



Columbus Kontrollzentrum

(Überwachung und Koordination des europäischen Missionsbetriebes)



Columbus Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen, Deutschland. (Foto: DLR)

Das europäische Nutzlastbetriebszentrum für die Astrolab Mission befindet sich im Columbus Kontrollzentrum im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen bei München, Deutschland. Während der Mission wird das europäische Nutzlastkontrollzentrum unter der Leitung eines ESA Missionsleiters und seines Operations Management Teams verantwortlich sein für die Koordination des Betriebs der europäischen Experimente und Experimentiereinrichtungen an Bord der ISS sowie für die Überwachung der Aktivitäten des ESA-Astronauten Thomas Reiter.

Das europäische Nutzlastkontrollzentrum ist auch verantwortlich für die Koordination der Nutzlastunterstützungszentren (User Support and Operations Centres - USOCs) und anderer Nutzlastbetriebszentren. Diese Zentren, verteilt auf nationale Einrichtungen in ganz Europa, werden für bestimmte ESA-Experimente und Experimentiereinrichtungen auf der ISS verantwortlich sein. Von diesen Zentren aus können die Wissenschaftler ihre Experimente an

Bord überwachen. Die Experimentdaten werden an diese Zentren verteilt und Informationen von diesen empfangen, wie z.B. Anfragen zur Rekonfiguration von Experimenten und Experimentiereinrichtungen.

Das europäische Nutzlastkontrollzentrum wird auf alle Änderungen der Mission reagieren, erforderliche Entscheidungen koordinieren und Prioritäten setzen, falls eine Änderung Einfluss auf das europäische Wissenschaftsprogramm haben sollte. Eventuell auftretende Probleme werden in enger Zusammenarbeit mit den Missionskontrollzentren in Houston und Moskau sowie mit dem Nutzlastkontrollzentrum in Huntsville, Alabama, gelöst, das die Gesamtverantwortung für die ISS Nutzlastaktivitäten hat. Das europäische Nutzlastkontrollzentrum wird auch mit dem Europäischen Astronautenzentrum in Köln verbunden sein, das für die medizinische Unterstützung und Überwachung und die Sicherheit von ESA Astronauten während der Missionen verantwortlich ist.



Human Spaceflight
SPACE FOR LIFE

Informationen zur
Astrolab Mission



Kontrollzentren

Europäisches Astronautenzentrum, Köln, Deutschland

(Medizinische Unterstützung der Mannschaft)



EAC – Heimatbasis des European Astronaut Corps. (Foto: ESA)

Das Europäische Astronautenzentrum (European Astronaut Centre, EAC) der Europäischen Weltraumorganisation ESA liegt in Köln, Deutschland. Es wurde 1990 im Hinblick auf Europas Beschlüsse über die Programme der bemannten Raumfahrt gegründet und ist die Heimatbasis der 12 europäischen Astronauten, die Mitglieder des Europäischen Astronauten-corps sind.

Während der Astrolab Mission ist das Büro für die medizinische Unterstützung der Mannschaft (Crew Medical Support Office, CMSO) des EAC verantwortlich für die medizinische Unterstützung und Überwachung der ESA Astronauten. Das medizinische Unterstützungsteam besteht aus Flugärzten, Biomedizinischen Ingenieuren und Fachleuten auf den Gebieten Psychologie, Fitness und Rehabilitation.

Für Start, Landung und besondere Aktivitäten, wie amerikanische Außenbordeinsätze wird die medizinische Unterstützung durch das Team des Missionskontrollzentrums in Houston geleistet.

Russische Außenbordeinsätze werden vom Missionskontrollzentrum in Moskau unterstützt.

Während aller Missionsphasen kommt medizinische Unterstützung vom Medizinischen Kontrollraum des EAC. Dieser ist mit einem Biomedizinischen Ingenieur und einem Flugarzt besetzt, die im Schichtbetrieb an den Kontrollpulten arbeiten.

Die Hauptaufgabe des Teams ist die Überwachung der biomedizinischen und der Umweltbedingungen der Mannschaft, die Zusammenarbeit mit den medizinischen Betriebsteams der internationalen Partner, die Anleitung und Beratung für alle medizinischen Prozeduren, Fitness während der Mission und Gegenmaßnahmen. Zu seinen Aufgaben gehört eine tägliche oder wöchentliche medizinische Konferenz mit dem ESA Astronauten, abhängig von der Missionsphase. Das Büro für medizinische Unterstützung der Mannschaft kümmert sich auch um die medizinische Betreuung der Familien der Astronauten.



