

### **INFO: Wem gehört das Weltall? 17:19**

Der 1967 in Kraft getretene Outer Space Treaty (oder: Weltraumvertrag) verbietet nationale Gebietsansprüche im All sowie militärische Basen und Atomwaffen im Weltraum. Er wurde unter UN-Führung verabschiedet und verpflichtet zur friedlichen Nutzung des Weltraums als „gemeinsames Erbe der Menschheit“. Staaten haften für Schäden durch ihre Raumfahrtaktivitäten - auch von privaten Akteuren. Bisher haben 115 Länder, darunter alle großen Raumfahrtnationen, den Vertrag ratifiziert.

Ergänzt wurde der Outer Space Treaty durch vier Folgeabkommen, darunter der Mondvertrag von 1979. Dieser erklärt die Ressourcen des Mondes und anderer Himmelskörper zum gemeinsamen Eigentum der Menschheit und fordert internationale Regeln für ihre Nutzung. Aufgrund dieser Einschränkungen wurde er nur von 18 Staaten ratifiziert - darunter Österreich, aber keine

große Raumfahrtnation. Stattdessen verabschiedeten etwa die USA (2015) und Luxemburg (2017) eigene Gesetze zur kommerziellen Ressourcennutzung auf dem Mond.

Fazit: Die Verträge aus der Ära des Kalten Krieges bilden das Fundament des Weltraumrechts, sind jedoch veraltet, schwer durchsetzbar und auf staatliche Akteure zugeschnitten, während private Unternehmen längst dominieren. Klare Regeln zu Eigentum, Rohstoffabbau oder Kontrolle fehlen weiterhin. Der Weltraum bleibt ein rechtlicher Graubereich.

#### **RUDOLPHINA 18:50**

Und wenn man jetzt so ein Weltraumgesetzbuch schreiben würde, was müsste denn das alles regeln? Ich nehme an, von Gebietsansprüchen bis hin zu ethischen Fragen, bis hin zu Terraforming oder eben Kolonialisierung fremder Planeten und daran angehängt die Frage: Ist das ein bisschen ein Wunschdenken? Vielleicht, was der ehemalige ESA Generaldirektor Jan Wörner einmal gesagt hat: Nationale Interessen auf dem Mond zu replizieren wäre der Tod der Weltraumexploration?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Ja, der Jan Wörner, der ehemalige ESA Direktor, hatte eine sehr schöne Vision von einem Moon Village. Gar nicht so als Dorfcharakter, aber als Ort für die internationale Gemeinschaft, um gemeinsam zu forschen. Und auch wenn man forschen möchte, braucht man Ressourcen. Aber das ist eine andere Regelung, als wenn man sie kapitalistisch nutzen möchte und für Profitinteressen abbauen möchte. Das heißt, wenn man für die Astronautinnen am Mond Habitate bauen möchte, für Energieproduktion usw. Man wird immer bestimmte Formen von Ressourcenabbau betreiben müssen. Die Frage ist nur, ist das im Dienste der internationalen Forschungsgemeinschaft oder überhaupt der internationalen Gemeinschaft oder im Sinne von Unternehmen und Profitinteressen?

Und das zu regulieren, da gibt es schon ganz, ganz lange Bemühungen. Es gibt sehr viele Aktivitäten auf UN-Ebene - was im Moment auch die einzige Institution ist, die das global regeln könnte. Aber solange es nur freiwillige Verpflichtungen sind, sind die natürlich sehr schwer durchzusetzen. Erst recht, wenn dann kommerzielle Interessen von privaten Unternehmen mit reinspielen, die die Raumfahrt im Moment so maßgeblich prägen, dass man die auch nicht mehr ignorieren kann.

#### **RUDOLPHINA 20:23**

Jetzt im Konjunktiv gefragt: Was könnte denn die Menschheit aus der langen Liste von Fehlern aus Nationalismus und Kolonialismus lernen - idealerweise?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Diese Liste ist sehr, sehr, sehr lang. Ich weiß nicht, wie viel Zeit wir haben, aber wenn man als kurze Antwort vielleicht den Weltraum andere Planeten auch als Projektionsfläche sieht dafür was haben wir für Fehler gemacht und wie können wir daraus lernen, dann wäre für mich ein wesentlicher Punkt zu sagen:

Wie gehen wir mit den Ressourcen auf der Erde um? Nicht besonders gut. Haben wir den gleichen Plan, das so am Mond zu machen? Im Moment sieht es danach aus. Das wäre einer der großen Fehler. Also ungleich verteilte Ressourcennutzung und nicht nachhaltiger Abbau. Das ist ein Aspekt, den wir jetzt eigentlich schon erkennen können.

Der zweite ist, was wir im Moment ganz stark auf der Erde sehen Militarisierung, Konflikte, globale Konflikte. Auch da ist die Frage: Wie tragen sich die in den Weltraum? Der Weltraum war immer auch militärisch genutzt. Aber wie weit wird gegangen. Werden zukünftige Kriege mit Weltraumtechnologien geführt? Ja, bestimmt. Das ist auch jetzt schon der Fall. Also Satelliten werden für militärische Einsätze genutzt. Oder werden sie wirklich im Weltraum geführt? Also machen wir auch da über Kriege wieder sehr, sehr viel kaputt, führen zu neuen Formen von Zerstörung.

Und der dritte Fehler aus dieser langen Liste ist für mich auch noch mal die Frage der Nachhaltigkeit in Bezug auf Weltraumschrott. Auch da erkennen wir jetzt erst langsam, dass der Weltraum ein Raum ist, den wir jetzt schon genauso wie auf der Erde mit Mikroplastik angefangen haben zuzumüllen, ohne darüber nachzudenken, wie können wir aufräumen. Und es wird an Lösungen gearbeitet. Es wird auch von der ESA sehr viel dazu geforscht. Es gibt einige Testmissionen. Wie kann man alte Satelliten da wieder runterbringen. Aber wenn du so nach den großen Fehlern fragst, dann auch da weniger an morgen oder übermorgen zu denken im Sinne von Generationengerechtigkeit. Wie können auch künftige Generationen den Weltraum nutzen und mehr an das Jetzt zu denken und den Wettlauf und die Profitinteressen und den Ressourcenabbau.

