

Meshbed Alpha Receiving Tests Authorization Documents

The Meshbed mission involves testing the capabilities of the FUSE antenna and the communications subsystem hardware on the satellite.

Section 1: Overview

Part of this testing will be the “alpha ops” test campaign, to evaluate performance of the system, receiving from 3rd party satellite radio systems. Alpha ops are listen-only passive receive tests of pre-licensed, pre-scheduled transmissions to ground terminal by 3rd party satellites. When Meshbed flies within the transmission beam of the 3rd party satellite, it will listen and relay the data back to Earth. To achieve the greatest radio system diversity and highest chances of a beam conjunction event, ASI has made agreements for such listening activity with several satellite operators. An agreement letter has been obtained from each operator, consenting to the specifics of the test, and they have each provided documentation about their transmissions and their authority to operate. The operators, their satellites, frequencies, agreement letters, and operating licenses are summarized in the following table.

Meshbed Passive Receive Alpha Ops Participants and Agreements

Operator	Mission	Int’l Code Designator	Test Frequencies	Agreement Letter	Operating License
University of Michigan	Cyclone Global Navigation Satellite System (CYGNSS)	2016-078A, 2016-078B, 2016-078C, 2016-078D, 2016-078E, 2016-078F, 2016- 078G, 2016-078H	2272.7 MHz	Section 2	Section 2
University of Stuttgart	Flying Laptop (FLP)	2017-042G	2263.50MHz	Section 3	Section 3
GomSpace	GOMX-4A also known as ULLORIAQ GOMX-4B	2018-015F 2018-015E	2208.8 MHz,	Section 4	Section 4
Open Cosmos	LacunaSat-2	In Process	2258.6 MHz	Section 5	In Process

Sections 2 through 5 of this document, describe each of the participants and their satellites, and present the letters approving Analytical Space to conduct passive listening to the downlinks. They also show the license authority by which the participants operate their satellites.

Section 2: University of Michigan - CYGNSS

The CYGNSS mission is operated by the University of Michigan for NASA. The permission letter follows. Following that, the Formulation Authorization Document identifies Chris Ruf / U of M as having position of responsibility to grant permission for Meshbed listening.

August 2, 2019

Via Email

Mr. Daniel Nevius
CEO & Co-Founder
Analytical Space, Inc.
501 Massachusetts Ave.
Cambridge, MA 02139
dan.nevius@analyticalspace.com

Re: Analytical Space, Inc. (“ASI”) Experimental Satellite Technology Demonstration with the Cyclone Global Navigation Satellite System (“CYGNSS”) Mission

Mr. Nevius,

This letter is to notify you that we approve of your experimental satellite, “Meshbed” - FCC Application File Number: 0306-EX-ST-2019; Call Sign: WO9XBG, conducting a technology demonstration by receiving and relaying signals from NASA’s CYGNSS mission. The purpose of the technology demonstration is to facilitate the development of ASI’s commercial satellite RF data relay services.

Specifically, the technology demonstration will consist of one or more passive-receive tests during regularly scheduled CYGNSS ground terminal passes. The CYGNSS team will provide you with notification of when our ground terminal passes will be so that you may schedule your receive-only tests. During those passes, Meshbed may receive the CYGNSS downlink signal, center frequency 2272.7 MHz, to test Meshbed’s ability to relay data from a satellite to the ground. Meshbed will not transmit to a CYGNSS satellite.

This approval is applicable for all eight satellites in the CYGNSS mission - International Code Designators: 2016-078A, 2016-078B, 2016-078C, 2016-078D, 2016-078E, 2016-078F, 2016-078G, 2016-078H. The CYGNSS team reserves the right to revoke this approval at any time.

As conditions of this test:

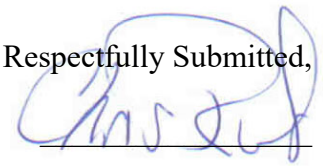
- ASI will notify the CYGNSS mission team when ASI will be receiving CYGNSS transmissions
- ASI will provide all CYGNSS data transmitted through the ASI system back to the CYGNSS mission team so it can be made public in accordance with the standard disclosure procedures of the CYGNSS mission
- Conduct of the technology demonstration does not give ASI any rights in or to CYGNSS data.
- ASI will be solely responsible for any costs associated with the technology demonstration. This approval does not constitute or anticipate the commitment of any resources in support of the technology demonstration by the CYGNSS Mission Team.

- ASI will be solely responsible for obtaining any approvals or licenses necessary to conduct the technology demonstration.

No funds shall be exchanged and this approval shall not serve as the CYGNSS team's endorsement of the capabilities of ASI or Meshbed. Additionally, ASI is solely responsible for verifying and validating the results of the demonstration. The CYGNSS Mission Team will not assess the performance of the test.

ASI is authorized to use and share the technical results of the technology demonstration. ASI is not authorized to refer to NASA or the CYGNSS Mission Team as a "partner" in the demonstration and ASI may not refer to NASA or the CYGNSS Mission Team in a way that creates the impression that ASI or the Meshbed technology has the support, sponsorship or endorsement of NASA or the CYGNSS Mission Team.

