

01  
2022

Doppelsieg von  
**Beetle ForTech**  
bei Space Oscars

The Navigation **FLASHLIGHT**

22.  
Jahrgang

EGNOS Update

PNT am Mond

Veranstaltungen

## Inhalt 1|2022

EGNOS Update .....	3
PNT am Mond .....	5
Galileo & Copernicus Masters .....	7
Studierendenförderung .....	10
Veranstaltungshinweise .....	11
Ausschreibungen im Bereich GNSS ...	13

### WERBUNG



**BRIMATECH**

Bridging Markets and Technologies

We talk to experts and observe users. We investigate trends and factors impacting market success. We develop business models and strategic concepts.

### Editorial

Philipp Berglez  
OVN Vorstand



#### Liebe Leserin, lieber Leser,

ich darf Sie an dieser Stelle als neuer Leiter des wissenschaftlichen Beirats recht herzlich begrüßen. Mein Name ist Philipp Berglez und ich bin seit Oktober 2021 der neue Professor für Navigation an der Technischen Universität Graz. Der wissenschaftliche Beirat ist laut Statuten das technisch-wissenschaftliche Beratungsorgan des Vereins hinsichtlich des Programms und koordiniert Tagungen und Symposien mit dem Vorstand.

Auch dieses Jahr haben wir wieder versucht, ein interessantes und informatives Programm zusammenzustellen. Am 1. Juni 2022 wird das nächste Navigations Get-Together zum Thema „Position integrity for road-based applications“ an der TU Wien stattfinden. Für den Sommer ist ein Webinar zum Thema „Österreichische Start-ups im Bereich Navigation“ geplant. Im Herbst freue ich mich, Sie an der TU Graz zu einem weiteren Get-Together begrüßen zu dürfen. Abgerundet wird das diesjährige Programm durch die AHORN 2022, die von unseren Schweizer Kollegen organisiert wird.

Nach mehr als zwei Jahren, in denen ausschließlich virtuelle Veranstaltungen möglich waren, ist der Wunsch nach Präsenzveranstaltungen natürlich groß. Der Vorstand und ich würden uns sehr freuen, Sie bei einer der nächsten OVN Veranstaltungen persönlich zu treffen.

Abschließend darf ich Ihnen viel Spaß beim Lesen der neuen Flashlight-Ausgabe wünschen!

Philipp Berglez

### Impressum

**Herausgeber** Österreichischer Verein für Navigation<sup>©</sup> (OVN)

**Inhaber** Österreichischer Verein für Navigation<sup>©</sup> (OVN), Steyrergasse 30, 8010 Graz, ZVR-Zahl: 110115751

**Redaktion** Dr. Nina Magnet, OHB Digital Solutions GmbH, [nina.magnet@ohb-digital.at](mailto:nina.magnet@ohb-digital.at)

Prof. Dr. Robert Weber, Technische Universität Wien, [robert.weber@tuwien.ac.at](mailto:robert.weber@tuwien.ac.at)

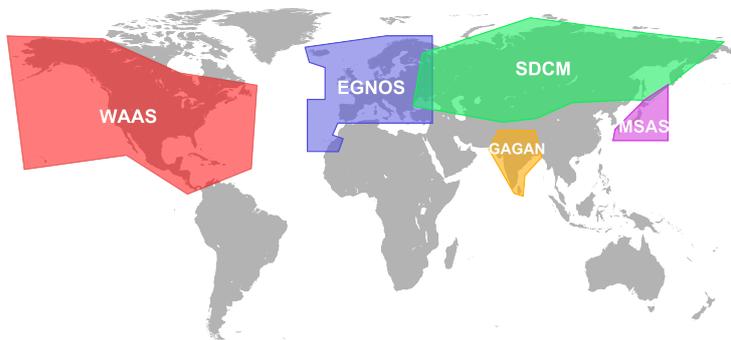
**Internet** [www.ovn.at](http://www.ovn.at)

Falls Sie **The Navigation FLASHLIGHT** nicht mehr erhalten möchten, kontaktieren Sie bitte ein Mitglied des Redaktionsteams.