## **RUDOLPHINA 22:28**

Thema Weltraumschrott finde ich interessant. Also ich wusste zum Beispiel bis jetzt nicht, dass die UNO das Problem sogar zu einem von sechs kritischen Kippunkten zählt, die miteinander verbunden sind. Darunter ist zum Beispiel das Artensterben oder zunehmende Hitze oder die Erschöpfung des Grundwassers. Und hier auf der Erde nimmt man das, glaube ich, nur so peripher wahr. Was könnte denn passieren?

## **KLIMBURG-WITJES**

Also vielleicht noch mal ganz kurz zurück. Das Problem Weltraumschrott ist seit den 1970ern bekannt. Es gab von einem NASA Wissenschaftler, Donald Kessler, der hat das als erster erforscht und darauf aufmerksam gemacht - wird jetzt mittlerweile Kessler-Syndrom genannt-, das die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen und damit die Fragmentation von all diesen kleinen Teilen, die da herumschwirren, automatisch selbstständig steigt. Das heißt, wir haben immer mehr. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese kleinen Stückchen - das können Raketenteile sein, das können abgeblätterte Farbstückchen sein, das können Schrauben sein, das kann wirklich auch winzig sein, oder alte Satelliten - je mehr es davon gibt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die aufeinander stoßen. Und wenn sie das tun, dann entsteht noch mehr Weltraumschrott.

### **RUDOLPHINA 23:35**

Und man muss sich ja vielleicht vergegenwärtigen, dass sogar ein winziges Teilchen, eine Schraube, mit einer ungeheuerlichen Geschwindigkeit wie ein Projektil da durchfliegt und könnte eine ISS ernsthaft gefährden - zum Beispiel.

### **KLIMBURG-WITJES**

Ganz genau. Das passiert auch immer wieder, das neulich erst passiert, als der deutsche Astronaut Matthias Maurer auf der ISS war. Die müssen dann ausweichen. Das ist extrem kostspielig und teuer. Das kann auch sehr gefährlich werden, wenn kritische Elemente getroffen werden. Es kann aber auch sehr gefährlich werden für die Infrastruktur, die wir täglich nutzen. Und ich glaube, das ist vielen nicht bewusst, wie abhängig wir von Weltraumtechnologien jeden Tag sind für Navigation, fürs Autofahren, fürs Geldabheben, natürlich Handys. Wenn man sich in einer fremden Stadt verläuft, nutzt man GPS und da hängen. Da sind wir von abhängig.

Und wenn diese Satelliten, die uns das liefern, diesen Service, zerstört werden von Weltraumschrott, dann passiert im ersten Moment erst mal gar nicht so viel, weil es Konstellationen von Satelliten sind. Es gibt immer mehr als einen. Je nachdem, wie kritisch der ist oder je nachdem, wie oft das passiert, kann es dazu führen, dass für uns ganz wichtige kritische Infrastruktur ausfällt. Und der Punkt ist: Wir sind selber schuld. Wir haben zu viel in den Weltraum geschickt, ohne darüber nachzudenken, wie wir das wieder runterkriegen.

### **INFO Weltraumschrott 24:55**

Seit Beginn des Raumfahrtzeitalters im Jahr 1957 wurden etwa 6.910 Raketenstarts (ohne Fehlstarts) durchgeführt und rund 21.620 Satelliten in den Erdorbit gebracht – davon sind laut Schätzungen der ESA noch etwas mehr als die Hälfte (11.600) funktionstüchtig. Doch mit den technischen Errungenschaften wächst ein gravierendes Problem: Weltraumschrott.

Nicht alle Objekte in der Erdumlaufbahn werden verfolgt und katalogisiert. Laut statistischen Schätzungen umkreisen unseren Planeten derzeit

- 54.000 Objekte größer als 10 cm
- 1,2 Millionen zwischen 1 – 10 cm
- 140 Millionen zwischen 1 mm – 1 cm

Im Orbit befinden sich inzwischen mehr als 14.000 Tonnen Material – ein Großteil davon Weltraumschrott. Mehr als 650 Bruchereignisse, Explosionen und Kollisionen haben diese Trümmervolke stetig anwachsen lassen.

**RUDOLPHINA 25:59**

Und wie ist jetzt da das Bewusstsein unter den großen Weltraumblöcken, so quasi? Also Europa hat die Zero Debris Charta zumindest einmal veröffentlicht und es gibt auch technische Lösungen. Aber wiederum sind wir beim gleichen Thema: Es müssten ja auch alle mitspielen.

**KLIMBURG-WITJES**

Ganz genau. Es gibt tatsächlich einige Fortschritte in den Vermeidungsmaßnahmen. Das Thema wird wichtiger. Die ESA hat jetzt gerade ihren letzten Space Environment Report veröffentlicht, und der macht das auch noch mal ganz deutlich, wie sich unser Verhältnis zum zumindest zum erdnahen Weltraum verändert. Ich würde schon sagen, dass immer mehr erkannt wird, dass es ein begrenzter, übernutzter Raum ist. Allerdings auch in der öffentlichen Wahrnehmung, genau wie du sagst, um eine Regulierung zu haben, global, müssten sich die großen Player auf verschiedene Sachen einigen. Nur mal ein Beispiel wäre, keine Anti-Satelliten-Tests durchzuführen. Das ist einer der Aspekte, einer der Aktivitäten, die zu einem ganz großen, zu einer ganz großen Zunahme von Weltraumschrott führen.

**RUDOLPHINA 26:57**

Wer macht das jetzt schon?

**KLIMBURG-WITJES**

China hat das gemacht. Indien, Russland. Also man schießt im Prinzip mit einer Rakete den eigenen, nicht mehr funktionsfähig nicht mehr funktionsfähigen Satelliten ab. Der zerfällt dann in Tausende von Teilen, kreierte im Prinzip Wolken von neuem Weltraumschrott, die teilweise über zehn, 20 Jahre da oben bleiben, manchmal auch noch länger. Und der letzte russische und der letzte chinesische Test haben unglaubliche Mengen an neuem Weltraumschrott dazugefügt. Und das müsste man als allererstes gemeinsam kollektiv verbieten und das auch durchsetzen. Das heißt, ja, Weltraumschrott entsteht auch aus allen möglichen anderen Missionen, aber nicht in dieser Menge. Das ist der größte Faktor im Moment. Diese Anti-Satelliten-Tests.

