

**SWISS SPACE ASSOCIATION**  Eine «**Weltraum-Konferenz**» zum Thema 

**Leadership und "Resource Management" in Extremsituationen** - am Beispiel von Apollo 13

im Weltraum:   im Mission Control Center, Houston: 

«Service Module» nach der Explosion «White Team» Flugdirektor Gene Kranz

## Swiss Space Association

### Leadership & Ressource Management: Lehren aus Apollo 13

*Kaum ein Mensch auf diesem Planeten blieb unberührt, als Apollo 13 Pilot Swigert auf dem Weg zum Mond die unvergessliche Meldung „okay Houston, we’ve had a problem here“ zur Erde funkte. Ein Wettlauf gegen die Zeit begann. Gibt es Lehren aus der historischen Tat der NASA-Crew?*

Auf Einladung der Swiss Space Association kam Apollo 13 Astronaut Fred Haise zu einer Tagung ins Verkehrshaus Luzern.



Auch der vierfache Schweizer Raumfahrer Claude Nicollier war Gast und Redner und damit Teil einer Gruppe von hochkarätigen Referenten. Das Konferenzthema „Leadership und Resource Management in Extremsituationen“ am Beispiel von Apollo 13 wurde um weitere aviatische Aspekte erweitert. Und um auf die hier einleitende Frage zurückzukommen: Ja, aus der historischen Leistung von



Flug- und Bodencrew gibt es in der Tat wegweisende Lehren für die Zukunft – nicht nur mit Blick auf die Raumfahrt. Die Erfahrungen dieser Krisen- und Stress-

bewältigung können 1:1 auch auf jede andere Tätigkeit umgelegt werden. So richtete sich denn die Konferenz primär an Führungskräfte; im zweiten und dritten Teil der Tagung wurde der Themenmix erweitert, so dass auch Luft- und Raumfahrt-interessierte generell auf ihre Rechnung kamen.

Die im Rahmen der Swiss Space Days stattfindende Space Conference stiess in dieser Konstellation auf grosses Interesse. Beim spätabendlichen Vortrag von Fred Haise und dem anschliessenden Podiumsgespräch mit Haise und Nicollier war das Auditorium jedenfalls fast bis auf den letzten Platz gefüllt. Und die Anwesenden wurden nicht enttäuscht: Locker und zuweilen mit feinem Humor erzählten die beiden Astronauten aus ihrem Erfahrungsschatz.

### **Erfahrungsschatz Apollo 13**

Bei anspruchsvollen Aufgaben sind Leadership und Ressource Management besonders gefragt. Die durch eine Explosion im Service Module eingetretene und äusserst kritische Situation war zuvor weder als ein theoretisches Szenario identifiziert, geschweige denn trainiert worden.



Nachdem Daniel Schlup, Vizedirektor des Verkehrshauses der Schweiz, die Gäste begrüsst hatte, ergriff Hermann Dür, Projektleiter des Anlasses, das Wort. In seinem Einführungsreferat erwähnte er, dass die Wurzeln der SSA bis ins Jahr 1951 zurückreichen. Der Zweck des Vereins ist die astronautische Wissensvermittlung für das breite Publikum. Dür wies mit Blick auf die kommenden Referate auch auf die erfolgreiche Problemlösung beim Hubble Teleskop hin und zitierte Dr. Thomas Zurbuchen, den NASA Wissenschafts-direktor aus der Schweiz: „Man muss auch einmal scheitern, um den Willen zu haben, Grosses zu leisten“.



Dann führte der ehemalige Flugkapitän und Crew Resource Management Instruktor Gerhard Boller die Gäste kompetent und für Laien gut verständlich in die Anfänge des Apollo Programms ein. Von den ersten Studien mitten im Kalten Krieg bis hin zu John F. Kennedys legendärer Rede vom 12. September 1962: „Wir haben uns entschlossen, zum Mond zu fliegen. Wir haben uns entschlossen, in diesem Jahrzehnt zum Mond zu fliegen und noch andere Dinge zu unternehmen, nicht weil es leicht ist, sondern weil es schwer ist ... “. Mit der ersten Mondladung (Apollo 11) vom 20.

