
Die Herausforderungen, vor denen wir stehen, lassen sich nur durch stärkere internationale Zusam-

gesamten Menschheit ist und uns allen zum Vorteil gereicht – erfordert flexible und von mehreren Interessenträgern getragene Maßnahmen. Wir müssen neu auftretende Risiken, die mit der zunehmenden Objektdichte im Erdnahe



ABBILDUNG III

KOSTEN FÜR DIE BEFÖRDERUNG IN DEN ERDNAHEN ORBIT

Gewogener Mittelwert pro Jahrzehnt

Kosten für die Beförderung eines kgs Nutzlast in den erdnahen Orbit bei gesondertem Start.
Die Angaben sind inflationsbereinigt.

Quelle: CSIS Aerospace Security Project (2022).

Anmerkung: Kleine Flugkörper befördern bis zu 2.000 kg in den erdnahen Orbit, mittlere zwischen 2.000 und 20.000 kg und schwere über 20.000 kg. Erdnaher Orbit: Eine erdnahe Umlaufbahn verläuft rund um die Erde mit einer Umlaufzeit von 128 Minuten oder weniger (mind. 11,25 Umrundungen pro Tag). Die meisten künstlichen Objekte im Weltraum bewegen sich in dieser Umlaufbahn; ihre Flughöhe beträgt nie

Wachstum wird in Indien und Japan beobachtet. Branchenexpertinnen und -experten zufolge ist der globale Raumfahrtmarkt 2022 um 8 % auf 424 Milliarden USD gewachsen und dürfte bis 2030 auf mehr als 737 Milliarden USD anwachsen.

Seit dem Ende des Apollo-Programms der Luft- und Raumfahrtbehörde der USA (NASA) 1972, also seit über 50 Jahren, wurden keine Menschen mehr in den erdfernen Weltraum befördert. Doch mit der Rückkehr bemannter Weltraummissionen bricht eine neue Ära an. Die NASA plant, 2024 eine bemannte Weltraummission mit ihrer neuen Rakete Space Launch System (SLS;

Weltraum-Startsystem) um den Mond zu fliegen, während SpaceX eine Künstlergruppe mit ihrem experimentellen und vollständig wiederverwendbaren Raketensystem Starship ins erdferne Weltall befördern will. Bemannte US-Weltraummissionen und ihrer Partner des Artemis-Programms dürften auch in den 20er- und 30er-Jahren des 21. Jahrhunderts fortgeführt werden (Abbildung IV). Dies schließt den Bau einer Raumstation im Mondorbit namens Lunar Gateway sowie einer Langzeitstation auf der Mondoberfläche mit ein. Zusätzlich zu diesen Mondmissionen haben die Vereinigten Staaten von Amerika und SpaceX bereits einen groben Zeitplan für bemannte Missionen zum Mars. Eine dauerhafte menschliche