Der Punkt ist zu machen, ist die Demonstration durchführen zu können, zu zeigen, ich kann das mit meinen eigenen Satelliten, ich kann die runter schießen, also kann ich es auch mit euren. Das heißt, wir sind wieder mitten in der geopolitischen Machtfrage: Wer hat die Kapazitäten, das zu tun? Wenn man es hat, möchte man es auch zeigen. Und da müsste man sagen, okay, da gibt es ein Verbot von ASAT-Tests (ASAT=Antisatellitenwaffe; Anm.).

**RUDOLPHINA 28:00**

Und all diese komplexen Fragen, die wir bis jetzt schon besprochen haben, laufen interessanterweise in deinem Projekt FutureSpace zusammen, und zwar noch dazu in einer Schwerlastrakete. Das ist die Ariane 6. Du kannst uns gleich erklären, was es damit auf sich hat. Aber jetzt ist die am 9. Juli 2024 einmal

vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou abgehoben, erfolgreich. Wie hast du denn dieses Ereignis einmal erlebt?

### **KLIMBURG-WITJES**

Ich kann mich sehr gut daran erinnern. Wir haben mit großer Spannung darauf gewartet. Mein Projekt hat 2023 angefangen und ich bin in dem Interview für die Projektförderung danach gefragt worden: Was passiert denn, wenn die Rakete gar nicht funktioniert? Und was passiert, wenn die explodiert? Und ich kurz überlegt und gedacht, ja, wäre für mich trotzdem spannend, aber wird das ganze Projekt natürlich sehr schwer machen. Wir verfolgen die Rakete über fünf Jahre. Wenn das jetzt nicht geklappt hätte, wäre es für uns etwas schwieriger gewesen mit dem Verfolgen. Aber ja, wir haben da ganz, ganz gespannt gewartet, waren hier mit dem Projektteam in der Kneipe und gleichzeitig lief Fußball. Ich glaube, es war England gegen Frankreich.

Wir saßen in so einem hinteren Eckchen, haben es am Computer geguckt. Hat wirklich niemanden außer uns interessiert. Was, glaube ich, auch so ein bisschen. Da steht auch schon für die europäische Rakete, dass da jetzt keine großen Public Viewing Sessions hier stattfinden. Für uns war es toll, das zu sehen, dass es klappt, aber vor allen Dingen aus einem Forschungsinteresse, dass wir sehen, es geht weiter, dass wir sehen, wir können Interviews durchführen, wir können uns die Produktionsstätten angucken, weil bis das geklappt hat, war es für uns sehr, sehr schwer, den Zugang zum Feld zu bekommen.

### **INFO Eine kurze Geschichte der Ariane-Rakete 29:43**

Die Ariane-Raketen sind das Rückgrat der europäischen Raumfahrt. Ihr Ursprung reicht in die 1970er-Jahre zurück, als die ESA eine eigene Startkapazität unabhängig von den USA und der Sowjetunion aufbauen wollte. Der Erstflug der Ariane 1 erfolgte am 24. Dezember 1979 in Kourou, Französisch-Guayana. Nach den frühen Modellen Ariane 2 und 3 folgte 1988 mit Ariane 4 ein äußerst zuverlässiges Trägersystem, das bis 2003 insgesamt 113 erfolgreiche Starts absolvierte und den kommerziellen Satellitenmarkt prägte.

1996 nahm die leistungsfähigere Ariane 5, die unter anderem den Weltraumfrachter ATV zur ISS und 2021 das James-Webb-Teleskop ins All brachte, ihren Dienst auf. Sie blieb bis 2023 im Einsatz. Am 9. Juli 2024 absolvierte die lang erwartete Schwerlastrakete Ariane 6 ihren Erstflug. Mit neuen Fähigkeiten wie der Wiederezündung der Oberstufe ist sie flexibler einsetzbar und soll im Wettbewerb mit Anbietern wie SpaceX bestehen. Der nächste Start ist für August 2025 geplant.

### **RUDOLPHINA 31:02**

Und dieses ganze Ereignis hat eine hohe symbolische Bedeutung gehabt - für Europa. Warum?

## **KLIMBURG-WITJES**

Weil es das Ende der sogenannten Launcher Krise war, in der Europa sich befunden hat. Das ist ein ganz wichtiges Thema, auch wenn man verstehen will, warum der Start der Ariane 6 einerseits so sehnsüchtig erwartet worden ist - von der ESA, von der Ariane Group, von den Unternehmen, von den Forschenden, die die Rakete in Zukunft gerne nutzen möchten. Und andererseits die Ariane schon kritisiert worden ist, bevor sie überhaupt gestartet ist. Und zwar relativ lange und relativ heftig.

Und der Grund ist, dass Europa bis vor der Launcher Krise, die jetzt so 2022 ungefähr angefangen hat, 23 dann zu Ende war, eigentlich ganz stabil war. Die Ariane 5, die Vorgängerrakete, die war total zuverlässig, die hat gut funktioniert. Das war so das Zugpferd der europäischen Raumfahrtspolitik. Auch die Ariane davor, die 4, die 3, die 2. Also das war immer so ein Erfolg, so eine Erfolgsgeschichte. Europa hat diese verlässliche Rakete. Das hat sich dann durch verschiedene Faktoren geändert. Der erste war, dass es die kommerzielle Konkurrenz gab von SpaceX. Das hat man, glaube ich, in Europa ziemlich unterschätzt mit den wiederverwendbaren Raketen, aber auch mit einer sehr aggressiven Preispolitik. Und das hat den Markt umgekrempelt. Da konnte Europa gar nicht so schnell mithalten. Die Ariane 5 hat hohe Startkosten gehabt und ist halt eine Einwegtechnologie im Vergleich, also viel, viel, viel teurer herzustellen und kann seltener geflogen werden.

Und das zweite war, dass die Entscheidung, auf die neue Ariane umzusteigen, also auf die 6er, strategisch sinnvoll war, aber eben auch zu einer Lücke geführt hat zwischen der Ariane 5, die in Pension gegangen ist, und der Ariane 6, die eben noch nicht ganz fertig war. Dafür gab es verschiedene Gründe. Es gab vor allen Dingen die Corona-Pandemie, da konnte nicht mehr wirklich produziert werden. Es hat alles verlangsamt.

