Die
Bundesregierung

Die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Gestaltung und Produktion
PRpetuum GmbH, München

Stand
März 2014

Druck
Bonifatius GmbH, Paderborn

Bildnachweis
Rolls-Royce (Titel, S. 20), Bundesregierung/Bergmann (S. 4), AIRBUS S.A.S. (S. 5), Airbus Helicopters (S. 9), MTU Aero Engines AG/Pratt & Whitney (S. 10, S. 16), Bauhaus Luftfahrt e. V. (S. 14), Diehl Aerosystems (S. 15), DFS Deutsche Flugsicherung GmbH (S. 18), ZF Friedrichshafen AG (S. 25), DLR (S. 29), Airbus Defence and Space und Deutsche Flugsicherung (S. 30), MTU Aero Engines (S. 31, S. 33)

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.

Zertifikat seit 2002
audit berufundfamilie

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

FSC
www.fsc.org
MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C011558

Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Zentraler Bestellservice:
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Die
Bundesregierung

Die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung

Inhalt

Grußwort 4

I. Die Luftfahrt – Zukunftsbranche mit besonderen Bedingungen 5

I.1 Zukunftsbranche Luftfahrt 5

I.2 Die strategische Bedeutung der Luftfahrtindustrie 7

I.3 Wettbewerbs- und Marktbedingungen der Luftfahrtindustrie 8

I.4 Forschung, Technologieentwicklung und Innovation – Schlüssel zum Erfolg 9

II. Leitsatz und Rahmen der Luftfahrtpolitik der Bundesregierung 11

III. Luftfahrt in Deutschland – Stärken, Chancen und Herausforderungen 13

III.1 Zivile Luftfahrtindustrie 13
III.1.1 Systemführer oder OEMs 13
III.1.2 Zulieferindustrie 14
III.1.3 Triebwerksindustrie 16
III.1.4 Instandhaltungsdienstleister 16
III.1.5 Allgemeine Luftfahrt 17

III.2 Forschungsumfeld der zivilen Luftfahrtindustrie 17

III.3 Luftverkehrswirtschaft 18

III.4 Militärische Luftfahrt 19

IV. Vom Leitsatz zur Wirklichkeit – Handlungsfelder und Maßnahmen 20

IV.1 Weltweite Vorreiterrolle für ein leistungsfähiges, sicheres und umweltverträgliches Luftverkehrssystem 21
IV.1.1 Investitionen in Forschung und Entwicklung 21
IV.1.2 Verwertung der Forschungsergebnisse verbessern 22
IV.1.3 Hochqualifizierten Nachwuchs für Forschung, Entwicklung und Produktion sichern und fördern 23

IV.2 Gesamtsystemfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie 23
IV.2.1 Gesamtsystemfähigkeit bei Verkehrsflugzeugen im europäischen Kontext 24
IV.2.2 Gesamtsystemfähigkeit bei Hubschraubern und Triebwerken 24
IV.2.3 Gesamtsystem-Bewertungsfähigkeit bei Zulieferern und in der MRO-Industrie 26
IV.2.4 Erhalt der Gesamtsystembetrachtung in Ausbildung und Forschung 26
IV.2.5 Nachhaltige Sicherung der militärischen Luftfahrt 26

IV.3 Stärkung der deutschen Kernkompetenzen ... 26

IV. 4 Internationale Angebots- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Zulieferindustrie ... 27
IV.4.1 Aufbau von international erfolgreichen Zulieferverbänden ... 28
IV.4.2 Stärkere Beteiligung der deutschen Zulieferer bei Luftfahrzeugprogrammen außereuropäischer OEMs ... 28

IV.5 International faire und vergleichbare Wettbewerbsbedingungen für die Luftfahrtindustrie ... 28
IV.5.1 Internationales Abkommen über Förderbedingungen für Verkehrsflugzeuge ... 29
IV.5.2 Handel mit Flugzeugen und Triebwerken fördern ... 29
IV.5.3 Funktionierende Rohstoffmärkte fördern ... 29

V. Spezifische Instrumente zur Umsetzung der Luftfahrtstrategie ... 30

Forschung ... 30
Förderung von Grundlagenforschung ... 30
Das Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung ... 31
Luftfahrtforschung im Rahmen sektorübergreifender Innovations- und Technologieprogramme ... 32
Forschungsbeirat für das DLR ... 32
Technologieroadmap zur inhaltlichen Ausrichtung der Luftfahrtforschung ... 32

Marktzugang ... 33
Darlehen für die Finanzierung von Entwicklungskosten für internationale Programme ... 33
Privatwirtschaftlicher Eigenkapitalfonds ... 33

Evaluierung ... 33

VI. Glossar/Abkürzungsverzeichnis ... 34

Grußwort

Beschäftigung, Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit: Das sichern die zivile Luftfahrtindustrie und ein leistungsfähiges Luftverkehrssystem dem Industrieland Deutschland. Die forschungsintensive und innovationsstarke Luftfahrtindustrie verbindet Hochtechnologien wie Elektronik, Robotik, Mess-, Steuer-, Werkstoff- und Regeltechnik miteinander. Sie erfordert Innovationen von der gesamten deutschen Wirtschaft. In unserem Land hängen direkt und indirekt rund 850.000 Arbeitsplätze vom Luftverkehr ab. Der weltweite Luftfahrtmarkt ist ein großes Wachstumssegment. Für die nächsten 20 Jahre wird eine Verdopplung des weltweiten Luftverkehrs erwartet.

Mit ihrer Luftfahrtstrategie will die Bundesregierung Deutschland zu einem weltweiten technologischen Vorreiter für ein umweltfreundliches, sicheres, leistungsfähiges, wettbewerbsfähiges und nicht zuletzt passagierfreundliches Luftverkehrssystem machen. Die wirtschaftliche und technologische Stärke des europäischen Systemführers Airbus Group ist dabei ebenso wichtig wie die Innovationskraft und die globale Wettbewerbsfähigkeit der vielfältigen Zulieferindustrie am Standort Deutschland.

Kernelemente der Luftfahrtstrategie sind die Förderung von Grundlagenforschung durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die finanzielle Forschungsförderung durch das nationale Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) und durch EU-Forschungsprogramme im Rahmen von Horizont 2020 sowie das Darlehensprogramm für die Finanzierung von Entwicklungskosten der Industrie. Mit diesen langfristig angelegten Instrumenten geben wir der Branche Planungssicherheit. Zugleich setzen wir Anreize für privatwirtschaftliche Investitionen in Innovation und Wertschöpfungstiefe der Luftfahrtindustrie in Deutschland.

Es ist mir ein großes Anliegen, dass die Luftfahrtindustrie an ihren ehrgeizigen Zielen für Forschung und Entwicklung festhält, um ihre Technologieführerschaft weiter auszubauen. Deutschland wird auch in Zukunft gezielt auf das erfolgreiche Zusammenspiel von Systemführer, Zulieferer und Wissenschaft setzen. Ich werde mich in den kommenden Jahren dafür einsetzen, dass der Industriestandort Deutschland damit am Wachstum des weltweiten Luftfahrtmarktes partizipieren kann.

Ihr

Sigmar Gabriel
Bundesminister für Wirtschaft und Energie

I. Die Luftfahrt – Zukunftsbranche mit besonderen Bedingungen

I.1 Zukunftsbranche Luftfahrt

Die Luftfahrtbranche spielt für das Industrieland Deutschland technologisch und ökonomisch eine besondere strategische Rolle. Die Bundesregierung trägt dieser besonderen Bedeutung auch mit dem im Dezember 2012 erfolgten Erwerb von Unternehmensanteilen der EADS N.V. (seit 01.01.2014: Airbus Group N. V.) Rechnung. Die damit erreichte Stärkung der deutsch-französischen Balance ist für die Zukunft der gesamten Branche in Deutschland von großer Tragweite.

Mobilität gehört zu den menschlichen Grundbedürfnissen und ist ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor. Der Transport von Personen und Gütern mit Luftfahrzeugen besitzt hierbei einen hohen Stellenwert. Kein anderer Verkehrsträger ist in der Lage, große Entfernungen in ähnlicher Geschwindigkeit zu überwinden. Dies ist sowohl für Geschäftsreisen und den nationalen und internationalen Tourismus als auch für zeitkritische Gütertransporte über mittlere und weite Strecken von großer Bedeutung.

Ein effektives Luftverkehrssystem gehört zu den entscheidenden Voraussetzungen für die weltweite Arbeitsteilung in ihrer heutigen Form, die es erlaubt, die global vorhandenen Ressourcen möglichst effizient einzusetzen. Deutschland als weltweit stark vernetzte und hoch integrierte Volkswirtschaft profitiert in besonderem Maße davon. Studien zeigen, dass die Anbindung an den internationalen Luftverkehr einer der wichtigsten Standortfaktoren für international tätige Unternehmen ist.[1] Das weit überdurchschnittliche Volumen an ausländischen Direktinvestitionen in der Umgebung von gut vernetzten internationalen Flughäfen ist ein Indikator dafür.

Die Bedeutung des Luftverkehrs wird in der Zukunft noch weiter zunehmen: Mit dem starken wirtschaftlichen Wachstum der Schwellenländer steigt deren Nachfrage nach Reisen und Gütertransporten mit Flugzeugen und Hubschraubern. Damit wird sich auch die Nachfrage nach Luftfahrzeugen erhöhen. Flugzeug- und Triebwerkshersteller erwarten für die kommenden 20 Jahre ein stetig ansteigendes Marktvolumen.

Die jüngste Weltmarktprognose von Airbus geht für den Zeitraum 2012–2031 von einem Bedarf von mehr als 28.000 neuen großen Verkehrsflugzeugen aus. Für die globale Gesamtflotte bedeutet dies einen Anstieg um fast 110 % von heute 15.560 auf 32.550 Flugzeuge. Diesem Anstieg liegt die Erwartung eines durchschnittlichen globalen Wachstums des Luftverkehrs, gemessen in Passagierkilometern (RPK), von jährlich rund 4,7 % zugrunde.

Für den Bereich der Kurz- und Mittelstrecken-Flugzeuge vergleicht Tabelle 1 (siehe Seite 6) die Wachstumsprognosen von verschiedenen Flugzeug- und Triebwerksherstellern, die allesamt ähnliche Erwartungen äußern.

Ein Wachstum des Luftverkehrs in der dargestellten Größenordnung ist zunächst die Folge eines gesteigerten Mobili-

1 Siehe dazu u. a. Harsche, M. u. a. (2008): „Katalytische volks- und regionalwirtschaftliche Effekte des Luftverkehrs in Deutschland“

Tabelle 1: Erwartungen verschiedener Hersteller an die Nachfrageentwicklung im Single-Aisle-Bereich

	Airbus	Boeing	Rolls-Royce
Zeitraum	2012–2031	2012–2031	2009–2028
Wachstum BIP	3,4 %	3,2 %	4,0 %
Wachstum RPK	*4,7 %*	*5,0 %*	*5,0 %*
Nachfrage Single-Aisle-Bereich	*19.520*	*23.240*	*15.733*
Davon Ersatz	*7.681*	*9.050*	*6.994*
Stilllegungen in Prozent	*63,2 %*	*75,2 %*	*65,3 %*
Flotte aktuell	*12.160*	*12.030*	*10.711*
Flotte in 20 Jahren	*24.000*	*26.220*	*19.450*
Jährliches Wachstum Single-Aisle-Flotte	*3,5 %*	*k.A.*	*3,03 %*

tätsbedarfs. In Deutschland spiegelt dies auch den Anspruch wider, dass Fliegen kein Luxusgut darstellt und der Luftverkehr auch in Zukunft für einen breiten Nutzerkreis verfügbar und bezahlbar bleibt. Für die Hersteller von Luftfahrzeugen und ihre Zulieferkette bergen die Wachstumsszenarien ein äußerst positives Entwicklungspotenzial.

Allerdings muss sich der Luftverkehr angesichts der hohen Wachstumsraten verstärkt mit seinen Auswirkungen auf die Umwelt auseinandersetzen. Für die Zukunftsfähigkeit des Luftverkehrssystems ist es von wegweisender Bedeutung, negative Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt entscheidend zu verringern.

In dicht besiedelten Regionen ist es zunehmend schwierig, die Anrainer von zusätzlichen Infrastrukturmaßnahmen zu überzeugen. Die Proteste der unmittelbar betroffenen Bürger im Umfeld von Flughafenerweiterungen und -neubauten zeigen dies deutlich. Im Zentrum der Kritik stehen Lärm- und Schadstoffbelastungen durch die Flugzeuge; ein weiteres Thema sind Umweltfolgen durch den Zubringerverkehr zum Flughafen. Dem steht gegenüber, dass ein stetig steigendes Verkehrsaufkommen nur dann bewältigt werden kann, wenn die notwendige Infrastruktur entsprechend ausgebaut wird.

Zur Lösung dieser Konflikte können innovative Technologien beitragen. Beispiele sind neue Luftfahrzeug- und Antriebskonzepte sowie neue An- und Abflugverfahren zur Reduzierung des Lärms, aber auch emissionsarme Verfahren für die Bewegung von Flugzeugen auf dem Flughafengelände. Zur Verminderung von Fluglärmbelastungen an Flughäfen mit Lärmproblemen kann zudem die konsequente Anwendung der weiteren von der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) in ihrem „Balanced Approach“ aufgeführten Maßnahmen führen. Dazu gehören neben leiseren Luftfahrzeugen („Reduzierung des Fluglärms an der Quelle“) eine optimale Flächennutzungsplanung und -verwaltung im Flughafenumland, lärmmindernde Betriebsverfahren sowie operationelle Betriebsbeschränkungen.

Neben den Problemen im Flughafenumfeld stellen die Auswirkungen des Luftverkehrs auf die globalen Umwelt- und Klimabedingungen ein weiteres Problemfeld dar: Der globale Luftverkehr trägt zum Klimawandel durch Emissionen von Kohlendioxid (CO_2), Stickoxiden (NOx), Ruß und Wasserdampf bei. Rund 2,5 % aller anthropogenen CO_2-Emissionen werden derzeit (Zahlenbasis 2005) durch den globalen Luftverkehr emittiert.

Auch hier fällt ein wesentlicher Beitrag zur Reduzierung von Emissionen auf technische Veränderungen an den Luftfahrzeugen. Die strategische Forschungs- und Innovationsagenda („SRIA“) des europäischen Luftfahrtforschungsbeirats ACARE zur Umsetzung der *Flightpath 2050*[2] geht davon aus, dass der überwiegende Teil der dort genannten CO_2- bzw. NO_x-Ziele (Einsparung um 75 % bzw. 90 % in einem Flugzeug des Jahres 2050 gegenüber der in 2000 am Markt befindlichen Technologie) durch Veränderungen an Zelle und Triebwerk geleistet werden muss. Etwa ein Viertel der Emissionsminderungen hingegen können demnach ein verbessertes Luftverkehrsmanagement und verbesserte Betriebsverfahren der Airlines und Flughäfen beitragen. Um die Verbesserungen durch ein modernes Air Traffic Management möglichst zügig umzusetzen, setzt sich die Bundesregierung für die Umsetzung des „Single European Sky“ ein. Dabei ist es allerdings wichtig, dass die EU-Mitgliedstaaten die erforderliche Infrastruktur bereitstellen.

Die Reduzierung von Lärm kann laut ähnlichen Angaben in früheren Forschungsagenden zu einem Fünftel (Flugzeuge) bzw. zu zwei Fünfteln (Hubschrauber) durch verbessertes Luftverkehrsmanagement (optimierte An- und Abflugver-

2 Flightpath 2050 ist eine europaweite Luftfahrtstrategie, die im Jahr 2011 von der so genannten „High Level Group“ um den Airbus-CEO Dr. Thomas Enders auf Initiative der EU-Kommissare Kallas und Geoghegan-Quinn herausgegeben wurde.

fahren etc.) erreicht werden; den überwiegenden Teil zur Erfüllung der Lärmminderungsziele von ACARE müssen auch hier Veränderungen am Luftfahrzeug leisten.

Die starke prognostizierte Zunahme des Flugverkehrs kann im internationalen Kontext bei gleichbleibender Technologieentwicklung dazu führen, dass der Anteil der flugverkehrsbedingten Emissionen zunimmt.

Damit die Effekte des Luftverkehrs auf die lokale und globale Umwelt nicht den oben beschriebenen Wachstumsszenarien entgegenwirken, muss es mittelfristig gelingen, die Schadstoffemissionen vom Wachstum des Luftverkehrs zu entkoppeln. Dafür sind die ACARE-Technologieziele gegebenenfalls nicht ausreichend. Zur Unterstützung der Technologieziele ist die Einführung international verbindlicher CO_2-Grenzwerte sinnvoll, damit auf absehbare Zeit hocheffiziente Flugzeuge für die Flottenerneuerung zur Verfügung stehen. Die ICAO hat sich das Ziel gesetzt, dass der Flugverkehr ab 2020 kohlendioxidneutral wächst und die CO_2-Emissionen bis 2050, bezogen auf 2005, um die Hälfte sinken. Dafür sind neben technologischen Lösungen weiter gehende Maßnahmen erforderlich, die neben marktwirtschaftlichen Klimaschutzinstrumenten auch die Prüfung des Einsatzes alternativer Kraftstoffe und einer entsprechend der Klimawirkung optimierten Luftverkehrsführung umfassen.

