

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	3
Warum ein Praktikum bei dem Europäischen Astronautenzentrum (EAC)?	3
Das Europäische Astronauten Zentrum.....	3
Mein Praktikumsbetreuer Stéphane Ghiste	4
Mein Praktikum	6
Mein erster Tag	6
Mein zweiter Tag.....	7
International Space Station ISS.....	7
Meine Erfahrungen in der ersten Woche.....	8
Meine Hauptaufgaben.....	9
Rotation Plan.....	9
Sojus Simulator.....	11
Beurteilung des Praktikums	13
Quellennachweiß:	14
Anlagen.....	15

Abkürzungsverzeichnis

ATV	Automated Transfer Vehicle (Automatisiertes Transport Fahrzeug)
DLR	Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt
EAC	European Astronaut Centre (Europäisches Astronautenzentrum)
ESA	European Space Agency (Europäische Weltraumbehörde)
GPS	Global Positioning System (Globales Positionsbestimmungssystem)
ISS	International Space Station (Internationale Raumstation)
Nasa	National Aeronautic and Space Administration (Nationales Zentrum für Flugtechnik und Raumfahrt)

Allgemeines

Warum ein Praktikum bei dem Europäischen Astronautenzentrum (EAC)?

Ich habe mich für ein Praktikum beim EAC entschieden, da ich mich sehr für den Weltraum und alles, was damit zu tun hat, interessiere. Außerdem bin ich auch sehr an Physik interessiert. Ich wollte mir ein Bild davon machen, welche Berufe in diesem Bereich möglich sind und wie der Berufsalltag darin aussieht. Zusätzlich war es ein Anliegen von mir zu erfahren, ob der Betrieb meinen Vorstellungen entspricht und ich mir vorstellen könnte, später einmal irgendetwas in dieser Richtung zu machen.

Das Europäische Astronautenzentrum

Das Europäische Astronauten Zentrum ist eine der sechs großen Einrichtungen der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Es befindet sich auf dem Gelände des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR in Köln Porz. Das EAC besteht seit ungefähr 20 Jahren. Anfangs sollte es dazu dienen, die Astronauten für die Hermesmission zu trainieren. Nachdem diese allerdings aus Kostengründen abgebrochen wurde, dient es seit 1990 als Ausbildungsplattform für Astronauten (Auswahl der Astronauten: siehe Anhang), die später im Columbus Labor (Europäisches Labor an der ISS) oder am ATV (Automated Transfer Vehicle; Frachttransporter der ISS) arbeiten sollen.

Im EAC arbeiten ca. 100 Personen, die sich um die verschiedensten Dinge dort kümmern. Viele von ihnen haben eine der Naturwissenschaften studiert und beschäftigen sich nun mit Raketenmodellen oder arbeiten als Astronautentrainer. Es gibt dort natürlich auch Mediziner und Psychologen, die für die physische und psychische Gesundheit der Astronauten zuständig sind. Wie in jeder großen Einrichtung findet man natürlich auch hier Sekretärinnen und anderes Verwaltungspersonal. Es kommt na-

türlich auf den Beruf an, welchen Abschluss man braucht, aber die meisten Mitarbeiter haben einen Universitätsabschluss. Man kann sich am EAC zwar nicht ausbilden lassen, es besteht aber die Möglichkeit, dort sechs Monate an seiner Diplom- oder Masterarbeit zu arbeiten.

Das EAC hat zwei Abteilungen: eine für die Medizin und eine für das Astronautentraining. Im Gebäude befindet sich eine große Trainingshalle, in der einzelne Module der Raumstation stehen, welche für Unterrichtszwecke genutzt werden. Außerdem befindet sich dort das mit zehn Metern tiefste Schwimmbecken Europas. Es hat eine Breite von 17 Metern und eine Länge von 22 Metern. Hier werden die Astronauten für Außeneinsätze trainiert, da im Wasser eine nahezu schwerelose Umgebung simuliert werden kann. Es besteht eine enge Zusammenarbeit mit anderen Weltraumorganisationen. Die Astronauten werden nicht ausschließlich im EAC trainiert, sondern auch in Amerika, Russland und Japan. Das ist auch der Grund dafür, warum alle Astronauten fließend englisch und russisch sprechen können müssen. Da sich das Mitarbeiterteam der ESA international zusammensetzt, ist die Hauptarbeitssprache im EAC Englisch.

