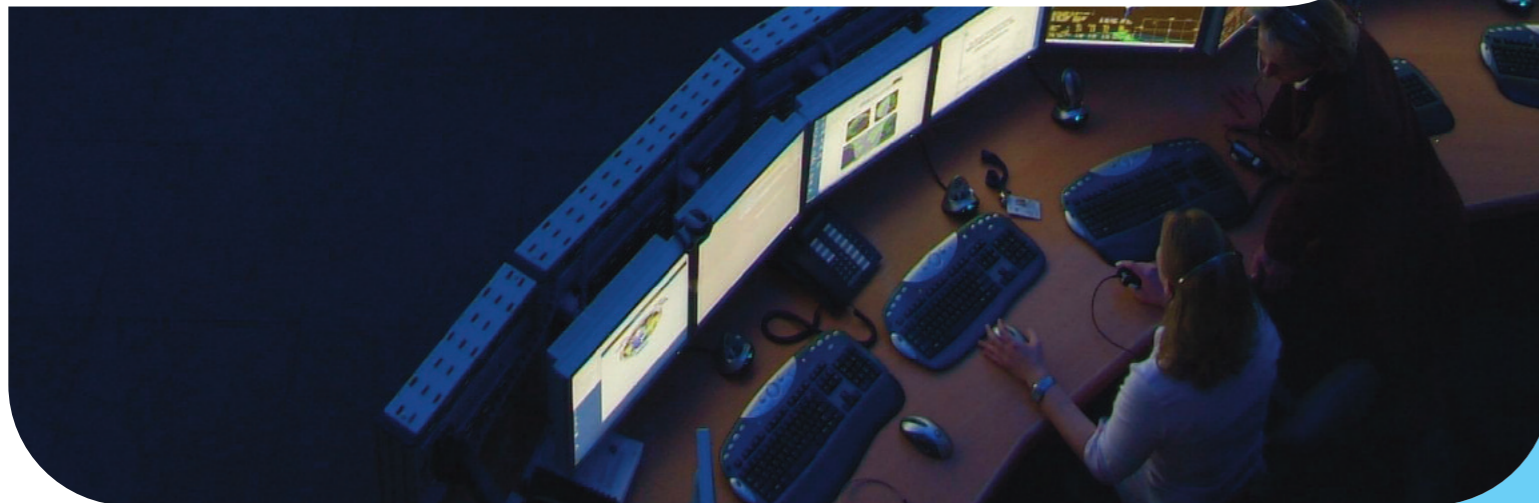




DIE ZUKUNFT HAT BESONNEN

Von Dr. Nicolaus Hanowski

Im Deutschen Raumfahrt-Kontrollzentrum GSOC des DLR



Nach den Tests und Probeläufen der letzten Tage ist es auffällig ruhig. Die intensiven technischen Diskussionen vor dem Start haben ein Ende. Die Atmosphäre im Kontrollraum 1 des Deutschen Raumfahrt-Kontrollzentrums ist nun gedämpft – ein Ausdruck der Konzentration auf die bevorstehenden Aufgaben. Während der letzten Stunden haben alle Missionsbeteiligten ihre Plätze eingenommen und sind in ihre Vorbereitungen vertieft. Auf dem Hauptbildschirm des abgedunkelten Kontrollraums ist die Trägerrakete zu sehen, die in wenigen Minuten den Satelliten in einen Transfer-Orbit bringen wird.

Nur etwa 30 Minuten nach dem Start und nach der Trennung von der Rakete wird der Satellit zum ersten Mal Daten an eine Antenne der angebundenen Bodenstationen senden. Wenige Augenblicke später erscheinen diese Daten auf den Bildschirmen der Betriebsspezialisten im Kontrollzentrum. Von kontemplativer Konzentration wechselt das Betriebsteam in einen Zustand intensiver und vielfach trainierter Aktivität. Alle Beteiligten, vom Subsystemspezialis-

ten bis zum Betriebsmanager, versuchen sich umgehend ein Bild vom Zustand des Satelliten und seiner Komponenten zu machen.

Energieversorgung, Thermalsystem, Kommunikation, Lageregelung und Bordrechner des Satelliten, aber auch das Flugdynamiksystem sowie die Signal- und Datenverarbeitung im Kontrollzentrum und an den Bodenstationen müssen schnell auf die sich rasch ändernden Situationen eingestellt werden. Der Satellit wurde während des Starts hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt und die Extreme von Vakuum und Strahlung im Welt- raum tragen ebenfalls dazu bei, dass er so kurz nach dem Start einer intensiven Betreuung bedarf. Das Zusammenspiel der Spezialisten im Kontrollraum ähnelt dem in einer gut organisierten Notaufnahme im Krankenhaus.

