



---

## Dokumentation

---

### FuE-Ausgaben für Luft- und Raumfahrtforschung

## **FuE-Ausgaben für Luft- und Raumfahrtforschung**

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 062/18

Abschluss der Arbeit: 15.06.2018

Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung  
und Forschung

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

**Inhaltsverzeichnis**

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Luftfahrforschung</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Raumfahrtforschung</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Forschungsausgaben</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4.</b> | <b>Europäische Weltraumforschung (ESA)</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>5.</b> | <b>Gesamtwirtschaftliche Implikationen der<br/>Luftfahrtforschung</b> | <b>10</b> |
| <b>6.</b> | <b>Anlage 1</b>   | <b>11</b> |

## 1. Luftfahrforschung<sup>1</sup>

„Die forschungsintensive und innovationsstarke Luftfahrtindustrie verbindet Hochtechnologien wie Elektronik, Robotik, Mess-, Steuer-, Werkstoff- und Regeltechnik miteinander und ist damit auch ein Innovationstreiber der Industrie 4.0. Die Bundesregierung will Deutschland zu einem weltweiten technologischen Vorreiter für ein umweltfreundliches, sicheres, leistungsfähiges, wettbewerbsfähiges und passagierfreundliches Luftverkehrssystem machen. Sie fördert daher u. a. die Erforschung und Entwicklung innovativer Technologien für Luftfahrzeuge und Triebwerke sowie deren effiziente Nutzung im gesamten Lebenszyklus.“

Außerdem sollen die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Vernetzung des Luftverkehrs weiter verbessert werden.

Kernelemente bilden die institutionelle Förderung des DLR, die finanzielle Forschungsförderung durch das nationale Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) und durch die EU im Rahmen von Horizont 2020 sowie das Darlehensprogramm für die Finanzierung von Entwicklungskosten der Industrie.

Mit dem 5. zivilen Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo V) unterstützt das BMWi Forschungs- und Technologievorhaben der zivilen Luftfahrt. Inhaltlich orientiert sich das LuFo an den beiden Zielfeldern des europäischen Strategiedokuments Flightpath 2050: (1) die Ausrichtung der Luftfahrt an gesellschaftlichen Bedürfnissen und Anforderungen und (2) industrielle Führerschaft der europäischen Luftfahrtindustrie.

Technologisch orientiert es sich an der strategischen Forschungsagenda SRIA (Strategic Research and Innovations Agenda) von ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe). Das 6. zivile Luftfahrtforschungsprogramm befindet sich in der Vorbereitung.

Im Mittelpunkt des BMWi-Forschungsprogramms stehen die Erforschung und Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren und technischer Dienstleistungen in der zivilen Luftfahrt. Bislang erschienen drei Programmaufrufe. Der Bundeshaushalt stellt jährlich Mittel in Höhe von rund 150 Mio. Euro bereit. Beim aktuellen Programmaufruf LuFo V-3 (2017–2021) werden fünf Förderlinien durchgeführt:

- Ökoeffizientes Fliegen: Für Initiativen und Vorhaben der Hochschulen und Universitäten zur Erforschung von Technologien für den Anwendungszeitraum 2030 bis 2050. Das Förderspektrum umfasst alle Themen und Disziplinen des Luftverkehrssystems und der zivilen Luftfahrzeuge.
- KMU: Förderfähig sind alle luftfahrtrelevanten Technologien. Eingereichte Ideen stehen jedoch nicht mit solchen der Programmlinie Technologie im Wettbewerb. Damit soll interessierten KMU Gelegenheit gegeben werden, in für sie attraktiven Produktnischen aktiv zu werden.

