

# Luft- und Raumfahrtindustrie in Deutschland

## – zwischen Boom und Krise –

Bericht des Koordinators der Bundesregierung für die  
Deutsche Luft- und Raumfahrt für die 19. Legislaturperiode

### Inhalt

<b>I Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>II. Zur Lage der Luft- und Raumfahrt in der 19. Legislaturperiode .....</b>	<b>3</b>
1. Zwischen Boom und Krise: Die Luftfahrtindustrie in Deutschland.....	3
2. Raumfahrtindustrie .....	7
3. Militärische Luftfahrt.....	12
4. Veranstaltungen in der 19. Legislaturperiode.....	13
<b>III. Gemeinsam für den Luftfahrtstandort Deutschland: Maßnahmen und Schwerpunkte der Bundesregierung zur Bekämpfung der COVID-19-Krise in der Luftfahrtindustrie.....</b>	<b>16</b>
1. Wertschöpfung und Beschäftigung halten.....	16
2. Staatliche Unterstützung für die Kunden der Luftfahrtindustrie – Stabilisierung der Nachfrage. 19	
3. Weitere Maßnahmen in der Krise .....	22
4. Öffentliche Beschaffung als Stabilitätsanker. Militär & Raumfahrt .....	26
<b>IV. Mit Innovation aus der Krise: Initiativen und Politikschwerpunkte der 19. Legislaturperiode</b>	<b>28</b>
1. Zero Emission Flying als Ziel der Luftfahrt.....	28
2. Drone Economy .....	31
3. Organisationsreform und Stärkung des DLR .....	36
4. New Space .....	38

## I Vorwort

Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie ist im Umbruch: Der Weg zum klimaneutralen Fliegen, die drastischen Auswirkungen von COVID-19 und der Aufbruch der Raumfahrt in das Newspace-Zeitalter beschreiben die Herausforderungen und Chancen der Industrie.

Die Branche kommt aus einer starken Position: Bis zum Ausbruch der COVID-19-Krise im Jahr 2020 wurde jedes dritte kommerzielle (Verkehrs-) Flugzeug in Deutschland endmontiert. Kein modernes Flugzeug weltweit fliegt heute ohne Zulieferungen aus Deutschland. In der Raumfahrt spielen private nicht-staatliche Akteure eine immer größere Rolle. Die Luft- und Raumfahrt ist eine Schlüsselbranche für den Hochtechnologiestandort Deutschland mit einer starken europäischen Verankerung. Mit mehr als 100.000 Beschäftigten in Deutschland steht die Luft- und Raumfahrtindustrie für hohe industrielle Wertschöpfung, Technologien der Zukunft und gute Beschäftigung.

Der Einschnitt in Folge der COVID-19-Krise für die Luftfahrtindustrie ist tiefgreifend und wird den zivilen Flugverkehr nachhaltig verändern. Die Bundesregierung hat folglich in der COVID-19-Krise schnell Hilfsprogramme auf den Weg gebracht, um in der Phase der Beschränkungen der Luftfahrt weitgehend Arbeitsplätze zu erhalten, den Fortbestand von Unternehmen zu sichern und soziale Notlagen zu vermeiden. Das erklärte Ziel all dieser Maßnahmen ist es, die Luft- und Raumfahrtindustrie in Deutschland schnell wieder auf einen nachhaltigen Wachstumspfad zu führen, der Arbeitsplätze, Qualifizierung und Wohlstand sichert. Folgerichtig ist im vorliegenden Bericht diesen wichtigen Maßnahmen der Bunderegierung ein eigenes Kapitel gewidmet.

Trotz der erheblichen Einschnitte durch die COVID-19-Krise hat sich die Branche als durchaus widerstandsfähig erwiesen: Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass zahlreiche Hersteller und Zulieferer der Branche in Deutschland auch von militärischen Beschaffungsvorhaben der Bundesregierung und der europäischen Partner profitieren. Die militärische Beschaffung ist für die Branche erneut ein wesentlicher Stabilitätsanker in der Krise.

Das ökoeffiziente Fliegen hat für die Bundesregierung seit Jahren Priorität. So sind es mit Mitteln des Luftfahrtforschungsprogramms geförderte Technologien, wie beispielsweise der Geared Turbofan, mit denen der CO<sub>2</sub>-Ausstoss moderner Flugzeuge massiv reduziert wurde. Ziele sind das emissionsfreie und das hybrid-elektrische Fliegen. Mit der Zukunftsvision eines „Zero Emission Aircraft“ bereitet das Luftfahrtforschungsprogramm des BMWi den Weg in die Zukunft neuer klimaneutraler Flugzeugantriebe.

Der beste Weg aus der Krise führt über Investitionen in Innovationen und die Märkte der Zukunft. Auf Grundlage einer vorausschauenden Forschungspolitik hat sich die Bundesregierung bereits vor der COVID-19-Krise auf diesen Weg gemacht.

Aber auch das Marktpotential von unbemannten Luftfahrtsystemen, der Drone-Economy, wurde von der Bundesregierung früh erkannt und konsequent befördert. Dabei beschränkt sich der Markt der Drone-Economy in Deutschland nicht allein auf die Herstellung von Luftfahrzeugen. Hier entstehen Ökosysteme aus Hardware und Software, inklusive Service- und Mobilitätsanwendungen die künftigen Märkte.

Die Raumfahrtindustrie in Deutschland ist auf dem Weg zu einer deutlich wachsenden Industrie. Diese Entwicklung unterstützt die Bundesregierung durch die zahlreichen Programme und Großmissionen der DLR Raumfahrtagentur und der Europäischen Raumfahrtagentur ESA. Erstmals ist

Deutschland der größte Investor in Raumfahrttechnologie in der laufenden Periode der ESA durch Zeichnung von 3,4 Mrd. auf der ESA Ministerkonferenz 2019 in Sevilla. Die Bundesregierung setzt dabei voll auf Newspace und Startups in der Raumfahrt: Mit dem neuen Programm für Launcher CSTS hat die Bundesregierung hier einen Paradigmenwechsel zu einer privaten Raumfahrt in Europa eingeleitet. Wichtig ist der Bundesregierung auch ein starker Mittelstand, so wurden die Mittel für den Raumfahrtsmittelstand bei den ESA-Programmen mehr als verdoppelt.

Die Bundesregierung ist bereit, den zukünftigen Herausforderungen der Luft- und Raumfahrt zu begegnen und die Chancen auf dem Weg in die Zukunft zu nutzen. Sie kann dabei in Deutschland auf eine exzellente Forschungslandschaft und einen international wettbewerbsfähigen Industriestandort mit viel Knowhow und Innovationskraft zurückgreifen.

## **II. Zur Lage der Luft- und Raumfahrt in der 19. Legislaturperiode**

### **1. Zwischen Boom und Krise: Die Luftfahrtindustrie in Deutschland**

#### *Lage bis zur COVID-19-Krise*

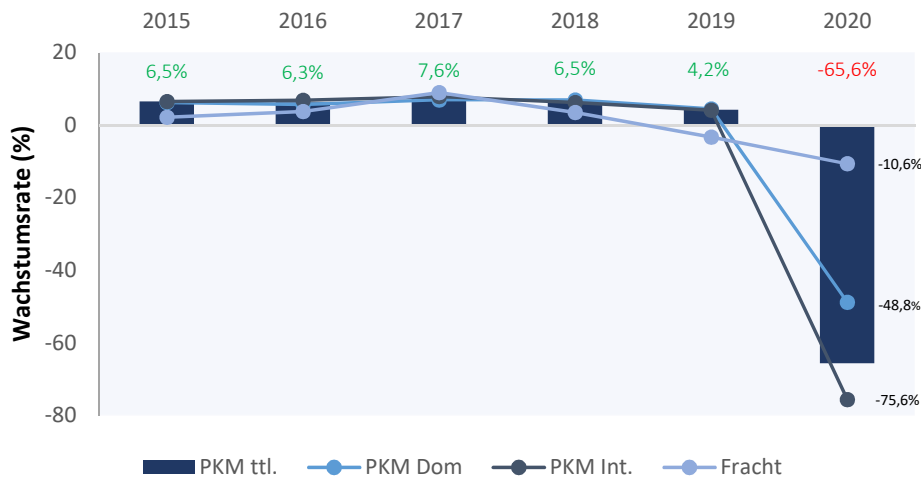
Wirft man einen Blick zurück auf die vergangenen fünf Jahre der Luftfahrtindustrie in Deutschland und Europa, so zeigt sich ein kontrastreiches Bild: Bis zum Eintritt der COVID-19

-Krise zum Ende des ersten Quartals 2020 war die Branche von Jahren des Wachstums geprägt. Nach Angaben des Branchenverbandes BDLI steigerte sich der Branchenumsatz seit 2015 von 34,7 Mrd. Euro im Jahr 2015 um 18% auf ein Allzeithoch von 41 Mrd. Euro im Jahr 2019. Wie in den vergangenen Jahren wurde der Umsatz der Branche stark durch den Export getragen: So wurden im Rekordjahr 2019 knapp 77% des Gesamtumsatzes durch das Exportgeschäft generiert.

Der zivile Flugzeugbau hatte mit 32 Mrd. Euro im Jahr 2019 hierbei den größten Anteil. Mit einer Umsatzsteigerung um 10% zum Vorjahr war diese Sparte bis 2019 erneut der Wachstumstreiber der gesamten Branche. In der gesamten Luftfahrtindustrie waren im Jahr 2019 insgesamt 114.000 Menschen in Deutschland beschäftigt. Der größte Anteil von rund 81.000 Beschäftigten entfällt dabei auf die zivile Luftfahrtindustrie.

Ursächlich für die starke Entwicklung des zivilen Flugzeugbaus war die ungebrochene Nachfrage im Personenflugverkehr – insbesondere in Asien und Nordamerika. Auch wenn die Wachstumsraten in Europa nicht so stark waren wie in anderen Weltregionen, so profitierten die privaten und geschäftlich Flugreisenden dennoch vom vollkommenen europäischen Flugverkehrsmarkt: durch ein kompetitives Wettbewerbsumfeld zwischen den Airlines wurde das Fliegen auf den Kurz- und Langstrecken so erschwinglich wie nie zuvor. Noch nie wurde zivil so viel geflogen wie bis zum Eintritt der COVID-19-Krise. Seit dem Jahr 2015 wuchs der Personenflugverkehr jährlich um durchschnittlich 6,2% (s. Abb. 1). Diese Entwicklung ist der Hauptfaktor für das Allzeithoch bei Umsatz und Beschäftigung in der zivilen Luftfahrtindustrie.

## Entwicklung Luftverkehr von 2015-2020



### Legende (Abb.1):

PKM ttl: Personenkilometer gesamt

PKM Dom: Personenkilometer national

PKM Int: Personenkilometer international

Fracht: Tonnenkilometer

Quelle: IATA/BDL

Die globale Nachfrage nach Flugreisen bescherte nicht nur den Airlines Umsatzrekorde, sondern sorgte auch für eine starke Nachfrage nach neuen und effizienteren Luftfahrzeugen bei den Flugzeugherstellern, den sog. Original Equipment Manufactures (OEMs). Allein das Modell Airbus A320 war 2019 das meist bestellte und verkaufte Verkehrsflugzeug weltweit. Der Standort Deutschland hat mit seiner starken Luftfahrtindustrie direkt von dieser Entwicklung profitiert: Vor COVID-19 wurde jedes dritte kommerzielle Flugzeug in Deutschland endmontiert. Kein modernes Flugzeug weltweit fliegt heute ohne Zulieferungen aus Deutschland. Vor der Krise waren über 114.000 Menschen direkt im Luft- und Raumfahrzeugbau beschäftigt – die überwiegende Mehrheit (ca. 81.000) davon im zivilen Luftfahrzeugbau. Die zivile Sparte der Airbus-Gruppe ist mit vier Standorten in Deutschland präsent und verfügt über innovative Fertigungskapazitäten, die durch eine starke Zulieferindustrie im Umfeld gestützt werden.

Von den vollen Auftragsbüchern der OEMs im Bereich des Flugzeugbaus profitierte die Zulieferbranche entlang der Wertschöpfungskette: dies umfasst die Zulieferer im Systembereich (sog. Tier 1), aber auch die Hersteller von Komponenten (Tier 2) und Teilen (Tier 3). Auch das Wartungs- und Ersatzteilgeschäft konnte von der positiven Entwicklung profitieren, da die hohe Zahl der geflogenen Personenkilometer für eine kontinuierliche Nachfrage sorgt.

Zudem haben große und global agierende Wartungsdienstleister starke Standorte in Deutschland. Aber auch Triebwerkshersteller beliefern von ihren deutschen

Produktionsstätten Flugzeughersteller und Airlines weltweit mit Ersatzteilen und Wartungsdienstleistungen.

### *Krisenjahr 2020*

Vor dem Hintergrund der Rekordjahre der Branche wirkt der Einschnitt der COVID-19-Krise umso drastischer: der kurzfristige Erlass von Reisebeschränkungen im März und April 2020 führte dazu, dass der Passagierluftverkehr fast zum Erliegen kam (s. Abb.1). Mit sehr kurzer Vorlaufzeit waren binnen weniger Tage 80-95% aller zivilen Flugzeuge am Boden. Infolgedessen kollabierte die Nachfrage für Erzeugnisse und Dienstleistungen der zivilen Luftfahrt binnen kürzester Zeit – und dies weltweit! Hatte der Luftverkehr nur wenige Wochen zuvor mit einem Platzmangel im Luftraum zu kämpfen, wurden nun Parkplätze für grounded Maschinen in Europa zu einem raren Gut. Analog verlief die Entwicklung bei den OEMs der Luftfahrtindustrie: waren 2019 die Auftragsbücher dank starker Vorbestellungen über mehrere Jahre ausgebucht, so kam es 2020 zu kurzfristigen Verschiebungen von Bestellungen, Stornierungen bereits bestellter Maschinen bzw. die Abnahme bereits gefertigter Luftfahrzeuge konnte nicht erfolgen. Ursächlich hierfür waren unvorhersehbare und abrupte Umsatzausfälle bei allen relevanten Großkunden der OEMs sowie die sehr ungewisse Perspektive der gesamten Branche.

### *Situation bei Airbus*

Im zweiten Halbjahr 2020 konnte Airbus weltweit lediglich 89 Flugzeuge ausliefern; gegenüber dem Vorjahreszeitraum ist dies eine drastische Verringerung um -74%. Der starke Rückgang im internationalen Flugverkehr belastete in besonderem Maße das Wide-Body-Geschäft, welches bereits in den letzten drei Jahren Rückgänge zu verzeichnen hatte (u. a. Ausflottung des A380). Airbus hat mit einer Verringerung der durchschnittlichen Prä-COVID-19-Produktionsraten auf die anhaltende Krise reagiert. Blickt man auf das gesamte Krisenjahr 2020 zurück, so lässt sich feststellen, dass Airbus insgesamt 34% weniger Verkehrsflugzeuge ausgeliefert hat (2020: 566 Flugzeuge vs. 2019: 863 Flugzeuge). Das Unternehmen hat auf das veränderte Marktumfeld reagiert und sich industriell neu kalibriert (Reduzierung der Auslieferungsraten: A320-Familie auf 40, A330 auf 2 und A350XWB auf 5 im Monat). Die hiervon direkt betroffene Zulieferindustrie hat sich entsprechend ausgerichtet bzw. angepasst. Für das Jahr 2021 strebt der Konzern nach eigenen Angaben an, die Auslieferung von Verkehrsflugzeugen auf dem Niveau von 2020 zu halten. Voraussetzung ist jedoch, dass die Branche eine Rückkehr zu einem stabilen Flugbetrieb findet – wenn auch auf niedrigem Niveau.

Die im April 2020 beschlossene Produktionskürzung wirkte sich auch auf die Zahl der Arbeitsplätze in dem Luftfahrtkonzern aus: Der Airbus Vorstand beschloss im Sommer 2020 zunächst den Abbau von weltweit 15.000 seiner insgesamt 135.000 Arbeitsplätze. Demnach sollen bis zum Sommer 2021 Corona-bedingt rund 5.100 Stellen in Deutschland abgebaut werden. An weiteren Standorten in Europa sollen ca. 7.600 Arbeitsplätze wegfallen (davon in Frankreich 5.000, in U.K. 1.700, in Spanien 900). Zusätzlich werden weitere 1.300 Stellen im

außereuropäischen Ausland abgebaut. Durch Kurzarbeiterregelungen, neue, staatlich geförderte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, betriebsinterne Umsetzungen und Ruhestandsregelungen konnten bisher betriebsbedingte Kündigungen weitestgehend vermieden werden. Nach jüngsten Angaben von Airbus hat sich die Zahl der Mitarbeiter im Konzern im Jahr 2020 um -3% verringert.

#### *Situation der Zuliefererindustrie*

Der kontrastreiche Übergang von der Boom-Phase zum Krisenjahr 2020 spiegelte sich auch in der Lage der Zulieferindustrie wider: hatten liefernde Unternehmen noch 2019 damit zu kämpfen, mit dem Wachstum der OEMs Schritt zu halten (sog. Ramp-Up Problem), so haben sich die extremen Verwerfungen in der Luftfahrtindustrie auch hier bemerkbar gemacht. Wie der überwiegende Rest der Branche war das Jahr 2020 von Kurzarbeit und Kapazitätsreduktionen geprägt. Von der kurzfristigen Stabilisierung der OEMs profitierten auch die Zulieferer im Tier 1 und Tier 2 Bereich. Beide Zulieferbereiche konnten zudem von einer Diversifizierung ihrer Produktion in der Krise profitieren.

