

Informationsvortrag beim Freundeskreis des Justus-Knecht-Gymnasiums am 11. Juni 2018

Mit ca. 25 Teilnehmern inklusive Gästen aus Heilbronn war die Veranstaltung gut besucht. Der Vortrag mit dem Thema

„Hallo ISS - hier JKG“ Wissenswertes und Hintergründiges über den ISS-Kontakt am 1. Juli 2016

sollte noch einmal die Vorbereitung, die organisatorischen und technischen Hintergründe und die Erfahrungen vor, während und nach dem Funkkontakt mit der ISS (International Space Station) beleuchten.

Der Ursprung des ganzen Projektes war in 2014 ein Brief der OB Petzold-Schick an alle Vereine in Bruchsal mit der Bitte zu überlegen, welchen Beitrag diese zum Gelingen der Heimattage Baden-Württemberg in 2015 leisten könnten. Die Funkamateure des DARC Ortsverbandes Bruchsal kamen dabei auf die Idee, zusammen mit den Schüler*innen eines der Bruchsaler Gymnasien einen direkten Funkkontakt mit der Internationalen Raumstation ISS zu organisieren. Eine diesbezügliche Anfrage des DARC Ortsverbandes an alle Bruchsaler Gymnasien stieß lediglich beim Justus-Knecht-Gymnasium auf starkes Interesse.

Nach einem Treffen mit dem Lehrerkollegium stand fest, dass wir gemeinsam diesen Kontakt in 2015 realisieren wollten. Die Anträge an die NASA waren schnell gestellt und wurden nach ein paar Wochen auch positiv beschieden. Für den eigentlichen ISS Kontakt wurde eine AG (ARISS AG, Amateur Radio on ISS) gegründet.

Als erste Einstimmung auf das große Event besuchten wir mit interessierten Schüler*innen im Mai 2014 das DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) in Lampoldshausen. Dort werden u.a. die Triebwerke der Ariane V getestet. Das DLR bietet außerdem eine kostenlose eintägige Informationsveranstaltung für Schulklassen, das sog. *School lab* an. Hier werden anhand kleiner praktischer Experimente Grundlagen der Physik, Astronomie und Raumfahrt erklärt. Eine Führung durch das Institut gab einen guten Eindruck in die Forschungsaktivitäten des DLR.



Triebwerk bei der DLR

Anfang 2015 teilte uns die NASA mit, dass es aufgrund technischer Probleme auf der ISS zu Verzögerungen bei der Durchführung von Schulkontakten kommen würde und unser Event wahrscheinlich erst in 2016 stattfinden könnte. Somit mussten wir uns für ein Überbrückungsprojekt entscheiden und beschlossen einen Wetterballon mit Kameras, GPS-System, und Temperatur- und Drucksensoren zu starten. So konnten wir mit einfachen Mitteln dem Weltraum schon einmal etwas näher kommen. Der *Justus 1* getaufte Ballon wurde auf dem Sportplatz des JKG am 10.5.2015 gestartet, platzte aber schon sehr früh in 6000 m Höhe und landete in Bretten in einem Vorgarten mitten in der Stadt. Die überraschten Besitzer informierten die Suchmannschaft per Telefon, sodass wir die Messgeräte und Kameras sehr schnell bergen konnten. Wie sich später herausstellte hatten wir es mit der Heliumfüllung zu gut gemeint und den Ballon zu stark aufgeblasen.



Der Rucksack samt Nutzlast

Mit dieser Erfahrung starteten wir am 14. Juni 2015 den Wetterballon *Justus 2*. Er brachte es auf eine Höhe von 26 km und lieferte eine Menge Messdaten und Fotos. Der Blutdruck bei den Ballonsuchern, die in zwei PKW den Ballon verfolgten, stieg zwischenzeitlich, weil das GPS System keine Position mehr sendete. Wir konnten die Nutzlast aber nach ca. vier Stunden wohlbehalten und fast unversehrt in der Nähe von Fürth im Odenwald bergen. Allerdings hatte der Fallschirm seinen Dienst nur unvollkommen verrichtet. Anstatt den Fall zu bremsen beschleunigte er diesen noch, denn die Reste des

geplatzen Ballons waren in den Fallschirm gefallen, der somit wie ein schwerer Rucksack samt Nutzlast dem Boden zustrebte.