Respectfully Submitted,



Chris Ruf
CYGNSS Program Manager and Principal Investigator
cruf@umich.edu

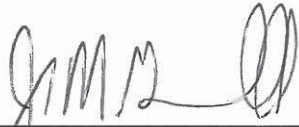
Cc:

Anthony Serafini
Experimental Licensing Branch Chief
Federal Communications Commission
445 12th Street, SW Washington, DC 20554
anthony.serafini@fcc.gov

Brooke Thornton
Mission Manager
National Aeronautics and Space Administration
300 E St SW, Washington, DC 20546
brooke.thornton@nasa.gov

PROJECT
FORMULATION AUTHORIZATION DOCUMENT

Cyclone Global Navigation Space Systems (CYGNSS)
Project



John Grunsfeld
Associate Administrator,
Science Mission Directorate

12/13/12

Date



for Dr. Michael Ereilich
Director, Earth Science Division
Science Mission Directorate

11/28/12

Date




Frank Peri
Program Manager
Earth Systematic Mission Program

11/15/12

Date

By signing this document, signatories are certifying that the content herein is acceptable as direction for managing this project and that they will ensure its implementation by those over whom they have authority.

CONCURRED BY:



Christine Bonniksen
Program Executive
Earth Science Division

16 Nov 12

Date



Dr. Ramesh Kakar
Program Scientist
Earth Science Division

11/20/2012

Date



James Wells
Mission Manager
Earth Systematic Mission Program

14 Nov 2012

Date

1.0 PURPOSE

The Cyclone Global Navigation Satellite System (CYGNSS) mission will provide new information on ocean surface winds during Tropical Cyclones (TC), including the eyewall, enabling advances in the knowledge of TC genesis and intensification. Measurements of ocean surface winds during precipitation associated with TC genesis and intensification are needed to understand the TC lifecycle and the environmental factors that affect the maximum intensification.

CYGNSS measurements will yield a critical data set that will enable science and applications users to better understand processes that link the ocean surface properties, moist atmospheric thermodynamics, radiation and convective dynamics in terrestrial water, energy and carbon cycles.

The CYGNSS mission is part of the Earth Venture (EV) element in the Earth System Science Pathfinder (ESSP) Program designed to provide innovative science data. The EV element of the ESSP Program is a complementary activity to the primary missions recommended by the U.S. National Research Council (NRC) *Earth Science and Applications from Space: National Imperatives for the Next Decade and Beyond*. The EV element is a primary recommendation; however the science provided by the selected mission under this activity are supplementary to the other NRC recommended missions

2.0 AUTHORITY

CYGNSS is a competed mission within the ESSP Program, with project management responsibility at the University of Michigan. The ESSP Program Office, located at Langley Research Center (LaRC), is responsible for overall program management. The ESSP Program reports to the Earth Science Division (ESD) within the Science Mission Directorate (SMD) at NASA Headquarters. In accordance with NPR 7120.5E, CYGNSS is a Category 3 Class D project, with the SMD Associate Administrator (AA) designated as the Decision Authority and the SMD Program Management Council providing management oversight. Figure 1 shows the lines of authority and reporting for CYGNSS.

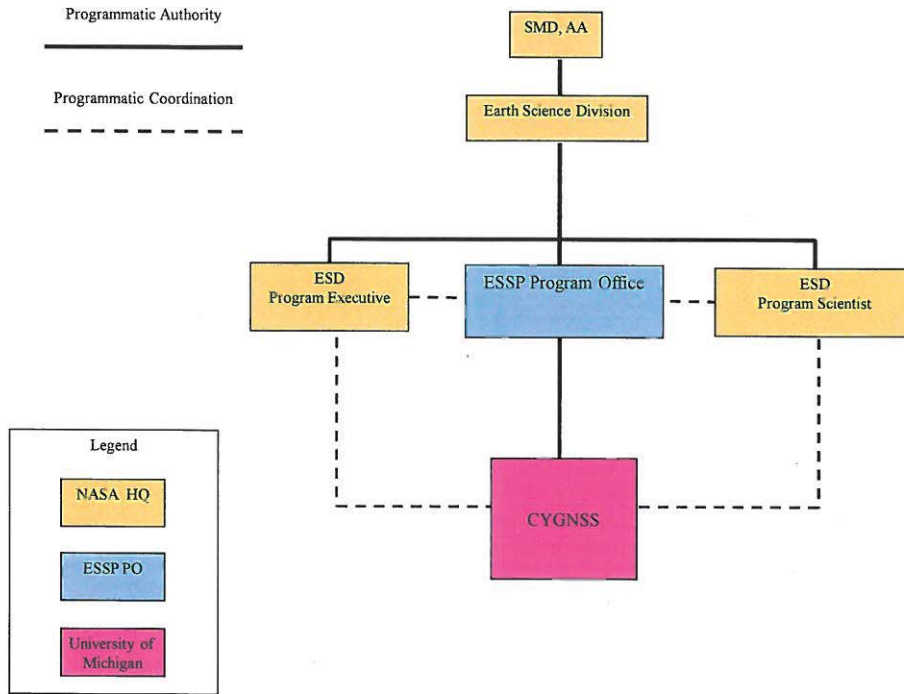


Figure 1. CYGNSS Lines of Authority and Coordination.

3.0 PROJECT GOALS AND OBJECTIVES

The objective of the CYGNSS formulation effort is to establish the necessary project content to ensure a successful Preliminary Design Review (PDR) leading to subsequently pass the Confirmation Key Decision Point (KDP) C.

The goal for Phase A is to fully develop a baseline mission concept, including the establishment of preliminary requirements, exploration of partnerships and performance of trade studies. A major product of Phase A is a set of refined and validated mission- and system-level requirements. As part of this effort, sensitivity analyses shall be generated for performance and cost. CYGNSS Phase A shall include all the activities leading to and supporting a System Requirements Review (SRR). Any partnership strategy will be finalized before SRR (see 5.0).

