

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. h. c. Thomas Sattelberger, Mario Brandenburg (Südpfalz), Katja Suding, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP
– Drucksache 19/13883 –**

Raumfahrt in Deutschland im Kontext von Forschungs- und Innovationsstrategie

Vorbemerkung der Fragesteller

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) investiert ausweislich des Haushalts von 2019 etwa 1,66 Mrd. Euro in die Raumfahrt. Indes bildet auch heute noch immer die Deutsche Raumfahrtstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 die Grundlage für deutsche Aktivitäten in der Raumfahrt (vgl. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/raumfahrtstrategie-bundesregierung.html), obwohl inzwischen die Digitalisierung und damit verbundene datenbasierte private Geschäftsmodelle in der Raumfahrt längst Einzug gehalten haben.

Auf der anderen Seite treiben insbesondere die USA, aber auch Länder wie Indien und China in den vergangenen Jahren die Kommerzialisierung der Raumfahrt immer weiter voran. So hat die US-amerikanische Raumfahrtbehörde NASA seit einigen Jahren eine äußerst aktive Rolle im Bereich der Kommerzialisierung der Raumfahrt im Allgemeinen und der des sog. Low Earth Orbits (LEO) im Besonderen inne. Ein wichtiger Schritt im Rahmen dieser Kommerzialisierungsstrategie (Commercialization of Low Earth Orbit) war am 7. Juni 2019 der Auftritt von NASA-Verantwortlichen, in der die US-amerikanische Öffnung der Internationalen Raumstation ISS für jährlich bis zu zwölf private Astronauten verkündet wurde, sowohl für touristische als auch für private kommerzielle Anwendungen. Zudem haben die Vereinigten Staaten von Amerika Ende 2018 die Bildung einer neuen Teilstreitkraft im Weltraum („United States Space Command“) angekündigt, die NATO hat im Juni 2019 eine „Weltraum-Strategie“ beschlossen und Mitte Juli 2019 hat der französische Präsident Emmanuel Macron den Aufbau eines Weltraumkommandos angekündigt.

Die Bundesregierung hingegen hatte 2017 einen Studie zum Thema „New Space“ in Auftrag gegeben und Maßnahmen angekündigt, um die deutsche Partizipation an den kommerziellen Raumfahrtaktivitäten im Bereich „New Space“ nennenswert zu erhöhen (vgl. Bericht der Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt vom 23. März 2017, Bundestagsdrucksache 18/11692). In der Antwort auf die Kleine Anfrage

(Bundestagsdrucksache 18/13078) hat die Bundesregierung seinerzeit bekräftigt, die Deutsche Raumfahrtstrategie aus dem Jahr 2010 sei angesichts der aktuellen Tendenzen, Chancen und Herausforderungen für die deutsche und europäische Raumfahrt nach wie vor aktuell. Insofern sei eine grundlegende Überarbeitung derzeit nicht geplant.

Inzwischen hat eines der sichtbarsten deutschen privaten Raumfahrtunternehmen im Bereich „New Space“, die PT Scientists GmbH (Berlin), die beabsichtigt, eine privat entwickelte und finanzierte unbemannte Mond-Mission zu fliegen, am 5. Juli 2019 Insolvenz angemeldet (www.welt.de/wirtschaft/article196680493/PTScientists-Deutschlands-einzige-Mondlandefirma-ist-pleite.html). Nicht nur junge Raumfahrtunternehmen, auch etablierte Mittelständler dieses Sektors sehen deutlichen Handlungsbedarf. Das gemeinsame Forderungspapier der mittelständischen „Best of Space“-Vereinigung mit Abgeordneten des Deutschen Bundestages und des Bayerischen Landtages verdeutlicht dieses (www.best-of-space.de/2019/07/15/best-of-space-praesentiert-innovative-produkte-auf-whats-next-in-space-im-bayrischen-landtag-am-8-juli-2019/). Vor dem Hintergrund der kommenden Bundesministerratskonferenz im November 2019 in Sevilla (Spanien) stellt sich die Frage nach einer Erneuerung der Raumfahrtstrategie durch die Bundesregierung.

1. Hält die Bundesregierung nach wie vor an der Deutschen Raumfahrtstrategie von 2010 fest?
 - a) Wieso steht nach fast einer Dekade Gültigkeit keine Überarbeitung an?

Die Fragen 1 und 1a werden gemeinsam beantwortet.

Die aktuell gültige Raumfahrtstrategie wurde 2010 vom Bundeskabinett verabschiedet. Mit ihr wurden die deutschen Raumfahrtaktivitäten verstärkt am gesellschaftlichen und ökonomischen Nutzen und Bedarf ausgerichtet, ohne die wissenschaftlichen Zielsetzungen von Raumfahrt aus den Augen zu verlieren. Die antizipierten Ziele und Handlungsfelder sind noch ausreichend aktuell. Die Bundesregierung beobachtet jedoch laufend, ob eine Überarbeitung der Strategie gegebenenfalls angezeigt ist.

- b) Welche konkreten Maßnahmen aus der Studie „New Space“ wurden zwischenzeitlich von der Bundesregierung umgesetzt, und mit welchem Erfolg?

Die Ergebnisse und Handlungsempfehlungen der „New Space“-Studie wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) durch das DLR Raumfahrtmanagement aufgegriffen und es wurde daraus ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Sämtliche Maßnahmen wurden auf ihre Anwendbarkeit und Sinnhaftigkeit für die deutsche Raumfahrt geprüft. Im positiven Falle wurden sie durchgeführt bzw. finden derzeit kontinuierliche Anwendungen im DLR Raumfahrtmanagement statt. Die Maßnahmen beinhalten u. a. den Ausbau branchenübergreifender Aktivitäten und Netzwerke mit New-Space-Bezug und die Einführung neuer effizienter Prozesse in der Förderung und Auftragsvergabe.

- c) Wie beurteilt die Bundesregierung die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten deutscher Raumfahrtunternehmen, und wie hoch sind diese?
Wie viel staatliche Fördergelder erhalten diese Unternehmen (bitte jeweils aufgeteilt nach Größenklasse der Unternehmen angeben)?

Es findet keine Bewertung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten deutscher Raumfahrtunternehmen durch die Bundesregierung statt. Zur Höhe und

Verteilung der staatlichen Fördergelder wird auf die Antwort zu Frage 4 verwiesen.

- d) Wie sieht die konkrete und aktuelle Raumfahrt-Kommerzialisierungsstrategie der Bundesregierung aus?

Die Aktivitäten zur Stärkung der Kommerzialisierung der Raumfahrt sowie zur Stärkung des kommerziellen Raumfahrt-Marktes orientieren sich an der existierenden Raumfahrtstrategie. Ergänzt werden diese auf nationaler Ebene durch die Umsetzung eines Maßnahmenkatalogs (siehe Antwort zu Frage 1b) und insbesondere die Komponenteninitiative. Die Stärkung der Kommerzialisierung über die ESA erfolgt primär über die Programme GSTP, ARTES und die beiden deutschen ESA Business Incubation Center (ESA BIC Bavaria & Northern Germany sowie ESA BIC Hessen & Baden-Württemberg) zur Unterstützung von Startups, sowie über die deutsche Beteiligung am ESA Business Application Programme zur Förderung innovativer Produkte, Dienstleistungen und Raumfahrttechnologien. Mit den beiden ESA-Programmen steht ein Förderinstrument zur Verfügung, um innovative Geschäftsmodelle, Produkte und Downstream-Dienstleistungen sehr marktnah bzw. für die Markteinführung in anderen Branchen zu fördern.

- e) Wurde die Strategie evaluiert?

Wenn ja, welche Ergebnisse erzielte die Analyse, und welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung für künftige Raumfahrtbestrebungen daraus?

Wenn nein, warum nicht?

Die Raumfahrtstrategie formuliert die politischen Ziele der Bundesregierung und die konkreten Rahmenbedingungen für die Umsetzung in Programme und Projekte. Das Nationale Programm für Weltraum und Innovation, das der Umsetzung der Raumfahrtstrategie auf nationaler Ebene dient, wird ab Herbst 2019 evaluiert.

- f) Sind auf Grundlage einer Evaluation sowie angesichts der eingangs geschilderten Entwicklungen grundlegende Überarbeitungen der Strategie geplant?

Wenn ja, welches sind die Kernpunkte?

Wenn nein, warum nicht?

Eine Überarbeitung der Strategie ist bislang nicht vorgesehen (siehe Antwort zu Frage 1e).

2. Wie sieht die Bundesregierung die strategische Positionierung Deutschlands gegenüber großen europäischen Raumfahrtakteuren wie Frankreich und Großbritannien sowie dem ambitionierten Raumfahrtakteur Luxemburg?

Deutschland steht in der ersten Reihe der europäischen Raumfahrtnationen und ist mit Blick auf die notwendige Zusammenarbeit mit europäischen Partnern, wie Frankreich, dem Vereinigten Königreich und Luxemburg hervorragend positioniert. Den vielfältigen internationalen Herausforderungen der Raumfahrt kann sich Deutschland nur gemeinsam mit seinen europäischen Partnern stellen.

3. Welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung im Hinblick auf die Insolvenz von PT Scientists GmbH, Berlin, bezüglich des Themas „New Space“ im Allgemeinen und für die Politik bzw. das Handeln der Bundesregierung im Besonderen?

Wurden der PT Scientists GmbH (zulässige) Förder- bzw. Unterstützungsmaßnahmen seitens der Bundesregierung zuteil?

Wenn ja, welche?

Falls nein, warum nicht?

Der neue Name des Unternehmens ist Planetary Transportation Systems GmbH. Nach der Neustrukturierung des Unternehmens in die Planetary Transportation Systems GmbH stehen dieser, wie allen deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, neben den ESA-Ausschreibungen auch Zuwendungen aus dem Nationalen RF-Programm offen. Seitens der Agenturen werden die eingebrachten Vorschläge offen geprüft und bewertet. Die Bewertung sollte wie üblich die Umsatzbarkeit von Ideen /Technologien berücksichtigen. Gute innovative Vorschläge können mit kleinen „De-Risk“-Aktivitäten angestoßen werden (kleine Studien, Vorprojekte im Bereich 50 bis 100 Tausend Euro). Im Rahmen des Technologieentwicklungsprogrammes GSTP wurde bereits eine Förderung in Aussicht gestellt.

