

Kollegiale Atmosphäre: Dr. Christoph Roggendorf (links) und Dr. Matthias Maurer treffen sich am Columbus-Modul im Europäischen Astronautenzentrum der ESA in Köln.

Im selben Orbit: Wie Raumfahrt und Industrie voneinander lernen

22/10/2025 Wie können Automobil-Entwicklungsdienstleister und Raumfahrt voneinander profitieren? Im Interview sprechen ESA-Astronaut Dr. Matthias Maurer und Dr. Christoph Roggendorf von Porsche Engineering über Materialforschung, autonome Systeme und virtuelle Testmethoden.

Herr Maurer, Sie sind leidenschaftlicher Wissenschaftler und haben 2021/2022 mit der Mission Cosmic Kiss ein halbes Jahr lang auf der Internationalen Raumstation ISS geforscht – inklusive Außenbordeinsatz. Jetzt sind Sie federführend beim Aufbau der LUNA Analog Facility in Köln, der Simulationsanlage von ESA und DLR für künftige Mondmissionen. Sind Sie zufrieden mit dem Tempo dieser Mondannäherung?

Dr. Matthias Maurer: Ich bin sehr zufrieden mit unserer LUNA-Mondtrainingsanlage – ich würde so weit gehen, zu sagen, dass wir damit weltweit am fortschrittlichsten aufgestellt sind. Sogar die NASA war vor Kurzem bei uns in Köln, um hier Messungen durchzuführen. Sie haben hier einen neuen Fotoapparat

getestet, der auf dem Mond zum Einsatz kommen soll – diesen durfte ich dann entsprechend unter den hier simulierten Extrembedingungen testen. Das macht uns schon sehr stolz. Hinzu kommt, dass wir hier bald eine neue Mondstation testen werden. Darunter können Sie sich einen Hightech-Container vorstellen, in dem wir wochenlang unter realistischen Bedingungen leben werden. Ein Tunnel wird diesen Container dann mit der LUNA-Trainingsanlage verbinden. Was auch bedeutet, dass wir während des simulierten Einsatzes diese verbundenen Bereiche nicht verlassen werden – und somit auch keine Sonne sehen. Auf der Mondoberfläche haben wir es mit sehr abrasivem Vulkanstaub zu tun. Gestein auf dem Mond unterliegt kaum Bewegung, da es kein Wasser und wegen der fehlenden Atmosphäre auch keinen Wind gibt. Deshalb sind die Sandkörner scharfkantig und zudem ist der Sand sehr klebrig, etwa wie Mehl. Hinzu kommen Krater, deren Tiefe sich schlecht abschätzen lassen, und eisige Temperaturen bis minus 150 Grad. In den schattigen Bereichen des Mondes, in den tief liegenden Kratern, in die nie Sonnenlicht eindringt, kann es auch bis zu minus 250 Grad kalt werden. Eine Herausforderung ist auch die tief stehende Sonne, die tückische Schatten wirft. Das erwartet uns im Polarbereich des Mondes – und genau dort wollen wir hin.

Das klingt alles schon sehr konkret – wo liegen noch Herausforderungen?

Dr. Matthias Maurer: Was uns dazu derzeit noch fehlt, ist eine eigene Rakete inklusive Kapsel. Hierbei ist die Herausforderung, dass sowohl die Rakete als auch die Kapsel zertifiziert sein müssen für den Transport von Menschen. Die Besonderheit hieran ist, dass die Kapsel irgendwann wieder zurückkehren muss – und beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre nicht verglühen darf. Das ist bedingt durch die große Geschwindigkeit und die Reibungswärme, die dabei entsteht. Hier haben wir uns in der Vergangenheit sehr auf internationale Ingenieurskunst und Partnerschaften verlassen. Doch es ist an der Zeit, Europa diesbezüglich resilient aufzustellen – das gilt sicherlich für mehrere Bereiche, doch die Raumfahrt ist ein Schlüsselbereich.

Herr Roggendorf, Sie kommen aus der Welt der Mobilitätssysteme – doch Sie arbeiten längst in sämtlichen Domänen: von der Straße bis ins All. Wie gelingt es, als Entwicklungsdienstleister mit einem so breiten Spektrum umzugehen – zumal bei visionären Projekten mit vielen Unbekannten?

