

Am 24. März 2010 fand in Berlin ein gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und dem Bundesverband der Deutschen Luftfahrtindustrie (BLDI) veranstaltetes Technologieforum statt. In seinem einleitenden Referat strich der Bundesminister für Wirtschaft, Rainer Brüderle, die Bedeutung der Luftfahrtindustrie für die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft heraus und bekannte sich zu einer sektorspezifischen Technologieförderung. Ihm antwortete Dr. Thomas Enders, Präsident des BDLI und Chief Executive Officer (CEO) von Airbus, in seinem Vortrag mit dem Hinweis auf das für die Branche hervorragend konzipierte Förderinstrument des BMWi in Form des Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo), das der Branche eine gute Planungsgrundlage bietet und ihren langfristigen Entwicklungsprozessen Rechnung trägt.

Die folgenden Impulsbeiträge vertiefen zentrale Aspekte der Technologiepolitik. Dr. Detlev Müller-Wiesner, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, präsentierte durch LuFo geförderte technische Entwicklungen der Luftfahrtindustrie. Ein Schwerpunkt seiner Ausführungen waren die Spill-overs der Forschung, die Innovationen in anderen Branchen ausgelöst haben. Karl Friedrich Falkenberg, Generaldirektor Umwelt der EU-Kommission, wandte sich dem Umweltschutz zu. Die schon 2001 vom Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE) formulierten und vereinbarten Ziele zu einer Reduzierung der Umweltbelastung und eines CO₂-neutralen Wachstums nach dem Jahr 2020 wurden von ihm hinterfragt und in der anschließenden Diskussion von Seiten der Branche bestätigt. Abgeschlossen wurde die Reihe der Vorträge durch Dr. Hans-Günther Vieweg, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, mit einer Bewertung der Position der deutschen Luftfahrtindustrie im internationalen Wettbewerb. Schwächen und Stärken wurden aufgezeigt, die Ansatzpunkte für wirtschaftspolitische Maßnahmen bieten.

Im Folgenden werden die Beiträge von Detlev Müller-Wiesner und von Hans-Günther Vieweg vorgestellt.

Spill-overs aus der Luftfahrtindustrie multiplizieren Effekte einer wertschöpfungsorientierten Förderpolitik

Detlev Müller-Wiesner

Technologien und Fähigkeiten der Luftfahrtindustrie und die Infrastrukturen des Luftverkehrssystems sind in Deutschland mit der gesamten Wirtschaft eng verzahnt. Man denke an die große Bedeutung des Leichtbaus für die Einsparung von Treibstoff. Dies gilt für Flugzeuge gleichermaßen wie für Autos, Eisenbahnen oder Schiffe.

Kohlefasertechnologien (CFK) sind hier von zentraler Bedeutung, um Gewichtseinsparungen zu erreichen. Aber der Herstellungsprozess eines Kohlefaserbauteils ist im Vergleich zu einer metallischen Struktur noch teurer. Dies liegt unter anderem daran, dass ein Bauteil zum Aushärten in einem Autoklav behandelt werden muss.

Mit dem auf dem Wissen aus dem Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie beruhenden Vacuum Assisted Process (VAP) wird für bestimmte Bauteile dieser Prozess vereinfacht. Es wird Fertigungszeit und es werden Investitionen eingespart.

Auch durch die Einführung des VAP hat Premium Aerotec in Augsburg wettbewerbsfähige Fertigungsstrukturen im CFK-Bereich erlangt und konnte diesen Bereich im Jahr 2006 von rund 3 000 Quadrat-

metern auf über 8 000 Quadratmeter Produktionsfläche erweitern.

Die Mittelstandsfirma SAERTEX, die Membranfolien für den VAP herstellt, hat ihre Fertigung von 1 500 Quadratmetern Folie im Jahr 2003 auf 400 000 Quadratmeter im Jahr 2006 gesteigert.