I.2 Die strategische Bedeutung der Luftfahrtindustrie

Eine Teilhabe am weltweiten Wachstum des Luftverkehrs und gleichzeitig die Schaffung eines umweltverträglicheren Luftverkehrssystems kann nur mit einer leistungsfähigen und innovativen Luftfahrtindustrie in enger Zusammenarbeit mit den anderen maßgeblichen Akteuren erreicht werden. Sie benötigt dazu eine Forschungs- und Technologieentwicklungs-Strategie, in der die Prioritäten im Hinblick auf Lärmreduzierungen, Luftschadstoff- und Klimagasemissionen, aber auch Sicherheit, Ressourceneffizienz und Kosteneffizienz richtig gesetzt werden. So kann sie den geschilderten Herausforderungen mit zukunftsweisenden technischen Lösungen begegnen. Wenn dies gelingt, kann die Luftfahrtindustrie nicht nur einen entscheidenden Beitrag zu einem umweltverträglichen Luftverkehr leisten, sondern auch erfolgreich an dessen Wachstum partizipieren.

Für die deutsche Luftfahrtindustrie bietet sich daraus die Chance, den überdurchschnittlichen Wachstumspfad der vergangenen 10 Jahre fortzusetzen: Während das Bruttoinlandsprodukt (BIP) in dieser Zeit um durchschnittlich 2,5 % p.a. gewachsen ist, belief sich das Umsatzwachstum der Luftfahrtindustrie im gleichen Zeitraum auf 5,4 % p.a. und war damit mehr als doppelt so hoch. Auch die Anzahl der in der Luftfahrtindustrie tätigen Arbeitskräfte entwickelte sich in diesem Zeitraum mit einer durchschnittlichen Steigerungsrate von 3,1 % p.a. sehr dynamisch im Vergleich zur Zahl der Erwerbstätigen insgesamt (0,6 % Steigerung p.a.).[3]

Neben ihrer Bedeutung für ein zukunftsfähiges Luftverkehrssystem und ihrer dynamischen Entwicklungsperspektive besitzt die Luftfahrtindustrie für den gesamten Industrie- und Technologiestandort Deutschland einen hohen Stellenwert als Spitzen- und Schlüsseltechnologie.

Die Technologie heutiger Luftfahrzeuge zeichnet sich durch eine hohe Komplexität und einen hohen Entwicklungsstand aus. Sie ist mit sehr langen Forschungs-, Entwicklungs- und Produktzyklen sowie hohen Grenzkosten der technischen Innovation verbunden. Dies führt dazu, dass die Luftfahrtindustrie eine sehr forschungsintensive Branche ist: rund 12 % des Umsatzes werden in Deutschland in FuE-Tätigkeiten investiert.[4] Damit ist die Luftfahrtindustrie bzw. der Luftfahrzeug- und Triebwerksbau gemäß den üblichen Klassifizierungen eine Spitzentechnologie.[5]

Die Ergebnisse und Innovationen aus Forschungs- und Technologieprojekten im Luftfahrtbereich fließen jedoch nicht nur in neue Flugzeuge und Hubschrauber, sondern erzielen einen hohen technologischen Spill-Over in andere Branchen und wissenschaftlich-technische Fachgebiete wie Automobilbau, Maschinen- und Anlagenbau, Energietechnik, Elektronik, Robotik, Werkstofftechnik sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Gerade für die gesamte Mobilitätswirtschaft wichtige Themen, wie Leichtbau, neue Werkstoffe, Simulation, Kommunikation, Steuerung und Regelung, Aerodynamik oder neue Antriebstechniken, werden von der Luftfahrtbranche entscheidend weiterentwickelt und geprägt. Mit ihren besonders hohen Anforderungen an Sicherheit, Haltbarkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Energieeffizienz, Größe und Leistungsgewicht ist die Luftfahrt ein bedeutender Technologie- und Innovationstreiber für die gesamte Volkswirtschaft und besitzt damit auch die Eigenschaften einer Schlüssel- oder Basistechnologie.

Ein bedeutendes aktuelles Beispiel für technologische Spill-Overs ist die Weiterentwicklung der Leichtbauweise mit Faserverbundmaterialien wie kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK) für Flugzeugstrukturen. Sie wurde mit hohem Aufwand für die Flugzeuge der neuesten Generation entwickelt, um deren Anforderungen an Gewichtseinsparung

3 Statistiken: Destatis und Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI)

4 Statistik: Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI)

5 Siehe dazu Gerke, B. u.a. (2010): „Listen wissens- und technologieintensiver Wirtschaftszweige“, Hrsg: Expertenkommission Forschung und Innovation

und Zuverlässigkeit zu erfüllen. Diese Technologien werden nun auch in der Automobilindustrie eingesetzt. Besonders bei der Entwicklung von Fahrzeugen mit Elektroantrieb ist diese dringend auf neue, leichtere Materialien angewiesen, die signifikante Gewichtseinsparungen ermöglichen.

Während bemannte Luftfahrzeuge für den Lufttransport auch weiterhin die wichtigste Rolle spielen werden, kommt unbemannten Luftfahrzeugen vorerst eine Nischenbedeutung für den kommerziellen Markt zu. Für einen größeren kommerziellen Erfolg dieser Luftfahrzeuge müssen zunächst internationale Regelungen für die Nutzung von unbemannten Luftfahrzeugen in kontrollierten Lufträumen geschaffen werden.

I.3 Wettbewerbs- und Marktbedingungen der Luftfahrtindustrie

Die hohe Forschungs- und Entwicklungsintensität und die strategische Rolle der Luftfahrtindustrie für die Gesamtwirtschaft gehen mit besonderen Wettbewerbs-und Marktbedingungen einher.

Dies zeigt auch die Entwicklungsgeschichte der modernen Luftfahrtindustrie: Die Alleinstellung amerikanischer Anbieter auf dem Markt für große Verkehrsflugzeuge konnte nur durch die Entscheidung der europäischen Staaten Deutschland, Frankreich, Spanien und Großbritannien zur Gründung und Förderung von Airbus durchbrochen werden. Eine ähnliche Entwicklung ist auch im Bereich des zivilen Hubschrauberbaus erfolgt.

Grundsätzlich bestehen in der Luftfahrtindustrie sehr hohe Markteintrittsbarrieren. Diese äußern sich in den hohen Entwicklungs- und Zulassungskosten für Luftfahrzeuge und ihrer Systeme, in der Komplexität der notwendigen Zulieferkette und im schwierigen Marktzugang für „neue“ Anbieter von Flugzeugen. Dieser liegt zum Teil darin begründet, dass der Betrieb eines neuen Flugzeugmusters für Fluggesellschaften mit erheblichem Aufwand verbunden ist und deshalb auf eine hohe so genannte Kommunalität zwischen den eingesetzten Flugzeugen und der Flotte geachtet wird. Beispiele von großen Airlines wie American Airlines, Southwest, aber auch Ryanair, die bislang ausschließlich Flugzeuge eines einzigen Herstellers (in diesen Fällen Boeing) einsetzen, zeigen dies deutlich.

Aber vor allem die hohen Fixkosten, die durch Technologieentwicklung, Entwicklung und Zulassung eines neuen Flugzeugmusters entstehen, machen einen Eintritt in den Markt für große Verkehrsflugzeuge sehr schwierig. Vor diesem Hintergrund konnte die Entwicklung Boeings zu einem Monopolisten nur durch die Entwicklung von Airbus zu einem ökonomisch ebenbürtigen und technologisch führenden Wettbewerber vermieden werden. Heute ist der Markt für Verkehrsflugzeuge mit einer Kapazität von mehr als 100 Sitzen durch das Duopol Boeing und Airbus geprägt. Der Wettbewerb hat sich positiv auf die Innovationsdynamik in der Luftfahrttechnologie ausgewirkt, wie die technische Entwicklung der Flugzeugmodelle seit der Zeit der früheren, marktbeherrschenden Stellung Boeings zeigt. So verbrauchen zum Beispiel heute hergestellte Modelle bis zu 70 % weniger Kerosin als vergleichbare Modelle aus den 70er-Jahren.

Airbus steht mittlerweile im Bereich der zivilen Luftfahrt mit Boeing auf Augenhöhe. Dies wurde durch eine erhebliche gemeinsame Anstrengung der vier „Airbus-Staaten“ zur Stimulation der notwendigen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ermöglicht. Wegen ihrer besonderen strategischen Bedeutung, aber auch aufgrund der spezifischen Wettbewerbsbedingungen ist die Branche auch heute noch weltweit durch einen starken staatlichen Einfluss geprägt.

Einige Länder mit einer etablierten Luftfahrtindustrie wenden erhebliche (öffentliche) Mittel auf, um die technologische Wettbewerbsfähigkeit ihrer Unternehmen und Standorte zu sichern und auszubauen. Dies beeinflusst indirekt auch die Rahmenbedingungen des deutschen Luftfahrtstandorts, der sich in einem Standortwettbewerb mit diesen Ländern befindet.

Neben den etablierten Luftfahrtnationen gewinnen nach und nach aber auch neue Wettbewerber massiv an Bedeutung. Dies geht Hand in Hand mit einer langfristigen Verschiebung der Wachstumsmärkte im Luftverkehr von Europa und Nordamerika in die rasch wachsenden Regionen Asiens und des Mittleren Ostens: Gerade diese Regionen sind in den letzten Jahren bemüht, eigene Anbieter von Verkehrsflugzeugen, Hubschraubern und Anbieter von Wartungs-, Reparatur-und Überholungsdienstleistungen („MRO-Dienstleistungen“)[6] zu etablieren. In China und Russland werden unter massivem Einsatz von Staatsgeldern eigene Regional- und Kurzstreckenflugzeuge entwickelt, die deren Luftfahrtindustrie den dauerhaften Zugang zum Weltmarkt sichern sollen. Indien und die Vereinigten Arabischen Emirate sind ebenfalls dabei, neue industrielle Forschungs- und Produktionsstrukturen im Luftfahrtsektor aufzubauen. Hinzu kommen die schon heute erfolgreichen und weiter aufstrebenden Luftfahrtindustrien in Kanada, Brasilien, Japan und Israel.

Auch in diesen Ländern werden umfangreiche staatliche Mittel für Investitionen in Infrastruktur und für F&T-Projekte bereitgestellt, die den Entwicklungsprozess entschei-

6 MRO steht für Maintenance, Repair and Overhaul.

dend vorantreiben. Das Ziel der neuen Wettbewerber ist es, den technologischen Rückstand zu den etablierten Luftfahrtnationen aufzuholen. Schon in den letzten Jahren ist dies immer besser gelungen: Der kanadische Hersteller Bombardier beispielsweise greift mit dem Modell CSeries die unteren Segmente des umsatzträchtigsten Marktes der Kurz- und Mittelstreckenflugzeuge mit einem technologisch und wirtschaftlich wettbewerbsfähigen Flugzeug für bis zu 150 Passagiere an. Nach Angaben des Herstellers liegt der Kerosinverbrauch der CSeries-Flugzeuge um 15 % niedriger als bei den aktuellen Modellen der großen Wettbewerber Airbus und Boeing (A320 bzw. B737). Wenn die europäische Luftfahrtindustrie ihre heutige Spitzenposition erfolgreich behaupten will, muss sie deshalb ihre Anstrengungen in Forschung und Technologieentwicklung (F&T) in den kommenden Jahren erheblich erhöhen.

Aus wettbewerbspolitischer Sicht ist diese Entwicklung begrüßenswert: gerade für Zulieferer eröffnen sich damit neue Absatzmärkte. Diese können mit technologisch und wirtschaftlich überzeugenden Produkten auf Geschäftsfelder vordringen, die bislang durch die jeweiligen Unternehmen aus unterschiedlichen Gründen nicht besetzt wurden. Dadurch bietet sich schließlich ein großes Potenzial für wirtschaftliche Zusammenarbeit – gerade auch mit strategisch wichtigen Schwellenländern wie China, Indien und Brasilien.

Auf der anderen Seite verschärft diese Entwicklung – die gerade nicht durch einen freien Markt, sondern durch staatliche Eingriffe getrieben ist – den Wettbewerb für die Unternehmen der deutschen Luftfahrtindustrie.

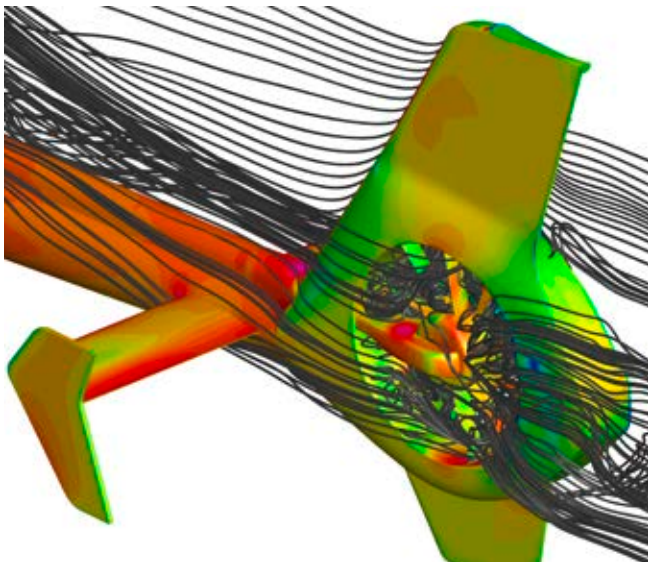
Vor diesem Hintergrund ist es ein langfristiges und grundsätzliches politisches Ziel, den staatlichen Einfluss in der Luftfahrtbranche weltweit zurückzudrängen. Dabei müssen jedoch international ausgeglichene Wettbewerbsbedingungen („level playing field“) herrschen. Hierzu sind verbindliche Regelungen nötig, die alle Länder mit global agierender Luftfahrtindustrie einbeziehen. Das trägt dazu bei, dass kein Anbieter eine marktbeherrschende Stellung einnehmen kann und die europäische und deutsche Luftfahrtindustrie ihre heutige Bedeutung nicht verliert.

Die starken staatlichen Interventionen in den eben genannten Ländern stehen diesem Ziel derzeit entgegen. Zu den staatlichen Interventionen gehört auch deren Nachfragemacht, da größere Flugzeugbestellungen teilweise in der Erwartung erfolgen, der betroffene Hersteller werde dadurch sein industrielles Engagement in dem jeweiligen Bestellerland erhöhen. Neben der Schaffung von direkten Arbeitsplätzen steht dahinter meist auch das Ziel eines Technologietransfers für den Aufbau einer eigenen Luftfahrtindustrie.

I.4 Forschung, Technologieentwicklung und Innovation – Schlüssel zum Erfolg

Eine Schlüsselbedingung für die zukünftige Stellung der deutschen Luftfahrtindustrie und für deren erfolgreiche Teilhabe am erwarteten Wachstum des Sektors ist die Erforschung und Entwicklung innovativer Technologien für Luftfahrzeuge und Triebwerke sowie deren effiziente Nutzung im gesamten Lebenszyklus. Damit kann sich die deutsche Luftfahrtindustrie zusammen mit den europäischen Partnern als Vorreiterin für ein leistungsfähiges und umweltverträgliches Luftverkehrssystem etablieren.

Durch die politische Agenda in Europa wird dies zusätzlich befördert: Wegen der hohen Bevölkerungsdichte, der Kapazitätsengpässe bei allen Verkehrsträgern und des hohen Umweltbewusstseins in der Bevölkerung werden in Europa die negativen Auswirkungen des Luftverkehrs stärker wahrgenommen als in anderen Regionen. Ehrgeizige Strategiedokumente für ein zukunftsfähiges europäisches Verkehrssystem, wie beispielsweise das Verkehrsweißbuch der Europäischen Kommission oder die bereits erwähnte Luftfahrtvision Flightpath 2050, bringen das zum Ausdruck. Um die dort formulierten Ziele für das Lufttransportsystem zu erreichen, müssen erhebliche Mittel für Investitionen in Forschung und Technologieentwicklung aufgewendet werden. Hier steht die Luftfahrtindustrie besonders in der Pflicht.



Stromlinien und Druckverläufe bei einem Airbus Helicopters EC135 Fenestron

Unvollkommene Kapitalmärkte können jedoch dazu führen, dass die Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen im Luftfahrtbereich für die Unternehmen schwierig ist. Dies ist bedingt durch hohe technische und finanzielle Entwicklungsrisiken und extrem lange Produktzyklen und gilt besonders auch für kleine und mittlere Unternehmen: Externe Geldgeber sind zum einen kaum in der Lage, diese Situation genau einzuschätzen und die

Die MTU ist weltweit einer der führenden Hersteller von Blisks. Blade Integrated Disks sind Hochtechnologie-Bauteile, bei denen Scheibe und Rotorschaufeln integral gefertigt werden.

Chancen und Risiken zu quantifizieren. Zum anderen fehlt ihre Bereitschaft, Kredite über die sehr langen Zeiträume auszureichen, bis sich die Anfangsinvestitionen amortisiert haben. Der Zugang zum privaten Kapitalmarkt ist somit, wenn überhaupt, nur zu ineffizient hohen Preisen möglich.

Dazu kommt, dass ein Teil des neu gewonnenen Wissens nicht allein den investierenden Unternehmen zugutekommt, sondern im Zuge von Spill-Overs die allgemeine Wissensbasis auch für andere Technikbereiche verbreitert. Dies betrifft zunächst die brancheneigene nähere Umgebung der forschenden Unternehmen in der Luftfahrtindustrie, die von einer hohen Wissensbasis in diesem Bereich profitieren. In einem zweiten Schritt werden jedoch auch auf andere Branchen positive Effekte durch Spill-Overs ausgelöst. Da deren Erträge bei der Investitionsentscheidung des investierenden Unternehmens allerdings nicht berücksichtigt werden, führen sie gegebenenfalls nicht zu paretoeffizienten (d.h. in diesem Fall zu ineffizient niedrigen) Investitionen in F&T-Aktivitäten.

