

Mensch, Klima, Wirtschaft: Weltraum ist für ALLE da



 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Österreichische Weltraumstrategie 2030+

Mensch, Klima, Wirtschaft:
Weltraum ist für ALLE da



Vorwort



Weltraum ist Innovation und schafft zukunftssichere Arbeitsplätze. Weltraum ist zudem Schlüsseltechnologie und leistet einen wesentlichen Beitrag bei der Umsetzung des ambitionierten Ziels der österreichischen Bundesregierung, für Österreich bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen.

Satellitengestützte Daten und Dienstleistungen ermöglichen es, unseren Lebensraum mit bisher unerreichter Genauigkeit digital abzubilden. Sie lassen uns den Klimawandel besser messen und verstehen und helfen, uns vor Naturkatastrophen und anderen potenziellen Bedrohungen zu schützen. Außerdem ist Weltraumtechnologie nicht nur unser „Auge“ vom All auf die Erde, sondern sie hilft uns, das Sonnensystem und seine Planeten zu erforschen.

Mit der vorliegenden Weltraumstrategie wollen wir Nachhaltigkeit auf der Erde und im Weltall tiefer verankern, den österreichischen Weltraumsektor stärken und ihn dabei unterstützen, dass er international wettbewerbsfähig bleibt und somit Wertschöpfung in Österreich schafft. Wechselseitige Inspiration und verstärkte Synergien zwischen Weltraum- und Nicht-Weltraumsektor sollen schließlich neue Geschäftsmöglichkeiten auf tun und Lösungen für eine Klimawende und eine gesunde Umwelt unterstützen.

Leonore Gewessler,
Bundesministerin
für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie



Inhalt

Vorwort	5
Inhalt	7
Die globale Entwicklung des Weltraumsektors	8
Europa positioniert sich neu	12
Ausgangslage in Österreich	16
Highlights der langen Geschichte Österreichs im Weltraumsektor	18
Vision für den österreichischen Weltraumsektor 2030+	20
Strategische Ziele und Maßnahmen bis 2030	21
Ziel 1: Nachhaltige Entwicklung auf der Erde und im Weltall	22
Ziel 2: Wettbewerbsfähiger Weltraumsektor mit hoher Wertschöpfung und nachhaltigen Arbeitsplätzen in Österreich	23
Ziel 3: Wissenschaftliche Exzellenz für die Erforschung des Weltalls und der Erde	24
Ziel 4: Weltraum für alle Lebensbereiche	25
Ziel 5: Talente und Diversität für den Weltraum	26
Ziel 6: Weltraumdialog mit der Bevölkerung	27
Strategieumsetzung	28
Strategieprozess und Danksagung	29
Anhang	31
Abkürzungen	32
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	33
Endnoten	34
Bildquellen	36
Impressum	37

1.

Die globale Entwicklung des Weltraumsektors

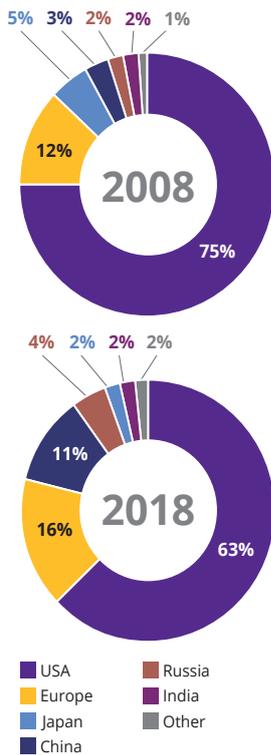


Abbildung 1: Öffentliche Ausgaben

Milliarden von Menschen nutzen täglich, ob bewusst oder unbewusst, Technologien und Dienste aus dem Weltraum: Wettervorhersagen, Fernsehen, Telekommunikation oder Navigation im Verkehrsbereich, um Beispiele zu nennen.

In vielen wichtigen Arbeitsbereichen, etwa in Sicherheitsanwendungen, in der Klimaüberwachung oder bei der Beobachtung von Umwelt und Ökosystemen sind Expertinnen und Experten auf Weltraumtechnologien angewiesen.

Die steigende Bedeutung im modernen Leben findet ihren Niederschlag im internationalen Weltraumsektor. Dieser ist seit einigen Jahren von hoher Dynamik, Wettbewerb und steigenden Investitionen geprägt.

Der Großteil der Investitionen stammt nach wie vor aus dem öffentlichen Sektor. Dieser hat 2019 weltweit 87 Milliarden US-Dollar für Weltraumaktivitäten ausgegeben.¹ In Europa sind die Investitionen des öffentlichen Sektors von 2008 bis 2018 um 4%-Punkte (siehe Abbildung 1) gestiegen.

Gleichzeitig entstehen jedoch neue Märkte außerhalb der klassischen Weltraumorganisationen wie der Nationalen Aeronautik- und Raumfahrtbehörde von Amerika (NASA), der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), der Weltraumorganisation der Russischen Föderation (ROSKOSMOS) oder der japanischen Raumfahrtagentur (JAXA).

Die Öffnung des Weltraums: New Space und Space 4.0

Die als „New Space“ bezeichnete Kommerzialisierung des Weltraumsektors wird vor allem von wachsenden Investitionen seitens privater Akteurinnen und Akteure, einer zunehmenden Anzahl öffentlich-privater Partnerschaften (public private partnerships) sowie neuen Geschäftsmodellen und Beschaffungsansätzen geprägt. In diesem neuen Ökosystem spielen private Akteurinnen und Akteure eine bedeutendere Rolle und verfolgen das Ziel, das Raumfahrtgeschäft unabhängig von politischen Zielsetzungen zu betreiben. Die ESA prägte zudem den Begriff „Space 4.0“. Dieser beschreibt ein neues, zunehmend vernetztes und partizipatorisches Raumfahrtzeitalter. Space 4.0 wie auch New Space fördern und steigern die Interkonnektivität zwischen Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft.

Trotz der pandemiebedingten Wirtschaftskrise wurden im Jahr 2020 die bisher größten privaten Investitionen in die Raumfahrt getätigt.² In der Privatwirtschaft wächst das Interesse am Weltraum, und es entstehen laufend neue Geschäfts- und Anwendungsfelder. Diese Entwicklung wird international als „New Space“ oder „Space 4.0“ bezeichnet.

Insgesamt ist von einem starken Wachstum auszugehen: In einer Studie von Morgan Stanley wird geschätzt, dass die globale Weltraumindustrie im Jahr 2040 einen Umsatz von einer Billion US-Dollar oder mehr erwirtschaften wird. Ausgehend von 350 Milliarden US-Dollar (2020), soll sich der Umsatz bereits bis 2030 auf etwa 600 Milliarden US-Dollar verdoppeln.²

Die Verteilung des Weltraummarkts auf die einzelnen Segmente verdeutlicht die nebenstehende Abbildung 2.