Mein Praktikumsbetreuer Stéphane Ghiste

Mr Ghiste ist Astronautentrainer. Seine offizielle Berufsbezeichnung ist „Astronaut Instructor“. Er ist also dafür zuständig, die Astronauten durch ihr Basistraining zu begleiten und sie auch auf die Arbeit im Columbus Labor und ATV vorzubereiten. Er kommt aus Belgien und kann sich mit den anderen Angestellten auf Französisch, Englisch und Russisch unterhalten. Da er nicht sehr gut Deutsch spricht, habe ich mit ihm meistens auch englisch geredet. Mr Ghiste hat zehn Jahre lang theoretische Physik studiert und erreichte darin einen Master Abschluss und den Dokortitel Ph.D. Er hat auch viele organisatorische Dinge zu erledigen und muss sich mit den technischen Systemen der ISS und der Raumfähren auseinandersetzen. Bevor er eine Unterrichtsstunde halten darf, muss Mr Ghiste verschiedene Meetings besuchen, um die neuen Systeme der Station verstehen und auch erklären zu können. Anschließend muss er die vorbereitete Stunde verschiedenen Experten der Nasa oder aus

Russland oder Frankreich usw. vortragen. Erst wenn diese Leute ihr Einverständnis geben, darf er die Unterrichtsstunde halten. Man sieht also, dass sein Beruf aus sehr viel Vorbereitung besteht. Es gibt allerdings wenige Aufstiegsmöglichkeiten. Man kann höchstens zum Abteilungsleiter oder Chef ernannt werden. Da dieser Beruf eine sehr spezielle Ausbildung erfordert, die wenig Freiraum für allgemeineres Wissen lässt, ist es schwierig, eine Arbeit in einem anderen Aufgabenfeld zu bekommen. Dafür muss man nämlich eine umfangreiche Umschulung machen, die wieder durch die Spezialisierung sehr zeitaufwendig ist. (Nähere Informationen zum EAC sind im Prospekt im Anhang zu finden)

Mein Praktikum

Mein erster Tag

An meinem ersten Tag beim EAC habe ich zuerst einen Besucherausweis erhalten, der mir Zugang zu den verschiedenen Abteilungen gewährte. Anschließend bekam ich die Möglichkeit mir eine Einführung in die Trainingseinheiten dreier Astronauten, die für eine Mission mit den ATV (Automated Transfer Vehicle) vorbereitet werden, anzusehen. Dort wurden zunächst ein paar Fakten über das ATV genannt, bevor dann der Verlauf der Mission grob geschildert und auch der Stundenplan für die Astronauten bekannt gegeben wurde. Die Crew wird sechs Monate im Weltraum sein und verschiedene Arbeiten erledigen. Besonders wurde die Annäherung an die Internationale Raumstation ISS beschrieben, welche aus 249m Entfernung vier Stunden dauern wird. Dieser Ablauf wurde auch von drei Trainern simuliert. Da sich diese Gelegenheit spontan ergeben hat, war es heute für meinen Praktikumsbegleiter Stéphane Ghiste nicht mehr möglich, mich durch die Räumlichkeiten zu führen, damit ich mir einen Überblick verschaffen kann. Dies wird aber noch nachgeholt.

Nach dieser sehr interessanten Vorstellung, lernte ich meine Mitpraktikantin, Hanna Dregger, kennen, die schon zwei Wochen vor mir ihr Praktikum beim EAC begonnen hatte. Da in den letzten Wochen schon andere Praktikanten da waren, die ihre Aufgaben noch nicht ganz fertig gestellt hatten, zeigte sie mir, was zu tun war. Meine Vorgänger hatten Karteikärtchen über 37 verschiedene Astronauten und Kosmonauten aus den Partnerländern der ESA erstellt, die es jetzt zu kontrollieren galt. Eine Seite war auf Deutsch die andere auf Englisch. Als wir damit fertig waren, haben wir sie ausgedruckt und zugeschnitten. Sie werden demnächst in der Eingangshalle des EAC liegen und Besucher informieren.

Mein zweiter Tag

Heute Morgen haben wir zunächst die Karteikärtchen fertig gestellt, d.h. sie laminiert und zu Recht geschnitten. Anschließend durften wir wieder einer Unterrichtsstunde der Astronauten, die an einer der nächsten ATV-Missionen teilnehmen werden, zusehen. Hier wurde noch einmal das Rendezvous (Annäherung an die ISS) und das Andocken an die ISS erklärt und die verschiedenen Phasen dieser Aktionen erläutert. Der erste Teil wird durch GPS navigiert bis sich das ATV 249m hinter der ISS befindet. Danach wird der letzte Teil durch Videometer navigiert. Es wurden auch die einzelnen Aktionen erklärt, die während des Flugs von dem ATV ausgeführt werden können, wie zum Beispiel die verschiedenen Maßnahmen bei Fehlfunktionen: Hold, Retreat, Escape und Abort.