Dr. Christoph Roggendorf: Dieses breite Spektrum ist genau das, was uns als Ingenieure und Ingenieurinnen antreibt und begeistert. In unseren interdisziplinären Teams hat zum Beispiel ein hoher Anteil der Entwicklerinnen und Entwickler einen Background aus der Luft- und Raumfahrttechnik. Diese Kompetenzen helfen uns bei vielfältigen technischen Herausforderungen unterschiedlichster Branchen. Aktuell entwickeln wir ein komplettes Energiesystem für Satellitenanwendungen. Dabei sind die Anforderungen im Low-Earth-Orbit jenen im Automobilbereich sehr ähnlich, etwa bezüglich der Temperaturprofile oder auch der Vibrationen bei einem Raketenstart.

Herr Maurer, die ESA ist eine Raumfahrtagentur und ganz anders aufgestellt als kommerzielle Unternehmen. Welche Denk- und Arbeitsweisen sind entscheidend, damit Menschen eines Tages tatsächlich auf dem Mond leben und arbeiten können?

Dr. Matthias Maurer: Die ESA arbeitet mit Steuergeldern, was bedeutet, dass wir mit diesen Geldern

sehr verantwortungsvoll umgehen. Es bedeutet aber auch, dass wir auf recht viel Bürokratie stoßen und mit Verzögerungen umgehen müssen, die Privatunternehmen in der Industrie nicht in dem Ausmaß haben. Bei uns heißt es oft: Lass uns eine Studie machen – und eine zweite und auch eine dritte. Das hat das Ziel, rechtliche Vorgaben zu erfüllen und sehr korrekt vorzugehen. Die Hauptaufgabe der ESA liegt darin, die Richtung vorzugeben, Programme zu definieren, und an die Industrie auszulagern. Wenn die Industrie selbst Ziele definieren und mit eigenem Risiko und Kapital angehen könnte, unterstützt durch die ESA als zuverlässigen Ankerkunden, würde das sicherlich mehr Geschwindigkeit und Agilität reinbringen. Und an dieser Stelle brauchen wir auch mehr Akteure.

Herr Roggendorf, wie blicken Sie diesbezüglich in die Zukunft?

Dr. Christoph Roggendorf: Wir hatten schon immer den Antrieb, über die Automobilbranche hinaus in andere Branchen hineinzugehen. Für uns ist es spannend, Wissen aus verschiedenen Branchen miteinander zu verknüpfen und mit unseren Ingenieurdienstleistungen einen Beitrag zu leisten. Prozessual effizient – vom Proof of Concept über das Ausloten physikalischer Grenzen im frühen Stadium bis hin zur möglichst raschen Annäherung zu einer serienreifen Lösung.

Dabei kommen Forschung und Fortschritt sicherlich nicht ohne Fehlschläge aus. Wie gehen Sie als Entwicklungsdienstleister mit dem Scheitern um? Wie gelingt es, mutig neue Technologien zu entwickeln und gleichzeitig für Kunden Prozesse abzusichern?

Dr. Christoph Roggendorf: Das hängt ganz von der Phase der Entwicklung und von der Kundenerwartung ab. Hier lässt sich Ferry Porsche sehr gut zitieren: „Wir haben keine Angst vor Fehlschlägen. Ganz im Gegenteil, wir erwarten sie. Wenn man nicht ab und zu mal scheitert, dann hat man sich nicht wirklich herausgefordert." Das ist das Motto, nach dem wir tagtäglich arbeiten. Gerade in Vorentwicklungsphasen muss und will ich als Ingenieur ausprobieren, die Grenzen des technisch Machbaren ausloten. Wenn immer alles glatt durchläuft, dann habe ich zu wenig gelernt. Hier müssen wir eine Fehlerkultur fördern, die in diesen Phasen Fehler zulässt. In der Serienphase ist das natürlich anders. Dann geht es um ein absolut funktionssicheres, fehlerfreies und hochwertiges Produkt.

Herr Maurer, gerade in der bemannten Raumfahrt entscheidet die Zuverlässigkeit einer Entwicklung über Leben oder Tod. Wie gelingt da die Balance zwischen „better safe than sorry" und dem Mut zum Risiko?