4. Wie hoch ist die Summe der Fördergelder für die deutsche Raumfahrtindustrie seit 2009?

Wie viel davon fließt an Start-ups, wie viel an Mittelständler (KMU, bis 249 Mitarbeiter – MA –), wie viel an Großunternehmen (bis 500 MA) und wie viel an Unternehmen darüber bzw. wie viel an small-caps, mid-caps und large-caps bitte nach Jahren aufgelistete Werte angeben)?

Die Summe der Mittel für die deutsche Raumfahrtindustrie insgesamt und für KMU sind folgender Tabelle zu entnehmen:

in Mio. Euro	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Gesamt
Industrie gesamt	447,2	410,1	597,2	512,6	705,7	584,1	692,6	647,4	782,3	719,3	6.098,50
Davon KMU	51,1	44,3	36,9	29,3	29,5	63,7	36,1	43,7	43,9	42,9	421,4

Dies umfasst zivile nationale Zuwendungen und Aufträge sowie Mittel, die über das ESA-Programm an die Industrie vergeben wurden. Statistische Daten für eine zusätzliche Unterteilung nach weiteren Größenklassen der Mittelempfänger sind nicht verfügbar.

Die Beträge geben nur den direkten Mittelabfluss an die Unternehmen wieder. KMU erhalten in größerem Umfang Mittel über Unteraufträge und als Zulieferer. Dies ist hier nicht berücksichtigt. Belastbare Beträge liegen dazu nicht vor.

5. Wird sich die Bundesrepublik Deutschland an privaten Raumfahrtinfrastrukturen (z. B. für Mikrogravitationsforschung, „in orbit manufacturing“, in orbit assembling“) kommerzieller, also nichtstaatlicher Anbieter aus Drittländern finanziell beteiligen?

Nein, die Bundesregierung beabsichtigt nicht sich an privaten Raumfahrtinfrastrukturen, auch nicht von Anbietern aus Drittländern, zu beteiligen.

6. Teilt die Bundesregierung die Forderung des Bundesverbandes der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI), den jährlichen deutschen Beitrag für die Programmzeichnungen der ESA auf 1 Mrd. Euro zu erhöhen und gleichzeitig das Nationale Programm für Weltraum und Innovation schrittweise zu erhöhen?

Faktoren zur Bestimmung des Mittelbedarfs sind u. a. die für Raumfahrt in Deutschland aktuellen Bedarfe und notwendigen Technologieentwicklungen. Weiterhin sind das Aufrechterhalten und der Ausbau von weltweiten technologischen Spitzenpositionen ein Faktor. Um strategisch wichtige neue Themen angehen zu können, ohne dabei ein strukturelles Defizit etwa in der bestehenden Technologieförderung zu riskieren, ist die schrittweise mittelfristige und signifikante Erhöhung des Nationalen Programms und eine Fortschreibung der ESA-Beteiligung auf hohem Niveau notwendig. Die Bedarfe müssen sich in die Eckwerte des jeweiligen Bundeshaushalts und der Finanzplanung einordnen.

7. Welche strategischen Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus den aktuellen Entwicklungen im Hinblick auf die deutsche Position bei der anstehenden ESA-Bundesministerratskonferenz (ESA = Europäische Weltraumorganisation) im November 2019 in Sevilla/Spanien?

Die Bundesregierung antwortet mit ihrer Planung für die Ministerratskonferenz auf die aktuellen Entwicklungen im Raumfahrtsektor, insbesondere auf die internationalen von staatlicher Seite unterstützten Kommerzialisierungsaktivitäten im Raumfahrtbereich (NewSpace). Ziel ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Raumfahrtindustrie zu fördern und nachhaltig zu stärken. Die Förderung von Startups und KMU im Rahmen von NewSpace ist hier ein zentraler Punkt der Planung. Daher werden verstärkt Mittel in Programme zur Förderung des Downstream-Marktes, Startups, KMU und innovativer Anwendungen investiert.

Gleichzeitig steht die Bundesregierung zu ihren internationalen Verpflichtungen, welche aufgrund übergeordneter politischer Beweggründe in den letzten Jahren eingegangen wurden: die Fortführung des ISS-Betriebs bis 2024 und die friedvolle Kooperation mit internationalen Partnern sowie die Entwicklung der Ariane 6 im Sinne der deutsch-französischen Freundschaft. Im Rahmen des globalen Klimaschutzes will Deutschland die Führung bei der Erdbeobachtung übernehmen und so aktiv den Klimaschutz vorantreiben.

In der Gesamtschau der strategischen Planungen ist es zuletzt wichtig, die Interessen aller Beteiligten – Länder, große Systemintegratoren, KMU, aber auch die allgemeine Bevölkerung – zu berücksichtigen. Gleichzeitig soll der maximale Nutzen für den Technologie-, Wissenschafts- und Industriestandort Deutschland erzielt werden.

8. Welche Ziele und Visionen verfolgt die Bundesregierung mit den Forschungsvorhaben im Bereich Raumfahrt (bitte Primärziele deutscher Raumfahrtbemühungen angeben)?

Was soll mit diesen Zielen im Jahr 2030 aus Sicht der Bundesregierung erreicht worden sein?

Die Bundesregierung richtet ihre Raumfahrtpolitik stringent am Nutzen und Bedarf aus. Als Werkzeug der Forschung müssen Raumfahrtprojekte sich am Prinzip der wissenschaftlichen Exzellenz orientieren. Sie müssen sich im Wettbewerb mit anderen Methoden und anderen wissenschaftlichen Disziplinen durchsetzen.

Die Primärziele sind:

- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Raumfahrtindustrie und Ausbau nachhaltiger Märkte,
- Kommerzialisierung der Raumfahrt,
- Beitrag der Raumfahrt für andere volkswirtschaftlich relevante Branchen,
- Stärkung des Beitrags der Raumfahrt zur gesamtstaatlichen Sicherheit,
- Stärkung der Klimaforschung und -überwachung durch Führungsrolle in der Erdbeobachtung,
- starke Position in der Wissenschaft ausbauen,
- sichtbare Rolle Deutschlands in der Exploration mit Fokus auf das Explorationsziel Mond.

Bezüglich der institutionellen Forschungsvorhaben im Bereich Raumfahrt wird insbesondere auf die aktuelle Strategie der HGF (Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.) und die Forschungsziele des (siehe www.dlr.de/content/de/artikel/raumfahrt/raumfahrtforschung-im-dlr.html) verwiesen.

Strategie und Ziele unterliegen einer regelmäßigen wissenschaftlichen und strategischen Evaluation durch international besetzte Gutachterkommissionen im Auftrag der Zuwendungsgeber aus Bund und Ländern; diese wird über die Gremien des DLR und der HGF gesteuert, in denen neben Bund und Ländern auch Wissenschaft und Wirtschaft vertreten sind.

9. Welche neuen innovativen Projekte wird die Bundesregierung ab 1. Januar 2020 auflegen, die einerseits den internationalen New-Space-Aktivitäten gerecht werden, und andererseits neue technologische Möglichkeiten bzw. Verfahren (z. B. additive Fertigung, Künstliche Intelligenz, Kernfusion) mit einbeziehen (bitte entsprechende Projekte aufzählen)?

Wenn nein, warum nicht möglich?

Die Bundesregierung steht der Unterstützung Industrie-initiiertem Vorhaben, die NewSpace-Methoden einsetzen, d. h. z. B. Serienfertigung und prozessbasierte Qualitätssicherung anstelle von Qualifikation und Fertigung von Einzelstücken und nutzergetriebenen Initiativen mit industrieller Investition positiv gegenüber und unterstützt diese sowohl in den ESA-Programmen als auch im Nationalen Programm.

Im ESA-Programm plant die Bundesregierung, Initiativen, die New-Space-Charakter haben, in den zur ESA-Ministerkonferenz Space19+ gestärkten Technologie-Programmen, wie z. B. ARTES und GSTP zu fördern. Maßgeblich gehen hierbei die Verwertungsaussichten und der Innovationsgrad der Initiativen in die Bewertung ein.

Besondere Aufmerksamkeit im Rahmen von NewSpace kommt dem Wissens- und Technologietransfer von Raumfahrt mit anderen Branchen zu. Gerade durch zunehmende Digitalisierung, Einsatz von Software und KI, cyberphysischen Systemen, additiver Fertigung und Industrie 4.0 gleichen sich die Frage- und Problemstellungen zwischen den Branchen immer mehr an, so auch zwischen der Raumfahrt und anderen Wirtschaftszweigen. Spin-offs von Raumfahrtstechnologien in terrestrische Industriebereiche hinein und Spin-ins von Technologien aus anderen Branchen in die Raumfahrt spielen eine immer wichtigere Rolle. Hier setzt die Initiative INNOspace des Nationalen Raumfahrtprogramms (INNOspace Masters und INNOspace Netzwerke [Space2Motion, Space 2Agriculture und ab 2020 Space2Health]) und die ESA-Programmlinie „ARTES Business Applications – Space Solutions“ (BASS) an.

Begleitet werden diese Initiativen durch Einzelmaßnahmen im Nationalen Programm und der Komponenteninitiative. Ziel der Komponenteninitiative „Made in Germany for Space“ ist NewSpace-Ansätze bei neuen und klassischen Raumfahrtzulieferern in der anwendungsorientierten Komponentenentwicklung und für innovative Fertigungsprozesse per Zuwendung zu fördern. Seit 2019 stehen für die Initiative, die rund 100 Vorhaben beinhaltet, 10 Mio. Euro p.a. zur Verfügung. Der größte Teil wird in Form von Verbundvorhaben mit 2 bis zu 5 Verbundpartnern durchgeführt. Der Ansatz soll die Zulieferindustrie anspornen, sich mit innovativen Ideen dem internationalen Wettbewerb zu stellen. Vernetzung der Unternehmen und der akademischen Welt sind wichtige Kriterien für die Förderung, wobei der Mittelstand und die Ausrichtung auf Kommerzialisierung im Fokus stehen.