Dann gab es die geopolitischen Folgen durch den Ukrainekrieg, dass bestimmte Teile nicht mehr geliefert werden konnten. Die Kooperation mit Russland wurde abgebrochen. Da hat Europa dann auch die die Sojus als europäische Trägerrakete gefehlt. Und das hat praktisch diese Lücke zwischen der 5er und der 6er so verschärft, dass Europa auf einmal keine eigenen Startkapazitäten mehr hatte.

## **RUDOLPHINA**

Sprich Launcher.

## **KLIMBURG-WITJES**

Sprich Launcher, genau, also nicht mehr selber launchen konnte. Da gab es dann eine ganz große Diskussion zu strategischer Autonomie, weil die man sagt im Prinzip, der Weg zum Weltraum fängt am Launchpad an und wenn man keine eigene Rakete hat...

## **RUDOLPHINA**

Also auf der Startrampe.

### **KLIMBURG-WITJES**

Auf der Startrampe, genau.

...dann kann man auch nicht selber entscheiden, wann und was man gerne in den Weltraum fliegen möchte. Da könnte man jetzt sagen ja gut, dann können wir auch mit SpaceX fliegen. Dann müsste man aber den Konkurrenten zahlen. Das ist das eine, ist auch passiert. Das war dann, glaube ich, auch vielen europäischen Akteuren ein bisschen peinlich. Das andere ist aber die wichtigere Komponente, und die ist sicherheitspolitisch und militärisch. Wenn du eine andere Rakete mietest, im Prinzip, dann gibst du damit auch die Informationen der Technologien von deinem Payload, von den Satelliten preis, die du da hochschicken möchtest.

### **RUDOLPHINA 34:10**

Ist klar. Und die Ariane ist aber auch ein bisschen ein Kristallisationspunkt für die europäische Integration insgesamt. Wie kann man denn das verstehen? Da gibt es ja auch ein paar Bruchlinien und ein paar entscheidende Entwicklungen gerade.

### **KLIMBURG-WITJES**

Genau. Das ist für uns im Projekt auch eine der spannendsten Fragen: Wie hängt eine europäische Rakete mit diesen ganzen komplexen Prozessen europäischer Integration zusammen? Man kann damit anfangen, dass sie von 13 Ländern produziert wird. Von der ESA wird das koordiniert. Das heißt, wir haben nationale Interessen, wir haben nationale Fähigkeiten. Unterschiedliche Länder bauen unterschiedliche Teile. Dann wird das nach Bremen geschickt, und da werden die verschiedenen Stufen und die verschiedenen Teile miteinander integriert. Also für Leute, die gerne Lego bauen, kann man sich im Prinzip vorstellen, es kommt alles von überall her. In Bremen wird das dann in Raketenform zusammengebaut.

Dann wird es noch mal teilweise auseinandergelassen und auf ein Schiff verladen, auf die Canopy. Und die bringt dann die Raketenstufen nach Kourou in Südamerika zum europäischen Weltraumbahnhof, wo sie dann gelauncht wird. Und da könnte man jetzt natürlich sagen, das klingt alles ganz schön kompliziert...

### **RUDOLPHINA**

Ja, durchaus.

### **KLIMBURG-WITJES**

...und teuer und bürokratisch, und das ist es auch. Aber es ist eben auch ein Symbol europäischer Integration, zu sagen, wir bauen das gemeinsam, weil kein Land außer Frankreich die Kapazitäten, Fähigkeiten hat, alleine Raketen zu bauen.

### **RUDOLPHINA 35:32**

Und dann gibt es noch eine besondere Regelung, Geo-Return wird die genannt. Ich verstehe es so, also wenn quasi ein Land jetzt viel einzahlt an Mitgliedsbeiträgen, dann bekommt dieses Land das an Aufträgen auch wieder mehr oder weniger finanziell zurück.

#### **KLIMBURG-WITJES**

Genau.

#### **RUDOLPHINA**

Und auch daran gibt es ja mittlerweile Kritik. Und da gibt es ja auch verschiedene Gruppierungen die sagen, wir sollten das mehr dem Wettbewerb öffnen, wie es denn jetzt die Lage.

#### **KLIMBURG-WITJES**

Genau. Die Lage ist, dass das heißt diskutiert wird. Weil das klingt vielleicht wie so ein langweiliges policy principle, ist aber gedacht worden von der ESA vor 30 Jahren oder länger als auch ein Mechanismus für europäische Solidarität. Also die Grundidee, die dahinter liegt, ist, dass Länder, die keinen starken Weltraumsektor haben, sagen wir jetzt mal Österreich oder Slowenien, kleinere Länder, die keine eigene Raumfahrtagentur haben, zum Beispiel, dass die trotzdem mitmachen können und dass die an dieser Rakete sich beteiligen können, indem sie kleinere Komponenten herstellen, aber sicher gehen können, dass sie alles, was sie investieren, in Form von Industrieaufträgen auch wieder zurückbekommen.

Also im Prinzip wie so ein leicht verzerrter Casinotisch. Was man reingibt, kriegt man auch wieder raus. Also ideal, wenn man dann immer gewinnen würde. Aber mit dem Return funktioniert das so. Der Nachteil davon ist, dass sich die Firmen, die die Rakete dann bauen oder das vor allen Dingen managen wie die Ariane Group, nicht aussuchen können, wer ihre Zulieferer sind, nicht aussuchen können, mit wem sie kollaborieren, weil sie immer sagen müssen: Gut hier, die Länder haben sich beteiligt über die ESA, die müssen jetzt mitmachen, auch wenn es vielleicht bessere Heat Shields in anderen Ländern gäbe. Ich muss das jetzt aus diesem Land nehmen.

Das ist eine Kritik an dem Prinzip. Und dass es dazu führt, dass Europa noch langsamer ist und noch mehr verhandelt werden muss und nicht wettbewerbsfähig ist. Das ist eine Perspektive. Was wir im Projekt machen, ist: Wir gucken uns diese verschiedenen Kontroversen an und gucken, welche Standpunkte gibt es und wie vertreten Länder hier ihre Interessen? Und was sagt uns das über Ideale und Spannungsverhältnisse und Spannungsfelder von europäischer Integration.

