



Österreichisches Weltraum Forum (ÖWF)

Das Österreichische Weltraum Forum gehört im Bereich der Analogforschung weltweit zu den führenden Organisationen, die an der Vorbereitung astronautischer Erforschung anderer Planeten mitarbeiten.

<https://oewf.org/>

Standort:
Österreich

AMADEE-24: Marsforschung in Armenien

Mit Servern von Thomas-Krenn

Die AMADEE-24 Mars-Analogmission, durchgeführt vom Österreichischen Weltraum Forum (ÖWF), fand zwischen März und April 2024 in Armenien statt. Mit über 250 Wissenschaftlern aus 26 Ländern war das Ziel der Mission, unter realitätsnahen, marsähnlichen Bedingungen neue Technologien und Strategien für zukünftige Erkundungen des Roten Planeten zu entwickeln und zu testen. Der Standort Armash wurde wegen seiner geologischen und topografischen Ähnlichkeit mit dem Mars ausgewählt.

In diesem Interview sprechen wir mit einem Experten, der uns Einblicke in die Mission, die durchgeführten Experimente und die daraus gewonnenen Erkenntnisse geben wird. Ein Gespräch über Innovationen, Herausforderungen und die Zukunft der Marsforschung.

Hat die Thomas-Krenn-(TKR-)Hardware während des Missionszeitraums fehlerfrei funktioniert?

Ja – die Mission stellte aufgrund der wetterbedingten und logistischen Hürden eine große Herausforderung dar. Dabei erwies sich die IT als eines der wichtigsten Standbeine und funktionierte reibungslos, was maßgeblich zu einem wissenschaftlich äußerst erfolgreichen und sicheren Verlauf beitrug. Sowohl die neue, durch Sponsoring bereitgestellte Hardware als auch die bewährten, bereits länger genutzten Systeme arbeiteten einwandfrei.

Mit welchen Datenmengen wurde während der Mission gearbeitet?

Insgesamt wurden mehrere Terabyte an Daten verarbeitet. Darunter waren nicht nur die Telemetriedaten der Raumanzüge und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Experimente, sondern auch eine große Menge an Bild- und Videomaterial. Diese Aufnahmen dienten sowohl der Überwachung der Mission durch das Mission Support Center des ÖWF in Wien als auch der Weiterverwendung durch externe Medien.

Ein besonders bemerkenswerter Höhepunkt aus IT-Sicht war ein Spitzenwert von insgesamt 11 Standorten, die gleichzeitig Daten lieferten. Diese reichten vom Habitat in Armenien über das Mission Support Center in Wien, die Zentrale des ÖWF in Innsbruck, bis hin zu externen Personen, die über VPN zugeschaltet waren.

Welche Experimente waren direkt mit den TKR-Servern im Datenaustausch?

Die Hardware von Thomas-Krenn bildete zusammen mit der Netzwerkinfrastruktur das IT-Rückgrat der Mission. Alle durchgeführten Experimente basierten auf der zuverlässigen Technologie von Thomas-Krenn. Hauptsächlich kam die Hardware als Datenspeicher und Host für virtuelle Maschinen zum Einsatz. Darüber hinaus wird auch die gesamte administrative Arbeit des ÖWF, sowohl während als auch außerhalb der Missionen, über die Server von Thomas-Krenn abgewickelt.

Haben die Analog-Astronauten direkt mit der TKR-Hardware gearbeitet? Falls ja, was waren die wichtigsten Tätigkeiten?

Im Habitat ist ein mobiles Server-Rack installiert, dessen Herzstück ein Server von Thomas-Krenn bildet. Dieser Server, der bereits seit längerer Zeit beim ÖWF im Einsatz ist, zählt zu den zentralen Elementen unserer Analog-Missionen. Parallel dazu läuft die gesponserte Hardware in unserer Zentrale in Innsbruck und spielt eine entscheidende Rolle: Sie empfängt während der Mission kontinuierlich Daten von allen Servern im ÖWF-Netzwerk, einschließlich derer, die vom Rack im Habitat stammen. Der Server im Habitat fungiert als zentraler VM-Host für den gesamten "Mars"-Bereich. Neben der Bereitstellung von Datenspeicher werden auf ihm auch die Hintergrunddienste betrieben, die für das kontinuierliche Monitoring der



"Die Server-Hardware von Thomas-Krenn bildet die Basis sämtlicher Aktivitäten des ÖWF. Sie dient nicht nur als reine Netzwerkinfrastruktur, sondern ist ein zentrales Element für alle Abläufe, auch abseits der Missionen."