Im Nationalen Raumfahrt-Programm findet weiterhin die Förderung von NewSpace- und Digitalisierungs-Methoden im Technologiekorridor „Automatisierungs-Technologien und Robotik in der Raumfahrt“ besondere Beachtung. In diesem Bereich wurde 2018 eine Technologie-Roadmap mit Reichweite bis ca. 2025 festgelegt. Aufbauend auf existierenden Fähigkeiten steht die Integration von Künstlicher Intelligenz dabei im Vordergrund. Ebenso wird das Potential des neuen Gebietes der Quantentechnologie für die Raumfahrt einbezogen. Die Roadmap greift Trends von NewSpace-Geschäftsmodellen auf und berücksichtigt Interessen deutscher und europäischer Raumfahrtindustrie an orbitalen und exploratorischen Anwendungen der Automatisierung & Robotik.

10. Mit welchen Forschungsprojekten unterstützt die Bundesregierung die Entwicklung von sog. Mondstationen, bemannten sowie unbemannten Missionen zum Mars, die Suche nach erdähnlichen Planeten, den Abbau von Rohstoffen aus dem All und der Antriebstechnologie von Raketen sowie Raumschiffen mit Kernfusion oder anderer neuartiger Antriebstechniken?

Von welchen Projekten Dritter in den genannten Gebieten hat die Bundesregierung Kenntnis (bitte aktuelle Projekte auflisten)?

Die Planung für den Aufbau von Stationen auf dem Mond ist zurzeit international noch nicht konkret. So sind im Rahmen des ESA-Explorationsrahmenprogramms, in Kooperation mit den USA, für die kommenden Jahre der Aufbau einer kleinen Raumstation im mondnahen Raum (das sogenannte Lunar Gateway) sowie robotische Missionen geplant. Astronautische Missionen zur Mondoberfläche werden von den USA zunächst nur als kurze Exkursionen geplant. Hierbei werden aktuell alle Kräfte für den Versuch gebunden, das ambitionierte Ziel der US Regierung der astronautischen Rückkehr zum Mond bis 2024 zu realisieren. Daher setzt die Bundesregierung für die kommenden Jahre einen Schwerpunkt auf robotische Missionen zum Mond.

Astronautische Missionen zum Mars sind langfristiges Ziel vieler Raumfahrt-nationen. Mehr noch als bei den Mondstationen gibt es hier aber keine konkrete Planung, diese auch in absehbarer Zeit umzusetzen. Die robotische Marsexploration andererseits ist in vollem Gange.

Zum Thema Weltraumressourcen, konkret zu volatilen Ressourcen auf dem Mond, wurden im Nationalen Programm seit 2009 zwei Untersuchungen (LUISE und LUISE-2) gefördert.

Auch hier gibt es im ESA-Rahmen weitere Aktivitäten, z. B. zur Entwicklung eines terrestrischen Unternehmen/Demonstrators für die in situ-Nutzung von Ressourcen, an denen auch deutsche Organisationen beteiligt sind.

Beim Thema Exploration steht hier der wissenschaftliche Aspekt im Vordergrund und nicht der Weltraumbergbau, bei dem Ressourcen kommerziell gefördert und vermarktet werden könnten.

Deutschland plant gegenwärtig eine Beteiligung an folgenden internationalen Projekten zum angefragten Themenkomplex:

Aktuelle DLR-Beteiligungen an internationalen Explorations- und Wissenschaftsprojekten

Projekt	Unterstützte Aktivität
PLATO (ESA M-Klasse Mission)	Suche nach erdähnlichen Exoplaneten um sonnenähnliche Sterne („2. Erde“), deutsche Führung der Mission
CHEOPS (ESA Small Mission)	Mission zur genaueren Bestimmung diverser Parameter bereits bekannter Exoplaneten
TESS	NASA-Mission zur Suche nach Exoplaneten um rote Zwergsterne
JWST und WFIRST	Große NASA-Astronomiemissionen, die auch zur Untersuchung bekannter Exoplaneten geeignet sind
HERACLES	ESA-Aktivität zur robotischen Exploration des Mondes inkl. Probenrückführung, DLR involviert
Artemis	NASA-Programm zur erneuten astronautischen Mondlandung

Deutschland betreibt keine Entwicklung von neuen Antriebstechnologien für Weltraummissionen, die auf dem Prinzip der Kernfusion beruhen.

Die Verwendung oder auch nur der Transport dieser Antriebstechnologie an Bord eines Raumfahrzeugs wurde schon vor dem Jahr 2000 als höchst kritisch eingestuft, weil das Risiko eines großräumigen bis globalen Fall-Outs infolge einer Kernexplosion in höheren Atmosphärenschichten nicht ausgeschlossen werden kann.

11. Wie ist der Stand der Überlegungen und der Stand des Verfahrens zum Thema „Weltraumgesetz“ in Deutschland, um entsprechend dem Vorgehen anderer europäischer Länder (z. B. Luxemburg, Österreich) private Weltraumaktivitäten in Deutschland besser zu ermöglichen und entsprechende Unternehmen in Deutschland zu stärken bzw. anzusiedeln?

Derzeit erarbeitet das BMWi die Eckpunkte für ein nationales Weltraumgesetz. Auf ihrer Grundlage soll in 2020 ein breit aufgestellter Diskussionsprozess mit den Verbänden der Raumfahrtindustrie angestoßen werden. Es ist beabsichtigt, einen Diskussionsentwurf eines Weltraumgesetzes noch im Verlauf der zweiten Hälfte der Legislaturperiode vorzulegen.

Durch das BMWi wird ein Basisgesetz angestrebt, das die Regulierung von nationalen nicht staatlichen Weltraumaktivitäten auf einen völkerrechtlich und sachlich notwendigen Umfang beschränkt. Belastungen für die Raumfahrtindustrie sollen möglichst gering gehalten werden, um ausreichend Investitionsspielräume zu lassen.

12. Welche strategischen und inhaltlichen (Projekt-)Schwerpunkte setzt die Bundesregierung in ihren Raumfahrtaktivitäten und angesichts des Umstands, dass der Bereich knapp ein Fünftel des Gesamtbudgets des BMWi ausmacht?

Für die Frage nach den strategischen Schwerpunkten der Raumfahrtaktivitäten wird auf die Antwort zu Frage 8 verwiesen. Aktuelle Großmissionen der deutschen Raumfahrt sind: Heinrich Hertz (Systemkompetenz und Technologie-

demonstration für Kommunikationssatelliten), Merlin (deutsch-französischer Kleinsatellit zur Beobachtung des Treibhausgases Methan in der Erdatmosphäre), METimage (Abbildendes Radiometer für meteorologische Anwendungen), Gestra (Entwicklung eines Experimentalsensors zur Verfolgung und Identifikation von Weltraumschrott), EDRS (kommerzielle Anwendung optischer Satellitenkommunikation im Weltraum). Eine aktuelle Initiative des Raumfahrtmanagements ist INNOspace, welche den branchenübergreifenden Austausch und Wissenstransfer steigert. Institutionell geförderte Schwerpunkte der Raumfahrtforschung sind: Kommunikation, Navigation, Erdbeobachtung und Robotik.

13. Welche Argumente sprechen dafür, dass entgegen den langjährigen Gepflogenheiten der Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt nicht als Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie angesiedelt ist, während zum Ende der letzten Legislaturperiode die Koordinatorin der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt in Personalunion die Bundesministerin für Wirtschaft und Energie war?

Beauftragte der Bundesregierung und sonstige Beauftragte werden bei funktionalem Bedarf durch Kabinettsbeschluss bzw. Organisationserlass der Bundeskanzlerin/des Bundeskanzlers oder Erlass bzw. sonstige Bestimmung eines Ressorts eingesetzt. Sie unterstützen und beraten die Bundesregierung bei der Wahrnehmung von Regierungsaufgaben. Aufgabe des Koordinators der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt ist es, die Maßnahmen der Bundesregierung zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Luft- und Raumfahrt in den Bereichen Forschung und Entwicklung zu bündeln. Thomas Jarzombek, wurde auf Beschluss des Bundeskabinetts 2018 zum Koordinator bestellt und gleichzeitig dem Geschäftsbereich des BMWi zugeordnet.

Die Funktion des Beauftragten wurde, anders als in der Vergangenheit, nicht einer Parlamentarischen Staatssekretärin bzw. einem Parlamentarischen Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Energie übertragen, sondern wird aufgrund politischer Entscheidung, durch ein Mitglied des Bundestages wahrgenommen.

14. In welchen Teilbereichen bzw. Teildisziplinen der Raumfahrt sieht sich die Bundesregierung weltweit führend oder zumindest unter den Top 3 der Welt?

Welche Daten, Fakten und Indikatoren liegen der Einschätzung zugrunde?

Bereiche, in denen die deutsche Raumfahrt weltweit eine Spitzenposition einnimmt, sind Radartechnologien, Laserkommunikation, Navigation (insbesondere Positionsgenauigkeit und Einbeziehung von Weltraumwetter), Technologien für Flüssigkeits-Raketenantriebe, kollaborative Robotik und allgemein Forschung unter Weltraumbedingungen (hierunter besonders hervorzuheben die Quantentechnologie). Die Ergebnisse der Evaluation des DLR-Forschungsbereichs durch internationale Gutachterkommissionen sowie Anfragen in- und ausländischer Industrien und Forschungseinrichtungen bestätigen diese Auffassung.

15. Hat sich das „Gesetz zur Übertragung von Verwaltungsaufgaben auf dem Gebiet der Raumfahrt (Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetz – RAÜG)“, das die seinerzeitige DARA (Deutsche Raumfahrtagentur) mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) institutionell verschmolzen hat, aus Sicht der Bundesregierung bewährt, und wenn ja, bitte begründen. Wenn nein, warum nicht?
- a) Welche Kritik wird an dieser Aufgabenteilung geäußert, und wie steht die Bundesregierung dazu?

Die Fragen 15 und 15a werden gemeinsam beantwortet.