---

<sup>1</sup> BMBF (2018). Bundesbericht Forschung und Innovation 2018. Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen. [https://www.bmbf.de/pub/BuFi\\_2018\\_Hauptband.pdf](https://www.bmbf.de/pub/BuFi_2018_Hauptband.pdf)

- Technologie: Unterstützt werden Vorhaben der industriellen Forschung in den Themenfeldern passagierfreundliche und ökoeffiziente Kabine, leistungsfähige, sichere und sparsame Systeme, leise und effiziente Antriebe, innovative Strukturen für Luftfahrzeuge, Flugphysik, luftfahrtspezifische Eigenschaften der Industrie 4.0 in Entwicklung, Produktion und Instandhaltung sowie sichere, effiziente und umweltverträgliche Luftfahrtprozesse und Flugführung.
- Demonstration: Unterstützt werden Vorhaben, die die Lücke zwischen Technologie- und Produktentwicklung schließen. Dazu gehören die Integration von Einzeltechnologien zu einem System oder einem relevanten Subsystem sowie die Stärkung und der Aufbau von Kompetenzen und Fähigkeiten auf Gesamtsystemebene.
- Industrie 4.0: Im Rahmen dieser anwendungsorientierten Programmreihe fördert das BMWi Forschungs- und Technologievorhaben, welche digitale Technologien zur vertikalen, horizontalen und durchgängigen Integration von Daten für die spezifischen Herausforderungen in der Luftfahrt nutzbar machen. Betrachtet werden soll der Wertschöpfungszyklus von Luftfahrzeugen in seiner gesamten Breite vom Design über Produktion, Betrieb, Wartung, Reparatur und Entsorgung sowie seiner ganzen Tiefe über alle Zulieferstufen hinweg.

Im LuFo können Technologien gefördert werden, die sich für eine Anwendung im zivilen kommerziellen Markt eignen und eine hohe und andauernde Wertschöpfung in Deutschland versprechen. Im LuFo wird auch zukünftig eine starke Ausrichtung auf die Zulieferindustrie, inklusive innovativer und forschungsintensiver KMU, beibehalten werden. Durch entsprechende Anreizstrukturen soll die Vernetzung von Industrieunternehmen, KMU, Hochschulen und Forschungsinstituten vorangetrieben werden.

Die Projektförderung im Bereich niedriger Technologiereifegrade speist sich aus Forschungsprogrammen verschiedener Ressorts auf Ebene der Länder und des Bundes. Hinzu kommen Fördermittel aus Querschnitts- und Fachprogrammen, die einen erhöhten Bezug zur Luftfahrt haben, wie z. B. Programme zur Materialforschung (siehe auch III 1.1. Digitalisierung und Schlüsseltechnologien).<sup>2</sup>

## 2. Raumfahrtforschung

„Die Raumfahrt besitzt eine hohe strategische Bedeutung für den Wissenschafts- und Technologiestandort Deutschland. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 bildet die Grundlage für die deutschen Aktivitäten in der Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie setzt die Leitlinien, sich klar am Nutzen und Bedarf auszurichten, sich am Prinzip der Nachhaltigkeit zu orientieren und dabei eine intensive europäische und internationale Zusammenarbeit anzustreben.

Die deutschen Raumfahrtaktivitäten sollen den gesellschaftlichen Nutzen der Raumfahrt mehren, die Effizienz in der Raumfahrt weiter steigern sowie die Kommerzialisierung der Raumfahrt und der Raumfahrttechnologie ausbauen.

---

2 Ebenda: 188f.

Das BMWi fördert die deutschen Raumfahrtaktivitäten auf nationaler und europäischer Ebene. Die Raumfahrtstrategie wird durch das Nationale Programm für Weltraum und Innovation, durch die deutsche Beteiligung an der Europäischen Weltraumorganisation ESA (ESA – engl. European Space Agency) und durch die Raumfahrtforschung und -technologie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) umgesetzt.