Dr. Matthias Maurer: Bislang haben die Raumfahrtagenturen immer extrem viele Tests durchgeführt, um vor einem Raketenstart möglichst jeden Fehler auszuschließen – das ist natürlich sehr zeitaufwendig. Und dabei kann man viel lernen, gerade wenn etwas schiefgeht. Mittlerweile ist unter Einfluss der Industrie eine neue Fehlerkultur in die Raumfahrt eingezogen: „fail early, fail often". Das passiert teilweise in Großraketenprojekten – da explodiert eine Rakete und die Mitarbeitenden jubeln, da sie von Anfang an nicht mit einem vollumfänglichen Erfolg gerechnet haben. Das kann ich mir bei der ESA schwer vorstellen – dennoch ist es eine Richtung, die wir einschlagen müssen. Natürlich nur, solange in diesen Raketen keine Menschen sitzen und auch am Boden niemand zu Schaden kommt. Sobald wir von bemannter Raumfahrt sprechen, müssen wir eine absolute Null-Fehler-Politik haben – und ein

zuverlässiges Rückfallsystem. Hat eine Rakete ein Problem, werden die Astronautinnen und Astronauten in der Kapsel hinausgesprengt und kommen mit dem Fallschirm zurück zur Erde. Und dieses Rückfallsystem wurde tatsächlich schon benötigt – mit dem Ergebnis, dass die Astronautinnen und Astronauten sicher gelandet sind.

Inwieweit kann die Raumfahrt von industriellen und kommerziellen Errungenschaften hinsichtlich kostengünstiger Fertigung und profitablen Entwicklungszeiträumen profitieren? Und was kann die Weltraum-Forschung konkret für Unternehmen leisten?

Dr. Matthias Maurer: Ich setze sehr stark auf die Idee des „Spin-in". Also darauf, dass wir industrielle Kompetenzen und Innovationen in Raumfahrtprojekte einweben. In der Automobilindustrie ist man so innovativ und so schnell in der Entwicklung, dass dort unglaublich viel Technologie entweder schon im Einsatz, beinahe serienreif ist oder mindestens in der Schublade liegt. Ich träume davon, dass wir diese Schublade mal aufmachen und ihren Inhalt in die Raumfahrt kippen. Voraussetzung dafür ist, dass wir diese beiden Welten in einen Austausch bringen. Denn bei den Innovationstreibern hat sich etwas verschoben. Für die Apollo- Mission musste in der Vergangenheit erst mal die ganze IT entwickelt werden. Das war ein Innovationstreiber, wenn man sich auch die Patente anschaut, die daraus entstanden sind. Doch mittlerweile leben wir in der Raumfahrt sehr etablierte Prozesse und verwenden sehr viel Heritage. Neue Technologien einzusetzen bedeutet, neue Hürden zu überwinden – zudem müssen die Technologien zertifiziert werden. Als Konsequenz daraus verwenden wir auf der ISS sehr alte Systeme und auch ältere Computer. Ich wünsche mir, dass wir vermehrt neue Technik einbringen – und dafür ist ein Austausch, wie zum Beispiel heute zwischen uns beiden, essenziell.

Herr Roggendorf, inwiefern kann die Industrie und können Sie als Entwicklungsdienstleister von Raumfahrtprogrammen profitieren?

Dr. Christoph Roggendorf: Sehr spannend ist für uns immer das Thema Materialforschung, das ist ja auch ein Steckenpferd von Herrn Maurer. Historisch sind viele High-End-Materialien aus der Raumfahrt gekommen, von denen die Industrie profitiert hat. Und genau dort wachsen diese beiden Welten zusammen. Es entstehen Geschäftsfelder – so engagieren wir uns ja jetzt auch im Satellitenbereich. Traditionell war praktisch jeder Satellit ein Einzelstück. Es gilt zu prüfen, wie solche Systeme vereinheitlicht und modular aufgebaut werden können. So können wir mit unseren Erfahrungen in der Industrialisierung von Produkten unterstützen und somit unseren Kunden ermöglichen, in den neuen Geschäftsfelder zu skalieren.

Dr. Matthias Maurer: Auch autonome Systeme sind ein großes gemeinsames Thema. Auf der Erde geht es um autonomes Fahren mit Künstlicher Intelligenz. Im All erreichen wir inzwischen auch eine Verkehrsdichte, in der einzelne Menschen die ganzen Satelliten bald nicht mehr steuern können. Aktuell fliegen mehr als 12.000 Satelliten umher, wovon einige gar nicht mehr aktiv und somit nicht mehr steuerbar sind. Ergo sind im All viele – sagen wir Geisterfahrer – unterwegs, denen wir entweder ausweichen oder die wir einfangen müssen. Diese Satelliten wurden von Menschen auf der Erde gesteuert, doch das wird angesichts der schieren Menge an Satelliten nicht mehr möglich sein. Diese Steuerung muss durch Künstliche Intelligenz ersetzt werden – die Satelliten müssen darüber autonom

agieren. Da gehen die Herausforderungen und Fragestellungen irdisch und kosmisch in die gleiche Richtung. Nur den Rückwärtsgang brauchen wir im All nicht. (lacht).