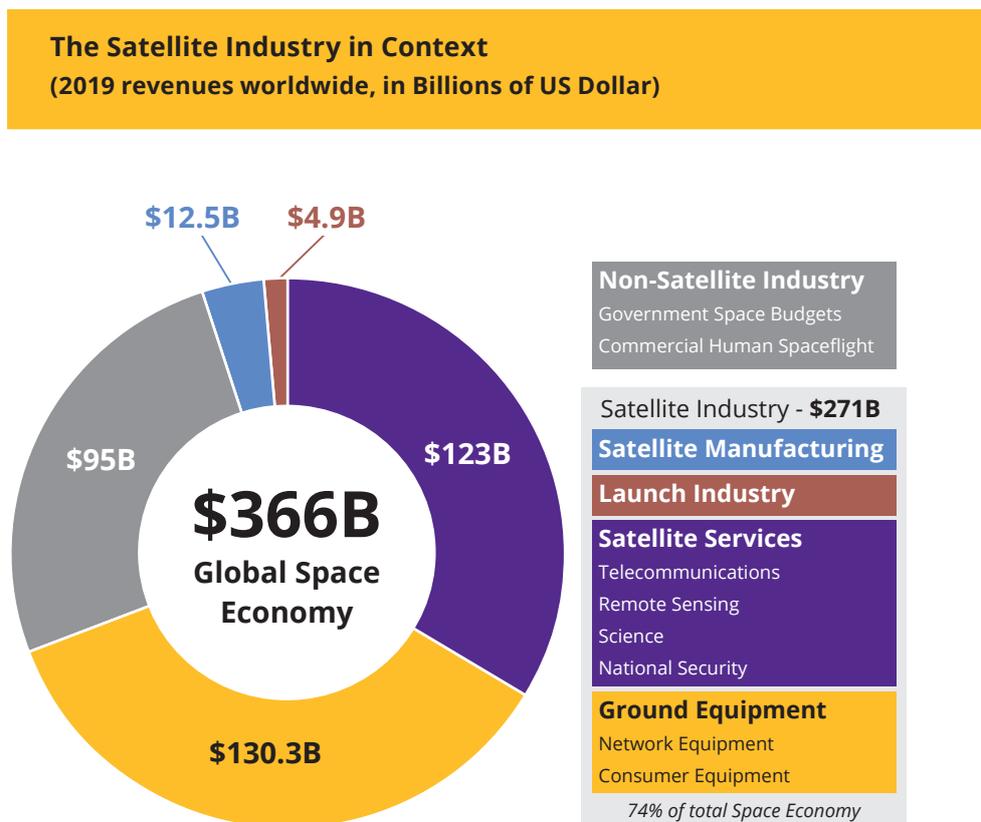


Abbildung 2: Marktsegmente der globalen Weltraumwirtschaft





Abbildung 3: Weltraumaktivitäten formieren sich neu

Mit New Space verändert sich auch die inhaltliche Ausrichtung des Weltraumsektors. Folgende Gegenüberstellung von traditioneller Raumfahrt und New Space veranschaulicht den intensiven Transformationsprozess (Abbildung 3).

Zusammen mit innovativen Technologien, wie Big Data, Artificial Intelligence (AI) sowie 5G Konnektivität und Internet of Things (IoT) entstehen laufend neue Anwendungsfelder für den Weltraumsektor (Abbildung 4). Der Einsatz neuer Technologien und die Kommerzialisierung werden den Weltraumsektor bis 2030 weiter prägen und zu einer strukturellen Veränderung des gesamten Ökosystems führen.



Abbildung 4: Die zehn größten Trends im Weltraumsektor bis 2030

Diese Entwicklung lässt sich sehr gut an der Anzahl der Satelliten beobachten, welche sowohl als Produkt selbst als auch als Datenlieferanten in New Space-Geschäftsmodelle integriert sind: In nur einem Jahrzehnt hat sich die Anzahl der Länder mit mindestens einem Satelliten im Orbit von 50 (2008) auf 82 (2018) erhöht.³ Im Jahr 2015 wurden 172 Satelliten gestartet, welche unter 500 Kilogramm wogen. Die Prognose einer Studie von PricewaterhouseCooper (PwC) zeigt, dass die Zahl solcher Kleinsatelliten bis 2025 auf 737 ansteigt und bis 2030 auf beinahe 900 anwachsen wird, wie in Abbildung 5 ersichtlich wird.

Diese Entwicklung führt auch zu einem Anstieg von Objekten im Weltraum. Die Anzahl der Satelliten im Betrieb stieg von 2010 auf 2020 um 1.848 Satelliten, was beinahe eine Verdreifachung bedeutet.⁴ Ein Großteil der heutigen und insbesondere der zukünftigen Satelliten ist auf private Investorinnen und Investoren sowie Akteurinnen und Akteure zurückzuführen und dient kommerziellen Zwecken.

Smallsats (< 500 kg) from single missions and constellations to be launched from 2011 to 2030

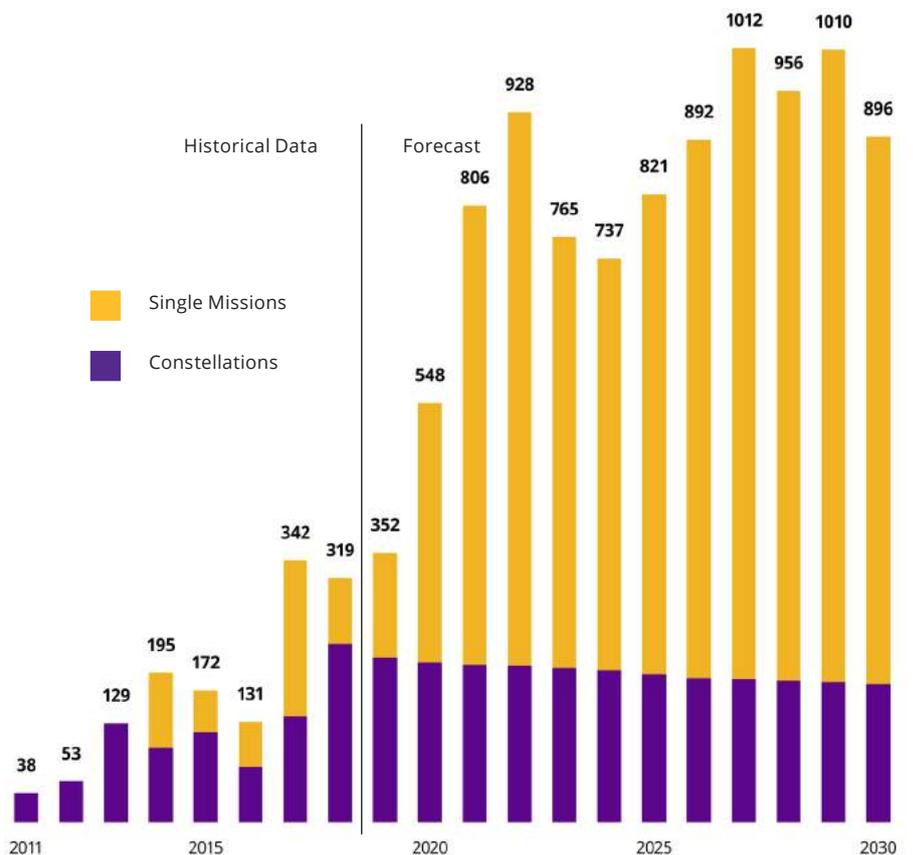


Abbildung 5: Anzahl der Kleinsatelliten



2.

Europa positioniert sich neu



Damit Europa in diesem hochkompetitiven Weltraumsektor weiterhin eine wichtige Stellung einnehmen kann, bedarf es verstärkter strategischer, wirtschaftlicher und politischer Anstrengungen. Europa ist gefordert, Antworten auf den hohen Wettbewerbsdruck und Veränderungen im Weltraumsektor zu finden und sich in der Weltraumpolitik klar und stark zu positionieren. Ansonsten droht die Gefahr, an Bedeutung zu verlieren (siehe Seite 12/13, Abbildung 6).

Europa hat die Chance, inhaltlich Leadership zu übernehmen und sich im Weltraumsektor mit einer klaren Ausrichtung zu positionieren: Ein zentraler Ansatzpunkt ist hierbei, über Weltraumaktivitäten die großen ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu adressieren und aktiv für eine nachhaltigere Zukunft zu sorgen, von der alle profitieren.

Weltraumtechnologien und ihre Anwendung sollen ein zentraler „Enabler“ für die nachhaltige Entwicklung einnehmen.

Sie leisten einen bedeutenden Beitrag für die Umsetzung des Europäischen Green Deal, die Erreichung der Europäischen Klimaziele wie die Klimaneutralität bis 2050, sowie Österreichs Ziel der Klimaneutralität bis 2040.