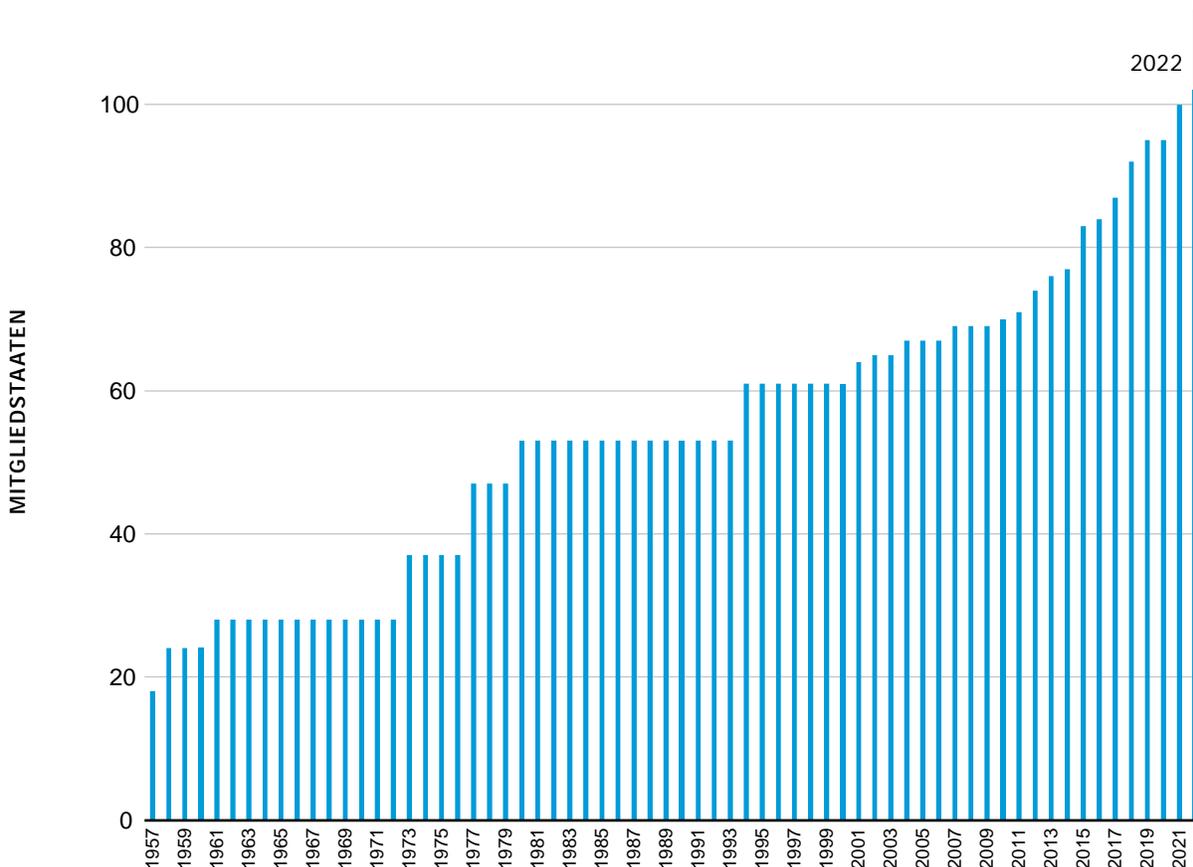
Bestehende Verwaltungsmechanismen

1959 – nur zwei Jahre nach dem Start Sputniks, des weltweit ersten Satelliten – gründeten die Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen den Ausschuss für die friedliche Nutzung des Weltraums (COPUOS). In dem Ausschuss begleiteten diplomatische und wissenschaftliche Expertinnen und Experten die Ausarbeitung und Verabschiedung von fünf Weltraumverträgen der Vereinten Nationen (siehe Anhang I), die zwischen 1967 und

1979 verhandelt wurden. Diese Verträge befassen sich mit den Herausforderungen und Risiken im Zusammenhang mit der Erforschung des Weltraums, der Rettung von Astronautinnen und Astronauten, der Haftung für und Registrierung von Weltraumgegenständen und den Vereinbarungen über Aktivitäten auf dem Mond und anderen Himmelskörpern.

ABBILDUNG V

ENTWICKLUNG DER MITGLIEDSCHAFT IM AUSSCHUSS FÜR DIE FRIEDLICHE NUTZUNG DES WELTRAUMS



Quelle: Büro für Weltraumfragen der Vereinten Nationen.

sowie die Tatsache, dass immer mehr Mitgliedstaaten dem Ausschuss für die friedliche Nutzung des Weltraums beitreten und zahlreiche Länder einen Satelliten in der Umlaufbahn haben (siehe Abbildung VI), zeugen davon, dass verschiedene Akteure sich verstärkt mit Weltraumthemen befassen.