- Das Nationale Programm für Weltraum und Innovation dient der Umsetzung nationaler Interessen in der Raumfahrt, dem Aufbauen und der Sicherung von Schlüsselkompetenzen in Wissenschaft und Industrie sowie der Schaffung günstiger nationaler Rahmenbedingungen. Für Investitionen z. B. in die radargestützten Erdbeobachtung, die Satellitenkommunikation und die Erforschung des Weltraums stehen in dem Programm rund 276 Mio. Euro zur Verfügung.
- An der durch das BMWi geförderten Raumfahrtforschung des DLR beteiligen sich mehr als 20 DLRInstitute. Dabei deckt die Raumfahrtforschung des DLR mit ihrem Forschungspotfolio die komplette Systemkette ab, von der Entwicklung wissenschaftlicher und technologischer Grundlagen bis zur Anwendung. Das DLR-Forschungsprogramm Raumfahrtforschung und -technologie orientiert sich an den mit den Zuwendungsgebern für einen mehrjährigen Zeitraum abgestimmten forschungspolitischen Vorgaben.
- Deutschland ist mit rund 921 Mio. Euro (davon rund 852 Mio. Euro aus dem Einzelplan des BMWi) derzeit zweitgrößter Beitragszahler nach Frankreich in der ESA. Die ESA ist Europas Tor zum Weltraum. Ihren Hauptsitz hat sie in Paris mit weiteren wissenschaftlich-technischen Niederlassungen in Noordwijk(Niederlande), Darmstadt, Köln, Frascati (Italien), Harwell (UK), Villafranca (Spanien) und der Raketenstartbasis Kourou in Französisch-Guayana. Aufgabe der ESA ist es, die Entscheidungen der Mitgliedstaaten in gemeinsame Weltraumaktivitäten und -programme zu überführen und umzusetzen. Die Zielsetzung ihrer Projekte ist dementsprechend vielfältig – sie reicht von der Erforschung der Erde, ihres unmittelbaren Umfelds, des Sonnensystems und des Universums über die Entwicklung satellitengestützter Technologien und Dienstleistungen bis hin zur Förderung der europäischen Raumfahrtindustrie.

Darüber hinaus arbeitet die ESA intensiv mit außereuropäischen Weltraumorganisationen im Rahmen internationaler Kooperationen zusammen.

- Das BMWi engagiert sich bei der Ausgestaltung und Planung der Raumfahrtaktivitäten auf europäischer Ebene und vertritt im Zuständigkeitsbereich die deutschen Interessen in Gremien der Europäischen Kommission.

Das DLR verantwortet mit seinem Geschäftsbereich DLR-Raumfahrtmanagement auf Basis der Aufträge der mit Raumfahrt befassten Ressorts – unter Federführung des BMWi – die von der Bundesregierung zu verabschiedende integrierte deutsche Raumfahrtplanung sowie die Realisierung der deutschen Raumfahrtprogramme und -aktivitäten. 2017 startete unter dem Motto „Mobilität und Raumfahrt – Chancen für die Zukunft“ die branchenübergreifende Initiative Raumfahrt bewegt! Initiator war das BMWi (siehe auch Infobox Raumfahrt bewegt!). Dabei geht es um den engen Austausch zwischen Raumfahrt, Mobilität und Logistik. Die Raumfahrt kann durch Technologieentwicklung u. a. in Navigation, Erdbeobachtung und Telekommunikation wichtige Impulse geben.

Bei anwendungsbezogenen Weltraumprojekten sind das BMVI und das BMVg federführend beteiligt. Das BMVI ist zuständig für das europäische Satellitennavigationssystem Galileo, das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus und leistet einen wesentlichen Beitrag zu EUMETSAT, der Europäischen Organisation zur Nutzung von meteorologischen Satelliten. Die Raumfahrtaktivitäten des BMVI zielen u. a. auf die Verbesserung des Umwelt-, Arten-, Klima und Katastrophenschutzes und die Förderung des nachhaltigen Ressourcenmanagements sowie genauere Wettervorhersagen. Die Ergebnisse unterstützen andere Bundesministerien bei der Aufgabenwahrnehmung, beispielsweise die Geschäftsbereiche des BMU, des BMEL und des BMI. Entwicklungen werden mit diesen Geschäftsbereichen abgestimmt.