## EGNOS Ausbau in allen Bereichen der Mobilität

Der *European Geostationary Navigation Overlay Service* (EGNOS) arbeitet derzeit an einem neuen maritimen Service, der die bereits veralteten, kostspieligen, bodengestützten Systeme an der Küste überflüssig macht. Außerdem soll die nächste EGNOS V3 Generation bis 2028 online gehen - sobald GPS L5 für betriebsbereit erklärt wird.

EGNOS ist, wie auch das amerikanische WAAS (*Wide Area Augmentation System*), ein regionales *Overlay*-System, das auf einem Netzwerk von Bodenstationen und Transpondern auf geostationären Satelliten basiert. Diese Stationen sammeln Messdaten zu GNSS-Satelliten und betten Korrekturdaten in das EGNOS-Signal ein, das den Nutzern über die geostationären Satelliten zur Verfügung gestellt wird.

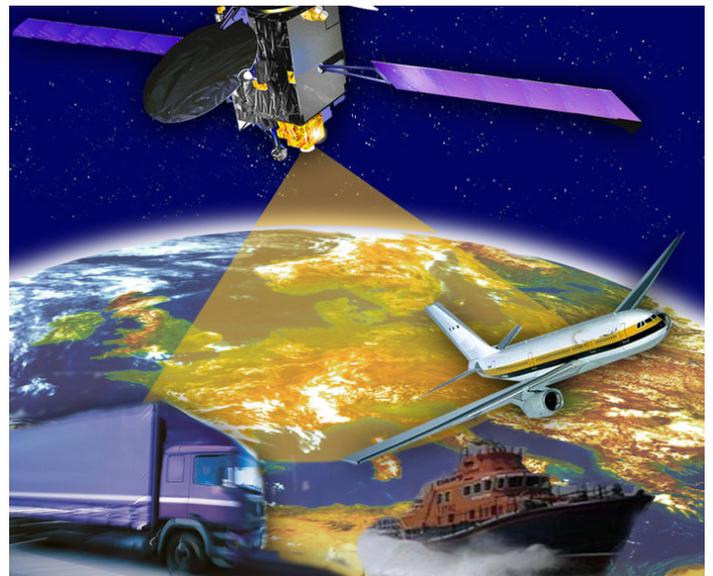


Seit Oktober 2009 bietet EGNOS seinen Open Service für nicht sicherheitskritische Anwendungen an. Bereits im März 2011 wurde der *Safety-of-Life* Service offiziell verfügbar. Aktuell informiert EGNOS seine Nutzer innerhalb von sechs Sekunden über ihre derzeitige Zuverlässigkeitsstufe.

Die verbesserte Version V3 von EGNOS wird die Vorteile der Galileo-Signale sowie neuer Frequenzen aus der jüngsten Kategorie an GPS-Satelliten nutzen. Die Verwendung von L5 als zweite Frequenz wird die Dienstrobustheit gegenüber Fehlern verbessern. Außerdem können Ausbreitungsverzögerungen durch die Ionosphäre

weitgehend eliminiert werden. EGNOS wird somit das erste regionale Satellitennavigationssystem weltweit sein, das Dualfrequenz-, GPS- und Galileo-Signale (L1/E1 und L5/E5) unterstützt.

Das Hauptaugenmerk des *Safety-of-Life* Service liegt in der Flugzeugnavigation. Derzeit tragen fast 40% der europäischen Flotte EGNOS-kompatible Empfänger an Bord, auch Helikopter verwenden EGNOS speziell für Rettungseinsätze oder medizinische Transporte. Noch dieses Jahr sollen auch kleinere Flughäfen und Landebahnen für EGNOS-Anflüge zertifiziert werden, besonders jene, die derzeit keine oder nur sehr eingeschränkte Bodeninfrastruktur besitzen.



Ein weiterer Markt wird zukünftig in der Navigation von Drohnen gesehen, sowohl was die steigende Anzahl an

unbemannten Flugobjekten als auch deren Anwendungsmöglichkeiten betrifft. Hierzu wurde das von der EUSPA (*European Union Agency for the Space Programme*) geförderte Projekt „REALITY“ ins Leben gerufen, mit dem Ziel, Drohnen für urbane Einsätze vorzubereiten. Die Schwierigkeit liegt vor allem in der Definition der erforderlichen sehr engen Flugkorridore und des Integritätskonzepts.

