

Franziska Biermann, Henriette Bunde, Silvia Stiller*

Flugzeugbau bleibt wichtiges Standbein für den Industriestandort Deutschland

Der Luft- und Raumfahrzeugbau gehört in Deutschland zu den wachsenden Industriezweigen. Dieser Spitzentechnologie-Sektor ist auf qualifizierte Arbeitskräfte und technische Innovationen angewiesen, deshalb sind erfolgreiche Forschung und technologische Entwicklungen für die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser exportstarken Industrie zentral. Vor allem globale Trends eröffnen positive Entwicklungsperspektiven für die deutsche Luftfahrtindustrie. Um die Standortbedingungen für die Branche weiter zu stärken, haben sich deutschlandweit regionale Netzwerke aus Akteuren der Wirtschaft, Wissenschaft und Politik herausgebildet.

Aufgrund steigender Pro-Kopf-Einkommen und eines globalen Bevölkerungswachstums wird das weltweite Passagier- und Frachtaufkommen im Flugverkehr bis 2030 deutlich zunehmen. Dies setzt voraus, dass die Fluggesellschaften ihre Flotten ausbauen. Nach Prognosen von Boeing und Airbus beträgt die Zahl der von 2012 bis 2031 neu ausgelieferten Passagier- und Frachtmaschinen rund 30 000.¹ Nur ca. ein Fünftel hiervon geht in europäische Länder. Auf die Regionen Asien-Pazifik und Nordamerika entfällt zusammen mehr als die Hälfte der Nachfrage. Über 60% der Umsätze der deutschen Luftfahrtindustrie werden bereits heute auf Auslandsmärkten erzielt. Die Branche ist deshalb in hohem Maße in die weltwirtschaftlichen Entwicklungen eingebunden.

Beschäftigungs- und Umsatzwüchse im Luft- und Raumfahrzeugbau

Im Jahr 2011 beschäftigten die Unternehmen des Luft- und Raumfahrzeugbaus in Deutschland rund 80 000 Mitarbeiter und erzielten 2010 einen Umsatz von 23,3 Mrd. Euro. Während die Zahl der Arbeitsplätze in der Industrie insgesamt in den letzten Jahren leicht zurückging, gehört der Luft- und Raumfahrzeugbau zu den wachsenden Industriezweigen (vgl. Abbildung 1). Um 10,3% wuchs hier die Beschäftigung in den Jahren 2007 bis 2011, während die Zahl der Arbeitsplätze in

der gesamten Industrie um 0,2% schrumpfte. Auch bei der Umsatzentwicklung sticht dieser Wirtschaftszweig deutlich hervor. In den Jahren 2003 bis 2008² wuchsen die Umsätze in der Industrie insgesamt um 28,5%, von 2009 bis 2010 (neue statistische Abgrenzung) waren es 13,7%. Die Unternehmen des Luft- und Raumfahrzeugbaus steigerten ihre Umsätze von 2003 bis 2008 dagegen um 36,4%. Von 2009 bis 2010 gingen die Umsätze in den Wirtschaftszweigen Luft- und Raumfahrzeugbau und Reparatur und Instandhaltung von Luft- und Raumfahrzeugen jedoch leicht zurück (-1,8%).

Der Branchenverband Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI) erhebt Daten für die Branche insgesamt in Deutschland. Zu den Mitgliedsunternehmen des BDLI gehören neben den Flugzeugbauern auch Zulieferunternehmen, Wartungsbetriebe sowie eine Reihe von Dienstleistungsunternehmen. Die

2 Während die Beschäftigungsstatistik nach aktueller Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) ab dem Jahr 2007 zur Verfügung steht, greift diese bei der Umsatzsteuerstatistik erst im Jahr 2009.

* Der Beitrag basiert auf einer Studie zur norddeutschen Luftfahrtindustrie des HWWI, die 2012 im Auftrag der Airbus Operations GmbH erstellt wurde.