Juli 1969 wurde Kennedys kühne Vision Realität. Im nächsten Jahr steht das 50-Jahre-Jubiläum an.

Bollers detaillierte Schilderung des Aufbaus der Kommandokapsel (Odyssey bei Apollo 13), des Geräteteils (Service Module) sowie des Haupttriebwerks ermöglichte

in der Folge den Zuhörern, den eigentlichen Vorfall an Bord des SM einfach zu verstehen. Etwas, was der Crew an Bord und in der Einsatzzentrale (Mission Control Center MCC) in den ersten Minuten nach der Explosion nicht in dieser Weise deutlich war.

### **Failure is not an option**

Für den diensthabenden Flugdirektor Gene Kranz und seine Mitarbeiter begann nun eine Zeit, wie sie an Herausforderungen nicht grösser sein könnte: eine unklare Faktenlage und drei Kollegen rund 330'000 Kilometer von der Erde entfernt. Bei allen Betroffenen waren zunächst Stress und Zweifel die ganz normale Reaktion. Gene Kranz' „*Okay now let's everybody keep cool*“ war darum die richtige Botschaft, um aus dem momentanen Zustand des Stresses alle Kräfte zu mobilisieren und die anstehenden Probleme zu lösen (siehe auch „*Failure is not an option*“, Autobiografie Gene Kranz).



Raumfahrt-affinen Personen sind die in der Folge eingeleiteten Massnahmen und das glückliche Ende der Mission bekannt – auch aus dem sehenswerten Film *Apollo 13* aus dem Jahr 1995. Fred Haise: „Der Film ist gut gemacht, auch wenn nicht alle Sequenzen in jeder Beziehung der Realität entsprechen.“ Haise spricht einen wichtigen Aspekt an: An der Problemlösung arbeiteten unzählige Spezialisten unterschiedlicher Disziplinen mit; der Film zeigt diesen Aspekt nur ungenügend.

Apropos Spezialisten: Auch hier ging Kranz mit einer seiner Aufforderungen an die Mitarbeiter in die Annalen von Leadership ein: „*Let's solve the problem, but let's not make it any worse by guessing.*“ Dank seiner natürlichen Kompetenz formte und führte Kranz nun ein Team, das in kürzester Zeit Antworten auf Probleme fand, wie sie unter normalen Umständen erst nach Monaten vorgelegen hätten.

Gerhard Boller umschreibt das Thema Führung und Kranz wie folgt: „Er wandte Resource Management-Prinzipien an, lange bevor diese beispielsweise ein Thema in der Luftfahrt wurden.“ Für Kranz sind Leadership, Values, Trust und Teamwork die Voraussetzung, um hochkomplexe Aufgaben zu meistern. Leadership: Eine Person muss die Verantwortung übernehmen. Zum Führen gehört auch das Tragen der Folgen. Und: Disziplin! Zu den wichtigsten Werten (Values) zählt Exzellenz, Robustheit, Kompetenz und Vertrauen. Vertrauen (Trust) in die Crew, das Team und in sich selbst. Und last but not least: Teamwork heisst, die Fähigkeiten anderer

Teammitglieder zu respektieren und die eigenen Fähigkeiten einzubringen, um auf das gemeinsame Ziel hinzuarbeiten. Unter diesen Prämissen gelang es der Crew um Gene Kranz, das Unmögliche möglich zu machen. Fred Haise: „Wir hatten nie Zweifel an unseren Kollegen von Mission Control.“ Auch dies ein kleiner Seitenhieb auf die Darstellung im Film. Wie entspannt der Apollo 13 Astronaut den Vorfall im Weltraum einschätzt, zeigt eine privat geäußerte Bemerkung: „Ich hatte als (Test-) Pilot schon gefährlichere Situation zu meistern.“