The goal for Phase B is to develop a mature set of requirements and establish a preliminary design that meets these requirements. Another goal is to develop mitigation strategies for key risk areas.

The CYGNSS project shall generate all applicable products/deliverables for Phases A and B, to meet the intent of those specified by NPR 7120.5E as tailored for the CYGNSS project using CYGNSS project identified processes and templates.

Key CYGNSS trade studies for Formulation are listed in Table 1.

Trade Study	Completion Milestone
Science end-to-end performance error sources, and validation approaches	SRR
Doppler Delay Mapping Instrument (DDMI) sizing trade analyses	SRR
CYGNSS Launch Vehicle Options accommodation study	SRR
Intra-CYGNSS Constellation Conjunction Analysis	SRR
DDMI nadir Antenna performance trade study	SRR
MOC and GDS capability and implementation study	SRR
Bus Voltage trade study	SRR
Reliability Trade analysis	PDR
Science on-orbit calibration and validation strategy options study	PDR
Preliminary Algorithm selection study	PDR
Science Performance Orbit Analysis	PDR
Mission decommissioning, de-orbit and disposal approach	PDR
Deployment Module Sequencer Implementation Study	PDR
Spacecraft-instrument fault protection and safing approach	PDR
Spacecraft-instrument command and data handling study	PDR
Ground Network - Ground data system – Science data processing system data volume, latency and interfaces study	PDR

Table 1. Formulation Period Trade Studies

4.0 INTERNAL PARTICIPANTS

The University of Michigan (UM) serves as a prime contractor to NASA for CYGNSS. UM will contract with Southwest Research Institute (SwRI) for development and integration of all spacecraft. The spacecrafts' deployment module will be implemented as an in-house development at Ames Research Center under the direction of UM and SwRI. NASA will acquire launch services for the CYGNSS Project.

5.0 EXTERNAL PARTICIPANTS

The CYGNSS Science Team (ST) shall be as originally proposed (including NOAA participation) by the PI and will provide science algorithms, science data validation, science analyses, publication of science results, as well as education and public outreach support for the CYGNSS project. The ST will exist until approximately the end of the CYGNSS prime mission.

Any additional external partnerships shall be coordinated with ESSP, ESD and Office of International and Interagency Relations (OIIR).

6.0 FUNDING

The CYGNSS mission is cost capped at \$150M in FY14 dollars. This cost includes all development and execution costs for Phases A thru F of the proposed mission. Of the \$150M, \$50M is reserved for NASA-provided launch services. The remaining \$100M is called the "PI managed cost" and shall encompass all mission expenses other than the launch vehicle. Launch vehicle costs exceeding \$50M will be provided by ESD.

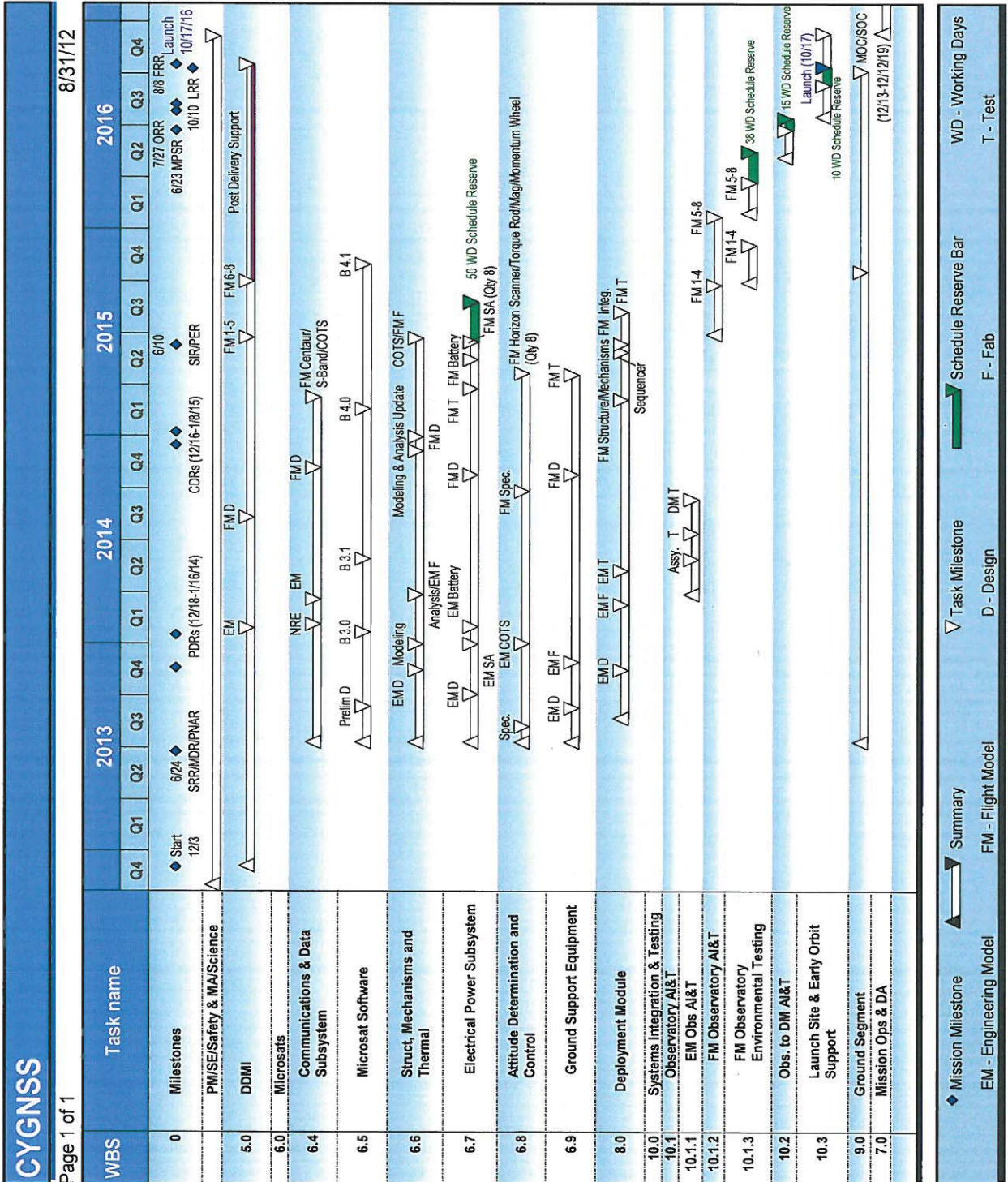
The CYGNSS Formulation budget is provided in Table 2. Values are in real year dollars.