#### **RUDOLPHINA 37:54**

Ein anderer Kritikpunkt an der Rakete selbst ist, dass sie relativ teuer ist und auch nicht wiederverwendbar. Im Gegensatz zu SpaceX-Raketen hat sie in der Form noch Zukunft oder müsste sie auch grundsätzlich neu überdacht werden?

## **KLIMBURG-WITJES 20**

Ich glaube, sie wird gerade neu überdacht, aber gar nicht so sehr im Design von der Ariane, ob die jetzt vier Booster hat oder...also das sind alles so Fragen, die können. Man kann bestimmt immer irgendwas optimieren. Aber was die ESA jetzt angestoßen hat vor zwei Jahren ist die europäische Launcher Challenge und das wird dazu führen, dass sich der Markt, das Angebot, die Technologieentwicklung wahrscheinlich grundsätzlich sehr stark verändern wird. Die Launcher Challenge heißt, dass auch kommerzielle Unternehmen, Startups vor allen Dingen, über eine von der ESA finanzierte Wettbewerbsstruktur ihre Prototypen, ihre Designs, ihre Raketen, Vorschläge einbringen können. Dann wird entschieden, welcher der Beste ist. Da gibt es noch eine zusätzliche Finanzierung.

Das heißt, wir haben jetzt nicht nur die Ariane, die staatlich extrem subventioniert ist, sondern auch neue Player, die in dieses Feld reinkommen. Das ist im Prinzip ganz gut, aber führt dazu - und das ist für uns wieder eine spannende Frage -, ist es dann noch europäisch oder ist es dann das deutsche Start-up was gewinnt oder das französische? Haben wir dann in Zukunft eine deutsche, eine französische, eine italienische Rakete, die auch noch miteinander im Wettbewerb stehen? Weil dafür ist der Markt nicht groß genug. Dafür gibt es in Europa nicht genug Nachfrage.

## **RUDOLPHINA 39:14**

Mich würde noch interessieren, wie deine Forschung im Detail ausschaut, was da auch theoretisch hinein fließt. Es hat ja zu tun mit Wissenschafts- und Technikstudien und dann auch die Social Studies of Outer Space, also sozialwissenschaftliche Studien vom Weltraum. Und wie funktioniert das gemeinsam und warum braucht es das?

## **KLIMBURG-WITJES**

Wenn ich mit STS anfangen: Das ist das Feld, aus dem ich komme. Da gucken wir uns in aller Kürze gesagt die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Technologie und Politik an. Und das ist wahnsinnig hilfreich, um zu verstehen, wie hängt denn eine Rakete und die Art und Weise, wie sie gebaut wird, mit Fragen von europäischer Integration oder Desintegration, Zusammenhalt, Konkurrenz, wie hängt das miteinander zusammen? Also warum kann mir der Transport von einer Oberstufe durch Europa was sagen darüber, wie Europa funktioniert und wie sich Europäerinnen und Europäer in dem Bereich zumindest die Zukunft im Weltraum vorstellen.

Und die Social Studies of Outer Space ist ein ganz interdisziplinäres Feld von Anthropologie, Politik, Geschichte, auch STS, Soziologie, aber auch Kunst und Design, die sich ganz dezidiert mit dem Weltraum als sozialem und politischem Raum beschäftigen. Von Fragen von Nachhaltigkeit zu Fragen, von Gerechtigkeit, Politik. Forscher:innen in dem Bereich betonen immer wieder die engen Verbindungen zwischen Erde und Weltraum, dass wir das nicht getrennt sehen können. Und in meinem Projekt verbinde ich diese beiden Bereiche - die Expertise zu Infrastrukturen, zu Technologie, Technologiepolitik - von STS mit diesem klaren Fokus auf die Wechselwirkung von Erde und Weltraum.

## **RUDOLPHINA 40:55**

Wie kann man sich deinen Alltag so vorstellen? Der ist wahrscheinlich nie besonders gleich oder durchschnittlich, würde ich sagen, weil du machst ja Forschung wahrscheinlich vor dem Computer und dann aber auch Feldforschung. Also vielleicht erzählst einmal kurz, wie sich das abspielt.

## **KLIMBURG-WITJES**

Ja, gerne. Das ist, auch wenn ich ehrlich bin, mein liebster Teil der Forschung. Feldforschung heißt für uns im Projekt zum Beispiel, zu politischen Verhandlungen zu fahren, Interviews zu führen, zur ESA zu fahren oder auch zur ArianeGroup. Die sind alle an verschiedenen Orten verteilt. Also wir fahren dann zum Beispiel zu den Headquarters nach Paris, oder wir fahren zu ArianeGroup nach Bremen und schauen uns an, wie sehen diese Hallen... Die muss man sich unglaublich groß vorstellen und wahnsinnig hell, und auch so Cleanrooms. Also man muss dann auch so eine, so eine Haube tragen und Schuhschoner und kann dann da durchlaufen.

Und dann hören wir Ingenieuren zu, wie sie erklären, was hier gebaut wird, wie es gebaut wird. Für mich war einer der tollsten Momente, dann tatsächlich mal in einer alten Oberstufe stehen zu können und das Gefühl zu haben ich stehe jetzt gerade in einer Rakete. Ich habe dann den Leiter von diesem Standort gefragt, ob die Ingenieure manchmal so heimlich kleine Zettel drin lassen oder reinschreiben ‚Ich habe die gebaut‘, oder ‚Guten Flug‘ - durfte er nicht sagen. Ich gehe mal davon aus, dass die das nicht machen. Aber ich hätte das natürlich gerne gemacht.

## **RUDOLPHINA**

Das war verlockend. Ja, klar.

