

Von Hubertus Wanke

„WE HAVE A MISSION!“

Das Raumfahrt- Kontrollzentrum

in Oberpfaffenhofen

In den frühen Morgenstunden des 9. Novembers 1969 saßen einige junge Ingenieure vor den schwarz-grünen Monitoren im Kontrollraum und erwarteten mit großer Anspannung die ersten Telemetriesignale. Wegen technischer Probleme in der vorgesehenen NASA-Bodenstation Winkfield übernahm nach einer Eilentscheidung der Projektleitung die neu errichtete Zentralstation des deutschen Bodenstationensystems (Z-DBS) bei Weilheim die Rolle der „Erstakquisition“.

Die Premiere war in doppelter Hinsicht gelungen. Weilheim meldete einen „solid lock“ der Telemetriedaten, und die Bildschirme im Kontrollraum füllten sich schlagartig mit den ersehnten Zustandsdaten der Satellitensysteme.

Dieses stark emotional empfundene Startereignis war gleichzeitig der Beginn einer hochinteressanten und spektakulären 35-jährigen Geschichte des Raumfahrt-Kontrollzentrums in Oberpfaffenhofen. Der erste deutsche Forschungssatellit „AZUR“ entstammt der 5. Version einer Satellitenstudie mit der Bezeichnung 625 A1 aus dem Jahr 1962.

Am 14.2.1968 wurde die DVL (Deutsche Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) vom Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung mit der Projektierung, der Errichtung und dem Betrieb des Deutschen Satellitenkontrollzentrums (GCC = German Control Center) beauftragt, nachdem schon zuvor im Jahr 1967 im Rahmen des Aufbaus eines deutschen Bodenbetriebssystems für wissenschaftliche Satelliten der Grundstein für die zentrale Sende- und Empfangsstation der DVL in Weilheim gelegt worden war.

Dieser Auftrag umfasste die Planung und Errichtung eines Gebäudes, den Aufbau eines qualifizierten Mitarbeiterstabes, die Beschaffung einer modernen technischen Ausrüstung und den Aufbau eines Bodenbetriebssystems für „AZUR“. Das Kernteam bestand aus dem Anfang März 1968 als Leiter des GCC berufenen Diplomphysikers Martin Schurer und fünf Mitarbeitern, die im DVL-Bereich Süd aus einigen Forschungsinstituten freigestellt wurden.

Die Herausforderung

Die gewaltige Aufgabe musste unter enormem Zeitdruck in anderthalb Jahren bewältigt werden. So wurde zügig eingestellt. Trotz stark ansteigender wirtschaftlicher Konjunktur in der zweiten Jahreshälfte

1968 und den Einschränkungen durch die vorgegebenen Eingruppierungsmöglichkeiten nach BAT wuchs das Team bis Ende 1968 auf 40 Mitarbeiter an. Physiker, Mathematiker, Elektroingenieure und Datentechniker stellten sich der großen Herausforderung, ein Boden- und Missionsbetriebssystem bestehend aus den vier Untersystemen Satellitenkontrolle, Bodenstationen, Datentechnik und Tests zu entwerfen und aufzubauen.

Die heute üblichen Studienrichtungen Luft- und Raumfahrttechnik sowie Informatik gab es nicht, und somit mussten die grundlegenden Kenntnisse in Zusammenarbeit mit dem Satellitenhersteller MBB (Messerschmitt-Bölkow-Blohm) und einigen NASA-Kontrollzentren erworben werden. Wie schwierig zum Teil die ersten Monate für die ins Wasser geworfenen Anfänger waren, zeigt ein Beispiel. Für Design, Definition der Satellitenkontrollprozeduren und der Bildschirmformate etc. war natürlich Studium und Analyse der Satellitendokumentation erforderlich. Erst ein Machtwort des AZUR-Projektleiters ermöglichte den „Zugang“ zum Satelliten, den Integrationstests in Ottobrunn und den Umwelttests im DVL-Institut für Simulation in Porz-Wahn. Während der ersten sechswöchigen Dienstreise nach USA im Januar 1969 ins „Multisat Control Center“ des Goddard Space Flight Centers konnten wertvolle Informationen über die Vorbereitung und den Betrieb einer Satellitenmission und der erforderlichen Werkzeuge gewonnen werden.