#### *Frachtverkehr*

Zwar war die Rückwirkung der COVID-19-Krise auf den internationalen Frachtverkehr weniger stark, doch vermag diese Sparte des zivilen Luftverkehrs die Ausfälle im Personenflugverkehr nicht im Ansatz zu kompensieren; zumal Luftfrachtanbieter selten neue Flugzeuge beschaffen, sondern häufig gebrauchte Maschinen für ihre Zwecke umrüsten.

Die Ausfälle beim Personenflugverkehr hatten jedoch auch Rückwirkungen auf den Frachtverkehr: Häufig transportieren Verkehrsflugzeuge nicht unerhebliche Mengen an Fracht in ihrem Gepäckraum (sog. Belly-Freight). Durch den Wegfall von Belly-Freight Transportkapazitäten infolge des erliegenden Personenflugverkehrs kam es im zweiten Quartal 2020 zeitweise zu Logistikknappheiten.

#### *Ausblick*

Die zivile Luftfahrtindustrie sah sich in den letzten Jahrzehnten immer wieder mit konjunkturellen Schwankungen und Krisen konfrontiert, doch ist das Ausmaß der Verwerfungen in Folge der globalen Pandemielage in der Branche bisher noch nie dagewesen: kam es in der Vergangenheit punktuell immer wieder zu einer kurzzeitigen Beeinträchtigung des internationalen Luftverkehrs (z. B. nach den Anschlägen des 11. September 2001), so ist der Einschnitt zu Beginn des Jahres 2020 in seinen Ausmaßen bisher einzigartig.

Da durch die anhaltende Pandemielage weiter mit Reisebeschränkungen für den Personenflugverkehr zu rechnen ist, ist eine schnelle Erholung der zivilen Luftfahrtindustrie insgesamt nicht zu erwarten. Nach eigenen Einschätzungen rechnet die Branche mit einer Erholung des Marktes frühestens in den Jahren 2024 oder 2025 (Vorkrisenniveau).

Nach ersten vorsichtigen Schätzungen der Branche rechnet die Luftfahrtindustrie als Ganzes für das Jahr 2020 mit einer Reduzierung des Umsatzes um mindestens ein Viertel im Vergleich zum Boom-Jahr 2019. Nach bisher vorliegenden Prognosen scheint sich der Umsatzrückgang der Luftfahrtindustrie 2020 nicht in gleicher Höhe bei den Arbeitsplatzverlusten niederschlagen: Ursächlich hierfür sind sowohl die Diversifizierung der Industrie selbst (u. a. militärische Luftfahrt und Raumfahrt) als auch das Instrument der Kurzarbeit, welches den Unternehmen Planungssicherheit in der Krise gibt. Zudem konnte der Personalabbau durch eine Einigung der Tarifpartner zu einer reduzierten Arbeitszeit im Luft- und Raumfahrzeugbau gemindert werden (Arbeitsverträge wurden von 40 Stunden auf 35 Stunden geändert).

## 2. Raumfahrtindustrie

In der Raumfahrtindustrie waren im Jahr 2019 die Umsatz- und Beschäftigtenzahl vergleichbar mit den Vorjahren: Die Mitarbeiterzahl stieg von 9.300 auf 10.000, der Umsatz lag bei 2,7 Mrd. Euro (2018: 2,9 Mrd. Euro). Der leichte Umsatzrückgang im Jahr 2019 ist insbesondere auf die nichtlineare Abrechnung von Großprojekten zurückzuführen. Für das Krisenjahr 2020 lässt sich festhalten, dass aufgrund der Nachfrage staatlicher und institutioneller Besteller in diesem Segment mit weitgehend stabilen Umsätzen und Beschäftigungszahlen zu rechnen ist.

### *Status der deutschen Raumfahrt*

Schon heute sind deutsche Zulieferer mit ihren Komponenten fester Bestandteil des globalen Satellitenmarktes. Deutsche Raumfahrtunternehmen und Forschungsinstitute spielen global gesehen technologisch in der ersten Liga.

Sie bauen High-Tech-Nutzlasten für Raumsonden und Satelliten, die Technikplattform (European Service Module, ESM) des US-amerikanischen Orion-Raumschiffs, das wieder Astronauten zum Mond bringen soll, oder auch Navigationssatelliten. Deutsche Unternehmen besitzen viel Know-how in zukunftsfähigen Schlüsseltechnologien der Satellitentechnik, z. B. Laserkommunikation, Radarsystemen oder modulare Satelliten. Sie haben einen hervorragenden Ruf als Zulieferer von Komponenten, Subsystemen oder Nutzlasttechnologien. Allgemein anerkannt für ihre hochwertigen Produkte, hat sich die deutsche Raumfahrt-Industrie in Exportprojekten erfolgreich positioniert. Insgesamt besitzt die deutsche Raumfahrtindustrie also für den zunehmenden Wettbewerb eine hervorragende Ausgangsbasis.

### *Nationale Raumfahrtprojekte*

- Nationales Programm für Weltraum und Innovation

Das Nationale Programm für Weltraum und Innovation (NPWI) ist neben der deutschen ESA-Beteiligung ein wichtiges Werkzeug zur Umsetzung der Ziele der deutschen Raumfahrt. Das NPWI steigert die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie – insbesondere auch der kleinen und mittelständischen Unternehmen –, baut die technologischen Kompetenzen Deutschlands nachhaltig aus und sichert in vielen Bereichen die exzellente Stellung der deutschen Wissenschaft. Die Projektförderung aus dem NPWI, angewandt auf technologische und anwendungsorientierte Entwicklungen, unterstützt deutsche Unternehmen und Forschungsinstitutionen, in anderen Programmen erfolgreich zu sein (zum Beispiel auf europäischer Ebene). Somit hat das NPWI eine hohe Relevanz als Förderprogramm für das deutsche Raumfahrt-Innovationsökosystem.

- Mission Heinrich Hertz

Das Leuchtturmprojekt des NPWI für den strategisch wichtigen Bereich der Satellitenkommunikation ist die Mission Heinrich Hertz. Die Heinrich-Hertz-Mission verwirklicht die Ziele der Raumfahrtstrategie zum Ausbau der deutschen Systemfähigkeit und des Technologievorsprungs bei ausgewählten Schlüsseltechnologien. Hauptaugenmerk ist die Systemfähigkeit für kleine geostationäre Satellitenplattformen sowie flexible Telekommunikationsnutzlasten. Der Satellit und das dazu gehörige Bodensegment befinden sich im Bau. Die Mission bietet zukünftig eine Infrastruktur für die Erprobung neuer Technologien und Anwendungen für Datenempfang, und -verarbeitung, auch mit Blick auf die Herausforderung der Vernetzung von Satellitenkommunikation mit mobiler Kommunikation. Die Heinrich-Hertz-Mission wird in einer ressortübergreifenden Zusammenarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie mit dem Bundesministerium der Verteidigung verwirklicht. Sie soll nämlich zukünftig auch einen Teil des Bedarfes der Bundeswehr an Satellitenkommunikation abdecken. Gebaut wird der Satellit von der OHB System AG in Bremen und Oberpfaffenhofen unter Beteiligung zahlreicher KMU und Forschungseinrichtungen.

- Mission EnMAP

EnMAP ist ein qualitativ hochwertiger Hyperspektralsensor (abbildendes Spektrometer), die Aufnahmen des EnMAP-Instruments bilden die Erdoberfläche in über 200 schmalen Farbkanälen ab. Die Kombination aus hoher spektraler und räumlicher Auflösung sowie einem guten Signal-zu-Rausch-Verhältnis wurde bislang noch nie in einem satellitengestützten Instrument realisiert. Aus den mit EnMAP gewonnenen Daten ergeben sich neuartige Nutzungsmöglichkeiten und es können aktuelle wissenschaftliche und anwendungsbezogene Fragestellungen aus den Bereichen Umwelt, Landwirtschaft, Landnutzung, Wasserwirtschaft und Geologie auf einem globalen Maßstab bearbeitet werden. Der Start der Mission ist für das erste Quartal 2022 geplant. Gebaut wird der Satellit von der OHB System AG in Bremen und Oberpfaffenhofen unter Beteiligung zahlreicher KMU.

- Mission MERLIN



Der deutsch-französische Klimasatellit MERLIN (Methane Remote Sensing LIDAR Mission) ist eine Mission zur Beobachtung des Treibhausgases Methan in der Erdatmosphäre. Methan ist nach Kohlendioxid der zweitgrößte Beitrag zur anthropogenen Klimaerwärmung und hat ein 25-fach höheres Potenzial zur globalen Erwärmung. Um Klimaveränderungen zuverlässig vorhersagen und effektiven Klimaschutz betreiben zu können, ist eine hochpräzise globale Vermessungen und Kartierung des Methangehalts in der Erdatmosphäre notwendig – diese kann nur vom Weltraum aus erfolgen. Mit einem LIDAR-Instrument (Light Detecting and Ranging) soll MERLIN ab dem Jahr 2027 aus einer Höhe von rund 500 Kilometern das Treibhausgas in der Erdatmosphäre aufspüren und überwachen. Neben der Erstellung einer globalen Weltkarte der Methankonzentrationen soll die Mission Aufschluss darüber geben, wo Methan in die Atmosphäre eingebracht wird (Methanquellen) und in welchen Gebieten es ihr wieder entzogen wird (Methansenken). Gebaut wird der Satellit von der Airbus Defense and Space GmbH in Friedrichshafen und Ottobrunn unter Beteiligung des Fraunhofer Instituts für Lasertechnik in Aachen und zahlreicher KMU.

- CCO – Competence Center Optics bei der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG)

Mit dem CCO wird in Deutschland eine weltweit führende Testeinrichtung für optische Satelliten geschaffen. Das CCO wird an das bestehende Raumfahrttestzentrum (RTZ) der IABG angegliedert werden und die entwicklerunabhängige Durchführung von Entwicklungs- und Qualifikationsversuchen an optischen Systemen ermöglichen.

Satelliten mit hochauflösenden Kameras, Bildsensoren und Bildwandlern („elektrooptische Systeme“) gewinnen in der Raumfahrt zunehmend an Bedeutung. Elektrooptische Systeme erlauben es, aus dem Weltraum selbst kleinste Details auf der Erde zu erkennen. Sie basieren nicht auf Mustererkennung, sondern auf der computergestützten Umwandlung von Daten. Solche Systeme haben vielfältigen Nutzen u.a. in den Bereichen der Außen- und Sicherheits-, der Verteidigungs- und der Klima- und Umweltpolitik.

Mit dem CCO wird ab Ende 2022 auf dem Gelände der IABG in Ottobrunn bei München modernste Testtechnik für optische Satelliten bereitstehen.

Die Finanzierung wurde durch Unterzeichnung eines Bereitstellungsvertrags zwischen der Raumfahrtagentur des Bundes im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und der IABG bis zum Jahr 2032 gesichert.

### *Europäische Raumfahrtprojekte*

- Deutsche Rolle in der ESA nach Space19+:

Ein Meilenstein der 19. Legislaturperiode für den weiteren Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Raumfahrt war die ESA-Ministerratskonferenz 2019 in

Sevilla (Space19+). Wichtigstes Ziel der deutschen Delegation unter Leitung des Koordinators für Luft- und Raumfahrt war es dort, den Mittelstand in der deutschen Raumfahrt zu stärken und gleichzeitig Raum zu schaffen für Innovationen, Agilität und New-Space-Initiativen. Hierfür hat Deutschland rund 3,3 Mrd. Euro (22,8% der gesamten der ESA zur Verfügung stehenden Mittel) in die europäischen Raumfahrtprogramme der nächsten drei bis fünf Jahre investiert und leistet damit den größten Mittelbeitrag zur ESA.

Mit dem hohen deutschen Engagement für die astronautische Raumfahrt konnte die Schlüsselposition Deutschlands bei der Herstellung des Europäischen Servicemoduls (ESM) für die US-amerikanische Orionkapsel gesichert werden. Das ESM ist ein elementarer Bestandteil des Raumschiffs, das wieder Menschen zum Mond bringen soll. Deutschland positioniert sich damit als führende europäische Nation bei der Mondexploration und als wichtigster europäischer Partner der NASA. In der Mondexploration engagiert sich Deutschland auch für den Programmbereich Lunar Gateway. Ziel der deutschen Zeichnung ist, KMU zu ermöglichen, in dieses Feld einzusteigen. In Partnerschaft mit Frankreich wurden in der ESA zwei Studien zu einer europäischen robotischen Mondmission auf den Weg gebracht.

Um sein Engagement und seine führende Rolle beim Klimaschutz zu bekräftigen und den wachsenden Markt für Raumfahrt-Dienstleistungen („Downstream-Segment“) zu stärken, hat Deutschland seine Investitionen im wissenschaftlichen Erdbeobachtungsprogramm FutureEO und im europäischen Copernicus-Programm für die Erdbeobachtung noch einmal deutlich erhöht. Mit der Verdoppelung seines Engagements in diesen Programmbereichen können wesentliche, vom deutschen Mittelstand entwickelte Raumfahrttechnologien international wettbewerbsfähig gemacht werden.

Besondere Bedeutung haben für Deutschland auch die Raumfahrtbereiche, die marktnahe Anwendungen und Dienste erschließen, Potenzial für KMU und Startups bieten und insbesondere Schlüsseltechnologien fördern. Exemplarisch sind neben der Erdbeobachtung die satellitengestützte Telekommunikation und die grundlegenden Technologieprogramme zu nennen.

Ein weiterer Fokus Deutschlands in der ESA liegt in einem Übergang von der Trägerrakete Ariane 5 zur Nachfolgerin Ariane 6, die den unabhängigen Zugang Europas zum Weltall für institutionelle Bedarfe sicherstellen soll. Zugleich wurde mit der Einrichtung eines Wettbewerbs für Startdienstleistungen durch New-Space-Launcher ein erstes wichtiges Zeichen für einen langfristigen Kurswechsel von der institutionellen Finanzierung zu einer mehr serviceorientierten Unterstützung privatwirtschaftlicher Initiativen gesetzt. Der unabhängige Zugang Europas zum Weltall ist ein wichtiges Ziel der deutschen Raumfahrtstrategie und ein Zeichen politischer Souveränität: Er stellt sicher, dass Deutschland eigene politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Ziele bei der Nutzung der Raumfahrt umsetzen kann. Daher hat die Bundesregierung in der 75. Sitzung des Bundeskabinetts am 13.11.2019 einer Erklärung zur vorrangigen Nutzung der europäischen

Trägerrakete Ariane 6 bei künftigen deutschen institutionellen Raumfahrtmissionen zugestimmt. Mit dieser Erklärung sendet die Bundesregierung ein klares Vertrauenssignal an die europäische Trägerindustrie, die ESA und die europäischen Partner. Gemeinsam mit Frankreich beabsichtigt Deutschland, eine Initiative zur europaweiten (EU, ESA, EUMETSAT) vorrangigen Nutzung europäischer Träger voranzubringen.

- Europäischer Ratsvorsitz und Space Traffic Management

Ein besonderer Höhepunkt für Deutschland und gleichzeitig eine Herausforderung stellte die Übernahme der EU-Ratspräsidentschaft für das zweite Halbjahr 2020 unter dem Motto „*Gemeinsam Europa wieder stark machen*“ dar. In der Raumfahrt widmete sich die deutsche Ratspräsidentschaft zwei wesentlichen Zielen: Einerseits galt es, das mehrjährige Gesetzgebungsverfahren zur Verordnung über das EU-Raumfahrtprogramm abzuschließen, andererseits mit der politischen Initiative „Establishing key principles for the global space economy“ neue Impulse für die europäische Raumfahrtpolitik zu setzen.

Die Verhandlungen konnten noch vor Ablauf der Ratspräsidentschaft mit einer politischen Einigung zwischen den Institutionen in allen ausstehenden Fragen zu einem erfolgreichen Ende geführt werden. Erstmals konnten damit die wesentlichen EU-Raumfahrtaktivitäten, vor allem die beiden großen EU-Raumfahrt-Flaggschiffprogramme Galileo und Copernicus sowie das EU-Programm zur Beobachtung und Verfolgung von Objekten im Weltraum „Space Surveillance and Tracking“ (EU-SST), in einem einheitlichen Programm integriert werden. Um die Chancen, welche die Verordnung nun bietet, in Zukunft zu nutzen, sollen Innovationen im Bereich New Space durch Wettbewerb gefördert, aber auch die europäische Resilienz, Unabhängigkeit und Sicherheit im Raumfahrtsektor gefestigt werden.

Als weitere Priorität hat Deutschland das Thema einheitlicher Marktchancen in der globalen Raumfahrtwirtschaft auf die Agenda der europäischen Raumfahrtpolitik gesetzt. Angesichts der weltweiten Dynamik dieses Wirtschaftszweigs gilt es, die Chancen Europas und europäischer Anbieter von Raumfahrtsystemen und -dienstleistungen zu wahren und auszubauen. Hierfür müssen Kommerzialisierung und Marktmechanismen weiter gestärkt sowie faire Wettbewerbsbedingungen geschaffen werden. Ein solches multilaterales „Level playing field“ erfordert Maßnahmen für einen besseren Marktzugang für Raumfahrtprodukte, ein globales Space Traffic Management, verbesserte Finanzierungsmöglichkeiten für europäische Unternehmen sowie den Schutz von geistigen Eigentumsrechten und Cybersecurity.