In Houston und auf der ganzen Welt arbeiteten die Besten der Besten für die Raumfahrt. Rund 400'000 Wissenschaftler, Ingenieure und andere Spezialisten waren im Apollo-Programm involviert. Was für ein Fundus an Expertise! Eine Randbemerkung zum Schluss: Nach einer Schlüsselauswertung aller Apollo-Flüge steht Apollo 13 hinter der letzten Mission Apollo 17 bezüglich Fehlermeldungen an zweitbesten Stelle. Fred Haise dazu mit einem Lächeln: „Scheint, als hätten sie einiges von uns gelernt ...“.

### **Personal Resource Management in der Luftfahrt**

Die Untersuchungen nach dem Vorfall bei Apollo 13 zeigen auf, was in der Luftfahrt (und auch bei anderen Verkehrsträgern) die häufigste Fehlerquelle ist: der Mensch. Zwischen 80 und 90% der Vorfälle sind „Menschen-gemacht“. So auch bei Apollo 13, wo im Vorfeld der Mission eine unglückliche Verkettung sowie Fehleinschätzungen zur späteren Explosion von Sauerstofftank 2 führten.

An solche Human Factors knüpfte der nächste Referent des Tages, Thomas Fakoussa, an. Der ehemalige Linienspezialist der Lufthansa und CRM-Spezialist gewann die Zuhörer bereits mit seiner launigen Einleitung. Er sei ein Querdenker gewesen, und jeder Vorgesetzte und Personalverantwortliche wünsche sich Querdenker. Zumindest bis sie beginnen, querzudenken ...



Fakoussa, der sich augenzwinkernd selber als „Psychosoph“ bezeichnet, hielt fest, dass im Zuge des zunehmenden Flugverkehrs die Vorfälle mit technischen Ursachen immer weiter zurückgehen, während menschliche Ursachen eine (relativ) steigende Tendenz aufweisen. Dies haben natürlich auch die Airlines erkannt; ein Blick auf die letzten Dekaden zeigt die Entwicklung und Zielgruppen der Resource Management Ausbildung auf. Und dazu zitiert Fakoussa mit einer erstaunlichen Aussage Robert L. Helmreich, den „Erfinder des CRM“: „Es sieht so aus, als ob Safety systemisch ist und dass Unfälle aus einer Verknüpfung mehrerer Faktoren entstehen und somit nicht durch Training oder durch neue Technologie alleine gelöst werden“.

Für Fakoussa gehen (gingen) viele CRM- und Safety-Konzepte am Ziel vorbei: am Menschen! Unmengen von Papier werden gedruckt, bewirtschaftet und abgelegt und suggerieren ein Gefühl von Sicherheit. In einem von ihm veröffentlichten Artikel nimmt Fakoussa aber auch die Piloten in die Pflicht: „Eine der zukünftigen Aufgaben der Luftfahrt-Psychologie muss darin bestehen, die mentalen Vorbehalte der Piloten

gegen die Psychologie und gegen das Management von Gefühlen zu überwinden.“  
Kurz: Erst wenn sich der Mensch (Pilot) seiner eigenen Stärken und Schwächen selber bewusst ist, wird er im Krisenfall nicht in Muster verfallen, die ihn trotz guter (fliegerischer) Ausbildung zu Fehleinschätzungen verleiten. Solche stressbedingten Beispiele gibt es – leider – in Unfallberichten noch und noch.

### **Wahrnehmung unter Stress**



Genau zu diesem Thema forscht die auf Fakoussa folgende Referentin, Dr. Ruth Häusler, Psychologin an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Potenzielle Stressauslöser gibt es viele. Einerseits kann Stress zu einer Energiemobilisierung führen, andererseits kann Stress zu einem übersteigerten Gefühl von Bedrohung oder gar Angst führen. Oft führt Stress in einer Notfallsituation dazu, dass weniger Informationen aufgenommen werden können, dass Missverständnisse entstehen, Verwechslungen passieren oder Wiederholungen gemacht werden. Alles fatale Vorgänge im Krisenfall.