Pioniergeist und Zusammengehörigkeitsgefühl ermöglichten den Aufbau des Kontrollzentrums und der Bodenstationen, Tests der Anlagen und Training des Betriebspersonals in Rekordzeit. In Rekordzeit wurde auch das Gebäude errichtet. Nur acht Monate nach Baubeginn stand das neue Kontrollzentrum für die Installation der umfangreichen Geräte und Anlagen zur Verfügung. Die Mission stellte ungewöhnliche und unerwartete Anforderungen an das GCC-Team: Durch Ausfall des

Bordbandgerätes zur Speicherung der wissenschaftlichen Daten musste in einer so genannten Echtzeit-Mission ein Netzwerk von etwa zehn Bodenstationen eingesetzt werden. Dadurch konnte ein großer Teil der Experimentdaten „gerettet“ und der Erfolg sichergestellt werden. Es zeigte sich schon in der frühen Phase, dass optimierte Zusatzmaßnahmen am Boden die Konsequenzen von Bordproblemen reduzieren können. Die Rolle eines Kontrollzentrums für den Missionserfolg wurde zunehmend deutlich. Ein wichtiger Indikator für das Gelingen einer Mission ist die frühzeitige Feststellung der Raketenperformance: Wurde der Satellit mit der richtigen Lage und am definierten Ort im Orbit abgeliefert? Während man heute auf einem leistungsstarken PC die erste Orbitlösung in weniger als zehn Minuten erhält, musste für AZUR eine großraumfüllende CDC 3800 Rechenanlage die ganze Nacht eingesetzt werden. Diese Entwicklung kann nun auf viele Bereiche eines Missionsbetriebssystems übertragen werden.

In den Gründerjahren, Ende der Sechziger Anfang der Siebziger, mussten sechs weitere Projekte des ersten nationalen Raumfahrt-Programms auf den Weg gebracht werden: die beiden Sonnensonden HELIOS, die deutsch-französischen experimentellen Nachrichtensatelliten SYMPHONIE und die beiden Aeronomiesatelliten AEROS.

Erste Erfolge

Der Personalstand des neu entstandenen Kontrollzentrums wuchs auf etwa 100 Mitarbeiter. Die zusätzlichen, unterschiedlichen Anforderungen einer interplanetaren und einer geostationären Mission stellten eine große Herausforderung an Mensch und Maschine dar. Während die „Helianer“ eine einjährige Trainingsperiode im Jet Propulsion Laboratory für die Bereiche Mission Control, Groundstation, Communication und Orbit Dynamics absolvierten, wurde für SYMPHONIE ein deutsch-französisches Team gebildet, das sich gemeinsam auf die