Nach dieser Stunde hatten wir den Auftrag uns Wissen über die ISS anzueignen. Zu diesem Zweck hat uns Mr. Ghiste ein Sachbuch gegeben. Als wir damit fertig waren, wartete schon die nächste Herausforderung auf uns, die sehr viel Zeit in Anspruch genommen hat. Wir sollten eine PowerPoint Simulation erstellen, die zeigt, wann welche Raumfahrzeuge an welchem Andockpunkt an der Internationalen Raumstation andocken und auch, wann diese wieder ablegen werden. Dazu mussten wir einen sehr detaillierten Plan studieren und uns auch Informationen aus dem Internet suchen.

International Space Station ISS

Die ISS befindet sich in 370 bis 460km Höhe in einer Umlaufbahn um die Erde. Wie der Name schon sagt ist dies ein internationales Projekt, an dem 16 Nationen beteiligt sind. Das Ziel dieser dauerhaften Mission ist es, das menschliche Leben zu verbessern, zu forschen und Tests in einer Umgebung mit sehr geringer Schwerkraft durchzuführen. Wenn die Station fertig gestellt ist, wird sie 74m lang und 110m breit sein und eine Masse von 419,6t haben.

Das größte europäische Segment der Station ist das Columbus Labor. Dafür werden beim EAC auch die meisten Astronauten trainiert.



Das Columbus Labor an der ISS

Meine Erfahrungen in der ersten Woche

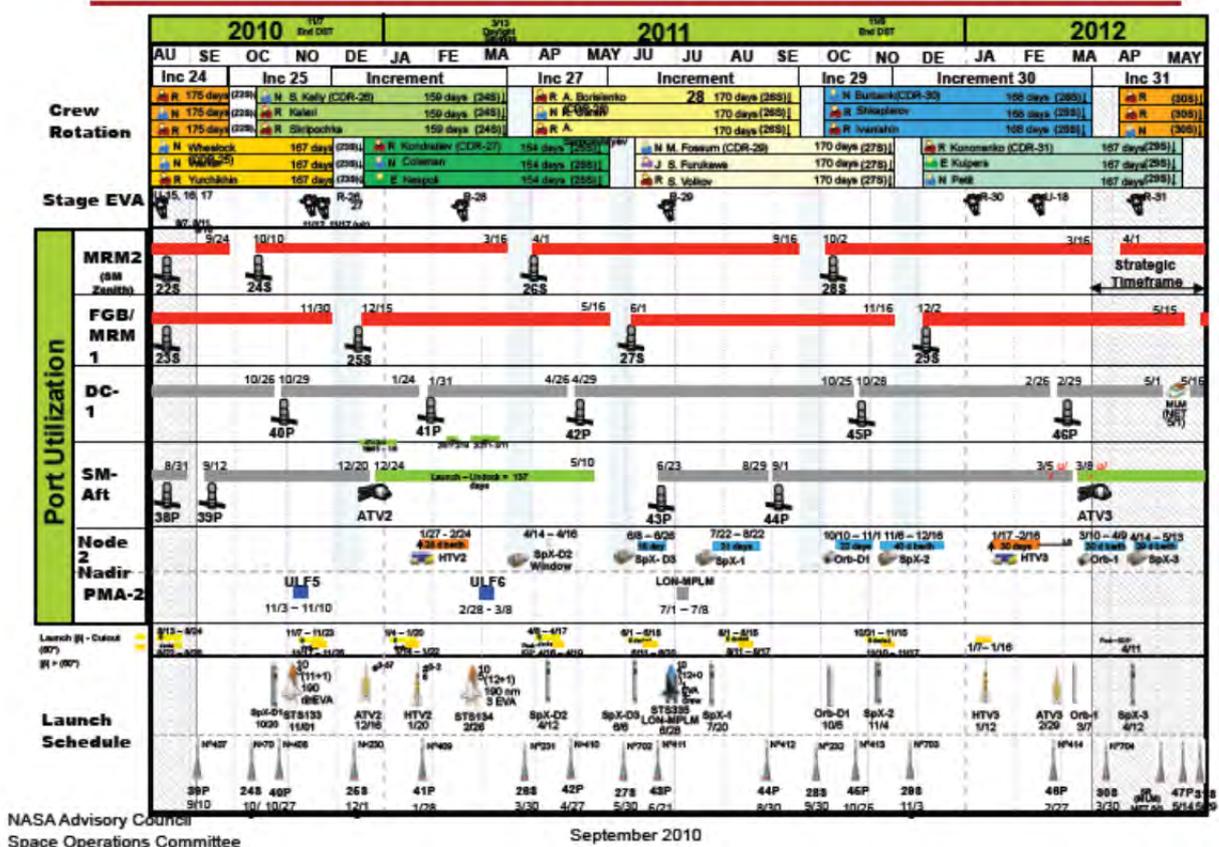
Im Nachhinein ist die erste Woche schnell vergangen, da fast immer etwas zu tun war. Natürlich war es manchmal ein bisschen langweilig, wenn wir einmal nicht wussten, was wir tun sollten und auch Mr Ghiste nicht fragen konnten, da er in einem Meeting war. Die meiste Zeit über war es aber sehr interessant und (vor allem die Führung durch die Einrichtung am Freitag) beeindruckend. Ich konnte mir ein sehr gutes Bild davon machen, wie ein normaler Arbeitstag im EAC abläuft und auch, dass Arbeiten nicht das Gleiche ist wie Schule. Größtenteils hat mir die erste Woche gut gefallen. Das liegt höchstwahrscheinlich auch daran, dass ich mich sehr für Raumflüge und Astronauten interessiere. Die Leute, die hier arbeiten sind alle sehr nett und hilfsbereit, was dazu beigetragen hat, dass ich mich hier sehr wohl gefühlt habe. Meine Aufgaben waren sich bisher immer sehr ähnlich und ich konnte das, in der Schule erlernte Wissen über PowerPoint, anwenden.