Unabhängig von den Ballonexperimenten gingen die Vorbereitungen für den ISS Kontakt natürlich weiter. Unter dem Motto *Heimat Erde* wurden im JKG in den verschiedenen Jahrgangsstufen sehr viele Projekte in Verbindung mit Raumfahrt, Weltraum, Astronauten etc. durchgeführt. Von der Zubereitung von Astronautenahrung, Leben im Weltraum über Raumschiffmodelle, Informationen über Satelliten bis hin zur Völkerverständigung gab es eine Fülle von Themen die übrigens als geplante Lehrinhalte bei der Vorbereitung in einem Proposal an die NASA berichtet werden mussten.



Raumschiffmodelle der Klasse 5

Zusammen mit dem JKG begannen die Bruchsaler Funkamateure sich mit der notwendigen Ausrüstung und den organisatorischen Vorbereitungen für einen solchen Kontakt zu beschäftigen. Es gab dabei drei große Themenblöcke die zu berücksichtigen waren :

1. Technik für den Funkkontakt mit der ISS inklusive Empfang des live Video Signals (HAM TV) von der ISS.
2. Technik und Medien im JKG, TV Teams, Internetstreaming, Presse, Beschallung in der Aula, Vorträge, Einladungen, Ablauf der Veranstaltung.
3. Zusammenstellung von Fragen für die Astronauten, Ablauf des Kontaktes (Fragen stellen), Verhalten bei Ausfall der Verbindung, Stromausfall, Geräteausfall, wenn der Astronaut nicht antwortet oder nichts versteht, und vieles mehr.

Die vorzuhaltende Funktechnik zum eigentlichen Kontakt wird von der NASA vorgegeben. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine primäre Station mit Sender/Empfänger, Antennenvorverstärker, drehbarer polarisierter Antenne mit Rotor und PC Steuerung vorhanden ist. Weiterhin vorzuhalten ist eine zweite Station, die bis auf eine einfachere, nicht drehbare Antenne genau wie die Hauptstation ausgerüstet sein muss. Für beide Stationen muss eine netzunabhängige Notstromversorgung vorhanden sein, die bei Stromausfall den Kontakt weiter sicherstellen kann.



Der Notknopf

Soweit noch nicht vorhanden, wurde die noch fehlende Technik im Vorfeld zusammengebaut und getestet. Es gab auch einen Notknopf der das schnelle Umschalten von einer Funkanlage auf die andere ermöglicht hätte. Beide Funkanlagen wurden im Vorhinein so programmiert, dass ein Wechsel zu jedem Zeitpunkt möglich war. Als Notstromversorgung diente ein Batteriepaket mit Sinuswandler und 3 kWh Kapazität das auch einen Anschluss für 230 V hatte. Zusätzlich stand noch ein Diesel-Notstromaggregat bereit. Ein Test, bei dem wir alle Geräte vom Stromnetz getrennt hatten und nur über die obige Batterie versorgten ergab aber, dass das Dieselaggregat nicht gebraucht wurde. Der Aufbau der Anlage war mit ca. drei Tagen geplant und benötigte auch die volle Zeit. Die Antennen für beide Stationen wurden auf dem Schuldach bzw. Schulhof installiert.



Antenne Hauptstation

Parallel zum Sprechkontakt war aber auch geplant ein Videobild von der ISS zu empfangen und in die Aula zu übertragen. Die Ausrüstung auf der ISS besteht aus einem Sender, einer Kamera und den Außenantennen. Die hierzu notwendige Draht Parabolantenne der Bodenstation kam als Bausatz und musste somit erst montiert werden.



Antenne Reservestation

Da die Antenne die vorbeifliegende ISS mit 1° Zielgenauigkeit verfolgen musste, war ein stabiles Antennendreibein mit präziser Motorsteuerung und Nachführung unerlässlich.

Auf dem neu errichteten Parkhaus der SEW in Bruchsal fand sich auf dem Dach dann auch ein passender Standort mit freier Sicht nach allen Seiten, was die Verfolgung der auf- und untergehende ISS während ihres 10 minütigen Überfluges ermöglichte. Für die Stromversorgung des Steuercomputers, der Motoren und der Empfangselektronik gab es im Parkdeck genügend Anschlüsse. Die Funkanbindung zum JKG erfolgte über eine 1,2 km lange Richtfunkstrecke. Das gesamte System wurde in das Intranet des JKG eingebunden und war aus dem Internet heraus bedienbar. Somit konnte man auch mal mitten in der Nacht einen ferngesteuerten Test der Anlage von zu Hause aus durchführen.