EGNOS wird heutzutage auch für das *Tracking* von Eisenbahnwaggons genutzt. Als weiteren Schritt arbeitet die EUSPA an der Integration von EGNOS in das *European Rail Traffic Management System* (ERTMS), z.B. im Bereich der Zugsignalisierung.

Auch für die kommerzielle Schifffahrt wird EGNOS derzeit ausgebaut. Hierbei soll vor allem das für Handelsschiffe geltende Übereinkommen SOLAS (*Safety of Life at Sea*) bedient, aber auch die autonome Schifffahrt unterstützt werden.

Entlang der europäischen Küsten ist die Schifffahrt derzeit auf DGNSS (*Differential GNSS*) angewiesen, also auf ein Netz aus ortsfesten Referenzstationen. Die Kosten für die Aufrechterhaltung dieser Infrastruktur sind jedoch hoch, weshalb ein neuer EGNOS-Dienst für maritime Nutzer als Ergänzung bzw. Alternative ins Leben

gerufen werden soll. Der neue Service soll bereits 2023 in Betrieb gehen und dann schrittweise ausgebaut werden. Anfangs können die Nutzer via bereits existierendem *Signal in Space* (SiS) oder dem *EGNOS Data Access Service* (EDAS) auf die EGNOS-Korrekturen zugreifen. In einer nächsten Stufe werden standardisierte, zertifizierte Empfänger unter Verwendung des bestehenden L1 SiS direkt auf den maritimen EGNOS-Dienst zugreifen. Der Vollausbau umfasst dann noch sicherheitskritische Anwendungen und nutzt weitere Vorteile von EGNOS V3 im Zusammenhang mit der Erweiterung auf GPS L1/L5 und Galileo E1/E5.

WERBUNG

Precise Mechatronics for Navigation



Dipl.-Ing. Johannes Vallant

WERBUNG



ECHTZEIT POSITIONIERUNG AUSTRIA



## Mond bekommt eigenes Satellitennavigationssystem

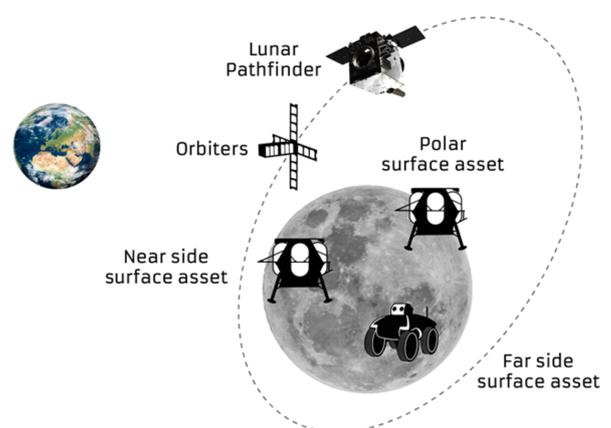
Mit der steigenden Anzahl an geplanten Missionen zum Mond wächst auch die Notwendigkeit einer gemeinsamen Umsetzung eines Kommunikations- und Navigationskonzepts. Dabei will sich die ESA ein Beispiel an den bereits existierenden Lösungen für die Erde nehmen.

Laut ESA sind bis 2030 noch eine Vielzahl von Missionen zum Mond geplant, von denen natürlich nicht alle umgesetzt werden können. Nichtsdestotrotz benötigt jede dieser Missionen eine Möglichkeit zur Kommunikation und eine genaue, verlässliche Navigation. Anstatt alle ein eigenes Konzept entwickeln zu lassen, wäre eine gemeinsame, vorher definierte Infrastruktur effizient.

Die Pläne sehen vor, das ambitionierte Ziel in drei Phasen zu erreichen. Von 2023 bis 2027 sollen vorerst die GNSS-Systeme der Erde verwendet werden, die laut ESA auch über die Distanz Erde-Mond eine Navigation und Zeiterfassung erlauben (Mission Lunar Pathfinder).