Ziel der Fusion des DLR mit der DARA war es, die deutsche Raumfahrt zu stärken, und schlankere Strukturen entstehen zu lassen. Außerdem sollte durch die neue Struktur eine verbesserte Zusammenarbeit mit den Bundesressorts ermöglicht und eine nahtlose Umsetzung der Leitlinien der Bundesregierung erreicht werden. Nach Ansicht der Bundesregierung hat sich die im Raumfahrtaufgabenübertragungsnetz (RAÜG) fixierte Aufgabenteilung zwischen dem DLR-Raumfahrtmanagement (RFM) und dem DLR Forschungs- und Technologiebereich als erfolgreich erwiesen. Gründe sind:

- Das DLR wird im In- und Ausland als die maßgebliche Institution der Raumfahrt in Deutschland wahrgenommen. Diesen Imagefaktor kann die Bundesregierung auf der internationalen Bühne für sich nutzen.
- Starke und unabhängige Interessenswahrnehmung durch das RFM bei der ESA im Auftrag der Bundesregierung.
- Die Fusion fördert den Austausch und die gemeinsame Ausrichtung unter Beachtung der unterschiedlichen Rollen zwischen den institutionell geförderten Aktivitäten und den Aktivitäten im nationalen und im europäischen Programm.

Die Zusammenführung von DARA und DLR wurde evaluiert, ein Prüfungsbericht liegt den beteiligten Ministerien vor.

- b) Wird sich die Bundesregierung zukünftig angesichts der weltweit zunehmenden kommerziellen Aktivitäten (statt schlichter staatlicher Auftragsvergabe an Monopolisten bzw. Oligopolisten) dahin gehend positionieren, den staatlich-wissenschaftlichen Raumfahrtbetrieb und den privaten-kommerziellen Raumfahrtbetrieb nach jeweils unterschiedlichen Kriterien zu positionieren?

Wenn ja, warum?

Wenn nein, warum nicht?

Die Bundesregierung positioniert keine privaten Betriebe. Alle Akteure werden gleich behandelt. Im Übrigen ist die Bundesregierung bereits positioniert: Die raumfahrtpolitischen Aktivitäten der Bundesregierung umfassen sowohl die Förderung von Technologieentwicklungen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie und die Beschaffung von Raumfahrtinfrastrukturen zur Deckung staatlicher Bedarfe, als auch die verstärkte Unterstützung der Kommerzialisierung der Raumfahrt. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Vermeidung von Monopolen und planwirtschaftlichen Ansätzen. Dabei werden unterschiedliche Zielgruppen angesprochen:

- große Systemfirmen,
- KMU in der Raumfahrt- und Anwenderbranche,
- Existenzgründer in der Raumfahrt- und Anwenderbranche.

In allen drei Bereichen hat das DLR Raumfahrtmanagement seine Aktivitäten ausgebaut.

16. Wie steht die Bundesregierung zu der Auffassung, wonach die Gremienstruktur, im Rahmen derer der Austausch bzw. die Zusammenarbeit zwischen DLR (Raumfahrtagentur) und Industrie stattfindet, strukturell unzureichend sei, weil diese im Wesentlichen aus Akteuren besteht, die sich im Vergabesystem bereits etabliert haben (namentlich z. B. der sog. Branchendialog Luft- und Raumfahrt, der im Wesentlichen von der Industrie bzw. dem Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI), von Betriebsräten und Gewerkschaften getragen wird, „Arbeitskreis Raumfahrt“ oder der „Arbeitskreis Raumfahrt-KMU“)?

Diese Auffassung ist der Bundesregierung nicht bekannt und kann auch nicht nachvollzogen werden.

17. Wie steht die Bundesregierung zu der Auffassung, es bedürfe einer regelmäßigen Evaluation der Raumfahrtaktivitäten der außeruniversitären Forschungseinrichtungen, des Raumfahrtmanagements und der Raumfahrtstrategie durch unabhängige, externe und internationale Experten, die nicht selbst Akteur im deutschen Raumfahrtfördersystem sind, gerade vor dem Hintergrund, dass eine solche externe Evaluation in vielen anderen Forschungsbereichen und Forschungsorganisationen üblich ist?

Unabhängige Evaluierungen sind in vielen Fällen eine sinnvolle und gewinnbringende Maßnahme. Daher wird das Nationale Programm für Weltraum und Innovation ab Herbst 2019 einer externen Evaluierung unterzogen. Die Raumfahrtforschungsaktivitäten des DLR als Forschungseinrichtung werden im Rahmen der „programmorientierten Förderung“ der HGF durch international besetzte, unabhängige Gutachterkommissionen evaluiert. Bei der Auswahl der Gutachter achtet die HGF streng darauf, dass Interessenkonflikte ausgeschlossen werden. Darüber hinaus werden die DLR-Institute alle fünf Jahre in einem durch die Aufsichtsgremien begleiteten Verfahren durch externe Gutachter auf ihre wissenschaftliche Qualität und strategische Ausrichtung hin überprüft.

18. Sieht die Bundesregierung angesichts der weltweiten Militarisierung des Weltraums Anpassungsbedarf bei der Deutschen Raumfahrtstrategie (vgl. Frage 1)?

Moderne Streitkräfte sind in steigendem Umfang auf Dienstleistungen aus dem Weltraum angewiesen. Dies betrifft u. a. die Bereiche Aufklärung, Kommunikation, Navigation, Zeitsignal und Frühwarnung. Die damit verbundenen Abhängigkeiten schaffen auch Verwundbarkeiten, die sich jedoch nicht ausschließlich auf militärische Anwendungen beschränken, sondern gesamtgesellschaftlich wirken. Viele Bereiche unserer Gesellschaft haben beinahe unbemerkt eine hohe Abhängigkeit von Weltraumdienstleistungen entwickelt, deren Wegfall für unser alltägliches Leben, unsere Versorgung, aber auch unsere Streitkräfte teilweise schwerwiegende Auswirkungen hätte.

Vor diesem Hintergrund beobachtet die Bundesregierung auch die Bedrohung durch Weltraumobjekte mit Sorge. Schutz und Verteidigung kritischer Weltrauminfrastruktur sind daher ein Handlungsfeld mit absehbar steigender Bedeutung und stellen keine rein militärische Aufgabe dar. Insofern trägt eine Unterscheidung im Sinne der englischen Wörter „safety“ und „security“ dem Rechnung. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung wies dieses Handlungsfeld unter dem Begriff „Weltraumsicherheit“ bereits 2010 als Aufgabe der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge aus. In dieser Hinsicht bedarf die Raumfahrtstrategie keiner Anpassung.

19. Ist vor dem Hintergrund der im Bericht der Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt vom 23. März 2017 (Bundestagsdrucksache 18/11692) angekündigten Militärischen Luftfahrtstrategie (MLS) des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) beabsichtigt, eine solche Militärische Raumfahrtstrategie des BMVg zu verabschieden?

Wenn ja, warum?

Falls nein, warum nicht?

Die Bundesregierung hat den sich abzeichnenden Handlungsbedarf bezüglich der in der Antwort zu Frage 18 aufgezeigten sich entwickelnden Bedrohungen und Herausforderungen frühzeitig erkannt, die Bundesministerin der Verteidigung zeichnete im März 2017 die „Strategische Leitlinie Weltraum“ (VS – Nur für den Dientsgebrauch) des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg). Die Leitlinie wurde am 7. März 2017 an die Obleute des Verteidigungs- und die Berichterstatter für den Einzelplan 14 des Haushaltsausschusses des Deutschen Bundestags versandt. Diese orientiert sich an der Raumfahrtstrategie der Bundesregierung, welche Weltraumsicherheit als Aufgabe der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge definiert, und beschreibt den militärischen Beitrag hierzu. Sie formuliert daraus abgeleitet für den Geschäftsbereich des BMVg Handlungsfelder und Ziele. Das BMVg stimmt sich hinsichtlich der laufenden Aktivitäten fortlaufend mit allen zuständigen Ministerien und Behörden ab, die sich mit Aspekten der Weltraumsicherheit befassen. Die Erstellung einer darüber hinausgehenden Militärischen Raumfahrtstrategie ist derzeit nicht beabsichtigt.

20. In welchem finanziellen Umfang hat sich die Bundesrepublik Deutschland seit Anbeginn an den Entwicklungs- und Betriebskosten des Ariane-Programms beteiligt (bitte differenziert nach Teilprogrammen der Vergangenheit inkl. des aktuellen Ariane-6-Programms angeben)?

Ariane 1 bis 4:

An den Entwicklungsprogrammen für Ariane 1 bis 4 beteiligte sich Deutschland mit rund 1,0 Mrd. Euro; an den daran anschließenden Begleitprogrammen in Summe mit rund 480 Mio. Euro.

Ariane 5:

Am ursprünglichen Entwicklungsprogramm der Ariane 5 beteiligte sich Deutschland mit rd. 1,4 Mrd. Euro. An den daran anschließenden Fort- und Weiterentwicklungsprogrammen (z. B. Ariane Evolution, Ariane 5 Plus, Ariane 5ME) beteiligte sich Deutschland in Summe mit rund 1,2 Mrd. Euro. An den technischen und wirtschaftlichen Begleitprogrammen beteiligte sich Deutschland in Summe bisher mit rund 1,1 Mrd. Euro.

Ariane 6:

Deutschland beteiligt sich am Entwicklungsprogramm der Ariane 6 mit rund 800 Mio. Euro.

Anmerkung: alle Zahlenangaben sind eskaliert auf wirtschaftliche Bedingungen 2019.

21. Trägt die Bundesrepublik Deutschland durch Beteiligung an den Ariane-Programmen stärker den verteidigungspolitischen Interessen Frankreichs Rechnung als den deutschen?

Das Ariane-Programm ist, seit seinem Beginn 1973, ein rein ziviles Programm. Die Trägerraketen besitzen per se keinen militärischen Wert.

22. Sieht die Bundesregierung angesichts der weltweit verfügbaren und kostengünstigen Trägerkapazitäten (Launcher) z. B. in den USA, in Russland, Japan, Indien, China etc. die Notwendigkeit, das Dogma vom „Freien Zugang Europas zum Weltall“ weiterhin aufrechtzuerhalten, um die Kosten der Ariane-Entwicklungen mitzutragen?

Wie sieht die Kosten-Nutzen-Analyse des Ariane-Programms für den deutschen Steuerzahler und den Standort Deutschland aus?