Mit der Montage der Antenne war die Arbeit aber längst noch nicht erledigt. Es gehörte auch die Bedienung der Steuersoftware und der Video-Empfangssoftware dazu. Hier haben uns Funkamateure aus Australien und Großbritannien mit ihrer Erfahrung sehr geholfen und den vielzitierten HAMSPIRIT (Teamgeist) bewiesen. Per Internet und Video erfolgte die Einweisung in die Geheimnisse des ISS TV Empfangs. Der britische Amateur Television Club BATC stellte uns außerdem seine bei britischen Schulkontakten zuvor genutzte Empfangsstation in Goonhilly zur Verfügung und band auch noch weitere europäische Stationen in Irland, Frankreich und Italien ein. Außerdem sorgten Sie mit ihrem Server dafür dass sowohl alle empfangenen Videosignale per Internet



Montage der Satellitenantenne

nach Bruchsal gelangten und gleichzeitig unsere Veranstaltung zum ISS Kontakt im JKG als Video Stream ins Internet übertragen wurde.

Der 1. Juli 2016 war dann der große Tag, auf den wir so lange hingearbeitet hatten. Um 10:31 Uhr sollte der Kontakt gemäß NASA Berechnungen stattfinden, sodass davor genug Zeit war, die Anwesenden in einem Programm mit Vorträgen, Postern, Musik und Videos auf das kommende Ereignis vorzubereiten.

Ganz wichtig war natürlich auch das Publikum mit großen Anzeigetafeln auf den richtigen Umgang mit Applaus und Ruhe während des Kontaktes einzustimmen. Jeder falsche Applaus würde wertvolle Sprechzeit kosten.



BATC Station in Goonhilly

Kurz vor der geplanten Kontaktzeit begannen die Schüler*innen die ISS zu rufen. Es bedurfte mehrerer Anrufe und einiger Geduld, bis der Astronaut Jeff Williams anfangs verwaschen, später dann klar und deutlich zu hören war. Leider bekamen wir kein Video Bild von der ISS (die Kamera hatte Jeff nicht eingeschaltet) sodass wir uns mit einem Foto von ihm begnügen mussten. Das Einstudieren der Fragen, hatte sich gelohnt, denn wir hatten das Glück alle zwanzig geplanten Fragen stellen zu können und Jeff war kurz und präzise in seinen Antworten.



Applaus zum geglückten ISS Kontakt

Das Ereignis wurde in den Medien z.T. noch am gleichen Tag gewürdigt. SWR Hörfunk und Fernsehen (Abendschau) brachten entsprechende Berichte, ebenso Kraichgau TV. Die Badischen Neuesten Nachrichten berichteten über den Funkkontakt in einem halbseitigen Artikel. Insgesamt also ein sehr positives Echo, auch seitens der Stadt Bruchsal und der geladenen Gäste.

Es kommt nicht sehr oft vor, dass alle Schüler*innen ihre Fragen in den vorgegebenen 10 Minuten stellen können, uns ist das Dank der guten Vorbereitung und Jeffs kurzen Antworten hervorragend gelungen. Mit einem langen Applaus haben wir Jeff verabschiedet und gleichzeitig den erfolgreichen Kontakt gewürdigt. Trotz des fehlenden live Videos von der ISS war dieser Kontakt ein voller Erfolg.

Mit den anwesenden Gästen in der Aula des JKG, den Schüler*innen in den Klassenzimmern und den Zuschauern im Internet waren es über 1000 Teilnehmer, denen dieser Event sicher noch lange in Erinnerung bleiben wird.