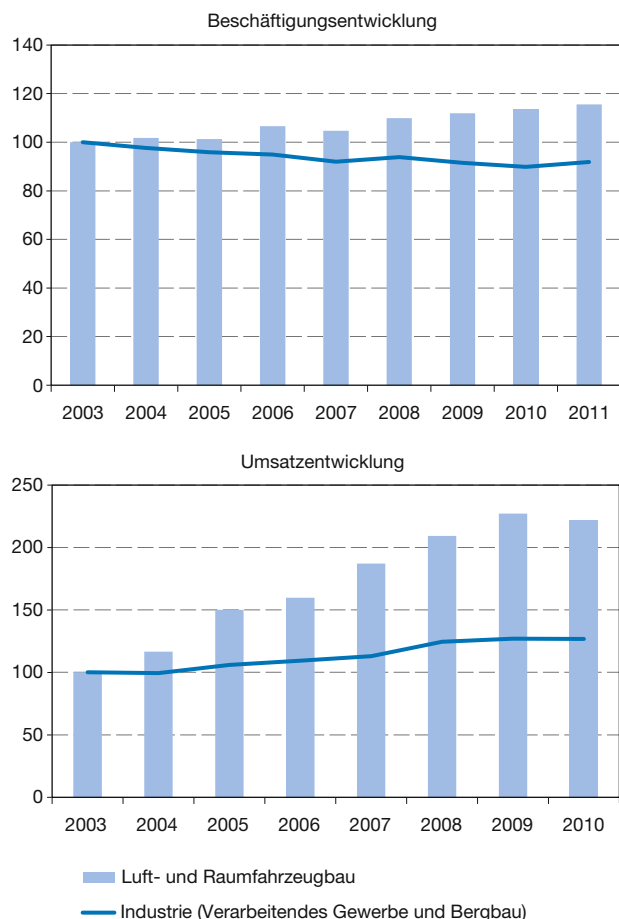
1 Vgl. Boeing Commercial Airplanes: Current Market Outlook 2012-2031, 2012; Airbus S.A.S.: Navigating the Future, Global Market Forecast 2012-2031, 2012.

Franziska Biermann, Dipl.-Volkswirtin, und **Henriette Bunde**, M. Sc., sind wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am Hamburgischen WeltWirtschaftsinstitut (HWWI).

Dr. Silvia Stiller ist Research Fellow des HWWI.

Abbildung 1
Beschäftigungsentwicklung¹ und
Umsatzentwicklung² in Deutschland

Index: 2003 = 100



¹ Die aktuelle Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) gilt für die Zeiträume 2007 bis 2011 (Beschäftigung) beziehungsweise 2009 bis 2010 (Umsätze). Die Vergleichbarkeit zu vorherigen Zeiträumen ist daher eingeschränkt. ² 2003 bis 2008: Luft- und Raumfahrzeugbau; 2009 bis 2010: Luft- und Raumfahrzeugbau sowie Reparatur und Instandhaltung von Luft- und Raumfahrzeugen zur besseren Vergleichbarkeit.

Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Regionaldatenbank Deutschland, Düsseldorf 2012; HWWI.

Unternehmen der Branche beschäftigten demnach 2011 knapp 100 000 Mitarbeiter und erzielten einen Umsatz von 25,7 Mrd. Euro.³

Treiber für den wissensbasierten Strukturwandel

Deutschlandweit gab es in den vergangenen Jahren einen Beschäftigungsrückgang in arbeitsintensiven In-

³ Vgl. Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie: 2011 Branchendaten der Luft- und Raumfahrtindustrie, Berlin 2012.

dustrien, während die Bedeutung von wissensintensiven Wirtschaftssektoren zunahm. Diese Entwicklung trägt den wissensbasierten Strukturwandel in der deutschen Industrielandschaft. Die wissensintensiven Industrien sind die wichtigsten Lieferanten von Technologien und umfassen Güterbereiche, in denen überdurchschnittlich forschungsintensiv produziert wird. Die Luftfahrtindustrie ist ein solcher Wirtschaftszweig. Sie befindet sich auf Wachstumskurs und ist ein Impulsgeber für den wissensbasierten Strukturwandel in Deutschland.

Mehr als jeder vierte Beschäftigte im Luft- und Raumfahrzeugbau hat einen Hoch- oder Fachhochschulabschluss. Bezogen auf die Gesamtbeschäftigung Deutschlands trifft das nur auf 11% der Arbeitnehmer zu. Allgemein steigt das durchschnittliche Qualifikationsniveau im Zuge des wissensbasierten Strukturwandels. So hatten im Jahr 2000 deutschlandweit erst 8,5% der Beschäftigten einen akademischen Abschluss.⁴

Im Zuge des wissensbasierten Strukturwandels sind es die unternehmensnahen Dienstleistungen, welche die größte Wachstumsdynamik aufweisen.⁵ Zu den unternehmensnahen Dienstleistern der Luftfahrtindustrie gehören beispielsweise Ingenieurbüros, IT-Dienstleister, Logistikunternehmen und Softwareentwickler. Der Zuwachs dieser Wirtschaftszweige generiert sich maßgeblich aus der Nachfrage technologieorientierter Industrieunternehmen.