Stressanfälligkeit kann aber reduziert werden, sowohl in organisatorischer, als auch in persönlicher Hinsicht. Organisatorisch zunächst bei der Personalauswahl oder mit Training (Automatisierung von Fertigkeiten, mentale Modelle und Selbstwirksamkeit). Dann mit wiederkehrendem Üben (Fertigkeitserhalt) und genügend Erholung. Und nicht zuletzt mit klaren Verfahren und Prozessen.

Bei personenbezogenen Massnahmen gegen Stress listet Dr. Häusler mehrere auf, beginnend mit „Mindset und positive Einstellung“ (Psychohygiene). Wie recht sie doch hat.

### **Ist Künstliche Intelligenz die Lösung?**

Spricht man von 80 bis 90% menschenverursachten Unfällen, so scheint der Computer die Lösung der Zukunft zu sein. Oberassistentin Dr. Nadine Bienefeld-Seall von der ETH spricht genau diesen Punkt an und verweist darauf, dass Millionen von Informationen die eingesetzten Algorithmen stetig verbessern und damit den Output noch sicherer machen würden. Dr. Bienefeld: „Selbst die ursprünglichen Entwickler erkennen nach einer gewissen Zeit ihren eigenen Algorithmus nicht mehr.“ Ein Punkt beim Machine Learning sei allerdings die Datenqualität. Diese ist beim vorgestellten Beispiel von einem automatisierten Revenue Management (dynamisches Pricing) von untergeordneter Relevanz. Für die Avionik eines Flugzeugs, für ein Flugsicherungsprogramm oder gar für einen Flug ins All ist die Qualität der Daten aber das unabdingbare A und O.



Ein Kernpunkt der Studie ist der Mensch: Ist er eine Gefahr, wenn er in die Prozesse von Artificial Intelligence (AI) eingreift? Weil er nicht weiss, was genau vorgeht und nicht mehr über die Expertise verfügt, die er noch als selbsthandelndes Individuum hatte? Was ist, wenn die AI ausfällt?

Trotzdem: Der Einsatz von AI in Cockpit oder Flugsicherung ist wohl nur eine Frage der Zeit – und eine Generationenfrage, respektive Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz. Die Diskussionen um selbstfahrende Autos ist ein Vorgeschmack darauf. Der Schreibende ist überzeugt: AI würde den Luftverkehr deutlich sicher machen. Denn auch er weiss aus eigener Erfahrung, dass im Cockpit Rationalität (Instrumente) und Irrationalität (Gefühle) sich immer wieder im Wege stehen ... Zitat Dr. Häusler: Wahrnehmung ist relativ.

In der Luftfahrt wird viel in die Sicherheit investiert: Training, Simulator, neue Cockpit-Konzepte, einfachere und standardisierte Bedienung, Bildschirme, CRM, und so weiter und so fort. Als Folge davon ist das Fliegen sicherer denn je. Aber: die 80 bis 90% menschgemachte Fehlerquote bleibt.

### **Noch steht der Mensch im Mittelpunkt**

Zu diesem Thema sagt Dr. Bienefeld: „Bauchgefühl (Intuition) kann nicht in einen Algorithmus eingebunden werden.“ Ist das nun gut oder schlecht? Mit Blick auf Leadership und Führung in unsicheren Zeiten sicher gut: Führen braucht ein hohes Mass an Empathie. Ergo wird Künstliche Intelligenz – zumindest in naher Zeit – dem Menschen diese Fähigkeit nicht streitig machen.