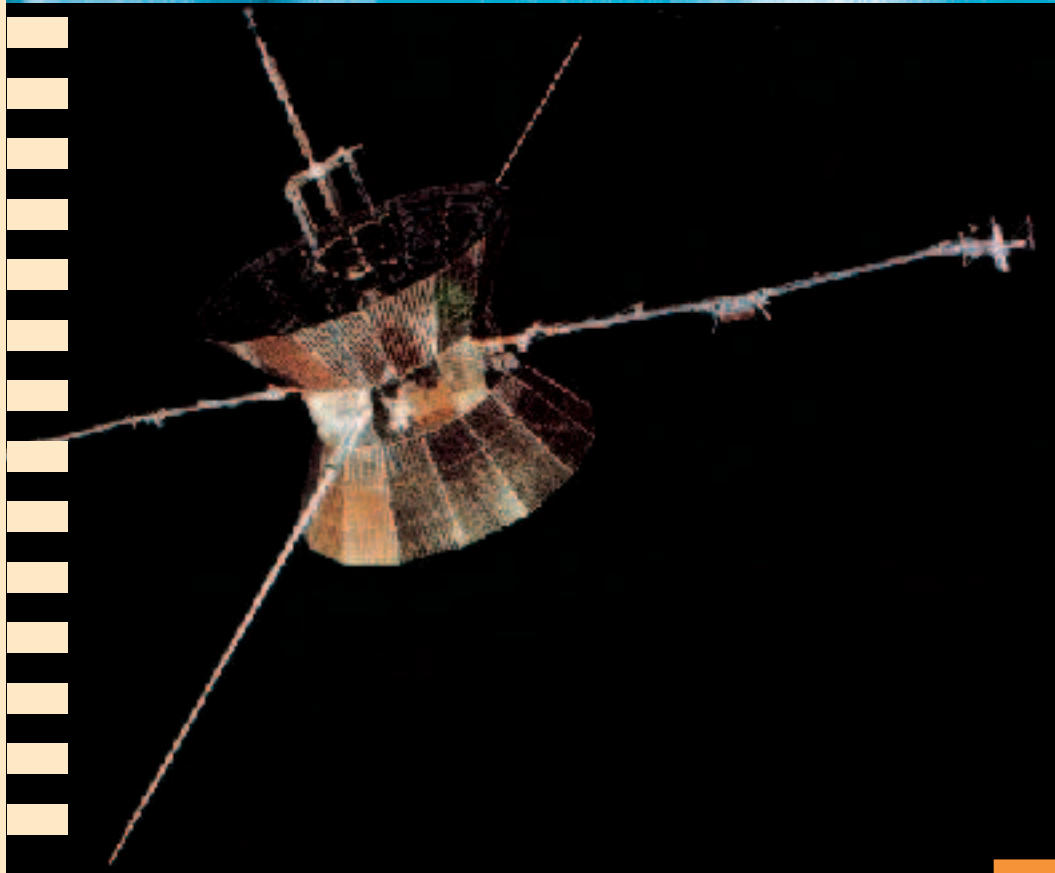
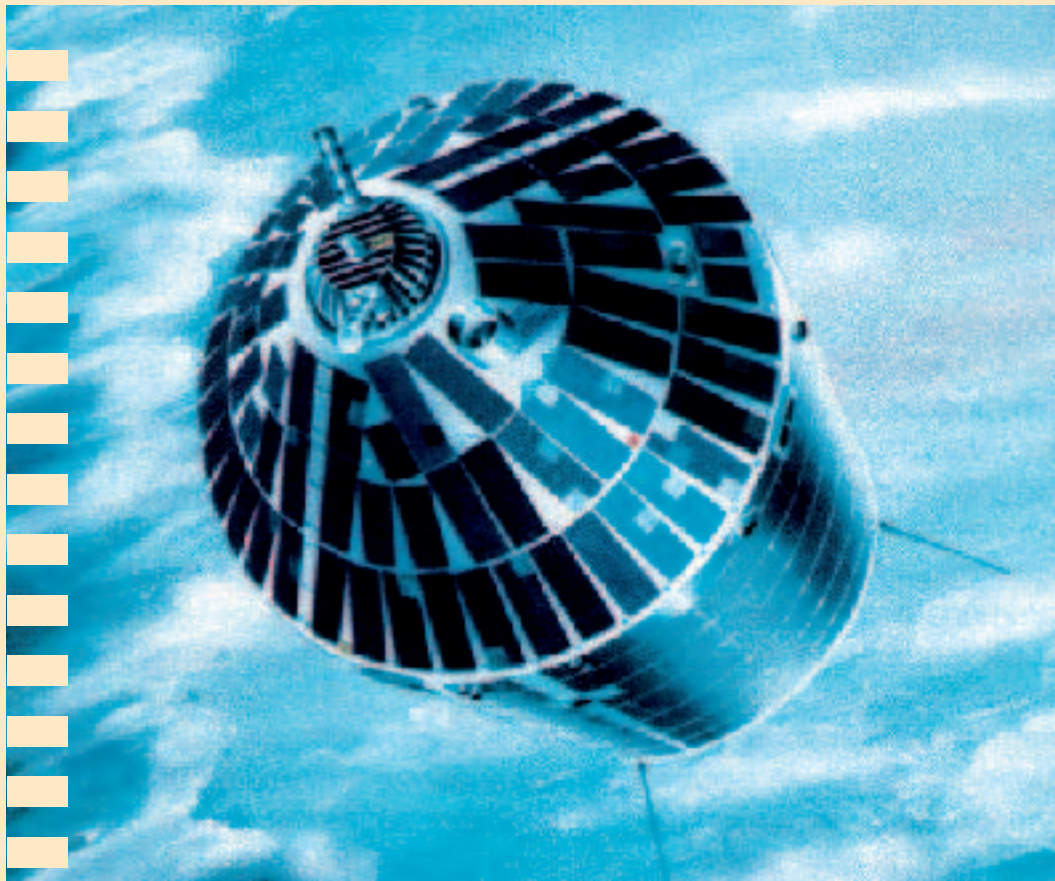
Abb. vorhergehende Seite: Ein Blick in den AZUR-Kontrollraum

Abb. oben: Der erste deutsche Forschungssatellit AZUR.