Samstag, 2. Juli 2016 Ausgabe Nr. 151 - Seite 27

LANDKREIS

Ruf ins All wird gehört

JKG gelang zehnminütiger Funkkontakt zur ISS

Von unserem Mitarbeiter **Martin Stock**

Bruchsal. Applaus brandet auf in der Aula des Justus-Knecht-Gymnasiums (JKG). Schüler und Lehrer klatschen sich ab und fallen sich in die Arme. Die Spannung ist gewichen. Es herrscht eine gelöste Stimmung wie im ESA-Kontrollzentrum in Darmstadt oder bei der NASA in Houston, wenn eine Aktion im Weltraum erfolgreich war. Die ARISS-AG hat es gestern Vormittag geschafft, den Funkkontakt zur ISS herzustellen. Mehr als zwei Jahre hatte

man sich zusammen mit Alois Hirsch und Jörg Hennig vom Amateurfunkclub Bruchsal auf diesen Tag, auf diese zehn Minuten vorbereitet, sich mit Funktechnik befasst, Funkgeräte selbst gebaut und getestet. Sieben Schülerinnen und Schüler sowie Barbara Umlauff, Lehrerin am JKG und Ansprechpartnerin für die AG, hatten für den Funkkontakt sogar die Amateurfunkerlaubnis erworben (Die Bruchsaler Rundschau berichtete). Zehn Minuten lang war die ISS in Reichweite von Bruchsal. Auf einer Leitwand konnte man den Weg der Raumstation verfolgen, von Südamerika kommend über den Atlantik bis über Nordbaden. Darüber flog die Station in 400 Kilometern gestern Vormittag hinweg.

10.33 Uhr hieß es dann aus dem „Kontrollraum“ in der Aula: „Hier ist DN1JKG. Wir rufen ON4ISS over.“ Spannung liegt auf allen Gesichtern. Immer aufs Neue wiederholt Alexander den Ruf – bis die ISS antwortet. Da strahlen die Augen und geballte Fäuste schnellen nach oben. Und dann geht alles Schlag auf Schlag. Ein Schüler nach dem anderen stellt dem Kommandan-

ten Jeffrey N. Williams seine Frage: „Ist der Weltraumschritt eine Gefahr für die ISS?“ „Wie lange braucht man im Notfall, um auf die Erde zurückzukehren?“ „Was denken Sie über die Erde, wenn Sie sie von oben sehen?“ „Was machen Sie in Ihrer Freizeit?“ Bereits Wochen vorher hatte man die Fragen an die NASA geschickt zu Genehmigung. Alles beantwortete Williams präzise und schnell.

Nur das Sahnehäubchen fehlte bei der Aktion. Der Bildkontakt mit der ISS kam nicht zustande. Auf der Raumstation war die Kamera nicht eingeschaltet, so dass sich der Kontakt auf den Ton beschränkte, trotz der eigenen Antenne

auf dem Parkhaus der SEW, der drahtlosen Verbindung zum JKG und mehrerer ausländischer Funkstationen sowie der Mithilfe einer Spezialfirma eines ehemaligen Schülers des JKG. „Alles in allem war dieses Projekt für unsere Schülerinnen und Schüler aber eine tolle Erfahrung“, sagte Schulleiter Hanspeter Gaal. „Sie konnten sich mit konkreten technischen und naturwissenschaftlichen Fragen befassen über ihre Altersstufe hinaus. Die Schülerinnen waren gleichermaßen akzeptiert, weil alle zusammen an einem Ziel arbeiteten.“

Herzblut und Gemeinschaftsinn bewies Dario, Michel, Nina und andere werden nach ihrem Abitur das JKG verlassen und naturwissenschaftliche Studiengänge aufnehmen. Ganz besonders ihnen, aber auch den Jüngeren, galt die Abschlussbotschaft von Jeffrey N. Williams aus dem All: „Wir wünschen euch alles Gute für eure Zukunft und viel Erfolg!“ Zu dem Sponsoren des Projektes gehörte unter anderem auch die Bruchsaler Bildungstiftung.

Service
Die Antworten des Astronauten sind in Kürze auf der Homepage des JKG nachzulesen (www.jkg-bruchsal.de).

PRÄZISE ANTWORTEN gab der amerikanische Astronaut Jeffrey N. Williams während des zehnminütigen Kontakts zwischen JKG und ISS. Zwei Jahre hatten sich die Schüler innerhalb der ARISS-AG darauf vorbereitet. *Fotos: Heintzen*

KEINE STÖRUNG WÄHREND DES FUNKKONTAKTS – dafür sollte auch dieses Schicksal in der JKG-Aula sorgen.