Sowohl die Europäische Union (EU) und ESA als auch die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) sehen den Weltraumsektor als zunehmend wichtigen Motor für Innovation und Wirtschaftswachstum und insbesondere auch als Teil der Digitalisierung der Wirtschaft.⁵

Die Europäische Kommission wie auch die ESA setzen sich gemeinsam für eine massive Stärkung des Weltraumsektors in Europa sowie für die Nutzung des Weltraums für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele ein:

„Die EU und die ESA müssen und werden Hand in Hand arbeiten, um sicherzustellen, dass wir die vor uns liegenden Herausforderungen adressieren“

Thierry Breton & Josef Aschbacher

In diesen europäischen Rahmen fügt sich die österreichische Weltraumlandschaft ein und spielt insbesondere in Bezug auf die nachhaltige Entwicklung eine starke Rolle, sowohl im Bereich der Erdbeobachtung und Kommunikation als auch als Standort internationaler Weltrauminstitutionen.

Europäische Union und ESA setzen auf Zusammenarbeit, Sicherheit und nachhaltige Entwicklung

In der **gemeinsamen Erklärung von ESA und Europäischer Kommission** vom Oktober 2016 wurden strategische Ziele formuliert „die auf die Maximierung der Integration des Weltraumbereiches in die europäische Wirtschaft und Gesellschaft abzielen, die Wettbewerbsfähigkeit des europäischen Weltraumsektors stärken, sowie die europäische Autonomie hinsichtlich Zugangs zum Weltraum sichern sollen.“⁶

Ähnliche Ziele finden sich auch in der **Weltraumstrategie für Europa der Europäischen Kommission** wieder⁷, in der folgende vier Ziele definiert wurden:

- Weltraumnutzen für die Gesellschaft und die EU-Wirtschaft maximieren.
- Einen weltweit wettbewerbsfähigen und innovativen europäischen Weltraumsektor fördern.
- Europas Unabhängigkeit beim Zugang zum Weltraum und seiner Nutzung in einem sicheren Umfeld stärken.
- Europas Rolle als globaler Akteur stärken und internationale Zusammenarbeit fördern.

Die **Agenda 2025 der ESA** vom April 2021 nennt unter anderem die folgenden Zielsetzungen, die mittel- aber auch langfristig für die Aufrechterhaltung und den Ausbau der Rolle Europas in der Weltraumwirtschaft von Bedeutung sind:⁸

- Stärkung der ESA-EU Beziehungen, um die sich weiterentwickelnden Bedürfnisse der Gesellschaft zu adressieren.
- Kommerzialisierung für ein grünes und digitales Europa vorantreiben. Dies inkludiert auch eine dynamischere und schnellere Zusammenarbeit mit Start-ups und Unternehmen, damit diese zu einer grünen und digitalen Zukunft beitragen können.
- Weltraum für Sicherheit und Schutz stärken, damit europäische Bürgerinnen und Bürger auch weiterhin Weltraumservices, -kommunikation und -daten nutzen können.

World Government Expenditures for Space Programs

Spending in Millions of US Dollars
Comparison from 1990 - 2020

1990 - Total \$29,2 Billion

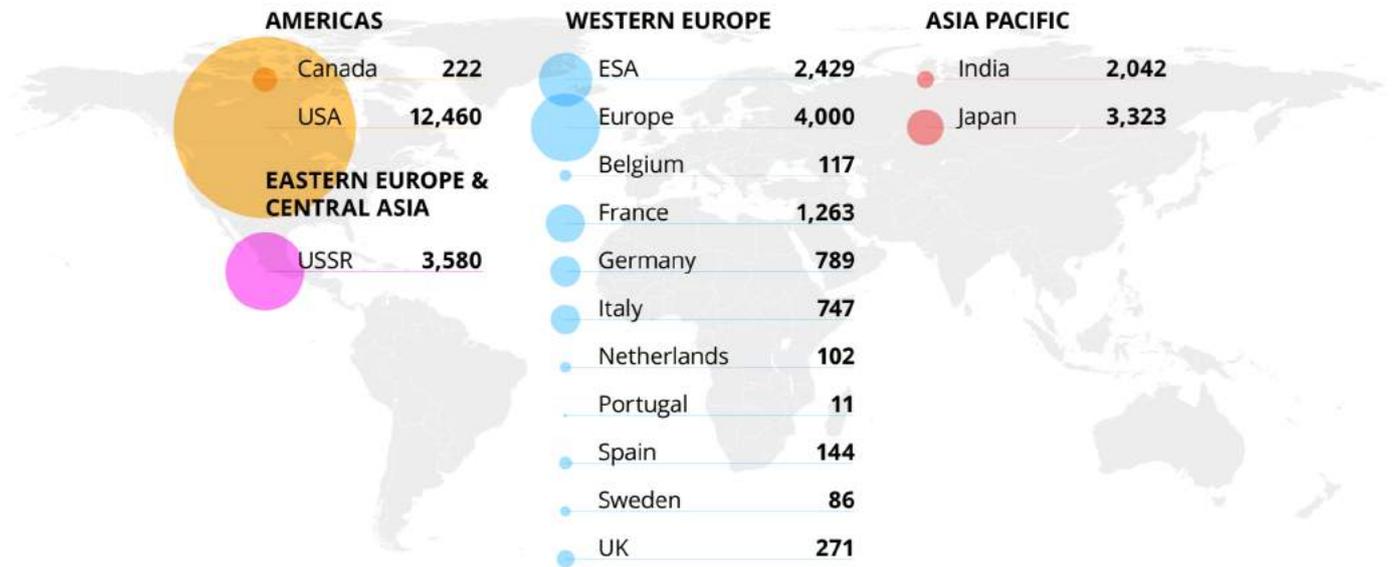


Abbildung 6a: Immer mehr Nationen investieren in den Weltraum (1990)

Only countries with a budget of at least \$10 Million appear on the map.

Budgets indicated for European countries include their contributions to ESA and EUMETSAT.

2020 - Total \$82.5 Billion

AFRICA

Algeria	22
Angola	30
Ethiopia	16
Morocco	11
Nigeria	64
South Africa	35
Tunisia	11

AMERICAS

Argentina	82
Bolivia	26
Brazil	61
Canada	323
Colombia	12
USA	47,692
Venezuela	36

EASTERN EUROPE & CENTRAL ASIA

Azerbaijan	78
Belarus	40
Kazakhstan	35
Russia	3,580
Ukraine	24

WESTERN EUROPE

ESA & EUMETSAT	6,521
EU	2,429
Austria	84
Belgium	292
Czechia	76
Denmark	56
Finland	70
France	4,040
Germany	2,404
Greece	35
Hungary	18
Italy	1,088
Ireland	38
Luxembourg	193
Netherlands	166
Norway	164
Poland	91
Portugal	45
Romania	58
Slovenia	16
Spain	445
Sweden	141
Switzerland	202
UK	1,061

WESTERN ASIA

Egypt	90
Iran	134
Israel	164
Oman	23
Qatar	27
Saudi Arabia	175
Turkey	315
UAE	148

ASIA PACIFIC

Australia	290
Bangladesh	30
China	8,852
India	2,042
Indonesia	303
Japan	3,323
Laos	18
Malaysia	22
Myanmar	23
New Zealand	13
Pakistan	41
Philippines	57
Singapore	35
South Korea	721
Taiwan	50
Thailand	94
Vietnam	21

Abbildung 6b: Immer mehr Nationen investieren in den Weltraum (2020)

3.

Ausgangslage in Österreich

Der Weltraumsektor in Österreich hat und ist Zukunft. Einerseits baut der Standort auf seine vielfältigen Weltraumaktivitäten in der Vergangenheit und eine gewachsene Community an Akteurinnen und Akteuren auf, andererseits bieten die neue wirtschaftliche Dynamik und eine Fokussierung auf Nachhaltigkeit starke Chancen, das globale Profil Österreichs im Weltraum weiterzuentwickeln.

