

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION23. März 2018 || Seite 1 | 4

Weltraumbeobachtung mit Radar zur Sicherheit der Weltrauminfrastruktur für Deutschland

Immer mehr Weltraummüll gefährdet die Satelliten im erdnahen Orbit. Ihre Aufgaben in den Bereichen Telekommunikation, Navigation oder Wettervorhersage sind jedoch essentiell für unsere Gesellschaft. Das Fraunhofer FHR entwickelt deshalb radarbasierte Systeme, mit denen auch kleinste Trümmerteile detektiert, nachverfolgt und katalogisiert werden können. Mit hochpräzisen Bahndaten möglichst vieler dieser Objekte können Satellitenbetreiber Ausweichmanöver besser planen und zerstörerische Kollisionen vermeiden. Das Fraunhofer FHR stellt zusammen mit seinen Partnern vom 25. bis 29. April 2018 auf der Luft- und Raumfahrtmesse ILA Berlin die komplementären Radarsysteme TIRA und GESTRA sowie neueste Radarverfahren zur Weltraumbeobachtung an drei Ständen vor: Halle 4, Stand 202 (Fraunhofer-Gesellschaft), in Halle 3, Stand 302 (Weltraumlagezentrum der Bundeswehr) und in Halle 2, Stand 203 (Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi).

Die »Verkehrssituation« im All ist angespannt: Neben unzähligen Satelliten umkreisen Weltraumtrümmer wie zum Beispiel ausgebrannte Raketenstufen und Bruchstücke von explodierten Raumfahrtobjekten die Erde. Diese verwandeln den Orbit zunehmend in einen Schrottplatz. Es gibt inzwischen etwa 20.000 Objekte welche mit einer Größe von mehr als zehn Zentimetern und einem Tempo von durchschnittlich 25.000 Kilometern pro Stunde um die Erde rasen. Hinzu kommen 700.000 kleinere Objekte, die immer noch größer als ein Zentimeter sind. Durch ihre enorme Geschwindigkeit können auch diese Trümmerteilchen aktive Satelliten beschädigen oder zerstören. Besonders fatal: Weltraummüll vermehrt sich wie durch einen Schneeballeffekt. Stoßen zwei Partikel aufeinander, werden neue, kleinere Teilchen erzeugt. Ohne Gegenmaßnahmen nimmt der Schrott rapide zu und könnte Raumfahrt unmöglich machen.

Radar warnt vor Weltraummüll

Der Zusammenstoß zwischen einem Trümmerteil und einem Satelliten kann nur durch ein Ausweichmanöver verhindert werden. Allerdings sind Manöver dieser Art ressourcen- und zeitintensiv und möchten vom Betreiber nur bei echter Gefährdung des Satelliten durchgeführt werden. Um diese Gefährdung abschätzen zu können, ist einerseits eine möglichst vollständige Katalogisierung der Weltraumobjekte sowie die hochpräzise Bahnbestimmung der potenziellen Kollisionsobjekten notwendig. Beides kann durch Radarsysteme erfüllt werden.

Redaktion

Dipl.-Volksw. Jens Fiege | Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR | Telefon +49 151 613 653 67 |
Fraunhoferstraße 20 | 53343 Wachtberg | www.fhr.fraunhofer.de | jens.fiege@fhr.fraunhofer.de |

Radar ermöglicht Schadensanalysen

Wenn der Kontakt zwischen dem Betreiber und seinem Satelliten ganz abbricht, kann eine Beschädigung des Satelliten durch Weltraummüll die Ursache sein. Mit abbildenden Radarsystemen können jederzeit unter anderem beschädigte Teile ermittelt und analysiert werden, da zwei wesentliche Vorteile von abbildenden Radarsystemen die Einsatzfähigkeit bei Tag und Nacht sowie die Wetterunabhängigkeit sind. Weiterhin ist die Auflösung des Radars, anders als bei optischen Systemen, entfernungsunabhängig. Somit können wichtige Informationen den Betreibern zeitnah zur Missionsunterstützung zur Verfügung gestellt werden.

TIRA: Hochgenaue Zielverfolgung und hochaufgelöste Abbildung von Weltraumobjekten

Mit dem Tracking and Imaging Radar TIRA verfügt das Institut in Wachtberg bei Bonn über ein System zur Weltraumbeobachtung, dessen Leistungsfähigkeit in Europa einmalig ist. Dieses System kombiniert eine hochdynamische 34-m Antenne mit einem hochpräzisen Zielverfolgungsradar (Tracking) im L-Band und einem hochauflösenden Abbildungsradar (Imaging) im Ku-Band.

Typische Aufgaben sind neben Bahnbestimmungen und Schadenanalysen die Identifizierung und technische Analyse von Satelliten. Dies wird ermöglicht durch die mit dem Abbildungsradar erzeugten Radarbilder, die sich durch eine hohe radiometrische und räumliche Auflösung auszeichnen.

Anhand der mit TIRA gewonnen Radardaten können darüber hinaus alle Phasen von Weltraummissionen unterstützt werden, von der Start- über die operationelle bis zur Wiedereintrittsphase.