Der Ausschuss für die friedliche Nutzung des Weltraums ist damit beauftragt, sich im Rahmen seiner Unterausschüsse für Wissenschaft und Technik und Recht (siehe Anhang V) mit der Weltraumlageerfassung, dem Weltraummüll und Tätigkeiten im Zusammenhang mit Weltraumressourcen zu befassen, während Prozesse wie die aktive offene Arbeitsgruppe zur Verringerung von Weltraumbedrohungen und die bevorstehende Sitzung der Gruppe von Regierungssachverständigen

Weltraumgestützte Möglichkeiten

Vom Start der ersten Kommunikationssatelliten bis zu modernsten Wissenschaftslaboren und -observatorien, die sich aktuell in der Umlaufbahn befinden – die Menschheit hat stets versucht, das Potenzial des Weltraums zugunsten der Entwicklung zu nutzen. Von seiner Bedeutung zeugt etwa die Tatsache, dass die Erdbeobachtung und globalen Satellitennavigationssysteme heute zur Erfüllung von 40 % der Zielvorgaben beitragen, die die Messgrundlage für die Ziele für nachhaltige Entwicklung bilden. Auf diese wichtige Verbindung zwischen dem Weltraum und der Agenda 2030 einigten sich die Mitgliedstaaten 2021 in der Generalversammlung mit der Verabschiedung der „Weltraumagenda 2030“ in Resolution [76/3](#), die eine Zukunftsstrategie zur Bekräftigung und Stärkung des Beitrags, den Weltraumtätigkeiten und -instrumente zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung leisten, enthält.

Im Januar 2022 waren mehr als 1.000 Satelliten für die Erdbeobachtung abgestellt, die von einer vielfältigen Gruppe von Regierungen und privaten Akteuren betrieben wurden. Anhand von Satellitendaten und -bildern können Forschende die Wetterlage, Temperaturschwankungen und Küstenveränderungen überwachen. Diese Erkenntnisse fließen in die Energie- und Klimapolitik ein. Zudem werden Satelliten verwendet, um die Entwaldung zu verfolgen, Schutzgebiete nach illegaler Wilderei und Fischerei zu durchsuchen und Veränderungen der biologischen Vielfalt zu

bewerten. Auf lokaler Ebene können landwirtschaftliche Betriebe Veränderungen im Boden überwachen, um so ihre Erträge zu steigern und ihre Produkte zu verbessern.

Auch die Vereinten Nationen nutzen Satellitendaten und -bilder in großem Maße. Wir nutzen diese Informationen für unsere Tätigkeit im Bereich Klima und Meteorologie sowie um Naturkatastrophen, darunter Überschwemm

Um den verbleibenden 2,7 Milliarden Menschen den Zugang zum Internet zu ermöglichen und eine universelle Internetanbindung zu erreichen – eines der Ziele in „Unserer gemeinsamen Agenda“ und meinem Fahrplan für digitale Zusammenarbeit (A/74/821) – benötigen wir sowohl terrestrische als auch weltraumgestützte Netze.

Durch jüngste Innovationen können Internetverbindungen zunehmend aus erdnahen Umlaufbahnen hergestellt werden. So können auch Schulen, Krankenhäuser und Gemeinschaften in ländlichen Gegenden an das Internet angeschlossen werden. Diese Möglichkeit könnte eine Wende bei der Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung einläuten, da Studien belegen⁷, dass die Internetanbindung von Dörfern zu einer Erhöhung der Löhne, zur Verbesserung der beruflichen Qualifizierung und Unternehmensgewinne und zu einem besseren Zugang zu Dienstleistungen führen kann. Weltraumgestütztes Internet kann auch zur Überwindung der digitalen Kluft beitragen, indem es den Internetzugang in Entwicklungszonen ermöglicht und Studierende, Lehrende, landwirtschaftliche Betriebe und Gesundheitsfachkräfte



geschlechtsspezifische Dimension, da weniger als 30 Prozent der Arbeitsplätze in der Wissenschaft, der Technik, dem Ingenieurwesen und der Mathematik (MINT) mit Frauen besetzt sind. Die Zahlen für den Raumfahrtsektor sind sogar noch unerfreulicher: Frauen machen hier weniger als 20 Prozent der Arbeitskräfte aus. Diese Zahl hat sich in den letzten drei Jahrzehnten kaum verändert.