“Space based earth observations are indispensable for carbon monitoring. Their worldwide cross border view is useful for verification of carbon stocks in forests, as well as for monitoring major sources of greenhouse gases and monitoring methane leaks. ... Copernicus serves high level political objectives like the Paris Climate Agreement. ESA together with its partners is already carrying out various carbon related activities. ESA satellites support decision makers in developing policies and action towards net zero emissions.”⁹

Josef Aschbacher
Generaldirektor der ESA

Österreich hat spezifische Kompetenzen und Technologieführerschaften aufgebaut, die für eine Beteiligung an internationalen Wertschöpfungsketten wesentlich sind. Eine hoch kompetitive Zulieferindustrie aus zahlreichen dynamischen Klein- und Mittelunternehmen, eine zunehmende Anzahl an Start-ups und etablierten Forschungseinrichtungen prägen die Weltraumlandschaft Österreichs. (Mehr Informationen zum österreichischen Weltraumsektor siehe Austria in Space).¹⁰

Dabei spielt das österreichische Weltraumförderprogramm ASAP, welches seit 2002 besteht, eine wichtige Rolle. ASAP hat Hebelwirkung in Richtung ESA und Europäische Union sowie in den kommerziellen Weltraummarkt und ist somit für den österreichischen Weltraumsektor entscheidend. ASAP ist zudem das zentrale Element für die Entwicklung von Weltraumanwendungen am Standort Österreich.

Seit 2002 wurden durch ASAP rund 800 Projekte mit einem Gesamtbudget von rund 130 Millionen Euro gefördert. Bei 30% der durch ASAP geförderten Projekte folgt ein ESA Projekt nach, bei knapp 20% ein Projekt im EU Forschungsprogramm und bei 25% ein Auftrag am kommerziellen Markt.

Österreichs Weltraumengagement ist insgesamt vielfältig. Nicht nur die Beteiligung an den Programmen der ESA, einem Eckpfeiler der rot-weiß-roten Weltraumaktivitäten, sondern auch das Engagement im Rahmen der Europäischen Organisation für die Nutzung von Meteorologischen Satelliten (EUMETSAT) und den Weltrauminitiativen und -programmen der Europäischen Union haben große Bedeutung für den nationalen Weltraumsektor. Bei letzterem sind neben Bottom-Up-Aktivitäten mittlerweile auch thematisch ausgerichtete, strukturelle Formate, sogenannte Partnerschaften, vorgesehen.

Österreich ist als Sitz des Büros der Vereinten Nationen für Weltraumfragen (UNOOSA) und des Europäischen Institut für Weltraumpolitik (ESPI) ein Hub für Weltraumdiplomatie sowie Weltraumpolitik und -recht. Zusätzlich verfügt Österreich über ein ESA Business Incubation Center (BIC) in Graz und in Wiener Neustadt, ein European Space Education Resource Office (ESERO) in Linz, und ist Mitglied des ESA Innovation Partner Network und Business Applications Ambassador Network.



Neben dem Engagement in Missionen auf europäischer und internationaler Ebene ist ein wesentlicher Teil der weltraumbasierten Aktivitäten auf den Nutzen für die Gesellschaft ausgerichtet: Weltraumbasierte Daten und Dienstleistungen bieten einen hohen Nutzen für eine nachhaltige Politikgestaltung und für innovative Lösungen in Bereichen wie Klimaschutz und Umweltüberwachung, Landnutzung, erneuerbare Energien, Mobilität sowie Wetter und Katastrophenmanagement. Zudem unterstützt der Weltraum die grüne und digitale Transformation unserer Gesellschaft und Wirtschaft.

Aus diesem Grund haben eine Reihe von strategischen Zielsetzungen aus anderen Bereichen Einfluss auf den österreichischen Weltraumsektor und seine Rahmenbedingungen. Das österreichische Regierungsprogramm 2020-2024 adressiert die Klimaneutralität 2040 und die Lösung globaler Herausforderungen durch Forschung und Innovation. Allen voran steht hier der Klimaschutz, aber auch Nachhaltigkeit insgesamt hat eine hohe Bedeutung: „Der Schutz der Umwelt und eine starke Wirtschaft dürfen kein Widerspruch sein. Unser Wirtschaftsstandort kann noch dynamischer werden, wir können mehr und bessere Jobs schaffen, wenn wir in Nachhaltigkeit investieren.“¹¹

Im Rahmen der Strategie der Bundesregierung für Forschung, Technologie und Innovation 2030¹² werden neben Internationalisierung, Ausbau von europäischen und internationalen Kooperationen vor allem auch die Nutzung von Forschung, Technologie und Innovation (FTI) zur Erreichung der Klimaziele betont. Hierzu kann der Weltraumsektor einen zentralen Beitrag leisten. Folgende klimarelevanten Maßnahmen werden besonders hervorgehoben: Entwicklung von Schlüsseltechnologien zur Verbesserung des Klimaschutzes; Forcieren der sektorübergreifenden Kooperation und Umsetzung gesamthafter Lösungen (zum Beispiel Bau- und Energiesektor, Mobilität); Ausbau relevanter Datenerfassung und Nutzung der Digitalisierung sowie der Vernetzung von Akteurinnen und Akteuren.

Weltraumdaten und -dienstleistungen spielen eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit dem Mobilitätsmasterplan 2030 und den Umsetzungsmaßnahmen in der FTI-Strategie Mobilität¹³, bei der Umsetzung der österreichischen Energieforschungsstrategie sowie insgesamt bei der Umsetzung des Ziels der Regierung, Österreich bis 2040 klimaneutral zu machen.

Aufbauend auf der Ausgangslage Österreichs und den internationalen, wie nationalen Zielsetzungen stellen sich für Österreich die folgenden strategischen Fragen, wenn es um die Entwicklung und Positionierung des Weltraumsektors bis 2030 geht:

- Wie soll sich Österreich innerhalb des **dynamischen europäischen und globalen Umfelds** positionieren?
- Wie können die österreichischen Weltraumaktivitäten die **Ziele der Nachhaltigkeit bestmöglich unterstützen**?
- Wie können die **bestehenden Expertisen und Stärken Österreichs weiter gestärkt werden**?
- **Wie positioniert sich Österreich im New Space Bereich?**
- Wie bringt man Akteurinnen und Akteure aus **anderen Sektoren in den Weltraumbereich**, und wie kann man **die Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Bereichen** stärken?
- Wie kann Österreichs Rolle als **Weltraum-Diplomatie Standort** weiter gestärkt werden?



Highlights der langen Geschichte Österreichs im Weltraumsektor





4.

Vision für den österreichischen Weltraumsektor 2030+

2030. Mensch, Klima, Wirtschaft: Der Weltraum ist für ALLE da.

Von den strategischen Fragen wurde eine Vision, also ein anstrebenwertes Zukunftsbild, abgeleitet. Die Vision zeigt wohin sich Österreich im Weltraumbereich bis zum Jahr 2030 und darüber hinaus entwickeln soll.

Österreich ist 2030 für sein charakteristisches Weltraumprofil als Vorreiter in der Nutzung des Weltraums für umfassende Nachhaltigkeit, insbesondere im Klima- und Umweltschutz, international bekannt. Satelliten mit Technologie „Made in Austria“ geben Auskunft über den Zustand der Erde und Daten aus dem All unterstützen die grüne und digitale Transformation unserer Gesellschaft und Wirtschaft. Der Weltraum ist integraler Bestandteil des Alltags und fasziniert als Erkundungs- und Wissenschaftsraum.

Österreich verfügt 2030 über ein florierendes Weltraum-Ökosystem. Akteurinnen und Akteure aus verschiedenen Disziplinen und Branchen von Wirtschaft, Wissenschaft und dem öffentlichen Sektor arbeiten intensiv zusammen.

Die Zahl der Akteurinnen und Akteure und der Kompetenzen ist stark gewachsen. Österreichische Hochtechnologie-Unternehmen und innovative Start-ups sind 2030 mit ihren Technologien und Produkten ein unverzichtbarer Teil internationaler Wertschöpfungsketten im Aufbau und Betrieb von Weltrauminfrastrukturen sowie in der Bereitstellung von Anwendungen und Dienstleistungen. Dies schafft laufend hochwertige Arbeitsplätze in Österreich.

2030 haben österreichische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unser Wissen über das Universum, das Sonnensystem und die Erde durch die Publikation von international richtungsweisenden Arbeiten erweitert.