Vorreiter in Forschung und Entwicklung

Industrien der Spitzentechnologien, wie der Flugzeugbau, sind durch eine FuE-Intensität⁶ von mehr als 7% definiert. Die Einführung neuer Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Systeme sind in der Luftfahrtindustrie zentrale technologische Herausforderungen. Die hohen Investitionen in FuE ergeben sich aus den häufig langen Entwicklungszeiten für technologische Lösungen und einer aufwendigen Forschungsinfrastruktur, zu der beispielsweise Versuchslabore, Teststrecken und Forschungsflughäfen zählen. Viele der im Flugzeugbau entwickelten Innovationen sind Querschnittstechnologien, die Spillovers zu anderen Branchen freisetzen oder gar neue Märkte schaffen können.⁷ Dies betrifft beispiels-

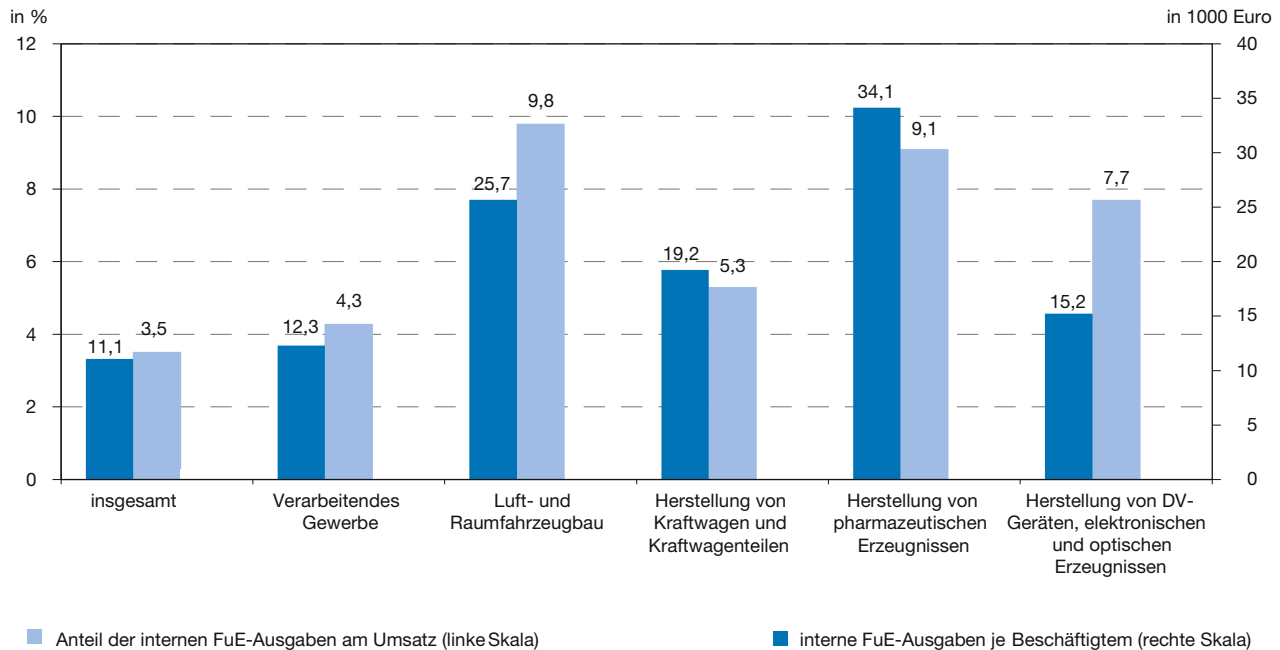
⁴ Vgl. F. Biermann, M. Bräuninger, H. Bunde, S. Stiller: Im Steigflug. Die Luftfahrtindustrie als Wachstumsmotor für Norddeutschland, Hamburg 2012.

⁵ Vgl. D. Kolodziej: Fachkräftemangel in Deutschland, Statistiken, Studien und Strategien, Deutscher Bundestag, Berlin 2011.

⁶ FuE-Intensität: interne FuE-Ausgaben in % des Produktionswerts.

⁷ Vgl. C. Rammler: Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien und Innovationsförderung in Deutschland, ZEW Dokumentation, Nr. 11-01, Mannheim 2011.