Auch der Nutzen innovativer Technologien für die lokale und globale Umwelt wird in der Regel nicht vollständig von der Luftfahrtindustrie oder den Fluggesellschaften internalisiert, da die externen Kosten durch Lärm und Emissionen nicht in den Preisen abgebildet sind. Dies kann teilweise über die Preise für Kerosin gelingen, da jedoch z.B. die Emissionen verschiedener schädlicher Abgase nicht linear vom Treibstoffverbrauch, sondern zu einem großen Teil von der eingesetzten Verbrennungstechnologie abhängen, sind bei der Entwicklung der „optimalen“ Technologie in Luftfahrtantrieben positive externe Effekte zu erwarten.

Im Ergebnis führt dies dazu, dass die privaten Unternehmen aus eigenem Antrieb ineffizient geringe Investitionen in Forschung und Technologieentwicklung tätigen und gerade die Forschungsinhalte, die auf ein umweltverträgliches Luftverkehrssystem abzielen und somit der gesamten Gesellschaft zugutekommen, zu wenig berücksichtigt werden.

II. Leitsatz und Rahmen der Luftfahrtpolitik der Bundesregierung

Vor dem dargestellten Hintergrund verfolgt die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung zwei Ziele.

1. Zum einen strebt sie ein zukunftsfähiges Luftverkehrssystem an, das als integraler Teil des gesamten Verkehrssystems hohe Ansprüche in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Wettbewerbsfähigkeit erfüllt.

2. Zum anderen zielt sie darauf ab, Rahmenbedingungen für eine international wettbewerbsfähige Luftfahrtindustrie in Deutschland zu schaffen, damit diese mit technologisch hochwertigen und innovativen Produkten ihre Position im internationalen Wettbewerb dauerhaft erhalten und ausbauen kann.

Für die Umsetzung dieser Ziele ist auch die mit dem Erwerb von Unternehmensteilen der EADS N.V. gestärkte deutsch-französische Balance ein wichtiger Baustein. Die Airbus Group N.V. ist für die Entwicklung der Zulieferindustrie in Deutschland von zentraler Bedeutung, da sie als die zivilen europäischen Systemhersteller mit ihren Flugzeug- und Hubschrauberprogrammen nicht nur den größten Absatzmarkt darstellen, sondern auch für die Entwicklung und Erforschung neuer Technologien richtungsweisend sind.

Der folgende Leitsatz fasst diese Zielsetzungen zusammen und dient als Maßstab für eine gezielte strategische Ausrichtung der Luftfahrtindustrie und der entsprechenden Rahmenbedingungen. Somit bildet er den Ausgangspunkt für die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung:

Leitsatz

„Der deutsche Luftfahrtsektor leistet mit seinen Produkten einen entscheidenden Beitrag zu einem umweltverträglichen, leistungsfähigen Luftverkehrssystem, das eine wichtige Säule der gesamten Volkswirtschaft darstellt. Die Luftfahrtindustrie trägt als Technologieführer auch für andere Branchen dauerhaft und wesentlich zur Wertschöpfung in Deutschland bei.“

Die gesellschaftliche Betrachtung und Beurteilung eines weiter zunehmenden Luftverkehrs hängt von seinen Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt einschließlich der im Flughafenumland lebenden Menschen ab. Insofern wird sich auch ein kommerzieller Erfolg von Produkten und Dienstleistungen für den Luftverkehr nur dann einstellen, wenn diese ein umweltverträgliches Luftverkehrssystem ermöglichen.

Für die **Zukunftsfähigkeit des Luftverkehrs** sind deshalb nicht nur Leistungsfähigkeit und Sicherheit, sondern in hohem Maße auch die Umweltverträglichkeit und Ressourcenschonung ausschlaggebend. Die Auswirkungen des Luftverkehrs dürfen nicht zu übermäßigen Belastungen der natürlichen Umwelt führen und dürfen deren dauerhaften Erhalt nicht beeinträchtigen.

Die Auswirkungen müssen dabei nach dem Prinzip der Ökobilanz über den gesamten Produktlebenszyklus bewertet werden und schließen Lärm, Emissionen und Ressourcenverbrauch auch während der Fertigungs-, Instandhaltungs- und Entsorgungsprozesse mit ein.

Tabelle 2: Umweltbezogene und sonstige Ziele der Strategiedokumente VISION 2020 und Flightpath 2050.[7]

	VISION 2020	FLIGHTPATH 2050
CO_2-	- 50 %	- 75 %
NOx	- 80 %	- 90 %
Lärm	- 50 %	- 65 %
Sonstige Ziele	99 % der Flüge starten und landen mit weniger als 15 Min. Verspätung Fünffache Reduzierung der durchschnittlichen Unfallrate bei global operierenden, kommerziellen Flugzeugbetreibern	Reisezeit von Haustür zu Haustür innerhalb Europas ist für 90 % der Reisenden in 4 h möglich Verbesserung der Sicherheit: u. a. weniger als 1 Unfall bei 10 Millionen Flügen

7 Referenzpunkt ist jeweils ein typisches Neuflugzeug im Jahr 2000.

Die europäische Luftfahrtbranche (Industrie, Forschung und Politik) hat mit den Strategiedokumenten *Vision 2020* und *Flightpath 2050* ehrgeizige Ziele für das Luftverkehrssystem und die Luftfahrtindustrie auf europäischer Ebene formuliert (s. Tabelle 2). Die in der Tabelle genannten Ziele liegen auch der Luftfahrtstrategie der Bundesregierung zugrunde.

Sie können jedoch nur in einer gemeinsamen Anstrengung der europäischen Luftfahrtindustrie international umgesetzt werden. Die deutsche Luftfahrtindustrie muss – unterstützt durch die Forschung der Hochschulen und der (Groß-)Forschungseinrichtungen – in ihren Kompetenzbereichen hierbei den notwendigen Beitrag leisten.

Neben den ACARE-Zielen erfolgt auch im Rahmen der Arbeit von ICAO – CAEP (Committee on Aviation Environmental Protection) eine stetige Reduktion der Lärm- und Emissionsgrenzwerte.

Ein EU-finanziertes Forschungsprojekt untersucht den Fortschritt, der seit der Formulierung der Vision 2020 im Jahr 2000 gemacht wurde. Ergebnis der Studie ist, dass in den kommenden Jahren noch erhebliche Anstrengungen über bereits angefangene Forschungsvorhaben hinaus unternommen werden müssen, um die Vision 2020 zu verwirklichen. Fallende Grenzerträge der technischen Innovation führen dazu, dass die weitaus ehrgeizigeren Ziele des 2011 vorgestellten Flightpath 2050 überhaupt nur mit großem Aufwand und durch fundamentale Veränderungen gegenüber dem heutigen Stand der Technik erfüllt werden können. Dafür sind in den kommenden Jahren und Jahrzehnten erhebliche Investitionen in die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien nötig.

Neben einer besseren Umweltverträglichkeit des Luftverkehrs gilt es technologische, aber auch prozessbasierte Lösungen zu entwickeln, die auch dessen Komfort, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Vernetzung weiter verbessern. Dies ist bei einem stetig steigenden Verkehrsaufkommen eine große Herausforderung, für die Zukunftsfähigkeit des Luftverkehrsystems jedoch ebenfalls von höchster Bedeutung. Für eine weiter verbesserte Sicherheit ist es notwendig, den Piloten mittels Assistenzsystemen besser zu unterstützen, sein Situationsbewusstsein zu stärken und seine Arbeitsbelastung in bestimmten Flugphasen und Notsituationen weiter zu reduzieren.

Der Leitsatz enthält außer einem nachhaltigen und umweltverträglichen Luftverkehrssystem das Ziel, eine global aufgestellte, wettbewerbsfähige Luftfahrtindustrie in Deutschland zu erhalten und auszubauen. Dafür sind Rahmenbedingungen nötig, die es den Unternehmen der deutschen Luftfahrtindustrie ermöglichen, sich dem stetigen Wandel der Marktverhältnisse und den Anforderungen im dort herrschenden, globalen Wettbewerb anzupassen und neue Chancen zu nutzen. Die Unternehmen müssen ihrerseits bereit sein, die Veränderungen nachzuvollziehen und notwendige strukturelle Anpassungen vorzunehmen. Nur so können Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit langfristig erhalten werden.

Entwicklungs- und Herstellungsverfahren und die dazugehörigen Prozesse und Fähigkeiten der deutschen Luftfahrtindustrie müssen kontinuierlich verbessert werden, um deren Wettbewerbsfähigkeit in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Produktion zu erhalten. Dies trägt gleichzeitig dazu bei, dass Flugzeuge zu einem Preis hergestellt werden können, der das Fliegen weiterhin einem breiten Kundenkreis zugänglich macht.

Die Bundesregierung legt eine Luftfahrtstrategie vor, die als Orientierung für Maßnahmen dient, welche die Rahmenbedingungen für den zivilen Luftfahrtsektor bestimmen. Zeitlich liegt dabei das Augenmerk auf den kommenden 10 Jahren, inhaltlich wird der Schwerpunkt durch die Luftfahrtindustrie und das dominante Geschäftsfeld der zivilen kommerziellen Luftfahrt gebildet.

Bei der Erarbeitung der Luftfahrtstrategie wurden Wissenschaft und Wirtschaft einbezogen.

Die Belange der militärischen Luftfahrt werden nur insoweit behandelt, als deren technologisches Potenzial und die Bedeutung des nationalen Bedarfsträgers erläutert werden.

Die vorliegende Strategie richtet sich vor allem an drei Adressatenkreise:

1. Entscheidungsträger aus Politik und Verwaltung. Die Luftfahrtstrategie hat hier den Zweck, die Grundlagen, Ziele und Handlungsfelder einer Luftfahrtpolitik komprimiert darzustellen und so einen Maßstab für die strategische Ausrichtung einzelner Maßnahmen zu bieten;

2. Interessengruppen der Luftfahrtbranche, d.h. an Großunternehmen der Luftfahrtindustrie, kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Gewerkschaften und Arbeitnehmervertreter, Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen der Luftverkehrswirtschaft. Vor dem Hintergrund der langen Investitionszeiträume soll die Luftfahrtstrategie der Bundesregierung für diese langfristig verlässliche Rahmenbedingungen festlegen und kommunizieren;

3. Interessierte Öffentlichkeit. Hier soll die Strategie die Bedeutung und die Verantwortung der Luftfahrtbranche ähnlich ins öffentliche Bewusstsein rücken, wie dies in anderen „Luftfahrtnationen“ der Fall ist, und zu einer breiten öffentlichen Diskussion über die zukünftige Entwicklung der Luftfahrt anregen.

III. Luftfahrt in Deutschland – Stärken, Chancen und Herausforderungen

III.1 Zivile Luftfahrtindustrie

Historisch betrachtet ist die Luftfahrtindustrie (militärisch und zivil) als strategischer Hochtechnologie- und Industriezweig u. a. durch eine starke Regulierung und eine enge Bindung an öffentliche Verwaltung und Politik geprägt. In der Vergangenheit führte dies zu national oder regional jeweils weitgehend eigenständigen Industrien, die große Teile der vertikalen Wertschöpfungskette abbildeten. In den letzten Jahren haben sich unter einem zunehmenden Wettbewerbsdruck im zivilen Bereich und wegen sinkender Budgets im militärischen Bereich die Märkte und Zulieferketten jedoch zunehmend geöffnet und globalisiert.

Im Folgenden soll die Ausgangslage der einzelnen Bereiche der deutschen Luftfahrtbranche genauer dargestellt werden. Daraus werden anschließend Handlungsfelder und Umsetzungsmaßnahmen für die Luftfahrtstrategie entwickelt.

III.1.1 Systemführer oder OEMs

Die zivile Luftfahrtindustrie befindet sich im fortgesetzten Wandel von national oder regional abgrenzbaren Einheiten zu einem globalen Sektor mit weltweit arbeitsteiligen Lieferketten. Die Systemführer oder Original Equipment Manufacturer (OEMs), wie Airbus, Boeing oder Airbus Helicopters (ehem. Eurocopter), beeinflussen mit ihren Entscheidungen die strukturelle und technologische Entwicklung der Zuliefermärkte wesentlich. Durch ihre Standortentscheidungen und ihre Einkaufspolitik steuern sie die Verteilung der Wertschöpfung auf Länder und Regionen. Der Einfluss des öffentlichen Sektors auf die Branche (und besonders auf die Systemführer) führt dabei weltweit dazu, dass neben betriebswirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten auch politische und außenwirtschaftspolitische Erwägungen eine Rolle spielen.

Die Bundesregierung hat mit der Zusammenfassung der überwiegenden deutschen Kompetenzen auf Gesamtsystemebene sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich bei der Airbus Group einen europäischen Ansatz vorangetrieben und diesen mit dem erfolgten Einstieg als mit Frankreich gleichberechtigtem Gesellschafter noch einmal bekräftigt.

Zusammen mit einer stärkeren internationalen Arbeitsteilung hat das dazu geführt, dass heute in Deutschland kein eigenständiger nationaler Anbieter für große Verkehrsflugzeuge mehr existiert. Aus diesem Grund ist eine intakte deutsch-französische Balance bei der Airbus Group N.V. sowie die Entwicklung der unter dem Dach der Airbus Group vereinten Systemführer Airbus und Airbus Helicopters für die Zukunft der gesamten deutschen Luftfahrtindustrie ein wesentlicher strategischer Faktor. Die deutschen Standorte von Airbus und Airbus Helicopters sind dabei als Tochtergesellschaften der jeweiligen Konzerndivisionen in die Airbus Group N.V. integriert.

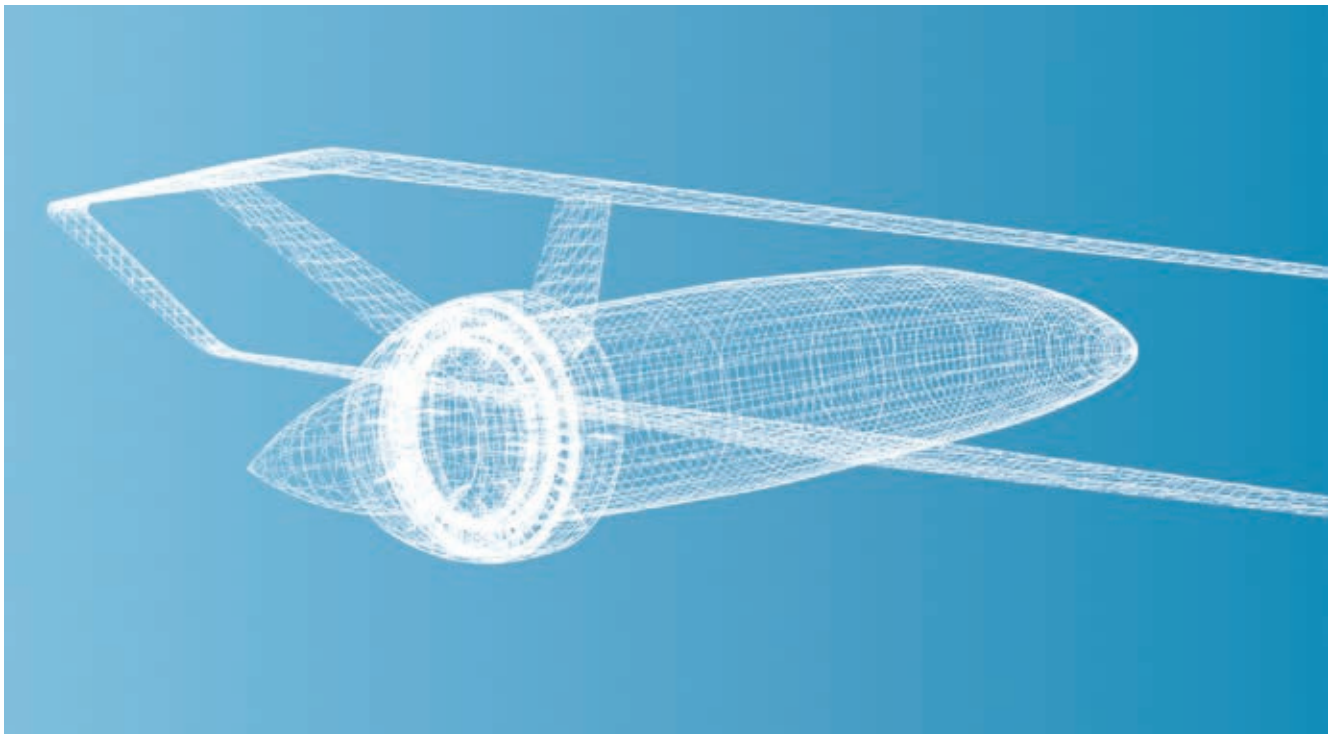
Insbesondere die Ansiedelung von zentralen Management-, Entwicklungs- und Querschnittsfunktionen spielt für die zukünftige Entwicklung der deutschen Airbus- und Airbus Helicopters-Standorte eine maßgebliche Rolle.

Im Teilkonzern Airbus werden die Hauptorganisationseinheiten durch die zentralen Schlüssel- und Querschnittsfunktionen, verschiedene Exzellenz- und Kompetenzzentren und schließlich das Management der jeweiligen Flugzeugprogramme gebildet.