Diese Steigerung erfolgte nicht nur wegen des gestiegenen Bedarfs in der Luftfahrt, sondern auch, weil dieser Prozess eine rationelle Fertigung von Rotorblättern für Windkraftanlagen ermöglicht.

Diesem Spill-over-Modell folgend, hat die EADS seit dem letzten Jahr ein Lizenzierungsprojekt eingerichtet, aus dem Zulieferer und Nicht-Luftfahrtfirmen Technologien aus dem Gesamtportfolio des Konzerns für ihren Bedarf auswählen können. Diese Technologien wurden für bestimmte Industrien »geclustert«. So gibt es zum Beispiel einen Cluster »Windkraftenergie« und einen Cluster »Automobilbau« neben anderen.

Ein weiteres Spill-over-Beispiel aus dem Bereich des Leichtbaus sind Faltwaben, deren rationeller Herstellungsprozess an der Technischen Universität Stuttgart entwickelt wurde. Faltwaben sind eine Art technisches Origami, die zur Herstellung des leichten und steifen Kerns von Sandwichplatten benötigt werden, die in Flugzeugen zum Beispiel für Fußböden oder Raumabtrennungen eingesetzt werden.

Die für die Luftfahrt entwickelten rationellen Herstellungs- und speziellen Konstruktionsprozesse für Faltwaben werden jetzt auf den Transfer in den Yachtbau, den Bau von Eisenbahnen und in die Filterindustrie vorbereitet, auch Anwendungen im Automobilbau sind denkbar.

Die Firmen Lürssen Werft, Gebrüder Krempel, Mann + Hummel arbeiten im Verbund mit dem IFB der TU Stuttgart, mit der Fraunhofergesellschaft und der EADS-Forschung für den Yachtbau zusammen. Die Firmen Bombardier, Bayer und Krauss Maffei Wegmann arbeiten mit dem IFB, der Fraunhofer Gesellschaft und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart für die Eisenbahnanwendung zusammen.

Auch im Automobilbau können Ergebnisse der Luftfahrtforschung zu Innovationen führen. Für die Vielzahl der Beispiele, wo dies erfolgreich geschehen ist, steht hier das Piezovenil für Dieselmotoren der Firma Bosch, das im Jahr 2005 den Deutschen Zukunftspreis erhalten hat. Die Basis hierfür wurde durch die Zusammenarbeit von Bosch, Daimler, CeramTec und EADS InnovationWorks geschaffen.

Ausgehend von den Arbeiten zur Realisierung intelligenter Strukturen für den Luftfahrzeugbau, genauer von den Arbei-

ten für intelligente Rotorklappen bei Hubschraubern, wurde das Wissen über den produktbezogenen Umgang mit Piezokristallen zu einer neuen technischen Lösung für den Automobilbau, mit der übrigens die Forderung nach Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit ideal kombiniert wurden: Treibstoffverbrauch um 3% reduziert, Feinstaubbelastung um 20% gesenkt und ein leiserer Motor – diese Ergebnisse sprechen für sich.

Presseberichte der letzten Wochen zeigen einmal mehr, wie aus der Luftfahrt als Treiber der Technologie andere Industriebereiche befruchtet werden oder auch direkten Nutzen ziehen.

Die Wirtschaftswoche (Nr. 9 vom 1. März 2010) berichtet unter der Überschrift »Plastikwelt« über dieses Transferpotential und kündigt, ebenso wie die VDI Nachrichten (26. Februar 2010), den Bau neuer Fabriken von BMW und SGL Carbon zur Fertigung eines Elektroautos mit CFK-Struktur an. Dies ist auch deshalb möglich, weil wir über LuFo und Länderprojekte, nämlich die CFK-Forschungszentren in Stade und in Augsburg, in Kohärenz von Politik, Industrie und Forschung eine einzigartige Wissensbasis und entsprechende Netzwerke von Anwendern und Forschern in Deutschland geschaffen haben.

