

Kann ein Satellit uns sehen?

Zu wissen, welche Satelliten sich im Weltraum aufhalten und welche Aufgaben sie erfüllen, ist für die Schweizer Armee von essentieller Bedeutung. Daher ist es wichtig, ein eigenständiges Weltraumbild zu erstellen. Um dies in naher Zukunft zu ermöglichen, führt armasuisse Wissenschaft und Technologie (W+T) verschiedene Forschungsprojekte durch. Eines davon ist die Applikation SitSat (Situation des Satellites), welche vorhandene Informationen über Satelliten sowie deren Interaktionen zweckmässig visualisiert.

Text: Ulrich Langer

Die Nutzung des erdnahen Weltraums durch die Industrienationen schreitet immer stärker voran. Neben einer stetig steigenden Anzahl von kommerziellen Anwendern wird das Weltall auch zunehmend militärisch erschlossen. Von den aktuell etwa 3000 aktiven Satelliten, welche ihre Bahnen um die Erde ziehen, haben etwa 650 Satelliten eine militärische Aufgabe oder werden dual – also sowohl militärisch als auch zivil – genutzt. Etwa 84 Prozent der militärisch genutzten Satelliten werden von den USA, Russland oder China betrieben. Auf europäische Betreiber entfallen hingegen aktuell nur ca. sechs Prozent der aktiven Satelliten. Viele Länder schreiben der Operationssphäre Weltraum einen zunehmend höheren Stellenwert zu. Satelliten werden zu militärischen Zwecken vor allem für die Kommunikation, Aufklärung, Navigation, Frühwarnung und Technologieentwicklung eingesetzt.

Aktuelles Lagebild für die Schweizer Armee

Aufgrund der steigenden militärischen Nutzung des Weltraums ist es auch für die Schweizer Armee zwingend notwendig, eine genaue Kenntnis der Situation und der Vorgänge im Weltraum zu haben: Welches Land verfügt über welche Fähigkeiten? Wann kann uns welcher Satellit beobachten? Wie verändert sich die Situation? Die Erstellung des Lagebildes Weltraum beinhaltet grundsätzlich drei wesentliche Komponenten:

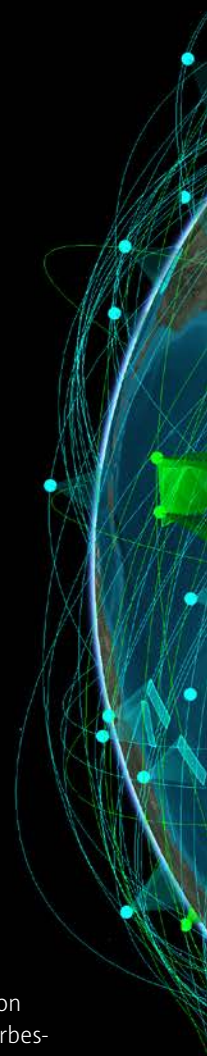
- Beschaffung von Bahndaten und Eigenschaften aller Satelliten,
- Verarbeitung der Daten und Berechnung des Aufenthaltsortes sowie
- Aufbereitung und Verteilung des Lagebildes an Armee und andere Behörden.

Von den aktuell etwa 3000 aktiven Satelliten, welche ihre Bahnen um die Erde ziehen, haben etwa 650 Satelliten eine militärische Aufgabe oder werden dual – also sowohl militärisch als auch zivil – genutzt.

Aktuell wird das Lagebild Weltraum vor allem mit Hilfe von öffentlich verfügbaren Daten und Informationen erstellt. Die Hauptquelle stellt hierbei das von der US Space Force geführte US Space Surveillance Network dar. Einige europäische Länder betreiben zur Stärkung ihrer Unabhängigkeit eigene Radarsysteme wie z.B. GRAVES in Frankreich sowie GESTRA und TIRA in Deutschland.

Nachverfolgung und Ortsbestimmung der Satelliten

Bevor die Schweiz in der Zukunft allenfalls ein eigenes Radarsystem zur systematischen Überwachung des Himmels betreibt, konzentrieren sich die Forschungsprojekte von armasuisse W+T auf die Überprüfung und Verbesserung der öffentlich verfügbaren Daten bzw. die Untersuchung des Verhaltens einzelner Satelliten. Dies geschieht mit drei verschiedenen Verfahren: Zum einen werden mit optischen Teleskopen (z.B. am Observatorium Zimmerwald) die Lichtspuren der Satelliten verfolgt und daraus deren Bahnen bzw. ihr Verhalten bestimmt. Daneben erlaubt der Einsatz von Bodenstationen (z.B. an der Hochschule Luzern) die Nachverfolgung der Kommunikationssignale von Satelliten und daraus wiederum die Ableitung der Bahndaten. Schliesslich kann man mit dem passiven Empfang der von Satelliten reflektierten Signale von existierenden Bodenradaren den Himmel gezielt







Der Demonstrator visualisiert und analysiert die Situation aller bekannten Satelliten an einem beliebigen weltweiten Referenzort und in einem beliebigen Zeitfenster.

abtasten. Die so gewonnenen Daten werden mit bekannten Informationen verglichen und ausgewertet. In Zusammenarbeit mit Forschungspartnern kommen verschiedene Verfahren und Algorithmen zum Einsatz, um die künftigen Aufenthaltsorte von Satelliten zu berechnen und vorherzusagen.