Abb. unten: Die Sonnensonde HELIOS.

weltweit erste Positionierung eines dreiachs-stabilisierten geosynchronen Nachrichtensatelliten vorbereitet. Alle drei Missionstypen waren außerordentlich erfolgreich: HELIOS absolvierte nicht nur die Nominalmission, sondern deckte in mehreren Missionsverlängerungen einen vollen Solarzyklus von elf Jahren ab und lieferte wertvolle Informationen für die weltweite Nutzergemeinde um die deutsch/amerikanische wissenschaftliche Projektleitung. Im Fall SYMPHONIE konnten die Grundlagen für die intensiven und hochaktiven Satellitenoperationen zur präzisen Navigation des Raumflug-Körpers auf seine Nominalposition in der 36.000 Kilometer hohen Umlaufbahn gelegt werden. Auch die beiden AEROS-Satelliten lieferten ein wertvolles und umfangreiches Erfahrungspotenzial im Umgang mit nominalem und nichtnominalem Satellitenverhalten im nahen Erdborbit. Erwähnenswert für diese erste Phase ist auch die DV-Philosophie, die aus heutiger Sicht doch eher abenteuerlich erscheint: Die genannten Missionstypen wurden in drei getrennten Kontrollräumen gesteuert: den „AZUR/AEROS“- , „SYMPHONIE“- und „HELIOS“-Kontrollräumen. Versorgt mit Telemetrie- und Telekommando – und anderen Monitoringinformationen – wurden die Satellitenoperatoren nur durch einen SIEMENS-306 Rechner, der im so genannten Time-sharing Verfahren alle für den Realtime-Betrieb durchzuführenden Datenverarbeitungsschritte und Routinen von bis zu vier Satellitenmissionen zu bewältigen hatte. Natürlich gab es eine Back-up Maschine, trotzdem bleiben aufregende, nervenanspannende Momente des „Troubleshooting“ in Erinnerung, die letztlich Expertise und Know-how der beteiligten Teams aufbauten.

Obwohl HELIOS und SYMPHONIE bis Anfang der 80er Jahre ihren Dienst verrichteten, zeichnete sich doch schon Mitte der 70er Jahre ab, dass dem so erfolgreichen ersten nationalen Raumfahrtprogramm keine Missionen folgen sollten: Nahezu das gesamte deutsche Raumfahrt-Budget diente der Entwicklung des europäischen Raumlabors Spacelab. Das Raumfahrt-Kontroll-



Vom Raumfahrt-Kontrollzentrum durchgeführte Missionen

Bemannte Missionen

- 1983 SPACELAB-1
- 1985 SPACELAB D1
- 1992 MIR 92
- 1993 SPACELAB D2
- 1994 X-SAR 1
- 1995 EUROMIIR 95
- 1996 MOMS / PRIRODA
- 1997 MIR 97
- 2000 X-SAR / SRTM

Wissenschaftliche Missionen

- 1969 AZUR
- 1972 AEROS-A
- 1974 AEROS-B
- 1974 HELIOS 1
- 1976 HELIOS 2
- 1984 AMPTE
- 1986 IRS 1A
- 1988 IRS 1B
- 1988 GALILEO
- 1990 ROSAT
- 1995 EXPRESS
- 1996 MARS 96
- 1997 EQUATOR-S
- 1999 ABRIXAS
- 2000 CHAMP
- 2001 BIRD
- 2002 GRACE

Beauftragte Missionen

- 1974 SYMPHONIE-A
- 1974 SYMPHONIE-B
- 1987 TV-SAT 1
- 1989 TV-SAT 2
- 1989 DFS KOPERNIKUS 1
- 1990 DFS KOPERNIKUS 2
- 1992 DFS KOPERNIKUS 3
- 1990 EUTELSAT II-F1
- 1991 EUTELSAT II-F2
- 1991 EUTELSAT II-F3
- 1992 EUTELSAT II-F4
- 1994 EUTELSAT II-F5
- 1995 EUTELSAT II-F6
- 1998 EUTELSAT W2
- 1999 EUTELSAT W3
- 2000 EUTELSAT W4
- 2001 EUTELSAT W1R
- 2002 EUTELSAT HB6/W5



zentrum hatte ernsthafte Auslastungsprobleme, manche sprachen sogar von einer möglichen Schließung.

