



# Lagebild für Weltraummissionen

## | GEOSYSTEMS GmbH | *Deutschland*

Die Raumfahrt ist nicht nur für die Telekommunikation und für militärische Belange von Bedeutung, sondern spielt auch eine wichtige Rolle bei der Bewältigung globaler Umwelt- und Klimafragen. Sie ermöglicht zahlreiche digitale Dienste, neue Geschäftsmodelle und technologische Fortschritte.

Die weltweite Kommerzialisierung des Weltraums - als „New Space“ bezeichnet - bietet erhebliche Chancen, was sich in einer Zunahme von Weltraumstarts zeigt. Im Jahr 2022 erreichte die Zahl der weltweiten Weltraumstarts 174 und damit den höchsten Stand seit Beginn des Weltraumwettlaufs im Jahr 1957.





Vorschaubild der Raketenstart-Visualisierung (Bildnachweis (c) Harren Group)

Gegenwärtig sind 16 Länder sowie private Unternehmen und Einzelpersonen aktiv an der Erforschung des Weltraums beteiligt. Um die Aktivitäten im Bereich der neuen Raumfahrt anzukurbeln, suchen viele Länder wie Deutschland, die über keine Raumfahrtzentren am Boden verfügen, nach Alternativen wie schwimmenden Raumfahrtzentren im Meer, die mit Trägerraketen ausgestattet sind. Vertreter der New Space Initiative des BDI plädieren deshalb für einen eigenen Standort eines schwimmenden Weltraumbahnhofs in der Nordsee mit Microlaunchern. Um solche Projekte sicher zu betreiben, müssen die Betreiber die Sicherheit des Betriebs gewährleisten und sicherstellen, dass andere Akteure im Startgebiet nicht beeinträchtigt werden.

Der Hexagon-Partner GEOSYSTEMS GmbH hat eine maßgeschneiderte 4D-Echtzeitanwendung für solche kritischen Missionen als internen Proof-of-Concept unter Verwendung des Luciad-Portfolios von Hexagon entwickelt. Die Demonstrator-App deckt alle Phasen einer Mission ab: Die Planungsphase, die Kontrolle der Mission selbst und die Analyse nach der Mission.

## Viel Erfahrung bei Weltraummissionen

Die GEOSYSTEMS GmbH ist ein Tochterunternehmen der OHB SE und arbeitet im Unternehmensbereich OHB Digital. Die OHB SE mit Sitz in Bremen entwickelt Hightech-Lösungen für verschiedene Raumfahrtmissionen. Zu ihren Produkten gehören Satellitensysteme für Erdbeobachtung, Navigation, Telekommunikation und Aufklärung sowie Ausrüstungen für die bemannte Raumfahrt. OHB und GEOSYSTEMS arbeiten seit mehr als einem Jahrzehnt mit Hexagon zusammen.



**Das Demosystem von GEOSYSTEMS hat sich für uns als äußerst nützlich erwiesen. Es ermöglicht uns, unsere hochinnovativen Projekte in der Raumfahrtindustrie optimal zu visualisieren. Die nahtlose Integration verschiedenster Datenquellen, die unglaublich schnelle und agile Umsetzung durch das GEOSYSTEMS-Team und die außergewöhnliche Performance von Luciad haben uns wirklich beeindruckt.”**

**Manuel Wilhelm**  
Systemingenieur  
OHB Digital Connect

## Datenintegration liefert Standortinformationen

OHB beabsichtigte, seine Kompetenz unter Beweis zu stellen, einen Raketenstart von einer Offshore-Plattform in der Nordsee zu planen, zu simulieren, zu visualisieren und zu überwachen.

Durch die Simulation der Flugbahn der Rakete werden Puffer- und Einflusszonen definiert, wobei die Möglichkeit besteht, diese Informationen mit anderen Beteiligten wie Behörden, Fluggesellschaften, Flugsicherung, Schiffen und Infrastrukturbetreibern zu teilen.

Um die Mission über alle drei Phasen hinweg zu unterstützen, war eine Echtzeit-3D-Anwendung erforderlich. Diese Anwendung musste in der Lage sein, verschiedene Elemente anzuzeigen, wie z. B. die Bewegung der Rakete in einer Umgebung, die Echtzeitdaten von Schiffen und Flugzeugen einbezieht. Darüber hinaus war eine 4D-Funktionalität erforderlich, die eine Zeitachsenansicht mit „Wiedergabe“- und „Live“-Modus zur Überwachung aktueller und vergangener Ereignisse bietet.

Um eine derart komplexe Operation im aktiven Einsatz zu überwachen, ist es unerlässlich, Daten aus mehreren externen Quellen zu überwachen, um alle Aktivitäten im Gebiet zu steuern. Die Luciad-Technologie von Hexagon war bei der Entwicklung der GEOSYSTEMS-Lösung von entscheidender Bedeutung, da sie Standortinformationen und Lagebild in Echtzeit bietet. Sie lässt sich über ihr SDK mit jeder Datenbank verbinden und unterstützt über 200 Datenformate, darunter auch domänenspezifische Echtzeitdaten. Die hohe Leistungsfähigkeit von LuciadRIA, gepaart mit der effizienten und agilen Implementierung durch GEOSYSTEMS, ermöglichte die nahtlose Integration von AIS-Daten mit Schiffspositionsinformationen von OHB Luxspace, ADS-B-Daten für die Flugverfolgung, IoT-Daten, OSPAR-Daten für Offshore-Naturgebiete und alle anderen notwendigen Daten für einen sicheren Betrieb.