Die Bundesregierung bekennt sich zur Sicherstellung des freien Zugangs Europas zum Weltall. Der eigenständige, unabhängige Zugang zum All ist für Deutschland von außerordentlicher strategischer Bedeutung, er ist elementares Ziel der deutschen Raumfahrtstrategie. Er hat als Schlüsseltechnologie strategische Bedeutung für Europa und ist die unabdingbare Voraussetzung für die autonome institutionelle und kommerzielle Nutzung der Raumfahrt. Er ist damit ein wesentliches Element der politischen Souveränität Europas und somit unverzichtbar für die Umsetzung unserer politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ziele im All.

Basierend auf unabhängigen Studien und auf Informationen der ESA geht die Bundesregierung davon aus, dass europäische Startdienstleistungen innerhalb Europas einen volkswirtschaftlichen Mehrwert erzeugen. Neben den durch die Trägerentwicklung und Startdienstleistungen direkt generierten Steuereinnahmen von rund 40 Prozent des Umsatzes, werden weitere zusätzliche positive ökonomische Vorteile (sog. GDP impact) erzeugt. Die Bundesregierung geht davon aus, dass jeder direkt in Raketenentwicklung und -betrieb verwendete Euro einen ökonomischen Mehrwert für die deutsche Gesamtwirtschaft mit einem Faktor 2,2 erzeugt.

Letztendlich erzeugen europäische Startdienstleistungen innerhalb Europas einen wirtschaftlichen Mehrwert. Bei der Wahl eines außereuropäischen Trägers tritt dieser Effekt nicht auf.

23. Wie beurteilt die Bundesregierung die aus wissenschaftlicher Sicht begrüßenswerte und aus gesellschaftlicher Sicht notwendige Entwicklung sog. Space Ports in Deutschland, um z. B. Klein-Satelliten kurzfristig und ausgerichtet an einem jeweils aktuellen Bedarf z. B. aufgrund einer Naturkatastrophe („on demand“) in den Low-Earth-Orbit befördern zu können?

Es ist fraglich, ob die Entwicklung sog. Space Ports in Deutschland aus wissenschaftlicher Sicht begrüßenswert und aus gesellschaftlicher Sicht notwendig ist.

Nachdem dieses Thema vom BDI als Handlungsempfehlung adressiert wurde, hat Bundesminister Peter Altmaier eine Prüfung zugesagt. Diese Prüfung ist noch nicht abgeschlossen.

24. Hat es sich bewährt, das wissenschaftliche Thema Raumfahrt, namentlich bzw. institutionell das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, unter die Federführung bzw. Aufsicht des BMWi anstatt – wie bei den übrigen Helmholtz-Zentren – unter Federführung bzw. Aufsicht des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zu stellen?
- a) Welche Gründe sprechen dafür?
Welche dagegen?
Welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung daraus?
- b) Ist beabsichtigt, das zu ändern?

Die Fragen 24 bis 24b werden gemeinsam beantwortet.

Die Entscheidung der Bundesregierung, das DLR der Ressortverantwortung des BMWi zuzuordnen, hat sich angesichts der hervorragenden Entwicklung des DLR und der ausgesprochen positiven Resonanz in der Wirtschaft bewährt. Das DLR unterhält rund 1.150 Kooperationen mit der Wirtschaft, davon rund 130 mit KMU, und repräsentiert unter den 19 Helmholtz-Zentren rund 70 Prozent der Erträge aus Kooperationen mit der Wirtschaft.

25. Wie bewertet die Bundesregierung die Auffassung, dass das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt sich nicht zu einer multi-thematischen Wissenschaftsorganisation (analog zur Helmholtz-Gemeinschaft) entwickelt, sondern thematisch fokussiert bleibt, vor allem vor dem Hintergrund, dass das DLR in den Jahren 2016 und 2018 jeweils zusätzliche Haushaltsmittel zum Aufbau von jeweils sieben weiteren Instituten, also insgesamt 14 neuen Instituten erhalten hat?
26. Wie bewertet die Bundesregierung die Auffassung, dass das DLR einerseits thematisch unscharf wird und sich Luft- und Raumfahrt-unspezifischen Themen zuwendet, während die Fraunhofer Gesellschaft (FhG) gleichzeitig ihre Aktivitäten im Bereich Raumfahrt verstärkt, indem sie ebenfalls im Bereich Raumfahrt forscht und eine 18 Institute umfassende „Fraunhofer Allianz Space“ betreibt?
- Welche Synergien, Absprachen, Aufgabenteilungen gibt es zwischen den Institutionen Fraunhofer und DLR?
- Wie funktionieren diese?
- a) Ist es in diesem Zusammenhang sinnvoll, Kräfte zu bündeln?
- b) Wenn ja, wie?
Wenn nein, warum nicht?
- c) Wie ist eine Abgrenzung zur Industrie gewährleistet, sodass keine Konkurrenzsituation zwischen Forschung und Industrie, aber auch keine zwischen Start-ups und steuerlich geförderten Forschungseinrichtungen besteht?

Die Fragen 25 bis 26c werden gemeinsam beantwortet.

Die Bundesregierung hält die – im Übrigen seit rund 40 Jahren etablierte – multithematische Ausrichtung des DLR mit ihren Kernbereichen Luft- und Raumfahrt für richtig und baut sie auf der Grundlage der 2017 beschlossenen neuen „DLR-Strategie 2030“ lediglich konsequent aus. Die neue DLR-Strategie wurde 2017 im Senat des DLR, in dem die Bundesressorts, die Länder, Wirtschaft und Wissenschaft vertreten sind, einstimmig beschlossen. Auch die Fraktion der FDP hat der Gründung der 14 neuen Institute und Einrichtungen und der damit verbundenen Ausrichtung des DLR im Haushaltsausschuss explizit zugestimmt.

Die Forschungsgebiete des DLR profitieren voneinander (Beispiele: Anforderungen für Hochtemperaturwärmepumpen für hoch korrosive, aggressive Medien bei künftigen Wärmespeicherkraftwerken können mit Triebwerkstechnologie aus der Luft- und Raumfahrt erfüllt werden; Anforderungen an die Effizienzsteigerung, Geräuschentwicklung und Lebensdauer von Windkraftanlagen können mit Technologie aus der Luftfahrt erfüllt werden; automatisiertes/autonomes Fahren und der Betrieb der beiden größten deutschen Testfelder durch das DLR sind ohne satellitengestützte Navigation nicht denkbar; die Entwicklung alternativer Kraftstoffe oder die Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie führen zu umweltfreundlicheren Flugzeugen; mit dem HY4 hat eine DLR-Ausgründung 2016 das erste 4-sitzige Brennstoffzellenflugzeug zur Serienreife entwickelt).

Die Forschungsaktivitäten des DLR und der FhG werden in den zuständigen Gremien der GWK, der FhG, der HGF und des DLR aufeinander abgestimmt. DLR und FhG bearbeiten in der Raumfahrtforschung jeweils unterschiedliche Aufgabenstellungen, die auf die Kompetenzen der jeweiligen Institute zugeschnitten sind. Es gibt im Übrigen eine ständige bilaterale Abstimmung mit der FhG über Zusammenarbeit und gemeinsame Aktivitäten (Beispiele: Gemeinsame Leichtbauproduktionszentren in Stade und Augsburg, für das DLR fokussiert auf die Bedarfe von Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr, für die FhG stärker fokussiert auf industrielle Produktionsprozesse des Leichtbaus; gemeinsame Aktivitäten im Bereich Additive Manufacturing [3D-Druck] und in der Windenergie- und Solarforschung). Im Vorhaben Qunet arbeiten DLR und FhG zusammen mit MPG, der Telekom, 1&1, Tesat, OHB, Toptica u. a. an einem Quantenkommunikationsnetz.

Die Wirtschaft ist mit einschlägigen Vertretern an der Erstellung, Evaluation und dem Controlling der Forschungsprogramme der FhG und des DLR beteiligt und in allen hier relevanten Gremien und Untergremien der FhG, des DLR und der HGF vertreten.

27. Wie wird unter der Berücksichtigung, dass ausweislich des Berichts der Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt vom 23. März 2017 (Bundestagsdrucksache 18/11692) „jährlich zwei bis drei Ausgründungen aus dem DLR (spin-offs)“ hervorgebracht werden, gewährleistet, dass das System „Raumfahrtforschung“ nicht nur Input-gesteuert wird, sondern hinsichtlich Output sinnvoll gesteuert und intensiviert wird?
- a) Hält die Bundesregierung diese zwei bis drei Ausgründungen pro Jahr vor allem angesichts des Umstandes, dass das DLR mehr als 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat und ein Budget von mehr als 1,5 Mrd. Euro verantwortet, für ausreichend?
 - b) Welche Start-ups bzw. Unternehmensgründungen hat die DLR speziell und das System „Raumfahrtforschung“ generell in den letzten zehn Jahren hervorgebracht (bitte in Gründungen pro Jahr auflisten und den DLR-Anteil separat)?
 - c) In welchen Feldern sind diese tätig, und wie haben sie sich jeweils in Bezug auf Umsatz und Mitarbeiterzahl entwickelt?
 - d) Wie wurden jeweils Schutzrechte abgegolten?

- e) Welche Beteiligungen hält das DLR?
- f) Ist das DLR auf Feldern tätig, auf denen auch Start-ups und KMU tätig sind?

Auf welchen?

Wenn ja, warum machen sich hier Forschung und Wirtschaft Konkurrenz?

Die Fragen 27 bis 27f werden gemeinsam beantwortet.

Das DLR hat rd. 8700 MA; davon entfallen 1.450 auf die Projektträger und das Raumfahrtmanagement. Das Eigenbudget des DLR (institutionelle Förderung plus Drittmittel) beträgt rund 1,2 Mrd. Euro. Im Jahr 2018 hat das DLR sieben Ausgründungen hervorgebracht.

Der beigelegte Bericht an die BMWi-Berichterstatter beantwortet die Frage nach Anzahl, Herkunft und Geschäftsfeld der DLR-Ausgründungen seit 2005.