Beginn der bemannten Raumfahrt mit FSLP

Ulf Merbold war als erster europäischer Wissenschaftsastronaut für den europäischen Jungfernflug der FSLP (First Spacelab Payload)-Mission ausgewählt, und entsprechend der BMBF- und ESA-Planungen sollten der ersten europäischen Spacelab-Mission bis zu 20 Missionen unter deutscher und weitere 20 unter ESA-Projektleitung folgen. Dieses gewaltige Missionsszenario vor Augen wurden fieberhaft Möglichkeiten einer Beteiligung des Raumfahrt-Kontrollzentrum gesucht. Einige positive Randbedingungen kamen den „Brainstromern“ in diesem kritischen Zeitraum zu Hilfe: Einerseits sollte die große finanzielle deutsche Beteiligung beim Einstieg Europas in die bemannte Raumfahrt in Deutschland einen sichtbaren Rückfluss finden und wissenschaftliche aber auch kommerzielle Ergebnisse der Öffentlichkeit präsentiert werden. Andererseits konnten nicht alle europäischen Spacelab-Experimentatoren in den Nutzerräumen des verantwortlichen Johnson Space Centers während der umfangreichen Test-, Simulations- und Trainingsphasen, insbesondere aber während der zehntägigen Flugphase von FSLP untergebracht werden. Die Idee des „Remote-POCC“ (Payload Operations Control Center) in Oberpfaffenhofen war geboren.

Der Plan war, den „heimatlosen“ europäischen Materialwissenschaftlern im Raumfahrt-Kontrollzentrum anhand der Zustandsdaten ihrer Nutzlasten und Experimente während des Fluges Kontrollkapazitäten anzubieten und an dem FSLP-Flug teilhaben zu lassen. Nach intensiven Abstimmungsphasen mit BMBF, DFVLR, NASA und ESA wurde das Konzept eingesehnet, das Budget bewilligt und ein völlig neuartiges Kontrollzentrum entwickelt, das vorerst beim FSLP-Flug auf einer „Non Interference

Abb. links: Space Shuttle mit ausgefahrter Radarantenne während der Mission X-SAR/ SRTM.

Basis“ oder „Listen only mode“ eingesetzt werden sollte. Immerhin war das POCC in Oberpfaffenhofen das erste Kontrollzentrum für bemannte Raumfahrtmissionen außerhalb der USA und der UdSSR, und das Vertrauen in eine gleichberechtigte Beteiligung an diesem völlig neuartigen Missionstyp mit Menschen im Orbit musste natürlich aufgebaut werden und wachsen. Wichtige Aufgabe war, die europäischen Nutzlastdaten, die ja vom Shuttle Columbia zunächst im Mission Control Center in Houston zwischengespeichert waren, über den Atlantik ins Raumfahrt-Kontrollzentrum zu bekommen. Mit Hilfe der Kommunikationstechnologie vor 20 Jahren gelang es, die Sprach-, Telemetrie- und Videodaten mit drei Satelliten-„Hops“ über TDRSS, Domsat und Intelsat nach Raisting und schließlich nach Oberpfaffenhofen zu übertragen. Die Überraschung war groß, als Ende November 1983 nach dem FSLP Start im Rahmen einer PR-Kampagne in einer vorerst nicht geplanten Übertragung aus dem Raumfahrt-Kontrollzentrum im bayerischen Fernsehen live der Spacelab „Ingress“, also das Einschweben von Ulf Merbold vom „Aftflight Deck“ in das Spacelab zu sehen war.

Dieser unerwartete PR-Event kennzeichnete die anschließende erfolgreiche Demonstration und Verifikation der wesentlichen Funktionen eines Kontrollzentrums für die bemannte Raumfahrt: die Kommunikation mit der Crew im Spacelab, die Übertragung der Daten aller Art vom Spacelab in das POCC, die Verfolgung und Ablauffolge der Nutzlastereignisse anhand einer „Timeline“ und vieles andere mehr.