Abbildung 2
FuE-Ausgaben nach Umsatz und Beschäftigten 2009



Quellen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: FuE-Datenreport 2011, Essen 2011; HWWI.

weise die Steigerung der Öko-Effizienz aller Verkehrsträger, die durch den Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Nutzung durch Kooperation verschiedener Branchen und Akteure weiter vorangetrieben wird.

Im Luft- und Raumfahrzeugbau wurden 2010 in Deutschland rund 3,4 Mrd. Euro für FuE aufgewendet, von denen etwa zwei Drittel durch Unternehmen und ein Drittel durch öffentliche Institutionen finanziert worden sind. Die FuE-Aufwendungen im Luft- und Raumfahrzeugbau betragen damit rund 7% aller FuE-Aufwendungen im verarbeitenden Gewerbe. Das FuE-Personal in diesem Wirtschaftszweig lag deutschlandweit bei rund 10 500 Personen. Dies entspricht einem Anteil von 3,8% an den Forschern und Entwicklern im verarbeitenden Gewerbe.⁸

Die internen FuE-Aufwendungen je Beschäftigtem im deutschen Luft- und Raumfahrzeugbau waren 2009 mehr als doppelt so hoch wie in der Industrie insgesamt. Auch gemessen am Umsatzanteil der FuE-Aufwendungen übertrifft diese Branche andere Industriezweige deutlich (vgl. Abbildung 2). Im Kraftfahrzeugbau,

der ebenfalls forschungsintensiv ist, ist der Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz nur etwa halb so hoch wie im Luft- und Raumfahrzeugbau.

Die Unternehmen des Luft- und Raumfahrzeugbaus vergeben im Vergleich zu zahlreichen anderen Industrien häufiger FuE-Aufgaben als Auftragsarbeiten an andere Unternehmen, Hochschulen oder staatliche Forschungseinrichtungen.⁹ Dies betrifft im Luft- und Raumfahrzeugbau etwa jeden dritten Euro, der in FuE investiert wird. Rund ein Zehntel ihrer FuE-Investitionen tätigen Unternehmen des Luft- und Raumfahrzeugbaus in anderen Branchen. Beispiele hierfür sind der Fahrzeugbau, die Nachrichtentechnik und die Herstellung von elektronischen Bauelementen.¹⁰

Regionale Zentren der Luftfahrtindustrie im Norden und im Süden

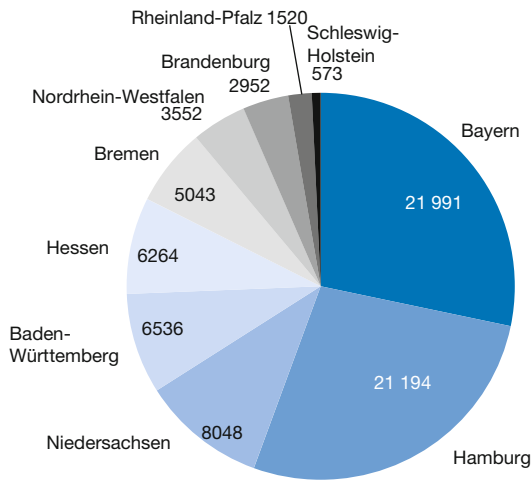
Die Luftfahrtindustrie ist regional konzentriert. In Deutschland zählen die Bundesländer Bayern und Ham-

⁸ Vgl. F. Biermann, M. Bräuninger, H. Bunde, S. Stiller, a.a.O.

⁹ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: FuE-Datenreport 2012, Essen 2012.

¹⁰ Vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: FuE-Datenreport 2011, Essen 2011.

Abbildung 3
Beschäftigte im Luft- und Raumfahrzeugbau in Deutschland¹ 2011



¹ Für die Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Berlin liegen aufgrund von Anonymisierungen von Daten keine Werte vor.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit: Statistik der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und persönliche Korrespondenz, Nürnberg 2012; HWWI.

burg zu den wichtigsten Standorten (vgl. Abbildung 3). Dabei stellt der Stadtstaat mit 21 149 Beschäftigten im Luft- und Raumfahrzeugbau fast so viele Arbeitsplätze wie das süddeutsche Flächenland mit knapp 22 000 Beschäftigten in diesem Wirtschaftszweig. Mit EADS Defence, MTU Aero Engines und Eurocopter sind drei wichtige Erstausrüster aus den Bereichen Luftfahrt-Verteidigungsindustrie, Triebwerke und Hubschrauberendmontage in Bayern angesiedelt. Hamburg profitiert vom Unternehmen Airbus sowie vom Reparatur- und Wartungsbetrieb Lufthansa Technik. Die Metropolregion Hamburg gehört außerdem weltweit neben Seattle, Montreal, São José dos Campos und Toulouse zu den wichtigsten Clustern der zivilen Luftfahrtindustrie.