Die in 2030 erreichte Attraktivität Österreichs als Weltraumstandort hat dazu geführt, dass sich zahlreiche junge Talente für den Weltraum und dadurch auch für den STEAM-Bereich (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) begeistern.

2030 ist der Weltraum-Sektor ein begehrtes Ziel für junge Menschen und er lebt von Offenheit und Diversität in Bezug auf Gender, Herkunft sowie gesellschaftlicher und thematischer Vielfalt.

2030 hat Österreich seinen Standortvorteil als neutraler Hub der internationalen Weltraumpolitik und -diplomatie deutlich gestärkt. Österreich ist führender Treffpunkt für einen europäischen und internationalen Austausch und zur Konsensbildung über Nachhaltigkeit im Weltraum und in der Weltraumwirtschaft.

2030 ist die österreichische Bevölkerung in einem hohen Ausmaß über die Bedeutung von Weltraumtechnologie für den Alltag und das nationale Weltraumengagement informiert. Die Auseinandersetzung mit Weltraumthemen hat Eingang in das kulturelle Leben von Österreich gefunden.

2030. Denkt man an Nachhaltigkeit und Weltraum, denkt man an Österreich.

5.

Strategische Ziele und Maßnahmen bis 2030

Aus der Vision leiten sich folgende sechs Ziele ab:

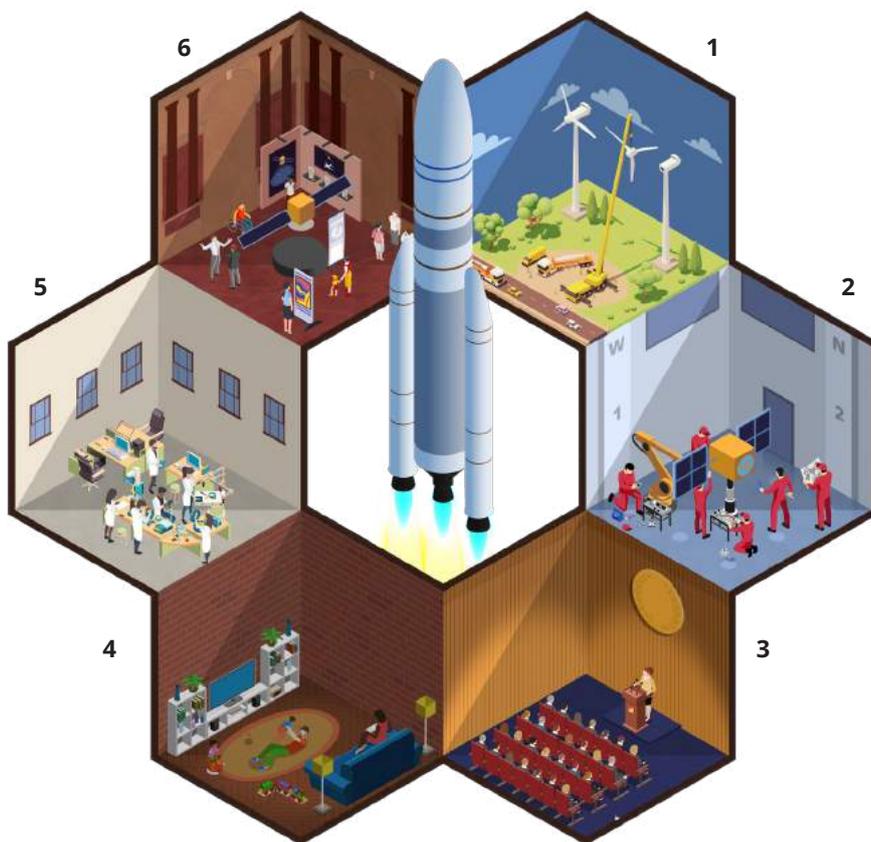


Abbildung 7: Systematik der Weiterentwicklung des österreichischen Weltraumstrategie 2030

1. Nachhaltige Entwicklung auf der Erde und im Weltall
2. Wettbewerbsfähiger Weltraumsektor mit hoher Wertschöpfung und nachhaltigen Arbeitsplätzen in Österreich
3. Wissenschaftliche Exzellenz für die Erforschung des Weltalls und der Erde
4. Weltraum für alle Lebensbereiche
5. Talente und Diversität für den Weltraum
6. Weltraumdialog mit der Bevölkerung

Für jedes dieser Ziele werden Teilziele und kurz- bis langfristige Maßnahmen definiert, die in den Zuständigkeitsbereich des BMK fallen. Diese werden im Laufe der Umsetzung ergänzt bzw. erweitert. Das Zusammenwirken der Ziele zeigt Abbildung 7.

Original image by ESA/Hubble

Ziel 1

Nachhaltige Entwicklung auf der Erde und im Weltall

2030.

Österreich ist Vorreiter in der Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung auf der Erde und im Weltraum und ist für sein Engagement auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene bekannt. Österreich nützt sein breites Kompetenzfeld und zeigt in anschaulicher Weise, wie Weltraumtechnologien und deren Anwendungen das Ziel der Nachhaltigkeit unterstützen.

Ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit inkludiert dabei die Klimaziele der Bundesregierung, die UN-Agenda 2030 und die 17 Nachhaltigkeitsziele (SDG), inklusive Klimaschutz (SDG 13), sowie die UN-Richtlinien für langfristige Nachhaltigkeit, inklusive Weltraumverkehrsmanagement und Vermeidung von Weltraummüll.

Teilziele 2030

Der österreichische Weltraumsektor trägt mit seinen Produkten und Dienstleistungen zu grüner und digitaler Transformation auf der Erde und im Weltraum bei.

Österreichs Engagement auf internationaler Ebene trägt zur Ausrichtung des Weltraumsektors auf nachhaltige Entwicklung auf der Erde und im Weltraum bei.

Österreichs Weltraumkompetenzen tragen zur Einhaltung und Überwachung der Klimaziele bei.

Die österreichischen Weltraumakteurinnen und -akteure haben Nachhaltigkeitsziele in ihren Organisationen und bei ihren Produkten und Dienstleistungen verankert.

Maßnahmen

Indikatoren zur Messung von Nachhaltigkeit, die Österreichs Weltraumengagement in der ESA und auf nationaler Ebene bewerten und entsprechend ausrichten, werden entwickelt und angewandt.

Österreich setzt sich für die Entwicklung eines Qualitätszeichens für nachhaltig agierende Unternehmen im Weltraumsektor ein und entwickelt dazu eine Roadmap.

Eine Roadmap für ein „European Office of Space Commerce“ mit Standort in Österreich wird erarbeitet und die Umsetzung vorangetrieben.

Ein Schwerpunkt „Weltraum und Nachhaltigkeit“ am ESPI wird etabliert.

Österreich setzt sich für eine nachhaltige Nutzung des Weltraums im Rahmen der Weltraumdiplomatie auf Ebene der Vereinten Nationen (inklusive World Space Forum) ein.

Österreich setzt sich für ein „Greening“ des europäischen und internationalen Weltraumrechts ein und sorgt für eine entsprechende Umsetzung auf nationaler Ebene.

Ziel 2

Wettbewerbsfähiger Weltraumsektor mit hoher Wertschöpfung und nachhaltigen Arbeitsplätzen in Österreich

2030.

Der österreichische Weltraumsektor ist sehr innovativ und unverzichtbarer Teil internationaler Wertschöpfungsketten.

Etablierte und neue österreichische Unternehmen und Forschungsinstitute entwickeln verstärkt neue Produkte und Dienstleistungen für Satelliten, Trägersysteme und Bodeninfrastrukturen für den europäischen und internationalen Markt, die hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Kosten einen klaren Wettbewerbsvorteil aufweisen. Österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen leisten technologische Beiträge zu Explorationsaktivitäten.

Österreichs spezifische Kompetenzen und Technologieführerschaften sind weiter ausgebaut und der Wirtschaftsstandort gestärkt. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit Österreichs ist hoch und hochqualifizierte Arbeitsplätze wurden geschaffen.