Während sich die zentralen Schlüssel- und Querschnittsfunktionen einschließlich des Programmmanagements für die Programme A330/340, A380 und A350XWB weitgehend in Toulouse/Frankreich befinden, ist an den deutschen Airbus-Standorten das jeweilige Management der Exzellenzzentren „Kabine und Rumpf“ und „Rumpfheck und Leitwerk“ sowie das Programmmanagement der A320/A320neo angesiedelt. Neben den oben beschriebenen Zuständigkeiten befindet sich am Standort Hamburg eine Endmontage der A320-Familie. Der Standort Bremen ist u. a. als Teil des Exzellenzzentrums „Flügel und Pylon“ für das Hochauftriebssystem zuständig.

In den letzten Jahren ist bei Airbus eine starke Zentralisierung von wichtigen Kern- und Führungsfunktionen am Standort Toulouse erfolgt.

Bei der Verteilung von wichtigen Kern- und Führungsfunktionen sollte allerdings darauf geachtet werden, dass das an allen Standorten in Europa vorhandene technologische und betriebswirtschaftliche Potenzial effizient ausgeschöpft wird. Künftig anstehende produkt- und unternehmenspolitische Entscheidungen sollten vor diesem Hintergrund im Sinne eines Gleichgewichts an Verantwortlichkeiten zwischen den europäischen Standorten genutzt werden. In den kommenden Jahren ergeben sich dafür insbesondere im Hinblick auf die anstehenden Entwicklungsprogramme im Kerngeschäftsbereich (z. B. beim zukünftigen Kurz- und Mittelstreckenprogramm A320-Nachfolgeprogramm, „A30X“) hinreichende Gelegenheiten.



„Propulsive Fuselage"-Konzept aus dem Bauhaus Luftfahrt in München: Die interdisziplinäre Forschungseinrichtung untersucht eine Verteilung der Schubproduktion eines Flugzeugs um den gesamten hinteren Rumpf herum. Dies könnte eine optimale Basis für die Nutzung der so genannten Grenzschichteinsaugung darstellen, mit deren Hilfe der Widerstand des Flugzeugrumpfes signifikant reduziert werden könnte.

Bei Airbus Helicopters sind die deutschen Standorte im zivilen Bereich traditionell für die zweimotorigen Hubschrauber in der Gewichtsklasse bis 4 Tonnen verantwortlich und besitzen die Gesamtsystemfähigkeit bei Hubschraubern in Forschung, Entwicklung und Produktion. Die Schlüssel- und Querschnittsfunktionen sind auf die Standorte verteilt und somit auch in Deutschland vorhanden. Dies soll auch zukünftig so bleiben.

Über die Stärkung und Ausweitung der Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten in einzelnen Bereichen und Disziplinen hinaus ist bei Airbus Helicopters der Erhalt beziehungsweise die Stärkung der Gesamtsystemfähigkeit ein entscheidender Faktor; bei Airbus sollten zumindest die Fähigkeiten und Kompetenzen, um im künftigen Kurz- und Mittelstreckenprogramm (A320-Nachfolgeprogramm, „A30X") die Führungsrolle im europäischen Verbund übernehmen zu können, erhalten bzw. aufgebaut werden.

Diese Fähigkeiten erlauben es, langfristig die technologischen Einzelfähigkeiten weiterzuentwickeln und eine entsprechende F&T-Strategie zu erarbeiten.

In technologischer Hinsicht sind die Anforderungen des Marktes an die zukünftigen Luftfahrzeuge sehr hoch. Die Flugzeuge der nächsten Generation müssen Innovationen beinhalten, welche alle genannten Anforderungen signifikant verbessern. Dabei werden zukünftig auch Konfigurationen und Luftfahrzeuge eine Rolle spielen, die heute wegen ihrer hohen technologischen Anforderungen und Investitionskosten nur im militärischen Bereich von Bedeutung sind. Um diese Innovationen zur Reife zu bringen, ist es erforderlich, die notwendigen Technologien im Rahmen einer langfristig angelegten Forschungs- und Produktpolitik rechtzeitig zu erforschen und zu entwickeln. Dies kann nur in einem Verbund mit der Triebwerks-und Zulieferindustrie geschehen und bedeutet, dass strategische Partner frühzeitig und verlässlich eingebunden werden müssen.

Aufgrund der langen Nutzungsdauer verlangt der Markt auch immer mehr nach Verbesserungen an im Betrieb befindlichen Flugzeugen und Hubschraubern. Dies gilt sowohl für die Effizienz als auch für die Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit. Daher soll bei der Entwicklung neuer Technologien auch auf die Anwendbarkeit für aktuelle Flugzeuggenerationen geachtet werden.

III.1.2 Zulieferindustrie

Mit der zunehmenden Globalisierung der Lieferketten haben sich auch die Marktbedingungen für die deutsche Zulieferindustrie geändert.

Zum einen können sich die Unternehmen nicht mehr auf eine automatische Berücksichtigung in den Programmen der europäischen Systemführer stützen, sondern müssen sich gegenüber einem erweiterten Wettbewerberfeld immer wieder neu behaupten.

Zum anderen rücken in den Auswahlprozessen für neu zu vergebende Arbeitspakete neben technologischer Exzellenz und Innovationskraft die finanzwirtschaftlichen Aspekte sowie neue Geschäfts-/Betriebsmodelle vermehrt in den Vordergrund: Einer der wichtigsten Faktoren ist hier die Fähigkeit, größere Pakete zu übernehmen – mitsamt der Entwicklungsverantwortung und der Koordinierung der Zulieferer auf nachgelagerten Ebenen. Dazu gehört es auch, die Entwicklung der verantworteten Bauteile und Systeme zu finanzieren und das entsprechende Investitionsrisiko zu tragen. Dies wird durch die Systemführer forciert, die durch eine Reduzierung der Anzahl direkter (Tier-1-)Zulieferer ihre Integrations- und Koordinationskosten verringern wollen.

Als positives Beispiel für eine industrielle Neustrukturierung kann hier das Unternehmen Diehl erwähnt werden. Im Kompetenzbereich Kabine hat die Diehl-Gruppe durch Bündelung des ehemaligen Airbus-Standorts Laupheim mit den Unternehmen DASELL und Mühlenberg unter dem Dach der Diehl Aerosystems einen Tier-1-Zulieferer geformt, der seine Technologieentwicklung und Innovationskraft darauf ausgerichtet hat, größere Pakete im Bereich Kabine und Kabinensysteme zu verantworten.

Für große Unternehmen mit gutem Zugang zum Kapitalmarkt können damit zwar bessere Gewinnaussichten verbunden sein als in einer Situation ohne Risikoteilung. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen wird es im internationalen Wettbewerb jedoch schwer, einen Status als Tier-1-Zulieferer zu erlangen oder zu behalten.

Dies betrifft besonders auch die *deutsche* Zulieferindustrie, deren Struktur durch eine starke Fragmentierung geprägt ist. Neben wenigen größeren und einigen mittleren Unternehmen sind viele kleine Unternehmen vorhanden, für die der Flugzeugbau oft nur eines von mehreren Geschäftsfeldern ist.

Für diese stellt sich die strategische Frage, ob sie in tiefere Ebenen der Zulieferkette abrutschen oder durch vertikale oder horizontale Integration (z. B. durch Zukäufe, erhöhte F&T-Investitionen oder durch Zusammenschlüsse mit anderen Unternehmen) ihre Wertschöpfungsbreite oder -tiefe erhöhen. Letzteres setzt jedoch auch die Bereitschaft voraus, größere Arbeitspakete und damit höhere Risiken zu übernehmen.

Die Bundesregierung kann hierfür die nötigen Rahmenbedingungen setzen, indem Forschungs- und Innovationsanreize geschaffen und funktionierende Kapitalmärkte erhalten werden. Die Zulieferunternehmen ihrerseits müssen in Bezug auf die volatilen globalen Marktanforderungen und zukünftigen technologischen Herausforderungen eine eigene, jedoch auf übergeordnete Ziele abgestimmte F&T-Strategie entwickeln. Dabei kann die in Deutschland vorhandene Forschungsinfrastruktur effektiv genutzt werden, indem beispielsweise eigene Forschungsnetzwerke aufgebaut werden. So können die Unternehmen auch in Zukunft sicherstellen, in technologischer und ökonomischer Sicht dauerhaft international angebots- und wettbewerbsfähig zu sein.

Diehl Aerosystems ist neben der Avionik auch ein Tier-1-Zulieferer für die Kabinenausstattung.

In dem oben geschilderten veränderten globalen Wettbewerbsumfeld mit neuen Akteuren bietet sich vor allem für größere Unternehmen vermehrt die Gelegenheit, an außereuropäischen Flugzeugprogrammen mit umfangreichen Arbeitspaketen teilzunehmen. Hier ist eine intelligente Produktpolitik nötig. Sie sollte darauf abzielen, sich im Hinblick auf die kommenden Flugzeugprogramme zeitlich, technologisch und im Rahmen von Forschungsverbünden günstig zu positionieren.

Voraussetzung hierfür sind ausreichende Forschungs- und Entwicklungskapazitäten für die Beteiligung an Erfolg versprechenden Entwicklungsprogrammen. Da diese Kapazitäten nur begrenzt und zeitaufwendig aufgebaut werden können, müssen die Programme sorgfältig ausgewählt werden, bei denen eine Beteiligung eingegangen wird. Gerade im Bereich der Regional- und Kurzstreckenflugzeuge gibt es derzeit eine Vielzahl internationaler Programme. In der Regel ist es schwer absehbar, welche davon sich letztlich dauerhaft durchsetzen und wirtschaftlich erfolgreich sein werden.

III.1.3 Triebwerksindustrie

Die Triebwerksindustrie stellt gewissermaßen ein eigenständiges Teilsegment der Luftfahrtindustrie dar. Die dort tätigen Systemführer haben eigene Zulieferketten und teilweise auch andere Produktzyklen als die übrige Luftfahrtindustrie.

Wegen der technischen Komplexität moderner Triebwerke und den damit verbundenen technischen und finanziellen Entwicklungsrisiken haben sich die großen, weltweit agierenden Triebwerksbauer bei vielen Programmen zu Konsortien zusammengeschlossen, um die technologische Verantwortung untereinander aufzuteilen. Regionale Schwerpunkte der deutschen Triebwerksindustrie sind in Bayern und Brandenburg, aber auch Niedersachsen und Hessen zu finden.

Mit MTU Aero Engines besteht ein großer Tier-1-Zulieferer, der auf breiter Basis und mit exzellentem technologischen Ruf in die internationale Zulieferkette eingebunden ist und mit verschiedenen Arbeitsanteilen an internationalen zivilen und militärischen Triebwerksprogrammen die Fähigkeit zur Auslegung von Gesamtsystemen besitzt. Die Verantwortung für wesentliche Bauteile der „Geared Turbofan"- Triebwerke von Pratt and Whitney, die u. a. der A320neo („new engine option") zu ihrem durchschlagenden Verkaufserfolg verholfen haben, ist ebenfalls bei MTU angesiedelt. Die Technologie hierfür wurde maßgeblich im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms der Bundesregierung entwickelt.

In Zusammenarbeit mit Pratt & Whitney realisiert die MTU Aero Engines den Antrieb der Zukunft, den Getriebefan.

Mit Rolls-Royce Deutschland existiert als Teil des Rolls-Royce Gesamtkonzerns in Deutschland ein Unternehmen der Triebwerksindustrie mit vollständiger Systemführerschaft für Triebwerke für Geschäfts-, Regional- und Mittelstreckenflugzeuge. Zusätzlich hat Rolls-Royce Deutschland signifikante Aufgaben für den Rolls-Royce Gesamtkonzern übernommen, wie z. B. die Ausführung aller Komponententests und die Übernahme von Modulentwicklungen für große Langstreckenflugzeuge wie dem Hochdruckverdichter des Trent-XWB-Triebwerkes für das A350XWB-Programm. Diese Entwicklung zu einem wichtigen Standort des Gesamtkonzerns wird durch den Bau eines Prüfstandes für Großtriebwerke weiter manifestiert.

Neben den genannten Integratoren gibt es eine Reihe kleinerer und mittlerer Zulieferer von Triebwerksbauteilen, die teilweise sehr spezialisiert sind und in ihren Sparten erfolgreich agieren.

Grundsätzlich stellt sich die Ausgangslage für die Triebwerksindustrie ähnlich dar wie für die Zulieferindustrie. Die wesentlichen Fragen in Bezug auf die zukünftige Entwicklung sind, welcher technologische Ansatz verfolgt wird und welche strategischen Partnerschaften und Allianzen mit anderen global agierenden Triebwerksherstellern eingegangen werden.

III.1.4 Instandhaltungsdienstleister

Die Instandhaltungsdienstleister im Bereich Wartung, Reparatur und Überholung („MRO-Industrie") als weiteres Teilsegment der Luftfahrtindustrie begleiten den längsten Teil des Lebenszyklus eines Flugzeugs. Auch hier haben sich die Betriebe mehr und mehr international aufgestellt. Dies bietet die Möglichkeit, die Erfahrungen aus dem Betrieb, der Wartung und Reparatur in Neuentwicklungen einfließen zu lassen und eine verlässliche Lebenszyklusbetrachtung der Produkte durchführen zu können.

Hier ergibt sich die Möglichkeit, durch die vorhandenen Kompetenzen und Kapazitäten in Zusammenarbeit mit den Herstellern und Zulieferern systematisch Verbesserungen für bestehende Flugzeugmodelle, -systeme und Triebwerke zu entwickeln und einzubauen, die als ein weiteres wichtiges Differenzierungsmerkmal gegenüber der internationalen Konkurrenz genutzt werden können.

Die zunehmende internationale Konkurrenz, besonders aus Asien und dem Nahen Osten, erfordert auch hier von den Betrieben, weiterhin eine technologische Spitzenstellung einzunehmen, um langfristig die Zukunft zu sichern.

III.1.5 Allgemeine Luftfahrt

Ein weiterer Zweig der deutschen Luftfahrtindustrie stellt Produkte für die so genannte „Allgemeine Luftfahrt“ her. Gemäß der Definition der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation ICAO bezeichnet dieser Begriff den Luftverkehr außerhalb der kommerziellen Luftfahrt und der Arbeitsluftfahrt. Er kann grob in die folgenden Bereiche eingeteilt werden:

- Individualisierter Geschäftsreiseverkehr im Eigenbetrieb,
- Freizeitfliegerei und Erfüllung privater Mobilitätsbedarfe mittels kleiner und leichter Luftsportgeräte – eingeschlossen das Segment der Ultraleichtflugzeuge.

In einzelnen Bereichen, insbesondere bei leichten (ultraleichten) Fluggeräten und bei Geschäftsreiseflugzeugen, konnte in den vergangenen Jahren ein substanzielles Wachstum beobachtet werden. Viele im Rahmen früherer F&T-Maßnahmen der Luftfahrtindustrie entstandene Entwicklungen sind in die Allgemeine Luftfahrt diffundiert. Dort ermöglichen sie die Realisierung neuartiger oder modernisierter etablierter Konzepte (bspw. Tragschrauber, Flugboote, Bodeneffektfahrzeuge). Auch ist hier, zumindest bei leichten und ultraleichten Fluggeräten, bei einigen kleineren Unternehmen in Deutschland eine Gesamtsystemfähigkeit für die jeweiligen Fluggeräte vorhanden.

Eine Entwicklungsperspektive stellt für einige Produkte und Unternehmen der Allgemeinen Luftfahrt der Schritt vom reinen Freizeitfluggerät hin zum Geschäftsfeld kommerzieller Einsätze dar.

III.2 Forschungsumfeld der zivilen Luftfahrtindustrie

Die Möglichkeit, auf eine gut ausgebaute Forschungslandschaft und die damit verbundene Forschungsinfrastruktur zurückzugreifen, ist ein entscheidender Faktor für die technologische Leistungsfähigkeit der Luftfahrtindustrie. In Deutschland wurde in den letzten Jahren ein Forschungsnetzwerk zwischen Industrieunternehmen, KMU, Hochschulen und (Groß-)Forschungseinrichtungen aufgebaut, das einen herausragenden Standortfaktor darstellt. Das Rückgrat wird hierbei durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) gebildet, das in der Forschung in vielen Bereichen und Disziplinen des modernen Flugzeugbaus Weltniveau erreicht hat und insgesamt in Europa einen Spitzenplatz einnimmt. Neben dem DLR leisten, im Verbund mit den Hochschulen, auch andere (Groß-)Forschungseinrichtungen wie die entsprechend ausgerichteten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) oder weitere Helmholtz-Zentren exzellente Forschungs- und Entwicklungsarbeit in wichtigen Bereichen wie Fertigungsverfahren und Materialwissenschaft.

Diese Forschungslandschaft ermöglicht es den Unternehmen, im Verbund mit Forschungseinrichtungen vielversprechende Technologien zu erforschen und zu validieren, die mit hohen finanziellen und technischen Risiken verbunden sind. Die vorhandenen technologischen Kompetenzen der deutschen Luftfahrtindustrie wurden dadurch wesentlich geprägt. Auch deren weitere Entwicklung hängt von der effektiven Vernetzung und dem intensiven Austausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ab. Insofern ist es eine wichtige Funktion der öffentlich finanzierten (Groß-)Forschungseinrichtungen, die industrielle Wertschöpfung in diesem Bereich in Deutschland maßgeblich zu unterstützen. Bei der Bildung von Forschungsverbünden ist es Ziel, KMU frühzeitig und effektiv in die Forschungsvorhaben einzubeziehen – entweder als eigenständige Projektpartner oder über die Vergabe von Unteraufträgen. Hierbei sollte geprüft werden, ob das in anderen Fachprogrammen bewährte, themenoffene Instrument „KMU-innovativ“ geeignet ist, auch in der Luftfahrtforschung weitere KMU an die anspruchsvollen Verbundprojekte der Fachförderung heranzuführen.