Das Betriebsteam, das auch Spezialisten des Satellitenherstellers und der Betreiberfirma umfasst, ist nun

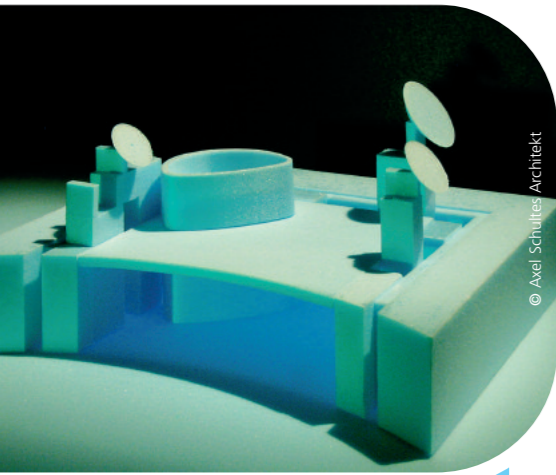
einige Stunden damit beschäftigt, den 200 Millionen Euro teuren Satelliten in einen sicheren Flugzustand zu versetzen. Gleichzeitig werden bereits Vorbereitungen für die Flugmanöver getroffen, mit denen der Satellit von seiner elliptischen Transferbahn auf den kreisförmigen geostationären Orbit in 36.000 Kilometern Höhe gebracht wird. Für diese Manöver wird mehrfach das Haupttriebwerk des Satelliten eingesetzt. Die Solarzellenflächen und Antennen des Satelliten werden entfaltet. Nachdem einander werden die verschiedenen Betriebsmodi des Satelliten durch das Abarbeiten der entsprechenden Flugprozeduren eingestellt.

Fehler im Verhalten des Satelliten werden durch ebenfalls vorbereitete Prozeduren und die entsprechende Kommandogabe rasch behoben. Müssen zusätzlich neue Prozeduren oder Einzelkommandos zum Einsatz kommen, tritt ein Freigabeverfahren unter Einbeziehung aller relevanten Spezialisten und Verantwortlichen in Aktion. Schon vom ersten Moment an gilt es, den Treibstoffverbrauch des Satelliten durch eine gute Manöverplanung so gering wie möglich zu halten. Denn die verfügbare Treibstoffmenge ist mitentscheidend für die Gesamtlebensdauer des Satelliten. Nach spätestens zehn Tagen wird der Satellit auf seiner vorgesehenen Position im Erdorbit sein. Dann kann er in den Routinebetrieb übergeben werden. Alle Spezialisten stehen für Notsituationen auch dann noch für ein schnelles Eingreifen bereit.

Satellitenstart



Satellitenbetrieb in einem der neun Kontrollräume des GSOC



Architekturmodell des künftigen Galileo-Kontrollzentrums

Insgesamt mehr als vierzig Mal hat das Deutsche Raumfahrt-Kontrollzentrum des DLR, das German Space Operations Center (GSOC) seit 1968 auf solche und ähnliche Weise unbemannte und bemannte Raumfahrzeuge in Betrieb genommen.

Die Raumflugmissionen decken im GSOC bereits heute ein sehr weites Spektrum an Anwendungen ab. Dieses reicht von der Technologieerprobung und Missionen mit Kommunikationssatelliten bis hin zur bemannten Raumfahrt und zur Erdbeobachtung.

So wurde mit den Missionen CHAMP, BIRD, GRACE 1 & 2 und TerraSAR-X eine erfolgreiche Betriebslinie für die Erdbeobachtungssatelliten des nationalen Programms eingerichtet. Mit den Missionen TanDEM-X und EnMAP wird diese auch in den nächsten Jahren mit immer komplexer werdenden Anforderungen fortgeführt. Alle Erdbeobachtungsmissionen werden bereits heute aus einer besonders zuverlässigen und kosteneffizienten Multi-Missionsumgebung des GSOC heraus betrieben. Diese ermöglicht vor allem auch einen reibungslosen Transfer von Erfah-

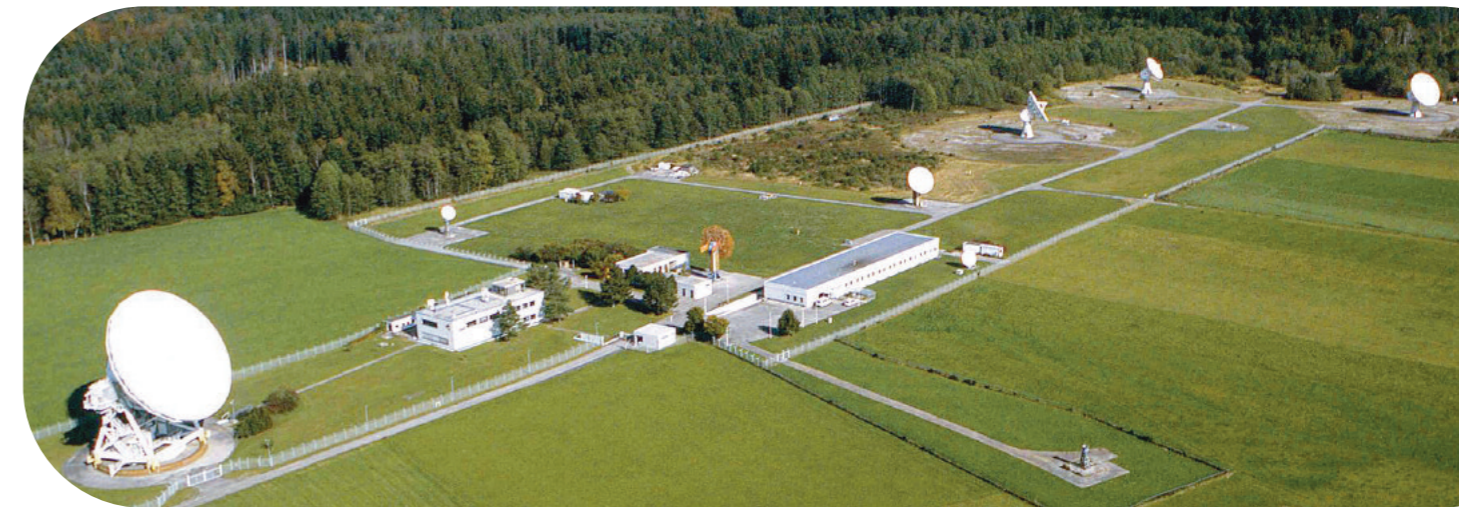
ung und Kompetenzen zwischen den Projekten.