Teilziele 2030

Österreichische Unternehmen haben aufgrund ihrer wettbewerbsfähigen Produkte und Dienstleistungen ihren Anteil in den internationalen, institutionellen und kommerziellen Wertschöpfungsketten erhöht.

Österreichs Unternehmen und Forschungseinrichtungen beteiligen sich im hohen Ausmaß am Weltraumprogramm der Europäischen Union, am Europäischen Forschungsprogramm Horizon Europe und anderen relevanten Programmen der Europäischen Union.

Der österreichische Weltraumsektor nutzt die Chancen von Technologietransfer, Synergien zwischen Up-, Mid- und Downstream Bereich sowie von inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen für die Etablierung neuer Kompetenzen und neuer Geschäftsmodelle.

Österreichische Unternehmen sind für Investorinnen und Investoren attraktiv.

Der österreichische Weltraumsektor verfügt am Standort über essenzielle Infrastrukturen für Tests von Materialien und Komponenten für den Einsatz im Weltraum in speziell dafür eingerichteten Labors sowie für den Zugang zu und die Verarbeitung von Weltraumdaten.

New Space bildet einen bedeutenden Anteil an Österreichs Weltraumaktivitäten.

Der österreichische Weltraumsektor generiert hochqualifizierte Arbeitsplätze.

Maßnahmen

Das Wachstumspotenzial des Weltraumsektors (inklusive Beteiligung an Programmen der Europäischen Union) wird durch entsprechende Zeichnung der ESA-Wahlprogramme und Mittel für das nationale Weltraumprogramm ASAP ermöglicht.

Das ESA Business Incubator Center (BIC) wird auf weitere Standorte in Österreich ausgeweitet.

Ein In-Orbit Demonstration/Validation (IOD/IOV) Förderscheck zur Unterstützung österreichischer Unternehmen bei Technologietests im All wird entwickelt und angewendet.

Ein Wettbewerb („Austrian Space Award“) für neue und innovative Geschäftsmodelle (inklusive Themenbereiche wie Additive Manufacturing, Artificial Intelligence, Cyber Security, Quantum Technologies, Robotics, Climate Tech) wird ausgeschrieben.

Der österreichische Weltraumsektor nutzt verstärkt die Zusammenarbeit mit offiziellen Vertretungen Österreichs im Ausland.

Eine Plattform zur Vernetzung (inklusive Mentoring) von Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Investorinnen und Investoren wird aufgebaut.

Ziel 3

Wissenschaftliche Exzellenz für die Erforschung des Weltalls und der Erde

2030.

Österreich hat sein Engagement in den Weltraumwissenschaften (zum Beispiel Astronomie, Astrophysik, Planetenwissenschaften und Weltraumwetter), in der Exploration und in den weltraumbasierten Geowissenschaften im internationalen Vergleich weiter verstärkt.

Die BMK Strategie für den österreichischen Weltraumsektor komplementiert den gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan, die entsprechenden Entwicklungspläne der jeweiligen Universitäten, sowie die Leistungsvereinbarung mit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Teilziele 2030

Im Bereich der Weltraumwissenschaften und der Exploration beteiligt sich Österreich an Missionen mit hoher wissenschaftlicher Bedeutung und sichert sich über die Beteiligung an der Entwicklung wissenschaftlicher Flug-Instrumente (Nutzlast) den frühen Zugriff auf Wissenschaftsdaten.

In den weltraumbasierten Geowissenschaften hat Österreich entsprechend seinen Kompetenzen das Profil weiterentwickelt und seine führende internationale Rolle in spezifischen Bereichen weiter ausgebaut.

Die Anzahl an Publikationen von richtungsweisenden Arbeiten mit hohem Impact in renommierten Journalen hat sich deutlich erhöht und die Publikationsaktivitäten befinden sich mindestens auf dem Niveau von mit Österreich vergleichbaren Staaten.

Maßnahmen

Im Bereich der Weltraumwissenschaften und Exploration werden österreichische Kompetenzen durch ASAP und die Beteiligung an relevanten ESA-Programmen sowie an internationalen Missionen gestärkt.

Die Kompetenz Österreichs bei weltraumbasierten Geowissenschaften wird durch ASAP und die Beteiligung an relevanten ESA-Programmen gestärkt; dabei spielt auch die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine bedeutende Rolle.

Ziel 4

Weltraum für alle Lebensbereiche

2030.

In Österreich werden die von Wetter-, Erdbeobachtungs-, Telekommunikations- und Navigations-satelliten generierten Daten und Signale als integraler Bestandteil des Alltags selbstverständlich von allen genutzt. Die darauf basierenden Dienstleistungen haben hohe Servicequalität und Zuverlässigkeit und sind einfach zu beziehen und zu bedienen.

Die Daten und Dienstleistungen bieten einen hohen Nutzen für eine nachhaltige Politikgestaltung und für innovative Lösungen in Bereichen wie Klimaschutz und Umweltüberwachung, Landnutzung, erneuerbare Energien, Mobilität sowie Wetter und Katastrophenmanagement.

Daten aus dem All unterstützen die grüne und digitale Transformation unserer Gesellschaft und Wirtschaft.

Teilziele 2030

Weltraumbasierte Dienstleistungen und Daten unterstützen die Erreichung der Klimaziele und tragen zur Mobilitätswende, Energiewende und einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft bei.

Weltraumbasierte Dienstleistungen im Bereich von Meteorologie, Erdbeobachtung, Telekommunikation und Navigation erleichtern den Alltag, unterstützen die Daseinsvorsorge. Die intensive Vernetzung von Anbieterinnen und Anbietern

weltraumbasierter Daten und Dienstleistungen mit Nutzerinnen und Nutzern aus unterschiedlichsten Bereichen und eine vertikale Integration sorgen für Wertschöpfung und Arbeitsplätze.

Weltraumdaten liegen in hoher Quantität und Qualität vor und werden von den Akteurinnen und Akteuren im Innovationsumfeld sowie Wissenschaft und Wirtschaft verwendet.

Das regulatorische Umfeld unterstützt die Verwendung von Weltraumdaten.

Maßnahmen

Die Weiterentwicklung der Anwendung von Weltraumdaten und -signalen im Bereich von Meteorologie, Erdbeobachtung, Telekommunikation und Navigation in Richtung kommerziell verwertbarer Produkte und Dienstleistungen wird durch entsprechende Zeichnung von ESA-Wahlprogrammen und im Rahmen von ASAP gefördert.

Eine Roadmap für eine stärkere Nutzung von weltraumbasierten Daten und Dienstleistungen im Bereich von Meteorologie, Erdbeobachtung, Telekommunikation und Navigation wird entwickelt und die Umsetzung vorangetrieben. Für spezifische Themen im Bereich Nachhaltigkeit und Klimaschutz, die umfassende Expertise aus unter-

schiedlichen Disziplinen erfordern, werden die Kompetenzen der österreichischen Akteurinnen und Akteure gebündelt (zum Beispiel satellitenbasiertes CO2 Monitoring).

Ein „Digitaler Zwilling Österreichs“, mit dessen Hilfe klima- und umweltpolitische Maßnahmen nachvollziehbar modelliert, simuliert und Entscheidungen unterstützt werden können, wird stufenweise und in Abstimmung mit der europäischen Destination Earth Initiative aufgebaut.

Eine Roadmap für einen Weltraumanwendungsscheck für Beratung und Hilfestellung bei der Verwendung von Weltraumdaten wird erarbeitet und die Umsetzung vorangetrieben.

Hochleistungs-Daten-Zentren inklusive Datenzugänge für Erdbeobachtung werden weiter ausgebaut.

Eine Roadmap für eine „Powered by Space Data“ Kennzeichnung für in Österreich entwickelte weltraumbasierte Dienstleistungen wird erstellt und die Umsetzung vorangetrieben.

Ziel 5

Talente und Diversität für den Weltraum

2030.