Es ist nicht der zentrale Auftrag des DLR, möglichst viele Ausgründungen hervorzubringen. Zentraler Auftrag des DLR ist es, Forschung und Entwicklung für volkswirtschaftlich systemrelevante, z.T. staatsnahe Wirtschaftszweige und deren Infrastruktur zu erbringen. Wenn in diesem Rahmen eine Ausgründung das am besten geeignete Instrument ist, um Innovationen in den Markt zu bringen, wird dies vom DLR konsequent unterstützt. Darüber hinaus entstehen die meisten Ausgründungen aus der Initiative ausgründungswilliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeitender, für die vom DLR unter Beachtung steuerlicher und beihilferechtlicher Vorschriften sowie zuwendungsrechtlicher Vorgaben die erforderlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dieses Vorgehen wird von der Bundesregierung begrüßt und gefördert.

Schutzrechte werden zu marktüblichen Bedingungen lizenziert oder in Einzelfällen an die Startups verkauft.

Technologietransfer erschöpft sich ohnehin nicht in der Hervorbringung von Ausgründungen: Neben weiteren Indikatoren, wie der Anzahl der Wirtschaftskooperationen und der Patente, zählt letztlich die volkswirtschaftliche Relevanz der FuE-Aktivitäten; hier ist das DLR sehr gut aufgestellt, wie der Bericht an die BMWi-Berichterstatter aufzeigt.

Darüber hinaus ist das DLR führender Gesellschafter des Anwendungszentrums Oberpfaffenhofen (AZO), das jährlich mit Unterstützung der bayrischen Landesregierung und aus GSTP-Mitteln (Förderung des ESA-BIC Inkubators im AZO durch das ESA-GSTP Programm) zehn Startups aus dem Umfeld der Raumfahrt auf den Weg bringt.

Das DLR hält folgende Beteiligungen:

- DLR Gesellschaft für Raumfahrtanwendungen (GfR)mbH, Weßling, 100 Prozent,
- IQIB – Institut für qualifizierende Innovationsforschung und -beratung GmbH, Bad Neuenahr-Ahrweiler, 100 Prozent,
- DLR Joint Ventures Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bonn, 100 Prozent,
- Stiftung Deutsch-Niederländische Windkanäle (DNW), Noordoostpolder/Niederlande, 50 Prozent,
- European Transonic Windtunnel GmbH (ETW), Köln, 45,00 Prozent,
- Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen, Gilching, 25,00 Prozent,
- COPRO Technology GmbH, Braunschweig, 14,21 Prozent,

- ZAL Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH, Hamburg, 10 Prozent.

Im Übrigen wird auf die Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der FDP „Weitere Entwicklungen bei Ausgründungen aus außeruniversitären Forschungseinrichtungen“ auf Bundestagsdrucksache 19/14361 verwiesen.

28. Welche großen, bereichsübergreifenden Projekte bearbeitet das DLR, und welche Maßnahmen werden ergriffen, um eine „Versäulung“ der Bereiche Raumfahrt, Luftfahrt, Energie und Verkehr zu verhindern?

Das DLR hat in den letzten Jahren die Querschnittsbereiche Digitalisierung und Sicherheitsforschung etabliert und hierfür eigene Koordinatoren bestellt und Webauftritte eingerichtet. Die Querschnittsbereiche dienen der Kompetenzbündelung von Themen zur optimalen Unterstützung der programmatischen Schwerpunkte Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr und werden in diversen Querschnittsprojekten verdichtet. Diese Bereiche wirken einer potentiellen Versäulung entgegen.

29. Ist der Bundesregierung bekannt, dass bei Staatssekretär Christian Hirte (BMWi) ein Schreiben der Arbeitsgemeinschaft Telekommunikationstechnologie, also eine Anfrage von 22 namhaften Wirtschaftsunternehmen, vom 21. Juni 2018 zu Fragen und vorgeschlagenen Maßnahmen zur Stärkung des Raumfahrt-Standortes Deutschland vorgelegen hat, welches bis mindestens Mitte Juli 2019 nicht beantwortet war?

Wie beurteilt die Bundesregierung den Sachverhalt, dass ein Schreiben von Wirtschaftsunternehmen der Raumfahrt über ein Jahr unbeantwortet geblieben ist?

Stellvertretend für die Unternehmen der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Satellitenkommunikationsindustrie hatte sich der Geschäftsführer der Jena-Optronic GmbH Jena mit Schreiben von 10. Juni 2019 erneut an Parlamentarischen Staatssekretär Christian Hirte gewandt und Maßnahmen zur Stärkung des Raumfahrtstandortes Deutschland empfohlen. Es wurde mit Schreiben vom 27. August 2019 beantwortet.

30. Mit welchen Maßnahmen wird die Bundesregierung verhindern, dass die deutsche Raumfahrtindustrie ihre Produktion ins europäische Ausland verlagert?

Mit der erfolgreichen Umsetzung der Raumfahrtstrategie setzt die Bundesregierung die notwendigen Rahmenbedingungen für den Erfolg der deutschen Raumfahrtindustrie im internationalen Wettbewerb. Ergänzend dazu erarbeitet die Bundesregierung ein nationales Weltraumgesetz mit wettbewerbsfördernden Haftungsgrenzen, um den Standort Deutschland auch in Zukunft attraktiv für die Raumfahrtindustrie zu gestalten. Zudem hat das DLR Raumfahrtmanagement eine Untersuchung zu den Voraussetzungen für einen raumfahrtspezifischen Investitionsfonds erstellen lassen mit dem Ziel, einen Kriterienkatalog für ein mögliches Engagement mit Bundesmitteln in einen Raumfahrtinvestitionsfonds zu erhalten. Die Untersuchung ist abgeschlossen. Derzeit werden die Empfehlungen ausgewertet.

31. Hat die Bundesregierung eine Kosten-Nutzen-Rechnung für die ISS durchgeführt, insbesondere im Vergleich zu den positiven Folgen, die die Befürworter des europäischen ISS-Anteils vor der Bewilligung des Columbus-Moduls und des Automatic Transfer Vehicle angeführt haben?

Wie steht dieser Nutzen nach Auffassung der Bundesregierung im Vergleich zu anderen unbemannten Forschungsprogrammen (z. B. Exploration Mars Express, Venus Express, Rosetta Philae), Anwendungsprogrammen wie Copernikus, Galileo sowie im Vergleich zu den Forschungsprogrammen GSTP, Artes?

Im Dezember 2015 hat das DLR Raumfahrtmanagement dem BMWi einen Bericht mit dem Titel „Kosten-Nutzen-Analyse des deutschen Engagements bei der Internationalen Raumstation (ISS)“ dem BMWi vorgelegt. Zusammengefasst ist zu betonen, dass diese Beurteilung nicht im Sinne einer exakten Return-on-Investment-Berechnung vorgenommen werden kann. Grund ist, dass maßgeblich auch nicht-quantifizierbare Nutzenkategorien zu berücksichtigen sind. Die quantifizierbaren Hauptnutzenkategorien sind Wissenschaft, industrielle Wertschöpfung und Arbeitsplätze. Nicht quantifizierbar sind z. B. Wissens- und Technologietransfer, die politische Bedeutung der ISS und ihre Inspirationswirkung auf die Jugend und die Gesellschaft.

Als weiterer Nutzen kann festgehalten werden, dass die deutsche Beteiligung an der ISS der deutschen Hochtechnologie-Industrie einen wichtigen Impuls gab. Deutsche Unternehmen waren führend an der Integration des Columbus-Labors und am Bau der ATV-Raumfrachter beteiligt. Mit den Aufträgen für Entwicklung, Bau und Betrieb der ISS in Höhe von 3,2 Mrd. Euro konnte sich die deutsche Raumfahrtindustrie bis heute einen Platz in der technologischen Weltspitze erarbeiten. Insgesamt 780 hochqualifizierte Spitzenkräfte finden durch die ISS-Beteiligung in der deutschen High-Tech-Industrie ihre Beschäftigung, hinzukommen rund 1.100 weitere in Wissenschaft und Verwaltung.

Mit Blick auf diese beiden Kriterien, der wissenschaftlichen Ausbeute und der Wertschöpfung in der Hochtechnologie steht den Kosten von insgesamt 4,5 Mrd. Euro, die Deutschland seit Beginn der ISS-Planungen investiert hat, ein bezifferbarer Nutzen von ca. 8,3 Mrd. Euro gegenüber, das entspricht einem Hebelfaktor von 1,9. Zudem ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Internationalen Raumstation verglichen mit – hypothetischen – Alternativen aufgrund der langen Forschungsdauer gut vertretbar.

Wissenschaftsmissionen (WSM)

Wissenschaftlicher Einfluss: Die hohe Anzahl von Publikationen aus dem ESA-Wissenschaftsprogramm sind ein guter Indikator für wissenschaftlichen Einfluss. Die Datenqualität ist sehr hoch, was viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in diese Programme zieht. Auch Jahre nach Beendigung der Mission werden die Daten regelmäßig analysiert und mit neuen Daten verglichen, so dass ein stetiger Erkenntnisgewinn erreicht wird.

Strategischer Einfluss: Durch die Größe der Missionen wird ein politischer Einfluss relevant. Multilaterale Missionen mit teilweise bis zu 70 Vertragspartnern europaweit sind nur durch eine sehr effiziente internationale Abstimmung durchführbar. Die verschiedenen politischen Interessen müssen gegeneinander abgewogen und ein Konsens gefunden werden.

Sozialer Einfluss: Die hohe Sichtbarkeit von Wissenschaftsmissionen und das große Interesse an diesen Missionen zeigt den Einfluss auf die Öffentlichkeit. Universitäten, die mit (ESA-)Wissenschaftsmissionen in Zusammenhang gebracht werden, verzeichnen einen Anstieg der MINT-Studierenden nach oder während einer Mission.

Wirtschaftlicher Einfluss: Der Einfluss auf das Bruttoinlandsprodukt wird mit einem Multiplikator von 1,6 angegeben, dies variiert jedoch je nach ESA-Mitgliedsland. Deutschland hat im Wissenschaftsprogramm einen hohen industriellen Rückfluss, daher liegt der Wert vermutlich etwas höher. Der Beschäftigungsmultiplikator liegt bei 2,1, ebenfalls ein Mittelwert über alle ESA-Staaten.