LAGEBILD WELTRAUM


Das Lagebild Weltraum bündelt Daten und Informationen verschiedener Sensoren, Plattformen und anderer Quellen über die Situation und Vorgänge im Weltraum. Das Lagebild wird analysiert, bewertet und aufbereitet sowie mit verschiedenen Einheiten der Armee und anderen relevanten Behörden geteilt, um ein Lagebewusstsein zu erlangen und strategische, operative und taktische Entscheidungen zu unterstützen.

Demonstrator erlaubt geeignete Visualisierung der Daten

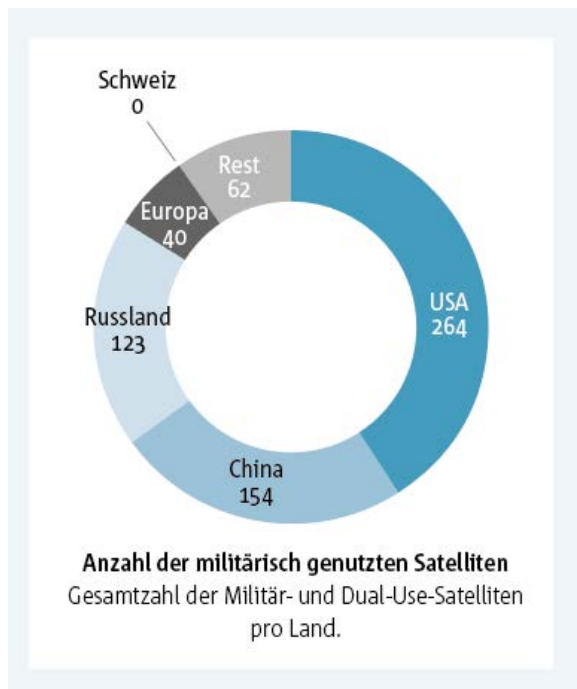
Die erworbenen Informationen über das Lagebild des Weltraums sind aber erst dann von Bedeutung, wenn sie verschiedenen Einheiten der Armee und anderen relevanten Behörden zur Verfügung gestellt werden können. Für diese Aufgabe hat armasuisse W+T mit ihrem externen Partner Garzotto GmbH in Winterthur den Demonstrator SitSat (Situation des Satellites) entwickelt, um das Lagebild Weltraum zweckmässig zu visualisieren. Diese Applikation erlaubt es, die Situation aller bekannten Satelliten an einem beliebigen weltweiten Referenzort und in einem beliebigen Zeitfenster darzustellen und zu analysieren. Die Satelliten können nach ihren verschiedenen Anwendungen und weiteren Kriterien wie Betreiberland, Zweck, Typ oder Umlaufbahn gefiltert werden. Ebenfalls kann ermittelt werden, ob und in welchem Zeitfenster der ausgewählte Referenzort für einen Aufklärungssatelliten sichtbar ist und ob eine

Verbindung zu einem Kommunikationssatelliten möglich ist. Dabei berücksichtigt die Applikation sowohl die vorherrschenden Wetterbedingungen wie auch topografische Gegebenheiten. Das bedeutet, es wird auch beachtet, ob die Sicht beispielsweise durch Berge oder Bewölkung verunmöglicht wird.

Der Demonstrator existiert einerseits als Webanwendung, um auf operativer Ebene ein umfassendes Lagebild zu erhalten und die operative Planung gezielt zu unterstützen. Darüber hinaus liegt SitSat aber auch als App für Tablets und Smartphones vor, um auf taktischer Ebene ein schnelles Lagebewusstsein zu erlangen und taktische Entscheidungen zu beschleunigen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Testphase im Jahr 2021 soll der Demonstrator in eine operative Umgebung überführt und als Anwendung der Schweizer Armee zur Verfügung gestellt werden. Dadurch würde für die Landesverteidigung nicht nur die Frage beantwortet werden, ob ein Satellit uns sehen kann, sondern auch welcher und wann. 

Nach erfolgreichem Abschluss der Testphase im Jahr 2021 soll der Demonstrator in eine operative Umgebung überführt und als Anwendung der Schweizer Armee zur Verfügung gestellt werden.



i

WAS IST EIN SATELLIT?

Ein Satellit ist ein künstlicher Raumflugkörper, der die Erde zur Erfüllung wissenschaftlicher, kommerzieller oder militärischer Zwecke umkreist. Satelliten werden dabei für folgende Aufgaben eingesetzt: Kommunikation und Rundfunk, Navigation, Erdbeobachtung, Gewinnung von Wetter- und Umweltdaten sowie weitere wissenschaftliche Aufgaben.

Mit den Teleskopen des Observatorium Zimmerwalds können Satelliten verfolgt und deren Bahnen bestimmt werden.

