

Orbitale Unordnung

Trifft Sicherheitspolitik auf Raumfahrt, schweifen die Gedanken schnell Richtung Sternenerstörer und X-Wings ab. Popkulturell durchdrungen und sicherheitspolitisch scheinbar alles andere als neu, hat das Thema aktuell wieder Hochkonjunktur.

Die Frage nach der Militarisierung des Weltraums ist so alt wie die Raumfahrt. Durch den veränderten Grad der Abhängigkeit und die steigende Anzahl der Nutzenden von Weltrauminfrastrukturen rücken neue Aspekte in den Fokus.

Deutschland ist in hohem Maße von Infrastruktur im Weltraum abhängig, zum Beispiel in den Bereichen Navigation, Verkehrssysteme und Finanztransaktionen, Streitkräfte, Transport, Mobilfunknetze. Aufbauend auf dieser zentralen Relevanz und Abhängigkeit hat Deutschland seine Sicherheitsinteressen im Weltraum in den letzten Jahren klar kommuniziert und unter anderem 2017 die „Strategische Leitlinie Weltraum“ festgelegt, 2021 das Weltraumkommando der Bundeswehr gegründet und erst Ende September die neue Weltraumstrategie der Bundesregierung veröffentlicht. Weltrauminfrastruktur zählt in Zukunft EU-weit offiziell als kritische Infrastruktur, ist es de facto jedoch schon seit langem. Weltweit kommunizieren Staaten, welche diese Abhängigkeit teilen, umfassende Sicherheitsinteressen im Weltraum und formen militärische Strukturen mit Weltraumbezug. Allen voran enge Verbündete wie die USA und Frankreich, aber auch die übrigen NATO-Mitgliedsstaaten, was 2019 in der Erklärung des Weltraums als neuem Operationsraum der NATO mündete.

Allein die Firma SpaceX unterhält mehr als 4200 kommerzielle Satelliten. Das sind mehr als bis zur Pandemie jemals von allen Staaten der Erde gleichzeitig aktiv waren. Kommerzielle Raumfahrtvorhaben dieser Art scheinen alle staatlichen Weltraumprogramme, aktuelle wie historische, in den Schatten zu stellen. Allerdings verlei-



ESA-Simulation der 900.000 Objekte >1cm

ten diese Zahlen schnell zu Fehlschlüssen. Der staatliche und kommerzielle Weltraumsektor sind eng verwoben. So eng, dass die Trennlinie zwischen staatlicher und kommerzieller Weltrauminfrastruktur verschwommen ist. Denn der Großteil des Auftragsvolumens privater Raumfahrtfirmen stammt aus staatlichen Aufträgen. Das Dual-Use-Problem in der Raumfahrt bezieht sich auf die Tatsache, dass Technologien und Ressourcen, die für friedliche Zwecke entwickelt wurden, auch für militärische Zwecke genutzt werden können. Satelliten, Raketen, Kommunikationssysteme und Weltraumtechnologie im Allgemeinen ermöglichen sowohl zivile als auch militärische Anwendungen. Auch der kommerzielle Raumfahrt-Sektor ist dem Dual-Use-Dilemma unterworfen, denn die staatlichen Aufträge, die kommerzielle Weltrauminfrastruktur beinhalten, sind nicht rein zivil. Die Kosten, welche durch die Bereitstellung der Weltrauminfrastruktur durch SpaceX an die Ukraine anfallen, werden zu großen Teilen vom US-Militär übernommen und die Technologie wird sich in Zukunft auch in anderen regulären Streitkräften wiederfinden.

Waffensysteme, die speziell entwickelt wurden, um Satelliten im Weltraum zu zerstören oder zu deaktivieren, nennt man ASAT (Anti-Satellite-)Waffen. Diese Fähigkeiten haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Immer mehr Länder zählen die Fähigkeit, Welt-

rauminfrastruktur zerstören oder beeinflussen zu können, zu ihrem militärischen Repertoire. Es handelt sich dabei allerdings so gut wie nie um Waffensysteme, die im Weltraum stationiert sind, sondern in der Regel um erd- oder luftbasierte Wirkmittel. ASAT-Waffen können verschiedene Formen annehmen, darunter kinetische Aufprallwaffen, Direktenergiesysteme und Cyberangriffe. Die Zerstörung oder Deaktivierung von Satelliten kann erhebliche Auswirkungen auf Bereiche wie Telekommunikation, Wettervorhersagen, Navigation und militärische Operationen haben. Neben den direkten Wirkungen auf das angestrebte Ziel, ergibt sich bei kinetischen Waffen ein starker negativer Effekt für die Gesamtheit der Weltrauminfrastruktur. Die Fragmentierung von Satelliten durch Kollisionen oder absichtliche Zerstörung führt zur Entstehung großer Mengen an Trümmerteilen, die nun im Weltraum umherschwirren. Diese Trümmer stellen eine Bedrohung für andere Satelliten, Raumfahrzeuge und Raumstationen dar. Aufgrund der sehr hohen Geschwindigkeit im Orbit von mehreren zehntausend Kilometern pro Stunde können bereits Kollisionen mit kleinen Trümmerteilen Satelliten unbrauchbar machen oder sogar zerstören. Die daraus resultierenden Trümmer erhöhen wiederum die Wahrscheinlichkeit weiterer Kollisionen und führen zu einer exponentiellen Zunahme der Trümmerdichte im Orbit, auch bekannt als Kessler-Syndrom. Solche durch immer weitere Kollisionen ausgelöste Kettenreaktionen können schnell an Eigendynamik gewinnen und den Raum um die Erde zu einem gefährlichen und schwer navigierbaren Gebiet machen. Raumfahrzeuge müssten komplexe Ausweichmanöver durchführen, um Kollisionen zu vermeiden, was die Planung und Durchführung von Weltraummissionen erheblich erschwert und kostspielig macht. Ähnlich wie bei Nuklearwaffen stellen kinetische ASAT-Waffen also nicht nur eine Gefahr für bestehende Weltrauminfrastrukturen dar, sondern besitzen auch unberechenbare und potenziell katastrophale Konsequenzen für alle.

Frederic Dutke