Mit Galileo verschafft sich Europa unabhängigen Zugang zur Schlüsseltechnologie Satellitennavigation, die Grundlage für Innovationen in den Bereichen digitale Wirtschaft, intelligente Mobilität und Infrastruktur sowie moderne Landwirtschaft ist. Seit Ende 2016 steht Galileo mit ersten Diensten Nutzern weltweit zur Verfügung. Mit dem PRS (Public Regulated Service) bietet Galileo erstmals ein besonders geschütztes, verschlüsseltes Navigationssignal für die zivile Nutzung.<sup>3</sup>

### 3. Forschungsausgaben<sup>4</sup>

#### Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten<sup>1, 2</sup>

| Förderbereich<br>Förderschwerpunkt              | Mio. Euro |              |           |              |           |              |           |              |
|---|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
|   | IST       |              |           |              | SOLL      |              |           |              |
|   | 2015      |              | 2016      |              | 2017      |              | 2018      |              |
|   | insgesamt | darunter FuE |
| Luft- und Raumfahrt                             | 1531,0    | 1528,3       | 1618,5    | 16114,9      | 1653,5    | 1651,2       | 1802,8    | 1800,4       |
| Luftfahrt                                       | 263,5     | 263,0        | 271,7     | 271,3        | 301,3     | 300,9        | 304,7     | 304,3        |
| Nationale Weltraumforschung und Weltraumtechnik | 527,4     | 526,6        | 547,1     | 546,3        | 587,6     | 586,9        | 641,7     | 641,0        |
| Europäische Weltraumforschung<br>ESA            | 740,1     | 738,7        | 799,7     | 798,3        | 764,6     | 763,4        | 856,4     | 855,1        |

- 1) Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.
- 2) Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert. 2016 einschließlich Zukunftsinvestitionen.
- 3) Soll 2017: Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.
- 4) Soll 2018: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 28.06.2017.<sup>5</sup>

3 Ebenda: 190-192.

4 BMBF (2018). Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Datenband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018. [https://www.bmbf.de/pub/Bifi\\_2018\\_Datenband.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Bifi_2018_Datenband.pdf)

5 Auszug. Vergleiche ebenda: 60.

## Ausgaben des BMBF für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten<sup>1</sup>

| Förderbereich<br>Förderschwerpunkt              | Mio. Euro |              |           |              |           |              |           |              |
|---|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
|   | IST       |              |           |              | SOLL      |              |           |              |
|   | 2015      |              | 2016      |              | 2017      |              | 2018      |              |
|   | insgesamt | darunter FuE |
| Luft- und Raumfahrt                             | 84,8      | 84,8         | 88,0      | 88,0         | 82,3      | 82,3         | 96,0      | 96,0         |
| Nationale Weltraumforschung und Weltraumtechnik | 84,8      | 84,8         | 88,0      | 88,0         | 82,3      | 82,3         | 96,0      | 96,0         |

- 1) Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.
- 2) Soll 2017 und 2018: Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.
- 3) Soll 2018: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 28.06.2017.<sup>6</sup>

## Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung im Rahmen der Projektförderung und Ressortforschung nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten<sup>1, 2</sup>

| Förderbereich<br>Förderschwerpunkt              | Mio. Euro |              |           |              |           |              |           |              |
|---|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
|   | IST       |              |           |              | SOLL      |              |           |              |
|   | 2015      |              | 2016      |              | 2017      |              | 2018      |              |
|   | insgesamt | darunter FuE |
| Luft- und Raumfahrt                             | 429,2     | 429,2        | 443,1     | 443,1        | 466,7     | 466,7        | 493,2     | 493,2        |
| Luftfahrt                                       | 137,6     | 137,6        | 145,4     | 145,4        | 152,8     | 152,8        | 151,8     | 151,8        |
| Nationale Weltraumforschung und Weltraumtechnik | 278,9     | 278,9        | 292,2     | 292,2        | 307,6     | 307,6        | 340,7     | 340,7        |
| Europäische Weltraumforschung<br>ESA            | 12,7      | 12,7         | 5,5       | 5,5          | 6,3       | 6,3          | 0,7       | 0,7          |