Human Spaceflight
SPACE FOR LIFE

Informationen zur
Astrolab Mission



Kontrollzentren

Europäische Nutzerunterstützungszentren

(Überwachung und Unterstützung der europäischen Experimente und Experimentiereinrichtungen)

Während der Astrolab Mission wird das Columbus Kontrollzentrum als europäisches Nutzlastkontrollzentrum verschiedene Nutzlastunterstützungszentren (User Support and Operations Centres - USOCs) koordinieren. Die Hauptverantwortung der USOCs ist die Unterstützung der Nutzer bei der Durchführung von Experimenten sowie die Verantwortung für Einzelexperimente oder Experimente in einer Vielzweck-Experimentieranlage. Wissenschaftler können ihre Experimente von den USOCs aus überwachen oder können von ihren Labors über die USOCs mit der ISS verbunden werden. Diese Zentren sind auf nationale Einrichtungen in ganz Europa verteilt.

USOCs können auch zusätzlich die Verantwortung eines Nutzlastunterstützungszentrums oder eines verantwortlichen Zentrums für eine Nutzlasteinrichtung haben. Ein Nutzlastunterstützungszentrum unterstützt bestimmte Funktionen einer ESA Experimentiereinrichtung, z.B. einen Experiment Container. Bestimmte Zentren haben die Verantwortung für eine ganze Vielzweck-Experimentiereinrichtung. Für die Astrolab Mission werden die folgenden Zentren zur Unterstützung des europäischen Wissenschaftsprogramms eingesetzt:

CADMOS (Centre d'Aide au Développement des Activités en Micropésanteur et des Opérations Spatiales, Frankreich) wurde 1993 bei der französischen Raumfahrtagentur CNES in



CADMOS-Kontrollraum. (Foto: CNES)

Toulouse gegründet, um die französischen bemannten Missionen auf der Raumstation MIR oder dem Space Shuttle zu unterstützen. Bei der Astrolab Mission wird es die Experimente Cardiocog, CULT, ETD, Card und Immuno unterstützen.

DAMEC liegt in Odense, Dänemark und entwickelte im Auftrag der ESA sowohl die europäischen Elemente des Lungenfunktionssystems als auch die wissenschaftlichen Schnittstellen und die Nutzungshardware für MELFI. Während der Mission wird DAMEC den Betrieb für das Lungenfunktionssystem, für MELFI und für die Experimente Card und NOA unterstützen.



DAMEC in Odense, Dänemark. (Foto: Innovision)

MARS (Microgravity Advanced Research and Support Centre, Italien) wurde als Konsortium der Universität Neapel „Federico II“ und Alenia Spazio im Jahre 1988 in Neapel gegründet. Es war an über 20 Raumflugmissionen beteiligt. Bei der Astrolab Mission wird MARS für das Altcriss Experiment verantwortlich sein.

MUSC (Microgravity User Support Centre, Deutschland), Teil des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln, wird das verantwortliche Zentrum für Matroshka sein und wird die Kubik-, Biologie-, GTS-2- und PK-3+ Experimente unterstützen. Es wird während der 12 S und 13 S Austauschperioden der Mannschaft auch von BIOTESC in Zürich, Schweiz, unterstützt.

N-USOC (Norwegen). Das norwegische USOC in Trondheim wurde 2002 gegründet und wird als das verantwortliche Zentrum die in Betriebnahme und den Flugbetrieb des Europäischen Modularen Kultivationsystems (EMCS) und des NASA Tropi Experiments im EMCS übernehmen. N-USOC wird Ingenieurunterstützung von ESC bei EADS in Friedrichshafen, Deutschland, erhalten, das die industrielle Entwicklung von EMCS geleitet hat.



Kennedy Space Center

(Betrieb des Shuttle beim Start und nach dem Flug)



Abschussraum beim Start des Hubble Weltraumteleskops mit Space Shuttle STS-31 am 24. April 1990. (Foto: NASA)

Die Steuerung und Überwachung des Shuttle während des Countdown und der ersten 7 Sekunden nach dem Start findet in einem der vier Abschussräume (firing rooms) des Startkontrollzentrums des Kennedy Space Center in Florida statt.

Der Abschussraum enthält Kontrollpulte für die verschiedensten Funktionen. Der Startdirektor leitet den Abschussraum, hat die Gesamtverantwortung für alle Startaktivitäten und die letzte Entscheidung zu starten oder anzuhalten.

Die Kontrollpulte werden zur Überwachung der Shuttle Systeme während des Countdowns und der ersten Sekunden des Starts benutzt: Navigation, Steuerungs- und Flugkontrollsysteme, Parameter des Haupttriebwerks um die Freigabe für seinen Start zu verifizieren, Steuertriebwerke, Umwelt- und Lebenserhaltungssystem, elektrische Energieversorgung.