Eine wissenschaftlich fundierte Analyse, basierend auf den richtigen Zahlen, könnte hier die positiven Wirkfolgen der LuFo-Förderung im Sekundär- vor allem aber auch im Primärbereich, der Luftfahrt selbst, belegen und damit einen Beitrag auf dem Weg zur wertschöpfungsorientierten Förderpolitik leisten.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Das Luftfahrtforschungsprogramm war gut und ist gut für die Wirtschaftskraft unseres Landes. Eine Fortführung des LuFo sichert nicht nur tausende von hochqualifizierten Arbeitsplätzen in der Luftfahrt, sondern verbessert auch die Qualität des gesamten Luftverkehrssystems in Deutschland, das Millionen Menschen beruflich und privat in unserer globalen Vernetzung nutzen.

Wachstumspotentiale mittels effizienter Förderpolitik nutzen

Deutschland, ein wesentlicher Treiber der europäischen Luftfahrtpolitik

Hans-Günther Vieweg

Die folgenden Ausführungen basieren auf einer Studie zur zivilen Luftfahrtindustrie, die 2009 für die Europäische Kommission erstellt wurde. Sie gehört zu einer Serie von Wettbewerbsfähigkeitsstudien, für die das ifo Institut mit Partnern aus anderen europäischen Ländern in offener Ausschreibung einen Rahmenvertrag für den Zeitraum 2007 bis 2011 gewonnen hatte. Für die Luftfahrtstudie wurde eine Kooperation mit dem Bauhaus Luftfahrt, einem in München angesiedelten Think Tank, eingegangen.

Deutschland war und ist ein wesentlicher Treiber der europäischen Luftfahrtindustrie- und Raumfahrtpolitik. Insbesondere in Zusammenarbeit mit Frankreich werden wesentliche industriepolitische Weichenstellungen vorbereitet. Die Erfolgsgeschichte von Airbus wird auch in der wirtschaftswissenschaftlichen Diskussion als ein gelungenes Beispiel zitiert. In den vergangenen Jahren hat Airbus seinen großen Konkurrenten Boeing bei der Zahl der ausgelieferten Flugzeuge überholt.

Dies heißt allerdings nicht, dass die europäische Luftfahrtindustrie in ihrer gesamten Breite auf internationaler Ebene eine führende Position einnimmt. Im Folgenden wird auf kritische Punkte eingegangen, die Beachtung verlangen, um die erreichte Stellung im internationalen Wettbewerb zu halten, besser noch, weiter zu stärken.

In einem gewissen Umfang decken sich Stärken und Schwächen der europäischen und der deutschen Luftfahrtindustrie. An den Punkten, an denen bedeutsame Unterschiede und Besonderheiten für Deutschland existieren, werden diese explizit genannt.

Deutschlands Gewicht an der europäischen Luftfahrtindustrie kann gesteigert werden, ...

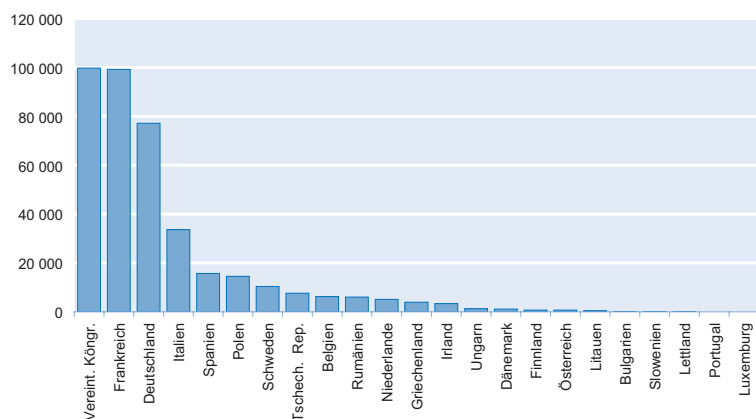
Die europäische Luftfahrtindustrie beschäftigte 2008 ca. 375 000 Menschen (vgl. Abb. 1). Der Produktionswert erreichte rund 130 Mrd. € und entspricht damit einer Wertschöpfung von 35 Mrd. €. Gemessen an der europäischen Industrie kommt die Luftfahrtindustrie auf einen Anteil von 1,8%. Sie ist eine der kleineren Branchen.