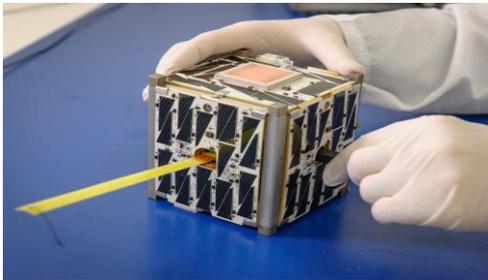
BNN Bericht am 2. Juli 2016

Seither hat sich im JKG funktechnisch viel getan. Neben zwei Lizenzkursen zur Amateurfunklizenz, inzwischen haben sieben Schüler*innen erfolgreich die Lizenzprüfung bei der B-Netz A abgelegt, geht auch der Funkraum auf dem Dachboden seiner Vollendung entgegen. Die für den ISS Video Empfang beschaffte Antenne wird auf

dem Dach des ADAC Gebäudes aufgebaut und soll zukünftig über eine Funkstrecke an das Intranet des JKG angebunden werden, um interessierten Schülern*innen für Funkexperimente, Radioastronomie, Satellitenverbindungen etc. zur Verfügung zu stehen.

Das Interesse daran ist groß, wie wir bei einem Ausflug in die Eifel zum Radioteleskop Effelsberg und dem Astroteiler Stockert feststellen konnten.

Eine Sat-AG im JKG trifft sich regelmäßig monatlich mit dem Ziel in zwei oder drei Jahren einen kleinen Satelliten in eine wirkliche Umlaufbahn in ca. 400 km Höhe zu bringen, ihn zu steuern und zu überwachen. JKG Ground-Control Bruchsal wäre dann für ein paar Monate Wirklichkeit.



Cube – Sat (Würfel)



Astroteiler Stockert

Für alle diese Projekte brauchen wir die Begeisterung an den Naturwissenschaften und der Technik und die Unterstützung des Freundeskreises und aller Interessierten rund um das JKG und die Funkamateure.

Barbara Umlauff JKG / Rolf Gerhardt DARC Bruchsal

Weitere Informationen :

Link zum ISS Kontakt von Dave MOGIW

<https://www.youtube.com/watch?v=-4WOBC5ljzw>

BATC UK

<https://batc.org.uk/>

DLR_School_lab

<http://www.dlr.de/dlrschoollab>

ARISS Europe

<http://www.ariss-eu.org/>

AMSAT Deutschland

<https://www.amsat-dl.org/>

AMSAT US

<https://www.amsat.org/>

NASA ISS

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html

ESA Deutschland

http://www.esa.int/ger/ESA_in_your_country/Germany

Anhang

Gegeben werden die Namen der Schüer*innen des JKG Bruchsal, ihr Alter und die Fragen in Englisch und Deutsch sowie die Antworten des Astronauten Jeff Williams

1. Alexander, 17: (Welcoming speech in English and Russian)

Is the space debris a threat for the ISS? OVER

Stellt der Weltraummüll/-schrott eine Gefahr für die ISS dar? OVER

Jeff:

Of course, the space debris is a threat for the ISS, small particles are repelled by the shield outside, larger objects are tracked by the ground and sometimes we occasionally do a manoeuvre to avoid them.

2. Moritz, 11: How long does it take to return to earth in case of emergency? OVER

Wie lange dauert es, um bei einem Notfall zur Erde zurückzukehren? OVER

Jeff:

To return to earth in a real emergency, it's a matter of hours, even two or three up to several hours.

3. Lars, 18: What do you do with the time saved due to time dilatation? OVER

Was machen Sie mit der durch die Zeitdilatation eingesparten Zeit? OVER

Jeff:

Time dilatation is theoretical and is really small, so we use it as spare time.

4. Sebastian, 15: Do you feel the temperature differences between inside and outside during a spacewalk? OVER

Spüren Sie die Temperaturunterschiede während eines Außeneinsatzes? OVER

Jeff:

You feel the temperature differences between being in sun and being in shadow, but we have suits that have a climate control on the inside that help to control the temperature, so we can adjust for cooling down for example.

5. Lukas, 14: When will it be possible to realize a mission to Mars in your opinion? OVER

Wann wird es Ihrer Meinung nach möglich sein, eine bemannte Marsmission zu realisieren?

Jeff:

In my opinion it depends up on the political will of what I think will be an international partnership but I think it's decades away.

6. Dario, 17: How do you lubricate mechanical parts against friction in space? OVER

Wie ölen/schmieren Sie mechanische Teile im Weltall, um Reibung zu vermeiden? OVER

Jeff:

Some parts are lubricated with a Teflon-like coating, others things are lubricated with a grease kind of thing like SARJ joints that rotate the solar arrays.