Matthias Mölleney leitet das Center for Human Resources Management & Leadership an der Hochschule für Wirtschaft Zürich. Er hat den Wandel in Personalführung, Leadership und Resource Management über viele Jahre miterlebt und auch mitgeprägt. Die Erwartungen von Mitarbeitenden an ihre Vorgesetzten sind heute wesentlich umfassender als noch Jahre zurück. Sie erwarten Wertschätzung für ihre Leistung und zählen auf Vorgesetzte, die Entscheidungen treffen und zu ihrem Wort stehen. Mölleney prophezeit, dass in der „Next Economy“ nicht mehr die Grossen sondern die Schnellen die Gewinner sind.

Dieser Paradigmenwechsel fordert die Führungskräfte der Zukunft heraus: Im Spannungsfeld der demographischen Entwicklung, der internationalen Konkurrenz und der Digitalisierung werden Wissensmanagement, der Entfall von Hierarchien, Work-Life-Balance und sinnstiftende Tätigkeiten immer wichtiger. Und hier sind wir wieder zurück bei den Werten von Gene Kranz: Vertrauen! Nach Mölleney laufen Kooperationen nur, wenn das entsprechende Vertrauen vorhanden ist.

### **Zurück ins Cockpit**

Sowohl Haise als auch Nicollier betonten immer wieder, wie wichtig das Training und die Automatismen sind. Nur absolute Vertrautheit mit dem System und das Vertrauen in die Systeme ermöglicht im Krisenfall, das Optimum abzurufen.

In diesem Sinne äusserte sich auch Christoph Ammann, Boeing 777 Captain und Head of Crew Training der Swiss. Umfangreiches Training im Flugzeug und im Simulator sind für ihn „... der grösste Booster für das Selbstvertrauen“. Er setzt auf Systematik und Drill, wohlwissend, dass alle über ihre eigenen mentalen Modelle verfügen. Ein wichtiger Teil des CRM ist für ihn die Kommunikation, nicht die verbale Form, sondern der Spiegel des eigenen Ichs. Wie ist mein Menschenbild? Sehe ich mein Gegenüber positiv?



## Das Beispiel „Iqaluit“

Ein Beispiel von Leadership und optimalem Resource Management ist der Swiss Flug LX40 vom 1. Februar 2017. Auf dem Weg von Zürich nach Los Angeles fiel nach sechsstündiger Flugzeit das linke Triebwerk aus. Zu diesem Zeitpunkt wurde das Flugzeug von zwei First Officers geflogen; Captain Roberto Battaglioni hielt sich im Crew Rest Compartment auf.



Der Kapitän wurde geweckt und begab sich ins Cockpit. Natürlich war sein Puls höher als normal (Startle Effect), aber schon nach kurzer Zeit stellte er fest, dass seine Kollegen in ruhiger und überlegter Art die vorgeschriebenen Procedures abarbeiteten. Battaglioni setzte sich auf den Jumpseat und liess seine Kollegen den eingeschlagenen Weg

weiterverfolgen. Er übernahm die Koordination, und wichtig: die Kommunikation. So kontaktierte er die Technik in Zürich, um herauszufinden, ob zum Ausfall schon eine Meldung vorliegen würde. Daraufhin folgten klare Informationen an die Cabin Crew und die Passagiere.

Zusammen mit der Suche nach einem geeigneten Ausweichflughafen gingen auch Diskussionen über den Treibstoffvorrat und die Sicherheit einher. Dazu sagt Roberto Battaglioni: „Bei mir sollen meine Kolleginnen und Kollegen immer am Entscheidungsprozess partizipieren; wir sind eine Gruppe und das halten wir schon beim Briefing so.“ Und er fügt an: „Im Team sind die Ressourcen. Ich lasse immer zuerst meine First Officers Stellung beziehen, damit ihre Meinung nicht von meiner Meinung beeinflusst wird.“ Letztendlich entscheidet der Captain aber abschliessend, so auch bei diesem Flug. Für ihn hiess das, eine Sicherheitslandung auf dem nächstgelegenen Platz (Iqaluit) durchzuführen. Wissend, dass dieser Platz nicht dieselbe Infrastruktur bot, wie ein „normaler“ Flughafen. Das ist gelebte Leadership.