Dr. Christoph Roggendorf: Wenn wir über autonom gesteuerte Satelliten nachdenken, stellt sich auch die Frage der Präzision. Und da bringen wir viel Erfahrung mit. In der Automobilbranche reden wir hier über Zentimeter – bei Satelliten über viele Kilometer. Die Mechanismen des Eingreifens sind aber vergleichbar. Und wir können eben auch beim Flottenmanagement – also bei steigenden Zahlen – mit unseren Methoden und Tools in der Steuerung und Automatisierung bis hin zu Künstlicher Intelligenz einen wertvollen Beitrag leisten.

Bleiben wir beim Thema: Herr Roggendorf, wie lässt sich dieses Wissen – etwa zu Entwicklungsprozessen, virtuellen Testmethoden oder Hochintegration – in Raumfahrtprojekte übertragen?

Dr. Christoph Roggendorf: Ich glaube, gerade diese Methoden braucht es in der Raumfahrt. Virtuelle Testmethoden sind ein super Beispiel. Wir arbeiten an digitalen Zwillingen gesamter Systeme. Nehmen wir exemplarisch mal eine Fahrzeugbatterie. Durch einen digitalen Zwilling und die Live-Daten-Übermittlung lernen wir das System in der Entwicklung ganz genau kennen und verstehen. Ich kann das Optimum herausholen und die Lebensdauer der Batterie verlängern. Solche virtuellen Methoden und Prozesse sind natürlich im Weltraum von noch viel größerer Bedeutung. Denn da kann ich nicht so einfach reparieren oder nachtanken. Jedes Gramm Treibstoff und alles, was ich hochbringen muss, kostet immens viel Geld.

Dr. Matthias Maurer: Tatsächlich nutzen wir hier in der Mond-Trainingsanlage auch VR-Technologie mit Zwillingsmodellen, weil wir nicht jedes Gerät als physikalisches Modell nachbauen können. Stattdessen tragen wir eine VR-Brille in unserem Raumanzug und blenden verschiedene Geräte, Messinstrumente oder eine andere Raumstation ein, um damit zu interagieren.

Dr. Christoph Roggendorf: Wenn man bezüglich der Methoden weiterdenkt, investieren wir sehr viel Aufwand darin, End-to-End-Lösungen anzubieten – das heißt von der Produktdefinitionen über die Automatisierung der Requirements und die Generierung von Testcases mit Unterstützung von KI bis hin zur effizienten Auswertung von Live-Analysedaten. Gerade bei sehr stark individualisierten Produkten, wo diese Entwicklungsphasen extrem viel Zeit kosten, können wir mit einer End-to-End-Toolchain deutlich schneller werden.

Eine weitere Gemeinsamkeit Ihrer beiden Betätigungsfelder liegt in der globalen Ausrichtung. Wie wichtig ist das internationale Netzwerk?

Dr. Matthias Maurer: Raumfahrt ist etwas so Großes, das kann kein einzelnes Land in Europa alleine stemmen. Wie schon angesprochen, wir sind als Gesamteuropa noch nicht in der Lage, eigene Astronautinnen und Astronauten zu fliegen. Wir könnten das vom Inhalt her, aber die Finanzierung ist offen. Wir haben eine unglaubliche Stärke durch den riesigen Erfahrungsschatz verschiedener europäischer Kulturen und unterschiedlicher Ingenieursexpertisen. Hieraus können wir Potenziale

generieren – und diese Potenziale können wir noch deutlich erweitern, indem wir die Türen öffnen und mit Kompetenzträgern zusammenarbeiten, die von außerhalb der Raumfahrt kommen. Damit können wir Europa in die Pole-Position bringen.