\$M RY13	FY13	FY14	Total
Phase A	7.5		7.5
Phase B	4.9	8.3	13.2
Formulation Total	12.4	8.3	20.7

Table 2. CYGNSS Formulation NOA Profile (\$M)

Formulation period funds may be used on long-lead items as identified in the approved Formulation Agreement. Any partnerships established by the PI or project team shall not affect the ability of the project to meet level 1 requirements within the identified funding cap.

7.0 SCHEDULE



8.0 LIFE CYCLE REVIEWS

A listing of key Formulation reviews is provided in Table 3. Project internal reviews and Program Office assessments are not shown. A Standing Review Board (SRB) will be established to conduct major milestone reviews.

Review	Date	Comment
System Requirements Review (SRR)	Jun 2013	SRB review
Key Decision Point B (KDP-B)	Jul 2013	SMD-led review
Preliminary Design Review	Jan 2014	SRB review
Key Decision Point C (KDP-C)	Feb 2014	SMD-led review

Table 3. CYGNSS Review Schedule

Section 3: University of Stuttgart – Flying Laptop



University of Stuttgart
Germany

IRS • Pfaffenwaldring 29 • 70569 Stuttgart • Germany

Mr. Daniel Nevius
CEO & Co-Founder
Analytical Space, Inc.
501 Massachusetts Ave.
Cambridge, MA 02139
USA
dan.nevius@analyticalspace.com

Institute of Space Systems

Satellite Technology
Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner

Editor
Jonas Keim

70569 Stuttgart • Germany
T +49 711 685-69606
F +49 711 685-63596
e-mail:
keim@irs.uni-stuttgart.de
www.irs.uni-stuttgart.de

19 August 2019

**Subject: Analytical Space, Inc. ("ASI") Experimental Satellite
Technology Demonstration with the University of Stuttgart's Flying
Laptop Mission**

Dear Mr. Nevius,

This letter is to notify you that we approve of your experimental satellite, Meshbed - FCC Application File Number: 0306-EX-ST-2019; Call Sign: WO9XBG, conducting alpha ops technology demonstration with the University of Stuttgart's Institute of Space System's Flying Laptop ("FLP") mission. A copy of FLP's license, File Number 002-2016/BNetzA (223), as issued by the German Federal Network Agency (Bundesnetzagentur) is below.

Specifically, the alpha ops technology demonstration will consist of one or more passive-receive tests of FLP's tracking, telemetry, and command signal by Meshbed. These tests will take place during regularly scheduled ground terminal passes. The FLP team will provide you with notification of when our ground terminal passes will be so that you may schedule your receive-only tests. During those passes, Meshbed may receive the FLP telemetry signal at center frequency 2263.50 MHz, to test Meshbed's ability to relay data from a satellite to the ground. Meshbed will not transmit to a GomSpace satellite.

This approval is applicable for Flying Laptop - International Code Designator 20017-042G.

Best regards,

Prof. Dr. Sabine Klinkner
Head Satellite Technology and Robotic Systems

Jonas Keim, M.Sc.
Head of Satellite Operations

Bank
Baden-Württembergische Bank
Stuttgart – BW-Bank

IBAN
DE51 6005 0101 7871 5216 87

SWIFT/BIC
SOLADEST600

Umsatzsteuer-IdNr.
DE147794196



Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen



Übertragung der Orbit- und Frequenznutzungsrechte

Ausstellungsdatum: 06.12.2016

Gemäß § 56 Telekommunikationsgesetz (TKG) vom 22.06.2004 (BGBl. I S. 1190) werden hiermit der

Daten des Inhabers der Orbit- und Frequenznutzungsrechte

Name des Nutzungsberechtigten	Universität Stuttgart
Abteilung, etc.	Institut für Raumfahrtssysteme
Straße / Hausnummer	Pfaffenwaldring 29
PLZ / Stadt	70569 Stuttgart

unter der Nutzungsrechtenummer:

002-2016/BNetzA (223)

die Frequenzbereiche (Übertragungsrichtung) / Orbitposition/ Versorgungsgebiet

2 263.000 – 2 264.000 MHz	umlaufend	Beam TM-BEAML Beam TM-BEAMR
2 403.000 - 2 413.000 MHz		Beam TMBEAMA
2 083.000 – 2 084.000 MHz		Beam TM-BEAML Beam TC-BEAMR

zur Nutzung für das Satellitensystem

FlyingLaptop

mit Wirkung von 07.12.2016 bis 06.12.2021 übertragen

Datum der Erstübertragung: ---

Seite 2 von 4 der Übertragung der Nutzungsrechte mit Datum vom:	05.12.16	Nutzungsrechtenummer:	002-2016/BNetzA (223)
---	----------	-----------------------	-----------------------

Zugrunde liegende technische Merkmale gemäß Special Sections/IFIC der ITU

2739/API/A/8126 vom 05.03.2013

Umlaufendes System

Auflagen und Bestimmungen

- 1 Der Nutzungsberechtigte hat den ordnungsgemäßen Betrieb des Satellitensystems durch den Einsatz fachkundigen Personals sicherzustellen, so dass Gefahren für Dritte und für die ordnungsgemäße Abwicklung des Funkverkehrs nicht ausgehen können. Der Bundesnetzagentur ist umgehend mitzuteilen, von welchen Erdfunkstellen (und Backup-Stationen) die Satellitensteuerung erfolgt.
- 2 Der Nutzungsberechtigte ist verpflichtet, die Bestimmungen der ITU einzuhalten.
- 3 Die Vorschriften der Vollzugsordnung für den Funkdienst („Radio Regulations“, RR) zur Verhinderung "schädlicher Störungen" (Funkstörungen) sind vom Nutzungsberechtigten einzuhalten. Beim Auftreten von Störungen bei anderen Satellitensystemen oder bei anderen Funkdiensten, die durch die Nichteinhaltung hervorgerufen werden, kann die Bundesnetzagentur Betriebseinschränkungen oder ein Betriebsverbot aussprechen. Den Anweisungen der Bundesnetzagentur ist in solchen Fällen unverzüglich zu entsprechen. Das unternehmerische Risiko aus Betriebseinschränkungen trägt der Antragsteller. Die Kosten gehen nicht zu Lasten der Bundesnetzagentur.
- 4 Der Nutzungsberechtigte hat der Bundesnetzagentur die In- und Außerbetriebnahme von Funkstellen an Bord des Satelliten (auch Komponenten, soweit dies Einfluss auf die Belegung der Frequenzteilbereiche hat) sowie Änderungen an den kennzeichnenden Merkmalen des Betriebes unverzüglich anzuzeigen, so weit dies für die Umsetzung des Art. 11 RR und der Resolution 49 der ITU („Administrative Due Diligence“-Prozedur) oder für die Anwendung von § 56 Absatz 4 TKG von Belang ist.
- 5 Der Nutzungsberechtigte ist zur Einhaltung der Anhänge 2 und 3 (Tabellen der Frequenztoleranzen und der Pegel der unerwünschten Aussendungen), der speziellen Vorschriften in den Fußnoten des Artikels 5 (Zuweisungen) sowie im Artikel 21 und 22 (Weltraumfunkdienste) der RR verpflichtet.
- 6 Funkstellen an Bord von Satelliten sind konstruktiv so zu gestalten, dass entsprechend Artikel 22.1 RR eine sofortige Abschaltung der Aussendungen möglich ist, wenn der Nutzungsberechtigte im Störfalle von der Bundesnetzagentur dazu aufgefordert wird. Für den Fall des Versagens von Teilsystemen sind entsprechende Ersatzkomponenten (Redundanz) oder Fehler-Abfangkonzepte (Fail-Safe-Systeme, Watchdog-Schaltungen) zu realisieren, die eine unerwünschte Spektrumsbelegung durch unkontrolliert sendende Weltraumfunkstellen unterbinden.
- 7 Beim Betrieb sind Einschränkungen hinsichtlich der Aussendungen bei nicht-geostationären Systemen von bestimmten Bahnsektoren aus umzusetzen. Von den Grenzwerten des Artikels 22 RR darf auch am Ende der Lebensdauer des Satellitensystems nur abgewichen werden, soweit keine benachbarten Satellitensysteme oder sonstige Funkdienste gestört werden können und die Bundesnetzagentur dem zugestimmt hat.
- 8 Dem Nutzungsberechtigten können betriebliche Vorgaben zur Umsetzung von internationalen Standards zur Vermeidung von Weltraummüll (Space Debris) gemacht werden. Die Bundesnetzagentur kann dem Nutzungsberechtigten zum Betrieb am Ende der Lebensdauer in angemessenem Umfang und im Rahmen der technischen Möglichkeiten Weisungen erteilen, um die vorgenannten internationalen Standards konkret durchzusetzen.
- 9 Der Nutzungsberechtigte ist verpflichtet, den Schutz seiner Anmeldung gegenüber nachfolgenden ITU-Anmeldungen sicherzustellen. Hierzu gehört insbesondere, dass der Nutzungsberechtigte die Rundschreiben (Satellitensystem-Veröffentlichungen, IFIC) der ITU selbständig überwacht und bei der Bundesnetzagentur veranlasst, dass gegen Neuanmeldungen, die seine Rechte gefährden können, "Einspruch" (Kommentar nach Artikel 9 RR) eingelegt wird. Anträge sind spätestens 6 Wochen vor Ablauf der internationalen Frist an die Bundesnetzagentur zu richten, so dass eine Prüfung vor einer Weitergabe an die zuständige Fernmeldeverwaltung möglich ist. Der Nutzungsberechtigte ist grundsätzlich verpflichtet, bei der Klärung der Funkverträglichkeit konstruktiv mitzuwirken. Dies gilt im Zusammenhang mit Koordinierungsersuchen anderer Fernmeldeverwaltungen bzw. im Rahmen der nationalen Koordinierung auch im Fall nachrangiger Anmelderechte. Erforderlichenfalls hat der Nutzungsberechtigte an internationalen Koordinierungsgesprächen aktiv teilzunehmen, soweit es zur Wahrung der Anmelderechte nötig ist bzw. die Regularien der ITU dies erforderlich machen. Der Nutzungsberechtigte hat den Schutz des Satellitensystems und die Koordinierung gegenüber nachfolgenden Anmeldungen durch den Einsatz fachkundigen Personals sicherzustellen.
- 10 Der Nutzungsberechtigte ist verpflichtet, weitergehende Auslagen der Bundesnetzagentur im Rahmen