Meine Hauptaufgaben

Rotation Plan

Während des Praktikums hatte ich mehrere verschiedene Aufgaben und habe auch an verschiedenen Vorlesungen teilgenommen. Am längsten war ich allerdings mit dem Rotation Plan beschäftigt, mit dem ich am zweiten Tag angefangen habe und der jetzt immer noch nicht fertiggestellt ist. Wir haben den „Nasa ISS Flight Program Planning“ Plan (siehe Bild) bekommen. Dieser zeigt, welche Raumfähren an die ISS andocken und wie lange sie dortbleiben. Außerdem kann man darauf sehen, an welchem Docking Port sie andocken und, falls sie Astronauten an Bord der ISS bringen, auch ihre Namen und welchem „Increment“ (Besatzung) sie zugeteilt sind.

Crew Utilization and Port Rotation Graphic



Nasa ISS Flight Program Planning

Unsere Aufgabe bestand darin, aus diesem Plan eine Präsentation zu erstellen, damit die Astronauten richtig erkennen können, was sich an der ISS abspielt. Sie kennen zwar den Plan, aber, wie man oben erkennen kann, ist dieser sehr kompliziert und man braucht eine ganze Weile bis man ihn verstehen kann, geschweige denn die Raumfähre, nach der man sucht, findet. Mich hat es überrascht, wie viel da oben los ist. Die meisten Leute denken, dass selten, vielleicht alle paar Monate, eine Raumfähre andockt. Tatsächlich herrscht an der Raumstation aber Hochbetrieb.

In unserer Präsentation wird zunächst das Datum eingeblendet. Anschließend sieht man, wie die entsprechende Raumfähre an dem entsprechenden Docking Port anlegt. Wenn mit einer Sojus Raumfähre oder einem Space Shuttle Astronauten an Bord der ISS gebracht werden, wird unten links ein Bild der Crew eingeblendet und ESA Astronauten werden besonders gekennzeichnet.

Dies war nicht nur die Aufgabe, die am längsten gedauert hat, sondern auch die, die am schwierigsten war. Wir mussten zunächst im Internet nach Bildern von der ISS suchen, auf denen man gut erkennen konnte, wo welche Docking Ports sind und diese dann in das Bild der ISS, das schon in der Präsentation war, einfügen. Außerdem mussten wir Bilder der einzelnen Raumfähren finden, die gut für die Präsentation geeignet waren. Allein diese Suchaktionen haben sehr viel Zeit in Anspruch genommen, da wir auch erst einmal die Abkürzungen auf dem Plan entschlüsseln mussten. Eine andere Schwierigkeit bestand darin, die Animationen einzubauen, da die Fähren nicht immer die ganze Zeit an demselben Docking Port bleiben. Manchmal müssen sie ihren Platz wechseln, um den Weg für andere Transporter frei zu machen. Dies war eine große Herausforderung, da wir es schaffen mussten, dass sie sich nicht mehr bewegen, wenn sie einmal an dem richtigen Docking Port sind.