7. Jonas, 15: How many calories do you need per day? OVER

Wie viele Kalorien benötigen Sie pro Tag? OVER

Jeff:

Pretty much. It's the same like we need on earth, about 2500-3000 per day.

8. Lennart, 13 : Do you play dart in space? OVER

Spielen Sie Dart im All? OVER

Jeff:

I have tried darts in space. They fly straight they don't fly in an arc, and I have also tried a paper rocket and they fly the same.

9. Tim, 15: Have you ever realized experiments with flying animals like birds on the ISS? OVER

Haben Sie jemals Experimente mit fliegenden Tieren wie z.B. Vögeln im All durchgeführt? OVER

Jeff:

I've never tried. We have not had flying animals, but we have some mice and other organisms on board which are very interesting.

10. Fabian, 15: In which way does the 90 minute-day-night-change influence your life on board? OVER

Wie beeinflusst der 90-minütige Tag-Nacht-Rhythmus Ihr Leben an Bord? OVER

Jeff:

No way....????:... The natural day-night-circle of the earth ???...so you have to live by time. We work off the schedule on the clock.

11. Nina, 17: Are you floating in your dreams, too? OVER

Schweben Sie auch in Ihren Träumen? OVER

Jeff:

Nina, I don't dream very often but sometimes when I do I dream of floating in my sleeping bag.

12. Noel, 11: How do you recycle your water on board? OVER

Wie recyceln Sie Ihr Wasser an Bord? OVER

Jeff:

We have a very advanced system on board, they work with different types of cycles to get very clean water out of our waste water on board.

13. Janek, 15: Which buildings can you see from above? OVER

Welche Gebäude können Sie von oben sehen? OVER

Jeff:

You can see many buildings, you can even see individual small houses through a camera lens like up to 800 millimeters.

14. Fabian, 15: Are you able to see polar lights from above? OVER

Können Sie Polarlichter von dort oben sehen? OVER

Jeff:

Yes, we frequently see the aurora, both over the north pole and the south pole and they are absolutely beautiful.

15. Nadine, 17: Which animals are living currently on board? OVER

Welche Tiere leben zur Zeit an Bord? OVER

Jeff:

Currently we have no animals on board, living animals, but we will expect later in July to get some mice on board as a part of a Japanese experiment.

16. Sandra, 16: Do you miss the weather on the ISS? OVER

Vermissen Sie das Wetter auf der ISS? OVER

Jeff:

Yes, I have to say I do miss the weather. I miss the wind and I miss the smell of nature.

17. Tom, 17: What do you think about planet earth from high above? OVER

Was denken Sie über unseren Planeten von dort oben aus? OVER

Jeff:

One of the best things about being here is to be able to view this wonderful planet that we call earth, that is our home, to see all of the variety in geography, geology, weather systems, the atmosphere and everything else that you can possibly see. It is absolutely incredible.

18. Tom, 15: Did you wear a life vest or parachute during your flight to the ISS? OVER

Haben Sie eine Rettungsweste oder einen Fallschirm während Ihres Fluges zur ISS getragen? OVER

Jeff:

In the Sojus capsule it's equipped with a parachute and of course will come down with a parachute. In the entire capsule we individually do not wear parachutes. We do have life vests, in case we were to land in the water, we have a life raft and we also have inflatable life vests

19. Max, 18: What do you do in your spare time? OVER

Was machen Sie in Ihrer Freizeit? OVER

Jeff:

Mostly what I do is I'll get in the window and take pictures from planet earth like I talked before, but I also spend time also calling home every day or exchanging an email with friends and family

20. Michel, 16: Did you get medical training during your preparation on earth? OVER

Haben Sie eine medizinische Ausbildung während Ihrer Vorbereitung auf den Einsatz erhalten? OVER

Jeff:

We usually don't have a medical doctor on board, so yes, some of us on board received a lot of medical training before, spending a lot of time doing all the medical things, working in an emergency room in Houston like an AMT. (AMT=Advanced Medical Technologist)

Lars, 18: parting words in English in case of losing signal

Jeff: Thank you very much. It was great talking to you, we had a good connection. You had some great questions and I wish you all the best in your future. This is OR4ISS, the International Space Station.