Dr. Christoph Roggendorf: Für uns als Porsche Engineering ist die Internationalisierung sehr wichtig und ein Schlüsselfaktor für unseren Erfolg. In Europa sind wir an verschiedenen Standorten vertreten: neben Deutschland vor allem in Tschechien und Rumänien sowie in einer großen Test-Facility und einem Engineering-Hub in Italien. Unser Asset sind die Ingenieurinnen und Ingenieure, die Köpfe in der Firma. Um die besten Talente, die motiviertesten und bestausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieure zu gewinnen, sind Kooperationen mit Hochschulen in verschiedenen Regionen der Welt extrem wichtig. Auch in den USA und in China sind wir mit Entwicklungsstandorten vertreten. Vor allem, weil dort ganz andere Anforderungen an Fahrzeuge herrschen als in Europa. Durch unsere lokalen Präsenzen verstehen wir viel besser, was der spezifische Markt braucht. Allein in der Konnektivität haben wir es mit komplett anderen Ökosystemen zu tun, eigenen App-Welten auf Smartphones, insbesondere in China. Dort nutzt man Fahrzeuge einfach anders. Auf die dafür passenden Ideen kommt man nicht, wenn man in Deutschland im Büro sitzt. Neben der rein technischen Seite ist die interkulturelle Zusammenarbeit hinsichtlich anderer Arbeitsweisen äußerst lehrreich und befruchtend.

Zum Schluss noch die persönliche Frage an Sie beide: Was treibt Sie an?

Dr. Christoph Roggendorf: Für mich war früh klar: Ich werde Ingenieur aus Technikbegeisterung. Ich liebe es, Sachen auszuprobieren, weiterzuentwickeln, Innovationen voranzutreiben. Und das spornt mich jeden Tag an. Wir haben ein hochmotiviertes Team, um zusammen wirklich neue Themen anzugehen und umzusetzen. Ursprünglich komme ich aus der Energiebranche. Es ging immer darum, zunächst erneuerbare Energien in die Netze zu integrieren und schließlich die heutige Elektromobilität zu ermöglichen. Neue Technologien für unseren Planeten voranzutreiben, das ist mein Fokus. Da schaue ich auch auf meine Kinder, denen es später noch gut gehen soll. Dafür stehe ich jeden Tag auf und gehe gerne ins Büro.

Dr. Matthias Maurer: Als Astronaut ist man natürlich jemand, der von seinen Träumen geleitet wird. Dazu brauche ich nur jeden Abend in den Nachthimmel zu schauen und zu bestaunen, wie viel es dort draußen noch zu entdecken gibt. Es gibt so viele Ziele, wo ich gerne hin möchte und wo ich etwas lernen möchte. Ganz grundlegend ist dabei die Frage: Wie ist das alles entstanden, was es da draußen gibt? Wie ist das Leben auf die Erde gekommen und wie ist unser Sonnensystem entstanden? Sind wir alleine im Universum oder gibt es da draußen noch andere intelligente Wesen? Und wie würden die wohl leben? Diese Fragen haben ganz viel mit Träumen, aber auch mit Abenteuerlust und mit Entdecker drang zu tun. Neben meiner Technikbegeisterung als Ingenieur fasziniert mich wissenschaftlich, dass ich im Weltall jeden Tag neue Experimente machen und den besten Forscherinnen und Forschern der Welt über die Schulter schauen darf. Das gibt mir so viel Energie. Hinzu kommt der Traum, selbst zum Mond zu fliegen. Wir schauen hier durch die Glasscheibe auf eine Apollo- Situation – da möchte ich hin. Und ein weiterer Antrieb ist, Wissen zu teilen und die nächste Generation zu inspirieren.

Info

Text erstmals erschienen im Porsche Engineering Magazin, Ausgabe 1/2025.

Text: Heike Hientzsch
Bilder: Max Brunnert

Copyright: Alle in diesem Artikel veröffentlichten Bilder, Videos und Audio-Dateien unterliegen dem Copyright. Eine Reproduktion oder Wiedergabe des Ganzen oder von Teilen ist ohne die schriftliche Genehmigung der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG nicht gestattet. Bitte kontaktieren Sie magazin@porsche-engineering.de für weitere Informationen.

MEDIA ENQUIRIES



Frederic Damköhler

Senior Manager Corporate Communications Porsche Engineering
+49 (0) 711 / 911 16361
frederic.damkoehler@porsche.de

Linksammlung

Link zu diesem Artikel
https://newsroom.porsche.com/de/2025/innovation/porsche-engineering-interview-esa-astronaut-matthias-maurer-40888.html