Mir hat diese Aufgabe relativ viel Spaß gemacht, weil es eine Herausforderung war, die wir gut gemeistert haben. Sie ist zwar noch nicht fertiggestellt, es müssen aber nur noch Kleinigkeiten geändert werden.

Sojus Simulator

Was mir am besten gefallen hat, war das Üben des Andockmanövers am Sojus Simulator. Die Sojus ist eine russische Raumfähre, die dazu dient Astronauten und Kosmonauten zur ISS zu bringen, wo dann Experimente durchgeführt werden. Am Anfang dachte ich, es sei einfach, die Sojus im Simulator an der ISS anzudocken. In Wahrheit ist das jedoch ziemlich schwierig, da die Reaktionen der Raumfähre sehr ungewohnt sind. Außerdem gibt es im Weltraum viel mehr Bewegungsmöglichkeiten, als auf der Erde. So kann sie sich nach vorne, hinten, links, rechts, oben und unten bewegen, aber sie ist auch in der Lage, sich um ihren Schwerpunkt nach vorne oder hinten zu neigen, sich nach links oder rechts zu wenden oder sich um die eigene Achse mit bzw. gegen den Uhrzeigersinn zu drehen. Für diese Bewegungsmöglichkeiten sind, wie im Bild zu sehen, zwei Regler nötig.



Sojus Simulator

Wenn sich die Sojus der ISS bis auf eine gewisse Entfernung genähert hat, wird ein Fadenkreuz sichtbar. Dieses Fadenkreuz muss man anfliegen, dabei muss man fortwährend auf seine Geschwindigkeit achten. Diese sollte zwischen 10 und 20 Metern pro Sekunde liegen.

Nach anfänglichen Schwierigkeiten habe ich es letztendlich aber doch geschafft, das Andockmanöver korrekt zu vollziehen.



Bildschirm des Sojus Simulator mit Fadenkreuz



Sojus Raumfähre an der ISS angedockt

Beurteilung des Praktikums

Nach diesen zwei Wochen im EAC habe ich vieles über die Raumfahrt dazu gelernt, und konnte mir auch ein gutes Bild vom Berufsalltag dort machen. Nachdem in der ersten Woche noch alles sehr beeindruckend war, hatte ich mich in der zweiten Woche schon an die Umgebung und die Arbeitsatmosphäre gewöhnt.

Alles in allem ist es aber nicht langweilig geworden, da es immer etwas zu tun gab und ich auch meistens Spaß dabei hatte. An meinen Aufgaben hat sich im Verlaufe des Praktikums nicht viel geändert, da ich sehr lange an dem Rotation Plan gearbeitet und zwei Tage lang am Sojus Simulator geübt habe.

Ich sollte am Ende meines Praktikums eine kleine Präsentation erstellen, in der ich meine Aufgaben beschreibe. Stéphane Ghiste hat dann ein paar Leute eingeladen, sie sich anzusehen. Sie hatten am Ende die Möglichkeit mir Fragen zu stellen, Dies führte dazu, dass ich mich noch einmal mit den Erfahrungen, die ich während meines Praktikums gemacht habe auseinandersetzen musste. Meiner Meinung nach war das eine gute Idee von Mr Ghiste. Mir hat mein Praktikum gefallen und ich kann mir gut vorstellen, später einmal irgendetwas in dieser Richtung zu machen.

Quellennachweiß:

Informationen über EAC:

Stéphane Ghiste

http://www.esa.int/esaHS/ESAJIE0VMOC_astronauts_0.html

Hanna Dregger (Mitpraktikantin)

Bild: Das Columbus Labor an der ISS:

<http://www.spacedaily.com/images/columbus-iss-bg.jpg>

Bild: Nasa ISS Flight Program Planning:

488110main_NAC_Space_Ops_Committee_Sept2010.pdf

Bilder: Bildschirm des Sojus Simulator mit Fadenkreuz, Sojus Raumfähre an der ISS angedockt, Sojus Simulator:

BNP Paribas March 2009 Soyuz approach and docking LAST.ppt (Präsentation von Mr Ghiste)