## **KLIMBURG-WITJES**

Das war verlockend. Ja, genau. Wir machen sehr, sehr viele Interviews und da ist für mich immer wieder spannend zu sehen, gerade wenn die in Büros stattfinden und jetzt nicht so spektakulär sind wie die Raketen-Oberstufe. Wo wird eigentlich Weltraumpolitik gemacht? Also dann sitzt man in so einem kleinen - ich hoffe, das nimmt mir jetzt keiner übel - ein bisschen hässlichen, ein bisschen staubigen Büro bei der ESA, wo jemand sich aber ausdenkt, wie soll der nächste Moonlander aussehen? Und den entwickelt mit einem Ingenieursteam. Und das finde ich jedes Mal faszinierend, Wenn man sich die Wechselwirkungen zwischen Erde und Weltraum angucken will, dann mit den Menschen zu sprechen, die diese Sachen tatsächlich bauen und entwerfen und diese Visionen entwickeln und gestalten. Das ist einer der schönsten Teile meiner Forschung.

+++++

**RUDOLPHINA 42:54**

Und im Zusammenhang mit diesem Zettelchen, die man irgendwo verstecken kann, hast du in einem Interview für unser Wissenschaftsmagazin Rudolphina auch gemeint: Manchmal muss man es auch wagen, blöde Fragen zu stellen, um sich einem Forschungsgegenstand anzunähern. Und das traue ich mich jetzt auch, weil jetzt werden wir ein bisschen nachforschen, wie du eigentlich zu dem Ganzen gekommen bist.

In welcher Umgebung bist du denn aufgewachsen und wie bist du aufgewachsen – wie hat dich das geprägt?

**KLIMBURG-WITJES**

Also ich kann jetzt nicht so eine tolle Geschichte erzählen wie der ESA-Direktor, der auf einem Bauernhof in Tirol aufgewachsen ist und von daher immer die Sterne beobachtet hat. Ich komme aus Dortmund. Das einzige, was mit Weltraum zu tun hatte, war das Planetarium in Bochum. Da ist jetzt nicht so viel passiert. Und bin dann an verschiedenen Unis in Deutschland gewesen und bin nach Wien gekommen und hatte da schon das Interesse für Weltraum, aber auf einer etwas anderen Ebene.

Und zwar hat mich da die Frage interessiert, wie Expert:innen aufgrund von Satellitenbildern Wissen kreieren können, und das kam aus einem Zeitungsbericht über Nordkorea, was natürlich irgendwie sehr schwer zugänglich als Land. Und da gab es eine Analyse von verschiedenen neuen Infrastrukturen, Raketenprogramm, Gefängnisstrukturen, die anhand von Satellitenbildern erkannt worden sind. Und mich hat dann aus einer Wissenschafts- und Technikforschungsperspektive interessiert: Wie können Expert:innen auf diesen Bildern sehen, was was ist, wenn wir das überhaupt nicht so mit bloßem Auge erkennen können? Und das hat ja auch schon ein paar Mal nicht gut funktioniert. Ich weiß nicht, ob du dich erinnern kannst an die Rede von Colin Powell vor der UN, der gesagt hat: Der Irak hat Massenvernichtungswaffen, das sehen wir hier auf diesem Satellitenbild.

War dann gar nicht der Fall, und da hat mich diese Frage interessiert: Was sehen wir auf diesen Bildern? Wer sieht es und wie entsteht daraus sicherheitspolitisches Wissen und dann auch politische Entscheidungen? Und von da aus hat mich dann irgendwann doch noch mehr interessiert: Wie kommen die Satelliten da eigentlich hin? Und das war dann so der Übergang zu den Raketen und dann die Frage, wie kommen die Satelliten wieder zurück? Das ist dann das Thema Weltraumschrott.

**RUDOLPHINA 45:08**

Das heißt, es ist relativ spät entstanden, diese Faszination für das Weltraum und als Kind, was wolltest du da werden?

**KLIMBURG-WITJES 24**

Ja, nicht Astronautin. Ich meine, ich kriege die Frage immer wieder und vielleicht sage ich irgendwann mal Astronautin. Aber nee, ich wollte als Kind Schauspielerin werden und dann später auch noch. Ich habe auch eine Schauspielausbildung gemacht, tatsächlich. Und wollte dann aber lieber Journalistin werden. Und ich glaube, beides ist auch in kleinen Teilen zumindest auch jetzt in meiner Forschung - das Schauspiel vielleicht nicht ganz so -, aber auch in der Feldforschung muss man mal immer wieder andere Rollen annehmen, wenn man mit den Ingenieuren in den Raketen-Oberstufen ist oder ob man jetzt Präsentationen auf Konferenzen gibt. Und der Journalismus ist da einfach das Interesse, das Nachfragen, das selber gerne Interviews führen, Zugänge bekommen zu Räumen und Prozessen.

#### **RUDOLPHINA 45:56**

Die Neugier sowieso ist überall drinnen. Ja, kann ich mir denken. Rabea Rogge war die erste deutsche Frau im Weltraum. Hast du auch einmal den Wunsch verspürt, in den Weltraum zu reisen? Wenn ja, auf einer Mission oder nur als Touristin?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Wir diskutieren das im Projekt so einmal im Monat, die Frage: Wer würde fahren? Bei mir war es am Anfang ganz klares Nein. Mir ist das zu weit. Ich habe ein kleines Kind. Ich würde das jetzt gerade nicht so gerne wollen. Aber ich würde wahnsinnig gerne mal aus der Cupola gucken. Ich würde gerne aus dem Fenster gucken auf der ISS. Ja, wir haben das mal so ein bisschen ausprobiert, als wir bei der ESA waren. Da gab es einen Nachbau und dahinter war so ein Videoscreen. Und natürlich war das ja nur das Modul in der Halle mit einem Videoscreen dahinter.

Aber dieser kleine Moment, da zu sitzen und auf die Erde zu gucken und zu sagen, der war es schon, das war schon sehr faszinierend. Also vielleicht überlege ich es mir noch mal, wenn ich die Chance kriege.