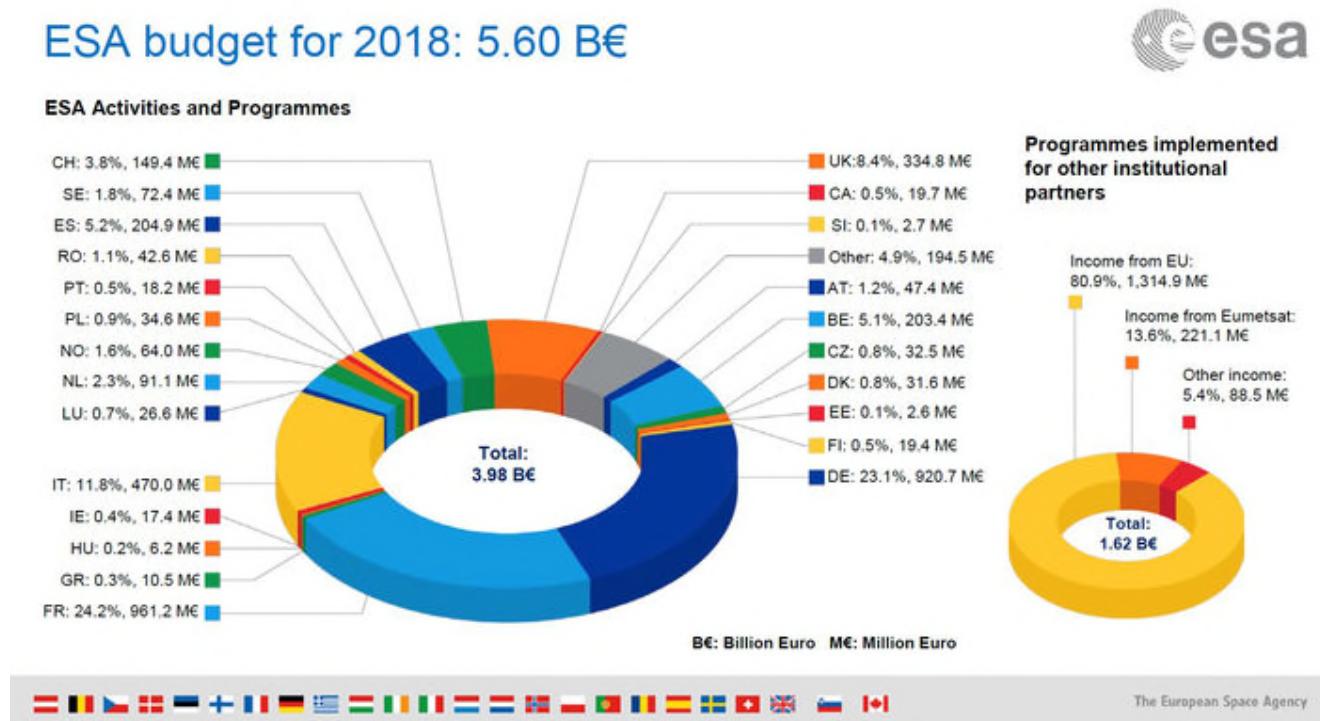
- 1) Ressortforschung ohne Ressortforschungseinrichtungen. Projektförderung einschließlich Hochschulpakt und Exzellenzinitiative. Entsprechend der endgültigen Leistungsplansystematik des Bundes 2009. Ausgaben der außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind auf einzelne Förderbereiche und Förderschwerpunkte verteilt. Aufgrund von Rundungen können Differenzen in der Addition entstehen.
- 2) Einschließlich Energie- und Klimafonds. Die Forschungsförderung auf dem Gebiet der Elektromobilität wird aus dem Energie- und Klimafonds finanziert. 2016 einschließlich Zukunftsinvestitionen.
- 3) Soll 2017: Aufteilung auf Förderbereiche und Förderschwerpunkte teilweise geschätzt bzw. extrapoliert.
- 4) Soll 2018: Gesetzesentwurf der Bundesregierung vom 28.06.2017.<sup>7</sup>