Die Feuertaupe war bestanden, und die Ingenieure des Raumfahrt-Kontrollzentrums nahmen ein neues Projekt in Angriff: die Vorbereitung der beiden Spacelab-Missionen D1 und D2 unter deutscher Regie. Im Gegensatz zur eher passiven Begleitung bei FSLP übernahm die deutsche Projektleitung die volle Verantwortung für die Durchführung der wissenschaftlichen Mission. Die Wissenschaftsastronauten Ernst Messerschmitt und Reinhard Furrer

sowie Hans Schlegel und Ulrich Walter führten in enger Zusammenarbeit mit ihren Kollegen im Kontrollzentrum den Betrieb der Experimente aus den unterschiedlichsten Disziplinen von der Materialwissenschaft über die Robotik bis hin zu den Lebenswissenschaften durch. Die kurzen Missionszeiten von 7 bis 14 Tagen erforderten eine effiziente Arbeitsweise durch optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen wie Crewzeit, verfügbare Energie und Kommunikationsmöglichkeiten mit dem Boden, um nur einige zu nennen. Die Projekte mit den SAR-Sensoren X-Sar I und SRTM komplementierten die Beiträge des Raumfahrt-Kontrollzentrums zu den deutsch-amerikanischen Shuttle Projekten; damit wurde auch ein wesentlicher Grundstock für den Betrieb des Columbus-Moduls gelegt.

Eine neue Dimension der Kooperation eröffnete sich für das Raumfahrt-Kontrollzentrum nach der Öffnung des eisernen Vorhangs ab dem Jahre 1992. Für die deutsche Beteiligung an Missionen der russischen MIR-Raumstation wurde zunächst eine so genannte „Roof to Roof“ Satellitenstrecke zwischen dem Raumfahrt-Kontrollzentrum und dem russischen ZUP-Kontrollzentrum in Kaliningrad bei Moskau aufgebaut. Wurde die Hans-Dieter-Flade-Mission noch von einem kleinen deutschen Team aus dem ZUP unterstützt, so konnte die im ESA-Auftrag betriebene EUROMIR 95 Mission mit Thomas Reiter an Bord völlig aus dem Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen „geflogen“ werden.

Aus technischer Sicht trafen zwei unterschiedliche Welten aufeinander: Erstreckte sich die Zusammenarbeit der ersten 25 Jahre der Kontrollzentrums-Geschichte ausschließlich auf die westliche Hemisphäre, so konnte erstmalig Einblick in die russische Raumfahrt gewonnen werden. Die Kooperation gestaltete sich in jeder Beziehung außerordentlich erfolgreich und angenehm. Die technischen und operationellen Unterschiede wurden mit einem großen

Maß an Verständnis, Flexibilität und Entgegenkommen überbrückt. Eines von mehreren technologischen Experimenten bestand in der Steuerung der beweglichen Plattform auf dem Modul Kwant vom Raumfahrt-Kontrollzentrum aus, dessen Erfolg mittels einer fest installierten Farbfernsehkamera optisch beim Überflug einiger Teile Afrikas verifiziert werden konnte. Auch der Betrieb des Multispektralscanners MOMS auf dem MIR-Modul PRIRODA erwies sich als perfekte Kooperation, in der man fast täglich einen Fortschritt beim russisch-deutschen Betriebsteam feststellte. Die MIR 97 Mission mit Reinhold Ewald bildete den vorläufigen Abschluss der erfolgreichen und interessanten Kooperation mit Russland.

Mit der Unterstützung der bemannten Raumfahrt hat sich das Raumfahrt-Kontrollzentrum eine einzigartige Stellung im internationalen Vergleich erworben. In Oberpfaffenhofen werden wissenschaftliche Erdsatelliten, interplanetare Sonden, Nachrichtensatelliten und eben bemannte Missionen unterstützt.

Das Multimissions-Kontrollzentrum

Auch in den „traditionellen“ Disziplinen ging es nach der Durststrecke Mitte bis Ende der siebziger Jahre wieder bergauf. Zusammen mit NASA und SERC beschlossen das BMFT und DLR die gemeinsame dreifache Satellitenmission AMPTE (Active Magnetospheric Particle Tracer Explorers). Der vom Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik in Garching entwickelte und gebaute IRM-Satellit (Ion Release Module) stieß auf seiner Umlaufbahn mehrfach Barium- und Lithium-Ionenwolken aus, deren Wechselwirkung mit dem Sonnenwind und dem Erdmagnetfeld durch die gleichzeitig mit IRM gestarteten Tracersatelliten CCE (Charge Composition Explorer) der NASA und UKS (United Kingdom Subsatellite) untersucht wurde. Die wissenschaftliche Koordination der AMPTE Mission wurde in Echtzeit vom Raumfahrt-Kontrollzentrum aus mit den zugeschalteten Kontrollzentren in USA und UK geleitet.