Seite 3 von 4 der Übertragung der Nutzungsrechte mit Datum vom:	05.12.16	Nutzungsrechtenummer:	002-2016/BNetzA (223)
---	----------	-----------------------	-----------------------

- der Anmeldung des Satellitensystems – insbesondere Kosten im Rahmen der „ITU Cost Recovery“ gemäß Council-Decision 482 und für die notwendige Teilnahme im Rahmen von betreiberseitigen Koordinierungsgesprächen – zu erstatten.
- 11 Der Nutzungsberechtigte ist nach erfolgreichem Start verpflichtet, umgehend die Registrierung des Weltraumgegenstands gemäß Weltraumregistrierungsabkommens zu veranlassen und der Bundesnetzagentur einen diesbezüglichen Nachweis vorzulegen.
 - 12 Der Nutzungsberechtigte hat durch technische Maßnahmen oder durch Verpflichtung der zur Nutzung berechtigten Dritten sicher zu stellen, dass die Bestimmungen dieser Übertragung von Orbit- und Frequenznutzungsrechten eingehalten werden.
 - 13 Der Verlust der Übertragungsurkunde, Namensänderungen, Anschriftenänderungen und identitätswahrende Umwandlungen sind der Bundesnetzagentur unverzüglich schriftlich anzuzeigen.
 - 14 Diese Übertragung schließt die Frequenzzuteilung nach §55(1) TKG ein. Frequenznutzungen durch Erdfunkstellen auf deutschem Hoheitsgebiet bedürfen einer gesonderten Frequenzzuteilung.

Rechtsbehelfsbelehrung*:

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Tulpenfeld 4, 53113 Bonn oder bei einer sonstigen Dienststelle der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.

Es dient einer zügigen Bearbeitung Ihres Widerspruches, wenn er bei der

**Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Referat 223,
Canisiusstr. 21, 55122 Mainz**

eingelegt wird.

Die Schriftform kann durch die elektronische Form ersetzt werden. In diesem Fall ist das elektronische Dokument mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz zu versehen.

Der Widerspruch hat keine aufschiebende Wirkung. Die Einlegung eines Widerspruches ändert nichts an der Wirksamkeit und Vollziehbarkeit des Bescheides.

Ort, Datum
Mainz, 07.12.2016

Im Auftrag

Christina Jandke
(Dienststelle)



Anlagen
Hinweise Satellitenfunk

Seite 4 von 4 der Übertragung der Nutzungsrechte mit Datum vom:	05.12.16	Nutzungsrechtenummer:	002-2016/BNetzA (223)
---	----------	-----------------------	-----------------------

*Hinweise zur Rechtsbehelfsbelehrung:

Für ein ganz oder teilweise erfolgloses Widerspruchsverfahren werden grundsätzlich Kosten (Gebühren und Auslagen) erhoben. Für die vollständige oder teilweise Zurückweisung eines Widerspruchs wird grundsätzlich eine Gebühr bis zur Höhe der für die angefochtene Amtshandlung festgesetzten Gebühr erhoben.

Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.bundesnetzagentur.de aufgeführt.