Die deutsche Luftfahrtindustrie hat gemessen am Produktionswert der EU-27-Luftfahrtindustrie einen Anteil von etwa einem Fünftel. Nach Frankreich und Großbritannien steht Deutschland damit an dritter Stelle in Europa. Das Gewicht dieser Hightech-Branche – verglichen mit dem Anteil Deutschlands in der Europäischen Gemeinschaft bei anderen Industrien – ist unterdurchschnittlich. Dies hat historische Gründe. Zum Vergleich: Im Mittel hat Deutschland einen Anteil von etwa einem Viertel am verarbeitenden Gewerbe in Europa. Für die Luftfahrtindustrie besteht in Deutschland in Anbetracht der in den letzten Jahren verbesserten – in jüngster Zeit allerdings im Zusammenhang mit innereuropäischen Ungleichgewichten vom Ausland kritisierten – Rahmenbedingungen noch Entwicklungspotential. Dieses Potential sollte gezielt genutzt werden, um im industriellen Strukturwandel, der sich namentlich für den Straßenfahrzeugbau andeutet, zusätzliches Wachstum zur Schaffung von Arbeitsplätzen zu generieren.

... allerdings durchleben die Unternehmen gegenwärtig eine schwierige wirtschaftliche Phase

Aufgrund der Verzögerungen bei der Produktentwicklung und den Schwierigkeiten beim Hochfahren der Produktion in den letzten Jahren hat die Arbeitsproduktivität der europäischen Luftfahrtindustrie, trotz des starken Wachstums, keine Fortschritte gemacht. Insbesondere Frankreich und Deutschland leiden hierunter. In der erst jetzt beginnenden Phase einer Marktschwäche für die Luftfahrtindustrie im Gefolge der weltweiten Finanzkrise ergibt sich aus dieser Situation für die deutschen Unternehmen ein besonders belastendes Handicap. Die weitere Entwicklung der Branche und ihre finanzielle Ausstattung ist in den kommenden Jahren genau zu beobachten, um rechtzeitig rea-

Abb. 1 Regionale Verteilung der Beschäftigten in der europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie



Quelle: Eurostat; ifo Institut.

gieren zu können, damit keiner der für die Branche wichtigen Technologieträger ausscheidet.

Trotz technologischer Exzellenz und dem Erfolg auf dem Weltmarkt ...

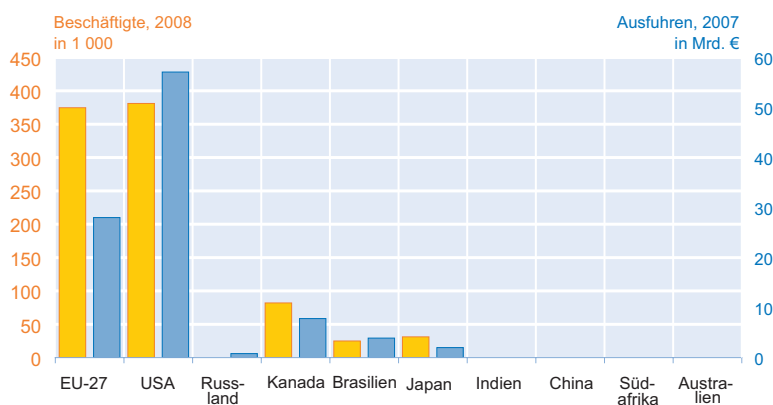
Europa hat seine Position auf den Weltmärkten in den vergangenen Jahrzehnten ausbauen können. In diesem Zusammenhang wird meist auf den Durchbruch bei großen Zivilflugzeugen verwiesen. Deutschland hat daran als einer der beiden großen Airbus-Partner einen entsprechenden Anteil. Die Endmontage der in großen Stückzahlen abgesetzten »kleineren« Flugzeuge der A320-Familie wird wesentlich in Deutschland (2008: 187) durchgeführt, aber auch die Endmontage des zurzeit weltweit größten Zivilflugzeugs, A380, (2008: 4) erfolgt für einige Regionen in Deutschland.