Für einen florierenden und innovativen Weltraumsektor sind ausreichend Talente vorhanden. Diversität wird gelebt. Österreich hat das Angebot an weltraumrelevanter Aus- und Weiterbildung erhöht und dieses Angebot ist der Bevölkerung bekannt.

Teilziele 2030

Weltraumrelevante Weiterbildungsmöglichkeiten sind langfristig gewährleistet.

Hoher Informationsstand über und einfacher Zugang zu weltraumrelevanten Bildungsangeboten ist vorhanden.

In allen Bereichen des Weltraumsektors wird Offenheit, Geschlechtergerechtigkeit und Diversität sowie gesellschaftliche und thematische Vielfalt aktiv forciert.

Maßnahmen

Die Verankerung des European Space Education Resource Office (ESERO) im Bildungsangebot wird gestärkt.

Studentinnen und Studenten-Weltraum-Teams werden in ihren Aktivitäten und bei Projekten unterstützt.

Internationale Weltraum-Bildungsangebote (zum Beispiel Weltraum Summer School Alpbach, Europäisches Zentrum für Weltraumrecht (ECSL), International Space University) werden breit beworben. Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Österreich werden unter besonderer Berücksichtigung des Gleichstellungsaspekts verstärkt unterstützt.

Der Bedarf für eine Stiftungsprofessur im Bereich Raumfahrtstechnologien wird erhoben und eine Umsetzung angestrebt.

Ziel 6

Weltraumdialog mit der Bevölkerung

2030.

Der Weltraum fasziniert und inspiriert. In Österreich lebende Bürgerinnen und Bürger haben ein hohes Bewusstsein für die Rolle und Bedeutung des Weltraumsektors im Alltag jedes einzelnen.

Teilziele 2030

Eine offene und direkte Interaktion der Weltraum-Stakeholder mit der breiten Öffentlichkeit findet statt.

Ein zielgruppengerechter Austausch zu Weltraumthemen wird gelebt.

Maßnahmen

Die Website „Austria in Space“ wird erweitert und Inhalte werden in einfacher Sprache vermittelt.

Weltraumrelevante Formate (zum Beispiel Yuri's Night und Lange Nacht der Forschung) werden ausgebaut und Unternehmen stärker eingebunden.

Ein strategisches Kommunikationskonzept inklusive Umsetzungsplan wird entwickelt und umgesetzt, um zielgruppengerecht die Faszination Weltraum und die österreichischen Weltraumaktivitäten zu vermitteln.

Ein Wettbewerb „Art meets Space“, der die Bedeutung des Weltraums im Alltag kreativ und greifbar darstellt, wird ins Leben gerufen.

Weltraumdialoge mit der Bevölkerung („Citizens Debate“) werden etabliert.

Weltraumausstellungen werden an öffentlich zugänglichen Orten durchgeführt.

6.

Strategieumsetzung

Die Umsetzung der Maßnahmen liegt in der Verantwortung des Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) in enger Zusammenarbeit mit der Agentur für Luft- und Raumfahrt (ALR) der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

Um die österreichische Weltraumstrategie 2030 bestmöglich mit Leben zu füllen und zu einem Erfolg zu machen, ist eine enge Zusammenarbeit mit allen Akteurinnen und Akteuren aus dem öffentlichen Sektor, der Wirtschaft und der Wissenschaft wesentlich.

Das BMK und die FFG/ALR laden alle etablierten und neuen Akteurinnen und Akteure im Weltraumbereich und aus anderen Bereichen dazu ein, sich von der Strategie inspirieren zu lassen.

Die Strategie wird von einem Monitoringkonzept mit Indikatoren begleitet. Es wird ein periodischer Umsetzungsbericht erstellt. Der Beirat für Raumfahrt der FFG wird zu diesen Berichten Stellung nehmen und auch die Akteurinnen und Akteure der Weltraum-Community werden konsultiert, um Anpassungen der Maßnahmen vorzunehmen.

Die Strategie wird einer Midterm Evaluierung unterzogen und zudem wird die Umsetzung der Strategie 2031 mittels externer Evaluierung überprüft. Die Evaluierung soll als Design- und Prozessevaluierung (Maßnahmen der Strategie) und auch, wo möglich, als Wirkungsanalyse durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung des internationalen und europäischen Kontextes sollen Empfehlungen für den folgenden Strategiezeitraum formuliert werden.

7.

Strategieprozess und Danksagung

Die österreichische Weltraumstrategie 2030 wurde 2020/21 in einem mehrmonatigen Open InnovationProzess vom BMK zusammen mit FFG-ALR und unter Einbindung von Fachexpertinnen und -experten entwickelt. Der Strategieprozess wurde von Expertinnen und Experten von winnovation consulting gmbh begleitet.

Entwicklung der Vision 2030

Startpunkt der Strategie bildeten über 30 Interviews mit nationalen und internationalen Expertinnen und Experten sowie Vordenkerinnen und Vordenkern aus Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft. Ausgehend von dieser Vorarbeit wurden in einem zweitägigen Lead-User-Workshop die Startpunkte für die Vision 2030 des österreichischen Weltraumsektors erarbeitet. An dem Workshop haben insgesamt 24 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, darunter sechs externe, internationale und nationale, Expertinnen und Experten teilgenommen.

In die Visionsentwicklung involvierte nationale und internationale Expertinnen und Experten:

- Alain Berry - Business Development Space & Navigation Domain (Orange Business Services), FRA
- Gaetan Petit – Mitgründer von Space4Impact, CHE
- Marc Elsberg – Bestseller-Autor, AUT
- Mari Eldholm – Director (NIFRO Norwegian Industrial Forum for Space Activities), NOR
- Narayan Prasad – COO Satsearch, NL/DEU/IND
- Daniel Porras - Director Strategic Partnerships Communications, (Secure World Foundation), USA
- Wolfgang Neubert – Partner (APEX Ventures), AUT

In die Visions- und Strategieentwicklung involvierte Expertinnen und Experten aus dem BMK:

- Margit Mischkulnig: Leiterin der Abteilung Weltraumangelegenheiten
- Christian Fuchs: Erdbeobachtung-Copernicus, Weltraumtechnologien, ESA Business Incubation Center (BIC), Österreichisches Weltraumprogramm (ASAP), austria-in-space website

- Verena Heingärtner: Weltraumattachée an der Ständigen Vertretung Österreichs bei der Europäischen Union, Brüssel
- Andrea Kleinsasser: Stellvertretende Leiterin, UN-Weltraumangelegenheiten, ESA Internationale Beziehungen
- Victoria Katharina Schebek: Horizon Europe Weltraum, EU-Rat Wettbewerbsfähigkeit-Weltraum, ESA-Verwaltungs- und Finanzausschuss (AFC), Internationales Weltraumrecht, UN-Rechtsunterausschuss, austria-in-space website
- Sven Schneider: Navigation, Quantenkommunikation, Sicherheit und Informationssicherheit für den Weltraumbereich
- Lydia Wildt: Space Surveillance and Tracking (SST), sichere Satellitenkommunikation (Govsatcom), EUMETSAT, European Space Policy Institute (ESPI), Österreichisches Weltraumgesetz



In die Visions- und Strategieentwicklung involvierte Expertinnen und Experten der FFG/ALR:

- Andreas Geisler: Leiter der Agentur für Luft- und Raumfahrt
- Luc Berset: Telekommunikation, Erdbeobachtung, Weltraumtechnologien
- Elisabeth Fischer: Navigation, ESA-Verwaltungs- und Finanzausschuss (AFC), ESA Business Incubation Center (BIC)
- Thomas Geist: Erdbeobachtung, Horizon Europe Weltraum
- Michaela Gitsch: Aus- und Weiterbildungsaktivitäten, Öffentlichkeitsarbeit Weltraum
- Daniel Jokovic: Österreichisches Weltraumprogramm ASAP, Exploration
- Stephan Mayer: Sicherheit im Weltraum, Technologieentwicklung, Horizon Europe Weltraum, UN-Weltraumausschuss
- Elisabeth Klaffenböck: ESA-Rat und ESA-Ministerkonferenzen, Industriepolitik, Sicherheit im Weltraum
- Evelyn Obernosterer-Egger: Treasurer, European Space Policy Institute (ESPI)

- André Peter: Weltraumwissenschaften, Astronautische Raumfahrt, Mikrogravitation und Exploration, Raumtransportsysteme
- Matthias Schreitl: Navigation, ESA Business Incubation Center (BIC)

Für Textierung und Layout verantwortlich:

- Judith Delany, PERIHELION OG

Öffentliche Konsultation

Ein Entwurf der österreichischen Weltraumstrategie wurde im Zeitraum von 29. Juni bis 9. Juli 2021 einer öffentlichen Online-Konsultation unterzogen.