Telekommunikation (ARTES)

In den ARTES-Programmen wird der sozioökonomische Nutzen seit 2010 fortlaufend erhoben und analysiert. Die Analyse zeigt, dass in den ARTES-Rahmenprogrammen (Förderung von Komponenten, Produkten und Anwendungen) bereits jetzt (d. h. unmittelbar oder wenige Jahre nach der Förderung) für jeden geförderten Euro die Industrie bereits Einnahmen von 2,5 Euro erzielen konnte. Für die kommenden Jahre (d. h. innerhalb des Produktlebenszyklus) werden Einnahmen von 14,6 Euro pro geförderten Euro erwartet. Diese Resultate basieren auf einer Evaluierung von mehr als 1.500 Einzelvorhaben, d. h. beruhen auf der dokumentierten Wirksamkeit der Förderung einzelner Vorhaben. London Economics führte eine unabhängige Untersuchung für den öffentlichen Weltraumsektor durch und ermittelte einen Hebelfaktor im Bereich der Satellitenkommunikation von 6 bis 7 an direktem Rückfluss (d. h. für den Weltraumsektor) und zusätzlich einem weiteren Faktor von 6 bis 14 an indirektem Rückfluss (d. h. außerhalb des Weltraumsektors).

Auch ist hervorzuheben, dass ARTES-Vorhaben überwiegend von der Industrie mitfinanziert sind, was wiederum das industrielle Interesse am geförderten Produkt/Anwendung und Wirksamkeit der Förderung unterstreicht. Über alle ARTES-Vorhaben gemittelt liegt die industrielle Ko-finanzierung bei aktuell 45 Prozent.

Galileo

In die Infrastruktur von Galileo wurden von 1999 bis 2020 etwa 10 Mrd. Euro aus Steuergeldern (ESA/EU) investiert. Laut eines GSA-Marktberichts (Ausgabe 5 von 2017) beläuft sich das Marktvolumen für Empfängertechnologie inklusive Software auf 50 Mrd. Euro, für Navigations-, Positions- und Zeitdienstleistungen auf ca. 75 Mrd. Euro. Daraus ergibt sich ein Hebelfaktor von 5 bis 12,5: Das Marktvolumen steigt weiterhin an.

Laut GSA-Angaben von Oktober 2019 ist Galileo in 1 Mrd. Smartphones enthalten.

Copernicus

In Copernicus haben die Mitgliedstaaten der ESA und der EU seit 2002 rund 8 Mrd. Euro investiert. Eine aktuelle, im Auftrag der Europäischen Kommission durchgeführte PWC-Studie beziffert den sozioökonomischen Mehrwert von Copernicus im Zeitraum 2017 bis 2035 auf 67 bis 131 Mrd. Euro – also rund das 10-fache der Investition. Frühere Studien im Auftrag der Europäischen Kommission oder der ESA kamen zu ähnlichen Ergebnissen.

ESA Technologieprogramme GSTP und TRP

Eine Bewertung der ESA-Technologieprogramme alleine auf Grundlage ökonomischer Kennzahlen verzerrt die Perspektive, da diese Programme auf großer Breite die technologischen Grundlagen der Beteiligungsfähigkeit Deutschlands und Europas für Raumfahrttätigkeiten insgesamt legen und hiermit einen Beitrag zum unabhängigen Zugang Europas zum All und zur Weltraumnutzung in strategischer Weise leisten.

Bezogen auf alle ESA-Mitgliedstaaten kommt eine von ESA beauftragte Studie, basierend auf der Befragung der beauftragten Partner, zu folgenden ökonomischen Kennzahlen:

- TRP: Betrachtet wurden 1.800 Verträge (1998 bis 2017) im Wert von 645 Mio. Euro. Die Entwicklungstätigkeiten resultierten laut Angaben der Auftragnehmer in der langfristigen Schaffung von 3.045 zusätzlichen Arbeitsplätzen und einem zusätzlichen kommerziellen industriellen Nutzen von 2,063 Mrd. Euro. D.h. pro zusätzlich geschaffenem Arbeitsplatz wurden 202.000 Euro an Förderung aufgewendet. Der generierte kommerzielle Nutzen entspricht bezogen auf die Förderung einem Hebelfaktor von 3,5. Deutschland ist an diesen Verträgen, die aus den verpflichtenden grundlegenden Tätigkeiten der ESA finanziert werden, zu 43 Prozent beteiligt.
- GSTP: Betrachtet wurden Verträge im Wert von 441 Mio. Euro der Programmelemente GSTP4 und GSTP5 (2004 bis 2013). Die Entwicklungstätigkeiten resultierten in der langfristigen Schaffung von 4.298 zusätzlichen Arbeitsplätzen und einem langfristigen zusätzlichen kommerziellen industriellen Nutzen von 1,546 Mrd. Euro. D. h. pro zusätzlich geschaffenem Arbeitsplatz wurden 102.000 Euro Förderung investiert. Der kommerzielle Nutzen entspricht einem Hebelfaktor von 3,5. Deutschland war an der Zeichnung der optionalen Programmelemente GSTP4 und GSTP5 zu 14 Prozent beteiligt. Deutsche KMU haben an GSTP-Vertragsvergaben in der aktuellen Umsetzungsphase mit ca. 30 Prozent einen hohen Anteil.

Die Analysen des kommerziellen Nutzens unterscheiden hierbei nicht zwischen aus der Förderung resultierenden institutionellen und privatwirtschaftlich finanzierten Aufträgen.

Vergleich der Kosten-Nutzen-Betrachtungen

Nachstehende Tabelle stellt die Hebelfaktoren der ausgeführten Raumfahrtaktivitäten zusammen:

	ISS	WSM	ARTES	Galileo	Copernicus	GSTP/TRP
Hebelfaktor	1,8-1,9	1,6-2,1	6-20	5-12,5	10	3,5

Wie bereits ausgeführt, hinkt der direkte Vergleich wirtschaftlicher Kennzahlen zwischen ISS/Wissenschaftsmissionen und den Anwendungs-/Technologieprogrammen. Erstere beinhalten in erster Linie wissenschaftliche Aktivitäten der Grundlagenforschung, deren Anwendung und damit Marktkapitalisierung oftmals (noch) nicht erfasst werden kann, die aber die Grundlagen für den Hochtechnologiestandort Deutschland legen. Darüber hinaus bleiben nicht-quantifizierbare Nutzenkategorien unberücksichtigt, wie die Inspiration von Jugend und Gesellschaft, internationale Zusammenarbeit und die Ausstrahlungswirkung auf andere Forschungsgebiete. Außerdem ist die Vergleichbarkeit der verschiedenen Studienergebnisse aufgrund unterschiedlicher Akteure, Durchführungsweisen, Finanzierungsmodelle und Auswertungen möglicherweise nicht gegeben.

Anlage

DLR-Ausgründungen

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die DLR-Ausgründungen seit Übernahme der Ressortzuständigkeit für das DLR durch BMWi im Jahre 2005:

Jahr	DLR-For- schungs- bereich	Firma	Technologie/Geschäftszweck	Status	Anmerkungen
2006	Raumfahrt	EOMAP GmbH & Co.KG	Satelliten- und flugzeuggestützte Erd-beobachtungs- und Kartierungsservices, Schwerpunkt: Gewässerfernerkundung	aktiv	
2006	Verkehr	iQST GmbH	Unterstützung bei Entwicklung, Prüfung, Beratung, Herstellung u. Vertrieb im Bereich Qualität u. Sicherheit im Verkehr.	aktiv	
2006	Luftfahrt	THELSYS GmbH	Beratung und Training zu Forschung, Entwicklung, Innovation	aktiv	
2006	Verkehr	UMC GmbH (Universal Motor Concepts)	Die UMC GmbH ist ein Entwicklungs-unternehmen, das sich zum Ziel gesetzt hat, Freikolbenmotoren zur Serienreife zu entwickeln.	inaktiv	Unternehmen ruht
2007	Energie	CSP Services GmbH	International Expertise für Solar Thermal Power Plant Technologies	aktiv	Solarpaces Technology Innovation Award, 2009
2007	Raumfahrt	Dualis MedTech GmbH	Kunsthertz Gegenstand der Kooperation: Entwicklung neuartiger aktiver medizintechnischer Implantate zur Herz-Kreislauf-Unterstützung	aktiv	
2007	Luftfahrt	WPX Faserkeramik GmbH	Entwicklung, Produktion u. Vermarktung WHI- POX	aktiv	
2008	Raumfahrt	Active Space Tech-nologies (AST) GmbH	Thermalkonzept	aktiv	Seit 2016 umbenannt in SONOCA Space GmbH
2009	Raumfahrt	Mynaric AG	Kommunikationstechnologien (der Unternehmenszweck ist die gewerbsmäßige Umsetzung der im DLR entwickelten optischen Kommunikationstechnologien in marktfähige Produkte u. Leistungen)	aktiv	Aufnahme in die "Space Technology Hall of Fame"
2010	Raumfahrt	TEMOS International GmbH	Telemedizin (Optimierung der medizinischen Versorgung für Reisende u. Auslandstätige. TEMOS-Service: Zertifizierung, Information u. Telemedizin)	aktiv	

Anlage

Jahr	DLR-Forschungsbereich	Firma	Technologie/Geschäftszweck	Status	Anmerkungen
2010	Luftfahrt	WindFit UG		inaktiv	Anfang 2015 liquidiert
2011	Raumfahrt	MEDANDO UG	Apps zur Gesundheitserhaltung, Diagnostik und Therapie	inaktiv	
2012	Luftfahrt	AeroDesignWorks GmbH	Ingenieurdienstleistungen im Bereich der Strömungstechnik	aktiv	
2012	Raumfahrt	Intelligence on Wheels GmbH	Entwicklung, Vertrieb u. Wartung von Technologie zur Erhöhung von Sicherheit, Effizienz u. Komfort im Verkehr	aktiv	Gewinner #CriticalAppChallenge von AIRBUS Defence & Space; Manfred-Fuchs-Innovationspreis (GvF), 2015
2012	Raumfahrt	Kastanienbaum GmbH	Erforschung u. Entwicklung auf dem Gebiet der „Cloud- u. App-basierten Roboterprogrammierung, der aktiven Planung u. der sicheren Mensch-Roboter-Kooperation“	aktiv	euRobotics Technology Transfer Award 2016
2012	Energie	SOWARLA GmbH	Wasserreinigung (Angebot von Dienstleistungen: Beratung im Bereich Wasserreinigung, - Planung, Entwicklung, Vertrieb u. Betrieb von Wasserreinigungsanlagen)	aktiv	EU-Umweltpreis Energy Globe 2008
2012	Raumfahrt	WxFusion GmbH	Vermarktung nutzerspezifischer Wetterprodukte für den Luftverkehr	aktiv	Winner of Second Place of ESA APP CHALLENGE, 2014; DLR-Innovationspreis (GvF), 2014
2013	Raumfahrt	ASTRIONICS GmbH	Dienstleistungen zur Qualifikation und Lieferung von COTS-Bauteilen für Satelliten und Instrumente	aktiv	Die frühere Spectrum ARC GmbH wurde zum November 2017 in ASTRIONICS GmbH übergeführt
2013	Raumfahrt	Wessling Robotics GmbH	Produktion u. Vermarktung HIT-Hand	aktiv	Manfred-Fuchs-Preis 2016 (GvF)
2014	Energie	H2Fly GmbH	Bereitstellung der Flugzeugplattform G4, die Dienstleistung zur technischen Realisierung der Elektromobilität, speziell der Luftfahrt und die Förderung des emissionsfreien Fliegens	aktiv	
2015	Luftfahrt	DOPAG Process Technologies GmbH	Automatische Leckagedetektion	aktiv	