#### **RUDOLPHINA 47:05**

Ja, schauen wir einmal vielleicht ein bisschen futuristischer in die Zukunft sozusagen. Was interessiert dich denn sonst noch an Fragen, die mit Weltraum zu tun haben? Zum Beispiel. Was viele interessiert, ist die Frage nach Leben da draußen. Kannst du dir das auch vorstellen, dass es Leben gibt, außer auf der Erde?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Schwierige Frage. Ich glaube da muss ich mal meinen sozialwissenschaftlichen Forschungs-Hut kurz abnehmen um an diese Fragen dran zu kommen. Nee, also an Aliens glaube ich jetzt nicht direkt. Aber was eine spannende Frage ist, ist was definieren wir als Lebensformen? Also welche... Was verändert sich auch durch die Raumfahrt, durch die Erforschung, durch die Besiedlung von anderen Planeten? Und was zählt dann als Lebensform? Mikroben zum Beispiel. Oder Bakterien. Also was definieren wir als Leben? Das wäre für mich gerade in Bezug auf Weltraum eine spannende Frage. Ansonsten ist es die Frage,

einerseits: Wem gehört das All und wer darf es nutzen? Das ist für mich eine ganz wichtige Frage. Nicht nur pragmatisch. Oder welche neuen Verträge müssten wir entwickeln und umsetzen? Sondern auch im Hinblick auf: Wie projizieren wir und wer projiziert von den Formen des Zusammenlebens auf der Erde in den Weltraum. Und damit zusammenhängend: Welche Zukunftsvorstellungen treiben uns eigentlich an? Also geht es um Flucht vor der Erde, die wir mehr und mehr zerstört haben? Oder geht es um Entdeckungen? Geht es um Allmachtsphantasien? Aber gibt es auch alternative Visionen? Wir machen das oft mit unseren Studierenden, dass wir Übungen und Workshops machen und sagen: Stellt euch mal vor, ihr könntet jetzt alles neu designen, ihr könntet morgen fliegen.

Wie würde die Uni am Mond aussehen, oder solche Sachen. Und wir merken immer auch bei uns selber, dass es viel leichter ist in Dystopien zu denken als in Utopien. Also es ist viel leichter zu sagen, dann würden wir das auch zerstören. Und da wird es auch Kriege geben. Und wir haben so viele Fragen, die wir alle noch nicht geklärt haben. Und die großen Unternehmen würden das alles ausbeuten. Das ist im Prinzip ein Spiegelbild davon, was wir jetzt gerade sehen auf der Erde. Und ich finde die Macht von Utopien ist eigentlich ganz schön und ganz stark. Aber es ist schwieriger, so zu denken. Also und ohne dann irgendwie sich Sorgen zu machen, dass man als naiv gilt. Aber könnte die Menschheit besser zusammenleben auf anderen Planeten? Würde uns das noch mal eine neue Chance geben? Das sind Fragen, die mich sehr, sehr interessieren.

#### **RUDOLPHINA 49:20**

Und wenn nur Europa zum Beispiel jetzt ein kulturelles Erbe im Weltraum hinterlassen würde oder könnte, was wäre denn da vielleicht am symbolträchtigsten? Was könnte das denn sein? Ein Bauwerk? Ein Kunstwerk? Eine Botschaft?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Das ist eine Frage, die man eigentlich nicht beantworten kann, ohne zu sagen: Was ist das kulturelle Erbe Europas? Und gerade da, im Kontext von Weltraum und Kolonisierung, hören wir natürlich auch immer: Wir haben den Entdeckergeist. Es ist in unserer DNA, dass wir entdecken. Das ist aber auch eine ganz schön dunkle Geschichte. Also ich weiß nicht, ob ich die so in den Vordergrund stellen würde als europäische Weltraumpolitikerin. Im allerbesten Fall, jetzt bin ich auch selber schon wieder bei den Dystopien, wäre es friedliche Zusammenarbeit,

#### **RUDOLPHINA 50:00**

Ja, im besten Fall - sagen wir so. Und wenn du jetzt einmal nicht forschst oder irgendwie an Weltraumbahnhöfen unterwegs bist oder hier vor dem Computer sitzt im Institut, was machst du denn, um einen Zustand der Schwerelosigkeit sozusagen zu erreichen - also dich zu entspannen? Oder hast du privat auch lieber Action?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Tatsächlich schwimmen. Es kommt sehr nah an Schwerelosigkeit ran und ist mein, mein Entspannungsmoment. Am liebsten im Pool, weil ich dann nicht über Fische oder Wege oder sonst was nachdenken muss. Aber ja, also das ist im Moment, um wirklich abzuschalten und den Kopf frei zu kriegen und ein Gefühl der Schwerelosigkeit zu erleben.

#### **RUDOLPHINA 50:42**

Spielt auch Musik irgendwie eine Rolle? Also da gibt es ja auch verschiedenste Sachen, die mit Weltraum zu tun haben oder auch nicht. Also es gibt Space Rock, dann gibt es die große Weltraumhymne, den Donauwalzer. Aber wie gesagt, es gibt auch viele andere Möglichkeiten. Wie ist es bei dir?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Genau, also ich höre tatsächlich zum Arbeiten viel Klassik. Nicht unbedingt, aber sogar manchmal Walzer. Wir haben im Projekt eine wunderbare Playlist, die über die Jahre immer länger wird und immer toller. Da kann ich auch gerne teilen. Unsere Future Space Playlist da gefällt mir im Moment am besten. The Comet is coming. Das ist eine britische Band, die so Jazz und Electro und Space Vibes ganz cool verbindet. Kann man auch gut dazu tanzen. Also ein bisschen wie so eine Jazz Band aus der Zukunft. Super, das.

#### **RUDOLPHINA 51:25**

Werden wir gerne verlinken. Und ja, Weltraumpolitik oder die Beschäftigung mit dem Weltraum impliziert auch immer ein bisschen Science-Fiction. Es gibt ja auch sehr gute Science-Fiction, die vieles auch schon vorweggenommen hat. Gibt es da etwas, was dich besonders anzieht oder fasziniert oder inspiriert?

#### **KLIMBURG-WITJES**

Oh je, das ist wahnsinnig viel. Vielleicht das Wichtigste für mich in der letzten Zeit war noch mal die Mars-Trilogie von Kim Stanley Robinson zu lesen. Red Mars, Green Mars, Blue Mars. Das ist, finde ich, eines der ambitioniertesten Science Fiction Projekte überhaupt, weil es weniger um Technologie geht und mehr als Labor für Gesellschaftsentwürfe. Also es geht im Prinzip nicht nur um die Geschichte, dass der Mars kolonisiert wird - das ist so der Grundstartpunkt von dem Buch-, sondern wie neue Zivilisationen entstehen, mit allen politischen, ökologischen, moralischen, ethischen Konflikten. Das heißt, es geht einerseits schon sehr harte Naturwissenschaft, Fakten, Terraforming, aber darunter oder damit verbunden immer die Fragen: Wie gehen wir als Menschheit mit Macht um, mit Ressourcen, mit Utopien und auch mit deren Scheitern?