In enger Abstimmung mit den ESA-Ko-Präsidentschaften Frankreich und Portugal hat Deutschland Orientierungen und Empfehlungen erarbeitet, die von den für Raumfahrt zuständigen Ministern der EU- und ESA-Mitgliedstaaten anlässlich des EU-ESA-Weltraumrats im November 2020 verabschiedet wurden.

- Galileo – Ausbau der europäischen Satellitennavigation

Europa führte mit Galileo das erste, unter ziviler Kontrolle stehende, globale Satellitennavigations- und Ortungssystem ein.

Das europäische Satellitennavigationssystem Galileo ist bereits seit über vier Jahren operationell und wurde stetig weiter ausgebaut. 2018 wurde die Galileo-Satelliten-Konstellation komplettiert. Der offene, für jedermann nutzbare Satellitendienst, ist seitdem jederzeit und global verfügbar. Eine Vielzahl der Smartphones, Tablets und Wearables, die seitdem verkauft werden, können Galileo-Signale empfangen. Die deutsche Raumfahrtindustrie hat an diesem Erfolg einen entscheidenden Anteil. Die Satelliten der ersten Galileo-Konstellation wurden in Deutschland gebaut und das Galileo-Kontrollzentrum in Oberpfaffenhofen ist, zusammen mit einem Pendant im italienischen Fucino, für den reibungslosen Betrieb verantwortlich. Das 2019 gegründete Galileo Kompetenzzentrum im DLR am Standort Oberpfaffenhofen widmet sich als zentrale Aufgabe der Weiterentwicklung des europäischen Satellitennavigationssystems Galileo.

Nicht nur, dass Galileo jetzt global verfügbar ist, auch die Qualität und Vielfalt der Dienste wurde stetig verbessert und ausgebaut. Mittlerweile ist Galileo neben dem US-amerikanischen GPS das genaueste Satellitennavigationssystem weltweit.

### 3. Militärische Luftfahrt

Der militärischen Luftfahrtindustrie machten vor der COVID-19 Krise stagnierende Umsätze und auslaufende Großprojekte (z. B. Eurofighter oder TIGER-Hubschrauber) zu schaffen. Anders als die zivile Luftfahrt musste die militärische Sparte im Jahr 2019 einen Umsatzrückgang von -12% verkraften (Umsatz 2019: ca. 6,7 Mrd. Euro). Erfreulicherweise blieb aber die Zahl der Arbeitsplätze mit ca. 23.000 Beschäftigten weitestgehend konstant, was zeigt, dass die Hersteller in diesem Branchenzweig häufig diversifiziert und entsprechend resilient sind. Mit Eintritt der COVID-19-Krise hat sich das Blatt gewendet: Die Verteidigungssparte wurde in vielen Unternehmen der Luftfahrtindustrie zum Stabilitätsanker, da Beschaffungen durch staatliche Auftraggeber kurzfristig nicht von dem Umsatzrückgang des zivilen Luftfahrzeugmarkts betroffen sind. Die stabilisierende Wirkung des militärischen Geschäfts als krisenresiliente Stütze bezieht sich nicht allein auf OEMs, sondern auch in besonderem Maße auf die Zulieferbranche: So kommt eine Umfrage in der Zulieferindustrie im Auftrag des BDLI (BDLI, H&Z 2021) vom Dezember 2020 zu dem Ergebnis, dass nur 24% der Zulieferunternehmen, die mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im militärischen Bereich generieren, die aktuelle Krise als existenzbedrohend einschätzen. Drei Viertel der befragten Unternehmen, die ihren Schwerpunkt in der zivilen Luftfahrt haben, sehen hingegen die COVID-19 Krise als dramatisch bzw. existenzbedrohend.

*Perspektive Future Combat Air System*

Die Bundesregierung hat im Jahr 2017 den gemeinsamen Weg mit Frankreich zur Entwicklung eines neuen Kampfflugzeugsystems, dem sogenannten Next Generation Weapon System (NGWS), gestartet. Dieses soll zukünftig als Kernbestandteil in einem übergreifenden Systemverbund, dem Future Combat Air System (FCAS), einen wesentlichen Beitrag für die in Europa erforderlichen Luftkampffähigkeiten ab 2040 leisten. Das NGWS für sich allein stellt dabei bereits einen Systemverbund aus einem bemannten Kampflugzeug der nächsten Generation (New Generation Fighter (NGF)) und unbemannten Komponenten (Remote Carriers (RC)) dar, die in eine Cloudumgebung (Combat Cloud) integriert werden, die sie untereinander und mit anderen Systemen im FCAS verbinden.

Ziel der Projektpartner, denen seit dem Jahr 2019 neben Frankreich und Deutschland auch Spanien angehört, ist es, bis 2030 in Europa die technologischen Grundlagen für eine anschließende Entwicklung zu schaffen. Dabei ist für Deutschland ohne Zweifel, dass ein solch komplexes und finanzintensives Projekt nur auf einem breiten europäischen Fundament unter Bündelung der verteilten Kompetenzen in den verschiedenen Bereichen erfolgen kann.

Beim NGWS betritt die europäische Luftfahrtindustrie Neuland. Im Bereich der militärischen Luftfahrt wird das Projekt im Hinblick auf die Auslastung nationaler rüstungswirtschaftlicher Ingenieurs- und Fertigungskapazitäten künftig die zentrale Rolle einnehmen.

Um die in Deutschland sehr divers verteilten Kompetenzen in den verschiedenen Technologiefeldern bestmöglich zusammenzubringen und in das Projekt einzubinden, wurde unter Führung des BMVg eine industrielle Steuerungsgruppe eingerichtet, in der alle für das Projekt relevanten Unternehmen der militärischen Luft- und Raumfahrt vereint sind. In der Steuerungsgruppe werden die Beitragsfähigkeiten jedes Einzelnen für die verschiedenen Phasen des Projektes abgestimmt. Durch die gleichzeitige Einbindung der zivilen Luftfahrtindustrie, Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen sowie Startups in das Projekt sind grundsätzlich positive Impulse für alle Beteiligten zu erwarten (Spill-over-Effekte).

Das Projekt sorgt für Kontinuität in der Entwicklung der deutschen Luftfahrtindustrie in einer zunächst französisch-deutsch-spanischen Kooperation. Mit dem Projekt werden neben relevanten Luftfahrttechnologien auch nationale Schlüsseltechnologien (Sensorik, Künstliche Intelligenz und weitere) gefördert und der Kompetenzerhalt der nationalen Unternehmen für die Zukunft gesichert. Aus der Perspektive Europas ist ein zukünftiges gemeinsames europäisches Projekt die Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Luftfahrtindustrie, in der die deutsche Luftfahrtindustrie ein Pfeiler für ein stabiles europäisches Fundament ist.

#### 4. Veranstaltungen in der 19. Legislaturperiode

- ILA 2018

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) beteiligt sich traditionell als eigenständiger Aussteller an der ILA. Auf der ILA 2018 präsentierte sich das BMWi gemeinsam mit dem BDLI unter der Dachmarke Future Lab. Mit Exponaten aus den Förderprogrammen des BMWi warf die Future Lab Exhibition einen Blick in die technologische Zukunft der Luft- und Raumfahrt. Am Stand des BMWi bot auch Germany Trade and Invest (GTAI) die Möglichkeit einer gezielten Investoren- und Standortberatung an.

- Erste Nationale Luftfahrtkonferenz am 21. 08. 2019 in Leipzig

Die Nationale Luftfahrtkonferenz ist Auftrag des Koalitionsvertrags 2018 zur Verbesserung der industriepolitischen Zusammenarbeit von Bund, Ländern, Luftfahrt und Gewerkschaften und zur Stärkung von Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Luftfahrtstandorts Deutschland und wird gemeinsam mit dem BMVI ausgerichtet. Im Rahmen der ersten Luftfahrtkonferenz unterzeichneten der Bundeswirtschaftsminister Altmaier und Bundesverkehrsminister Scheuer gemeinsam mit Dr. Klaus Richter (Präsident des BDLI), Jörg Hofmann (1. Vorsitzender der IG Metall), Prof. Klaus-Dieter Scheurle (Präsident des BDL - Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft) und Christine Behle (Mitglied des Verdi-Bundesvorstands) ein „*Leipziger Statement für die Zukunft der Luftfahrt*“. Das Leipziger Statement benennt zentrale Handlungsfelder, die gemeinsam vorangetrieben werden sollen – von neuen, umwelt- und klimaschonenden Technologien über Digitalisierung und neue Mobilität bis zu modernen, sicheren Arbeitsplätzen. Zugleich war die Erste Nationale Luftfahrtkonferenz auch der Startschuss für den Bau eines neuen Regionalflugzeugs am Standort Leipzig: mit der D328eco wird künftig ein neues, hochmodernes Flugzeug in Deutschland entwickelt und gebaut. Dieses industriepolitisch wichtige Projekt ist eine große Chance für die deutsche Luftfahrtindustrie insgesamt und gerade auch für die Zulieferer am Standort Deutschland. Das BMWi beteiligt sich mit einem Darlehen aus dem Luftfahrzeugausrüsterprogramm in Höhe von ca. 125 Mio. Euro an den Entwicklungskosten des Projekts.

Turnusgemäß soll die zweite Nationale Luftfahrtkonferenz im Jahr 2021 in einem hybriden und pandemiekonformen Format stattfinden.

- Startup Night Luft- und Raumfahrt am 10.10.2019

Das BMWi veranstaltete am 10.10.2019 die Startup Night! Luft- und Raumfahrtindustrie mit dem Schwerpunkt ‚Venture Capital‘. Über 400 Vertreter von Startups, Investoren, wesentlichen Systemfirmen der Luft- und Raumfahrtbranche, Zulieferern, aus Wissenschaft und Politik waren dabei.

Bei der Veranstaltung im BMWi bewiesen sich in drei Pitchrunden 27 Startups vor etablierten Unternehmen der Luft- und Raumfahrtbranche sowie vor privaten und institutionellen Finanzinvestoren. Die kundigen Teilnehmer kürten als den besten Pitch:

Sieger der Investoren-Jury: Orora Technologies

## Sieger des Fachpublikums: FDX Fluid Dynamix

Die Startup Night! Luft- und Raumfahrtindustrie wurde vom BMWi in Kooperation mit den Branchenverbänden BDLI und Bitkom sowie dem UAV Dach und den Dronemasters ausgerichtet.

- Strategie-Workshops mit dem Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt

Die Zukunft der deutschen Raumfahrt stand im Fokus von zwei Workshops, die auf Initiative des Koordinators der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt, Thomas Jarzombek MdB, am 12.11.2018 und am 17.03.2019 in der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR in Bonn stattfanden. Kernthemen des ersten Workshops waren die Stärkung der Zusammenarbeit von Industrie und Forschung, die Chancen der deutschen Raumfahrtindustrie bei New Space und Kommerzialisierung. Der zweite Workshop konzentrierte sich auf Themen der New Space Economy: Unterschiede zwischen New Space und staatlicher Raumfahrt, Geschäftsmodelle aus den so genannten Upstream- und Downstream-Sektoren, New-Space-Startups, die Rolle der Business-Inkubatoren sowie private Finanzierung und Kapitalmärkte. Die Workshops dienten maßgeblich der intensiven Vorbereitung auf die ESA-Ministerratskonferenz Space19+.

- ESA Ministerratskonferenz Space 2019+ am 27.11.2019

Die ESA-Ministerratskonferenz Space19+ fand am 27.11.2019 im spanischen Sevilla statt und hat den bisher umfangreichsten Plan für die Zukunft der ESA und des gesamten europäischen Raumfahrtsektors beschlossen. Nach zwei intensiven Verhandlungstagen wurden insgesamt Finanzmittel in Höhe von rund 14,5 Mrd. Euro von den Mitgliedstaaten gezeichnet. Deutschland hat zugesagt, insgesamt 3,3 Mrd. Euro in die europäischen Raumfahrtprogramme der nächsten drei bis fünf Jahre zu investieren und ist damit größter Beitragszahler. An der Spitze der deutschen Delegation der Konferenz Space19+ stand der Koordinator der Bundesregierung für die Luft- und Raumfahrt, Thomas Jarzombek MdB, unterstützt und begleitet von Vertretern des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

- ILA 2020

Die COVID-19-Krise lässt auch die ILA nicht unberührt: Am 13.05.2020 startete die ILA als erste rein digitale Luft- und Raumfahrtmesse: So wurde die Faszination der Luft- und Raumfahrt auch aus der Ferne erlebbar. Das BMWi war erneut dabei und präsentierte digital innerhalb des bewährten ILA Future Lab seine Forschungsschwerpunkte.

- Achter Runder Tisch Luftfahrtindustrie des BMWi am 14.10.2020 (BMWi)

Auf Einladung des Luft- und Raumfahrtkoordinators der Bundesregierung, Herrn Thomas Jarzombek MdB, fand am 14.10.2020 der Achte Runde Tisch Luftfahrtindustrie in Form einer Videokonferenz statt. Im Zentrum des bewährten Forums stand die durch COVID-19

verursachte schwere Krise der deutschen Luftfahrtindustrie und die Perspektiven, aus dieser gestärkt hervorzugehen. Die geladenen hochrangigen Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie, Betriebsräten, Gewerkschaften, Forschung sowie aus den Bundesländern tauschten sich zur derzeitigen Lage der Luftfahrtindustrie aus. Erörtert wurden dabei Wege, die Branche zu stärken und einen schnellen Neustart zu ermöglichen.

Neben den zahlreichen Unterstützungsmaßnahmen für die Branche ist dabei vor allem die Zukunft des emissionsfreien Fliegens ein zentrales Thema. Der Runde Tisch Luftfahrtindustrie bekräftigt insoweit das strategische Ziel des Leipziger Statements zur Ersten Nationalen Luftfahrtkonferenz 2019, Deutschland zu einem technologischen Vorreiter für die CO<sub>2</sub>-neutrale Luftfahrt zu machen.

Hierzu stellen das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt und der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie BDLI ein gemeinsames Whitepaper „Zero Emission Aviation“ vor. Es enthält eine konkrete technologische Zukunftsperspektive, wie durch die evolutionäre Weiterentwicklung konventioneller Technologien neue synthetische Kraftstoffe und hybrid-elektrische Antriebe sukzessive Klimaneutralität erreicht werden kann.

Die Bundesregierung unterstützt diesen Weg in die Zukunft einer emissionsfreien Luftfahrt; wie z.B. unter der Federführung des BMU durch die Einführung einer Mindestquote für das Inverkehrbringen erneuerbarer strombasierter Flugturbinenkraftstoffe im Rahmen des Gesetzes zur Weiterentwicklung der Treibhausgas-minderungs-Quote. Vorhandene Forschungs- und Entwicklungsprogramme werden mit zusätzlichen Mitteln zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie in Höhe von 7 Mrd. Euro aufgestockt.

### **III. Gemeinsam für den Luftfahrtstandort Deutschland: Maßnahmen und Schwerpunkte der Bundesregierung zur Bekämpfung der COVID-19-Krise in der Luftfahrtindustrie**

#### **1. Wertschöpfung und Beschäftigung halten**

Die Bundesregierung hat in der COVID-19-Krise schnell Hilfsprogramme auf den Weg gebracht, um zunächst während der Phase der Beschränkungen weitgehend Arbeitsplätze zu erhalten, den Fortbestand von Unternehmen zu sichern und soziale Notlagen zu vermeiden. Das erklärte Ziel ist es, Deutschland schnell wieder auf einen nachhaltigen Wachstumspfad zu führen, der Arbeitsplätze und Wohlstand sichert.

##### *Kurzarbeitergeld*

Zur Sicherung von Qualifikation und Beschäftigung in der Luftfahrtindustrie konnte die Bundesregierung auf das bewährte Instrument der Kurzarbeit zurückgreifen. Mit Hilfe des



Kurzarbeitergeldes können Unternehmen bei vorübergehendem Arbeitsausfall die Weiterbeschäftigung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ermöglichen und Entlassungen vermeiden. Arbeitgebern stehen bei verbesserter Auftragslage die eingearbeiteten Beschäftigten sofort wieder zur Verfügung. Dies vermeidet Einarbeitungszeit und Einstellungskosten und gibt der Branche die Sicherheit, auch bei dem rapiden Auftragsrückgang hoch qualifizierte Beschäftigte an ihr Unternehmen zu binden. In der hochspezialisierten Luftfahrtindustrie ein wichtiger Faktor.