"Die Thomas-Krenn.AG überzeugt nicht nur durch Transparenz, sondern bleibt für das ÖWF die erste Wahl, wenn es um zuverlässige Serversysteme geht."

Lukas Gradl
Experte
Österreichisches Weltraum Forum

Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Habitats essenziell sind. Während einer EVA (Extra Vehicular Activity), bei der ein Analog-Astronaut im Raumanzug-Simulator das Habitat verlässt, wird der gesamte Datenstrom der Anzugtelemetrie über diesen Server verwaltet. Er übernimmt die Kontrolle, Vorverarbeitung und Pufferung der Daten und leitet sie an alle relevanten Sicherheits- und Kontrollpersonen weiter. Funktioniert dieser zentrale Knotenpunkt nicht einwandfrei, kann keine EVA durchgeführt werden, oder eine bereits laufende EVA muss unverzüglich abgebrochen werden.

Wie viel Zeit pro Tag haben die Analog-Astronauten mit der TKR-Hardware gearbeitet?

Während der EVAs befinden sich stets zwei der Analog-Astronauten an den Kommunikationskonsolen im Habitat. Diese Konsolen sind direkt mit dem Server des Habitats verbunden, der ebenfalls vor Ort installiert ist und von Thomas-Krenn stammt.

Welches waren die wichtigsten Aktivitäten, bei der TKR-Hardware direkt und indirekt zum Einsatz gekommen ist?

Die Hardware von Thomas-Krenn bildet die Basis sämtlicher Aktivitäten des ÖWF. Sie dient nicht nur als reine Netzwerkinfrastruktur, sondern ist ein zentrales Element für alle Abläufe, auch abseits der Missionen. Ein Ausfall oder eine Beeinträchtigung der Funktionalität dieser Systeme hätte im Missionsalltag höchste Priorität gehabt. Glücklicherweise trat ein solcher Fall während AMADEE-24 nicht ein.

Welche weiteren zählbaren Fakten könnten das ÖWF im Hinblick auf die Mission und die TKR-Hardware beisteuern?

Aktuell sind acht Thomas-Krenn-Server im Einsatz, von denen zwei durch eine großzügige Spende bereitgestellt wurden. Diese Server verteilen sich auf vier verschiedene Standorte. Ihre Rolle lässt sich kaum isoliert auf die Missionen des ÖWF begrenzen, da sie nahezu durchgehend in Betrieb sind – also auch außerhalb der Missionen. Sie stellen essenzielle Dienste bereit, die für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Missionen unerlässlich sind. Gleichzeitig sichern sie den laufenden administrativen Betrieb des ÖWF ab. Die beeindruckende Zuverlässigkeit dieser Systeme wird besonders deutlich, da ein kleines, engagiertes Team von Ehrenamtlichen in der Lage ist, den gesamten Betrieb aufrechtzuerhalten.

Gibt es im Nachhinein sonstige Erkenntnisse, die in Bezug zur TKR-Hardware stehen?

Die Wahl der Hardware von Thomas-Krenn, sowohl bei gekauften Systemen als auch bei der gezielten Anfrage nach Unterstützung, die letztlich zu diesem Sponsoring führte, war wohlüberlegt. Neben der herausragenden Qualität war vor allem eine ausgezeichnete Dokumentation ausschlaggebend – z.B. im Thomas-Krenn-Wiki. Das Österreichische Weltraum Forum (ÖWF) setzt ausschließlich auf verschiedene Linux-Derivate als Betriebssysteme. In diesem Kontext ist es unerlässlich, präzise Informationen zu den Typen und Versionen der eingesetzten Hardware zu haben. Viele andere Hersteller erschweren dies, indem sie Fremdbauteile mit eigenen Labels versehen, was die Nachvollziehbarkeit erheblich beeinträchtigt. Thomas-Krenn hingegen überzeugt nicht nur durch Transparenz, sondern bleibt für das ÖWF die erste Wahl, wenn es um zuverlässige Serversysteme geht.