Bei ihren Arbeiten fokussieren sich die Forscher auf die Weiterentwicklung von Technologien, Verfahren und Algorithmen, um mit Radar möglichst viele Informationen über alle Weltraumobjekte – von aktiven Satelliten bis Weltraummüll– zu sammeln.

GESTRA: Weiträumige Weltraumüberwachung mit Leading-edge-Technologie

Für eine lückenlose, kontinuierliche Überwachung des Weltraums ist noch ein anderer Typ von Radar notwendig. »Sogenannte Phased Arrays, elektronisch gesteuerte Gruppenantennen, sind in der Lage den erdnahen Weltraum rund um die Uhr großräumig zu überwachen. Mittels elektronischer Strahlschwenkung können sie ihre Blickrichtung im Bruchteil einer Sekunde verändern«, erklärt Helmut Wilden, Projektleiter GESTRA (German Experimental Space Surveillance and Tracking Radar).

Mit einer elektronisch schwenkbaren Antenne basierend auf neuester Halbleitertechnologie, die innerhalb von Millisekunden riesige Bereiche am Himmel absキャン kann, arbeitet das neue Weltraumüberwachungsradar GESTRA, welches das Fraunhofer FHR im Auftrag des Raumfahrtmanagements des Deutschen Zentrums für

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR HOCHFREQUENZPHYSIK UND RADARTECHNIK FHR

Luft- und Raumfahrt (DLR) zurzeit entwickelt. Der Sensor besteht aus einer Sende- und einer Empfangseinheit, die jeweils in einem 18 m x 4 m x 4 m großen Container integriert wurden. Durch die kompakte Bauweise ist GESTRA ein mobiles System, welches an beliebige Standorte transportiert werden kann.

PRESSEINFORMATION

23. März 2018 || Seite 3 | 4

Wenn es 2019 in Betrieb geht, wird es erstmals aus Deutschland möglich sein großflächig die Trümmerpopulation im erdnahen Weltraum (in Bahnhöhen von 300 km und 3000 km) zu überwachen. Durch einen kontinuierlichen Betrieb wird so ein Katalog der Weltraumtrümmer im erdnahen Bereich entstehen. Diese neue Datenbasis wird einen großen Einfluss auf die Weiterentwicklung und den Betrieb der Weltrauminfrastruktur von Deutschland und Europa haben.

Expertenwissen am Fraunhofer FHR

Neben dem Know-how, die Hardware für solche Systeme zu konzipieren, verfügt das Institut auch über das nötige Fachwissen zur Entwicklung zugehöriger Radarbetriebssteuerung. Eine weitere Kernkompetenz ist die Entwicklung komplexer Algorithmen für eine bestmögliche Signalverarbeitung der empfangenen Radardaten.

»Mit TIRA verfügt das Fraunhofer FHR über ein einzigartiges Radarsystem zur hochpräzisen Bahndatenbestimmung und Abbildung von Weltraumobjekten.“, unterstreicht Dr. Delphine Cerutti-Maori, Geschäftsfeldsprecherin Weltraum, „Indem mit GESTRA Objekte katalogisiert und mit TIRA im Einzelfall analysiert werden, könnten sich diese beiden Radarsysteme einander in Zukunft ergänzen.“



Das Weltraumbeobachtungsradar TIRA (links) und der Sendecontainer des Weltraumüberwachungsradars GESTRA (rechts), welches zurzeit für das Raumfahrtmanagements des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) für das Weltraumlagezentrum der Bundeswehr entwickelt wird.

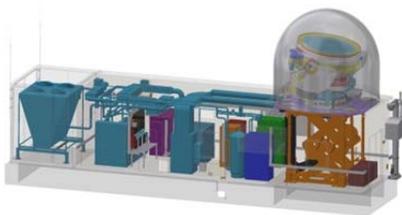
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR HOCHFREQUENZPHYSIK UND RADARTECHNIK FHR



PRESSEINFORMATION

23. März 2018 || Seite 4 | 4

Im größten Radom der Welt verfügt das Weltraumbeobachtungsradar TIRA über eine Antenne, deren Parabolspiegel einen Durchmesser von 34 Metern hat. Trotz dieser Größe und eines Gewichts von 240 Tonnen kann der Spiegel horizontal (Azimut) in nur 15 Sekunden um 360° gedreht und vertikal (Elevation) um 90° bewegt werden.



Blick in den GESTRA-Sendecontainer. Der Container hat die Maße 18 m x 4m x 4m und beinhaltet das für den Radar-Betrieb erforderliche Kühlsystem sowie die gesamte Elektronik. Die Antenne ist über einen Scherenhubtisch ein- und ausfahrbar und kann über drei Achsen mechanisch nachgeführt werden. Der gesamte Container wiegt etwa 90 Tonnen.

Die Bilder in druckfähiger Auflösung erhalten Sie unter:

<https://www.fhr.fraunhofer.de/ila-weltraumradar>

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Weitere Ansprechpartner:

GESTRA: Dr.-Ing. Andreas Brenner | Telefon +49 228 9435-531 | andreas.brenner@fhr.fraunhofer.de |

TIRA: Dr.-Ing. Ludger Leushacke | Telefon +49 228 9435-200 | ludger.leushacke@fhr.fraunhofer.de |

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR | Fraunhoferstraße 20 | 53343 Wachtberg | www.fhr.fraunhofer.de |