Das Raumfahrt-Kontrollzentrum war an AMPTE ebenso beteiligt wie an GALILEO, der Jupitersonde, die mit großer Verspätung 1988 gestartet wurde. Die 30 Meter Antenne in Weilheim war vorgesehen, die Feld- und Teilchenexperimente während der viereinhalbjährigen Jupiteranflugphase zu empfangen. Leider konnte die „High Gain Antenne“ der Sonde nicht ausgeklappt werden, so dass sich die Beteiligung des Raumfahrt-Kontrollzentrums auf die Leitung des RPM-Teams (Retro Propulsion Modules) beschränkte, das im JPL die Vorbereitung und Analyse der zur Navigation der Sonde um die Jupitermonde erforderlichen Bahnmanöver durchführte. Der Erfahrungsgewinn dieser vieljährigen Tätigkeit im internationalen GALILEO-Team führte auch zu einer Steigerung der fachlichen Kompetenz. Auch das Röntgenastronomieprojekt ROSAT stellte große Anforderungen an das Kontrollzentrum. Die hochpräzise Ausrichtung des Wolterteleskops auf die zu untersuchenden Röntgenquellen einerseits, aber auch die täglich zu bewältigende Datenmenge von ein Gigabyte, um nur zwei zu nennen, waren Herausforderung genug, eine neue Generation der Kontrollzentrums-technik zu entwickeln. Nach anfänglichen Schwierigkeiten stand Anfang Juni 1990 ein bestens vorbereitetes und ausgetestetes Missionsbetriebssystem zur Verfügung, das nicht nur für die geplante Nominalmission von drei Jahren ihren Dienst tat, sondern nahezu zehn Jahre den Projektwissenschaftlern und den weltweit verteilten Röntgenastronomen zu wertvollen Daten verhalf. Nach Angaben von MPE übertraf der wissenschaftliche Erfolg zeitweilig sogar den der parallel stattfindenden Hubble-Mission. Dieser Erfolg wurde nicht zuletzt durch ein neu entwickeltes Missionsplanungssystem ermöglicht, das unter Einhaltung gewisser Randbedingungen die Steuerung des Teleskops von einer Röntgenquelle zur nächsten in einem Maße optimierte, dass im Laufe der Mission mehr als 100.000

neue Röntgenquellen am Himmel entdeckt werden konnten.

Einzug des Fernsehens

Auch im Bereich der Nachrichten- und Kommunikationssatelliten nahm die Entwicklung einen sehr erfolgversprechenden Verlauf. Durch die direktsendenden Fernseh- und Funksatelliten TV-Sat 1 und 2 sowie den Deutschen Fernmeldesatelliten DFS, Kopernikus 1 und 2 wurden auf der Erfahrung des SYMPHONIE-Programms Strategien und Verfahren für eine treibstoffoptimierte Positionierung entwickelt. Während bei TV-Sat die traditionell gute Kooperation mit den CNES-Kollegen aus Toulouse fortgesetzt wurde, erfolgte die DFS Projektarbeit im Auftragsverfahren für das FTZ (ehemals Fernmeldetechnisches Zentralamt der Bundespost) nach neuen Richtlinien. Das Raumfahrt-Kontrollzentrum musste einen Teil des Budgets durch so genannte Drittmittel auf dem freien Markt einwerben. Die erfolgreichen Positionierungen von TV-Sat 1 und DFS 1 steigerten die Konkurrenzfähigkeit beträchtlich. So konnte im Wettbewerb gegen CNES und ESOC ein bedeutender Auftrag von EUTELSAT gewonnen werden, der die Positionierung von zunächst drei Satelliten der zweiten Generation vorsah. Die neue Situation, unter forderndem Management und Kontrolle eines industriellen Auftraggebers mit einem knapp bemessenen Budget in kurzer Zeit ein Betriebssystem aufzubauen, stellte sicherlich eine neue Dimension von Anforderungen für das Team des Raumfahrt-Kontrollzentrums dar. Neue Verfahren technischer und administrativer Art wurden eingeführt und umgesetzt.