Welche technologischen Innovationen wurden durch die Zusammenarbeit vorangetrieben?

Welche Möglichkeiten sehen Sie in der weiteren Integration und noch engeren Verzahnung der Server-Hardware mit den Experimenten für zukünftige Missionen?

Die Menge an Daten, die von verschiedensten Systemen und Sensoren erzeugt wird, nimmt stetig zu. Gleichzeitig wächst die Möglichkeit, diese Daten über weite Strecken zu übertragen, jedoch bei weitem nicht im gleichen Ausmaß – insbesondere in abgelegenen Regionen wie den Simulationsorten des Österreichischen Weltraum Forums (ÖWF). Ein erheblicher Teil der von den Sensoren generierten Daten ist für die jeweiligen Experimente oft gar nicht notwendig. Ein Beispiel hierfür sind moderne Kameras, die Videos in Full-HD oder noch höherer Auflösung mit Bildwiederholraten von 30 Bildern pro Sekunde oder mehr aufnehmen. Für ein Experiment zum Pflanzenwachstum wird jedoch nur ein Bruchteil dieser Informationen benötigt, da in einem solchen Szenario keine schnellen Veränderungen zu erwarten sind. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Daten direkt vor Ort vorzuverarbeiten. So können beispielsweise Videodaten komprimiert werden, um die Übertragungsmenge zu reduzieren. Gleichzeitig muss vor Ort eine Infrastruktur

geschaffen werden, die es ermöglicht, Daten schnell und zuverlässig zu speichern, mit hoher Rechenleistung auszuwerten und gegebenenfalls vorab zu beurteilen. Nur die relevanten Ergebnisse dieser Vorverarbeitung werden anschließend übertragen.

Diese Herangehensweise widerspricht der bisherigen Praxis, leistungsstarke Systeme zentral zu bündeln. Sie bringt jedoch auch die Herausforderung mit sich, dass die Systeme vor Ort immer komplexer und energieintensiver werden. Darüber hinaus ist es essenziell, die Bedienung dieser Systeme so zu gestalten, dass auch vor Ort komplexe Prozesse bewältigt werden können – einschließlich der unvermeidlich auftretenden Schwierigkeiten. IT-Fachkräfte können in solchen Szenarien oft nur noch aus der Ferne Unterstützung leisten.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Systeme vor Ort:

- *Sie müssen leistungsfähig sein, aber dennoch einen sparsamen Energieverbrauch aufweisen, da häufig nur lokal erzeugte Energiequellen wie Solarzellen oder Generatoren zur Verfügung stehen*
- *Sie sollten zuverlässig und benutzerfreundlich sein, um die Bedienung zu vereinfachen.*
- *Eine maximale Fernwartbarkeit muss gewährleistet sein, um die Belastung der Crew vor Ort, insbesondere im Fehlerfall, so gering wie möglich zu halten.*
- *Durch die Umsetzung dieser Anforderungen kann eine effiziente Datennutzung auch unter extremen Bedingungen gewährleistet werden*



Über Thomas-Krenn:

Die Thomas-Krenn.AG ist einer der größten Hersteller individueller Server- und Storage-Systeme in Deutschland. Seit 2002 beliefert das Unternehmen Endanwender, Wiederverkäufer und Betreiber von Rechenzentren mit hochwertiger Hardware nach dem Build-to-Order-Prinzip. Das Unternehmen steht für höchste Servicequalität bei hardwarenaher Entwicklung, Auftragsfertigung, Produktveredelung und Logistik.

Dank maßgeschneiderter Lösungen ist das Unternehmen ein zuverlässiger Partner für Industrie, Systemhäuser, Dienstleister und mittelständische Endkunden – aus jeder Branche. Entsprechend DIN EN ISO 14001 werden dabei höchste Maßstäbe an Nachhaltigkeit und Ökologie erfüllt. Das Unternehmen produziert mit derzeit rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern alle Systeme in Deutschland am Standort Freyung.

**THOMAS
KRENN®**
IT's people business

Tel: +49 (0) 8551.9150 - 300
thomas-krenn.com