Weniger in der Öffentlichkeit bekannt ist der Erfolg bei Hubschraubern. Eurocopter, eine andere EADS-Tochter, ist zum Weltmarktführer bei zivilen Hubschraubern aufgestiegen. Hierzu haben wegweisende Konzepte in Schlüsselbereichen der Antriebstechnik ebenso wie eine effizient organisierte Vertriebs- und Servicestruktur beigetragen. Hieran hat Deutschland einen gewichtigen Anteil: 2008 wurden 245 Hubschrauber in Deutschland gefertigt, in Frankreich 341, in Spanien wurde erst mit der Produktion begonnen.

... muss dem zunehmenden Wettbewerb mit vermehrten Anstrengungen begegnet werden

Eine besondere Herausforderung für den Standort Deutschland mit seinem starken Fokus auf die Endmontage der Flugzeuge der A320-Familie ergibt sich aus einem zunehmenden internationalen Wettbewerb. In den kommenden Jahren werden nicht nur die etablierten Hersteller von Regionalflugzeugen, Embraer und Bombardier, neue Modelle auf den Markt bringen. Japan, Russland und China versuchen ebenfalls, auf dem Weltmarkt Fuß zu fassen (vgl. Abb. 2). Diese neuen Flugzeuge werden auf der Grundlage neuester Technologien entwickelt und sind zum Teil so groß, dass sie in direktem Wettbewerb mit der A320-Klasse oder der Boeing 737 stehen. Beide Flugzeugfamilien verkörpern nicht mehr den technologisch letzten Stand. Da die Entwicklung eines Nachfolgers für den A320 immer wieder in die Zukunft verschoben wurde, muss in den kommenden Jahren mit einem technologischen Handicap gelebt werden, insbesondere wenn die Ankündigungen der Newcomer im Markt

Abb. 2
Wichtige Anbieternationen im Weltmarkt für Luftfahrzeuge



Quelle: COMTRADE; nationale statistische Ämter; ECORYS; ifo Institut.

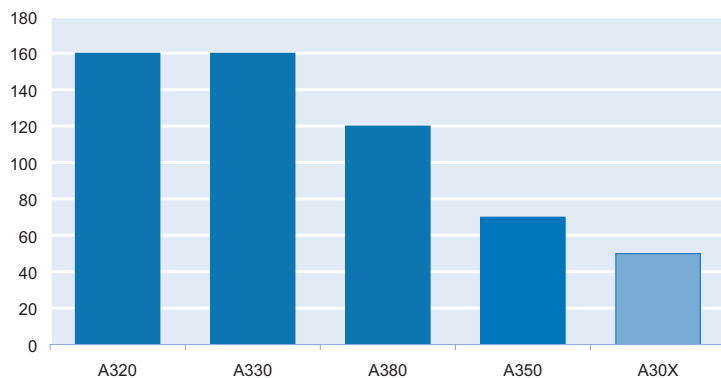
sich bestätigen sollten, dass gegenüber den schon im Markt befindlichen Flugzeugen, die als Benchmark herangezogen werden, Einsparungen zwischen 10 und 20% beim Kerosinverbrauch zu erreichen sind.

Strukturelle Schwächen belasten die Wettbewerbsfähigkeit der Luftfahrtindustrie ...