In Phase 2, beginnend mit etwa 2027, wird ein GNSS-ähnlicher Dienst für den Mond aufgebaut, d.h. eigene Satelliten rund um den Mond in Umlauf gebracht. Dieser soll die Landung am Mond und die Oberflächennavigation ermöglichen. Anfangs wird sich der Service vermutlich auf den Mondsüdpol konzentrieren, der als Ziel der meis-

ten zukünftigen Missionen vorgesehen ist.



ESA Projekt „Lunar Pathfinder“

Mit Phase 3 soll dann ein uneingeschränktes Mond-PNT ermöglicht werden, mit vollständiger Abdeckung und ho-

her Verfügbarkeit und Genauigkeit. Zu einem späteren Zeitpunkt werden noch sicherheitsrelevante Anwendungen etabliert, unterstützt durch Beacons und lokale Referenzstationen auf der Mondoberfläche.

Das ESA Projekt „Lunar Pathfinder“, ein Kommunikationssatellit mit integriertem GNSS-Empfänger, soll demonstrieren, dass die Umlaufbahn des Satelliten genau bestimmt werden kann und somit einer Navigation in der Mondumlaufbahn nichts mehr im Weg steht. Die größten Herausforderungen sind der Empfang der etwa 380 000 km entfernten und somit nur noch sehr schwachen GNSS Signale und der schlechte DOP (*Dilution of Precision*), da alle Signale aus nahezu derselben Richtung kommen.

In einem weiteren Projekt, genannt „Moonlight“, werden

flexible Landeplätze, auch auf der Schattenseite des Mondes geschaffen, auf denen mit hoher Genauigkeit gelandet werden kann. Dies soll mit Hilfe von Systemen geschehen, die den jetzigen weit überlegen sind, jedoch einfachere Navigationssensoren verbaut haben. Damit soll die Komplexität der Landung reduziert und somit auch das Risiko minimiert werden.

Interessant wird auch die Definition eines geeigneten Referenzrahmens am Mond, da im Gegensatz zur Erde noch keine hochgenauen Messungen der Raumrichtung der Rotationsachse und des Gravitationspotentials existieren. Auch die NASA entwickelt parallel ihr eigenes Kommunikations- und Navigationsnetzwerk für den Mond. Die beiden Systeme, so das erklärte Ziel, sollen interoperabel sein und für Redundanz sorgen.

## WERBUNG

### Warum arbeiten wir so gerne bei OHB DIGITAL SOLUTIONS?



Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir motivierte und engagierte MitarbeiterInnen!

- Operation ManagerIn
- Produkt ManagerIn
- Marketing ManagerIn
- SystementwicklerIn
- SoftwareentwicklerIn
- HardwareentwicklerIn
- FirmwareentwicklerIn

**Wir freuen uns auf deine  
Bewerbung!**



...weil ich mich kreativ und tatkräftig in die Neuentwicklung unserer innovativen Produkte einbringen kann.



...weil hier ein freundliches und angenehmes Betriebsklima herrscht und der Teamspirit zählt.



...weil ich für ein halbes Jahr mein Stundenpensum reduzieren konnte, um für den Radmarathon zu trainieren.



...weil ich hier an spannenden Forschungsprojekten mit Partnern aus hochkarätigen internationalen Firmen zusammenarbeiten kann.



...weil ich für die Betreuung meines Hundes zeitweise im Homeoffice arbeiten kann.

**...weil wir die Navigationsexperten sind**

[www.ohb-digital.at](http://www.ohb-digital.at)



## Galileo Masters & Copernicus Masters: Österreichischer Doppelsieger Beetle ForTech

Beide nationalen Preise der Ideenwettbewerbe Galileo Masters und Copernicus Masters gingen im Jahr 2021 an dasselbe Unternehmen: Beetle ForTech. Ausgezeichnet wurden die kreativsten und innovativsten Anwendungsideen im Bereich Satellitenavigation.

Die Preisverleihung der 2021 stattfindenden Wettbewerbe fand am 14. Dezember 2021 im Rahmen des *Space Days* statt.