Wir schulden es heutigen und kommenden Generationen, unserer gemeinsamen Verantwortung zur wirksamen Verwaltung des Weltraums nachzukommen. Durch unseren Erfolg können wir die Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung vorantreiben und ein Vorbild für eine effektive, innovative und inklusive Verwaltung für das 21. Jahrhundert und die folgenden Jahrhunderte schaffen.

Weltraumanwendungen und -technologie verhindern und verringern direkt und indirekt Armut, etwa durch die Katastrophenüberwachung und -bewältigung sowie durch die Förderung anderer Nachhaltigkeitsziele. Erdbeobachtungsdaten werden zur Qualitäts- und Produktivitätsverbesserung in der Kaffeeherstellung in Timor-Leste benutzt und erhöhen so das Einkommen der Hersteller.

Der Weltraum steigert die Ernteerträge durch präzise und nachhaltige Landwirtschaft, die Optimierung der Ernteproduktivität mittels effizienter Landüberwachung und Flächenbewirtschaftung (z. B. wo gedüngt und bewässert werden sollte) und Verbesserung der Viehwirtschaft. Ein konkretes Beispiel ist das Erkennen von Unregelmäßigkeiten und der Beeinträchtigung von Olivenhainen.

Weltraumgestützte Biowissenschaften sind ein wichtiges Tätigkeitsfeld von Astronautinnen und Astronauten. In der Mikrogravitationsforschung im Weltraum werden physiologische Änderungen im menschlichen Körper beobachtet. Weltraumdaten helfen bei der Überwachung und Erfassung von Gelbfiebermückenpopulationen (die Denguefieber verbreiten können) und -fällen in Chile, Argentinien und Paraguay.

Durch satellitengestützten Fernunterricht konnten Bildungsausfälle während der COVID-19-Pandemie, die Millionen von Kindern betrafen, verringert werden. Elektronisches Lernen und damit zusammenhängende Programme, etwa durch Satellitentechnologie ermöglichte virtuelle Praktika, erleichtern den ländlichen Gemeinschaften und Personen aus Entwicklungsländern den Zugang zu Bildungschancen.

Der Weltraum motiviert Mädchen und Frauen, einen Beruf in den MINT-Fächern zu ergreifen. Die Vernetzung weiblicher Vorbilder und Führungskräfte mit Studentinnen und Absolventinnen in Mentoren-Programmen erhöht deren Teilnahme an diesen Bereichen. Auch Raumfahrttechnologie wie die Geolokalisierung spielt bei der Bekämpfung geschlechtsspezifischer Gewalt eine wichtige Rolle.

Erdbeobachtungssatelliten sind für die Analyse weltweiter Wasserkreisläufe, die Erfassung von Wasserläufen und Wasserverschmutzung und die Überwachung und Abschwächung der Folgen von Überschwemmungen und Dürren unerlässlich. Die Satellitendaten über die Gesamtzahl (organischer und anorganischer) Schwebstoffe im Wasser dienen als Indikator für die Wasserqualität.

Die Forschung und Entwicklung im Bereich Solarzellen für Satelliten fördert die Wirksamkeit von Solarzellen und die Entwicklung und den Einsatz von Solarparks auf der Erde. Globale Satellitennavigationssysteme (z. B. GPS) liefern die präzise Zeitsteuerung, die intelligente Stromnetze zur Synchronisierung benötigen.

Der Weltraum ist ein Multiplikator für die nationale und die globale Wirtschaft. Jeder Dollar für die NASA erzielt eine Kapitalrendite von 7-14 Dollar. Mithilfe von Weltraumdaten können politische Entscheidungsträger bessere wirtschaftspolitische Maßnahmen erarbeiten: Satellitendaten trugen zur Einschätzung der Auswirkungen der COVID-19-Lockdowns sowie der nachfolgenden Erholung bei.

Die Weltraumwirtschaft boomt. Entwickelte und Entwicklungsländer haben derzeit mehr Chancen denn je zuvor, in den Weltraummarkt einzusteigen, und das Wachstum dürfte sich fortsetzen. Zunehmende Investitionen aus privatem Kapital und öffentlichen Ausgaben schaffen Arbeitsplätze und kurbeln die Industrialisierung und die Innovation an, indem sie Weltraum-Start-ups und KMUs unterstützen.