Neben den exzellenten institutionellen Forschungseinrichtungen ist für die bisherige Entwicklung des zivilen deutschen Flugzeugbaus das Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung (LuFo) von entscheidender Bedeutung. Viele Technologien, die heute den Markterfolg der jeweiligen Unternehmen bestimmen, wurden und werden im Rahmen von LuFo-Projekten entwickelt. Das LuFo unterstützt auch speziell die Einbindung von KMU durch höhere Förderquoten sowie durch Boni für Großunternehmen, die KMU als Unterauftragnehmer in ihre Vorhaben einbinden.

Auf europäischer Ebene wird das LuFo durch das EU-Forschungsrahmenprogramm ergänzt, das bislang einen spezifischen Luftfahrtbereich besaß. Auch im Rahmen des kommenden EU-Forschungsrahmenprogramms „Horizont 2020“ kann ein spezifischer Luftfahrtbereich die Zusammenarbeit der europäischen Luftfahrtindustrie im Rahmen von grenzüberschreitenden Forschungskonsortien fördern. Davon

können auch die Unternehmen der deutschen Luftfahrtindustrie durch die Erschließung neuer Partner und Marktbereiche stark profitieren.

III.3 Luftverkehrswirtschaft

Die Luftverkehrswirtschaft mit ihren wesentlichen Akteuren, den Fluggesellschaften, den Flughäfen, der Flugsicherung und den Servicedienstleistern, hat bei der Umsetzung eines nachhaltigen und umweltverträglichen Luftverkehrssystems eine entscheidende Rolle. Sie bringt zum einen als Anwender die Technologien in den Endverbrauchermarkt. Zum anderen kann sie durch innovative Konzepte der Flugführung und effiziente Abstimmung mit anderen Verkehrsträgern einen wichtigen eigenen Beitrag zur Leistungsfähigkeit und Umweltverträglichkeit des gesamten Verkehrssystems leisten.

Der deutsche Luftraum ist auch aufgrund seiner geografisch zentralen Lage einer der verkehrsreichsten der Welt. Über drei Millionen Flugbewegungen werden hier pro Jahr durchgeführt und müssen entsprechend kontrolliert werden. Die Zunahme des Luftverkehrs in den vergangenen Jahren hat zu bestimmten Zeiten an einzelnen Hub-Flughäfen zu Kapazitätsengpässen geführt. Um eine Akzeptanz für den Ausbau der dazugehörigen Infrastruktur zu erreichen, ist in jedem Fall eine sorgfältige Interessenabwägung erforderlich. Die Diskussionen hierüber werden oft in einer breiten regionalen und sogar überregionalen Öffentlichkeit geführt und bestimmen so die politische Agenda in den betroffenen Gebieten. Für eine einvernehmliche Realisierung von Infrastrukturvorhaben sollte diese Diskussion deshalb möglichst frühzeitig begonnen werden.

Von vitaler Bedeutung für die deutsche Luftverkehrswirtschaft sind eine angemessen leistungsfähige nationale und europäische Infrastruktur und wettbewerbsneutrale Rahmenbedingungen. Wenn europäische Unternehmen den strengen Beihilferegeln des europäischen Marktes unterliegen, muss sichergestellt sein, dass ihre im selben Markt tätigen ausländischen Konkurrenten nicht durch direkte staatliche Subventionen oder sonstige Vergünstigungen bessergestellt werden.

Auch operationelle Beschränkungen bei Flughäfen müssen in einem dicht besiedelten Land wie Deutschland einen guten Kompromiss zwischen den Belangen des Luftverkehrs und den Bedürfnissen der betroffenen Bevölkerung vor Ort darstellen. Verlagerungen und Wettbewerbsverzerrungen zulasten der deutschen Luftfahrt-Drehkreuze sollen verhindert werden. Diese sind ihrerseits eine unverzichtbare Voraussetzung für ein hochleistungsfähiges Luftverkehrssystem mit weltweiter Anbindung und Vernetzung.

Ein weiterer wesentlicher Teil der Infrastruktur ist die Flugsicherung, insbesondere die Deutsche Flugsicherung (DFS). Sie spielt eine zentrale Rolle bei der Realisierung des einheitlichen europäischen Luftraumes (Single European Sky – SES). Dieser sollte unter Berücksichtigung der Interessen der zivilen Sicherheit möglichst zügig verwirklicht werden, ohne die EU-Mitgliedsländer aus ihrer Pflicht zu entlassen, die dafür nötige Infrastruktur bereitzustellen.

Entwurf einer Mensch-Maschine-Schnittstelle für Fluglotsen

III.4 Militärische Luftfahrt

Nur Nationen mit einer leistungsfähigen wehrtechnischen Industrie besitzen hinreichend Gestaltungsmöglichkeit und Durchsetzungsvermögen, um langfristig in europäischen bzw. internationalen militärischen Programmen kooperationsfähig zu bleiben. Der Aufbau und der Erhalt dieser industriellen Kompetenz basiert auf einem langjährigen Engagement der Bundesregierung in diesem Umfeld.

Das Kompetenzspektrum der deutschen wehrtechnischen Luft- und Raumfahrtindustrie reicht von militärischen Flugzeugen und Hubschraubern bis hin zu für militärische Zwecke ausgelegten Triebwerken. Die deutsche Ausrüstungs- und Zulieferindustrie leistet hierzu durch ihre innovativen Systementwicklungen, Subsysteme und Komponenten einen Beitrag und bietet zudem Dienstleistungen in den Bereichen Simulation, Test, Wartung und Instandhaltung sowie auch bei technisch-logistischer Komponenten- und Systembetreuung. In den verschiedenen Segmenten sind die Kernkompetenzen in verschiedenen Detailtiefen von Gesamtsystemfähigkeit bis zur Komponentenebene vorhanden.

Der Markt für militärische Luftfahrzeuge befindet sich momentan in einem Prozess des Wandels. Zum einen hat sich die sicherheitspolitische Situation in Europa in den letzten Jahrzehnten tiefgreifend verändert. Zum anderen ist die militärische Luftfahrt besonders von der angespannten Lage und den Sparbemühungen der öffentlichen Haushalte betroffen.

Zudem befindet sich aktuell eine Vielzahl von modernen fliegenden Waffensystemen in der Einführung bzw. am Beginn einer langjährigen Nutzungsphase. Eine Entwicklung von Folgesystemen mit langfristigem Zeithorizont wird derzeit im europäischen Umfeld betrachtet. Für die deutsche wehrtechnische Luftfahrtindustrie ist die zwischenzeitliche Sicherung der eingesetzten Ressourcen und des vorhandenen Wissens zum Erhalt industrieller Kernkompetenzen entscheidend.

Mit der Einführung von unbemannten Systemen sind zu dem neue technologische Herausforderungen verbunden, die entsprechende F&T-Aktivitäten bedingen.

Der Aufbau und der Erhalt von Kapazitäten zur Entwicklung, Produktion und Wartung von unbemannten Systemen erfordern neben einer innovativen Forschung in diesen Technologiebereichen auch entsprechende Entwicklungs- und Beschaffungsaufträge. Nur mit den Erkenntnissen und den wirtschaftlichen Erträgen aus Serienproduktionen und Produktunterstützung kann die Eigenständigkeit gegenüber der globalen Konkurrenz bewahrt werden. Bezogen auf den Anteil der gesamten deutschen F&T-Aktivitäten investiert die wehrtechnische Luftfahrtindustrie – genau wie die zivile – im erheblichen Umfang Eigenmittel in F&T-Vorhaben.

Um sich im europäischen bzw. internationalen Wettbewerb optimal positionieren zu können, sind Prioritäten zu setzen und notwendige Ressourcen zu bündeln. Mögliche Synergien zwischen ziviler und militärischer F&T sind zu nutzen.

Die für militärische Hochleistungsflugzeuge entwickelten Produkte und Technologien sind in einigen Fällen eine Basis für Innovation im Luftfahrzeugbau. Umgekehrt finden auch Erfahrungen aus dem zivilen Luftfahrzeugbau Eingang in das militärische Flugwesen. Die Anforderungen ziviler Sicherheitsorgane an Luftfahrzeuge sind häufig ähnlich wie die militärischen Anforderungen.

Für den Hochtechnologiestandort Deutschland ist es notwendig, international konkurrenzfähig zu sein. Dies betrifft Forschung, Entwicklung und Produktion. Der Erhalt und Ausbau von industriellem wehrtechnischen Know-how mit entsprechenden Kapazitäten liegt im Sicherheitsinteresse der Bundesrepublik Deutschland.

Aus rüstungspolitischer Sicht ergeben sich für die Bundeswehr im Wesentlichen folgende Ziele:

1. Erhalt ausgewählter eigener Fähigkeiten zur Schließung von militärischen Fähigkeitslücken

2. Förderung von Forschungs- und Technologiebereichen, die die Schließung von militärischen Fähigkeitslücken unterstützen

3. Erhalt und Ausbau von Strukturen der Luftfahrtindustrie in Deutschland, um in noch zu identifizierenden Kernbereichen Gesamtsystemverantwortung übernehmen zu können

4. Falls technologisch nicht darstellbar oder ökonomisch nachteilig, gesicherter Ersatz einer nationalen Gesamtsystemverantwortung über internationale Zusammenarbeit – basierend auf Regierungsabkommen oder durch Industrievereinbarungen

5. Berücksichtigung der nationalen Zulieferstruktur einschließlich absehbarer Defizite in den Lieferketten

6. Frühzeitige und kontinuierliche Kostenkontrolle und langfristige Planungssicherheit, u.a. durch integrierte, gemeinsame Projektsteuerung

7. Vermeidung von komplexen Organisations- und Managementstrukturen

Hierzu wird unter Federführung des Bundesministeriums der Verteidigung eine militärische Luftfahrtstrategie entwickelt.

Im Rahmen der europäischen Antriebslösung für den Airbus-Militärtransporter A400M wurde Rolls-Royce Deutschland die Zuständigkeit für technisch anspruchsvolle Module, wie zum Beispiel den Hochdruckverdichter, übertragen. Weiterhin ist Rolls-Royce Deutschland für die Systemintegration des Triebwerksprogramms verantwortlich.

IV. Vom Leitsatz zur Wirklichkeit – Handlungsfelder und Maßnahmen

Aus der Situation der deutschen Luftfahrtindustrie heraus ergeben sich fünf wesentliche Handlungsfelder, um den Leitsatz der Luftfahrtstrategie zu verwirklichen.

Wir wollen…

1. dass die Luftfahrtbranche in Deutschland weltweit Vorreiter für ein leistungsfähiges, sicheres und umweltverträgliches Luftverkehrssystem wird;

2. dass die Gesamtsystemfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie im nationalen oder europäischen Kontext in wesentlichen Bereichen erhalten und weiterentwickelt wird;

3. dass die Kernkompetenzen der deutschen Luftfahrtindustrie gestärkt und ausgebaut werden;

4. die Triebwerks-, Zuliefer- und MRO-Industrie auf breiter Basis weltweit angebots- und wettbewerbsfähig halten;

5. durch faire und vergleichbare nationale und internationale Wettbewerbs- und Rahmenbedingungen einen funktionierenden Wettbewerb ermöglichen.

Mit dem Erfolg in diesen Handlungsfeldern wird es gelingen, Arbeitsplätze in der gesamten Wertschöpfungskette der Luftfahrtindustrie von Forschung über Entwicklung und Produktion bis zu MRO-Dienstleistungen sowie in der Luftverkehrswirtschaft in Deutschland langfristig zu erhalten und auszubauen.

Um dauerhaft zuverlässige Rahmenbedingungen für notwendige Zukunftsinvestitionen auch in der Luftfahrtindustrie sichern zu können, sind auch solide Staatsfinanzen eine zwingende Voraussetzung. Die Bundesregierung verfolgt einen wachstumsorientierten Konsolidierungskurs. Alle finanzwirksamen Maßnahmen dieser Strategie müssen sich daher in den Rahmen der jeweiligen Eckwerte von Bundeshaushalt und Finanzplan einfügen.

IV.1 Weltweite Vorreiterrolle für ein leistungsfähiges, sicheres und umweltverträgliches Luftverkehrssystem

Grundlage

Deutschland bekennt sich zu einer starken und wettbewerbsfähigen Luftfahrtindustrie und zu einem leistungsfähigen und umweltverträglichen Luftverkehrssystem. Dieses ist für unsere exportorientierte und weltweit hoch integrierte Volkswirtschaft ein unverzichtbarer Standortfaktor. Zudem leistet die Mobilität mit Flugzeugen und Hubschraubern den Bürgerinnen und Bürgern einen wertvollen Nutzen, u.a. in den Bereichen Geschäftsreisen, Luftfracht, Tourismus und medizinische Versorgung sowie bei Polizei- und Grenzschutzaufgaben. Dabei gilt es, das Luftverkehrssystem auch für zukünftige Anforderungen und Teilnehmer leistungsfähig und sicher zu gestalten.

Gleichzeitig werden jedoch die Klimagas-, Luftschadstoff- und Lärmemissionen des Luftverkehrs auch in Deutschland immer kritischer bewertet. Außerdem wird die Treibstoffversorgung zu moderaten Preisen für die Luftverkehrswirtschaft mit Blick auf die Zukunft zunehmend ein Risikofaktor. Die Erforschung und Entwicklung neuer umweltfreundlicherer und verbrauchsärmerer Technologien, die sich als Innovationen auf dem Markt behaupten können, ist deshalb von entscheidender Bedeutung für die künftige Entwicklung der Luftfahrt.

Ziel

Die deutsche Luftfahrtbranche, d.h. Industrie, Luftverkehrswirtschaft, im Bereich der Luftfahrt engagierte Forschungseinrichtungen und Universitäten und Hochschulen, nehmen eine weltweite technologische Vorreiterrolle für ein leistungsfähiges, sicheres und umweltverträgliches Luftverkehrssystem ein und tragen so maßgeblich zur Realisierung der ACARE-Ziele bei.

Umsetzung

Dazu können folgende Maßnahmen beitragen: (1) Investitionen in zielgerichtete Forschung und Entwicklung, (2) eine effektive Verwertung und Umsetzung von Forschungsergebnissen zu echten Innovationen und (3) die Sicherung des Nachwuchses an gut ausgebildeten Wissenschaftlern, Ingenieuren und anderen Fachkräften.

IV.1.1 Investitionen in Forschung und Entwicklung

Marktreife Technologien bedürfen gerade in der Luftfahrt einer langen und sorgfältigen Vorbereitung. Deshalb muss schon heute erforscht werden, was in 10–20 Jahren zum Einsatz kommt. Dazu kommt die lange Lebensdauer einzelner Luftfahrzeugmuster. Auf dem Markt verfügbare Flugzeuge werden in der Regel erst nach 30 bis 50 Jahren flächendeckend durch eine neue Generation ersetzt. Mit dem aktuellen A320-200-Muster von Airbus beispielsweise wurde der offizielle Erstflug 1987 durchgeführt. Durch die Entscheidung zur Neumotorisierung (Re-Engine) werden diese Modelle (allerdings u.a. mit neuen Triebwerken) noch bis mindestens 2025 am Markt bleiben. Während der Lebensdauer eines Programms sind aus Kostengründen nur eingeschränkte technologische Verbesserungen und Effizienzsteigerungen möglich. Dies erhöht den technologischen und wirtschaftlichen Druck für neue Flugzeuggenerationen und bedingt die Notwendigkeit, rechtzeitig und umfangreich in Forschung und Entwicklung zu investieren.

Hier besteht für die Zukunft auch eine Chance, neue Technologien zur Verbesserung der Effizienz und zur Steigerung von Zuverlässigkeit und Sicherheit von bestehenden Flugzeugmustern zu nutzen, um eine möglichst frühe Umsetzung sicherzustellen.

Spill-Over-Effekte und positive externe Effekte von Effizienzsteigerungen, die beschriebenen extrem langen Produkt- und Innovationszyklen und damit einhergehende unsichere Renditen können dazu führen, dass private Unternehmen nicht im gesellschaftlich optimalen Umfang in F&T-Tätigkeiten investieren. Dies gilt insbesondere für den Bereich der marktferneren (Grundlagen-)Forschung.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Langfristig angelegte Technologie- und Forschungsstrategie entwickeln, die möglichst wenig von normalen Schwankungen im Konjunkturverlauf beeinflusst wird.
- Rechtzeitig die technologischen Voraussetzungen für die erfolgreiche Entwicklung innovativer Produkte schaffen, die zu einem leistungsfähigen, sicheren und umweltverträglichen Luftverkehrssystem beitragen und die Anwendungen für Luftfahrzeuge erschließen (z.B. auch unbemannte Fluggeräte). Dabei sollten Forschungseinrichtungen, Hochschulen und KMU gezielt eingebunden werden, um deren Potenzial zu nutzen und (Technologie-) Entwicklungen voranzutreiben.
- Engagiert an Forschungsverbünden und gemeinsamen Technologieinitiativen auf EU-Ebene teilnehmen.

Bundesregierung

- Rahmenbedingungen schaffen, die geeignet sind, Innovationshemmnisse abzubauen. Dabei muss auch die besondere Rolle kleiner und mittlerer Unternehmen berücksichtigt werden.