Anlage zur Übertragung der Orbit- und Frequenznutzungsrechte im Satellitenfunk

Hinweise zur Übertragung der Orbit- und Frequenznutzungsrechte

1. Die internationale Anmeldung von Satellitensystemen durch die Bundesnetzagentur führt gemäß der Konstitution und Konvention der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) (in nationales Recht umgesetzt mit „Bekanntmachung der Neufassung der Konstitution und Konvention der Internationalen Fernmeldeunion“ vom 08. Oktober 2001, Bundesgesetzblatt 2001 Teil II Nr. 33) und der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Radio Regulations, RR) zu Nutzungsrechten der Bundesrepublik Deutschland. Gemäß § 56 Telekommunikationsgesetz (TKG) überträgt die Bundesnetzagentur die aus der Anmeldung hervorgegangenen Orbit- und Frequenznutzungsrechte auf den Antragsteller. Dabei werden die Nutzungsrechte nicht abgetreten, sondern dem Nutzungsberechtigten lediglich zur Ausübung überlassen (Nutzungserlaubnis vergleichbar der Zuteilung von Frequenzen gemäß § 55 TKG). Die Übertragung der Orbit- und Frequenznutzungsrechte setzt voraus, dass die Bedingungen des § 56 Absatz 3 Satz 3 erfüllt sind.
2. Um die Ziele des Gesetzes - § 1 und § 2 TKG - sowie die internationalen Pflichten der Bundesrepublik Deutschland - Artikel 44 der Konstitution der ITU und die Nummern 0.2 und 0.3 der Präambel der RR - zu erfüllen, wird für eine Satellitensystemanmeldung neben der Verträglichkeit mit anderen Funkanwendungen auch ein rationeller Umgang mit den begrenzten natürlichen Spektrums-Ressourcen gefordert. Bei der Anmeldung eines Satellitensystems ist dementsprechend nur der für die beabsichtigten Dienste und Märkte nachvollziehbare Bedarf an Frequenzen und Orbitpositionen zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die Maßgaben des Frequenzbereichszuweisungsplans und des Frequenznutzungsplans zu beachten.
3. Für die Herstellung der Funkverträglichkeit mit anderen deutschen Satellitensystemanmeldungen und Funkdiensten ist nicht das förmliche Koordinierungsverfahren im Rahmen der ITU, sondern eine nationale Regelung anzuwenden. Dies geschieht im Rahmen einer nationalen Koordinierung. Die Koordinierung von beantragten Anmeldungen mit bestehenden deutschen Satellitensystemanmeldungen und ggf. auch mit terrestrischen Funkdiensten und der Radioastronomie erfolgt daher ausschließlich national zwischen den betroffenen Parteien und der Bundesnetzagentur ohne Einbindung der ITU. Die Bundesnetzagentur entscheidet bei nationalen Einsprüchen auf der Grundlage der ITU-Verfahren. Die nationale Koordinierung erfolgt zeitlich parallel zur internationalen Koordinierung. Ebenso wie bei der internationalen Koordinierung sind die Antragsteller selbst für die Durchführung von Studien zur Verträglichkeit der Satellitensysteme untereinander bzw. gegenüber anderen (terrestrischen) Funkdiensten in Deutschland zuständig. Dies gilt auch mit der Übertragung der Nutzungsrechte.
4. Eventuell entstehende Kosten für eine - infolge einer durch die Koordinierung festgestellten Unverträglichkeit mit anderen Frequenznutzungen - erforderliche Änderung oder Einschränkung des Satellitenfunkdienstes gehen nicht zu Lasten der Bundesnetzagentur.
5. Änderungen nach der Übertragung der Nutzungsrechte, insbesondere hinsichtlich des Antragstellers (vergleiche § 55 Absatz 6 und 7 TKG) und der Inbetriebnahme, sind unverzüglich der Bundesnetzagentur anzuzeigen.
6. Die Bundesnetzagentur übernimmt keine Gewähr für eine Mindestqualität oder Störungsfreiheit des Funkverkehrs. Ein Schutz vor Beeinträchtigungen durch andere bestimmungsgemäße Frequenznutzungen kann nicht in jedem Fall gewährleistet werden.
7. Diese Übertragung von Orbit- und Frequenznutzungsrechten berührt nicht rechtliche Verpflichtungen, die sich für die Frequenznutzer aus anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften, auch telekommunikationsrechtlicher Art, oder Verpflichtungen privatrechtlicher Art ergeben. Dies gilt insbesondere für Genehmigungs- oder Erlaubnisvorbehalte, insbesondere hinsichtlich des Weltraumrechts.
8. Der Nutzungsberechtigte ist für die Einhaltung der Übertragungsbestimmungen, für die Folgen von Verstößen und für die Entrichtung fälliger Gebühren und Beiträge im Zusammenhang mit der Übertragung verantwortlich.

Anlage zur Übertragung der Orbit- und Frequenznutzungsrechte im Satellitenfunk

9. Frequenzen und Orbitpositionen, die nicht mehr genutzt werden, sind unverzüglich durch schriftliche Erklärung zurückzugeben. Wird eine juristische Person, der Nutzungsrechte übertragen waren, aufgelöst, ohne dass es einen Rechtsnachfolger gibt, muss derjenige, der die Auflösung durchführt, die Frequenznutzungsrechteurkunde zurückgeben. Verstirbt eine natürliche Person, ohne dass ein Erbe die Nutzungsrechte weiter nutzen will, müssen diese vom Erben oder vom Nachlassverwalter zurückgegeben werden.
10. Eine Verlängerung der Nutzungsrechte ist rechtzeitig vor Erlöschen der Übertragung zu beantragen.
11. Nach Erlöschen der Übertragung der Nutzungsrechte ist die Urkunde nebst allen Anlagen an die Bundesnetzagentur zurück zu geben.

Section 4: GmSpace GOMX-4A (ULLORIAQ) and GOMX-4B

July 18, 2019

Mr. Daniel Nevius
CEO & Co-Founder
Analytical Space, Inc.
501 Massachusetts Ave.
Cambridge, MA 02139
dan.nevius@analyticalspace.com

**Regarding: Analytical Space, Inc. ("ASI") Experimental Satellite Technology
Demonstration with GomSpace**

Dear Mr. Nevius,

This letter is to notify you that we approve of your experimental satellite, Meshbed - FCC Application File Number: 0306-EX-ST-2019; Call Sign: WO9XBG, conducting alpha ops technology demonstration with the GomSpace Ulloriaq (GOMX-4A) and GOMX-4B mission. A copy of both satellites' license, (international designator 2018-015F and 2018-015E respectively), furnished by the Permanent Mission of Denmark to the United Nations Committee on Peaceful Uses of Outer Space (UNCOPUOS) in conformity with the UN Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space is attached.