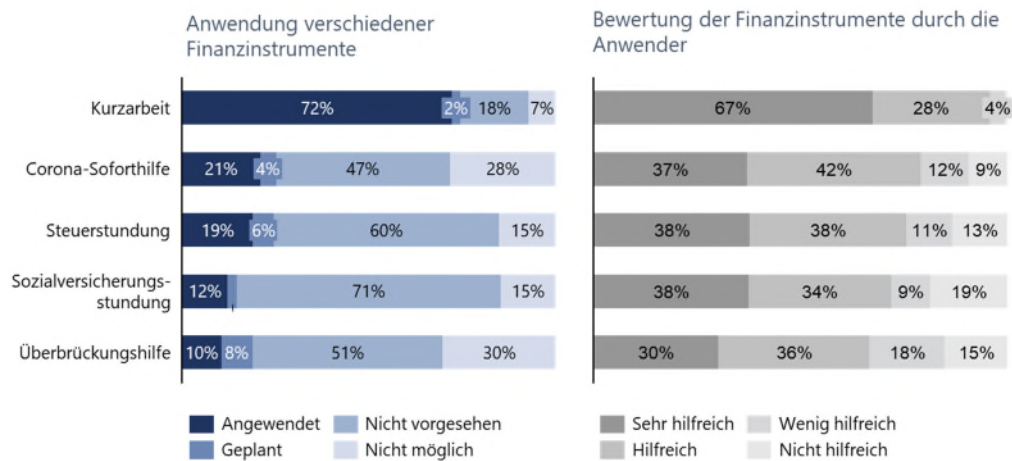
Um den Zugang zu diesem Instrument für die gesamte deutsche Industrie zu vereinfachen, wurden die Rahmenbedingungen in der aktuellen Wirtschaftskrise angepasst. Demnach gelten seit dem 01.03.2020 erleichterte Regeln für den Bezug von Kurzarbeitergeld: Die zunächst auf 12 Monate beschränkten Erleichterungen wurden inzwischen bis zum 31.12.2021 verlängert.

Aufgrund ihrer starken Betroffenheit von den Auswirkungen der COVID-19-Krise greift die Luftfahrtindustrie in fast allen Bereichen auf das Instrument des Kurzarbeitergeldes zurück. Dies gilt sowohl für den Bereich der OEM wie Airbus als auch für die Zulieferbranche. Nach Auskunft der Bundesagentur für Arbeit haben zur Jahresmitte 2020 über 36.000 Beschäftigte in der Luft- und Raumfahrtindustrie von diesem Instrument profitiert. Eine Kurzarbeiterquote von durchschnittlich 30% (im Jahr 2020) in diesem Wirtschaftszweig unterstreicht die wichtige Rolle der Kurzarbeit für die Betriebe.

Dass dieses Instrument insbesondere für die betroffenen Zulieferer in der Luftfahrtindustrie positiv bewertet wird, bestätigt eine vom Branchenverband BDLI beauftragte Erhebung: Demnach ist die Kurzarbeit für die Zulieferbranche im Luft- und Raumfahrzeugbau das meistgenutzte Instrument zur Bewältigung der aktuellen Krise (72% der befragten Unternehmen). Die überwiegende Mehrzahl aller befragten Unternehmen schätzt die Effektivität von Kurzarbeit als „hilfreich“ oder „sehr hilfreich“ ein. (vgl. Grafik H&Z)

Das unterstreicht die herausragende Rolle dieses Arbeitsmarktinstrumentes. Die Kurzarbeit ist ein wesentlicher Stabilitätsanker zum Erhalt von Beschäftigung und Qualifizierung in der Krise. Zugleich trägt dieses Instrument dazu bei, die Zulieferkette für die OEMs in der Krise stabil zu halten.

Die Luft- und Raumfahrtindustrie mit einem hohen F&E-Anteil ist auf einen starken Spezialisierungs- und Qualifizierungsgrad seiner Beschäftigten angewiesen. Die Innovationskraft der Branche wird maßgeblich durch das Wissen in den Köpfen der Betriebsangehörigen geprägt. Der Erhalt und die Weiterentwicklung von Know-how entlang der Wertschöpfungskette der Luftfahrtindustrie ist eine wichtige Voraussetzung für deren künftige Wettbewerbsfähigkeit. Das Instrument der Kurzarbeit leistet hierfür einen entscheidenden Beitrag.



Quelle: BDU h&z 2021 / Erhebungszeitraum 1. bis 8. 12.2020 (191 Teilnehmer)

### *Wirtschaftsstabilisierungsfonds (WSF)*

Der WSF ist ein Stabilisierungsinstrument für Unternehmen der Realwirtschaft, deren Bestandsgefährdung erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft, die technologische Souveränität, Versorgungssicherheit, kritische Infrastrukturen oder den Arbeitsmarkt hätte. Ziel des WSF ist es, langfristige volkswirtschaftliche und soziale Folgen der Corona-Pandemie durch schnelle, zielgerichtete und zeitlich begrenzte Maßnahmen zur Stabilisierung von Unternehmen abzuwenden. Mit einem Gesamtvolumen von bis zu 600 Mrd. Euro stellt er Unternehmen branchenübergreifend Hilfen zur Stärkung ihrer Kapitalbasis und zur Überwindung von Liquiditätsengpässen bereit.

Der WSF richtet sich zunächst an größere Unternehmen der Realwirtschaft, die in den letzten beiden bilanziell abgeschlossenen Geschäftsjahren vor dem 01.01.2020 mindestens zwei der folgenden Kriterien erfüllen: mehr als 43 Mio. Euro Bilanzsumme, mehr als 50 Mio. Euro Umsatzerlöse und mehr als 249 Beschäftigte (im Jahresdurchschnitt). Auch viele mittelständische Unternehmen erfüllen diese Größenkriterien. Im Einzelfall können auch kleinere Unternehmen Zugang zum WSF erhalten, wenn diese in einem der in § 55 Außenwirtschaftsverordnung genannten Sektoren tätig sind oder von vergleichbarer Bedeutung für die Sicherheit oder die Wirtschaft sind.

Die Stabilisierungsmaßnahmen aus dem WSF stehen auch Unternehmen aus dem Bereich Luft- und Raumfahrt zur Verfügung. Zwei Unternehmen dieser Branche haben mit Ablauf des Jahres 2020 bereits Stabilisierungsmaßnahmen aus dem WSF erhalten. Flankiert wurden diese Maßnahmen durch entsprechende Hilfsangebote der Länder, die ebenfalls in erheblichen Umfang zur Stabilisierung der Branche beigetragen haben.

### *KfW-Sonderprogramm*

Auch die Luftfahrtindustrie hatte mit Liquiditätsengpässen zu Beginn der Corona-Krise und im weiteren Verlauf des Jahres 2020 zu kämpfen. Liquiditätsengpässe können Unternehmen

der Luftfahrtindustrie sowohl in ihrem Bestand als auch in ihrer Unabhängigkeit gefährden. Um die betroffenen Unternehmen zu stärken, hat die Bundesregierung ein KfW-Sonderprogramm in unbegrenzter Höhe bereitgestellt. Das Programm steht allen Unternehmen unabhängig ihrer Größe offen, die wegen der COVID-19-Krise vorübergehend in Finanzierungsschwierigkeiten geraten sind und nicht schon zum 31.12.2019 in Schwierigkeiten waren.

Auch dies ist ein Beitrag zur Sicherung von strategischem Know-how und Arbeitsplätzen in der Luftfahrtindustrie.

## 2. Staatliche Unterstützung für die Kunden der Luftfahrtindustrie – Stabilisierung der Nachfrage

Die Situation zu Beginn der Corona-Pandemie war geprägt von großer Unsicherheit an den Märkten. Die Luftfahrtindustrie als besonders betroffene Branche bildet hier keine Ausnahme. Eine große krisenbedingte Herausforderung für die Unternehmen stellen die schlechte Auftragslage und der kurzfristige Wegfall von Umsatz dar. Auslöser war der abrupte Rückgang des Personenflugverkehrs zum zweiten Quartal 2020 infolge der weltweiten Pandemielage. Nach Auskunft der IATA sank der globale Flugverkehr im Jahr 2020 aufgrund der globalen Reiserestriktionen im Passagierverkehr um 66%. In den Monaten April und Mai ging der Passagierverkehr sogar um mehr als 90% zurück und kam fast zum Erliegen. Wegen dieser globalen Entwicklung war eine Vielzahl von Fluggesellschaften in ihrer Existenz bedroht bzw. sind vom Markt gänzlich verschwunden. Die am Markt verbliebenen Airlines hatten mit massiven Liquiditätsschwierigkeiten zu kämpfen. Infolgedessen konnten bereits bestellte Verkehrsflugzeuge nicht abgenommen werden bzw. bereits getätigte Bestellungen bei den OEMs wurden sehr kurzfristig aufgeschoben oder annulliert. Durch die stark eingetrübten Zukunftsaussichten halten sich die am Markt verbliebenen Fluggesellschaften mit Neubestellungen zurück. Die stetige Nachfrage nach zivilen Luftfahrzeugen erlebte nach dem Rekordjahr 2019 einen „Strömungsabriss“ von bisher nicht bekanntem Ausmaß.

Um die Unsicherheit in der Luftfahrtindustrie infolge des plötzlichen Nachfragerückgangs zu mindern, hat sich die Bundesregierung dazu entschlossen, durch direkte und indirekte Maßnahmen die Nachfrage in der Branche zu stabilisieren. Durch staatliche Unterstützung wurden Fluggesellschaften in ihrem Geschäftsbetrieb gestärkt und in die Lage versetzt, ihre Luftfahrzeugbestellungen aufrechtzuerhalten. So konnte kurzfristig die wirtschaftliche Lage in der gesamten Luftfahrtindustrie etwas entzerrt und ein Überspringen von Insolvenzen von den Airlines auf die Luftfahrtindustrie verhindert werden.

Zudem hat die Bundesregierung die Luftverkehrsunternehmen auch im Rahmen der branchenunabhängigen Hilfsprogramme zur Überwindung der Auswirkungen der Covid19-Krise unterstützt.

- Unterstützung der Deutschen Lufthansa AG durch die Corona-Hilfsprogramme

Die Bundesregierung hat sich auf Unterstützungsmaßnahmen in Höhe von 9 Mrd. EUR zugunsten der Deutsche Lufthansa AG (DLH) verständigt. Diese wurden durch die EU-Kommission genehmigt. Konkret setzen sich die Unterstützungsmaßnahmen des Bundes zugunsten der DLH wie folgt zusammen:

- Konsortialkredit der KfW in Höhe von 3 Milliarden Euro, an dem sich private Banken mit 600 Millionen Euro beteiligen;
- Rekapitalisierungsmaßnahmen durch den Wirtschaftsstabilisierungsfonds (WSF) mit einem Volumen von 6 Milliarden Euro (Stille Beteiligungen in Höhe von 5,7 Milliarden Euro sowie eine Aktienbeteiligung des WSF in Höhe von 300 Millionen Euro).

Die Vereinbarungen zwischen dem Bund, dem WSF und DLH sehen vor, dass das Unternehmen seine Flotte weiterhin emissionsreduzierend erneuert. Im Zeitraum 2021 bis 2023 soll DLH danach bis zu 80 neue Flugzeuge mit emissionsreduzierender Technologie und der besten am Markt erhältlichen Kraftstoff- und CO<sub>2</sub>-Effizienz beschaffen. Eine Vorentscheidung für einen bestimmten Flugzeughersteller ist mit den Vereinbarungen nicht verbunden, da die Bundesregierung nicht in das operative Geschäft und die Flottenpolitik des Unternehmens eingreifen möchte. Dennoch lässt die Stabilisierung der DLH als wichtiger Nachfrager der Luftfahrtindustrie auch auf eine positive Wirkung für die Zulieferbranche in Deutschland hoffen.

- Unterstützungsmaßnahmen für die Condor Flugdienst GmbH

Neben der Lufthansa hat sich die Bundesregierung (gemeinsam mit dem Land Hessen) dazu entschlossen, mit der Condor Flugdienst GmbH eine weitere in Deutschland ansässige Fluggesellschaft zu unterstützen. Durch die Bereitstellung eines staatlich verbürgten Kredites der KfW im Gesamtvolumen von 550 Mio. Euro wurde Condor in die Lage versetzt, einen kurzfristigen Liquiditätsengpass abzuwenden und den Geschäftsbetrieb in der Krise weiterzuführen. Der gewährte KfW-Kredit besteht aus 256 Mio. Euro Refinanzierung eines bereits bestehenden Darlehens sowie 294 Mio. Euro Kredit als Corona-Soforthilfe. Die Kredite konnten nach einer schnellen und konstruktiven beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission im April 2020 gewährt werden. Aufgrund der COVID-19-Krise war Condor nach der Insolvenz der Muttergesellschaft Thomas Cook im Jahr 2019 und im Frühjahr 2020 erneut durch externe Faktoren in eine schwierige Situation geraten. Zudem trat die polnische PGL in Folge der Corona-Krise vom Kaufvertrag zurück.

Diese Bürgschafts- bzw. Kredithilfen sind ein weiterer wichtiger Beitrag zur Stabilisierung des Luftverkehrsmarktes und der zivilen Luftfahrtindustrie am Standort Deutschland.

- Unterstützungsmaßnahmen zugunsten der TUI AG

Die Bundesregierung hat mit einem angepassten Maßnahmenpaket auch zur Stabilisierung der TUI AG beigetragen. Die Hilfsmaßnahme hat einen Umfang von rund 4,3 Mrd. EUR und ist Teil eines Finanzierungspakets, an dem auch private Investoren und Banken in erheblichem Umfang beteiligt sind. Konkret besteht die Maßnahme aus Stillen Einlagen und Schuldverschreibungen des Wirtschaftsstabilisierungsfonds im Umfang von rund 1,25 Mrd. Euro und einem Konsortialkredit aus dem KfW-Sonderprogramm mit der Beteiligung privater Banken. Der KfW-Anteil beträgt hierbei 3,01 Mrd. Euro.

- Innovationsprämie Luftfahrt

Da durch die Corona-Krise die Umstellung der Flugzeugflotten auf emissionsärmere Flugzeuge neuester Bauart zum Erliegen gekommen ist, plant die Bundesregierung eine Innovationsprämie Luftfahrt (Finanzvolumen: 1 Mrd. Euro). Neue Flugzeugtypen mit effizienteren Triebwerken reduzieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20-30%. Sowohl Fluglinien als auch die Luftfahrtindustrie sollen von der Innovationsprämie profitieren. Aktuell laufen Gespräche mit dem Ziel, zeitnah ein WTO- und beihilfekonformes Anreizprogramm zu schaffen. Eine beihilferechtliche Genehmigung durch die Europäische Kommission vorausgesetzt, sind erste Förderungen im Jahr 2021 möglich.

- Exportfinanzierungen

Seit Beginn der Corona-Krise hat die Bundesregierung gemeinsam mit den europäischen Partnern Maßnahmen ergriffen, um den Export von Flugzeugen zu erleichtern. Exportfinanzierungen sollen auch in Zeiten ermöglicht werden, in denen die Liquidität der Fluggesellschaften eingeschränkt ist. Hierzu wurden Zahlungserleichterungen bei bereits bestehenden Absicherungen für bislang 119 Flugzeuge durchgesetzt.

Auch die Auslieferung neuer, regelmäßig verbrauchsärmerer Flugzeuge wurde unterstützt: Seit März 2020 hat Deutschland gemeinsam mit Frankreich und Großbritannien der staatlichen Absicherung zur Finanzierung von insgesamt 66 Flugzeugen zugestimmt. Der Gesamtauftragswert beläuft sich auf 4,4 Mrd. Euro, der deutsche Anteil auf 1,4 Mrd. Euro.

Zudem setzt sich die Bundesregierung dafür ein, dass auch die OECD-Regularien für Flugzeugfinanzierungen temporär verbessert werden, um den Herstellern und Zulieferern während der Krise bestmöglich zur Seite stehen zu können.

- Kurzfristige Beschaffung durch die Bundeswehr

Im Kontext der Krisenreaktion hat das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) im Jahr 2020 schnell reagiert und kurzfristig zwei Airbus A321 Long Range (LR) zur Deckung des militärischen Lufttransportbedarfs beschafft. Diese Flugzeuge waren ursprünglich für den zivilen Markt vorgesehen, konnten aber durch die Besteller nicht abgenommen werden. Die beiden Flugzeuge werden durch Lufthansa-Technik mit einer konfigurierbaren Kabine

nachgerüstet und stehen der Bundeswehr schon im ersten Quartal des Jahr 2022 als neue Transporteinheit zur Verfügung (136 Passagiere oder bis zu sechs Patiententransporteinheiten der neuen Generation [PTE NG] für intensivmedizinisch zu betreuende Patienten).

### 3. Weitere Maßnahmen in der Krise

#### **Maßnahmen zur Sicherung von Lieferketten in der Luftfahrtindustrie**

Neben den bereits genannten Stützungsmaßnahmen für Unternehmen der Luftverkehrs- und Luftfahrtindustrie hat die Bundesregierung zu Beginn der COVID-19 Krise durch operative Maßnahmen im Luftverkehr die Beeinträchtigung von Lieferketten in der Branche abgemildert.

Aufgrund der verhängten Reiserestriktionen (EU-Einreisestopp im März 2020) sahen sich Unternehmen wie Airbus oder Lufthansa Technik kurzfristig damit konfrontiert, dass Abnahme- und Inspektionscrews von Luftfahrzeugen nicht mehr zu ihren Kunden in Asien reisen konnten. Damit war die Auslieferung von Flugzeugen und Hubschraubern praktisch unmöglich geworden. Unter der Federführung des Auswärtigen Amtes (AA) hat sich die Bundesregierung in mehreren asiatischen Ländern dafür eingesetzt, dass Crews von Luftfahrtindustrieunternehmen von den Quarantäne-Bestimmungen befreit bleiben. Ergänzend hat die Bundesregierung sichergestellt, dass Crews von Luftfahrtunternehmen, die sich in anerkannten Risikogebieten aufgehalten haben, nicht in Deutschland unter Quarantäne gestellt werden. Mit beiden Maßnahmen konnte die Auslieferung von fertigen Luftfahrzeugen aus Deutschland und Europa sichergestellt werden.