Bereit für neue Missionen

Im Bereich der Kommunikations- und Navigationssatelliten hat sich bereits vor einigen Jahren ein Wandel vollzogen. Das GSOC beteiligt sich zwar noch immer unterstützend an der Durchführung von Missionen für EUTELSAT. Das Hauptaugenmerk liegt nun aber auf der Vorbereitung der Betriebsaufgaben für das europäische Navigationssystem Galileo, das im Endausbau auf 30 Satelliten im Orbit basieren wird. Neben der Betriebsbeteiligung beim Flug eines der Testsatelliten und der ersten vier Satelliten zur so genannten In-Orbit-Validation geht es vor allem um die Gestaltung des Betriebs für die Gesamtkonstellation. Zu diesem Zweck wird gerade ein neues Kontrollzentrumsgebäude in Oberpfaffenhofen errichtet, das im Jahr 2008



Das neue Gebäude des Satellitenkontrollzentrums nimmt Gestalt an



DLR-Bodenstation mit der großen 30-Meter-S-Band-Antenne



in Betrieb gehen soll. Das Galileo-Projekt ist das mit Abstand größte, das je im GSOC in Angriff genommen wurde.

Mit dem erfolgreichen Start und der Inbetriebnahme des ersten von fünf SAR-Lupe-Radar-Aufklärungssatelliten der Bundeswehr im Dezember 2006 durch das GSOC sind die sicherheitsrelevanten Missionen zu einer festen Betriebssäule geworden. Neben den Positionierungen der SAR-Lupe-Satelliten stellt insbesondere der Betrieb der zwei SAT-COMBw-Kommunikationssatelliten der Bundeswehr ab 2008 eine langfristige Kernaufgabe des GSOC im Sicherheitsbereich dar. Mit diesen Missionen erfüllt das GSOC nicht nur klassische Raumflugaufgaben, sondern leistet auch wichtige hoheitliche Dienste im Bereich der Kommunikation.

Das Jahr 2007 ist für das Raumfahrt-Kontrollzentrum vor allem bezüglich seiner Aufgaben in der bemannten Raumfahrt ein besonderes. Ihren Anfang nahm die bemannte Raumfahrt im GSOC vor rund 25 Jahren mit

SPACELAB-1. Es folgte die Unterstützung weiterer bemannter europäischer beziehungsweise deutscher Missionen mit dem Space Shuttle, zur MIR-Station und zur Internationalen Raumstation (ISS). Letzter Höhepunkt in der Vorbereitung auf die jetzt bevorstehenden Aufgaben war die ASTROLAB-Mission mit dem Astronauten Thomas Reiter, die im Dezember 2006 zu Ende ging. In Kürze wird der Erstflug des Advanced Transfer Vehicles, kurz ATV, zur Internationalen Raumstation vom GSOC unterstützt werden. Dann wird das Columbus-Kontrollzentrum im GSOC seiner eigentlichen Bestimmung nachkommen: Es übernimmt den Betrieb des europäischen Columbus-Moduls an der ISS.

Mit der Erfahrung aus seinem umfassenden Betriebsspektrum und mit seiner Bodenstation in Weilheim, stellt sich das Raumfahrt-Kontrollzentrum neuen Herausforderungen. Die intensive Technologieentwicklung im Bereich der autonomen Navigation und der Missionsplanung wird fortgeführt. Hinzu kommen neue Aktivitäten für zukünftige Missionen mit

anspruchsvollen robotischen Anwendungen sowie zur Durchführung von Explorationsmissionen. Mit seinen zusätzlichen Kompetenzen aus den Bereichen des Europäischen Astronauten-Trainings (EAC) und der Höhenforschungsraketen (MORABA), die ebenfalls Bestandteile des Raumflugbetriebs sind, empfiehlt sich das DLR so als eine der besten Adressen für die Durchführung von Raumfahrtprojekten in Europa.

Autor:

Dr. Nicolaus Hanowski ist im Raumflugbetrieb des DLR verantwortlich für die Entwicklung dieses Geschäftsfeldes.