Gemäss Handbuch hätte auch ein weiter entfernter Platz angefliegen werden können. Doch der Captain entschied sich für Sicherheit vor Einfachheit. „Wir hatten keine Kenntnisse über die Ursache des Triebwerkausfalls. Deshalb gab es für mich nur diese eine Option.“ Wie es die Company-eigenen Regeln für Landungen auf unbekanntem Flughäfen vorsehen, übernahm der Captain den Anflug und die Landung. Dazu Battaglioni: „Ich hätte das ohnehin gemacht. Schliesslich bin ich als Kapitän in erster Instanz für Flugzeug, Crew und Passagiere verantwortlich.“

Da die Landung schlussendlich – entgegen den unvollständigen Informationen aus Iqaluit – auf einer verschneiten Piste durchgeführt werden musste, war die Erfahrung des Captains besonders gefragt.

Solche und ähnliche Vorfälle fließen in die Ausbildung ein. Karin Wolf-Schwarz, Leiterin Human Factors & Service Training bei Lufthansa Aviation Training (LAT, ehemals SAT) sprach dabei die praxisorientierten Mentalmodelle sowie Interventionsmodelle über die Hierarchie hinweg an. Für sie funktioniert eine Flugzeugbesatzung nur als Team: Cockpit- und Cabin-Crew gemeinsam. Genauso, wie von der Battaglioni-Crew vorgelebt.