Weiterhin hat sich das Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) direkt zu Beginn der Corona-Pandemie dafür eingesetzt, dass wichtige Funktionen des Luftverkehrs und der Lieferketten der Luftfracht aufrechterhalten bleiben. Das BMVI hat am 15. März 2020 die jeweils betroffenen Verkehrsminister der Länder um kurzzeitige maximale Flexibilität bei Ausnahmen vom Nachtflugverbot gebeten, um deutsche Staatsbürger aus dem Ausland zurückzuholen und auch Luftfracht zu jeder Zeit einfliegen zu können.

Das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) hat durch eine erleichterte Genehmigungspraxis für Charteranträge bei reinen Frachtflügen die Sicherstellung der Logistikkette im Luftfrachtverkehr gewährleistet. So konnten nicht nur kritische Lieferketten am Standort Deutschland gesichert, sondern auch der Transport von Hilfsgütern (z. B. Mund-Nasen-Bedeckungen und Beatmungsgeräte) zu Beginn der COVID-19-Krise garantiert werden.

Zusätzlich hat das LBA die deutschen Luftfahrtunternehmen bei der Umrüstung von Passagiermaschinen für Frachttransporte unterstützt: Grundsätzlich sind Passagierkabinen nicht zum Transport von Fracht zugelassen. Das LBA hat durch schnelle und unbürokratische

Ausnahmegenehmigungen für verschiedene Luftfahrtunternehmen dafür gesorgt, dass Frachtgüter, die sonst im Gepäckraum von Verkehrsflugzeugen (sog. Belly-Freight) befördert werden, auch in Passagierkabinen transportiert werden können. Auf diese Weise konnte der Wegfall von Belly-Freight Transportkapazitäten infolge des erliegenden Personenflugverkehrs teilweise kompensiert werden.

Zu erwähnen sind ebenfalls die Ausnahmegenehmigungen des LBA im Frühjahr 2020 im Bereich Flugbetrieb, um die zahlreichen Repatriierungsflüge unter der Federführung des Auswärtigen Amtes zu ermöglichen.

Pilotenlizenzen werden nach EU-rechtlichen Vorgaben unbefristet ausgestellt. Jedoch muss der Lizenzinhaber "sich in Übung halten", um die mit der Lizenz verbundenen Rechte und Berechtigungen ausüben zu dürfen. Bedingt durch die Corona-Pandemie war das Erfüllen dieser Anforderung für die Mehrzahl der Pilotinnen und Piloten bei den europäischen Fluggesellschaften praktisch nicht mehr möglich (Wegfall sog. Check-Flüge aufgrund der Kontakteinschränkungen). Das LBA hat im engen Austausch mit dem BMVI die Gültigkeitszeiträume für Berechtigungen und Zeugnisse verlängert. Auf europäischer und internationaler Ebene (ICAO) hat man sich darauf verständigt, diese Ausnahme bis Mitte des Jahres 2021 zu ermöglichen.

#### *Flankierende Maßnahmen zur Stärkung des Luftverkehrs – Zurück auf Reise Flughöhe*

Die Bundesregierung hat unter Federführung des BMVI zahlreiche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederbelebung des Luftverkehrs ergriffen. Die Maßnahmen zur Wiederbelebung des Luftverkehrs lassen auch eine positive Rückwirkung auf die Luftfahrtindustrie erwarten:

Angesichts der andauernden dramatischen Lage im Luftverkehr hat auf Initiative von Herrn Bundesminister Scheuer am 6. November 2020 ein hochrangiges Treffen (Luftverkehrsgipfel) zum Thema „Den Luftverkehr stabilisieren und Herausforderungen durch die COVID-19-Pandemie meistern“ stattgefunden. Als Ergebnis des Luftverkehrsgipfels wurde eine sog. Gemeinsame Erklärung veröffentlicht, die insbesondere für die Länder und die Flughäfen wichtige Aussagen und Maßnahmen zur Zukunft des dezentralen Flughafensystems und der Flugsicherung beinhaltet. So hat sich die Bundesregierung im Nachgang zum Luftverkehrsgipfel auf die folgenden Maßnahmen verständigt:

- Unterstützungsmaßnahmen für Flughäfen mit Bundesbeteiligung

Der Bund bekennt sich zu seiner Verantwortung für die Flughäfen Berlin-Brandenburg, Köln/Bonn und München, an denen er als Gesellschafter selbst beteiligt ist. Finanziell unterstützt er diese im Jahr 2020 und mit im Haushalt 2021 befindlichen Mitteln für mit Eigenkapital, Zuschüssen und Darlehen im Umfang von über 400 Mio. Euro.

- Unterstützungsmaßnahmen für Flughäfen im verkehrspolitischen Interesse

Darüber hinaus beteiligt sich der Bund einmalig anteilig an der Erstattung von Kosten für das Offenhalten von Flughäfen zu Beginn der Pandemie. Der Bund stellt im Jahr 2021 hierfür 200 Mio. Euro bereit. Konkret geht es um die Vorhaltekosten von März bis Ende Juni 2020 an Flughäfen, an denen der Bund nicht beteiligt ist, aber ein verkehrspolitisches Interesse hat (vgl. § 27d Abs. 1 Luftverkehrsgesetz). Die jeweiligen Bundesländer müssen sich am Zuschuss in gleicher Höhe beteiligen.

- Unterstützungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Flugsicherung

Der Bund wird Flugplätze, die nicht zu dem Kreis der Flugplätze nach § 27d Abs. 1 Luftverkehrsgesetz gehören, an denen aber eine Flugsicherung erforderlich ist, bei den Kosten für Flugsicherungsdienstleistungen entlasten. Für diese Flugplätze soll ein mit Bundesmitteln geförderter zweiter Gebührenbereich geschaffen werden. Bislang tragen diese Flugplätze die Kosten für die Flugsicherung selbst und können diese nicht immer an die Luftraumnutzer weiterreichen. Im Haushalt 2021 ist für diese Unterstützungsmaßnahme 20 Mio. Euro vorgesehen.

Die DFS Deutsche Flugsicherung GmbH erhält 2021 eine Eigenkapitalerhöhung von 300 Mio. Euro. Mit dieser Unterstützung soll die DFS für einen Teil der Einnahmeausfälle in der Pandemiezeit kompensiert werden.

- AG Wiederbelebung Luftverkehr

Im Dezember 2020 wurde unter Federführung des BMVI eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe zur Wiederbelebung des Luftverkehrs unter Beteiligung der Länder und der Luftverkehrswirtschaft eingerichtet. Die Arbeitsgruppe soll ein Konzept für die Ausweitung des Luftverkehrs unter Corona-Bedingungen erarbeiten. Eine Zunahme der Reisetätigkeit kann nur schrittweise und kontrolliert erfolgen. Wesentliche Voraussetzung ist, dass sich die epidemiologische Situation langfristig positiv entwickelt. Das Konzept soll insbesondere Lösungen aufzeigen zu den Themen Flugkorridore und Teststrategien, aber auch zu den Themen Hygienekette für Reisende und Crews. Ebenfalls berücksichtigt werden Maßnahmen zur Stärkung des Kundenvertrauens und zur Bewältigung operationeller Herausforderungen, wie die sichere Lieferkette für den Impftransport.

- Maßnahmen auf europäischem Level

Die Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (EASA) und das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) haben am 20.05.2020 mit dem „COVID-19 Aviation Health Safety Protocol“ umfangreiche operationelle Leitlinien für das Management von Passagieren und Luftfahrtpersonal vor dem Hintergrund der COVID-19 Pandemie vorgelegt. Das „Health Safety Protocol“ umfasst den gesamten Prozess der



Flugreise und ist der wesentliche europäische Orientierungsrahmen zur Sicherstellung eines risikominimierten Luftverkehrs in Bezug auf das SARS-CoV2 Infektionsrisiko. Bedingt durch die Corona-Pandemie war das Erfüllen dieser Anforderung für die Mehrzahl der Cockpitbesetzungen bei den europäischen Fluggesellschaften praktisch nicht mehr möglich (Wegfall von sog. Check-Flügen)

- Slot Waiver

Mit dem Ziel der Stabilisierung des Luftverkehrssystems hat der europäische Verordnungsgeber seit Beginn der Corona-Pandemie für vorübergehende Erleichterungen der Anforderung bei der Slot-Vergabe gesorgt. Nach der bisher gültigen Regelung müssen für die Beibehaltung historischer Start- und Landerechte mindestens 80% der Flüge durch die jeweilige Airline tatsächlich durchgeführt werden; andernfalls gehen diese verloren. Schnell wurde deutlich, dass diese Regelung mit dem Einbruch des zivilen Luftverkehrs ab dem zweiten Quartal 2020 nicht aufrechtzuerhalten war. Da auch weiterhin mit einem deutlich geringeren Luftverkehrsaufkommen zu rechnen ist, hat sich das BMVI auf EU-Ebene erfolgreich für Ausnahmeregelungen bei der Slot-Vergabe eingesetzt.

- Konjunktur- und Zukunftspaket vom 03.06.2020

In direkter Reaktion auf die COVID19-Krise beschloss die Bundesregierung umfangreiche Hilfsmaßnahmen, die auch die Luftfahrtindustrie am Standort Deutschland im Blick haben. Neben direkten Liquiditätshilfen hat die Bundesregierung auch einen Fokus auf den Erhalt von F&E Projekten als Element der Krisenstrategie beschlossen. So stellt die Bundesregierung insgesamt 7 Mrd. € für die Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie zur Verfügung. Ein signifikanter Anteil von 1,4 Mrd. Euro kommt dabei für Verkehrsanwendungen – auch in der Luftfahrt – zum Einsatz. Die Federführung innerhalb der Bundesregierung liegt hier beim BMVI. Zudem konnte die BMWi LuFo-Förderlinie „hybridelektrisches Fliegen“ mit zusätzlich 200 Mio. Euro aus Mitteln der Wasserstoffstrategie gestärkt werden.

### *Forschungsförderung*

Im Bereich der anwendungsorientierten Forschung hat sich die Bundesregierung im Juni 2020 dazu entschlossen, die Mitfinanzierungspflichten für Unternehmen, die wirtschaftlich durch die COVID-19-Krise besonders betroffen sind, zu reduzieren. Der Bund unterstützt die großen außeruniversitären Forschungsorganisationen mit insgesamt 1 Mrd. Euro, aus der erfolversprechende, aber gefährdete Industrieprojekte eine Ersatzfinanzierung erhalten können, um den Abbruch der Forschungsarbeiten zu verhindern. Das DLR hat von diesen Mitteln für die Jahre 2020 und 2021 jeweils EUR 50 Mio. Euro im Rahmen der institutionellen Förderung erhalten. Damit wird die Zukunftsfähigkeit des Luftfahrtstandorts Deutschland in der Krise gestärkt.

#### 4. Öffentliche Beschaffung als Stabilitätsanker. Militär & Raumfahrt

Im Krisenjahr 2020 konnte die Luftfahrtindustrie am Standort Deutschland in nicht unerheblichem Maße von der militärischen Beschaffung profitieren. Als krisensichere Aufträge half die militärischen Beschaffungen der Bundesregierung im Jahr 2020, die Branche mit ihren Verlusten in der zivilen Luftfahrt zu stabilisieren.

Im Haushaltsjahr 2020 wendete das Bundesministerium der Verteidigung und sein Geschäftsbereich rund 2,5 Mrd. Euro für die Beschaffung von militärischen Großvorhaben/Luftfahrzeugen und Luftfahrgerät auf.

Titel	Ist-Zahlung 2020 in [Mio. Euro]
Beschfg. A400M	380
Beschfg. Eurofighter	962
Beschfg. Flugzeuge	446
Beschfg. NH 90	581
Beschfg. TIGER	60
C-130J (kl. Fläche)	50
MALE UAS -EURODROHNE	0,88
<b>Summe</b>	<b>2.480</b>

*(Haushaltsjahr 2020, in Mio. Euro, Quelle: BMVg)*

*Anm.: Der Umfang der Beschaffungen für militärische Luftfahrt im Jahr 2020 ergibt sich aus den getätigten Zahlungen (Ist-Zahlungen) der einschlägigen Titel im Beschaffungskapitel des Einzelplans 14)*

Des Weiteren wurden rund 168 Mio. Euro für Betreiberverträge und Neubeschaffungen bei den in der Bundeswehr zum Einsatz kommenden und noch zu beschaffenden Drohnen aufgewendet.

Neben einer Vielzahl klein- und mittelvolumiger Vorhaben konnten auch bedeutende großvolumige Rüstungsvorhaben angestoßen werden, wie zum Beispiel die Beschaffung von zusätzlichen EUROFIGHTERN im Projekt QUADRIGA und der AESA (Active Electronically Scanned Array)-Radare für dieses Waffensystem sowie 31 Marinebordhubschraubern. Im Jahr 2020 wurden vier weitere Transportflugzeuge A400M, neun Hubschrauber der NH90-

Familie, ein Airbus A350 für die Flugbereitschaft BMVg und fünf Hubschrauber LUH SAR für den SAR-Dienst an die Bundeswehr ausgeliefert.

*Auswahl von Beschaffungen und Auslieferungen von Luftfahrzeugen für die Bundeswehr im Jahr 2020:*

- Airbus A350 für die Flugbereitschaft BMVg

Die Übernahme des ersten Airbus A350 für die Flugbereitschaft BMVg erfolgte am 20.08.2020 durch die Bundesministerin der Verteidigung beim Auftragnehmer Lufthansa Technik AG (LHT) in Hamburg. Das erste von drei Luftfahrzeugen ist mit einer Interim-Kabine ausgestattet, welche nach Abschluss der Einrüstungen der beiden weiteren Maschinen ebenfalls mit der VIP-Kabine ausgestattet wird. Der Abnahmeprozess des zweiten Luftfahrzeugs wurde Ende 2020/Anfang 2021 bei AIRBUS in Toulouse durchgeführt. Dieses wurde nach Fertigstellung Ende März 2021 für die Einrüstung der VIP-Kabine nach Hamburg zur LHT überführt.

- Airbus A330 Multirole Tanker Transport (MRTT) für die Multinational MRTT Unit (MMU)

Die Multinational Multirole Tanker Unit (MMU) hat im Jahr 2020 drei Luftfahrzeuge Airbus A330 Multirole Tanker Transport (MRTT) übernommen. Die Luftfahrzeuge werden unter niederländischer Flagge im Eigentum der NATO betrieben. Insgesamt sind neun Luftfahrzeuge für die Kooperation der NATO-Partner Belgien, Tschechien, Deutschland, Luxemburg, Niederlande und Norwegen bestellt. Sie werden bis zum Jahr 2025 geliefert. Deutschland ist mit einem Anteil von 55,55% an der Kooperation beteiligt. Auch unter Corona-Bedingungen wurden die Luftfahrzeuge weitgehend im vertraglich vorgegebenen Zeitrahmen übergeben.

- Airbus A400M

Im Jahr 2020 wurden von AIRBUS Military Sociedad Limitada (AMSL) vier deutsche A400M ausgeliefert. Zudem wurde im Januar 2021 eine Vertragsergänzung zur Umrüstung von 45 deutschen A400M zwischen AMSL und OCCAR-EA unterzeichnet. Damit werden insgesamt 40 deutsche A400M bis zum Jahr 2030 mit zusätzlicher aufgabenorientierter Ausrüstung ausgestattet und fünf A400M von der logistischen zur taktischen Variante hochgerüstet.

In deutschem Auftrag wurde Anfang 2021 darüber hinaus zwischen der OCCAR-EA und der Firma AMSL die Lieferung von zwei Laderaumtrainern zu Ausbildungszwecken vertraglich vereinbart. Die Auslieferung ist bis Mitte 2023 vorgesehen.

## IV. Mit Innovation aus der Krise: Initiativen und Politikschwerpunkte der 19. Legislaturperiode

### 1. Zero Emission Flying als Ziel der Luftfahrt

Die Vision vom „Zero Emission Aircraft“ ist eines der strategischen Ziele der Bundesregierung im Bereich der Luftfahrtforschung. Zu dieser Selbstverpflichtung hat sich die Bundesregierung im Beisein der Bundeskanzlerin auf der Ersten Nationalen Luftfahrtkonferenz am 21.08.2019 in Leipzig bekannt. Die Bundesregierung fördert die Entwicklung neuer Antriebsformen sowie weiterer umweltschonender Flugzeugtechnologien im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo). Dabei strebt die Bundesregierung an, die Förderung emissionsärmerer, energieeffizienterer und leiserer Flugzeuge und Flugverfahren weiter auszubauen. In der Klasse eines Regionalflugzeugs soll bis 2030 die Entwicklung eines ersten Zero Emission Aircrafts erreicht werden. Die Möglichkeiten hybrid-elektrischer Antriebe reichen dabei von der Urban Mobility bis hin zu Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen. Mit dem 2019 durch die Bundesregierung verkündeten Start für die neue Dornier 328 in Leipzig besitzt Deutschland wieder ein eigenes Flugzeugprogramm als industrielle Basis für eine Hybridisierung – zunächst in der Klasse der Regionalflugzeuge. Im September 2020 hat Airbus drei ambitionierte ZEROe Konzepte in der Presse vorgestellt, die technisch bis 2035 umsetzbar sein sollen. Diese Konzeptstudien für ein Zero-Emission Aircraft beruhen alle auf Wasserstoff-Antriebstechnik und weisen einen innovativen Weg in die Zukunft des kommerziellen Fliegens mit Wasserstoff.