6 Auszug. Vergleiche ebenda: 64.

7 Auszug. Vergleiche ebenda: 67.

#### 4. Europäische Weltraumforschung (ESA)

Der ESA-Etat für das Jahr 2018 sieht insgesamt 5,6 Milliarden Euro vor. Die geplante Verteilung der Beiträge der einzelnen Mitgliedstaaten ist aus der nachfolgenden Graphik zu ersehen.<sup>8</sup>



Bei einem Wegfall der Beiträge aus dem Vereinigten Königreich (UK) in Höhe von 334,8 Millionen Euro (8,4%) ergäben sich für die übrigen Mitgliedstaaten bei einer gleichbleibenden Gesamthöhe des Etats entsprechende Mehrbelastungen.

Der Anteil Deutschlands beträgt 920,7 Mrd. Euro oder 23,1 Prozent. Bei einer entsprechenden Kompensation des Wegfalls von Großbritannien durch eine Erhöhung des deutschen Beitrags um 8,4 Prozent wäre eine Steigerung des Beitrags um mindestens 77,3 Millionen auf rund 998 Millionen Euro zu erwarten.<sup>9</sup>

8      ESA (2018). ESA budget for 2018: 5.60 B€. [https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2018/01/ESA\\_budget\\_2018](https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2018/01/ESA_budget_2018)

9      Durch den Wegfall Großbritanniens als Beitragszahler würde trotz einer Erhöhung um 8,4 Prozent für alle beitragszahlenden Staaten eine Lücke von rund 28 Mio. Euro entstehen. Dies würde eine Veränderung des bisherigen Verteilungsschlüssels erfordern.

## 5. Gesamtwirtschaftliche Implikationen der Luftfahrtforschung

Die Ausgaben für die Luftfahrt- und Raumfahrtforschung können auch zum wirtschaftlichen Wachstum beitragen. In der Studie „Volkswirtschaftliche Aspekte des Luftfahrtforschungsprogramms des BMWi“, die von Anja Rossen, Friso Schlitte, Sven Schulze, André Wolf im Auftrag des DRL im Jahr 2015 veröffentlicht wurde, weisen die Autoren auf die positiven wirtschaftlichen Auswirkungen am Beispiel der Luftfahrtforschungsprogramme des BMWi hin und erklären:

„Die Luftfahrtindustrie in Deutschland wie auch europaweit zeigte sich in den letzten Jahren als äußerst dynamischer Sektor. Sowohl Umsätze als auch Beschäftigung sind bei den deutschen Luftfahrzeugbauern über den jüngsten Fünf-Jahreszeitraum deutlich stärker gewachsen als im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Damit einher gingen große Anstrengungen im Forschungsbereich: Die internen Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Luft- und Raumfahrzeugbaus in Deutschland waren in Relation zur Beschäftigtenzahl in 2013 etwa doppelt so hoch wie im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes. (...) Zugleich sind Innovationen in diesem Sektor angesichts der hohen Kapitalintensität der Forschung und der langen Entwicklungsphasen nicht allein aus privater Hand finanzierbar. Technologische Verbesserungen im Luftfahrtbereich bedürfen der öffentlichen Forschungsförderung.“

Diese Evaluationsstudie macht deutlich, dass aus den so verwendeten öffentlichen Forschungsgeldern ein bedeutender volkswirtschaftlicher Nutzen erwächst. Im Rahmen einer Input-Output-Analyse wurde gezeigt, dass jeder investierte Euro nicht nur zusätzlichen Umsatz und Beschäftigung in der Luftfahrtindustrie selbst schafft, sondern über Vorleistungsbeziehungen und Konsumenteffekte auch in anderen Branchen. Nach unseren Berechnungen führen die Luftfahrtforschungsprogramme LuFo IV-4 und LuFo V-1 branchenübergreifend zu einem Anstieg der Bruttowertschöpfung um etwa 1,16 Mrd. EUR sowie zu einem Beschäftigungseffekt von 17.300 zusätzlichen sozialversicherungspflichtigen Arbeitsplätzen in Deutschland. Auf jeden investierten Euro aus öffentlichen Mitteln kommen so etwa 4,2 Euro an zusätzlicher Wertschöpfung.