Die Nachfrage der Unternehmen des Luftfahrzeugbaus nach Produkten und Dienstleistungen anderer Unternehmen wirkt sich auf die Beschäftigung in anderen Branchen aus. Dies zeigt exemplarisch der Beschäftigungsmultiplikator für Norddeutschland (Hamburg, Bremen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein). Nach Berechnungen des HWWI generiert ein Arbeitsplatz im Luft- und Raumfahrzeugbau durch Unternehmensverflechtungen 0,6 Arbeitsplätze in anderen Wirtschaftszweigen in Norddeutschland, die beispielsweise für die Branche als Zulieferer fungieren.

Aufgrund der überregionalen Nachfrage der Unternehmen der Luftfahrtindustrie und der dort Beschäftigten entstehen zusätzlich 1,1 weitere Arbeitsplätze in anderen deutschen Bundesländern. Dabei sind die Lieferbeziehungen des Luft- und Raumfahrzeugbaus mit Unternehmen, die Metalle herstellen und bearbeiten, besonders intensiv. Ebenso fragen die Unternehmen der Luftfahrtindustrie im größeren Umfang unternehmensnahe Dienstleistungen nach.¹¹

Kleinteilige Unternehmensstruktur

Die Vernetzung sowie der Wissenstransfer zwischen Unternehmen, Forschungsinstituten und Behörden ist für funktionierende Innovationssysteme von Bedeutung. Darunter sind die Gesamtheit der an Innovationsprozessen beteiligten Akteure sowie die relevanten rechtlich-institutionellen Rahmenbedingungen zu verstehen.¹² In vielen Bundesländern haben sich entsprechende Initiativen der Luftfahrtindustrie herausgebildet. Die Branche weist aber andererseits ebenso starke internationale Verbindungen und Forschungsnetzwerke auf. Regionale Innovationssysteme bestehen typischerweise aus einem oder wenigen großen Erstausrüstern und/oder Produzenten zweiter Ebene, um die sich eine Vielzahl kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) sammelt.¹³

Auch die Luftfahrtindustrie in Deutschland ist durch eine kleinteilige Unternehmensstruktur geprägt. Von den im BDLI organisierten Unternehmen haben drei Viertel 250 oder weniger Beschäftigte. Diese Unternehmen erwirtschaften nur rund 11% der Umsätze. Den Großteil der Branchenumsätze verbuchen die großen Unternehmen mit mehr als 2000 Beschäftigten (66%).¹⁴ Für kleine und mittlere Unternehmen gestaltet sich der wissensbasierte Strukturwandel als besondere Herausforderung. Zwar haben sie einerseits generell kürzere Entscheidungswege und sind damit flexibler und anpassungsfähiger. Andererseits verfügen sie aber aufgrund ihrer Größe nur begrenzt über Ressourcen hinsichtlich Eigenkapitalausstattung, Management- und Personalkapazitäten.¹⁵

11 Vgl. J. Kowalewski: Eigene Berechnungen, HWWI, Hamburg 2012.
 12 Vgl. M. Fritsch, T. Henning, V. Slavtchev, N. Steigenberger: Hochschulen als regionaler Innovationsmotor?, Arbeitspapier 158, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf 2008.
 13 Vgl. J. Noisi, M. Zhegu: Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?, in: Industry and Innovation, 12. Jg. (2005), H. 1, S. 1-25.
 14 Vgl. Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie, a.a.O.
 15 Vgl. H. Haussmann, D. Holtbrügge, D. Rygl, K. Schillo: Erfolgsfaktoren mittelständischer Weltmarktführer, Working Paper, 3/2006, Department of International Management, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg 2006.