Insgesamt nahmen an der Online-Konsultation 257 Teilnehmerinnen und Teilnehmer teil. Es wurden über 650 individuelle Anmerkungen zu Vision, Zielen und Maßnahmen eingebracht. Diese wurden in der nun vorliegenden Version berücksichtigt.

Wir danken ALLEN für die Beteiligung an der Strategieerstellung.

Anhang

Abkürzungen

AFC	ESA-Verwaltungs- und Finanzausschuss
AI	Artificial Intelligence - Künstliche Intelligenz
ALR	Agentur für Luft- und Raumfahrt
ASA	Aeronautics and Space Agency – Agentur für Luft- und Raumfahrt
ASAP	Austrian Space Applications Programme – Österreichische Weltraumprogramm
BIC	ESA Business Incubation Center
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
ECSL	Europäisches Zentrum für Weltraumrecht - European Center of Space Law
EODC	Earth Observation Data Center
ESA	European Space Agency - Europäische Weltraumorganisation
ESERO	European Space Education Resource Office
ESPI	European Space Policy Institute - Europäischen Instituts für Weltraumpolitik
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites - Europäische Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FTI	Forschung, Technologie und Innovation
IOD/IOV	In-Orbit demonstration/In-Orbit validation
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency - Japanische Raumfahrtagentur
NASA	National Aeronautics and Space Administration - Nationalen Aeronautik- und Raumfahrtbehörde von Amerika
NIFRO	Norwegian Industrial Forum for Space Activities
NPOC	National Point of Contact for Space Law Austria - Nationaler Kontaktpunkt für Weltraumrecht
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ROSKOSMOS	Роскосмос - Weltraumorganisation der Russischen Föderation
SST	Space Surveillance and Tracking
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics - Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, Kunst und Mathematik
UN	United Nations - Vereinte Nationen
UNCOPUOS	UN Committee on the Peaceful Uses of Outer Space - UN Ausschuss für die friedliche Nutzung des Weltraums
UNOOSA	United Nations Office for Outer Space Affairs - Büro der Vereinten Nationen für Weltraumfragen

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1	Öffentliche Ausgaben	ESPI: European Space Strategy in Global Context – Full Report (2020) https://espi.or.at/downloads/send/2-public-espi-reports/548-european-space-strategy-in-a-global-context-full-report
Abbildung 2	Marktsegmente der globalen Weltraumwirtschaft	SIA: State of the satellite industry report (2020) https://sia.org/news-resources/state-of-the-satellite-industry-report/
Abbildung 3	Weltraumaktivitäten formieren sich neu	Space Tec Partners: NewSpace - Geschäftsmodelle an der Schnittstelle von Raumfahrt und digitaler Wirtschaft (2016) https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/bmwi-new-space-geschaeftsmodelle-an-der-schnittstelle-von-raumfahrt-und-digitaler-wirtschaft.html
Abbildung 4	Die zehn größten Trends im Weltraumsektor bis 2030	Frost & Sullivan: Space Mega Trends: Key Trends and Implications to 2030. (2015) https://store.frost.com/space-mega-trends.html
Abbildung 5	Anzahl der Kleinsatelliten	PwC: Main trends and challenges in the space sector (2019) https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2019/06/fr-pwc-main-trends-and-challenges-in-the-space-sector.pdf
Abbildung 6	Immer mehr Nationen investieren in den Weltraum	Euroconsult: Government Space Programs: Benchmarks, Profiles & Forecasts to 2026 (2017) https://digital-platform.euroconsult-ec.com/product/government-space-programs/
Abbildung 7	Systematik der Weiterentwicklung der österreichischen Weltraumstrategie 2030	David Delany / Perihelion

Endnoten

Seite 8	1	Euroconsult: Government Space Programs 2020 Report (2020)	
Seite 9	2	Morgan Stanley: Space: Investing in the Final Frontier (2020)	https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space
Seite 11	3	OECD: Space Economy Figures (2019)	https://www.oecd.org/innovation/the-space-economy-in-figures-c5996201-en.htm
	4	ESPI: European Space Strategy in Global Context – Full Report (2020)	https://espi.or.at/downloads/send/2-public-espi-reports/548-european-space-strategy-in-a-global-context-full-report
Seite 12	5	OECD: The impacts of COVID-19 on the space industry (2020)	https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-impacts-of-covid-19-on-the-space-industry-e727e36f/
Seite 13	6	Europäische Kommission und ESA: Joint statement on shared vision and goals for the future of Europe in space by the EU and ESA (2016)	http://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Joint_statement_on_shared_vision_and_goals_for_the_future_of_Europe_in_space_by_the_EU_and_ESA
	7	Europäische Kommission: Eine Weltraumstrategie für Europa (2016)	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0705
	8	ESA: Agenda 2025 (2021)	https://download.esa.int/docs/ESA_Agenda_2025_final.pdf
Seite 16	9	ESA: Josef Aschbacher discusses the future of Earth observation (2019)	http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2019/05/Josef_Aschbacher_discusses_the_future_of_Earth_observation
	10	Austria in Space: Space Industry and Research Directory,	https://austria-in-space.at/de/organisationen/

Seite 17

- | | | |
|----|--|---|
| 11 | Österreichischen Bundesregierung:
Aus Verantwortung für Österreich.
Regierungsprogramm 2020–2024
(2020), Präambel Seite 5 | https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:7b9e6755-2115-440c-b2ec-cbf64a931aa8/RegProgramm-lang.pdf |
| 12 | Österreichischen Bundesregierung:
FTI-Strategie 2030 (2020) | https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:1683d201-f973-4405-8b40-39dded2c8be3/FTI_strategie.pdf |
| 13 | BMK: FTI-Strategie Mobilität (2020) | https://mobilitaetderzukunft.at/resources/pdf/broschueren/BMK_FT_Strategie_Mobilitaet_barrierefrei.pdf |

Bildquellen

Cover	Digital Painting	Perihelion
Seite 4	Wien, aufgenommen von Copernicus Sentinel-2A	contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by ESA, CC BY-SA 3.0 IGO https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode
Seite 5	Porträt Leonore Gewessler	BMK/Cajetan Perwein
Seite 6	„Mystic Mountain“ im Carina Nebel, aufgenommen von Weltraumteleskop Hubble	NASA/ESA/M. Livio & Hubble 20th Anniversary Team (STScI)
Seite 12	Cloudfree Europe, aufgenommen von Copernicus Sentinel-3A	contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by Sinergise/ESA
Seite 22-27	Tarantula Nebel, aufgenommen von Weltraumteleskop Hubble	Original Image by ESA/Hubble (NASA, ESA, E. Sabbi (STScI)), recolouring by Perihelion, CC BY-SA 4.0 IGO https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode
Seite 30	The Snow-covered Alps, Blick auf die schneebedeckten Alpen, aufgenommen von Copernicus Sentinel-3A	contains modified Copernicus Sentinel data (2018), processed by ESA, CC BY-SA 3.0 IGO https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Bundesministerium
für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Radetzkystraße 2,
1030 Wien

Design

Perihelion
The Creative Agency for the Space Sector
Zentagasse 8/23
1050 Wien

www.perihelion.at

Druck

Offset5020
Druckerei und Verlag Gesellschaft m.b.H.
5072 Siezenheim
Wien, 2021