Specifically, the alpha ops technology demonstration will consist of one or more passive-receive tests of GOMX-4A and GOMX-4B tracking, telemetry, and command signal by Meshbed. These tests will take place during regularly scheduled ground terminal passes. The GomSpace team will provide you with notification of when our ground terminal passes will be so that you may schedule the receive-only tests. During those passes, Meshbed may receive the satellites' telemetry signal at center frequency 2208.8 MHz, to test Meshbed's ability to relay data from a satellite to the ground. Meshbed will not transmit to a GomSpace satellite.

This approval is applicable for GOMX-4A and GOMX-4B.

Best Regards,



Frank Tobin, Chairman
GOMspace North America
ftobin@gomspacena.com
(703) 899-6608

**Secretariat**

Distr.: General

9 March 2018

Original: English

**Committee on the Peaceful
Uses of Outer Space****Information furnished in conformity with the Convention
on Registration of Objects Launched into Outer Space****Note Verbale dated 7 March 2018 from the Permanent Mission of
Denmark to the United Nations (Vienna) addressed to the
Secretary-General**

The Permanent Mission of Denmark to the United Nations (Vienna), in accordance with article IV of the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space (General Assembly resolution 3235 (XXIX), annex), has the honour to transmit information concerning space objects Ulloriaq and GOMX-4B, launched into orbit on 2 February 2018 at 0751 hours, 0 seconds UTC (see annex).



Annex

Registration data on space objects launched by Denmark*

Ulloriaq

Information provided in conformity with the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space

Committee on Space Research international designator	2018-015F
Name of space object	Ulloriaq
National designator/registration number	2018-DK-01
State of registry	Denmark
Other launching States	China
Date and territory or location of launch	2 February 2018 at 0751 hours 0 seconds UTC Jiuquan Satellite Launch Centre, China
Basic orbital parameters	
Nodal period	94.5 minutes
Inclination	97.3 degrees
Apogee	515.8 kilometres
Perigee	489.0 kilometres
General functions of space object	Ulloriaq is a 6U satellite working in a tandem operation with another 6U satellite, GOMX-4B. Ulloriaq is equipped with an Automatic Identification System (AIS) payload, Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) payload, an X-band receiver and a visual camera. The Ulloriaq demonstration is part of an analysis seeking to identify best practices and future efforts to reinforce the Danish Defence's surveillance of the Arctic within Denmark.

Additional voluntary information for use in the Register of Objects Launched into Outer Space

Website	www.gomspace.com
Space object owner or operator	GomSpace A/S, Langagervej 6, 9220 Aalborg East, Denmark
Launch vehicle	Long March 2D
Other information	Estimated date of deorbit: in 2031

* The information was submitted using the form prepared pursuant to General Assembly resolution [62/101](#) and has been reformatted by the Secretariat.

GOMX-4B**Information provided in conformity with the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space**

Committee on Space Research international designator	2018-015E
Name of space object	GOMX-4B
National designator/registration number	2018-DK-02
State of registry	Denmark
Other launching States	China
Date and territory or location of launch	2 February 2018 at 0751 hours 0 seconds UTC Jiuquan Satellite Launch Centre, China
Basic orbital parameters	
Nodal period	94.5 minutes
Inclination	97.3 degrees
Apogee	515.3 kilometres
Perigee	488.9 kilometres
General functions of space object	GOMX-4B is a 6U satellite working in a tandem operation with another 6U satellite, Ulloriaq. GOMX-4B is equipped with an Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) payload, a star-tracker, a propulsion module, a radiation hardness assurance (RHA) board and a hyperspectral camera. The purpose of the tandem operation is to demonstrate inter-satellite linking and station-keeping capabilities (satellite separation and orbit control) through GOMX-4B's propulsion system.

Additional voluntary information for use in the Register of Objects Launched into Outer Space

Website	www.gomspace.com
Space object owner or operator	GomSpace A/S, Langagervej 6, 9220 Aalborg East, Denmark
Launch vehicle	Long March 2D
Other information	Estimated date of deorbit: in 2031

Section 5: Open Cosmos LacunaSat-2

As of the date of this submittal, Open Cosmos is in the process of obtaining a license for LacunaSat-2 from the UK Space Agency. This exhibit will be revised to include the license, when it is received. The permission letter follows:



Open Cosmos Ltd. | Electron Building, Fermi Avenue,
Harwell, OX11 0QX, United Kingdom

Mr. Daniel Nevius CEO & Co-
Founder Analytical Space, Inc.
501 Massachusetts Ave.
Cambridge, MA 02139
dan.nevius@analyticalspace.com

Re: Analytical Space, Inc. ("ASI") Experimental Satellite Technology Demonstration with
Open Cosmos

Mr. Nevius,

This letter is to notify you that we approve of your experimental satellite, Meshbed - FCC
Application File Number: 0306-EX-ST-2019; Call Sign: WO9XBG, conducting alpha ops
technology demonstration with the Open Cosmos LacunaSat-2 mission. A copy of the
LacunaSat-2 license as issued by the UK Space Agency will be sent once acquired.

Specifically, the alpha ops technology demonstration will consist of one or more passive-
receive tests of LacunaSat-2's tracking, telemetry, and command signal by Meshbed. These
tests will take place during pre-scheduled ground terminal passes. The Open Cosmos team will
provide you with notification of when our ground terminal passes will be so that you may
schedule your receive-only tests. During those passes, Meshbed may receive the satellite's
telemetry signal at center frequency 2258.6 MHz, to test Meshbed's ability to relay data from a
satellite to the ground. Meshbed will not transmit to the Open Cosmos satellite.

This approval is applicable for LacunaSat-2.

Best regards,

Sharper

Sam Harper
Chief of Staff