Viele Bereiche der Luftfahrtindustrie erfordern zudem ein hohes Maß an FuE, um im regionalen, nationalen und globalen Wettbewerb bestehen zu können. Gegenüber anderen Industrien ist die angewandte Forschung im Bereich der Luftfahrt mit hohen finanziellen Aufwendungen verbunden, die unter anderem auf die relativ hochwertigen Materialien und technischen Anforderungen zurückzuführen sind. Dies birgt für kleine und mittlere Unternehmen häufig Finanzierungsschwierigkeiten. Die Forschungsinvestitionen im Luft- und Raumfahrzeugbau werden zu 98% von großen Unternehmen (mit mehr als 1000 Mitarbeitern) getätigt, während deren Anteil an der gesamten Wirtschaft knapp 78% beträgt.¹⁶

Dabei müssen zukünftig kleinere und mittelständische Unternehmen noch stärker in die regionalen Innovationsnetzwerke eingebunden werden, damit sie an den dynamischen Innovationsprozessen der Branchen teilhaben können. Hochtechnologiebranchen sind schnell wachsend und die Technologien ändern sich stetig. Wissen und Innovationen, sowohl für kleinere produzierende als auch für Dienstleistungsunternehmen, sollten daher leicht zugänglich sein. Hilfreich für Zulieferer der Luftfahrtindustrie kann dabei die Spezialisierung auf komplexe Produkte, Leistungen und Prozesse sein, was wiederum ein hohes Maß an Kooperation, auch zwischen Regionen, voraussetzt.¹⁷

Die häufig kleinen und mittelständischen Zuliefererbetriebe in der Luftfahrtindustrie sehen sich außerdem mit Veränderungen in der Wertschöpfungskette konfrontiert. Derzeit konzentrieren sich die großen produzierenden Unternehmen zunehmend auf wenige große

Zulieferer, um unter anderem logistische Prozesse und organisatorischen Aufwand effizienter zu gestalten. Diese direkten sogenannten „First-Tier-Lieferanten“ geben die Entwicklungs- und Fertigungsarbeit an kleinere „Second-Tier-Lieferanten“ weiter, wodurch eine pyramidenähnliche Struktur von Zulieferern entsteht. Dies bedeutet einen steigenden Wettbewerb und neue Herausforderungen für die unternehmerische Planung.

Herausforderung Fachkräftemangel

Für Unternehmen der Spitzen- und Hochtechnologie wie den Luftfahrzeugbau sowie für wissensintensive Dienstleistungsunternehmen und Zulieferer ist die Verfügbarkeit von hochqualifiziertem Personal ein entscheidender Standortfaktor. Zwar steigt das durchschnittliche Qualifikationsniveau im Zuge des wissensbasierten Strukturwandels. Diese Entwicklung trifft jedoch auf sich verändernde demografische Strukturen. Die Bevölkerungszahl wird zurückgehen, das Erwerbspersonenpotenzial abnehmen und das Durchschnittsalter der Arbeitskräfte ansteigen.

Vor allem in den westdeutschen Bundesländern wurde für Juni 2012 ein Fachkräftemangel bei Ingenieuren der Maschinen- und Fahrzeugtechnik sowie bei Ingenieuren und Facharbeitern der Bereiche Mechatronik, Energie und Elektro identifiziert.¹⁸ Engpässe bei diesen Qualifikationen betreffen auch die Unternehmen der Luftfahrtindustrie. Im Hinblick darauf stellen der weitere Ausbau von Bildungs- und Forschungskapazitäten sowie die Fachkräftegewinnung wichtige Handlungsfelder dar.

¹⁶ Vgl. F. Biermann, M. Bräuninger, H. Bunde, S. Stiller, a.a.O.

¹⁷ Vgl. M. Bräuninger, S. Döll, A. Nolte, E. Wohlers: Zukunftsperspektiven der Luftfahrtindustrie – Chancen und Risiken für das Luftfahrtcluster in der Metropolregion Hamburg, HSH Nordbank (Hrsg.) und HWWI, Hamburg 2010.

¹⁸ Vgl. Bundesagentur für Arbeit: Fachkräfteengpässe in Deutschland Analyse Juni 2012, Arbeitsmarktberichterstattung (CF4), Nürnberg 2012.

Title: Aviation Industry – An Important Pillar for Germany as an Industrial Location

Abstract: *The aviation industry in Germany is one of the growing industry sectors and generates more than half of its revenues abroad. As a high-tech and knowledge-intensive sector, the aviation industry relies on a highly skilled work force as well as technical innovations. Effective research and development are therefore essential for the industry's international competitiveness. Especially global trends open up positive development prospects for Germany's aviation industry. To improve the economic conditions of the industry sector, companies as well as political and scientific actors have joined forces in regional sector networks.*

JEL Classification: L62, L93, O30