- Spitzenplatz der deutschen Forschungslandschaft im Bereich Luftfahrt weiter ausbauen, um international konkurrenzfähig zu bleiben und die Erforschung innovativer, umweltfreundlicherer Technologien voranzutreiben.

- Leistungsfähige und bedarfsgerechte Forschungsinfrastruktur als eine wesentliche Säule der Forschungslandschaft bereitstellen. Diese schließt auch Großforschungsanlagen, Flugerprobungsträger und Validatoren mit ein und soll der Forschung, gemeinsam mit der Industrie, das Experimentieren und Validieren unter realen Bedingungen auf System- oder Gesamtsystemebene ermöglichen.

- Möglichkeit einer stärker anwendungsbezogenen Maßnahmen-Förderung von Forschungsvorhaben im Rahmen einer Projektförderung mit starker Ausrichtung auf umweltverträgliche Technologien aufrechterhalten.

- Sich in diesem Sinne für geeignete Technologie- und Forschungsprogramme auf EU-Ebene einsetzen, die die Bedürfnisse der deutschen Luftfahrtbranche berücksichtigen.

Wissenschaft

- Prioritäten im Rahmen der eigenständigen Forschung auf Technologien für ein umweltverträgliches Luftverkehrssystem ausrichten.

- Geeignete Modelle für den Betrieb von Großforschungsanlagen entwickeln mit dem Ziel, Nutzen und Aufwand effizient zwischen Industrie und wissenschaftlichen Einrichtungen aufzuteilen.

- Luftfahrtforschung im DLR als einen Kernbereich der institutionellen Forschung insbesondere mit Blick auf das Gesamtsystem Luftfahrzeug stärken.

IV.1.2 Verwertung der Forschungsergebnisse verbessern

Nur wenn Forschungsergebnisse in verwertbare technische Lösungen und schließlich in marktfähige Produkte umgesetzt werden, kann ein umweltverträglicheres Luftverkehrssystem verwirklicht werden. Zudem ist nur dadurch eine langfristige Sicherung von Arbeitsplätzen und signifikanter Wertschöpfung der Luftfahrtindustrie in Deutschland möglich. Die anwendungsbezogene Forschung muss deshalb noch stärker an den Markterfordernissen orientiert werden. Gleichzeitig muss durch die Fortführung der Grundlagenforschung die Basis für zukünftige Innovationen abgesichert werden.

Hierfür bieten die exzellenten Forschungseinrichtungen und Hochschulen und die im internationalen Vergleich gut ausgestatteten Forschungsprogramme auf nationaler und regionaler Ebene grundsätzlich hervorragende Voraussetzungen.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- KMU, Forschungsinstitute und Hochschulen stärker in industrieeigene F&T-Aktivitäten und Forschungsagenden einbeziehen und dadurch eine effektivere Vernetzung herstellen. Engagement in von Industrie und öffentlicher Hand gemeinsam getragenen Forschungsinfrastrukturen beibehalten.

- Stärkeres Engagement und stärkere Koordinierungsrolle bei Forschungsvorhaben im Bereich der Grundlagenforschung entfalten.

Bundesregierung

- Steuerungs- und Anreizmechanismen im Rahmen der Projektförderung verbessern und eine effektive Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschungssektor fördern.

- Rahmenbedingungen für die Ausgründung von innovativen Unternehmen aus Universitäten und (Groß-)Forschungseinrichtungen, im Einklang mit der Innovationsstrategie des BMWi „Lust auf Technik“, insbesondere im Hinblick auf die Bereitstellung von Wagniskapital, verbessern.

Wissenschaft

- Vernetzung und Koordinierung der eigenständigen Forschung mit den Aktivitäten der Luftfahrtindustrie verstärken.

- Unternehmensausgründungen durch Anreizmechanismen und durch Unterstützungsmaßnahmen vorantreiben.

IV.1.3 Hochqualifizierten Nachwuchs für Forschung, Entwicklung und Produktion sichern und fördern

Eine exzellente Forschungslandschaft lebt von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die dort tätig sind. Dabei kommt es vor allem auch auf den wissenschaftlichen Nachwuchs an, der eine exzellente und umfassende Ausbildung benötigt. Dies gilt gleichermaßen auf allen anderen Ebenen der Wertschöpfungskette: Entwicklung, Produktion und MRO-Dienstleistungen. Langfristiger Erfolg ist nur mit hervorragend ausgebildeten und motivierten Beschäftigten (und Unternehmern) möglich.

Dafür muss die – wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche – Ausbildung auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauen. Die Ingenieursstudiengänge sollten zudem die Tradition der deutschen universitären Ausbildung im Sinne einer breiten und fundierten Ausbildung wahren. Daneben ist es für Ingenieure und Wissenschaftler, aber auch für andere Fachkräfte immer wichtiger, dass sie in ihrer Ausbildung auf ein internationales Arbeitsumfeld vorbereitet werden.

Um genügend junge Menschen für ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium und für eine entsprechende Ausbildung zu gewinnen, sollten schon frühzeitig Begeisterung und Faszination für Technik und Luftfahrt vermittelt und psychologische Hürden abgebaut werden. Die Luftfahrtbranche muss sich mit entsprechenden Arbeitsbedingungen und geeigneten Personalentwicklungskonzepten außerdem in Konkurrenz zu anderen technologieintensiven Branchen um die besten Fachkräfte bemühen.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Imagekampagnen, die sowohl branchenweit als auch von einzelnen Unternehmen veranlasst werden, koordinieren und verstetigen.
- Durch eine langfristig angelegte Einstellungs- und Ausbildungspolitik schon frühzeitig eine attraktive und langfristige berufliche Perspektive anbieten. Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter und deren berufliche Perspektiven durch effektive Weiterbildungskonzepte fördern.
- Durch eine stabile Personalpolitik die Attraktivität der Luftfahrtindustrie im Vergleich zu anderen konkurrierenden Branchen erhöhen, insbesondere auch für weibliche Fach- und Führungskräfte.
- Frühzeitige Integration des wissenschaftlichen Nachwuchses durch gemeinschaftliche Forschungsprojekte sicherstellen.

Bundesregierung

- Sicherung des Fachkräftenachwuchses durch eine stärkere Vermarktung und Kommunikation der Bedeutung der Luftfahrt für die deutsche Volkswirtschaft flankieren.
- Hürden zur Internationalisierung insbesondere in Forschung und Lehre abbauen.

Hochschulen

- Internationale Vernetzung der Hochschulen in der Studienphase vorantreiben.
- Soziale Kompetenzen und Fremdsprachen im Studium stärker betonen.

Forschungseinrichtungen

- Vernetzung mit den Hochschulen intensivieren.
- Qualifizierung auch in der Promotionsphase durch gezielte Angebote fördern.

Luftfahrtindustrie

- Programm zur Faszination von Schülerinnen und
- Imagekampagnen, die sowohl branchenweit als auch von einzelnen Unternehmen veranlasst werden, koordinieren und verstetigen.
- Durch eine langfristig angelegte Einstellungs- und Ausbildungspolitik schon frühzeitig eine attraktive und langfristige berufliche Perspektive anbieten. Das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter und Schüler für Luft- und Raumfahrt durchführen.

IV.2 Gesamtsystemfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie

Für den langfristigen Erhalt eigenständiger Forschungs- und Entwicklungskompetenzen der deutschen Luftfahrtindustrie ist die Gesamtsystemfähigkeit ein zentraler Faktor. Grundsätzlich besteht für diesen Begriff keine einheitliche Definition, sondern es muss projektbezogen zwischen verschiedenen Ausprägungen der Gesamtsystemfähigkeit unterschieden werden.

IV.2.1 Gesamtsystemfähigkeit bei Verkehrsflugzeugen im europäischen Kontext

Grundlage

Moderne Verkehrsflugzeugprogramme werden üblicherweise von transnationalen Teams und in europäischer/internationaler Arbeitsteilung durchgeführt. Bei Airbus beispielsweise ist eine Gesamtsystemfähigkeit im Sinne der vollständigen Entwicklung und Produktion eines gesamten Verkehrsflugzeugs nur im Zusammenwirken der europäischen Airbus-Partnerländer vorhanden. Dies ist für eine effiziente Risikoteilung und die bestmögliche Nutzung der vorhandenen Kompetenzen geboten. Die deutsche Luftfahrtindustrie ist dabei integraler Teil der europäischen Luftfahrtindustrie, mit einem Führungsanspruch in bestimmten Bereichen oder Flugzeugklassen.

Ziel

Erhalt und Stärkung der Fähigkeiten und Kompetenzen in Deutschland, mit dem Ziel, beim künftigen Kurz- und Mittelstreckenprogramm (A320-Nachfolgeprogramm, „A30X“) die Führungsrolle im europäischen Verbund für das Gesamtsystem „Verkehrsflugzeug“ in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Produktion zu übernehmen.

Umsetzung

Um dieses Ziel umzusetzen, müssen sowohl in der Industrie als auch im Bereich der Hochschulausbildung und Wissenschaft für kommende Entwicklungsprogramme die Weichen entsprechend gestellt werden.

Konkret geht es hier vor allem um die Vorbereitung auf das künftige Kurz- und Mittelstreckenprogramm (A320-Nachfolgeprogramm, „A30X“). Es ist dabei kein Ziel dieser Strategie, dass künftig komplette Verkehrsflugzeuge alleine in Deutschland entwickelt und hergestellt werden.

Auch wenn das Programmmanagement heutzutage üblicherweise in transnationalen Teams erfolgt, ist bei einem Entwicklungsprogramm ein zentrales Management nötig, das die Fähigkeit auf Gesamtsystemebene zur Auslegung (und Integration) des Luftfahrzeugs und zur Programmleitung besitzt.

Die deutschen Airbus-Standorte sollen auch zukünftig Flugzeugprogramme im Zusammenwirken mit den anderen Airbus-Standorten verantworten und dazu bei bestimmten Programmen, wie dem künftigen Kurz- und Mittelstreckenprogramm (A320 Nachfolgeprogramm, „A30X“), auch die Führungsrolle im Airbus-Verbund übernehmen.

Die Führungsrolle umfasst insbesondere

- das Engineering zur Vorauslegung des Gesamtsystems,
- die programmatische Projektführung (Programmmanagement), einschließlich der hinreichenden Definition aller wichtigen Schnittstellen,
- die nicht-spezifischen Designarbeiten, zumindest für die traditionellen deutschen Kompetenzen und Bauanteile,
- die Integration der Einzel- und Subsysteme zu einem funktionierenden Fluggerät im europäischen Kontext.

Um diesem Anspruch gerecht werden zu können, bedarf es an den deutschen Airbus-Standorten hinreichend qualifizierter Ingenieure, die über die entsprechende Berufserfahrung verfügen.

IV.2.2 Gesamtsystemfähigkeit bei Hubschraubern und Triebwerken

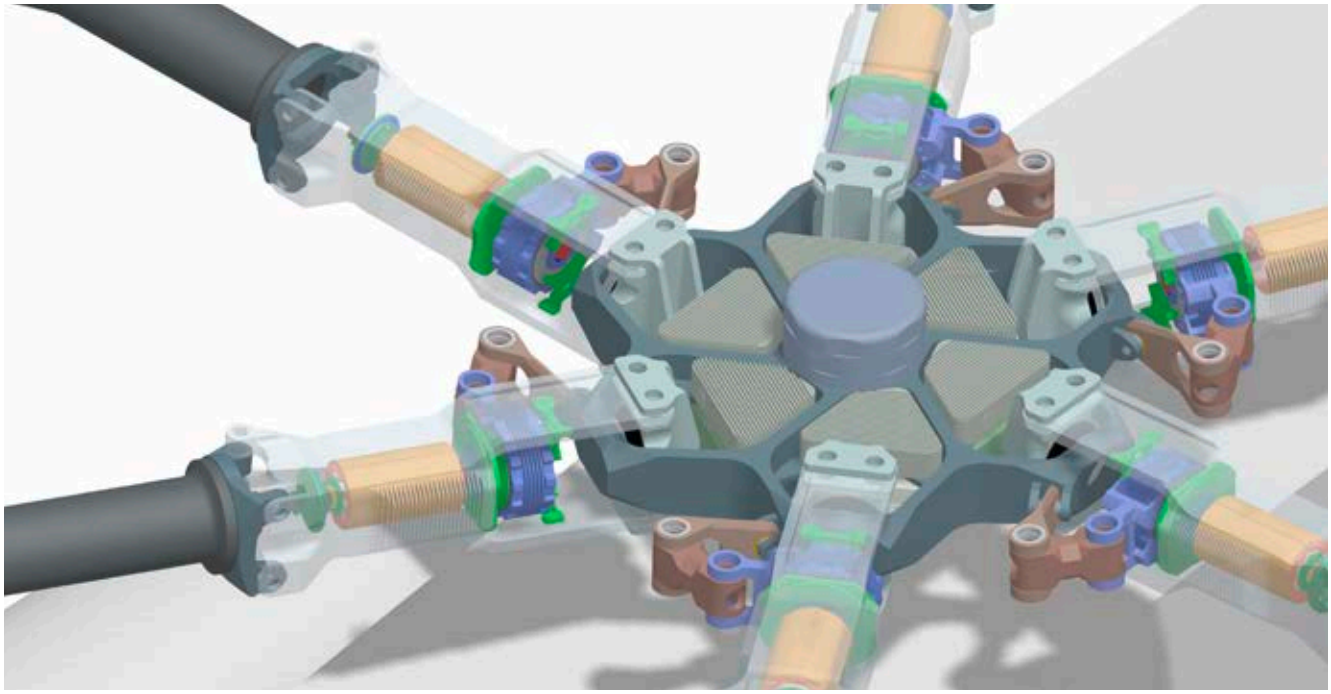
Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Strukturelle, forschungspolitische und personelle Voraussetzungen rechtzeitig schaffen, damit zum Start des künftigen Kurz- und Mittelstreckenprogramms (A320-Nachfolgeprogramm, „A30X“) alle notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen für die Führungsrolle an deutschen Standorten vorhanden sind.
- Programmmanagement und Haupt-Entwicklungsplateau – inklusive des Chief-Engineer-Teams – mit der unter IV. 2. (1) beschriebenen Führungsrolle für das künftige Kurz- und Mittelstreckenprogramm (A320-Nachfolgeprogramm, „A30X“) am Airbus-Standort in Hamburg ansiedeln. Das Haupt-Entwicklungsplateau koordiniert und integriert auch die Arbeiten der Subplateaus.

Bundesregierung

- Stärkung und Erhalt der beschriebenen Fähigkeiten und Kompetenzen bei Verkehrsflugzeugen in Bezug auf die Führungsrolle der deutschen Airbus-Standorte als ein



Rendering des 3D-Modells der Taumelscheibenlosen Blattwurzelsteuerung aus unseren Projekten InHuS und ELBA.

wesentliches Element für öffentliche Förderinstrumente definieren.

Wissenschaft

- Forschungs- und Lehrinhalte auch auf den Erhalt und Ausbau der notwendigen Kompetenzfelder ausrichten, um die Übernahme der oben beschriebenen Führungsrolle für ein Gesamtsystem „Verkehrsflugzeug“ in Deutschland zu befördern.

Grundlage

Für den langfristigen Erhalt eigenständiger Forschungs- und Entwicklungskompetenzen der deutschen Hubschrauber- und Triebwerksindustrie ist die Gesamtsystemfähigkeit ein zentraler Faktor.

Diese ist in Deutschland bei Hubschraubern in der Klasse der leichten zweimotorigen Hubschrauber bislang in einem umfassenden Sinne vorhanden, der auch die Entwicklung und Produktion der wesentlichen Einzel- und Subsysteme einschließt. Sie soll auch in Zukunft erhalten bleiben.

Auch im Bereich der Triebwerksindustrie ist der Erhalt von Gesamtsystemfähigkeit in diesem umfassenden Sinne für die künftige Entwicklung dieses besonders komplexen Teilsektors der Luftfahrtindustrie ein wichtiges Kriterium.

Die Gesamtsystemfähigkeit im Bereich der Allgemeinen Luftfahrt soll durch strategische Weiterentwicklung bestehender regionaler Netzwerke und Cluster sowie die Anbindung angrenzender, relevanter Technologie- und Innovationscluster gesichert und ausgebaut werden.

Ziel

Erhalt und Stärkung der Gesamtsystemfähigkeit in Deutschland für Forschung, Entwicklung und Produktion in allen relevanten Bereichen der Luftfahrtindustrie.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Volle Systemfähigkeit im Hubschrauber- und Triebwerksbau bei Airbus Helicopters, MTU Aero Engines und Rolls-Royce in Deutschland erhalten und stärken.
- Die Leitung und Verantwortung für ein weiteres ziviles Hubschrauberentwicklungsprogramm von Airbus Helicopters in Deutschland ansiedeln. Dabei sollte eine sinnvolle Erweiterung des bestehenden zivilen Produktportfolios angestrebt werden.

Bundesregierung

- Erhalt und Stärkung der Gesamtsystemfähigkeit für Hubschrauber und Triebwerke als ein wesentliches Element für öffentliche Förderinstrumente definieren.

Wissenschaft

- Die notwendigen Kompetenzfelder im Bereich Gesamtsystemfähigkeit erhalten und ausbauen.