Die Experten wuchsen an der Aufgabe, und so konnte ebenfalls im Jahr 1990 das erste Flugmodell des EUTELSAT II, F1, erfolgreich auf seine Position im geostationären Orbit gesteuert werden. Die Qualität der Arbeit wurde vom Auftraggeber geschätzt, und so folgten weitere elf Aufträge, die alle zur vollsten Zufriedenheit abgewickelt

wurden. Die ständig wachsende Routine zeigt sich am besten darin, dass die Zeitdauer für die Positionierung von ursprünglich zwei Wochen auf unter eine Woche reduziert werden konnte.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass das erfolgsgewohnte Raumfahrt-Kontrollzentrum in den über 40 Raumfahrtmissionen auch einige Fehlschläge hinnehmen musste, die allerdings nicht durch das Kontrollzentrum verursacht wurden.

Während die Mission EQUATOR-S nach einer erfolgreichen ersten Phase vorzeitig abgebrochen werden musste, konnte das Projekt der Wiedereintrittskapsel EXPRESS wegen eines fehlerhaften Raketen-Einschusses nicht fortgesetzt werden. Auch die Mission ABRIXAS, die während der von der NASA propagierten „faster, better, cheaper“ Phase entwickelt wurde, musste ebenfalls schon nach einer Woche abgebrochen werden.

Einen wesentlichen Schwerpunkt stellt die Beteiligung an der Internationalen Raumstation ISS dar. Schon zu FSLP-Zeiten wurde über das Spacelab-Programm hinausgeplant und die ersten Vorbereitungen für das COF-CC getroffen. Die Columbus Orbiting Facility, die europäische Beteiligung an der ISS, erfordert ein Kontrollzentrum für den Betrieb des Columbus Moduls, die Kommunikation mit den beteiligten Einrichtungen und die Versorgung der europäischen Nutzerzentren mit Experimentdaten. Politische und technische Randbedingungen verzögerten den ursprünglich für 1992 geplanten Start des Columbus Moduls beträchtlich. So mussten die Studienarbeiten und Angebote der wechselvollen Geschichte von ISS und Columbus ständig dem jeweiligen Entwicklungsstand angepasst werden.

Die Zukunft

Erfreulicherweise konnte kürzlich der Auftrag, den das Raumfahrt-Kontrollzentrum

Abb. rechts: Raumfahrt-Kontrollzentrum des DLR in Oberpfaffenhofen. Blick in den Hauptkontrollraum während der D2-Mission (26.04. bis 06.05.1993).

von der ESA zur Entwicklung und Implementierung des Columbus-Kontrollzentrum erhielt, unterschrieben werden. Ein Angebot für den Betrieb des Columbus Moduls einschließlich Nutzlasten ist bei der ESA eingereicht und soll Mitte 2003 unterschrieben werden. Damit ist eine langfristige bis zu 20-jährige Auslastung des Raumfahrt-Kontrollzentrums gewährleistet.

Heute werden im Raumfahrt-Kontrollzentrum drei Missionen unterstützt. CHAMP und die zwei GRACE-Satelliten zur Untersuchung des Erdschwerefeldes sowie der DLR-Satellit BIRD mit doppelter Funktion in Forschung und Technologie. Die technische Evolution der Missionsbetriebssysteme über die dreieinhalb Jahrzehnte – auf die in diesem Bericht nicht eingegangen werden konnte – führte zu dem heute schon bewährten Multimissionsbetrieb. Unter effizienter Nutzung von Hardware- und Softwareelementen, Einsatz von integrierten Teams, Satellitenbetriebsprozeduren und Flugdynamikverfahren können Synergieeffekte und damit Einsparungen erzielt werden. Dieser Multimissionsbetrieb wird in den nächsten Jahren um zwei weitere Missionen ergänzt: Die beiden mit Synthetik Apertur Sensoren ausgestatteten Missionen TERRA SAR X für Erdbeobachtungsaufgaben mit kommerziellem und SAR Lupe mit sicherheitspolitischem Hintergrund. Neben den beiden Eckpfeilern COLUMBUS und dem Multimissionsbetrieb von Satelliten mit wissenschaftlichen, technologischen und kommerziellen Nutzlasten soll für die nächsten beiden Jahrzehnte ein weiterer dazu kommen: das europäische Navigationssatellitenprojekt GALILEO. Das Raumfahrt-Kontrollzentrum bewirbt sich zusammen mit weiteren europäischen Partnern um eine wichtige Rolle beim Betrieb der Konstellation von 30 GALILEO Satelliten.

Dr. Hubertus Wanke ist stellvertretender Leiter des Raumfahrt-Kontrollzentrums des DLR, Oberpfaffenhofen. ◀