Auch die Systeme der Startrampe werden vom Abschussraum aus kontrolliert. Dies umfasst die Füllung des Außentanks mit Treibstoff etwa 8 Stunden vor dem Start und das Rückfahren der

Zugangsbrücke, durch die die Mannschaft vor dem Start in das Shuttle einsteigt.

Während der letzten 9 Minuten werden die meisten Überprüfungen der Konfiguration und der Systeme durch Computer ausgeführt, aber die Ingenieure im Abschussraum überprüfen alles zusätzlich um sicherzustellen, dass das Shuttle bereit für den Start ist.

Bei T-31, (31 Sekunden vor der Zündung) wird ein automatischer Befehl an das Startsystem des Shuttle geschickt, das seine Triebwerke zum Start zündet. Wenn das Shuttle den Startturm verlassen hat, wird die Kontrolle an das Missionskontrollzentrum in Houston übergeben.

Neben der Starvorbereitung und dem Start des Shuttle ist das Kennedy Space Center auch der bevorzugte Landeplatz. Am Tag der Landung überwacht ein Team von Ingenieuren das Shuttle vom Abschussraum aus. Sobald das Shuttle gelandet ist und zu seinem Haltepunkt gerollt ist, geht die Verantwortung vom Missionskontrollzentrum in Houston wieder an das Kennedy Space Center über.



Missionskontrollzentrum - Houston, Texas

(Gesamtkontrolle der ISS Aktivitäten und Flugkontrolle für den Shuttle)



ISS Flugkontrollraum beim Missionskontrollzentrum Houston, Texas. (Foto: NASA)

Das NASA Missionskontrollzentrum im Lyndon B. Johnson Space Center in Houston, Texas, kontrolliert den Betrieb der bemannten Raumfahrt der NASA seit 1965. Verschiedene Kontrollräume unterstützen den Betrieb der ISS sowie der Shuttle Flüge.

Der Kontrollraum für die Internationale Raumstation begann seinen Betrieb am 20. November 1998. Er ist das Steuerungs- und Koordinationszentrum für alle ISS Aktivitäten einschließlich der Flugkontrolle. Der Shuttle Flugkontrollraum übernimmt die Kontrolle des Shuttle-Flugbetriebs vom Kennedy Space Center sieben Sekunden nach einem Shuttle Start, nachdem das Shuttle den Startturm verlassen hat bis das Shuttle nach der Landung zum Stehen kommt.

Die Ausstattung und Infrastruktur in jedem Kontrollraum ist im Prinzip identisch, jedoch ist der ISS-Kontrollraum kleiner, hat weniger Kontrollpulte und erfordert weniger Kontrollpersonal. Der ISS-Flugkontrollraum wird normalerweise von zwölf oder weniger Flugkontrollleuten betrieben im Vergleich zu 20 im Shuttle-Flugkontrollraum. Ein Flugkontrollleur bedient ein Kontrollpult für bestimmte Funktionen und wird dabei von anderen Flugkontrollleuten und

Ingenieuren an anderen Orten unterstützt. Die Überwachung läuft 24 Stunden pro Tag im Schichtbetrieb und benutzt anspruchsvolle Kommunikations- und Datenverarbeitungssysteme. Jeder Kontrollraum hat große Projektionswände an der Stirnseite, zwei im ISS Kontrollraum und drei im Shuttle Flugkontrollraum, sowie Kameras für Direktübertragungen.

Im Flugkontrollraum ist der Flugdirektor der Hauptentscheidungsträger und trägt die Verantwortung für den Gesamtbetrieb der ISS oder des Shuttle. Neben ihm sitzt der „CAPCOM“ (Capsule Communicator), der die Hauptverbindung zwischen dem Kontrollraum und der Mannschaft wahrnimmt. Andere Funktionen betreffen Steuerung, Navigation und Flugdynamik, die Überwachung der Thermalkontrolle von ISS oder Shuttle, Energieversorgung, Lebenserhaltungssystem, Missionskontrolle und Kommunikationssysteme, EVA und Roboterbetrieb, Planung der Mannschaftseinteilung, Gesundheit der Mannschaft und Öffentlichkeitsarbeit. Der Shuttle-Kontrollraum hat zusätzliche Funktionen für die Überwachung der Leistung des Haupttriebwerks, der Feststoffbooster, des externen Tanks und des Antriebssystems.