IV.2.3 Gesamtsystem-Bewertungsfähigkeit bei Zulieferern und in der MRO-Industrie

Für Zulieferunternehmen in höheren Ebenen der Zulieferkette ist es nötig, das Gesamtsystem und die Interdependenzen zwischen verschiedenen Einzelsystemen verstehen und bewerten zu können. Dies ist vor allem im Bereich der Zulieferer und der MRO-Industrie eine wichtige Fähigkeit, die es erlaubt, eigenständige Technologieentwicklung zu betreiben. Diese Fähigkeit kann auch als „Gesamtsystem-Bewertungsfähigkeit“ bezeichnet werden.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Im Rahmen von Zulieferer-geführten Forschungsverbünden gezielt den Aufbau und Erhalt einer Gesamtsystem-Bewertungsfähigkeit verfolgen.

IV.2.4 Erhalt der Gesamtsystembetrachtung in Ausbildung und Forschung

Die Gesamtsystemfähigkeit der Luftfahrtindustrie kann nur langfristig aufrechterhalten werden, wenn der Nachwuchs entsprechend ausgebildeter Fachkräfte gesichert ist.

Maßnahmen

Wissenschaft

- Die Gesamtsystemausbildung in den Ingenieurstudiengängen an deutschen Hochschulen bei der Festlegung der entsprechenden Curricula sicherstellen.

IV.2.5 Nachhaltige Sicherung der militärischen Luftfahrt

- Integration der Zulieferindustrie in die vollständige Produktentwicklungskette durch die OEMs.

Vor dem Hintergrund zunehmend komplexer Aufgabenstellungen an die Bundeswehr bei stagnierenden Ressourcen muss der Militärluftfahrtbereich in Deutschland im Zusammenwirken zwischen Bundeswehr und Industrie gestaltet und soweit möglich erhalten werden.

Maßnahmen

Bundesregierung

- Militärische Luftfahrtstrategie zur Identifikation von Problemen und Aufzeigen von Lösungswegen erarbeiten.

IV.3 Stärkung der deutschen Kernkompetenzen

Grundlage

Die deutsche Luftfahrtindustrie hat ihre höchsten Wertschöpfungsanteile und vorrangigen Engineering-Einzelkompetenzen (neben der Programmmanagementfähigkeit) bei großen Verkehrsflugzeugen in den Bereichen Rumpf und Rumpfstrukturen, Kabine, Seitenleitwerk, Endmontage, Flügel und Hochauftrieb sowie Flugphysik. Dazu kommen die Kompetenzen der Zulieferindustrie wie Avionik, Flugsteuerung und Fahrwerk und der Triebwerkshersteller sowie der MRO-Industrie. Eine weitere Kernkompetenz ist der Bereich der hochautomatisierten Fertigungstechnologie. Dabei geht es um Technologien zur Fertigung der zunehmenden Anzahl von Strukturbauteilen aus CFK, aber auch von Bauteilen in Hybridbauweisen oder auf metallischer Grundlage. Die Einbeziehung des deutschen Maschinenbaus ermöglicht hier mit Fertigungstechnologien und Automatisierungskompetenz erhebliche technologische Fortschritte und Spill-Overs auf andere Branchen wie den Automobilbau.

Zukünftig werden Pilotenassistenzsysteme weiter an Bedeutung gewinnen. Heutige Systeme stoßen dabei an ihre Grenzen und werden zukünftig durch zertifizierte und autonomer arbeitende Assistenzsysteme, insbesondere für Extrem- und Notsituationen, abgelöst werden.

Schon im Bereich der Forschung ist darauf zu achten, dass sowohl die öffentlich geförderte Projektforschung als auch die institutionelle Forschung im DLR und in anderen (Groß-)Forschungseinrichtungen zur Stärkung der deutschen Kernkompetenzen und Wachstumsfelder beitragen.

Ziel

Die in Deutschland vorhandenen Kernkompetenzen in Zukunft weiter ausbauen und sinnvoll ergänzen.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Investitionen in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in den Bereichen der Kernkompetenzen fokussieren mit dem Ziel, hier die Technologieführerschaft zu erhalten oder zu erlangen.
- Neue Technologiefelder erschließen, die lang- und mittelfristig eine Erweiterung der deutschen Bauanteile bei Luftfahrzeugprogrammen versprechen. Ein konkretes Beispiel ist die Brennstoffzelle zur Bereitstellung von Sekundärenergie.
- Geschäftsfelder der Triebwerksindustrie auf neue Triebwerksklassen und im Bereich Wartung, Reparatur und Überholung (MRO) ausweiten.
- Betrachtung des gesamten Lebenszyklus verstärken und mögliche Maßnahmen zur Verbesserung/zur Modernisierung von im Betrieb befindlichen Flugzeugen ausdehnen.
- Im Bereich der Allgemeinen Luftfahrt neue Geschäftsfelder im kommerziellen Bereich erschließen.

Bundesregierung

- Eine Technologieroadmap für die zivile Luftfahrttechnologie gemeinsam mit Wirtschaft und Wissenschaft entwickeln sowie im Rahmen der Laufzeit dieser Luftfahrtstrategie kritisch überprüfen und technologieoffen weiterentwickeln. Diese kann eine inhaltliche Grundlage der Projektförderung im Luftfahrtbereich bilden.
- Forschungsprojekte von wissenschaftlichen Einrichtungen und allgemein von Forschungsverbünden fördern, die für die Stärkung der technologischen Kernkompetenzen von Bedeutung sind.
- Bei der Finanzierung von Entwicklungskosten auf eine Stärkung und sinnvolle Ergänzung der technologischen Kernkompetenzen achten. Dies gilt auch für die Technologiefelder und Produktbereiche der Zulieferindustrie.

Wissenschaft

- Frühzeitig interdisziplinäre Forschungskooperation im Bereich neuer, potenzialträchtiger Technologiefelder eingehen.
- Die Luftfahrtindustrie bei der Identifikation solcher neuen Technologiefelder unterstützen.

IV.4 Internationale Angebots- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Zulieferindustrie

Grundlage

Die Marktbedingungen und Anforderungen für die Zulieferindustrie haben sich in den letzten Jahren infolge einer veränderten Einkaufspolitik der Systemführer stark verändert. Auch die deutsche Zulieferindustrie muss sich diesem Wandel stellen, wenn sie global wettbewerbsfähig bleiben will. Für Tier-1-Zulieferer bedeutet dies, dass neben technologischen Fähigkeiten vermehrt Managementkompetenzen und Finanzkraft eine wichtige Rolle spielen. Kleine und mittlere Unternehmen müssen entweder ihre technologische Spitzenposition durch stärkere Anstrengungen in Forschung und Entwicklung ausbauen oder vermehrt fähig sein, vollständige Systeme oder ein breites, in sich stimmiges Produktportfolio anzubieten.

Ziel

Die globale Wettbewerbsposition und Angebotsfähigkeit der deutschen Zulieferindustrie und der deutschen Triebwerksindustrie soll gestärkt werden. Dabei sind die Unternehmen gefordert, ihre Wettbewerbsfähigkeit gegebenenfalls auch durch eine betriebswirtschaftlich sinnvolle horizontale und/oder vertikale Integration mit Blick auf eine Positionierung als Tier-1-Zulieferer zu verbessern.

IV.4.1 Aufbau von international erfolgreichen Zulieferverbänden

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Potenziale für sinnvolle horizontale oder vertikale Integration erschließen.
- Stärkung und Ausbau der Technologieführerschaft in den relevanten Kompetenzbereichen.
- Für die ausgelagerten ehemaligen Airbus-Standorte zur dauerhaften Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit eine eigene Forschungs- und Produktstrategie umsetzen, die es ihnen ermöglicht, bei internationalen Entwicklungsprogrammen angebotsfähig zu sein. Eine ausreichende Ausstattung mit privatem Kapital ist hierfür eine zwingende Voraussetzung.

Bundesregierung

- Die Zulieferindustrie bei der Finanzierung betriebswirtschaftlich sinnvoller und volkswirtschaftlich förderungswürdiger Beteiligungen an Luftfahrzeugprogrammen unterstützen, sofern und soweit dies aufgrund von Marktversagen am Kapitalmarkt nötig und unter Berücksichtigung der EU-beihilferechtlichen Rahmenbedingungen möglich ist.

IV.4.2 Stärkere Beteiligung der deutschen Zulieferer bei Luftfahrzeugprogrammen außereuropäischer OEMs

Um ihre Markt- und Wettbewerbsposition zu verbessern, könnten sich die deutschen Zulieferer stärker an außereuropäischen Luftfahrzeugprogrammen beteiligen. Dies führt zu einer größeren Unabhängigkeit von einzelnen Auftraggebern. Auch durch Programmzyklen bedingte Auslastungsschwankungen können so besser ausgeglichen werden. Zudem sind höhere Skalenerträge u. a. bei der Anwendung und Verwertung von technologischem Know-how und gleichzeitig eine breiter gestreute Risikoverteilung realisierbar. Die Beteiligungen sollten jedoch sorgfältig anhand der Marktaussichten ausgewählt werden, da die Entwicklungs- und Finanzierungskapazitäten meist nur in begrenztem Rahmen auf- und wieder abgebaut werden können. Vor diesem Hintergrund könnten auch mögliche zukünftige Kooperationen zwischen den Systemführern eine Möglichkeit für die Nutzung von Synergien beinhalten und so dazu beitragen, dass sich der Aufbau von Entwicklungs- und Finanzierungskapazitäten besser amortisieren lässt.

Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Effektive Strategien entwickeln, welche die Geschäfts-/Exportchancen erhöhen und gleichzeitig das Risiko eines ungewollten und unkontrollierten Wissensabflusses vermeiden (insbesondere bei Technologien, die mit öffentlicher Unterstützung entwickelt wurden).
- Angebotsverbünde schließen, um gemeinsam größere Arbeitspakete gegenüber dem jeweiligen Systemhersteller anbieten zu können.

Bundesregierung

- Beteiligung deutscher Unternehmen auch an außereuropäischen Entwicklungsprogrammen politisch flankieren und – wenn nötig – durch Risikoabsicherung (z. B. in Form verkaufsabhängig rückzahlbarer Darlehen zur anteiligen Finanzierung der Entwicklungskosten, wie in der entsprechenden Maßnahme unter IV.4 (1) beschrieben) unterstützen.

IV.5 International faire und vergleichbare Wettbewerbsbedingungen für die Luftfahrtindustrie

Grundlage

Langfristiges Ziel ist es, den staatlichen Einfluss auf die Branche zu verringern. Dabei müssen jedoch international ausgeglichene Wettbewerbsbedingungen („level playing field“) herrschen. Deshalb sind verbindliche Regelungen nötig, die alle Länder mit global agierender Luftfahrtindustrie einbeziehen.

Für die Versorgungssicherung der Luftfahrtindustrie mit Rohstoffen und Ausgangsmaterialien für die Produktion hochkomplexer Bauteile (wie z. B. CFK-Fasern, metallische Konstruktionswerkstoffe wie Titan und seltene Erden) bildet sowohl die europäische Rohstoffinitiative als auch die Rohstoffstrategie der Bundesregierung einen wesentlichen Rahmen.

Dabei müssen insbesondere auch die zugehörigen Versorgungs- und Zulieferketten von Rohstoffen, Halbzeugen und Komponenten berücksichtigt werden.

Ziel

Minderung des Einflusses der öffentlichen Hand auf die Luftfahrtbranche bei international ausgeglichenen Wettbewerbsbedingungen.

Abbau von Handelsschranken auf den internationalen Rohstoffmärkten.

Umsetzung

Für die Umsetzung ist es nötig, ein internationales Abkommen über einheitliche Förderbedingungen für die Luftfahrtindustrie auf den Weg zu bringen, den Handel mit Luftfahrzeugen und Triebwerken zu fördern und die Sicherung der Rohstoffbezugsquellen weiterhin zu flankieren.

IV.5.1 Internationales Abkommen über Förderbedingungen für Verkehrsflugzeuge

Maßnahmen

Bundesregierung

- Abkommen zu Rahmenbedingungen der Förderung der Luftfahrtindustrie zwischen EU-Mitgliedstaaten vereinbaren. Mittelfristig strebt die Bundesregierung dabei eine Reduzierung des Staatseinflusses an.

Reibrührgeschweißte integrale Struktur zur Gewichtsreduzierung

- Auf internationaler Ebene und im Zuge des aktuellen WTO-Streits mit den USA für ein multilaterales Abkommens in der Tradition des LCA (Large Civil Aircraft)-Abkommen von 1992 einsetzen. Dieses sollte neben großen Verkehrsflugzeugen auch Regionalflugzeuge umfassen und die aufstrebenden Luftfahrtindustrienationen wie China, Russland, Indien, Brasilien und Kanada einbeziehen.

IV.5.2 Handel mit Flugzeugen und Triebwerken fördern Maßnahmen

Luftfahrtindustrie

- Entwickeln einer nachhaltigen Exportstrategie, welche die Vorteile eines Marktzugangs mit den Nachteilen und externen Effekten eines Technologietransfers abwägt.

Bundesregierung

- Auslandsprojekte deutscher Luftfahrtunternehmen im Ausland gemäß den entsprechenden Leitlinien politisch flankieren.

IV.5.3 Funktionierende Rohstoffmärkte fördern Maßnahmen

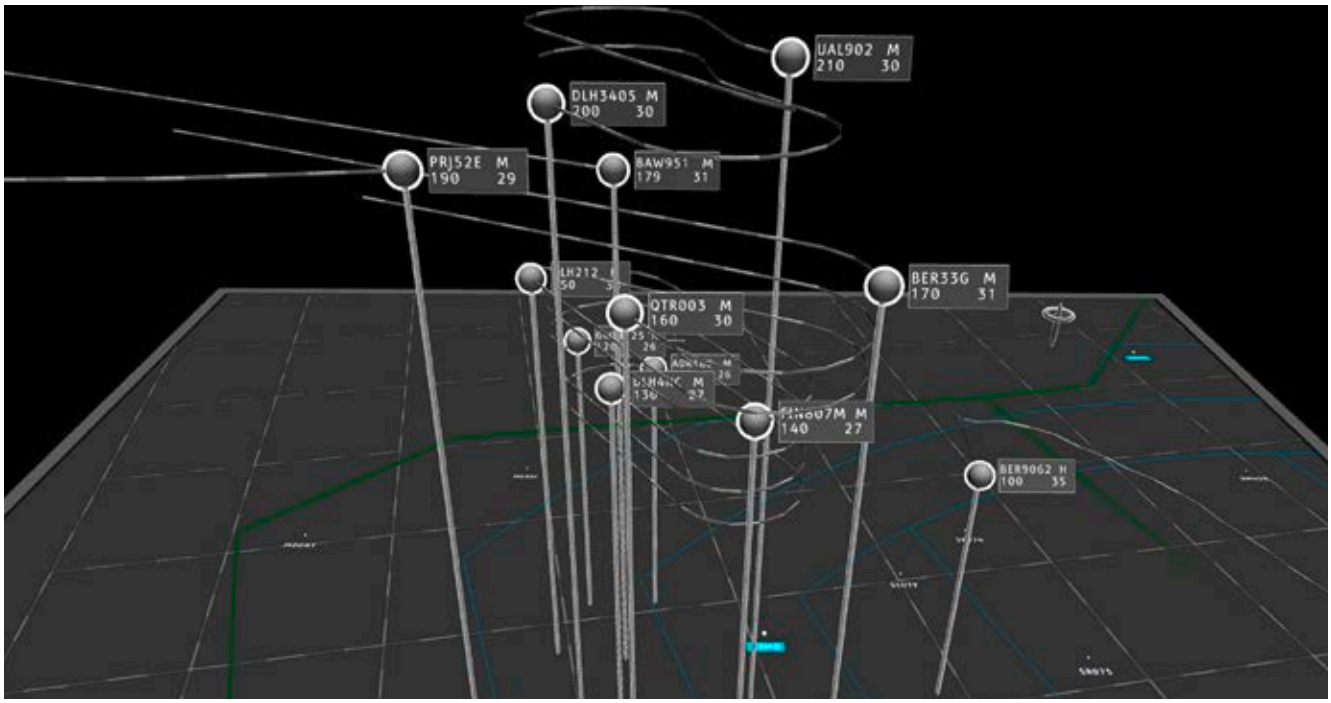
Luftfahrtindustrie

- Diversifizierung der Rohstoffquellen vorantreiben, Forschung und Entwicklung zu neuem und innovativem funktionsspezifischen Rohstoffeinsatz initiieren, um Abhängigkeiten von strategischen Rohstoffen zu verringern.

Bundesregierung

- Die in der Rohstoffstrategie der Bundesregierung genannten Maßnahmen kontinuierlich weiter umsetzen. Im Fokus stehen dabei Initiativen für freien Handel und gegen protektionistische Maßnahmen.

- Entwicklung der notwendigen Technologien für die Gewinnung von Werkstoffen und Ausgangsmaterialien noch stärker in den Fokus öffentlicher Forschungsprogramme rücken.



Entwurf einer 3D-Darstellung für die Flugverkehrskontrolle

V. Spezifische Instrumente zur Umsetzung der Luftfahrtstrategie

Die im vorhergehenden Abschnitt formulierten Ziele richten sich an alle Akteure der Luftfahrtbranche. Dazu gehören Politik und öffentliche Verwaltung, Industrieunternehmen, KMU, Gewerkschaften und Arbeitnehmervertretungen, (Groß-)Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie halböffentliche Organisationen wie die Deutsche Flugsicherung GmbH bis hin zur Gesellschaft als Ganzes.