Dass die Zukunft des elektrohybriden Fliegens bereits begonnen hat zeigt das Projekt Hy4: Am Flughafen Stuttgart wurde Ende 2020 die neueste Generation des weltweit ersten viersitzigen Brennstoffzellen-Flugzeugs Hy4 vorgestellt. Die aktuellste Antriebsgeneration der Hy4 hat die Testflugerlaubnis erhalten, womit das Modell nun am Stuttgarter Airport abheben kann. Der Antrieb des Modells ist seit 2016 beständig weiterentwickelt worden. Der Elektromotor hat eine Leistung von 120 kW und ermöglicht eine Maximalgeschwindigkeit von 200 km/h. Die grundlegende Brennstoffzellenforschung und die Zusammenschaltung der Komponenten erfolgten größtenteils am DLR. Durch die so gesteigerte Effizienz und eine verbesserte Sicherheitsarchitektur sollen in den kommenden zehn Jahren wasserstoffbetriebene Flugzeuge für bis zu 40 Passagiere und mit Reichweiten von 2.000 Kilometern möglich werden.

#### *Auf dem Weg der Dekarbonisierung – PtL-Roadmap*

Auf ihrem Weg der Dekarbonisierung wird die Luftfahrt mittelfristig noch auf Brückentechnologien angewiesen sein. Der Einsatz von alternativen und nachhaltigen Kraftstoffen – insbesondere von synthetischen Power-to-Liquid (PtL)-Kraftstoffen – stellt eine vielversprechende Option dar. Die Bundesregierung hat sich im Klimaschutzprogramm 2030 die Entwicklung und großvolumige Skalierung der Elektrolyse- und Raffinerieprozesse

zur Erzeugung von strombasierten klimaneutralen Gasen und Kraftstoffen vorgenommen, u.a. auch für die Luftfahrt. PtL-Kraftstoffe als Wasserstofffolgeprodukte sind zudem Gegenstand der Nationalen Wasserstoffstrategie. So stehen dem BMVI im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 sowie der Nationalen Wasserstoffstrategie für den Zeitraum 2021-2024 ca. 1,5 Mrd. Euro zur Förderung der Entwicklung und Erzeugung erneuerbarer Kraftstoffe zur Verfügung. Bei der Förderung des Markthochlaufs für strombasierte Kraftstoffe soll ein Fokus auf PtL-Kerosin gelegt werden. Die Veröffentlichung einer entsprechenden Förderrichtlinie des BMVI ist für das 2. Halbjahr 2021 geplant. Zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie werden weitere rund 600 Mio Euro für ein Förderprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zur Produktion und zum Einsatz nachhaltiger strombasierter Kraftstoffe für den Luft- und Seeverkehr bereitgestellt. Das BMU baut zudem - als Teil der Maßnahmen des Strukturstärkungsgesetzes - das PtX-Lab Lausitz in Cottbus auf. Mit dem PtX-Lab Lausitz, soll sichergestellt werden, dass die fachlichen Grundlagen für eine nachhaltige, umweltfreundliche Erzeugung und Nutzung von PtX gelegt werden. Um dies auch praktisch zu erproben, ist der Bau einer Demonstrationsanlage zur Herstellung von PtL für den Luftverkehr vorgesehen.

Im Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote wird im Rahmen der nationalen Umsetzung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie eine gesetzliche Mindestverpflichtung zum Inverkehrbringen von strombasiertem PtL-Kerosin eingeführt. Dies dient der Schaffung eines Absatzmarktes für erneuerbare alternative Flugturbinenkraftstoffe und setzt damit einen wirkungsvollen Impuls des Hochlaufes von Erzeugungskapazitäten für flüssige strombasierte Kraftstoffe. Der Mindestanteil (Quote) von PtL-Kerosin beträgt 0,5 % ab dem Jahr 2026 bis 2 % ab 2030.

Derzeit erfolgt die Erarbeitung einer PtL-Roadmap für den Luftverkehr. Unter der Leitung des BMVI und des BDL hat eine ressort- und sektorübergreifende Arbeitsgruppe die Roadmap erarbeitet. Beteiligt sind an diesem Prozess neben dem BMVI auch BMWI, BMZ und BMU, sowie die Länder und relevante Interessensgruppen der Luftfahrtindustrie, der Anlagenbauer sowie der Mineralölwirtschaft.

Die Roadmap zeigt Wege und Maßnahmen auf, wie die Produktion und der Einsatz von PtL-Kerosin zu marktfähigen Preisen angereizt werden kann, um mit der Perspektive 2050 ein CO<sub>2</sub>-neutrales und nachhaltiges Fliegen zu ermöglichen. Neben der weiteren technologischen Fortentwicklung bei der Produktion bedarf es vor allem der Förderung des Markthochlaufs durch einen geeigneten regulativen Rahmen (national und international). Ziel ist die zügige Schaffung eines sich selbst tragenden Marktes.

- Luftfahrtforschungsprogramm – Impulsgeber für den Wasserstoffantrieb der Zukunft

Das BMWi fördert die Entwicklung neuer Antriebsformen sowie weiterer umweltschonender Flugzeugtechnologien im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo). Dieses

Programm wird im Hinblick auf eine Förderung emissionsärmerer, energieeffizienterer und leiserer Flugzeuge und Flugverfahren ausgebaut.

Mit dem LuFo befördert das BMWi seit über 20 Jahren verlässlich Innovationen in der Luftfahrtforschung. Der Erfolg des Programms begründet sich auf der engen Kooperation von Industrie und Forschungseinrichtungen. Die hohe industrielle Beteiligung in laufender Förderperiode (2020-2024) zeigt sich darin, dass bereits LuFo-Industrieprojekte in Höhe von 61 Mio. Euro bewilligt bzw. begonnen wurden.

Um diesen Ansatz zu stärken hat die Bundesregierung beschlossen, die LuFo-Mittel um 200 Mio. Euro für einen Zeitraum von vier Jahren aufzustocken. So sollen die Grundlagen für Wasserstoffantriebe in der Luftfahrt erforscht werden (sog. „Fliegen mit Wasserstoff“).

Bereits im September 2018 erfolgte die Bekanntmachung zum 1. Aufruf im Rahmen des LuFo VI (LuFo VI-1) in der Programmlinie „(Hybrid-) elektrisches bemanntes Fliegen

Das BMWi investiert im Rahmen dieser Programmlinie für (hybrid) elektrisches Fliegen über 60 Mio. Euro in die Forschungsförderung. Derzeit werden durch das LuFo in der Förderlinie M „(Hybrid-) elektrisches Fliegen“ fünf Forschungsnetzwerke gefördert (Laufzeit 2020-2023). Das Volumen der geförderten LuFo-Projekte beläuft sich dabei auf über 36 Mio. Euro.

- Neuzugang in der DLR-Forschungsflotte

Im Januar 2020 wurde das neue DLR-Forschungsflugzeug Falcon 2000LX ISTAR (In-flight Systems & Technology Airborne Research) von Bordeaux nach Braunschweig überführt. Die Inbetriebnahme des Flugzeugs hat mit der Integration einer Basismessanlage begonnen und das Flugzeug wird mit den ersten Testflügen beginnen können. ISTAR reiht sich in die größte zivile Forschungsflotte Europas mit insgesamt zwölf Flugzeugen und Hubschraubern ein. Voll ausgebaut wird ISTAR in der Lage sein, die Flugeigenschaften neuer Flugzeugentwürfe real oder virtuell, bemannt oder unbemannt, unter realen Betriebsbedingungen zu testen. Bis Mitte der 2020er Jahre wird ISTAR mit zahlreichen weiteren Modifikationen seine volle Einsatzbereitschaft als Inflight Simulator erlangen, die zur Evaluierung des zunehmend automatisierten Fliegens, weiterentwickelter Pilotenassistenzsysteme und des unbemannten Fliegens genutzt werden. Der zudem geplante digitale Zwilling des ISTAR dient der digitalen Beschreibung des Flugversuchsträgers, anhand derer Umbauten, Wartung und Instandhaltung sowie operationelle Aspekte nachvollzogen und geplant werden. ISTAR steht anderen nationalen und europäischen Forschungseinrichtungen sowie Flugzeugherstellern und Zulieferern zur Verfügung. Die Unterzeichnung des Kaufvertrages für den ISTAR zwischen DLR und Dassault fand auf der ILA im April 2018 in Anwesenheit der Bundeskanzlerin Angela Merkel statt.

## 2. Drone Economy

Die Bundesregierung hat das Marktpotenzial von unbemannten Luftfahrtsystemen (Unmanned Aircraft System – UAS) für die Luftfahrtindustrie früh erkannt und konsequent befördert. Die im 2020 verabschiedeten Aktionsplan der Bundesregierung „Unbemannte Luftfahrtsysteme und innovative Luftfahrtkonzepte“ beschriebenen Ziele mit Blick auf die unbemannte Luftfahrt sind unter anderem

- Deutschland zum Leitmarkt für die Drohnenwirtschaft zu entwickeln und hohe Sicherheitsstandards zu etablieren,
- automatisiertes und vernetztes Fliegen in die Praxis zu bringen,
- den Schutz personenbezogener Daten, der Privatsphäre und der Natur und der Umwelt sicherzustellen.

Dabei beschränkt sich der Markt für UAS nicht allein auf die Herstellung von Luftfahrzeugen bzw. Hardware, sondern entwickelt sich zunehmend zu einem Ökosystem aus Hardware und Softwareanwendungen für Service- und Mobilitätsanwendungen der Zukunft. Schon heute sind UAS in vielen Branchen ein wichtiges fliegendes Hilfsmittel: Unter anderem in der Landwirtschaft, beim Katastrophenschutz, der Fernerkundung, der Vermessung, dem Bevölkerungsschutz, dem Natur- und Umweltschutz und bei der medizinischen Versorgung sind UAS bereits Realität. Mit Blick auf die Branche lässt sich ein Trend zu automatisierten und autonomen Drohnen erkennen, die als eigenständige Systeme ihre Aufgaben ohne einen Remote-Pilot sicher erledigen. Dass die bisherigen Nutzungsfelder nur ein Anfang sind, zeigt auch die vielversprechende Entwicklung von UAS als Möglichkeit der neuen Mobilität im regionalen bzw. urbanen Raum. Flugtaxis können in naher Zukunft eine weitere Option der individuellen Mobilität sein. Die Urban Air Mobility (UAM)-Initiative der Europäischen Kommission konzentriert sich mit Unterstützung durch das BMVI auf die holistische Untersuchung der neuen Mobilitätsformen. Für Deutschland nehmen die Städte Aachen, Hamburg, Ingolstadt und die Region Nordhessen/Bad Hersfeld an der Initiative teil.

Folgerichtig hat die Bundesregierung auf der Ersten Nationalen Luftfahrtkonferenz am 21.08.2019 in Leipzig den Willen erklärt, die „*Chancen der Drone Economy und innovativen Urban Air Mobility Lösungen*“ voranzutreiben. Dieses Ziel verfolgt die Bundesregierung durch eine ambitionierte Förderpolitik. Aber auch neue Testräume für die Anwendung von UAS leisten einen wichtigen Beitrag, damit Flugtaxis und andere UAS künftig eine sichere Transport- und Mobilitätsplattform werden. Für die sichere Integration der unbemannten Luftfahrt in bestehende Luftraumstrukturen wurden auf europäischer und nationaler Ebene eine Reihe von Regelungen für die unbemannte Luftfahrt entwickelt, an die die nationalen Regelungen zurzeit angepasst werden.

Die Entwicklung ziviler UAS erfolgt mit einer Innovationsgeschwindigkeit, die in der Vergangenheit allenfalls für die IT-Branche kennzeichnend war. Sowohl der Gesetzgeber als auch Hersteller, Anwender und Forscher betreten Neuland bei der Anwendung von UAS im industriellen Maßstab und bei der gemeinsamen Nutzung mit bemannten Systemen. Neben

technischen Aspekten sind auch juristische und verfahrenstechnische Sachverhalte neu zu untersuchen und Lösungen zuzuführen.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, hat die Bundesregierung entsprechende „Testräume“ eingerichtet: sowohl in Form eines neuen Erprobungszentrums für das UAS-Fliegen als auch durch die Einrichtung von sog. „Reallaboren“ zur Weiterentwicklung der UAS-Anwendungen sowie des Rechts- und Regulierungsrahmens.

- Nationales Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme in Cochstedt

Aufgrund des rasanten Wachstums der gesamten Branche wird sich die Zahl der Systemerprobungen exponentiell erhöhen müssen, um eine ganzheitliche Technologieentwicklung zu ermöglichen. Das DLR hat deshalb aus eigens durch den Deutschen Bundestag bereitgestellten Mitteln im Juni 2019 ein Nationales Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme in Cochstedt/Sachsen-Anhalt gegründet und dafür den Flughafen Magdeburg-Cochstedt vollständig übernommen. Die nötige Finanzierung des Betriebs des neuen UAS-Erprobungszentrums wird durch den Bund (90%) und das Land (10%) in Höhe von ca. 12 Mio. Euro p.a. gemeinsam übernommen. Das Land Sachsen-Anhalt stellte zusätzlich eine Anschubfinanzierung für den Erwerb des Flughafens zur Verfügung. Weitere Investitionen (z. B. für Forschungsinfrastrukturen) werden durch das DLR selbst getätigt.

Mit der Übernahme durch das DLR soll der Flughafen als Forschungsinfrastruktur in Sachsen-Anhalt aufrechterhalten und die Region gestärkt werden. Zusätzlich birgt die Ansiedlung des nationalen Erprobungszentrums in Cochstedt großes Potenzial, eine Sogwirkung zum Thema UAS in Sachsen-Anhalt zu entfalten und somit durch die Ansiedlung neuer Firmen einen neuen, innovativen Technologiezweig in der Region zu etablieren.

Mit dem nationalen Erprobungszentrum werden insbesondere folgende Ziele verfolgt:

- Wachstumstreiber bei der Integration von UAS in den Luftraum sowie bei der Entwicklung neuer Konzepte für unbemannte Luftfahrtsysteme
- Unterstützung von Wirtschaft und Wissenschaft in technologischen Fragestellungen sowie in der Nachweisführung
- Inkubator- und Enablerfunktion für Startups und KMUs
- Unterstützung von Politik und Behörden in Gesetzgebungs- und Regulierungsfragen sowie in Fragestellungen mit öffentlichem Interesse (Sicherheit, Lärm, u. v. m.)
- Validierung innovativer Luftfahrzeugkonzepte mittels skaliertem Demonstratoren

Das Nationale Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme als Reallabor für die Erforschung und Erprobung von unbemannten Luftfahrtsystemen UAS ist Ende März 2021 offiziell eröffnet worden und hat die Arbeit aufgenommen.



- Drone Innovation Hub der Bundeswehr

Innovationen in der Drohnentechnologie erfolgen zunehmend disruptiv durch eine internationale Gründer- und Start-up-Szene. Aus zahlreichen zivilen Anwendungsfeldern lässt sich auch ein hoher potenzieller Nutzen für die Bundeswehr (Bw), beispielsweise im Bereich Aufklärung, Logistik und Drohnenabwehr, ableiten. Um auch diesen Markt für die Bw zu erschließen, wurde der Drone Innovation Hub (DIH) als Schnittstelle zwischen Drone Economy und dem Geschäftsbereich BMVg aufgestellt.

Mit dem DIH werden insbesondere folgende Ziele verfolgt:

- Aufbau eines internationalen Netzwerkes relevanter Drohnenakteure bzw. die verstärkte Einbindung der Bw in bestehende Netzwerke,
- Erstellung und Fortschreibung eines umfassenden Lagebilds hinsichtlich innovativer Drohnentechnologie (Marktperspektive) und der Bedarfssituation der Bw (Innenperspektive),
- Identifizierung und Förderung erfolgsversprechender UAS-Technologien und Produkte mit wehrtechnischer Relevanz sowie deren Validierung hinsichtlich ihrer Eignung für die Bw und
- Impulsgeber für den Planungs- und Beschaffungsprozess der Bw zur verstärkten Nutzbarmachung von innovativen technologischen Entwicklungen im UAS-Bereich.

Die Aufstellung des DIH erfolgt dabei in zwei Stufen. Seit Juni 2020 existiert der DIH als initiales Organisationselement an der Wehrtechnischen Dienststelle für Luftfahrzeuge und Luftfahrtgerät der Bundeswehr (WTD 61) in Manching. Die zweite Stufe und damit auch eine zunehmende Fokussierung auf die operativen Aufgaben mit entsprechendem Personalaufwuchs ist derzeit in der Vorbereitung.

Unabhängig davon wurden konkrete Schritte eingeleitet, um bereits im laufenden Jahr 2021 Start-ups und innovative UAS-Technologien mit bis zu 1 Mio. Euro zu fördern.