Missionskontrollzentrum - Moskau

(Verantwortlich für die russischen Module der ISS und Start, Aufstieg und Rückkehr der Soyuz/Progress Raumfahrzeuge)



ISS Kontrollraum beim Missionskontrollzentrum in Korolev bei Moskau. (Foto: NASA)

Das russische Missionskontrollzentrum, auch unter der russischen Abkürzung TsUP bekannt, liegt in Korolev (früher Kaliningrad) in der Nähe von Moskau. Das Zentrale Forschungsinstitut für Maschinenbau (TsNII Mash, das russische Akronym für Central Research Institute for Machine Building) betreibt das Zentrum im Auftrag der Russischen Föderalen Raumfahrtagentur Roscosmos.

Das Kontrollzentrum wurde 1973 gebaut, war der Standort für das Kontrollzentrum der Raumstationen MIR und Salyut und umfasst auch die Kontrollräume für Progress und Soyuz.

Das Flugkontrollpersonal ist in Teams organisiert und jede Funktion hat eine NASA-Kontaktperson im Missionskontrollzentrum Houston. Der Flugdirektor trifft grundsätzliche Entscheidungen und kommuniziert mit dem Missionsmanagementteam. Dies besteht aus dem Flugbetriebsdirektor, der für Entscheidungen in Echtzeit auf der Basis der Flugregeln verantwortlich ist, dem

Stellvertretenden Schichtmanager, der für die Kontrollpulte, Computer- und Peripheriegeräten des Kontrollraums verantwortlich ist, dem stellvertretenden Missionsbetriebsmanager, der für Kommunikation verantwortlich ist und dem Stellvertretenden Betriebsmanager für Astronautentraining.

Die Raumflüge werden von zahlreichen Experten in Flugkontrolle, Raumfahrttechnologie, Ballistik, Telemetrie, Kommunikation, Automation, Bahnverfolgung und Fachleuten von wissenschaftlichen Instituten unterstützt.

Ein großer Bildschirm an der Frontseite des Hauptkontrollraums zeigt Informationen über die Position der Raumfahrzeuge in der Umlaufbahn und weitere Daten, wie die abgelaufene Zeit der Mission, Telemetriedaten und Parameter der Umlaufbahn. Jeder Flugkontrollleur sieht weitere detaillierte Informationen auf dem Bildschirm seines Computers.



Human Spaceflight
SPACE FOR LIFE

Informationen zur
Astrolab Mission



Kontrollzentren

Nutzlastkontrollzentrum, Huntsville, Alabama

(Gesamtkontrolle der ISS Nutzlastaktivitäten)



Nutzlastkontrollzentrum in Huntsville, Alabama. (Foto: NASA)

Das Nutzlastkontrollzentrum (Payload Operations Center, POC) ist am Huntsville Operations Support Center im NASA Marshall Space Flight Center (MSFC) in Huntsville, Alabama angesiedelt. Es ist verantwortlich für die Gesamtkontrolle der wissenschaftlichen Forschung auf der ISS.

Der Nutzlastbetriebsdirektor des POC koordiniert alle Nutzlastaktivitäten mit dem Flugdirektor im Missionskontrollzentrum Houston, mit den internationalen Partnern, mit der Mannschaft und mit den Forschungseinrichtungen. Aus diesem Zusammenspiel werden die Zeitpläne der wissenschaftlichen Aktivitäten entwickelt. Der Nutzlastkommunikationsmanager am POC koordiniert die Sprachkommunikation zwischen der Mannschaft der Internationalen Raumstation und dem POC über Nutzlastangelegenheiten und erlaubt Forschern aus der ganzen Welt direkt mit der Mannschaft über ihre Experimente zu sprechen. Weitere Funktionen des POC betreffen die Sicherheit von Experimenten und von Änderungen, die Koordination von Experiment-Ressourcen, wie Energieversorgung, Zeitplanung,

Prioritäten, sowie Überwachung und Verarbeitung von Sprach-, Video- und Datenkanälen.

Die Zuständigkeit für die Steuerung der Nutzlasten und der Experimente ist über die ganze Welt verteilt. Jeder internationale Partner ist für den Betrieb seiner Nutzlasten in seinem Labor verantwortlich soweit dies in die vereinbarten Zeitpläne unter Aufsicht des POC fällt. Es gibt vier weitere Zentren in den USA, die ähnlich wie die europäischen USOCs das POC beim Betrieb bestimmter wissenschaftlicher Aktivitäten unterstützen.

Diese sind das MSFC, wo das POC angesiedelt ist, für Materialwissenschaften, Biotechnologie, Schwerelosigkeitsforschung und Entwicklung von Weltraumprodukten, das Ames Research Center in Kalifornien für Schwerkraft-, Biologie- und Umweltforschung, das John Glenn Research Center in Ohio für Flüssigkeitsforschung und Verbrennungsforschung und das Johnson Space Center in Houston, Texas, für menschliche Lebenswissenschaften einschließlich Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Mannschaft.