Anlage

Jahr	DLR-Forschungsbereich	Firma	Technologie/Geschäftszweck	Status	Anmerkungen
2015	Raumfahrt	RoboCepion GmbH	Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Software- und Hardwareprodukten zur Umgebungswahrnehmung, Navigation und Aktionsplanung für robotische und mobile Systeme sowie Dienstleistungen für Datenprodukte	aktiv	Photonics 4.0 Award im CODE_n Contest, 2016; Stevie Award "Technology Start-up of the year", 2017; MM MaschinenMarkt "Best of Industry" Award, 2018; iF Design Award, 2018; euRobotics Technology Transfer Award, 2018 (zusammen mit dem DLR)
2015	Raumfahrt	tacterion GmbH	Sensitive künstliche Haut für Anwendungen in Industrie und Medizin	aktiv	Tacterion-Gründer Daniel Strohmayer „Manager des Jahres 2017“ Markt&Technik; Pioneers500 Award 2016 für das Beste Startup im Bereich Materials&Manufacturing; Top3 IoT Start-Up 2015 durch Bitkom, Erster Platz des Entrepreneurship Awards des European Robotics Forum, 2015
2016	Luftfahrt	COPRO Technology GmbH	Verfahren, Anlagen und Produkte für kontinuierliches Preforming für Faserverbund- Kunststoff- Bauteile	aktiv	Manfred-Fuchs-Preis 2018 (GvF); DLR-Co-Investments gemeinsam mit DLR und regionalen Business Angels
2016	Energie	Heliokon GmbH	Concentrated Solar Power (CSP) Technische Entwicklung und Beratung	aktiv	
2016	Energie	VRISBEE	Virtual Reality for Industrial, Scientific, Business and Educational Experiences	aktiv	
2016	Raumfahrt	FRANKA EMIKA GmbH	Unternehmensgegenstand: Forschung, Entwicklung und Dienstleistung auf dem Gebiet der Robotik, Regelungstechnik, Assistenzsysteme und Automatisierung, Herstellung, Test und Inbetriebnahme von technischen Lösungen auf dem Gebiet der Robotik, Regelungstechnik, Assistenzsysteme und Automatisierung sowie deren Vermarktung.	aktiv	2017 vom Bundespräsidenten Frank-Walter Steinmeier mit dem Deutschen Zukunftspreis für Technik und Innovation ausgezeichnet; 2019 mit eigenem Stand auf der Hannover Messe
2017	Raumfahrt	AGILE Robotics UG	Der Geschäftsansatz sind low cost Roboter und Greifer für die Industrie, weniger Forschung als vielmehr Fabrikation größerer Stückzahlen und Einsatz im produzierenden Gewerbe	aktiv	
2017	DLR_School_Labs	Enlighten Sciences GmbH i.G.	Das Unternehmen stellt technische Einrichtungen für Experimente für Physik für didaktische Zwecke (Bildungseinrichtungen) zur Verfügung	aktiv	
2017	Energie	HelioHeat GmbH	Concentrated Solar Power (CSP) Receiver- Technologie	aktiv	1. Platz NUK Businessplanwettbewerb, 2015
2018	Raumfahrt	Black Engine Aerospace UG	Vertrieb von keramischen Raketentriebwerken	aktiv	

Anlage

Jahr	DLR-For- schungs- bereich	Firma	Technologie/Geschäftszweck	Status	Anmerkungen
2018	Luftfahrt	CST UG & Co. KG	Prototypenfertigung und Entwicklung von Faserverbund-Bauteilen sowie wissenschaftlich- technische Spezialanwendungen und Produkte für Forschungs- und Industrieanwendung. Umsetzung der Technologie „Dünnschichtlamine“ in marktfähige Produkte.	aktiv	
2018	Raumfahrt	HyImpulse Technologies GmbH	Entwicklung, Bau und Betrieb von Höhenforschungsraketen und kleinen Trägerraketen (Mini-Launchern) zur Beförderung von Nutzlasten, vor allem Kleinsatelliten. Ziel ist ein Low-Cost Trägersystem für den niedrigen Erdborbit (LEO) und eine Höhenforschungsrakete für suborbitale Flüge. Beide sollen auf dem von den zukünftigen Gründern im DLR entwickelten Hybridtriebwerk basieren.	aktiv	
2018	Raumfahrt	Kinfinity UG	Vermarktung eines Datenhandschuhs in den Bereichen Robotik, Filmindustrie und VR/AR einschließlich Gaming (multimodales Steuerungsinstrument)	aktiv	
2018	Luftfahrt	msquare GmbH	Vermarktung eines Reparaturverfahrens für FVK-Bauteile mit signifikanten Vorteilen	aktiv	Auf der internationalen Verbundwerkstoffmesse JEC Americas in Houston (USA) wurde das DLR-Reparaturkonzept außerdem mit dem JEC-Award in der Kategorie MRO (Maintenance, Repair and Overhaul; Wartung, Reparatur und Überholung) ausgezeichnet. Der Preis zeichnet die besten Innovationen im Bereich der Faserverbundwerkstoffe aus.
2018	Raumfahrt	Polaris	Nutzung von Berichten, Präsentationen und Datensätzen	aktiv	
2018	Raumfahrt	VINS 3D GmbH	Technische Innovationen aus den Bereichen der künstlichen Intelligenz und 3D Datenerfassung werden in die praktische Anwendung gebracht. Dabei wird modernste mobile Sensortechnik verwendet und diese mit automatisierter Datenanalyse kombiniert. Zum Beispiel wird für die Forst- und Holzwirtschaft ein innovatives fotooptisches System für die Vermessung von Einzelbäumen und Rundholz entwickelt.	aktiv	
2019	Raumfahrt	3D-Input GmbH	Entwicklung und industrielle Vermarktung von Hardware- und Software-Lösungen auf dem Gebiet der dreidimensionalen Steuerung von Prozessen und Programmen	aktiv	
2019	Energie	Cutting-Edge Nanomaterials UG	CENmat ist eine Ausgründung im Bereich chemische Verfahrenstechnik und beschäftigt sich mit Forschung, Entwicklung, nachhaltiger Herstellung, Beratung und Vertrieb von kundenspezifischen und hoch spezialisierten Nanomaterialien.	aktiv	

Anlage

Jahr	DLR-Forschungsbereich	Firma	Technologie/Geschäftszweck	Status	Anmerkungen
2019	Energie	Lumoview Building Analytics GmbH	Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Wartung eines Messsystems zur schnellen, preiswerten und objektiven Erstellung von Gebäudemodellen, insbesondere der energetischen Analyse von Bestandsgebäuden.	aktiv	

Seit Übernahme durch das BMWi hat das DLR insgesamt 40 Ausgründungen hervorgebracht, von denen 37 aktiv sind (93%) und die nicht über Exist gefördert wurden.

Trotz Fokussierung auf den staatlich dominierten Luft- und Raumfahrtsektor stellte das DLR 2017 alleine ca. 20 % der Ausgründungen der Helmholtz Gemeinschaft.

Aktuelle Beispiele für DLR-Technologien mit ganz erheblicher volkswirtschaftlicher Relevanz, die von der Industrie übernommen werden sollen, ohne dass eine Ausgründung erforderlich wurde: die Umrüstung von Kohlekraftwerken zu Wärmespeicherkraftwerken und der Aufbau eines Quantenkommunikationsnetzes mit satelliten- und lasergestützter, quantenkryptographisch verschlüsselter Kommunikation (Partner neben FhG und MPG u.a. Telekom, 1&1, Tesat, OHB und Toptica).

Beispiel für eine Entwicklung, die im industriellen Maßstab relevant ist, aber von einem US-Unternehmen übernommen wurde, weil die dt. Industrie die Kosten der Markteinführung scheute: MiroSurge (robotische Chirurgie, die mit einem modifizierten Algorithmus/Sensorik aus der Industrierobotik für KuKa ausgestattet wurde, der Schwingungen und Nachzittern verhindert, d.h. Ärzte müssen bei komplexen minimalinvasiven Operationen nun nicht mehr fürchten, aus Stress/Übermüdung/Angst vor einem sensiblen Schnitt zu zittern).

Ausgründungen sind jedoch nur eines von mehreren Instrumenten des Technologietransfers in Wirtschaft und Gesellschaft:

Das DLR unterhält rd. 1150 Forschungsk Kooperationen mit der Wirtschaft (davon rd. 130 mit KMU) und verantwortet (Stand 2017, Daten 2018 liegen noch nicht vor):

- rd. 70% der Erträge aus Kooperationen mit der Wirtschaft innerhalb der HGF,
- rd. 60% der Patentanmeldungen innerhalb der HGF (Platz 33 des Deutschen Patentamtes; dort unter den TOP 50 nur 2 Forschungseinrichtungen vertreten: FhG und DLR), und
- rd. 45% der Erlöse der HGF-Zentren aus Optionen und Lizenzen.

Das DLR ist regelmäßig mit eigenen Ständen und weiteren Exponaten auf Ständen der Industrie auf international beachteten Messen vertreten (aktuell: IAA 2019 – New Mobility World).