- Nationales Kompetenzzentrum UAS der Bundeswehr

Aufgrund der zunehmenden Relevanz von UAS innerhalb der Bundeswehr wurden die diesbezüglichen Kompetenzen weiter ausgebaut. Das Ende 2020 neu aufgestellte Nationale Kompetenzzentrum UAS (NKU) etabliert sich als zentraler fachtechnischer Ansprechpartner für UAS innerhalb der Bundeswehr.

Mit seiner fachtechnischen Expertise auf Gesamtsystemebene unbemannter Luftfahrzeuge fungiert das NKU als bundeswehrseitigen Ankerpunkt für den Drone Innovation Hub, unterstützt diesen bei seinen Vorhaben inkl. des Betriebs von eigenen UAS zu Demonstrations- und Testzwecken und insb. der Erarbeitung der Innensicht des o.g.

umfassenden Lagebildes. Das NKU wird zudem eine zentrale Rolle bzgl. der nationalen und internationalen Aktivitäten der Bundeswehr im Bereich UAS-spezifischer F&T einnehmen.

- Reallabore für die UAS-Anwendungen der Zukunft

Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung machen es möglich, digitale Zukunftstechnologien oder Geschäftsmodelle im realen Umfeld kontrolliert zu erproben, die im allgemeinen Recht noch an Grenzen stoßen. Dazu nutzen sie rechtliche Ausnahmemöglichkeiten, sogenannte Experimentierklauseln, die es in Deutschland vereinzelt schon im Verkehrs-, Logistik- und Gesundheitsbereich gibt. Gleichzeitig tragen Reallabore mit ihren Ergebnissen dazu bei, den Rechtsrahmen für Innovationen gezielt weiterzuentwickeln. Sie schaffen damit wichtige Grundlagen zur Anwendung von UAS und deren Integration in unseren Alltag.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der so genannten U-spaces, in denen in stark frequentierten Lufträumen der sichere Betrieb von bemannten und unbemannten Luftfahrtsystemen ermöglicht werden soll, wird das BMVI ein U-space-Reallabor in Hamburg unterstützen.

Mit dem Innovationspreis Reallabore hat das BMWi im Mai 2020 erstmals neun herausragende Reallabore ausgezeichnet – von autonomer Mobilität mit Zügen und Bussen, über Drohnen und Blockchain-basierte E-Government-Projekte bis hin zu digitalen Identitäten und Logistiklösungen. Dabei wurde auch eine Reihe von zukunftsweisenden UAS-Projekten (sog. Drohnenlabore) eingereicht.

In seiner Rolle als Jurymitglied konnte der KoorLR Thomas Jarzombek MdB im Mai 2020 sowohl mit dem vom BMVI geförderten Projekt „Medifly“ als auch mit „DelivAiry“ zwei herausragende Best-Practice Projekte aus der unbemannten Luftfahrt prämiieren.

- Praxishilfe Datenschutz

Gerade im Bereich Drohnen sind oft auch datenschutzrechtliche Fragen relevant. Zur Unterstützung der Umsetzung von Projekten in Reallaboren in unterschiedlichen Branchen wird das BMWi eine Praxishilfe „Datenschutz in Reallaboren“ veröffentlichen. Das Gutachten soll Anwendern von UAS-Systemen als Handreichung bei der regulatorischen Umsetzung von entsprechenden Projekten dienen.

- Förderung von UAS im Luftfahrtforschungsprogramm des BMWi

Mit dem Förderaufruf VI-1 des LuFo fördert das BMWi im Zeitraum von 2020-2023 mit bis zu 50 Mio. Euro UAS-Projekte.

- Ideen- und Förderaufruf für unbemannte Luftfahrtanwendungen und innovative Luftmobilitätslösungen des BMVI

Zur Unterstützung der Forschung, Entwicklung und Erprobung innovativer Technologien, Anwendungen und Mobilitätskonzepte im Bereich der unbemannten Luftfahrt (Drohnen und Flugtaxi) hat das BMVI 2019 einen Ideen- und Förderaufruf gestartet. Mit einem Volumen von 29 Mio. Euro wurden 40 Studien, Pilotprojekte und mehrjährige anwendungsnahe Vorhaben bewilligt.

Der Förderaufruf war eingebunden in die Forschungsinitiative mFUND (Modernitätsfonds) des BMVI, die seit 2016 Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um digitale datenbasierte Anwendungen für die Mobilität 4.0 unterstützt. Datenbasierte UAS-Anwendungen wurden bereits vor dem Ideen- und Förderaufruf über den mFUND gefördert.

- Förderrichtlinie „Innovative Luftmobilität“ des BMVI

Die im März 2021 veröffentlichte Förderrichtlinie „Innovative Luftmobilität“ setzt den Ideen- und Förderaufruf des BMVI von 2019 konsequent fort. Die Richtlinie hat zum Ziel, die technologische Entwicklung von innovativen Mobilitätskonzepten wie UAS und Flugtaxi zu unterstützen, um eine schnellstmögliche Anwendung in der Praxis zu erreichen. Neben dem Ziel, eine nachhaltige, sichere und effiziente Mobilität zu ermöglichen und Vorhaben auf den genannten Testfeldern zu unterstützen, ist dieses Programm auch ein weiterer Baustein zur Sicherstellung einer wettbewerbsfähigen nationalen Forschung und Industrie.

- ZIM-Programm

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) ist ein bundesweites, technologie- und branchenoffenes Förderprogramm des BMWi. Dabei fokussiert sich das ZIM-Programm auf mittelständische Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die mit anspruchsvollen Forschungs- und Entwicklungsprojekten neue Produkte und technische Dienstleistungen oder Produktionsverfahren anstreben. Wesentlich für eine Bewilligung sind der technologische Innovationsgehalt sowie gute Marktchancen der geförderten F&E-Projekte.

Im Rahmen des ZIM wurden in den letzten drei Jahren 87 Vorhaben zum Thema Drohnen und Unbemannte Luftfahrt mit einem Fördervolumen von rund 14 Mio. Euro bewilligt.

- Internationale Markterschließung/Delegationsreisen

Die Drone-Economy ist in besonderem Maße international aufgestellt. Deutsche Unternehmen und Startups konkurrieren regelmäßig mit Anbietern aus der ganzen Welt. Hinzu kommt, dass die relevanten Wachstumsmärkte längst nicht mehr nur in Deutschland und Europa, sondern weltweit angesiedelt sind. Eine konsequente Internationalisierungsperspektive ist daher entscheidend für den Markterfolg deutscher Innovatoren. Mit dem Markterschließungsprogramm besitzt das BMWi ein maßgeschneidertes Instrument, um deutsche Unternehmen und KMU beim internationalen Marktzugang zu unterstützen. In der

19. Legislaturperiode haben wir dabei auch den Bereich der Drone Economy in den Fokus genommen.

Auftakt bildete eine BMWi-Delegationsreise im Februar 2020 zum 1. African Drone Forum in Kigali, Ruanda. Die insgesamt 17 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Drohnen-Startups, Verbänden und Forschung konnten sich aus erster Hand ein Bild von den Chancen des zivilen Drohnenmarktes in Afrika machen. Besonders plastisch wurde, welchen Mehrwert Drohnen zum Beispiel für den Transport medizinischer Güter auf einem Kontinent bringen, in dem nach Schätzungen der Weltbank nur 34% der Bevölkerung Zugang zu einer wetterfesten Straße im Radius von 2 km haben. Entsprechend hoch war das Interesse der afrikanischen Seite an der Delegation, die auf allen ihren Stationen zu hochrangigen Gesprächen empfangen wurde.

Ergänzt wurde dieses Angebot durch eine Informationsveranstaltung im BMWi-Markterschließungsprogramm zum Drohnenmarkt Ostafrika am 23.06.2020, die angesichts der Pandemie-Lage als digitales Webinar angeboten wurde.

### 3. Organisationsreform und Stärkung des DLR

Forschung dient der Weiterentwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft. Sie trägt zur Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen und zum Erhalt und Ausbau unseres Wohlstands bei. Eine gut aufgestellte Forschungslandschaft und Förderangebote, die passgenau auf den Bedarf der Branche zugeschnitten sind, sind Schlüsselemente für eine erfolgreiche Luft- und Raumfahrt in Deutschland und Europa. Entsprechend bildete die Stärkung des forschenden DLR, das mit knapp 10.000 Mitarbeitern eine der größten ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen Europas ist, einen Schwerpunkt der Luft- und Raumfahrtspolitik in der 19. Legislaturperiode.

Mit seiner „Strategie 2030“ geht das DLR seit dem Sommer 2017 neue Wege: mit zusätzlichen Mitteln der institutionellen Förderung richtet es sich weiter an volkswirtschaftlichen Anforderungen und gesellschaftlichen Bedürfnissen aus. Mit der neuen Strategie stellt sich das DLR aktuellen gesellschaftlichen und wirtschaftspolitischen Herausforderungen und macht sich als zentrale deutsche ingenieurwissenschaftliche Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt fit für die Zukunft.

Seit 2017 wird in Augsburg, Dresden und in zwei Hamburger DLR-Instituten die Digitalisierung der Luftfahrtforschung („virtuelles Flugzeug, digitaler Zwilling“) vorangetrieben. Seit 2019 ermöglicht die DLR-Einrichtung „Nationales Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme“ in Cochstedt (siehe dazu ausführlich Kap. IV 2.) verbesserte Möglichkeiten für Systemerprobungen unbemannter Luftfahrtsysteme, um eine ganzheitliche Technologieentwicklung in diesem Bereich voranzutreiben. Einen wichtigen Schwerpunkt in der Luftfahrtforschung setzt das DLR seit 2020 mit einem Institut für

Elektrifizierte Luftfahrtantriebe in Cottbus und der Etablierung eines institutionellen Forschungsprogramms zu den Themen des elektrischen Fliegens. Im Rahmen dieses Programms werden zwei Einrichtungen aufgebaut: eine Forschungseinrichtung für Kleinflugzeuge in Aachen / Merzbrück und ein Kompetenzzentrum für unbemannte Luftfahrtsysteme in Cochstedt.

Das 2017 neu gegründete DLR-Institut in Jena beschäftigt sich mit Big & Smart Data in der Raumfahrt. Zusammen mit DLR-Instituten in Oberpfaffenhofen entwickelt es u.a. KI-getriebene Algorithmen zur Auswertung von Erdbeobachtungsdaten im Petabyte-Maßstab. Das 2020 neu gegründete DLR-Institut für sichere KI-Systeme in Sankt Augustin und Ulm befasst sich mit dem Schutz selbstlernender KI-Systeme vor nicht integren, manipulierten oder gehackten Daten aus externen Quellen, auf die solche Systeme immer stärker zurück greifen; besondere Bedeutung hat dies bei der Digitalisierung des Luftverkehrs und der Flughäfen wie auch der satellitengestützten Navigation, die u.a. für automatisierte Verkehrssysteme und die Steuerung der Energienetze genutzt werden.

Seit 2019 erschließt das DLR in Hannover, Ulm und Oberpfaffenhofen quantentechnologische Verbesserungsmöglichkeiten der Satelliteninfrastruktur. Mit Quantentechnologie modernisierte Satelliten sind um Größenordnungen leistungsfähiger als die aktuelle Generation und sichern die technologische Souveränität Europas. Beim ebenfalls 2019 gegründeten DLR-Institut in Neustrelitz, dem ersten DLR-Institut in Mecklenburg-Vorpommern, geht es um die Erforschung der Voraussetzungen für zeitnahe, genaue und zuverlässige Beobachtungen und Vorhersagen des Weltraumwetters. Dies trägt dazu bei, die immer empfindlicher reagierenden Systeme in der Luft- und Raumfahrt, aber auch empfindliche terrestrische Infrastrukturen vor elektromagnetischen Strahlungsausbrüchen der Sonne zu schützen.

Abgerundet wird die institutionelle Stärkung des DLR in der Legislaturperiode mit der Gründung neuer Institute im Bereich der Energieforschung in Cottbus und Zittau, Geesthacht, Jülich und Oldenburg, im Bereich der Erforschung von Bedrohungslagen für kritische Infrastrukturen im Rhein-Sieg-Kreis und maritimer Strukturen in Bremerhaven. Die neuen Institute in diesen Bereichen ermöglichen insbesondere die Erforschung querschnittlicher Fragen an den Schnittstellen von Energie- und Sicherheitsforschung auf der einen und Luft- und Raumfahrtforschung auf der anderen Seite.

DLR-Institute sind regionale Keimzellen für Wachstum und Wertschöpfung in Deutschland. Das BMWi unterstützt die neu gegründeten DLR-Institute deshalb seit 2017 aufgrund von Beschlüssen des Deutschen Bundestages mit erheblichen zusätzlichen Mitteln der institutionellen Förderung (Pakt für Forschung und Innovation). Ergänzend tragen die Bundesländer, in denen die Institute und Einrichtungen angesiedelt werden, zur Finanzierung bei. Mit dem Aufbau der neuen Institute und Einrichtungen stärkt das BMWi den Technologiestandort Deutschland und schafft hochqualifizierte Arbeitsplätze im Sinne einer aktiven Regional- und Struktur(stärkungs)politik, da an den DLR-Standorten in der

Regel herausragende Innovationscluster mit Startups und neuen mittelständischen Betrieben entstehen.

Mit einer Reform seiner Leitungsorganisation modernisiert das DLR seit 2020 außerdem seine Corporate Governance. Wesentliche Elemente der Reform sind: eine wissenschaftsadäquate Stärkung und Straffung der DLR-Aufsichts- und Steuerungsstrukturen sowie eine noch stärkere Ausrichtung der Forschungseinrichtung auf die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zum Transfer. Der Wissenschaftstransfer in die wirtschaftliche Anwendung durch das DLR greift hierbei auf erfolgreiche Auftrags- und Verbundforschungsvorhaben sowie auf Lizenzierungen und Ausgründungen zurück. Seit März 2021 wird das Thema Transfer durch ein eigenständiges DLR-Vorstandsressort betreut, mit dem Ziel einer noch stärkeren Einarbeitung von Technologietransferaspekten in Forschungsvorhaben und Orientierung des Zentrums an Wettbewerbern in der internationalen Luft- und Raumfahrtforschung.

Mit der umfassenden Stärkung des DLR in der 19. Legislaturperiode stehen der Wirtschaft und der Industrie leistungsfähige Forschungsinfrastrukturen auf den Gebieten der Luft- und Raumfahrt zur Verfügung. Die querschnittlichen Forschungsangebote in den Bereichen Energie, Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung zeichnen das DLR aus. Das breite Spektrum der DLR-Institute und -Einrichtungen, eine große Bearbeitungstiefe und die gezielte Zusammenführung unterschiedlicher Kompetenzen innerhalb des DLR ermöglichen Systemfähigkeit in der Forschung und eine umfassende Stärkung von Kooperationsmöglichkeiten mit externen Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft, einschließlich KMU.

Der Modernisierungsprozess des DLR wird auch anhand der Neubenennung des DLR Raumfahrtmanagement in Raumfahrtagentur im DLR nach außen sichtbar. Damit einhergehend wurde die interne Organisationsstruktur der Raumfahrtagentur umfassend analysiert und verbessert. Ein neues Mission Statement verdeutlicht nun die gestärkte Rolle als Agentur im hoheitlichen Auftrag und als Berater der Bundesregierung in Raumfahrtfragen.

#### 4. New Space

Raumfahrt fasziniert und spielt eine wichtige Rolle dabei, gerade junge Leute für Naturwissenschaften allgemein zu begeistern. Raumfahrt ist inzwischen aber auch wirtschaftlich von großer Bedeutung. Spätestens seit etwa zehn Jahren ist ein Trend zur Kommerzialisierung der Raumfahrt deutlich zu erkennen. Dabei ist Kommerzialisierung im Sinne von privatwirtschaftlich finanzierten, selbsttragenden Geschäften zu verstehen. Unternehmensgründungen mit hohem privaten Kapitaleinsatz, die Nutzung neuer Technologien und Methoden und die Zusammenarbeit mit dem Informationstechnologie-Sektor bilden die Grundlage dessen, was seit einiger Zeit als „New Space“ bezeichnet wird.

Waren vorher staatliche Raumfahrtagenturen nahezu die einzigen Kunden der Raumfahrtbranche, nehmen privatwirtschaftliche Raumfahrtaktivitäten und kommerzieller Wettbewerb weltweit einen immer größeren Stellenwert ein: Schätzungen zufolge sind die Gesamterträge des globalen Raumfahrtmarktes von 180 Mrd. US-Dollar im Jahr 2005 auf 360 Mrd. US-Dollar im Jahr 2019 angewachsen. Auch für die Zukunft wird ein substantielles Wachstum erwartet: Bis zum Jahr 2040 könnte der Raumfahrtmarkt auf mehr als 1,1 Billionen US-Dollar wachsen. Diese Perspektive macht die Raumfahrt für private Investoren und Startups hochinteressant.