Wenn wir Menschen aus Entwicklungsländern Zugang zu weltraum- und erdgestützten Forschungseinrichtungen, Infrastruktur und Informationen gewähren, trägt dies zur Überwindung von Ungleichheiten bei. Weltraumtechnologien gewährleisten auch die Anbindung entlegener und isolierter Gemeinschaften an Dienstleistungen sowie ihren Zugang zu Bildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten.

Mit Satellitenbildern lässt sich die effiziente Nutzung natürlicher Ressourcen weltweit konsequent und reproduzierbar überwachen. Weltraummittel werden oft für Rücklaufanalysen einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Wäldern und im Zusammenhang mit Tagebauen, Wasserspeichern, Holzeinschlag, Fischerei, Ernten und vielen anderen Ressourcen genutzt.

Weltraumtechnologie und -anwendungen tragen wesentlich zu wirksamen Klimamaßnahmen bei, etwa durch die Überwachung des Klimawandels, Wettervorhersagen und Katastrophenmanagement und -bewältigung. Mehr als die Hälfte der wichtigen Klimavariablen (die das Erdklima beschreiben) werden vom Weltraum aus überwacht.

Satellitendaten sind unabdingbar für die Kartierung und Überwachung von Naturschutzgebieten, die Verfolgung und Navigation von Fischereifahrzeugen, die Überwachung des illegalen Fischfangs, die Beurteilung des Zustands der Meere und Küstengebiete und der Ermittlung von Algenblüten.

Von der Überwachung der Landoberfläche, der Biodiversität, der Wilderei und Schmuggelrouten, über die Beobachtung



Obwohl dieser Sachverhalt derzeit auch im Ausschuss für die friedliche Nutzung des Weltraums analysiert und geprüft wird, ist die Einrichtung einer internationalen Plattform zur Risikoüberwachung und zur Bewertung potenzieller Folgen einer Kollision in der Umlaufbahn weiterhin in weiter Ferne.

Zusätzlich zu den beträchtlichen Risiken für die menschliche Sicherheit könnte eine Kollision im Weltraum die Umlaufbahnen mit hohem wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Wert für heutige und künftige Generationen völlig unbrauchbar machen. Dadurch blieben die Möglichkeiten, die dieser einzigartige Bereich des gemeinschaftlichen Interesses für die Menschheit bietet,



ABBILDUNG VIII

**FOLGE EINES AUFPRALLS AUF DIE TRIEBWERKS-
DÜSE DES REAKTIONSKONTROLLSYSTEMS
EINES FLUGKÖRPERS DER CREW-4.**

Auch durch gezielte Angriffe auf und die Zerstörung von im Weltraum befindlichen Satelliten mit bodengestützten Raketen erhöht sich das Risiko von Weltraummüll. Einige wenige Staaten haben Antisatellitenwaffen an ihren eigenen Weltraumsystemen getestet. Diese Waffentests sind zwar selten, können das Weltraummüllaufkommen jedoch erheblich erhöhen

ABBILDUNG IX

**FOLGE EINES AUFPRALLS AUF DEN LEESEITIGEN
HITZESCHILD EINES FLUGKÖRPERS DER CREW-4.**

In diesem Bereich haben die Mitgliedstaaten bereits gewisse Fortschritte erzielt, darunter die Ausarbeitung von Verfahren, Maßnahmen und Leitlinien, die die Ansammlung von Weltraummüll



berücksichtigen. Dieser internationale Koordi-

Schlussfolgerung

In den letzten zehn Jahren haben wir einen grundlegenden Wandel der Akteure, Ziele und Möglichkeiten im Weltraum erlebt. Eine neue Ära der Weltraumforschung ist rasch über das multilaterale System hereingebrochen. Es liegt in unserer gemeinsamen Verantwortung, die Chancen dieses neuen Zeitalters zu nutzen und die Risiken zu managen.

Anhang I

Anhang IV

Endnoten

1