Der Gesamtsieger des **Galileo Masters 2021** kam diesmal aus Hessen in Deutschland: **WAMO - Flood Warning and Algal Management** konnten sich den Titel sichern. Sie überzeugten mit ihrer Oberflächenwasser-Analyseplattform zur Hochwasserwarnung bzw. Algenüberwachung und -kontrolle. In der freischwimmenden Plattform sind verschiedene Sensoren für die genaue Parameterbeobachtung in Echtzeit integriert, die Informationen über Wasserstand, Niederschlag, Temperatur, pH-Wert und Chlorophyll- und Nitrat-Gehalt sammeln. Das Highlight bildet das hochpräzise GNSS-System zur Positionierung und Wasserstandsmessung.

Zusätzlich zum Gesamtpreis und acht verschiedenen überregionalen *Challenges* wurden auch 18 regionale Preise vergeben, darunter auch einer aus Österreich. Die nationale Jury wählte **Beetle ForTech - Timber Traceability Solutions** ([beetlefortech.com](http://beetlefortech.com)) zum diesjährigen Sieger und Gewinner des Preisgeldes von 5 000 Euro. Das Unternehmen rund um das vierköpfige Team Sebastian Vogler, Anh Nguyen, Koimé Kouacou und Matthias Sammer wurde im Juni 2021 mit Unternehmenssitz in Tulln an der Donau gegründet und entwickelt technische Lösungen zur Herkunftsbestimmung von Rundholz. Durch die Integration modernster Technologien in Ernte- und Lieferkettenprozess wird eine lückenlose Rückverfolgbarkeit des Rohmaterials bis zum exakten Wachstumsursprung garantiert, um zu verhindern, dass illegales Holz auf den Markt gelangt.

## Agentur für Luft- und Raumfahrt



- **Ansprechpartner** zur Koordination aller luft- und raumfahrtrelevanter Aktivitäten in Österreich
- Umsetzung der österreichischen **Luft- und Weltraumpolitik**
- Vertretung Österreichs in europäischen (ESA, EU und EUMETSAT) und internationalen Gremien
- Nachhaltiger Aufbau und Stärkung des österreichischen Luft- und **Weltraumclusters**
- Abwicklung des nationalen **Weltraumprogramms ASAP**
- Organisation und Abwicklung von luft- und raumfahrtrelevanten **Events**, Ausbildungs- und Trainingsaktivitäten

Illegaler Holzeinschlag schädigt das Ökosystem Wald in erheblichem Maße, da hiermit der Verlust der biologischen Vielfalt, der Beitrag zu Bodenerosion und Wüstenbildung und die Häufung extremer Wetterereignisse einhergehen. Seit 1990 sind weltweit 178 Millionen Hektar Wald verloren gegangen, also eine Fläche von etwa der Größe Libyens. Oder deutlicher: Pro Sekunde entspricht dies einem Waldverlust von mehr als zwei Fußballfeldern.

Die Europäische Union verbietet das Handeln von Holz aus illegalen Quellen, das heißt Erstimporteure sind dazu verpflichtet, die Legalität ihres Holzes nachzuweisen. Da der Holzhandel heutzutage allerdings aus einem komplexen globalen Netzwerk besteht und Marktteilnehmer nach wie vor Papierdokumente als Nachweis verwenden, gestaltet sich die Durchsetzung der Gesetze schwierig bis unmöglich.

Beetle ForTech hat deshalb ein lückenloses maschinengestütztes Rückverfolgungs- und Zertifizierungssystem entwickelt, das eine nachhaltige Waldbewirtschaftung auf globaler Ebene ermöglicht. Jedes Teilstück eines Stam-

mes kann so bei seiner Ankunft im Weiterverarbeitungswerk seinem exakten ursprünglichen Wuchsort zugeordnet werden.



Das IoT-gestützte System speichert, verknüpft und verschlüsselt Standort- und Umgebungsdaten einzelner Baumstämme und macht diese über eine Dokumentationsplattform verfügbar.



Baumfällungen werden durch ein satellitengestütztes Waldmonitoringsystem erfasst, um die In-Situ-Daten zu validieren.