EADS ist mit seinen Teilgesellschaften das dominante Unternehmen der europäischen Luftfahrtindustrie. Es vereint etwa ein Drittel aller Beschäftigten der Branche. Die strategischen Entscheidungen von EADS und das Engagement der industriellen Führung sind von zentraler Bedeutung. Die industriellen Anteilseigner, Daimler, Deutschland, und Lagadère, Frankreich, nehmen jedoch eine mehr defensive als offensive Position gegenüber ihrem Engagement in der Luftfahrtindustrie ein. Dies muss als Handicap für die gesamte Branche, die auf eine klare und langfristig ausgerichtete industrielle Führung angewiesen ist, gesehen werden.

Flugzeuge sind nicht nur Produkte, die Hochtechnologie bündeln, sondern auch eine Vielzahl unterschiedlichster Komponente und Teilsysteme integrieren. Ihre Herstellung verlangt eine hochentwickelte industrielle Infrastruktur. Der Endprodukthersteller (OEM-Produzent) Airbus – oder auch Eurocopter – muss einen hohen logistischen Aufwand, neben seinem Kerngeschäft der Systemintegration, bewältigen. Alle in der Luftfahrtindustrie tätigen Endprodukthersteller stellen zurzeit ihre Wertschöpfungskette um: Sie reduzieren die Zahl der direkten Zulieferer durch die Vergabe größerer Arbeitspakete (vgl. Abb. 3). Außerdem bürden sie ihren Lieferanten einen Teil des unternehmerischen Risikos auf. Die Notwendigkeit ergibt sich aus den immer größer werdenden Flugzeugprogrammen und den damit verbundenen Risiken, die Endprodukthersteller nicht mehr alleine tragen können.

Abb. 3
Strategie von Airbus zum strukturellen Wandel der Wertschöpfungskette



Quelle: Airbus.

Auf der ersten Ebene der Wertschöpfungskette (Tier 1) müssen Unternehmen in der Lage sein, die entsprechenden technischen, organisatorisch und finanziellen Anforderungen bewältigen zu können. Die Entwicklung hin zu einer geringeren Zahl von Zulieferanten, die die großen Endprodukthersteller anstreben, verlangt nach größeren, mit entsprechenden Managementfähigkeiten ausgestatteten, finanzkräftigen Unternehmen, die in Europa nicht im gleichen Maße wie in den USA vorhanden sind. Dies ist einer der Gründe, warum an der Produktion des A380 amerikanische Firmen in größerem Umfang beteiligt sind, als dies bei früheren Flugzeugprogrammen der Fall war.

... und behindern, dass technologisches Potential in wirtschaftlichen Erfolg umgesetzt wird

Einige Unternehmen der deutschen Luftfahrtindustrie haben in den vergangenen Jahren ihr Potential in Richtung auf Tier-1-Zulieferer gestärkt. Dennoch ist in Deutschland – teilweise sogar stärker ausgeprägt als z.B. in Frankreich – die strukturelle Schwäche vorhanden. Viele mittelgroße deutsche Unternehmen der Luftfahrtindustrie sind technologiegetrieben. Sie leiden weniger als Unternehmen dieser Größenordnung in Großbritannien und in Italien unter dem Wettbewerb aus den neuen Mitgliedstaaten der EU oder von Standorten in Nordafrika. Allerdings besitzen diese deutschen Mittelständler oft nicht die notwendigen Ressourcen zur Übernahme finanzieller Risiken und zum Management großer Arbeitspakete, um ihre Stellung innerhalb der Wertschöpfungskette der Luftfahrtindustrie halten oder gar ausbauen zu können. Eine gezielte Stärkung der finanziellen Ausstattung von Unternehmen, die in der Lage sind, als Subsystemintegratoren andere Unternehmen an Arbeitspaketen zu beteiligen, trägt zu einer Reduzierung des strukturellen Defizits in Deutschland bei.