#### **RUDOLPHINA 52:34**

Und was Verfilmungen oder Serienstoff angeht, gibt es da auch etwas, was dir besonders gefallen hat, oder?

### **KLIMBURG-WITJES**

Ja, definitiv. For all mankind. Ja, das habe ich verschlungen. Fand ich total gut. Also diese ein bisschen alternative History, die mit dem ersten Space Race anfängt, aber alles...Ich will auch nicht zu viel spoilern, zu einer unterschiedlichen Zeit, unterschiedliche Entwicklungen, als sie vielleicht tatsächlich stattgefunden haben. Und die letzte Episode endet jetzt gerade am Mars. Ich habe gehört, es sollte weitergehen. Das wäre sehr, sehr toll.

Für uns war es lustig zu sehen. Das ist natürlich vor allen Dingen USA und Russland, dass Europa eigentlich gar nicht vorkommt, auch nicht in dieser Alternative History Entwicklung, wo schon die Serie in Jahren spielt, in denen es ein europäisches Weltraumprogramm gab und Europa dann nur so ganz kurz mit am Tisch sitzt und sagt: Ja, Diversität ist auch wichtig. Das fand ich, fand ich ganz interessant zu sehen. Aber ja, vielleicht ist das ja in der nächsten Folge anders.

### **RUDOLPHINA 53:32**

Okay. Na ja, vielleicht ein bisschen ein Spiegelbild der jetzigen gesellschaftlichen Verhältnisse oder wie auch Europa gesehen wird. Ganz interessant. Ja und naja, eine fiktive Frage noch. Du wirst sagen ja zur Fantasy Titel, jetzt zur hohen Kommissarin der Kosmischen Union oder so etwas ernannt und bekommst ein galaktisches Budget und dein einziger Job ist mach Europas Raumfahrt wieder so richtig GREAT. Was steht denn da ganz oben in einem Strategiepapier für 2050 oder so? Kannst du jetzt aus dem Ärmel schütteln.

### **KLIMBURG-WITJES**

Wow. Okay, jetzt merke ich mal, wie das für unsere Interviewpartner ist, wenn wir denn immer so große Fragen stellen: Ja, wie stellst du dir die Zukunft in 20 Jahren vor, und die dann so sagen. Öh.

Was heißt ‚great‘ in dem Kontext?

### **RUDOLPHINA**

Great ist offen für viele Interpretationen, wie wir wissen.

### **KLIMBURG-WITJES**

Dann würde Europa es selber schaffen, gemeinsam kooperativ am Mond zu landen und vielleicht tatsächlich eine Art von Moon Village aufzubauen, die international akzeptiert, respektiert und genutzt wird. Und ein nicht nur ein Symbol, sondern auch ein Beispiel und ein konkretes Reallabor ist für gemeinsame friedliche Forschung auf anderen Planeten.

### **RUDOLPHINA 54:52**

Um einen Kontrapunkt zu setzen zu anderen Ansichten. Wie schaut es mit deiner persönlichen Zukunft aus idealerweise, wo würdest du dich sehen? Im Weltraum wahrscheinlich nicht. Aber wie es mit dem Projekt weitergeht und was das idealerweise zum Beispiel auch abwirft.

#### **KLIMBURG-WITJES**

Also wir sind jetzt so zwei Jahre im Projekt. Das Projekt dauert oder Förderung für fünf Jahre vom Europäischen Forschungsrat. Und es ist manchmal ein bisschen merkwürdig, sich vorzustellen, dass das überhaupt irgendwann vorbei ist. Unsere Fragen sind so groß. Ich habe auch nie damit gerechnet, dass die in fünf Jahren fertig beantwortet sind. Es gibt noch so viel zu schreiben, aber es gibt vor allen Dingen auch noch so viel zu forschen. Und was so spannend ist bei dem Projekt, ist, dass sich immer alles bewegt. Es verändert sich immer alles. Das heißt, wir gucken uns jetzt gerade die Ariane 6 an, vielleicht gibt es in zwei Jahren, vielleicht gibt es die gar nicht mehr. Vielleicht gibt es eine andere. Ich weiß nicht, wer in zwei Jahren vielleicht doch am Mond gelandet ist. Also es ist so viel in Bewegung, dass ich mir eigentlich nichts anderes vorstellen kann, als ein Folgeprojekt zu beantragen und weiterzumachen.

#### **RUDOLPHINA 55:58**

Ja, hoffentlich. Wir freuen uns darauf, dass du das weiter machst und alles Gute für die Zukunft.

#### **KLIMBURG-WITJES**

Dankeschön.

\*\*\*\*

#### **RUDOLPHINA**

Utopie, Dystopie oder irgendetwas dazwischen? Am Ende liegt es an uns selbst, wohin die Reise der Menschheit geht und vor allem, wie sie abläuft: auf der Erde, dem Mond, dem Mars – oder vielleicht noch weiter darüber hinaus. Heute haben wir gehört, wie viel auf dem Spiel steht, und welche Rolle Europa dabei künftig spielen könnte.

In unserer näheren Zukunft sehe ich eine kleine Sommerpause für An der Quelle voraus. Die nächste Folge kommt also statt im Juli Mitte August. In der Zwischenzeit hört doch gerne in ältere Folgen rein oder schickt uns eure Themenideen für den Herbst. Wir freuen uns darauf!

Urlaubszeit bedeutet auch Raum für neue Perspektiven und gute Geschichten. In unserem Wissenschaftsmagazin Rudolphina nehmen euch diesen Sommer Wissenschaftler:innen der Uni Wien mit auf ihre Forschungsreisen in alle Welt. Und weil ein Sommer ohne Musik nur halb so schön ist, findet ihr in den Shownotes eine Playlist vom FutureSpace-Team – ideal für Roadtrips, fürs Nichtstun oder eine kleine Reise ins All - zumindest im Kopf.

Bis bald und auf Wiederhören bei

An der Quelle