Auch nach Durchlaufen mehrerer Zwischenhändler und -lager, sowie nach mehrfachem Ablängen und dem Eintritt der Stämme in die finale verarbeitende Einrichtung, z.B. ein Säge- oder Zellstoffwerk, können die Ressourcenströme somit lückenlos nachvollzogen werden.

Im europäischen Ideenwettbewerb **Copernicus Masters 2021** wurden die kreativsten und innovativsten Anwendungsideen im Bereich Erdbeobachtung ausgezeichnet. Den Gesamtsieg konnte sich **Orbiter** sichern, eine App für Mobilgeräte zur Visualisierung der Erde. Unter Ver-

wendung der Bilder und Daten der Sentinel-1, -3 und -5p Satelliten wird die aktuelle Darstellung der Erde und ihrer Prozesse für alle Nutzer zugänglich. Auch Vergleiche verschiedener Zeiträume sind möglich, ebenso wie Animationen oder farbige Überlagerungen der Oberfläche, um z.B. die Sonneneinstrahlung oder die Luftverschmutzung zu visualisieren.

Als Sieger des regionalen österreichischen Preises und somit als Gewinner weiterer 5 000 Euro konnte sich ebenfalls das Unternehmen **Beetle ForTech** durchsetzen.

Die Einreichphase für den diesjährigen Copernicus Masters läuft von 11. April bis 11. Juli 2022. Weitere Informationen finden Sie unter [www.copernicus-masters.com](http://www.copernicus-masters.com).

WERBUNG

JOANNEUM  
RESEARCH  
DIGITAL



## Studierendenförderung des OVN (AHORN und ENC)

Im Rahmen der OVN Nachwuchsförderung unterstützt der Österreichische Verein für Navigation die Teilnahme von jungen österreichischen Wissenschaftlern an der AHORN Tagung und an der European Navigation Conference (ENC). Die Ausschreibung richtet sich an Studierende, die vorhaben, einen Tagungsbeitrag bei einer der beiden genannten Konferenzen zu leisten.

Die **AHORN 2022** findet von **6. - 7. Dezember 2022** in der Schweiz statt, Details werden noch bekannt gegeben. Die Bewerbungsfrist endet am 7. November 2022. Die **ENC** wird 2023 in den Niederlanden stattfinden.

Die Richtlinien für eine Studierendeförderung lauten wie folgt:

1. Der Fördertopf für die Teilnahme an der European Satellite Navigation Conference ist mit jährlich 2.000 Euro dotiert, wobei die Höhe der Förderung pro Antrag max. 1.000 Euro beträgt.
2. Der Fördertopf für die Teilnahme an der AHORN Tagung ist mit jährlich 1.000 Euro dotiert, wobei die Höhe der Förderung pro Antrag max. 500 Euro beträgt.
3. Die Fördertöpfe stehen ausschließlich Studierenden zur Verfügung, die als ordentliche Studierende (Bakalaureat, Master, PhD) an einer österreichischen Hochschule inskribiert sind.
4. Die Bewerbungsunterlagen sind schriftlich spätestens einen Monat vor Tagungsbeginn an den Präsi-

den des österreichischen Vereins für Navigation (per E-Mail an [robert.weber@tuwien.ac.at](mailto:robert.weber@tuwien.ac.at)) zu übermitteln und müssen folgende Informationen enthalten:

- (a) Bewerbungs- bzw. Motivationsschreiben,
  - (b) Inskriptionsbestätigung
  - (c) Bestätigung vom Konferenzveranstalter, dass das Paper oder die Präsentation des Antragstellers akzeptiert wurde, sowie
  - (d) Kostenvoranschlag für die Tagungsteilnahme
5. Die Auszahlung der Förderung ist an einen Bericht über die Teilnahme im Navigation Flashlight (E-Mail Newsletter) und an eine OVN Mitgliedschaft (derzeitige Kosten für Studenten 10 Euro/Jahr) gebunden.
  6. Die Auszahlung erfolgt erst nach Einreichung des Berichts sowie der Vorlage einer Teilnahmebestätigung und einer Reisekostenabrechnung (Originalbelege). Ein gemeinsamer Bericht von allen geförderten Teilnehmern ist dabei ausreichend.
  7. Falls die volle Fördersumme nicht ausgeschöpft wird, verfällt der Restbetrag.