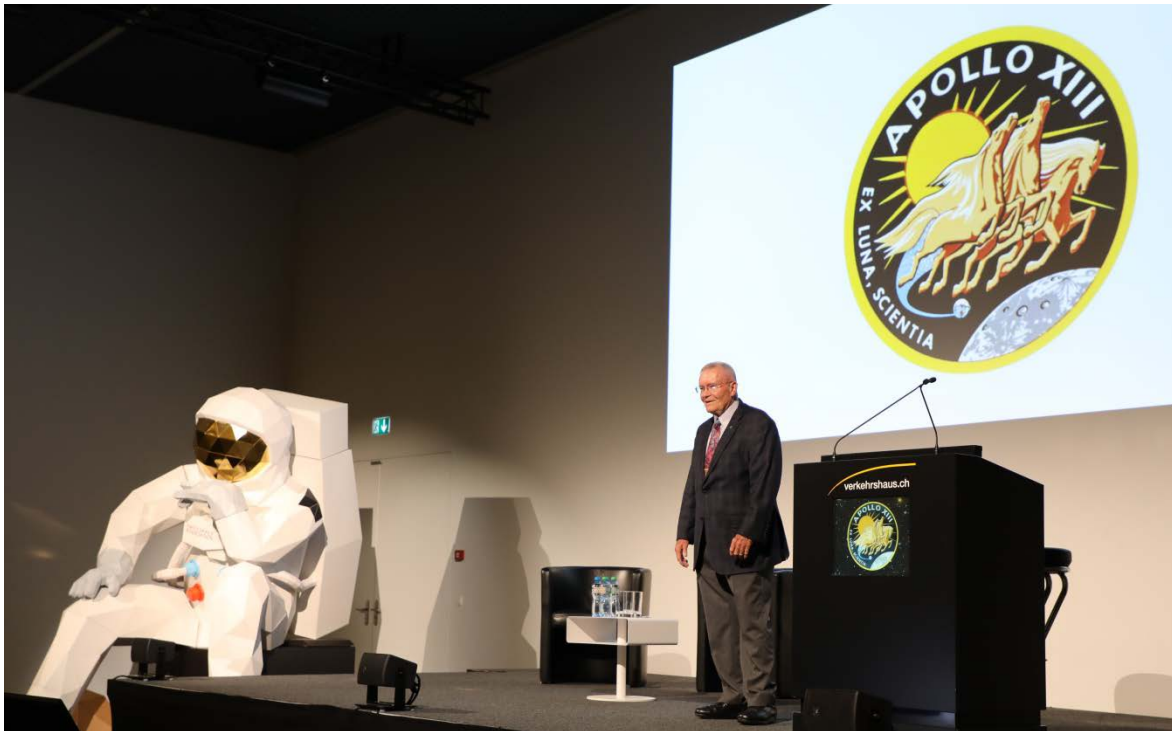
### **Claude Nicollier und Fred Haise**



Claude Nicollier flog im Rahmen der Kooperation von ESA und NASA gleich mit vier verschiedenen Space Shuttles ins All: 1992 Atlantis STS-46, 1993 Endeavour STS-61 (Reparatur der Hubble Optik), 1996 Columbia STS-75 und 1999 Discovery STS-103. Dabei war sein letzter Einsatz der wohl spektakulärste. Er führte ausserhalb des Shuttles Servicearbeiten am Hubble Teleskop durch. Nicollier: „Um Stress zu vermeiden, muss man das System sehr gut kennen.“ Er hatte die notwendigen Griffe unzählige Male im Bassin geübt. „Als ich oben meinen Job ausführte, passte jeder Griff wunderbar. Es war genauso wie im Training.“ Solche komplexe und gefährliche Missionen durchzuführen sowie den Erwartungen der NASA und dem Druck der Öffentlichkeit gerecht zu werden, sind Resource Management-Lehrstücke der Extraklasse.

Teamwork, Vertrauen, Leadership: Der Astrophysiker Nicollier sieht im Rückblick seiner Erfahrungen aber nicht nur diese Aspekte als faszinierend. Sein Antrieb für die Raumfahrt war nicht „nur“ die Technik und die Möglichkeit, Aussergewöhnliches zu leisten. Sein Antrieb und seine Faszination bestanden darin, „Explorer“ zu sein.





Etwas nüchterner umschreibt Haise seine Rolle als Apollo 13 Astronaut: „*We had to do what we had to do for our mission.*“ Gab es nie Zweifel? „Nein, wir hatten volles Vertrauen in Mission Control.“ Ganze 18 Minuten glaubte MC zunächst auf Grund der Fehlermeldungen an Fehlanzeigen. Um dann unter der Führung von Gene Kranz in einer Parforceleistung von dreieinhalb Tagen die „gestrandeten“ Astronauten Lovell, Haise und Swigert am 17. April 1970 unverseht nach Hause zu bringen. Diese denkwürdige Leistung von Leadership und Resource Management prägt, wie an diesem Anlass gesehen, auch Generationen später noch.

Im abschliessenden von SRF-Journalist Michael Weinmann moderierten Podiumsgespräch standen Haise und Nicollier für Antworten zur Verfügung. Haise zum Vorfall: „*There was no plan B.*“ Das vorgefallene Szenario wurde schlicht nicht für möglich gehalten. Heute bedauert er, dass er es nie zum Mond schaffte



(die geplante Mission Apollo 19 mit Haise als Crewmitglied wurde nicht mehr durchgeführt). „Wenn ich könnte, würde ich heute da hoch ...“.

Zu der Frage, ob die heutige Situation mit der ISS im niedrigen Orbit nicht ein Rückschritt sei, meinte Nicollier: „Dieses internationale Programm ist sehr anspruchsvoll. Dass verschiedene Länder Teile beisteuern, ist eine Herausforderung. Es muss alles „fitten“. Und zu zukünftigen Programmen meinte Haise: „Ich meine, dass Exploration kein Geschäft ist und es auch nicht sein soll. Die Ergebnisse aber sind langfristig von grossem Nutzen.“

Die Swiss Space Association hat mit diesem Anlass Wichtiges vollbracht. Ganz im Sinn von „ ... die Ergebnisse sind langfristig von grossem Nutzen“.

Max Ungricht  
[www.volcano.aero](http://www.volcano.aero)