Kooperationen sind aus Sicht potentieller Auftraggeber, die einen Ansprechpartner haben wollen, nicht attraktiv, sofern nicht eines der beteiligten Unternehmen die gesamte Verantwortung für ein Arbeitspaket übernimmt. Hier fehlt es oft an einem Partner, der das Potential und auch die Bereitschaft hat, die Rolle einer Führungsgesellschaft in einer Partnerschaft zu übernehmen. Hier besteht eine strukturelle Entwicklungsnotwendigkeit für die deutsche Luftfahrtindustrie, die über den Rahmen einer Technologieförderung hinausgeht. Neue Konzepte, den notwendigen Strukturwandel wirtschaftspolitisch zu begleiten, sind gefordert.

Die Forschungslandschaft in Deutschland wird international als vorbildlich bewertet, ...

Technische Universitäten, Forschungsinstitute und Großforschungseinrichtungen bieten eine hervorragende Infrastruktur für die Luftfahrtindustrie in Deutschland. Britische Experten bewerteten die Rahmenbedingungen in Deutschland und in Frankreich für Europa gleichermaßen als hervorragend. Die FuE-Landschaft in Deutschland begründet unter anderem auch das Interesse ausländischer Unternehmen am Standort Deutschland und an der Beteiligung an deutschen Unternehmen. Dies ist für technologiegetriebene deutsche Firmen, deren Leistungsfähigkeit im Bereich des Managements großer Projekte und der Erfüllung der stark angewachsenen administrativen Aufgaben seitens ihrer Kunden ebenso wie die Ausstattung mit finanziellen Mitteln aufgrund ihrer Größe beschränkt ist, ein positiver Effekt, der die Anpassung an Veränderungen in der Wertschöpfungskette erleichtern kann.

Clusterinitiativen dienen der Entwicklung regionaler Stärken durch die Vernetzung von Unternehmen. Es existiert eine Vielzahl öffentlicher Maßnahmen für die Luftfahrtindustrie in Europa. Die Europäische Kommission ist bestrebt, die Aktivitäten europaweit zu koordinieren, um zu einer höheren Effizienz der eingesetzten Forschungsmittel zu gelangen. Diese Aufgabe ist bisher nicht befriedigend gelöst. Allerdings ist auch auf nationaler Ebene die Abstimmung zwischen den verschiedenen Akteuren meist unzureichend institutionalisiert. So ist die Koordination der »Regional Development Agencies« in Großbritannien in keiner Weise gelöst. Dagegen ist die Koordination regionaler Initiativen in Frankreich einfacher und aufgrund zentralistischer Mittelvergabe und Steuerung besser gelungen. Dies sind zwei Extrempositionen in der Europäischen Gemeinschaft.

... jedoch beeinträchtigt eine unzureichende Koordination der Initiativen der Bundesländer die Effizienz des Mitteleinsatzes

In Deutschland existieren in vielen Bundesländern Clusterinitiativen, die sich der Einbindung und Stärkung regionaler Unternehmen in die Wertschöpfungskette der Luftfahrtindustrie widmen (vgl. Tab. 1). Der BDL bietet mit seinen Foren Möglichkeiten zu einer länderübergreifenden Koordination. Unterschiedliche Länderinteressen bewirken dennoch ein Nebeneinander in der Forschung, beispielsweise bei Verbundwerkstoffen. Ein weiteres Risiko ergibt sich aus der Tatsache, dass die positiven Effekte regionaler Förderung bei der Einbindung mittlerer Unternehmen in die Wertschöpfungskette der Luftfahrtindustrie den notwendigen Strukturwandel hin zu Unternehmenseinheiten, die in der Lage zur Übernahme umfangreicherer Arbeitspakete und größerer Risiken sind, bremsen.