WERBUNG

# *austriatech*

## Veranstaltungshinweise



03. - 05. Mai 2022  
**CEAS EuroGNC 2022 - Conference on Guidance, Navigation and Control**  
Berlin, Deutschland  
<https://eurognc2022.dgfr.de/>



08. - 13. Mai 2022  
**15th Baška GNSS Conference**  
Baška, Kroatien  
<https://rin.org.uk/mpage/GNSSConference>



23. - 27. Mai 2022  
**EGU General Assembly 2022**  
Wien, Österreich / Online  
<https://www.egu22.eu/>



01. Juni 2022, 17:00 Uhr  
**OVN Navigation Get Together**  
Wien, Österreich  
<http://ovn.at/>



06. - 09. Juni 2022  
**2022 ION Joint Navigation Conference**  
San Diego, CA, USA  
<https://www.ion.org/jnc/>



08. - 09. Juni 2022  
**Geoday 2022 TU Graz**  
Graz, Österreich  
<https://geoday.tugraz.at/>



27. Juni - 01. Juli 2022  
**IGS 2022 Virtual Workshop**  
Online  
<https://igs.org/igs-ws-2022/>





29. Juni 2022  
**GEO-Tag 2022 TU Wien**  
Wien, Österreich  
<https://www.geo.tuwien.ac.at/geotag/geotag2022/>



18. - 29. Juli 2022  
**ESA/JRC International Summerschool on GNSS**  
Krakau, Polen  
<https://www.esa-jrc-summerschool.org/>



29. - 31. August 2022  
**Brijuni Conference: "Deep Space Communication, Navigation and Propulsion"**  
Brijuni, Kroatien  
<http://www.brijuni-conference.irb.hr/>



14. - 16. September 2022  
**8th International Colloquium on Scientific and Fundamental Aspects of GNSS**  
Sofia, Bulgarien  
<https://atpi.eventsair.com/gnss2022/>



19. - 23. September 2022  
**ION GNSS+ 2022**  
Denver, COL, USA  
<https://www.ion.org/gnss/>



27. - 29. September 2022  
**Melaha 2022 GNSS & Economy**  
Kairo, Ägypten  
<https://2022.melahaconference.com/>



18. - 20. Oktober 2022  
**INTERGEO**  
Essen, Deutschland / Online  
<https://www.intergeo.de/>



## Ausschreibungen im Bereich GNSS

Momentan sind die folgenden Ausschreibungen im Bereich GNSS geöffnet:

### Ausschreibungen der EUSPA:

Wir möchten Sie auf die laufenden Stellenausschreibungen der EUSPA aufmerksam machen. Diese finden Sie unter [www.euspa.europa.eu/about/careers-euspa](http://www.euspa.europa.eu/about/careers-euspa).

EUSPA/2022/AD/005:

**Project Product / Software Assurance**

Deadline 06. Mai 2022

EUSPA/2022/AD/006:

**Legal and Procurement Officer**

Deadline 06. Mai 2022

### Ausschreibungen der ESA:

Wir möchten Sie auf die laufenden Projektausschreibungen der ESA aufmerksam machen. Informationen dazu finden Sie unter: <https://esastar-publication-ext.sso.esa.int/>

NAVISP-EL1-058:

**Demonstration of GNSS position bounding using satellite uplinks (INTENDED)**

NAVISP-EL1-055:

**Attitude control of autonomous ships navigating in ports (INTENDED)**

NAVISP-EL1-054:

**Monitoring timing signals from space a novel approach for a worldwide robust time and synchronisation capability (INTENDED)**

NAVISP-EL1-052:

**Robust navigation of airborne autonomous systems with carrier phase of ARNS signals (ISSUED)**

NAVISP-EL1-059:

**Application of photonics technology for PNT user equipment (INTENDED)**

NAVISP-EL1-060:

**Novel privacy preserving PNT processing techniques (INTENDED)**

H2020-ESA-050:

**Laser detector and retro-reflector on-board prototype (ISSUED)**

T811-701SD:

**Robust orbit determination for space debris (ISSUED)**