Richten Sie Pufferzonen um einen Raketenstartbereich ein und kommunizieren Sie diese für die Sicherheit des Luftverkehrs und der Seeschifffahrt.



## 4D-Kontrollzentrum

Die 4D-Echtzeitlösung nutzt die GPU-Leistung für hohe Genauigkeit und bietet eine 4D-Visualisierung mit einer intuitiven, interaktiven, kartenzentrierten Ansicht. Die Verschmelzung von Inhalten aus verschiedenen Quellen zu einer intelligenten digitalen Realität wurde von GEOSYSTEMS in einem sehr kurzen Zeitrahmen umgesetzt. Alle Aspekte für einen Offshore-Raketenstart wurden berücksichtigt, einschließlich tatsächlicher Schiffs- und Flugzeugbewegungen. Die Proof-of-Concept-Lösung unterstützt alle Phasen der Missionsplanung im Kontrollzentrum mit „Wiedergabe“- und „Live“-Modi, um sowohl aktuelle als auch vergangene Ereignisse zu überwachen und analysieren.

Die Benutzer können bathymetrische Daten, die Live-Verfolgung von Schiffen und Flugzeugen, reale Flugbahnen sowie Einfluss- und Pufferzonen anzeigen, die kritische Bereiche während des Starts definieren. Rote Kästchen weisen auf potenzielle Konflikte mit kreuzenden Flugzeugen und Schiffen während des Einsatzes hin, so dass Warnhinweise weitergegeben werden können. Heatmaps zeigen Hotspots des See- und Luftverkehrs an und helfen dabei, geeignete Gebiete zu identifizieren und mögliche Konflikte mit Flugzeugen zu erkennen.

In der Post-Mission-Phase ermöglicht die Wiedergabe-Funktion eine gründliche Analyse, um zu prüfen, ob die Pufferzonen angemessen waren, ob Konflikte aufgetreten sind und wie die Kommunikation verbessert werden kann.

Die Demonstrator-App kann sowohl vor als auch während des Starts in ein übergeordnetes Managementsystem integriert werden. Sie kann potenzielle Eindringlinge in die Pufferzone überwachen und Alarmverfahren im Mission Control Center einleiten.

## Blick in die Zukunft

Der interne Proof-of-Concept wurde im Juni 2024 abgeschlossen. Der nächste Schritt besteht darin, den Betrieb aufzunehmen, sobald der rechtliche und politische Rahmen für den Offshore-Weltraumbahnhof geschaffen ist. Die Lösung ermöglicht es den Ingenieuren, den bevorstehenden Start der ersten Rakete zu planen, visualisieren und zu überwachen.

Der 4D-Demonstrator hat OHB geholfen, das innovative Projekt eines Offshore-Weltraumbahnhofs intern und extern zu unterstützen. Sobald die 4D-Anwendung einsatzbereit ist, wird sie den Planungsprozess für Raketenstarts rationalisieren und Sicherheitsaspekte im Zusammenhang mit Interaktionen mit Schiffen oder Flugzeugen sowie den Schutz der natürlichen Umgebung und der Infrastruktur berücksichtigen. Das heutige Demosystem ist ein Visualisierungswerkzeug. Für die Zukunft ist vorgesehen, auch entscheidungsunterstützende Workflows und kundenspezifische Prozesse zu implementieren.

---

Hexagon ist der weltweit führende Anbieter von Präzisionstechnologien in allen Größenordnungen. Unsere digitalen Zwillinge sowie Robotik- und KI-Lösungen verändern die Branchen, die unsere Realität gestalten.

Hexagons Safety, Infrastructure & Geospatial Division verbessert weltweit die Widerstandsfähigkeit und Nachhaltigkeit wichtiger Dienste, Dienstleistungen und Infrastrukturen zum Wohle des Gemeinwesens. Unsere Lösungen erzeugen aus komplexen Daten zu Menschen, Standorten und Anlagen aussagekräftige Informationen und Funktionen für eine bessere und schnellere Entscheidungsfindung in den Bereichen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, Ver- und Entsorgung, Verteidigung, Verkehr und öffentliche Verwaltung. Unter [hexagon.com](https://www.hexagon.com) erfahren Sie mehr. Folgen Sie uns auch unter [@HexagonAB](https://twitter.com/HexagonAB).

© 2025 Hexagon AB und/oder seine Tochter- und Beteiligungsgesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Hexagon ist ein registriertes Warenzeichen. Alle anderen hier verwendeten Marken oder Dienstleistungszeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Eigentümer. 4/25