Die nicht nur in Deutschland mangelhafte Koordination regionaler Initiativen verhindert die Nutzung möglicher Spezialisierungsvorteile, da Regionen und Staaten Kompetenzen in möglichst vielen Bereichen haben wollen.

Die Luftfahrtindustrie stimuliert Innovationen in dem für Deutschland wichtigen Cluster der Metallverarbeitung

Die Luftfahrtindustrie ist eine durch Ingenieurwissenschaften getriebene Branche, die in das in Deutschland starke

Cluster der Metallverarbeitung hervorragend eingepasst ist. Zwischen den Unternehmen des Clusters, zu denen unter anderem der Maschinenbau und der Straßenfahrzeugbau gehören, bestehen Synergien, die einer wechselseitigen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit förderlich sind. Die Luftfahrtindustrie ist eine Branche, die aufgrund ihrer langen Entwicklungszeiten bei der Einführung neuer Werkstoffe, Systeme und Fertigungsverfahren einen langen Vorlauf benötigt. Die Forschung in einem frühen Stadium neuer Technologien ist wegen dieser extrem langen Produktentwicklungszeiten und den hohen Sicherheitsanforderungen bei allem Neuen von zentraler Bedeutung für die Luftfahrtindustrie. Aufgrund dieser Besonderheit des Innovationsprozesses eignet sich die Luftfahrtindustrie besonders für die Frühphasenförderung bei neuen Technologien, die mittels Spill-overs technischen Fortschritt in anderen Branchen des Metallclusters in Deutschland in Gang setzen kann (Verbundwerkstoffe, Sicherheitselektronik für den Fahrzeugbau). Dieses Faktum muss im Zusammenhang mit einer Politik der Forschungsförderung, die zunehmend einer Verteilung der Forschungsgelder unter dem Aspekt der »Wertschöpfungsrelevanz« erfolgt, beachtet werden.

Tab. 1
Clusterinitiativen in Deutschland

Clusterinitiative	Kerngebiete	Gegründet
Aerospace Initiative Saxony (ASIS), Dresden www.aerospace-saxony.de	Moderne Werkstoffe (insbesondere Verbundstoffe), Material- und Strukturprüfung, elektrische, elektronische und optische Geräte, Verfahren zur Be- und Verarbeitung von Metallteilen, FuE- und ingenieurtechnische Dienstleistungen	2008
Aviabelt, Bremen www.Aviabelt.de	Fertigung, Ingenieurarbeiten, FuE, Ausbildung und Training	2005
bavAIRia, Oberpfaffenhofen www.bavairia.net	Flugzeugtriebwerke, Flugzeugkomponenten, Waffensysteme, elektrische Flugzeugbauteile, Avionikkomponenten, Flugzeuginnenausstattung, Frachtraumlösungen, Simulations- und Ausbildungssysteme, Avionik, Satelliten, Raketenkomponenten, globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung (GMES)	2007
Berlin Brandenburg Aerospace Alliance (BBAA), Berlin www.bbba.de	Service, MRO (Wartung, Reparatur und Überholung)	1998
Forum Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg e.V. (LRBW), Ostfildern www.lrbw.de	Zulieferindustrie: Geräte, Kabel, Sensoren, Elektronik, Komponenten, Triebwerke	2005
Hamburg – Luftfahrtstandort Hamburg www.luftfahrtstandort-hamburg.de	Komplette Flugzeugkonstruktion, Rumpfmontage, Kabinensysteme und Kabinenausstattungen, MRO, Anwendung neuer Werkstoffe und Verbundwerkstoffe, integrierte, innovative Lösungen für den Lufttransport	2001
Hanse Aerospace, Hamburg www.hanse-aerospace.net		2001
Hanseatic Engineering & Consulting, Association (HECAS), Hamburg www.hecas-ev.de		2001
Niedersachsen Aviation, Hannover www.niedersachsen-aviation.de	MRO, Kohlefaserverbundwerkstoffe (CFK)	2008

Quelle: ifo Institut.