Auch für die Bundesregierung wurden verschiedene Maßnahmen diskutiert, die im Folgenden anhand einiger Instrumente konkretisiert werden. Die in Abschnitt IV genannten Ziele bilden schließlich den Maßstab für die Bewertung der Maßnahmen und konkreten Instrumente.

Die Instrumente der Technologieförderung gliedern sich entlang der Technologiereife. Dabei sollte eine gezielte Förderung bereits bei der luftfahrtbezogenen Grundlagenforschung in niedrigen Technologiereifegraden ansetzen und sich über den Labor- oder Theoriemaßstab bis zur Validierung und Demonstration erstrecken. Grundsätzlich sollen geeignete und zielgerichtete Instrumente in Abhängigkeit vom Reifegrad der Technologieforschung und -entwicklung identifiziert werden.

Die öffentliche Hand setzt die Rahmenbedingungen für eine international wettbewerbsfähige Luftfahrtindustrie. Der Leitsatz und die dazugehörigen Ziele müssen jedoch von den Unternehmen aus eigenem Antrieb verfolgt werden, um eine Umsetzung der Luftfahrtstrategie überhaupt möglich zu machen.

Forschung

Förderung von Grundlagenforschung

Den Einrichtungen der außeruniversitären Forschung und den Hochschulen werden sowohl im Bereich der institutionellen Förderung als auch der Projektförderung angemessene Mittel für die Grundlagenforschung mit Bezug zur Luftfahrt zur Verfügung gestellt.

- Die institutionelle Förderung (Grundfinanzierung) von Bund und Ländern als wichtigstes Standbein der Grundlagenforschung ermöglicht die in diesem Bereich besonders wichtige Kontinuität der Forschung und gewährleistet gleichzeitig genügend Freiheit für unkonventionelle und durch wissenschaftliche Neugier getriebene Ansätze.

- Die Projektförderung im Bereich niedriger Technologiereifegrade sollte sich aus verschiedenen Ressourcen mit unterschiedlichen Zielrichtungen und Verpflichtungsgraden speisen. Dazu gehören Fördermittel aus Forschungsprogrammen verschiedener Ressorts auf Ebene

der Länder und des Bundes (Beispiele: DFG, BMWi, BMBF, BMVg, BMVI). Hinzu kommen Fördermittel aus Querschnittsprogrammen, Fachprogrammen und Stiftungen mit übergeordneter Bedeutung (Beispiele: Materialforschung, Forschung über alternative Kraftstoffe), die einen erhöhten Bezug zur Luftfahrt herstellen sollten.

- Darüber hinaus werden im Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) in Bereichen mit niedrigem Technologiereifegrad Möglichkeiten zur Projektförderung eingerichtet. Im LuFo, als einem innovationsorientierten Forschungsprogramm, muss schon in diesem Bereich eine Ausrichtung auf die spätere Umsetzung und Anwendung der Forschungsinhalte erfolgen.

Allgemein sollten in diesem Bereich Vorhaben bis zum Erreichen des Konzeptnachweises (Technologiereifegrad 2) gefördert werden.

Das Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung

Das Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) sollte auf dem aktuellen Ausgabenniveau weitergeführt, dabei jedoch konzeptionell weiterentwickelt werden. Einen wichtigen Schritt hierfür bildet die laufende Evaluierung der abgeschlossenen, aktuellen und künftigen Programme.

Inhaltlich orientiert sich das LuFo an den beiden Zielfeldern des europäischen Strategiedokuments „Flightpath 2050“: (1) die Ausrichtung der Luftfahrt an gesellschaftliche Bedürfnisse und Anforderungen und (2) industrielle Führerschaft der europäischen Luftfahrtindustrie.

Insofern können im Rahmen des LuFo Technologien gefördert werden, die sich für eine Anwendung im zivilen, kommerziellen Markt eignen und eine hohe und andauernde Wertschöpfung in Deutschland versprechen.

Die Bewertungskriterien für Forschungsvorhaben, für die eine Förderung unter dem LuFo beantragt wird, sind:

- Anwendungs- und (industrielle) Verwertungsperspektive der Forschungsergebnisse bzw. der entwickelten Technologie in Deutschland im Bereich des zivilen kommerziellen Markts,
- wissenschaftliche Exzellenz,
- Vernetzung zwischen Industrie und Wissenschaft.

Im LuFo wird auch zukünftig eine starke Ausrichtung auf die Zulieferindustrie, inklusive innovativer und forschungsintensiver KMU, beibehalten werden. Insbesondere soll dabei durch entsprechende Anreizstrukturen die Vernetzung von Industrieunternehmen, KMU, Hochschulen und Forschungsinstituten vorangetrieben werden. Zudem unterscheidet das Forschungsprogramm in Abhängigkeit vom geplanten Technologiereifegrad verschiedene Förderkategorien. Dabei sind die Förderbedingungen im Einklang mit dem Beihilferecht der EU entsprechend anzupassen und differenziert zu gestalten.

- Die erste Kategorie umfasst Vorhaben im Bereich der industriellen Forschung, d. h. bis zu einer Validierung der jeweiligen Technologie in idealisierten Bedingungen. Für diese Vorhaben werden verlorene Zuschüsse gewährt, deren konkrete Ausgestaltung sich an dem bereits bekannten Rahmen aus den Vorgängerprogrammen orientiert.

Im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms entwickelt die MTU fortschrittliche Verdichter-Technologie.

- Die zweite Kategorie umfasst markt- und produktnähere Vorhaben im Bereich der industriellen Forschung und der experimentellen Entwicklung. Somit soll im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms künftig auch das Testen und Validieren von Prototypen in realen, operativen Umgebungen möglich werden und der Übergang zu einer demonstrierten und sicher arbeitenden Technologie verbessert werden. In dieser Kategorie kommen im Einklang mit EU-beihilferechtlichen Vorgaben angepasste Förderkonditionen zur Anwendung. Zudem kann die Möglichkeit einer (teilweisen) Finanzierung der Vorhaben mit alternativen Finanzierungsinstrumenten (z. B. Darlehen) geschaffen werden.

Darüber hinaus kann ein höherer Eigenbeitrag von wissenschaftlichen Einrichtungen und Forschungseinrichtungen an den von diesen durchgeführten Forschungsprojekten (in Abhängigkeit vom Technologiereifegrad) die Verwertungsperspektive und die interne Koordinierung der Forschungsvorhaben zusätzlich verbessern. Dies kann durch Mittel von Verbundpartnern aus der Wirtschaft oder aus der Grundfinanzierung erfolgen.

Luftfahrtforschung im Rahmen sektorübergreifender Innovations- und Technologieprogramme

Neben den Möglichkeiten, die sich im Luftfahrtforschungsprogramm der Bundesregierung bieten, stellt z. B. das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) einen wichtigen Pfeiler der Forschungsförderung speziell für kleine und mittlere Unternehmen aus dem Luftfahrtbereich dar. Ähnliche Möglichkeiten bietet auch das Programm KMU-innovativ. Weitere sektorübergreifende Programme, an denen sich die Akteure Luftfahrtforschung beteiligen können bzw. beteiligt sind, existieren im Bereich Wissens- und Technologietransfer (WTT) (z. B. Spitzencluster-Wettbewerb, Forschungscampus).

Die Förderkonditionen sind hier noch stärker auf die Bedürfnisse von KMU ausgerichtet und tragen so erheblich zu einem Erhalt oder Ausbau der technologischen Kompetenz, die KMU oft gerade in Nischenbereichen besitzen, bei.

Diese Programme sollten wie bisher für die Luftfahrtindustrie mit breiten Anwendungsmöglichkeiten offenstehen.

Forschungsbeirat für das DLR

(Groß-)Forschungseinrichtungen besitzen oft eine wichtige Brückenfunktion zwischen Grundlagenforschung und industrieller Anwendung. Um dieser gerecht zu werden, ist eine wirkungsvolle Abstimmung der Forschungsaktivitäten mit der Industrie nötig. Die Forschungsaktivitäten sollen zur mittel- und langfristigen Wettbewerbsfähigkeit und zur Stärkung der Kernkompetenzen der deutschen Luftfahrtindustrie, insbesondere auch der Zuliefer- und Triebwerksindustrie, beitragen.

Vor diesem Hintergrund wird das BMWi beim DLR einen Forschungsbeirat einrichten mit der Aufgabe, eine bessere Abstimmung zwischen der Luftfahrtindustrie und dem DLR sicherzustellen. An dem Beirat werden Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung beteiligt.

Gleichzeitig gilt es, die Rahmenbedingungen zu verbessern, damit die Forschungsergebnisse und Technologien von Hochschulen und Forschungseinrichtungen besser verwertet werden können. Dies kann beispielsweise im Rahmen von Patentierungen, markenrechtlichem Schutz oder Ausgründungen, aber auch im Rahmen von Abkommen mit industriellen Partnern erfolgen.

Technologieroadmap zur inhaltlichen Ausrichtung der Luftfahrtforschung

Technologiebereiche, die für die zukünftige Entwicklung der deutschen Luftfahrtindustrie von zentraler Bedeutung sind, werden im Rahmen einer Technologieroadmap unter Einbeziehung von Wissenschaft und Industrie definiert. Die dort beschriebenen Bereiche bieten eine Orientierung für die Projektförderung und für die programmatische Ausrichtung von (Groß-) Forschungseinrichtungen.

Das BMWi, die einschlägigen Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen und die Industrie (nebst den dazugehörigen Verbänden) werden den Dialog darüber intensivieren, welche strukturellen Voraussetzungen geschaffen werden müssen, damit sich alle Beteiligten der Technologieroadmap verbunden fühlen.

Im Rahmen der strukturellen Überlegungen wird der Luftfahrtforschungsbeirat, in dem bislang neben der Luftfahrtindustrie alle relevanten Ministerien, Hochschulen, das DLR und die Luftverkehrsbranche (inkl. DFS) repräsentiert sind, weiterentwickelt und angemessen in diese neue Struktur integriert werden.

Für den Bereich der „Allgemeinen Luftfahrt“ sieht die Bundesregierung die Bundesländer in besonderer Verantwortung. In Ergänzung zur hier vorgelegten Luftfahrtstrategie soll deshalb zusammen mit den Bundesländern eine Analyse, Prognose und Beschreibung etwaiger Handlungsfelder für den Bereich der „Allgemeinen Luftfahrt“ erarbeitet werden.

Marktzugang

Darlehen für die Finanzierung von Entwicklungskosten für internationale Programme

Darlehensprogramme für Zulieferer und Systemhersteller zur anteiligen Finanzierung von Entwicklungskosten bei Luftfahrzeugprogrammen sind ein wichtiges Instrument zur Verminderung von Risiken bei großen Luftfahrzeug-Entwicklungsprogrammen. Als solches sollten diese auch in Zukunft unter Beachtung internationaler Regelungen weitergeführt werden.

Dabei können auch im Inland anfallende Kosten bei der Beteiligung an außereuropäischen Entwicklungsprogrammen gefördert werden, sofern damit eine entsprechende zusätzliche Verwertung von Forschungsergebnissen und ein strategischer Mehrwert für die jeweiligen Zulieferunternehmen erzeugt werden kann. Eine Bewertung erfolgt nicht nur nach Markt- und Programmrisiken, sondern ebenfalls nach dem langfristigen Beitrag zur Wertschöpfung in Deutschland.

Der Antrieb der Zukunft, der Getriebefan PW1100G-JM, wurde auf dem MTU-Prüfstand in München getestet.

Privatwirtschaftlicher Eigenkapitalfonds

Zur Eigenkapitalstärkung von schnell wachsenden mittelständischen Unternehmen der deutschen Luftfahrtindustrie und zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Positionierung als Tier-1-Zulieferer sollte die Möglichkeit geprüft werden, durch die Luftfahrtbranche einen Eigenkapitalfonds zu schaffen.

Da die üblichen Laufzeiten für Eigenkapitalinvestitionen durch Beteiligungsgesellschaften (5–7 Jahre) für den Luftfahrtsektor zu kurz sind, soll dieser durch private Kerninvestoren aus der Luftfahrtindustrie getragen und durch Mittel privater Investoren ergänzt werden. Die Fondsmittel sollten durch eine unabhängige Fondsverwaltung zu Marktkonditionen, welche an die Besonderheiten der Luftfahrtindustrie angepasst sind, vergeben werden.

Evaluierung

Die Luftfahrtstrategie wird im Hinblick auf die Erreichung der Ziele in einem angemessenen zeitlichen Abstand extern evaluiert.

VI. Glossar/Abkürzungsverzeichnis

Airbus A30X	(Vor-)Projektname des zukünftigen Nachfolgemodells der Airbus-A320-Familie
ACARE	Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe: Europäischer Luftfahrtforschungsbeirat
anthropogen	Der Begriff anthropogen (von griechisch ánthropos „Mensch“ und dem Verbalstammgen mit der Bedeutung „entstehen“) bezeichnet alles durch den Menschen Entstandene, Verursachte, Hergestellte oder Beeinflusste.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CFK	kohlestofffaserverstärkte Kunststoffe
CO_2	Kohlenstoffdioxid – auch Kohlendioxid
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFS	Deutsche Flugsicherung
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
EU	Europäische Union
Fixkosten	Teil der unternehmerischen Gesamtkosten, welche auch bei Änderung einer betrachteten Bezugsgröße in einem bestimmten Zeitraum konstant bleiben
Flightpath 2050	Europäische Luftfahrtvision: Bis zum Jahr 2050 soll der Flugverkehr gegenüber dem Jahr 2000 rund 75 % weniger CO_2 produzieren. Geplant ist zudem, den Lärm an Flughäfen um 65 % zu senken.
FuE	Forschung und Entwicklung
F&T	Forschung und Technologieentwicklung
Geared Turbofan	Getriebefan: Turbofantriebwerke mit zwei oder drei Wellen, die ein Untersetzungsgetriebe zwischen Fan und Niederdruckturbine aufweisen. Da hiermit die Drehzahl des Fans gesenkt und die der Niederdruckturbine erhöht werden kann, können beide Komponenten in ihrem jeweiligen optimalen Drehzahlbereich arbeiten. Verbrauchswerte und Geräuschpegel werden dadurch deutlich reduziert.
Grenzkosten	Kostenzuwachs, der durch die Mehrproduktion einer Ausbringungseinheit entsteht

Hub-Flughäfen	Flughäfen, von denen eine oder mehrere Fluggesellschaften ein integriertes Servicenetzwerk zu einer Vielzahl von verschiedenen Destinationen mit einer hohen Frequenz an Verbindungen anbieten
Hybridbauweise	System, bei welchem zwei Technologien/Materialien miteinander kombiniert werden. So z. B. Verbindungen zwischen Kunststoffen und Metallen.
ICAO	Internationale Zivilluftfahrt-Organisation
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LCA	Large Civil Aircraft
LuFo	Deutsches Luftfahrtforschungsprogramm
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul: Instandhaltung, Reparatur und Überholung
NO_x	Stickoxid
NV	Naamloze Vennootschap, entspricht einer deutschen Aktiengesellschaft
Ökobilanz	Systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges („from cradle to grave“ = „von der Wiege bis zur Bahre“) oder bis zu einem bestimmten Zeitpunkt der Verarbeitung („from cradle to factory gate“ = „von der Wiege bis zum Fabriktor“)
OEM	Original Equipment Manufacturer: Systemführer/Hersteller des Gesamtsystems, wie Airbus, Boeing oder Airbus Helicopters
Produktzyklus	Prozess zwischen der Markteinführung oder Fertigstellung eines marktfähigen Gutes und seiner Herausnahme aus dem Markt
RPK	Revenue Passenger Kilometer: Passagierkilometer
Sekundärenergie	Energie in einer von der Primärenergie abweichenden Form. Sie wird in der Energiewirtschaft durch Energieumwandlung oder Raffination erzeugt, um die Energie leichter transportieren oder nutzen zu können.
Single-Aisle	Standardrumpfflugzeug: Verkehrsflugzeug mit einem Rumpfdurchmesser zwischen drei und vier Metern und nur einem Gang sowie bis zu sechs Sitzen pro Reihe in der Economy Class wie in der Airbus-A320-Familie oder in der Boeing 737
Single-European-Sky	Einheitlicher europäischer Luftraum: Ziel ist es, den europäischen Luftraum unter dem Gesichtspunkt der Optimierung der Verkehrsströme neu zu strukturieren und dabei dessen Zersplitterung durch nationale Landesgrenzen und Interessen aufzulösen, indem eine begrenzte Anzahl von funktionellen Luftraumblöcken (engl. Functional Airspace Blocks [FABs]) geschaffen wird.
(technologischer) Spill-Over	Technologischer Abstrahlungseffekt in andere Branchen
Skalenertrag	Rate, mit der sich die Produktion bei proportionaler Erhöhung aller Produktionsfaktoren erhöht
SRIA	Strategic Research and Innovation Agenda: Strategische Forschungs- und Innovationsagenda

Tier-1(-Zulieferer)	Klassifizierung von vor- und nachrangigen Zulieferern, wobei Tier 1 den höchstpriorisierten und direkt an den Systemhersteller liefernden Zulieferer kennzeichnet. Der Status ist meist auch mit der Entwicklungsverantwortung für den verantworteten Teilbereich verbunden.
Trent-XWB-Triebwerk	Modernes Rolls-Royce Triebwerk, welches für den Airbus A350 vorgesehen ist und im Vergleich zum Airbus A330 einen deutlich niedrigeren Verbrauch und verbesserte Abgas- und Lärmwerte erzielen soll
WTO	World Trade Organization: Welthandelsorganisation
WTT	Wissens- und Technologietransfer
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

www.bmwi.de