Es ist wichtig zu betonen, dass diese Ergebnisse nur ein unvollständiges Bild des tatsächlichen volkswirtschaftlichen Nutzens der Forschungsförderung zeichnen können: Sie beziehen sich allein auf unmittelbar wirksam werdende Nachfrageeffekte. Der langfristige Nutzen, der sich zukünftig aus dem im Lauf der Forschung generierten Wissens für den Wissenschaftsbereich und die weitere Produktentwicklung ergibt, ist hier mangels Quantifizierbarkeit noch gar nicht berücksichtigt. Die ökonomische Wachstumsliteratur hat gezeigt, dass aus diesen sogenannten Wissens-Spillovers ein bedeutender und nachhaltiger volkswirtschaftlicher Wachstumseffekt resultieren kann. Angesichts der technologischen Komplexität des Luftfahrtbereichs ist hier mit besonders großen Spillover-Effekten zu rechnen. In diesem Sinne sind für eine Beurteilung der gesellschaftlichen Wohlfahrtswirkung öffentlich geförderter Luftfahrtforschungsprogramme die in dieser Studie vorgelegten Zahlen als Untergrenze zu interpretieren.“<sup>10</sup>

\*\*\*

10 Rossen, Anja; Schlitte, Friso; Schulze, Sven; Wolf, André (2015). Volkswirtschaftliche Aspekte des Luftfahrtforschungsprogramms des BMWi. Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut Consult GmbH. Hamburg, 24.11.2015, S. 25. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/V/volkswirtschaftliche-aspekte-des-luftfahrtforschungsprogramms-des-bmwi.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/V/volkswirtschaftliche-aspekte-des-luftfahrtforschungsprogramms-des-bmwi.pdf?__blob=publicationFile&v=10)

## 6. Anlage 1

### Theoretische Erhöhung der ESA-Mitgliedsbeiträge um 8,4 Prozent nach Ausfall des britischen Beitrags

| Staat  | Anteil in Prozent | Beitrag in Mio. Euro | Erhöhung in Mio. Euro |
|--------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| CH     | 3,6               | 149,4                | 12,5                  |
| SE     | 1,8               | 72,4                 | 6,1                   |
| ES     | 5,2               | 204,9                | 17,2                  |
| RO     | 1,1               | 42,6                 | 3,6                   |
| PT     | 0,8               | 18,2                 | 1,5                   |
| PL     | 0,9               | 34,6                 | 2,9                   |
| NO     | 1,6               | 64,0                 | 5,4                   |
| NL     | 2,3               | 91,1                 | 7,7                   |
| LU     | 0,7               | 26,6                 | 2,2                   |
| IT     | 11,8              | 470,0                | 39,5                  |
| IE     | 0,4               | 17,4                 | 1,5                   |
| HU     | 0,2               | 6,2                  | 0,5                   |
| GR     | 0,3               | 10,5                 | 0,9                   |
| FR     | 24,2              | 961,2                | 80,7                  |
| UK     | 8,4               | 334,8                | 28,1                  |
| CA     | 0,5               | 19,7                 | 1,7                   |
| SI     | 0,1               | 2,7                  | 0,2                   |
| Other  | 4,9               | 194,5                | 16,3                  |
| AT     | 1,2               | 47,4                 | 4,0                   |
| BE     | 5,1               | 203,4                | 17,1                  |
| CZ     | 0,6               | 32,5                 | 2,7                   |
| DK     | 0,8               | 31,6                 | 2,7                   |
| EE     | 0,1               | 2,6                  | 0,2                   |
| FI     | 0,5               | 19,4                 | 1,6                   |
| DE     | 23,1              | 920,7                | 77,3                  |
| Summe* | 100,2             | 3978,4               | 334,2                 |

\* Rundungsfehler