In den deutschen ESA Business Incubation Centres (BIC) wurden bisher über 300 Raumfahrt-Startups gefördert, die einen wichtigen Beitrag für die NewSpace Economy darstellen. Im Zuge der ESA-Ministerratskonferenz Space19+ wurde für die ESA BIC auf Anregung des Koordinators für Luft- und Raumfahrt Thomas Jarzombek das Konzept BIC 2.0 entwickelt. BIC 2.0 zielt darauf, raumfahrtbezogene Unternehmensgründungen in Deutschland auch für Investoren attraktiver, konkurrenz- und leistungsfähiger zu gestalten. Motor dieses Wachstums ist der steigende Bedarf nach Raumfahrtservices, die immer mehr unseren Alltag prägen: Satellitenfernsehen, Wettervorhersage, Navigationssignale, globale Karten, sowie vor allem Bilder und Daten aus dem Weltraum. All diese Dienstleistungen gibt es nicht ohne Satelliten.

### *New-Space-Geschäftsfelder*

- **Startdienstleistungen:**

Private Unternehmen wie SpaceX, Boeing oder Blue Origin haben – mit nicht zu vernachlässigender Unterstützung aus US-amerikanischen staatlichen Mitteln – neue Raumtransportsysteme entwickelt und zur Marktreife gebracht. In Deutschland hat sich eine beachtliche Startup-Szene im Bereich der kleinen Trägerraketen („Mikrolauncher“) entwickelt, die von der Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung in einem Wettbewerb unterstützt wird.

- **Erdbeobachtung:**

Unternehmen wie Planet Labs, das einen seiner drei weltweiten Standorte in Berlin unterhält, haben vorgemacht, wie man mit Daten aus der Erdbeobachtung finanziell erfolgreich sein kann. In Deutschland ist z. B. die Plattform CODE-DE (Copernicus Data and Exploitation Plattform – Deutschland) ein Erfolg.

Die von der deutschen Raumfahrtagentur realisierte Daten-Plattform stellt seit 2017 den umfangreichen Datensatz des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus für interessierte Nutzer jederzeit bereit: Neben Unternehmen und Behörden richtet sich dieses Angebot vor allem an Startups und Gründer. Sie können somit die Echtzeit-Daten unkompliziert nutzen, um innovative digitale Anwendungen zu entwickeln. Die Plattform

bietet zudem eine effektive Arbeitsumgebung für Auswertungsmethoden der Künstlichen Intelligenz. Mit mehr als 2.500 registrierten Nutzern hat sich das Portal inzwischen erfolgreich etabliert und fördert so auch die wirtschaftliche Verwertung von Copernicus-Daten in Deutschland. Seit 2020 bietet CODE-DE neue interaktive Anwendungen und Datenprodukte sowie eine optimierte Sicherheit bei der Cloud-Nutzung.

- Megakonstellationen zur Satellitenkommunikation:

Die Ambitionen von SpaceX („Starlink“) oder OneWeb, Megakonstellationen von Kleinsatelliten zur globalen Internetversorgung zu nutzen, sind weltweit präsent. Neben dem nicht zu vernachlässigenden Risiko einer Vermüllung wichtiger Erdorbits durch ausgediente Satelliten besteht hierin aber auch ein großes Potenzial für Deutschland und die deutsche New Space-Szene. Neben den Mikrolaunchern sind Kleinsatelliten ein Motor des Zukunftsmarktes Raumfahrt. Sie sind leichter, können schneller produziert werden und sind vor allem günstiger. Hierdurch eröffnen sie Unternehmen, vor allem in der Satellitenkommunikation und in der Erdbeobachtung, völlig neue Geschäftsmöglichkeiten. Deutsche Forschungseinrichtungen und Unternehmen haben gute Chancen, in Zukunft (gegen 2030) einen signifikanten Anteil des Kleinsatellitenmarktes durch deutsche Produkte zu bedienen. An deutschen Universitäten werden seit Jahren erfolgreich Kleinsatelliten entwickelt, gebaut und betrieben. Deutsche Unternehmen produzieren bereits qualitativ hochwertige Komponenten und Systeme.

Deutschland hat einen starken Mittelstand mit hoher technologischer Innovationskraft. Die Bundesregierung schafft den Freiraum dafür, dass diese Innovationskraft sich voll entfalten kann. Dies geschieht zum einen durch die Förderung von marktnahen Technologieentwicklungen, zum anderen durch den Transfer von existierenden Technologien in andere Branchen, wie in der INNOspace-Initiative der Deutschen Raumfahrtagentur und durch Abstimmung mit dem BDLI und dem Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI).

- Quantenverschlüsselte Laserkommunikation:

Ferner ist das DLR maßgeblich am BMBF-finanzierten Forschungskonsortium QuNET beteiligt, das sich dem Aufbau einer Quantenkommunikationsinfrastruktur widmet, die bei hohem Datenvolumen maximale Kommunikationssicherheit gewährleisten soll; das DLR bringt hier seine weltweit beachtete Kompetenz in der quantenverschlüsselten Laserkommunikation ein. Im All ist die mit DLR-Technologie entwickelte Laserkommunikation gleichsam das Pendant zum Glasfaserkabel auf der Erde; sie wird von der Airbus-Tochter TESAT vertrieben und von der ESA bereits beim „Europäischen Datenrelaissystem“ EDRS eingesetzt. Derzeit arbeitet das DLR an einer Weiterentwicklung, die eine Laser Verbindung zwischen Satelliten und Bodenstation erlaubt; ein erster Test in 2019 war erfolgreich (zuvor fanden bereits erfolgreiche Tests zwischen Bodenstation und einem Flugzeug sowie zwischen zwei Stationen quer durch die Atmosphäre statt).



- Die große Welt der kleinen Träger: New-Space-Launcher-Wettbewerb im C-STS-Programm der ESA

Die deutsche Raumfahrtagentur stärkt seit Gründung der Europäischen Weltraumorganisation ESA die deutschen Kompetenzen bei der Entwicklung großer Trägersysteme wie der Ariane 5 oder künftig der Ariane 6. Angesichts des sich dynamisch ändernden Raumfahrtsektors haben sich mehrere Startup-Unternehmen gegründet, die sich der Entwicklung von New-Space-Launchern und dem Angebot kommerzieller Startdienstleistungen verschrieben haben. Die Bundesregierung setzt sich für diese vielversprechenden New-Space-Geschäftsmodelle besonders ein. Hierfür startete am 15.05.2020 der New-Space-Launcher-Wettbewerb der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR.

Ziel des mit 25 Mio. Euro dotierten New-Space-Launcher-Wettbewerbs ist es, die Entwicklung eines kommerziellen und kostengünstigen Zugangs zum Weltraum sowie von langfristig tragenden Geschäftsmodellen zu fördern. Der Wettbewerb gliedert sich in drei Phasen: In der Vorrunde (2020) wurden drei teilnehmende Startups ausgewählt, die jeweils 500.000 Euro Fördergelder erhalten. Die Jury unter Vorsitz des Koordinators der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt, Thomas Jarzombek MdB, wählte hierfür Hylmpulse Technologies aus Baden-Württemberg sowie Isar Aerospace Technologies und Rocket Factory Augsburg aus Bayern aus. Im Verlauf der Hauptrunde (2021) wird der Sieger des Wettbewerbs ermittelt, der eine Förderung von elf Millionen Euro erhalten wird. In der dritten Phase (2022) erfolgt die Vergabe des 2. Platzes, der ebenfalls mit elf Millionen Euro dotiert ist. Die Fördergelder dienen der Finanzierung der abschließenden Qualifikationsphase der Trägersysteme inklusive jeweils zweier Demonstrationsflüge, die im Zeitraum 2022 bis 2023 stattfinden sollen.

Die Förderung erfolgt im Rahmen des C-STS-Programms (Commercial Space Transportation Services) der Europäischen Weltraumorganisation ESA. Entscheidend für die Auswahl der Teams in allen drei Wettbewerbsphasen sind jeweils technische, wirtschaftliche und operationelle Bewertungskriterien. Die Förderung durch die ESA erfolgt mit Mitteln des BMWi, die auf der ESA-Ministerratskonferenz Space19+ in Sevilla im November 2019 gezeichnet wurden.

#### *High-Tech-Projekte und Technologietransfer in der Raumfahrt*

- New-Space-Unterstützung durch die DLR-Raumfahrtforschung

Ein wichtiger Spieler in der neuen Entwicklung ist auch das durch das BMWi institutionell geförderte DLR. Mit den ertüchtigten Raketentriebwerksprüfständen des Instituts für Raumfahrtantriebe in Lampoldshausen und der Weiterentwicklung des DLR-Standorts Trauen zu einem Technologiepark für Raumfahrtanwendungen ermöglicht das DLR Testkampagnen sowohl für die neue Oberstufe der künftigen europäischen Trägerrakete

Ariane 6, als auch für Mikrolauncher von Branchenneulingen in der Raumfahrtindustrie. Hiermit greift die Bundesregierung Branchenneulingen in der Luft- und Raumfahrtindustrie mit Testmöglichkeiten künftig „unter die Flügel“. Mit Unterstützung des BMWi plant das DLR im neuen DLR-AeroSpacePark Trauen den Aufbau eines Technologie-Kompetenzzentrums im Bereich kleiner (auch elektrischer) Raketen- und Satellitenantriebe und Testinfrastrukturen, das sich an die einschlägige RF-Industrie/-KMU richtet. KMU und Startups soll eine Möglichkeit geboten werden, die komplexen Vorgänge in der Raumfahrt zu erlernen und auch die richtigen Ansprechpartner zu finden. Als erste Maßnahme zur Entwicklung des AeroSpaceParks in Trauen wurde dort in der Legislaturperiode ein durch das Bundesministerium der Verteidigung finanziertes Kompetenzzentrum für Reaktionsschnelle Satellitenverbringung gegründet.

Über die Bereitstellung von Infrastrukturen hinaus ist das forschende DLR mit seiner verstärkten Ausrichtung auf den Transfer von Forschungsergebnissen in die kommerzielle Anwendung (siehe oben) einer der Treiber der Entwicklung eines New-Space-Ökosystems in Deutschland. Finanziell maßgeblich unterstützt durch das BMWi hat das Zentrum in der Legislaturperiode mittels Ausbildung von hoch qualifiziertem Nachwuchs für die Branche, mittels Auftrags- und Verbundforschung mit Industrie und KMU und mittels regelmäßiger Ausgründungen eine wesentliche Rolle in der Produktinnovation gespielt. Zu den „Leuchttürmen“ der einschlägigen DLR-Aktivitäten zählt eine erfolgreiche Industriekooperation bei der Entwicklung des kleinsten Laser-Sendeterminals der Welt und der Beginn seines Tests im erdnahen Orbit. Ebenso wie die 23 DLR-Ausgründungen in der Legislaturperiode, von denen mehrere mit wichtigen Preisen ausgezeichnet wurden, darunter der durch den Bundespräsidenten ausgelobte Deutsche Zukunftspreis für das Jahr 2017.

#### *Weitere Projekte der deutschen Raumfahrt*

- Digitalisierung und 5G – Initiative „DORF.digital“

Der Schritt in die digitale oder Gigabit-Gesellschaft ist vielleicht die größte gesellschaftliche Revolution seit der Industrialisierung. Neben den neuen technologischen Möglichkeiten und innovativen Anwendungen wird die Digitalisierung auch Auswirkungen auf das Zusammenleben in der Gesellschaft haben. Breitband-Internetanschlüsse und 5G über Satelliten bieten die Möglichkeit, terrestrische Netze zu ergänzen und weiße und graue Flecken ohne Empfang in Europa zu beseitigen. Der Zugang zu leistungsfähigem Breitband- und mobilem Internet schafft Chancengleichheit in Gesellschaft und Industrie und fördert eine moderne Wertschöpfungskultur. Das 2019 initiierte Projekt „DORF.digital“ demonstriert diese Nutzung der Satellitenkommunikation. Gruissem, ein Ortsteil der nordrhein-westfälischen Stadt Grevenbroich, wird zu diesem Zweck für ein Jahr kostenlos mit Satelliten-Internet versorgt. Zum Zug kommt dabei der High-Throughput- Satellit „Eutelsat Konnect“, der mit diesem europaweit einmaligen Projekt seinen kommerziellen Dienst im Dezember 2020 aufgenommen hat. Damit können ortsansässige Unternehmer wesentlich

besser auf Cloud-basierte Dienste zugreifen und die Einwohner können – nicht nur während der Corona-Krise – vermehrt im Homeoffice arbeiten. Damit demonstriert DORF.digital, wie mit Hilfe der Satellitenkommunikation das digitale Gefälle zwischen Stadt und Land verringert werden kann.

- INNOspace – Innovation durch Kooperation

Mit der Initiative INNOspace der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR fördert die Bundesregierung den Austausch und die Vernetzung der Raumfahrt mit branchenfremden Know-how-Trägern, u. a. aus dem Mobilitätssektor, der Landwirtschaft oder dem Gesundheitswesen, um einen erfolgreichen Transfer zwischen den Branchen zu initiieren. Die Initiative ist seit 2014 Teil der „Hightech-Strategie“ der Bundesregierung. INNOspace fördert Projektideen mit hohem Innovationsgrad und Transferpotenzial in die Raumfahrt (Spin-ins) und aus ihr heraus in andere Branchen (Spin-offs). Seit 2018 wurden die branchenübergreifenden INNOspace Netzwerke Space2Motion, Space2Agriculture und Space2Health aufgebaut, die heute schon mehrere hundert Mitglieder aus Industrie, Wissenschaft und Politik umfassen. Jeweils die Hälfte der Netzwerkexperten kommen aus raumfahrtfremden Branchen, und zahlreiche konkrete Kooperationsprojekte wurden bereits gestartet. Ein Highlight war die INNOspace Konferenz „Raumfahrt für die Gesundheitswirtschaft“ Anfang 2020 unter Leitung des Koordinators für Luft- und Raumfahrt mit Teilnahme der Wirtschaftsministerin des Landes Baden-Württemberg, Dr. Hoffmeister-Kraut, sowie drei deutscher ESA-Astronauten (u.a. Dr. Matthias Maurer).

- Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie

Künstliche Intelligenz wird auch in der Raumfahrt immer wichtiger. Ein kritischer Punkt ist dabei die Gewährleistung der für die Raumfahrt essenziellen Zuverlässigkeit von KI-Methoden. Die Förderungen in der vergangenen Legislaturperiode hatten den Fokus, KI-Methoden für die Raumfahrt nutzbar zu machen. Anwendung finden die Ergebnisse unter anderem in KI-Methoden für eine verbesserte Software-Entwicklung und -Überprüfung. Oder auch in der Nutzung des aus dem Bereich Industrie 4.0 bekannten digitalen Zwillings. In aktuellen Projekten zur Prozessoptimierung werden beispielsweise mittels KI-Unterstützung die Entwicklung und der Betrieb von modularen Satelliten simuliert. In der Erdbeobachtung werden verstärkt innovative KI-Methoden zur Analyse und/oder Optimierung bereits bestehender Prozessketten der Datenverarbeitung entwickelt, um datengetriebene Anwendungen effizienter nutzen zu können. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, wurde im Frühjahr 2021 eine querschnittliche Arbeitsgruppe „Digitalisierung, Software und KI“ in der Raumfahrtagentur eingerichtet.

Ebenso dürften Quantentechnologien in Zukunft weltweit ein wesentlicher Treiber für Innovation und Wachstum sein. In den vergangenen drei Jahren konnte die deutsche Wissenschaft ihre Spitzenposition in der Raumfahrt-Quantentechnologie weiter ausbauen und eine hohe internationale Sichtbarkeit erzielen. So nutzen z. B. mehrere deutsche Universitäten das seit Mitte 2018 auf der Internationalen Raumstation installierte Cold

Atoms Lab der NASA zur Erforschung von Bose-Einstein-Kondensaten. Die in der Fundamentalforschung erzielte Technologie-Entwicklungscompetenz wird in einem weiteren Schritt in anwendungsorientierten Quantentechnologie-Entwicklungen verwertet. Dies ist z. B. essenziell für angewandte Quantensensorik in der Erdbeobachtung sowie für die abhörsichere Verschlüsselung der Satellitenkommunikation (Quantenverschlüsselung).

AA	Auswärtiges Amt
AESA	Active Electronically Scanned Array
AMSL	AIRBUS Military S.L.
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BDL	Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft
BDLI	Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CODE-DE	Copernicus Data and Exploitation Plattform – Deutschland
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
CTO	Chief Technology Officer, Chief Technology Officer
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DLH	Deutsche Lufthansa AG
EASA	European Union Aviation Safety Agency
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
ESA	European Space Agency
EU-SST	Space Surveillance and Tracking
F&E	Forschung und Entwicklung
FCAS	Future Combat Air System
HRWS	High Resolution Wide Swath
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civic Aviation Organization
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und Mittelständische Unternehmen
KoorLR	Koordinator für Luft- und Raumfahrt
LBA	Luftfahrtbundesamt
LHT	Lufthansa Technik AG
LuFo	Luftfahrtforschungsprogramm
MdB	Mitglied des Deutschen Bundestages
MMU	Multinational Multirole Tanker Unit
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NGWS	Next Generation Weapon System
NPWI	Das Nationale Programm für Weltraum und Innovation
OCCAR-EA	Organisation Conjointe de Coopération en matière d'Armement
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OEM	Original Equipment Manufacture
PtL	Power-to-Liquid
SARS-CoV2	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
UAS	Unmanned Aircraft System
WSF	Wirtschaftsstabilisierungsfonds
WTO	World Trade Organisation
ZIM	Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand