

DER ÖFFENTLICHE SEKTOR THE PUBLIC SECTOR

Up in the air,
down to earth:
evaluating airport impacts

Assessing economic impacts of airport operations
and expansions: macroeconomic effects and
implications for regional economic development

Die Bewertung von Fluglärmimmissionen
anhand von Immobilienpreisen

Implications of short-term Cargo Collapses
on European Airports

Entwicklungspotenziale von Airport Cities

Flugplätze und Raumplanung: das Beispiel Wels

Michael Getzner, Denise Zak

Alexander Jabur

Aaron B. Scholz, Benedikt Mandel, Axel Schaffer

Anna Spreitzer

Gerald Grüblinger, Wolfgang Blaas

3-4 | 2011

„Der öffentliche Sektor - The Public Sector“ ist eine Fachbereichszeitschrift des Fachbereichs für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik im Department für Raumentwicklung-, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien.

Im „Öffentlichen Sektor“ werden aktuelle Forschungsergebnisse und „working papers“ der Fachbereichsmitglieder publiziert, ebenso erhalten zahlreiche Gastautoren hier eine Plattform zur Veröffentlichung thematisch passender Artikel. Besonders hervorzuheben ist, dass auch bedeutende Studierendenarbeiten publiziert werden. Von der Redaktion werden jederzeit gerne Manuskripte entgegengenommen und zur Veröffentlichung geprüft.

Die Themenbereiche des „Öffentlichen Sektors“ entsprechen insbesondere den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs:

- Finanzwissenschaft
- Infrastrukturökonomie und -politik
- Ressourcen- und Umweltökonomie
- Boden- und Immobilienökonomie
- Stadt- und Regionalökonomie
- Software- und Methodenentwicklung in Bezug auf die o.g. Forschungsfelder

„Der öffentliche Sektor“ möchte auch vorläufige Forschungsergebnisse einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich machen. Eine Publikation im „öffentlichen Sektor“ steht keinesfalls einer späteren Veröffentlichung eines überarbeiteten Beitrags in einer internationalen peer-reviewed Fachzeitschrift im Wege.

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

Fachbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien

vertreten durch *Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner*

Resselgasse 5/2/2, A-1040 Wien, Tel. +43/1/58801-280321

Email: ifip@tuwien.ac.at, Web: <http://www.ifip.tuwien.ac.at>

Redaktion und für den Inhalt verantwortlich:

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Gerlinde Gutheil-Knopp-Kirchwald, c/o

Fachbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien, Resselgasse 5/2/2, A-1040 Wien

Layout und Bearbeitung:

Univ.-Ass. Mag. Damir Zivkovic, c/o Fachbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien, Resselgasse 5/2/2, A-1040 Wien

Druck:

Grafisches Zentrum HTU GmbH, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien, Tel. +43/1/5863316

Ankündigung

IFIP-Jahrestagung

Öffentliche Infrastruktur im Wandel?

14.-15. Juni 2012

Technische Universität Wien

Details und Einladung folgen!

37. Jahrgang

Heft 3-4/2011, Dezember 2011

Abonnements:

Rosalinde Pohl, c/o Fachbereich für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien, Resselgasse 5/2/2, A-1040 Wien, Tel. +43/1/58801-280321
Email: ifip@tuwien.ac.at, Web: <http://www.ifip.tuwien.ac.at>

Preis:

	Inland	Ausland
Einzelnummer	€ 5,50	€ 6,20
Doppelnummer	€ 10,50	€ 11,50
Jahres-Abo	€ 17,00	€ 19,20

PSK-Konto-Nr. 2.415.150

BLZ: 60000

(Österreichische Postsparkasse)

IBANAT766000000002415150

BICOPSKATWW

Inhaltsverzeichnis

Assessing economic impacts of airport operations and expansions: macroeconomic effects and implications for regional economic development	
<i>Michael Getzner, Denise Zak</i>	5
Die Bewertung von Fluglärmmissionen anhand von Immobilienpreisen	
<i>Alexander Jabur</i>	19
Implications of short-term Cargo Collapses on European Airports	
<i>Aaron B. Scholz, Benedikt Mandel, Axel Schaffer</i>	39
Entwicklungspotenziale von Airport Cities	
<i>Anna Spreitzer</i>	53
Flugplätze und Raumplanung: das Beispiel Wels	
<i>Gerald Grüblinger, Wolfgang Blaas</i>	69
<hr/>	
Die Autor/inn/en	76

Editorial

Up in the air? – Nein, es geht hier nicht um einen Film mit George Clooney über das triste Privatleben eines modernen Nomaden.

Vielmehr drehen sich die Artikel dieser Doppelnummer des „Öffentlichen Sektors“ um Flughäfen als Bindeglieder zwischen Luftverkehr („up in the air“) und Boden („down to earth“), jedoch aus verschiedenen Perspektiven: Flughäfen als Infrastruktur-Asset, als Verkehrsknotenpunkt, als Handelsplatz, als Standortfaktor, als Lärmquelle, als Ursache von Landnutzungskonflikten. Mit unterschiedlichen Zugängen versuchen die Autor/inn/en, die Wirkungen von Flughäfen vor dem Hintergrund aktueller politischer und wirtschaftlicher Entwicklungen sowie unvorhersehbarer Ereignisse (Stichwort Vulkanausbruch) zu bewerten und auf den Boden (der Tatsachen) zu bringen.

„Up in the air“ steht im Englischen auch für „in Schweben sein“, „unsicher sein“. Auf so manche Zukunftsperspektiven des Flugverkehrs mag dies zutreffen. Ob Entscheidungen über Flughafen-Ausbaupläne in der Praxis „down to earth“ (realistisch, bodenständig, aber auch pragmatisch und nüchtern) fallen, mögen Sie nach der Lektüre selbst urteilen.

Denise Zak und Michael Getzner beschreiben in ihrer Literaturanalyse zu makroökonomischen Effekten von Flughäfen deren zentrale Bedeutung für ein Wirtschaftssystem mit dem Begriff der „connectivity“ (Konnektivität, Verbindungsdichte); verschweigen dabei aber nicht eine gewisse Henne-Ei-Problematik, d.h. eine ungeklärte Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen Flugverbindungen und Wirtschaftswachstum. Darüber hinaus warnen sie vor der Gefahr der Überschätzung der (positiven) Effekte von Flughäfen, solange Alternativszenarien (etwa die Verbesserung der Konnektivität mit anderen Maßnahmen) unberücksichtigt bleiben.

Alexander Jabur widmet sich der Problematik der Lärmmissionen

durch den Flugbetrieb und verwendet dazu Immobilienpreise als Indikatoren. Spätestens nach der Lektüre seines Artikels wird Ihnen die Maßeinheit „% pro dB“ geläufig sein, und Sie werden wissen, warum die Grundstückspreise im Raum Schwechat tendenziell weniger „lärmempfindlich“ sind als jene rund um US-amerikanische Flughäfen.

Mit kurzfristigen Flughafensperren und Teilnetzausfällen (etwa in Folge von Wetterkapriolen) sowie deren Folgen für das europäische Luftfrachtwesen beschäftigen sich Aaron Scholz, Benedikt Mandel und Axel Schaffer. Sie entwirren die Transportketten-Verflechtungen von Baku bis Kjevik, simulieren Winterstürme und geben Empfehlungen zur Erhöhung der Netzstabilität.

Anna Spreitzer bleibt mit ihrem Artikel über „Airport Cities“ am Boden, genauer gesagt am Bodenmarkt. Sie analysiert, wie Flughafengesellschaften die Immobilienprojektentwicklung als zusätzliches Geschäftsfeld entdecken, das weniger volatil ist als ihr Kerngeschäft. Flughäfen werden zu gemischt genutzten „Standorten“, die – mit unterschiedlichem Erfolg – innerstädtische Areale zu konkurrieren versuchen.

Es brauchte keine allzu große Überredungskunst, den einzigen Privatpiloten am Fachbereich, Wolfgang Blaas, für einen Artikel über den oftmals übersehenen „general aviation“ Bereich zu gewinnen. Gemeinsam mit Gerald Grüblinger skizziert er am Beispiel des Flugplatzes Wels geradezu ein Musterstück eines raumplanerischen Nutzungskonflikts mit den handelnden Akteuren Fliegerclub, Stadtgemeinde, Anrainer und Naturschutzvereinigungen.

Nun aber erkläre ich die ÖS 3-4/2011 (mit leichter Verspätung) bereit zum boarden und wünsche Ihnen im Namen der IFIP-Crew einen guten Flug durch das Jahr 2012!

Gerlinde Gutheil-Knopp-Kirchwald

Assessing economic impacts of airport operations and expansions: macroeconomic effects and implications for regional economic development

Michael Getzner, Denise Zak

Abstract

Connectivity - i.e. the availability of infrastructure (e.g. transport, communication, energy) - is considered to be of crucial importance for regional (economic) development. A wide range of economic impacts are associated with the operation of airports. Airports are important factors for competition on financial and location choices of the public and private sector, and especially for employment opportunities. The aim of this paper is the analysis and assessment of different economic impacts related to air transportation facilities in a regional economic context. Recent empirical works are reviewed and compared with a focus on their indications and methodologies applied. A major result of the current paper is that assumptions made for the prosperity of traffic volumes and economic impacts are of crucial importance since the a priori assessments have to account for a wide range of uncertainties. Despite of fundamental differences in study design, time horizon and geographic location a comparison of values is attempted to gain a comprehensive insight. In particular the impact assessment methodologies applied are critically reviewed, and problems of methodologically inherent overestimation are outlined.

1. Introduction and background

In a modern society connectivity is a vital factor for economic competitiveness, and for social as well as regional cohesion. The demand for air travel and the growth of the air transport sector is not only stimulated by commercial but also by societal and cultural influences in the context of an increasingly globalized world (European Commission, 2007). Increasing (international) trade and income of private households have been fundamental determinants for the growth of overall air traffic (Michalski, 1999). Demand for passenger air travel depends on socio-economic dimensions of passengers, in particular age, income, occupation, stage in lifecycle and family size. In terms of leisure travel the most important variable is household income (Doganis, 2002).

From the commercial viewpoint, air transport contributes to (international) economic competitiveness by facilitating intercontinental traffic on the one hand. On the other hand, regional impacts in the context of enterprises arise by the provision of air services due to cost reduction, and market access and development (Allroggen & Malina, 2010).

The interrelations between (air) transport infrastructure and regional as well as national economic development are complex. The economic effects of improvements of the transport sector basically depend on the specific regional context. For instance, economic impacts are influenced by preexisting transport infrastructure networks, the current state and dynamics of economic development, and the level of regional competition (Lakshmanan & Chatterjee, 2005).

Green (2007) assessed the relation of airports and economic development by concentrating on the econometric difficulty of simultaneity. The question of causality, i.e., whether airports are a cause or a function of growth and economic development remains complex. The linkages between the air transportation sector and economic activities can be seen as interdependent. While airports generate employment and facilitate economic activities that rely on the availability of air services, economic development in return stimulates the demand for air transportation services (Ishutkina, 2009).¹

From the potential impacts of airports and airport-related activities on regional economies it is of particular importance to assess current impacts related to the airport's economic performance as well as potential effects comprehensively. Airports' economic impacts are assumed to be not only restricted to employment or valued added within the transportation sector, but also to affect other interrelated sectors of an economy since they provide the infrastructure "backbone" of many economic activities.

According to Hakfoort et al. (2001) temporary and permanent effects of an airport expansion on the demand as well as on the supply side of the economy can be distinguished. Investments in the expansion of airports contribute to temporary demand for construction enterprises and their intermediary suppliers therefore are associated with respective

¹ In general there is a range of different methodologies leading to different results regarding the economic effects of infrastructure investments, e.g. on productivity; for comprehensive reviews see European Commission (2003) and Moupf and de Raan (2007).

impacts on income and employment. Crowding out effects in the wider economy may, however, result from certain projects, e.g. with respect of the financing of the investments of infrastructure projects. Permanent effects of running airport facilities (due to costs of maintenance and operation) consist of employment effects (handling, transportation) on the demand side, and effects on productivity and the location of economic activities on the supply side of the economy, which mainly occur due to the reduction in transport costs and enhances the attractiveness of regions.

The dynamic supply-side impacts generated by airports result in a reduction of transaction costs, and in an increase of productivity leading to faster economic development (Percoco, 2010). Thus, there are basically two types of economic impacts related to airports basically (Graham, 2008). The first consists of the generation of employment, income, and capital investment “naturally” occurring due to the airport’s operation. The second impact refers to the dynamic economic “catalytic” or “spin-off” benefits, in particular inward (regional) investment including tourism development stimulated by airports. These effects may emerge with the presence of an airport and therefore contribute to economic development of an airport’s surroundings. Airports play a pivotal role resulting from the airport’s peculiar economic activities as well as due to the supportive function of businesses.

According to Hujer (2008) economic benefits associated with airport operations can be further subdivided into direct, indirect, induced and catalytic impacts. This comprehensive classification of impacts has been used frequently in American and European economic impact studies.

ACI Europe and York Aviation (2004) propose this classification methodology and refer to direct impacts in terms of income and employment related to airport activities for which a direct nexus exists between airport construction or operation and the associated income and employment status. Indirect impacts include employment and income related to the supply chain of goods and services. Spending (direct and indirect) income generates induced impacts by means of increased consumption of private households. Finally, catalytic impacts cover so-called wider (dynamic) economic effects, generated by the basic infrastructure (connectivities) of airports improving productivity and thus leading to inward investment as well as additional inbound tourism. Indirect and induced effects are also termed backward linkages (WIFO, 2007). For the assessment of this wide range of impacts different methodologies and approaches are used. Planners, regulatory agencies, and airport operators frequently rely on economic impact studies to identify (and monetize) an airport’s contribution to national as well as regional economies (TRB, 2008).

Based on this broad background, the current paper reviews the currently used methodologies to assess the economic impacts of airports. Thus, it presents a comprehensive overview of recent empirical studies on airport impacts, critically examines and compares economic impacts based on a common measures unit.

The structure of the paper is organized as follows. In section 2, methodological models and implications are reviewed.

Special attention is paid to input-output models due to their wide application in the literature on economic impacts of the aviation sector. International economic impact studies are analyzed in the section 3 by consolidating structural performance data on airports and the resulting impacts. The main focus of the analysis lies on the European aviation sector and its implications for regional economic development. Section 4 discusses methodological limitations as well as problems of classification and comparability of empirical results. A summary and discussion of empirical findings, complemented by potential future research fields and desirable improvements, and conclusions are presented in the final section.

2. Economic impact assessment methodology

Air travel can be considered as the fastest growing among major transportation modes (Lakshmanan & Anderson, 2001). Transportation has been seen as an economic development stimulus on the national and regional level, respectively, despite the ongoing dispute about the significance of transport infrastructure and the linkages between infrastructure provision and economic development. Depending on the theoretical position, the causality assumed and arguments used vary considerably. From a demand-side Keynesian point of view infrastructure is a result of the process of economic development and income generation. Contrary to this approach supply-side driven neoclassical economics assume a different causality with infrastructure being a fundamental input for production processes. Transport infrastructure is thus considered as crucial for the production function (Haynes & Button, 2001).

Attributes of potential locations of companies significantly determine the attractiveness of a region as a whole and in turn influence location choices and decisions of companies (Krumm et al., 2007). Various location attributes can be distinguished, depending on their spatial level. At the regional or local level transport connections (air, rail, car, ship), labor market characteristics (education level of the workforce, wages, labor supply) and provision of infrastructure play a significant role in the entrepreneurial process of location decision (Zdrowomyslaw & Bladt, 2009). Transport infrastructure airport expansions improve the existing transport infrastructure and can thus be classified as relevant location and economic factors respectively.

Direct, indirect and induced impacts based on economic activities are comprised in one economic metric, whereas improved connectivity resulting from an expansion leads to dynamic catalytic effects, namely the “quality” of the location for production, income and employment. Enterprises in a region equipped with air transport infrastructure may benefit due to reduction of transport costs, positive effects on competitiveness, improvements of productivity, and increased access and expansion of markets (Baum et al., 2004).

According to the Transportation Research Board (TRB) measurement of the economic value of airport operations in terms of aviation impacts on local and regional surroundings typically relies on the following methodological approaches: input-output models, the collection of benefits and the assessment of catalytic impacts (TRB, 2008). Other approaches

such as general equilibrium models or econometric regional economic models do not play a major role. The most prevalent method is the input-output method, identifying direct, indirect and induced impacts. Benefits and costs associated with aviation are measured quantitatively and qualitatively by means of the collection of benefits method, but are usually not calculated in money terms. Parameters like time saved, costs avoided, and capacity improvements are included. Furthermore, stimulating effects of commercial activities as well as recreation and community benefits are captured. Spillover impacts and supply-side effects on investment, productivity and trade are assessed by applying the catalytic method.

Similarly, Uniconsult (2007) distinguishes between two methods for the assessment of airport-related effects: input-output analysis and multiplier analysis. Catalytic impacts have often been described qualitatively; while a quantification or monetization of economic impacts have not been employed to the same extent due to the problem of appropriately separating such effects, especially in terms of location factors. A weakness of multiplier analysis is that linkages between economic sectors remain unconsidered. Furthermore the estimation of coefficients that assess economic knock-on effects require restrictive assumptions and external information (Bulwien & Voßkamp, 1999).

Voßkamp et al. (2003) focus on the economic benefits related to airports and their expansion. They identify qualitative and quantitative effects based on the analysis of several expert reports related to the expansion of the Frankfurt airport. The authors draw a conceptual distinction of economic benefits and apply the concept to the valuation of the airport.

However, as noted previously, input-output models are the most commonly used method in the analysis of airport impacts. Input-output analysis is, of course, an analytical framework developed by Leontief in the 1930s and has been subject to several methodological extensions. Applications of input-output models have traditionally been centred on the national level, but modifications of the method due to the increasing interest in the inclusion of specific local characteristics or of regional economic development have inevitably taken place (Miller & Blair, 2009).

Input-output studies basically use a Keynesian demand model on the grounds of consumption matrices and input-output tables, which are part of Western national accounting systems and are usually revised every few years. Input-output tables mirror the supply demand linkages of an economy's different production sectors. The separation of overall into sectoral demand is measured by expenditure flows through the economy and its sectors. By using this methodology effects of an increase in final demand for employment, value added and income are counter computed at the regional as well as on national levels (Wollersheim, 2011). The emphasis of our analysis lies on economic impact studies based on the use of input-output models. The majority of the studies in this research area has been set up by using this method, despite several constraints and ongoing criticism on the questionable simplification of pure input-output models.

3. Recent evidence for airport-related economic impacts

In most economic impact studies regarding airports a typology of direct, indirect and induced impacts is used. The category of catalytic impacts is frequently left unconsidered due to the difficult quantification. Catalytic impacts are therefore only assessed in qualitative terms in most empirical studies available. In general, there is a broad amount of scientific literature dealing with airports significance on national and regional economic development. For the assessment of impacts of air accessibility on investment and gross domestic product growth, Sellner and Nagl (2010) applied an econometric endogenous growth model. Percoco (2010) analyzed the economic linkages of local development and airports for Italy. Regional economic impacts and future potentials associated with the continuing growth of London Stansted airport (Hart & Mccann, 2000) and impact maximizing strategies of four Irish regional airports (O'Donoghue, 2009) were assessed recently.

Current data on United Kingdom's aviation sector, in particular its contribution to economic growth, trade, tourism and investment were gathered (OEF, 2006). A critical assessment of the economics of the Heathrow expansion based on the economic benefits identified in this report, was conducted by Boon et al. (2008). The economic importance of Sacramento County Airport system in terms of effects on employment, payroll as well as visitor and total expenditures was subject to a recent impact assessment (Leigh Fisher Management Consultants, 2011). Röhl (2009) surveyed aspects of regional airport infrastructure in Germany, in particular the effects of positive interregional spillovers due to accessibility, and the constraints for monopoly positions.

Brueckner (2003) analyzed the relation of airline traffic and employment development of US metropolitan areas and found that a 10% increase of passengers leads to 1% increase of employment in service related industries. Bogai and Wessling (2010) surveyed effects on employment, especially in terms of potentials in the context of airport expansion of the major Berlin Brandenburg airport. By comparing former employment trends and regional developments they analyzed the fields of occupation areas profiting from a further airport expansion.

The necessity of expansion and the consequences of capacity constraints for traveler behavior (Gelhausen, 2011) as well as determinants of passenger demand especially in terms of consumer value (Bieger et al., 2007) were surveyed. The quantification of passenger benefits resulting from airline service improvements due to airport's capacity expansion (Wei, 2008) and the positive effects of increasing competition and deregulation were analyzed by McHardy and Trotter (2006). Malina et al (2008a) assessed the direct, indirect and induced impacts of an expansion of Dortmund airport until the year 2020. Hujer et al. (2004) analyzed employment and income effects of Frankfurt airport for the status quo of 1999 and expansion scenarios for 2000-2015. Another study of Frankfurt airport's expansion concentrated on the effects of employment structure and the regional labor market as well as on the regional economic structure (Baum et al., 2005). Besides the direct, indirect and induced effects, Malina and

Allrogen (2010) identified and forecasted purchasing power effects as well as fiscal effects (e.g. effects resulting from additional expenditure of fiscal revenues) for the Dortmund region in the case of an extension of operating times of the airport for the year 2025.

This brief overview of studies on the economic impacts highlights the broad range of assessments of airports concentrating on production and value added. Before going into more detail, it has to be emphasized that these studies only partially mirror the total economic impact of airports. For instance, the passenger benefits of travelling are not considered frequently. Stanton and Ackerman (2008) present calculations of generated user benefits related to the expansion of Heathrow airport. These benefits are measured additionally to consumer surplus and basically result from newly attracted passengers. This measure is understood as the number of flight passengers that would not have occurred without an expansion of the airport in the sense of unmet demand. Reliance on consumer surplus theory as well as its application in the case of Heathrow have been subject to critique since, in particular, uncertainty within demand forecasting, the inclusion of benefits concerning foreign passengers, and the choice of baseline scenario have been questionable. However, the following sections discuss the air transport sector as a whole, economic impact studies, and finally the catalytic effects of airports in more detail.

Air transportation sector

A recent European report by Airport Council International (2011) relativizes the air transport sector considering airport economics including aggregated data of about 190 European airports. In 2009 a total of € 28.7 billion of gross revenues were generated by European airports. These revenues can be subdivided into the categories of aeronautical, non-aeronautical and ground-handling revenues. Aeronautical revenues - comprised of airline as well as passenger-related revenues (e.g. landing fees) - amounted to € 13.9 billion. Non-aeronautical revenues particularly stemming from retail concessions, real estate management and car parking have become essential for the economic viability of airports with a volume of € 12.1 billion. Ground-handling revenues totalled € 1.8 billion. Operating expenses amounted to € 18.6 billion with personnel costs remaining the largest single general cost item accounting for 42% of the total expenses, followed by outsourced services (23%) and costs for communication, administration, and utilities (6%). Investments in the development and modernisation of airport's infrastructure dropped during the recent economic crisis result in expenditures of € 8.9 billion.

An earlier study of Air Council International Europe surveys the economic as well as the social impact of European airports (ACI Europe, 2004). The overall economic impact of airports can be divided into direct and indirect (both on and off-site) as well as into induced and catalytic (business and tourism) effects. Considering the evidence from 25 representative European airports of the sample, weighted averages are used to estimate the likely induced and indirect multipliers for the national, regional, and subregional level. Thus, evidence indicates that per 1,000 on-site jobs there are 2,100

indirect/induced jobs on the national, additional 1,100 jobs on the regional and another 500 jobs on the sub-regional level supported by the airport. Furthermore, airports on average provide 950 on-site jobs per million passengers (workload units). Once induced and indirect jobs are factored in to this given 950 on-site jobs per million passengers, European airports support around 2,950 jobs nationally, 2,000 regionally and 1,425 jobs sub-regionally for every million passengers.

Another impact study of the Air Transportation Action Group examines the social and economic effects of world's air transport sector for the year 2006 (ATAG, 2008). The air transportation industry is comprised by a fleet of 23,000 aircrafts, operated by about 2,000 airlines, serving a route network of several million kilometres, and 3,750 airports. Social benefits of airports comprise facilitating the delivery of humanitarian and emergency aid, social inclusion due to connectivity to remote areas, cultural exchange and broadening of choices concerning holiday destinations. Globally, air transport industry generates 5.5 mill. direct, 6.3 mill. indirect, 2.9 induced, and 17.1 mill jobs due to catalytic impacts, resulting in a total of about 32 mill. jobs. The global economic impact of aviation (total production value) is estimated at USD 3,560 billion, which is corresponding to 7.5% of world gross domestic product (GDP). For Europe, the aviation sector contributes more than USD 331 billion to European GDP (direct, indirect, induced and catalytic impacts). Furthermore about 4.2 mill. jobs are generated by air transport Europe-wide.

In the remainder of this paper, we focus on studies that apply input-output models and use this typology of the four categories of impacts. From the economic input-output relations, the direct employment impact of 950 jobs per one million passengers leads to a total of 2,950 jobs in the whole economies, of which 2,000 jobs are regional and 1,425 jobs are local (in the vicinity of the airport).

Review of economic impact studies

Table 1 presents an overview of recent airport impact studies.

A recent study focusing on the Vienna International Airport assesses the regional economic importance of airport activities by utilizing a model including nine regional input-output tables, an interregional matrix of trade linkages and time series data (WIFO, 2007). The authors distinguish between the annual economic effects due to the operation of the airport, measured by gross value added, employment and volume of sales on the one hand. On the other hand there are economic impacts due to investments, which amount up to € 1.65 billion for the 2000-2009 period. Direct impacts are captured by an analysis of companies related to the airport. Induced and indirect effects are summarized in one category due to their conceptual inseparability. Thus, € 1.173 bill. of gross value added is assigned to direct impacts. Using model simulations a gross value added of € 3.650 bill. related to induced as well as indirect impacts are calculated, whereas 70% (€ 2.55 bill.) of this value account for the region, defined as the three Austrian provinces Vienna, Lower Austria, and Burgenland. In 2005, there are 16,031 employees (full-time equivalents; FTEs) at the airport, and 52,500 jobs are airport related in addition. Of this induced and indirect employment, 70%

Table 1. Regional economic impacts on gross value added and employment

Airport, year of observation/ Study	Direct impacts	Indirect impacts	Induced impacts	Multiplier
<i>Gross value added</i>				
Lübeck, 2005/ Abraham et al. 2007	€ 11.2 mill	€ 3.1 mill	€ 2.5 mill	0.5
Frankfurt-Hahn, 2005/ Heuer& Klophaus 2007	€112 mill	€ 56.3 mill	€ 34.8 mill	0.8
Cologne/Bonn, 2006/ ARC et al., 2008	€ 800 mill	€ 528 mill	€ 88 mill	0.77
Hannover, 2007/ Huebl et al., 2008	€ 501.9 mill	€ 190.5 mill	€ 461.8 mill	1.3
Dortmund, 2005/ Malina et al., 2007	€ 121.92 mill	€ 77.9 mill	€ 20.96 mill	0.8
Vienna, 2005/ Wifo, 2007*	€1.173 bill	€ 2.55 bill		2.2
<i>Employment</i>				
Lübeck, 2005/ Abraham et al. 2007	258	64	50	0.4
Frankfurt-Hahn, 2005/ Heuer& Klophaus 2007	2,431	1,028	690	0.7
Cologne/Bonn, 2006/ ARC et al., 2008	12,460	10,100	1,679	0.95
Hannover, 2007/ Huebl et al., 2008	7,969 (FTEs)	4,251 (FTEs)	7,647 (FTEs)	1.5
Dortmund, 2005/ Malina et al., 2007	1,531	1,248	371	1.1
Vienna, 2005/ Wifo, 2007	16,031 (FTEs)	36,750 (FTEs)		2.3

* In the Viennese study indirect and induced impacts are summarized in one single category.

(36,750 FTEs) are related to the airport region. A regional employment multiplier² of 2.3 is derived. This indicates that there are 2.3 employees in other economic sectors per person employed at the airport on the regional level. In comparison the national multiplier is 3.3. If employment development is considered more closely, there are 1,000 employees per million passengers or 870 employees per million workload units³. Vienna airport thus can be classified as a medium-density airport.

Catalytic impacts are divided into supply side (airports as relevant infrastructure and location factor) and demand side (e.g. tourism) effects. Value added and employment effects associated with tourism have to be seen critically due to restrictive assumptions⁴. The authors conclude that no reliable estimation of above mentioned effects is appropriate for the effects of incoming tourists on employment and value added for the Vienna airport.

2 An employment multiplier is defined as the number of indirect/induced employees per direct employee

3 One work load unit is equivalent to 100 kg of freight or 1 passenger.

4 Two important conditions are assumed in WIFO, 2007. First, there is no difference in consumer behavior between inbound and outbound tourists assumed. Second, the pattern of expenditure is independent from the mode of transport.

Regional economic effects of Lübeck airport and a potential increase of these impacts associated with a planned expansion are assessed in a study by Abraham et al. (2007). Indirect as well as induced income and employment effects are captured by an input-output analysis. In turn, these effects generate additional tax revenues, as part of fiscal effects. Direct effects are expressed in jobs created and gross value added. For the year 2005, a gross value added amounts to € 36.4 mill, whereas € 11.2 mill. are attributable to direct effects, € 10.3 mill. to indirect effects, € 9.9 mill. to catalytic impacts and € 5 mill. to induced impacts. In terms of employment, 258 persons are employed directly and 197 indirectly. 355 employees can be assigned to catalytic, and 101 to induced (second-round) impacts. In terms of regionalization of indirect and induced effects a twofold method is utilized, combining a business survey and adjusted branch-specific regional preference rates⁵ for procurements by companies. The region is defined as the area covering a 30-minute-isochrone around the airport. Thus, a regional gross value added of € 16.8 mill (e.g. € 11.2 mill. direct, € 3.1 mill. indirect, € 2.5 mill. induced gross value added) and regional employment effects of 50 induced jobs and 64 indirect jobs are derived. Based on the estimates of these effects the relation of direct employment and the sum of indirect and induced employment, a national employment multiplier of 1.2 and regional multiplier of 0.4 are derived. Compared to other study outcomes this low value can be attributed to the airport's particular structure, i.e. the dominance of low-cost carriers and the lack of commercial enterprises at the airport. In terms of gross value added, a national multiplier of 1.4 and a regional multiplier of 0.5 are assessed.

Regarding employment density, 258 direct employees referring to about 715,000 passengers are extrapolated to a million passengers resulting in an employment density of 361 per million passengers per annum.

The authors emphasize that catalytic impacts mainly result from connectivity and accessibility. Connectivity is a pivotal factor for companies in terms of company locations as well as expansions and fosters economic growth in tourism sector. Moreover, proper transport connections are an important instrument for the stimulation of the regional economy and are base for the evaluation of location quality.

The role of Cologne-Bonn airport as economic and location factor is subject to a recent survey (ARC et al., 2008). Cologne-Bonn airport is the largest low-cost carrier airport in Germany. Direct impacts are assessed by field research at the airport, using expert interviews and a questionnaire, surveying companies as well as workplaces. Indirect and induced effects are estimated on the basis of input-output models as well. The analysis of catalytic impacts involves a company survey in the region and is complemented by passenger surveys and qualitative telephone interviews among companies located in the region. The Cologne-Bonn region is defined as the cities Bonn, Cologne and Leverkusen as well as the districts of Rhein-Sieg, Rhein-Erft, Rheinisch-Bergisch and Oberbergisch. The indirect effects are regionalized for the Cologne-Bonn area by defining the intraregional delivery quota using the national input-output table. For 2006, a total of 12,460 direct employees and a direct gross value added

of € 800 mill. are estimated. Regarding indirect impacts, the airport generates 10,100 jobs and a gross value added of € 528 mill. and another 1,679 jobs and a gross value added of € 88 mill. are induced by airport operations on the regional level. For the total economy a gross value added of € 854 mill. is derived in terms of indirect as well as another € 171 mill in terms of induced impacts. There are 3,220 jobs due to induced and 21,412 jobs due to indirect effects additionally in 2006. Based on the estimated effects the underlying multipliers are 0.95 regionally and 1.98 nationally in terms of employment and 0.77 on the regional and 1.28 on the national level in terms of gross value added.

In terms of catalytic effects, the authors distinguish between jobs generated due to location decisions of companies (about 9,000 jobs in 1997-2006 period), increases in purchasing power related to incoming business and leisure travellers (320,000 foreign leisure travelers and 450,000 business travelers generate increases of purchasing power of € 270 mill. per year) and effects on purchasing power induced by additional travel activity due to the airport's existence (€- 52 mill.). These values are derived based on existing empirical studies, resulting in an estimated share of airport induced additional incoming travel of 15% and of 7.5% for outgoing tourism. These shares are only attributable to the existence of the airport; the residual travel activities would have taken place in a scenario without the airport (e.g. other transport modes or alternative airports would be used and are completely independent from Cologne-Bonn airport).

1.64 mill. incoming tourists business and leisure travelers are distinguished, with the former spending € 224 and the latter spending € 476 on average per travel; leading to an additional purchasing power of € 572 mill. for the region in 2007. Applying the 15% percent share attributable to the airport's existence, results in a total of € 86 mill. airport induced additional purchasing power. Regarding outgoing tourism 160,000 travelers spent € 700 on average per travel activity in 2007. This higher expenses result from the inclusion of ticket prices- in contrary to the incoming tourists the ticket prices spent are relevant due to the fact that in the case of a non-commencement of journeys remaining income would have added to regional purchasing power. Assuming an average saving rate of 10.8% (for non-commencement of travel activities) the loss of purchasing power amounts to € 138 mill. The airport induced loss of purchasing power of € 138 mill. due to outgoing tourists and the additional purchasing of € 86 mill. result in a total loss of purchasing power of € 52 mill.. These negative effects are explained by the higher share of outgoing tourists compared to the numbers of additional incoming travelers. These catalytic impacts are only available on the regional level.

The Frankfurt-Hahn airport is analyzed for current economic impacts as well as its potential for regional development, using the Airports Council International methodology (Heuer & Klophaus, 2007; Heuer et al., 2005). It is remarkable that passenger numbers increased from 20,814 passengers in 1997 up to 3,079,528 passengers in 2005. A similar development occurred in volume of cargo, where 5,501 tons were handled in 1997 and 228,920 tons in 2005. Overall economic impacts for Germany and the regional share of effects for the region for the year 2005 are determined in a further

⁵ Abraham et al. use estimates of Rosner & Weimann (2003).

step. The region is comprised by the four administrative districts of Bernkastel-Wittlich, Birkenfeld, Cochem-Zell and Rhein-Hunsrück. National accounts data, inputs of surveys conducted among airport related companies provided by the airport operator are combined. Input-output analysis is used for the assessment of indirect and induced employment as well as income effects. According to a conservative approach a continuation of national accounts data is not conducted to avoid over-estimations of resulting effects. In terms of direct impacts there are 2,431 employees at the airport and an estimated gross value added of € 112 mill. in 2005. Regarding regional indirect impacts, 1,028 employees and a gross value added of € 56.3 mill are generated. The estimation of these effects is based on a survey of companies at the airport covering the regional share of the order total for investments and intermediate consumption. Regionalization of induced impacts relies on the assumption that there is a linear relation between the regional share of household expenditures and the place of residence. Thus, regional induced effects account for 690 employees and a gross value added of € 34.8 mill. is assessed. Relating direct employment and the total of indirect and induced employment, results in a regional employment multiplier of 0.7 and a national multiplier of 1.5. Summing up indirect and induced gross value added and relating it to the direct gross value added leads to a regional multiplier of 0.8 and a national multiplier of 1.7.

In terms of employment density a value of 579 per million work load units is derived. The estimation of catalytic impacts is grounded on existing market research regarding traveler behavior and data of tourist's expenditure pattern. In terms of regionalization of incoming tourism effects, the percentage share of overnight stays in the four administrative districts related to the total number of stays is utilized. Due to incoming tourists, catalytic impacts arise with a gross value added of € 74.1 mill and 2,655 additional jobs within the region. In contrary to this tourism effects, impacts on location quality and potential advantages for businesses are not quantified in this study.

Current state and development potentials of regional economic effects of Rostock-Laage airport are analyzed by Klophaus (2009). The significance of the airport in terms of an economic and location factor mainly relies on its interdependent linkages due to the provision of civil and military air services. A business park also contributes to the economic role of the airport for the region. The narrower airport region is defined as the Hanseatic city Rostock and the administrative districts Güstrow and Bad Doberan. In 2008 175,392 passengers were counted at the airport and a volume of air cargo of 1.139 t. was transported. A direct gross value added of € 132.5 mill. and 2,597 employees are assigned to the airport (133 to civil air services, 1,400 to military air service and 1,064 to the business park). Due to a lack of data and an insufficient data basis on the regional level the assessment of indirect and induced impacts remains at the national level. Using input-output tables, 1,242 induced and 3,088 indirect additional jobs are derived. Indirect gross value added amounts to € 185.9 mill. and induced gross value added to € 65.7 mill. . This results in a national employment multiplier of 1.7. Considering civil aviation operations employment density amounts to 711 per million work load units in the

year 2008.

Malina et al. (2007) analyze the Dortmund airport and identify direct, indirect and induced impacts for the observation period 2005. Passenger numbers as well as flight movements increased significantly between 1998-2005. In 2005 1,742,891 passengers were counted compared to 610,640 passengers in 1998. A direct gross value added of € 121.92 mill. and 1,531 direct employees are estimated. These impacts are derived by utilizing national accounts data from 2003 and extrapolating the data for the year 2005. To regionalize the effects the computed national coefficients are adapted by certain factors for the airport region. Thus, regional factors result from a comparison of the gross value added per employee of the region and the national gross value added. On the basis of these regional factors, regional gross value added per capita for all 59 sectors of the national accounting are estimated. Multiplying these regional values with the employment numbers results in the total regional annual gross value added.

Indirect impacts of € 77.9 mill in terms of gross value added and 1,248 of additional employment are computed for the region. The employment numbers are based on sector specific employment coefficients (i.e. a sectoral employment coefficient is defined as the number of employees required for a production value of € 1.0 mill.) for all 59 sectors. For the regionalization of economic effects, data of regional shares of demand are necessary- these shares are estimated by a business survey and combined with the data of the most recent input-output table.

Induced impacts result from additional consumption of direct as well as indirect employees of the airport. Regionalization in particular is aggravated due to the fact that an exact identification of the spatial distribution of household expenditures is not feasible. As a result of the business survey, 85% of employees live in the airport region. Thus, it is assumed that employees at the airport consume within the region. In terms of producers of intermediate products and capital goods a regional share of 0.6% is applied, based on the assumption that most employees of these enterprises do not live in the defined airport region. The resulting regional consumption expenditures are again combined with the input-output tables leading to an induced employment of 371 jobs and a gross value added of € 20.96 mill. Thus, a regional employment multiplier of 1.8 at the national and of 1.1 at the regional level is applied by relating summarized induced and indirect employment and direct employment.

Furthermore, effects on purchasing power on the regional level are described, and included in the input-output model by using results from passenger survey data, secondary data and input-output analysis. Regional impacts on purchasing power due to incoming as well as outgoing travelers are also differentiated and via passenger surveys included in the input-output model. On average incoming leisure travelers spend € 205.67, while incoming business travelers spend € 221.9 (without ticket prices). Outgoing business travelers spend € 517.98 and outgoing leisure travelers € 434.7 on average. These values include expenditures for tickets due to the fact that they lead to a decrease of purchasing in the region. In the further analysis outgoing business travelers are

neglected, because their expenditures are paid by the companies and do not lead to decreases in regional income available. According to the passenger survey 56.5% of incoming travelers spend their journey in the region. This percentage is multiplied with the additional purchasing power to regionalize effects. 44.1% of outgoing travelers live in the region and this percentage is used for the multiplication with the losses in purchasing power. Regarding alternative transport modes or other airports, 75% of incoming travelers stated that they would have used another transport mode or alternative airport for their travel activity to the region as well as 85% of outgoing travelers and 81% of travelers living in the airport region, which is used for further calculations of regional purchasing power effects. In addition, non-commencement of travel activities leads to savings of income (not automatically to an identical purchasing power in the region) and thus a saving rate of 15.4% is assumed. Thus, the primary regional purchasing power effects result in a decrease of purchasing power by about € 14.4 mill., whereas savings in ticket and travel costs induce additional purchasing power effects of about € 8.8. mill. Summing up, this leads to an annual decrease in consumption of about € 5.6 mill. in the airport region and therefore to a negative impact on employment by 86 jobs and to a decrease of gross value added of about € 4.9 mill.

Hannover airport's role in regional development of Hannover region is questioned in a study by Huebl et al. (2008). The passenger volume amounts to about 5.6 mill. and the cargo volume to about 6,000 tons annually. The role of this cargo dimension is negligible due to rationalisation and concentration to hub airports (i.e. Munich airport). The region defined is as broad and narrow catchment area of the airport, covering the area from Cuxhaven to Kassel and from Osnabruck to Magdeburg. For the year 2007, direct, indirect and induced impacts are estimated, whereas the latter are further subdivided into consumer expenditure by the state and private households. With 7,969 employees (FTEs) at the airport, Hannover airport is one of the largest places of employment in the region. Another 11,898 jobs (FTEs) are generated through airport activity due to indirect (4,251 FTEs) and induced impacts (1,206 induced by state expenditures and 6,441 induced by household expenditures). The underlying employment multiplier for the region is 1.5 and for Germany 2.8, which means that for every employee at the airport there are 2.8 additional jobs in Germany's economy. Effects on gross value added for the Hannover region are determined: a direct gross value added of € 501.9 mill. and indirect effects on gross value added of € 190.5 mill. are derived. Furthermore, a gross value added induced by consumer expenditure by the state of € 48.1 mill and of € 413.7 by private households. This results in a regional multiplier of 1.3 and national multiplier of 2.6 .

There are also Swiss airport impact studies, focusing on the effects of regional airports on the air transport system by analysing intangible regional economic impacts (Wittmer et al., 2009) and the economic relevance of Zurich airport (Peter et al., 2009). The economic significance of civil aviation for Switzerland is subject to a study by Peter et al. (2011), analysing 3 main airports, 10 regional airports as well as 47 airfields and 24 heliports. In 2009 37.8 mill. passengers are

transferred and 320,000 tons of cargo are handled. In terms of economic impacts, there are 35,600 fulltime equivalents (FTEs) direct at the airport. Further 16,800 FTEs are attributable to indirect impacts and 71,200 FTEs are induced by airport operation. Regarding catalytic impacts, only catalytic impacts of 55,300 FTEs are assessed. The catalytic impacts are restricted to passenger effects, i.e. are the expenditures spent by foreign incoming air travelers. Furthermore, impacts on gross value added are estimated: CHF 7.0 mill. direct, CHF 2.7 mill. indirect, CHF 11.6 induced and CHF 9.0 mill. catalytic gross value added.

A recent assessment of economic impacts of Zurich Airport analyses the current state and tries to identify further development strategies and scenarios for 2020 and 2030, using a production model covering the airport's overall activity of economic relevance and the estimated values of the base year 2008 (Peter et al., 2009). With an increasing passenger volume of 22.1 mill. and 309,000 tons of air cargo in 2008, the airport's growth is expected to continue. In terms of employment, numbers are available in full-time equivalents (FTEs) for the total Swiss economy: 20,140 FTEs are due to direct, 13,260 FTEs to indirect, 51,160 FTEs to induced and 26,690 FTEs to catalytic impacts, whereas the latter only include passenger effects and leave out quantitative business effects due to location decisions. Value added amount to CHF 5.1 mill. (2008 prices) (direct impacts), CHF 2.1 mill. (indirect impacts), CHF 8.1 mill. (induced impacts) and CHF 4.28 mill. (catalytic impacts). On the part of catalytic effects a qualitative assessment for impacts for companies and businesses are presented in this the study. These impacts are termed company-side catalytic impacts as they are reflected in the productivity of an economic system. Economies of scale, a broadening of markets and labor markets, new tourism potentials and destinations, increasing knowledge spillovers and potentials for innovation are important parameters that are related with airport activities. The authors confirm an impact on the location of business and the promotion of growth on the regional as well as on the national level. Both described studies include environmental costs (i.e. external costs due to noise exposure, air pollution and climate change) in their analyses and the Switzerland study also considers accident costs.

The role of regional airports regarding intangible regional and overall economic effects is examined by applying qualitative expert interviews, surveys of companies and a quantitative assessment. Network effects, structural effects (accessibility, relief of other airports), educational and technological effects are identified (Wittmer et al., 2009).

Catalytic impacts

Quantification and measurement of direct, indirect and induced economic impacts are relatively straightforward tasks. However, air transport is supposed to generate catalytic impacts, also referred to as wider economic benefits. Catalytic impacts are more complex and therefore difficult to capture in analytical frameworks. Besides the studies already discussed above there are papers specifically addressing catalytic impacts.

The identification and measurement of these impacts is ag-

gravated due to the problematic nature of isolating catalytic impacts from other factors. Nevertheless, to make a rough outline of this impact category two main classes of catalytic impacts are typically assessed within analyses. Impacts regarding economic competitiveness are differentiated from social development and regional accessibility (Halpern & Brathen, 2011).

In order to get a better understanding on underlying nature of interaction qualitative approaches like surveys and interviews with relevant agents, scrutinizing the significance of airport's presence to investment and location decision, and competitiveness, are frequently used (Graham, 2008). According to Braun et al. (2010) catalytic impacts can be differentiated into consumer surplus, environmental and social impacts as well as economic spillovers. Positive economic spillovers on the supply-side comprise increasing inward investments, inbound tourism and productivity improvements, whereas negative spillovers refer to outbound tourism and outward investment respectively. Consumer surplus, e.g. the difference between consumer's willingness to pay and the air fare or cargo rate, is one of the key economic benefits associated with air transport. Therefore consumer surplus is the monetary measure of welfare. For the assessment of this effect and the estimation of consumer surplus, the average price elasticity for the demand for air transport is proposed and used within this study.

Cooper and Smith (2005) aim to define a robust methodology for the measurement of catalytic impacts associated with air transport. In a first step, different main channels of catalytic effects are distinguished. On the one hand there are demand-side impacts, describing the effects on net demand of goods. These impacts are further differentiated into tourism and trade impacts. On the other hand there are supply-side impacts, also known as supply-side spillovers or externalities, which are composed of impacts on investment, labour supply, productivity, market structure and innovation as well as on congestion and local business costs. In terms of these effects it is necessary also consider potentially adverse supply-side effects. In their analysis, the authors derive catalytic impacts for the EU 25 and identify small demand-side effects (e.g. net air tourism and trade) but significant supply-side effects (e.g. investment and underlying productivity) for the last decade.

Arndt et al. (2009) survey the impact of connectivity on development of German regional economies. For the assessment of the various aspects of catalytic impacts business and passenger surveys, estimations of willingness to pay and calculations of purchasing power effects as well as econometric methods are commonly used. Catalytic impacts, e.g. effects on employment, location and investment decisions, productivity, innovation and tourism are analyzed by a applying a three-fold approach, namely a business survey, a regression analysis and a quantitative assessment of tourism data and effects.

The European Centre for Aviation Development uses sector-specific production values to assess the catalytic effects for Germany's economy based on incoming tourist's expenditures (ECAD, 2008). The computed purchasing power of € 15.55 billion generated by incoming tourists is ensuring

391,670 jobs in the year 2007. This results in an overall economic gross value added of € 8.31 billion.

Malina et al. (2008b) used a contingent valuation approach to analyze the catalytic impacts of a secondary German airport within a multi-airport region for regional economy. By asking companies about their willingness to accept a permanent airport closure the monetary value of an airport's significance for businesses is estimated by linear regression of the sampled per-employee values. The annual overall claim for compensation amounts to € 82 mill., which can be understood as the annual prospective or actual profits resulting from an airport's presence.

A direct causality between airports and wider business as well as tourism development is difficult to assess. Therefore it is typically not feasible to indicate exact numbers of income or jobs within empirical analysis, though there are estimates relying on different base assumptions.

4. Critical examination and comparison of values

Despite the wide application of the impact typology methodological constraints and problematic comparability aggravate comprehensive analyses. Regarding employment impacts, Bogai and Wesling (2011) analyze major airports. Especially the application of input-output analysis methodology for the valuation of employment effects is subject to critique. The range of multipliers, especially those covering employment effects varies considerably, and the assessment of time-depending development of the attested employment effects differs between the studies.

An explanation for the variations in employment multipliers is the inclusion of different assumptions concerning forward and backward input-output linkages. The geographical size of the area covered by the measurement as well as potentially different economic patterns at the airport per se may account for differences (Hakfoort et al., 2001). Data on related employment effects is collected in empirical studies, but either expressed in full time equivalents or in actual job numbers. It is therefore difficult to draw final conclusions in terms of a definite comparison.

Considering direct employment effects and employment density, respectively, capacity utilization and core activities (e.g. national or international scheduled flights, freight, charter transport) are crucial factors for their determination (Uniconsult, 2007). However, for a comparison of various airports, it is meaningful to connect traffic throughput and direct employment of an airport, resulting in an employment density figure. These figures usually use the number of employees per million passengers per annum (mppa) or per million workload unit (mwlu; for freight transport). In order to classify employment density, four different categories can be used. According to ACI Europe (1998) employment density is highly dependent on capacity utilisation and development opportunities as there are low, medium, high and very high density airports as table 2 shows.

A rule-of-thumb assumption of 1,000 jobs for every million passengers or workload units (wlu) equal to a density figure

Table 2. Typology of employment density

Typology	Employment numbers/ mppa or mwlu*	Airport examples
Low density	350-750/ mppa or mwlu	Barcelona, Milan
Medium density	750-1,100/ mppa or mwlu	Zurich, Oslo
High density	1,100-1,500/ mppa or mwlu	Schiphol, Paris CDG, Heathrow
Very high density	> 1,500/ mppa or mwlu	Hamburg, Brussels

* A workload unit is equivalent to the annual movement of one passenger or 0.1 tonnes of mail/freight

Source: based on ACI Europe, 1998; own depiction

of 1,000 appears to be widely acknowledged by the industry for high density airports (Graham, 2008). However, by analyzing 17 German airports another 500 on-site jobs per additional million passengers are calculated (Klophaus, 2008). This indicates that there is a broad range of results regarding employment density (see table 3).

Klophaus (2007) refers to several structural, economic as well as methodological differences explaining the variations of values. In particular the structure of passengers (long-distance flights are more personnel-intensive than short-distance flights) and air services (dominance of Low-cost carriers and role of freight volume) determine employment density.

Differences between the considered impact studies are not only due to the distinction of the analyzed area, data bases and time frames, but also in definition and categorization of various impacts. There are empirical works using the four different categories, but summarizing induced and indirect impacts in one single category. Especially catalytic effects remain difficult to assess and to differentiate. In particular the definition and resulting estimation of catalytic impacts varies considerably. Several reviewed studies completely leave out the assessment of this impact class, but mention their assumed importance in the regional development context and the need for appropriate methodological determination as well as practical application. The scientific literature catalytic impacts are often defined as effects on additional purchasing power induced by incoming tourists or effects of increased business activity. It is common to consider catalytic effects qualitatively or to focus on only one part of the two interdependent dimensions of tourism and business development. There is evidence for negative spillover effects as well, e.g. outward investments, losses in purchasing power or outbound tourism. Although this widens the available data and information bases, distinctions and comparisons of different studies are aggravated. Another complication concerns regional accessibility and social impacts, which are also summarized in the broad category of catalytic impacts.

The application of input-output models in the assessment of effects related to airport activity is questionable as well.

The particular nature of airports as transport infrastructure is not taken into account properly within the input-output framework due to neglecting the position of airports in the air transport market regarding the provision of fundamental goods and services for other companies, as Wollersheim (2011) points out. These external benefits and costs cannot be considered properly due to the fact that they are not part of national accounting systems. In the case of airports costs related to environmental and health impacts are of importance in the valuation of different projects by policy makers (Schmid et al., 2003; Schipper et al., 2001; Getzner & Zak, 2012).

Vickerman (2002) refers to another problem of the application of input-output models, namely their reliance on fixed production coefficients. This impedes substitution between transport and other inputs, which is problematic in the context of a dynamic transport infrastructure in terms of expected changes in coefficients due economic growth.

Despite the fact that broad data is available on the national level, the lack as well as insufficient quality of input-output data on the local and regional level is another difficulty, as this review has demonstrated. In the majority of cases regional input-output models are based on their national counterparts and are broken down by using information of the regional economic structure and (more or less problematic) assumptions (Maier et al. 2006). Niemeier (2001) criticizes the application of impact analysis in the valuation of airport expansions. According to his work, a methodological strength of input-output analysis is the consideration of all changes related to backward linked sectors of an economy, whereas a weakness lies in the assumptions of a technology with constant returns to scale and a stable technology. Moreover the actual application differs between countries and in the context of airport analysis between airports as well between the different airport sites.

Comparing different studies in terms of regionalization, the depth and scope of analyses and the methodological implementation vary considerably. The analytical frameworks differ widely, as the areas of interests are often single airports

Table 3. Comparison of recent employment density values per million passengers per annum (mppa) and/or million work load units (mwlu)

Study	Location/year	(direct) employment density
Graham (2008)	Aviation Industry	1,000/ mppa
ACI & York Aviation (2004)	25 European Airports	950/ mppa
WIFO (2007)	Vienna Airport	1,000 /mppa; 870/mwlu
Klophaus (2009)	Rostock-Laage/ 2008	711/ mwlu
Abraham et al. (2007)	Lübeck/ 2005	361/mppa
Heuer & Klophaus (2007)	Frankfurt-Hahn/2005	579/mwlu

as well as airport systems on the regional level. However, in terms of regional comparison of economic values recent studies indicate that direct, indirect and induced impacts associated with air transport sector are assessable in principle.

5. Discussion and concluding remarks

Airports are considered to be an integral part of modern transport infrastructure. The assessment of economic impacts of associated with airports activities is widely used. Major airports, hub airports as well as regional airports (regional airport systems, regional case studies) have been subject to economic impact analyses. Most of the reviewed studies combine input-output models and different forms of surveys, e.g. business and passenger surveys, for the assessment of economic impacts related to airports. Underlying assumptions, difficulties in integrated classification and interpretation modes as well as methodological constraints and limitations have been subject to critique and ongoing discussion.

Nevertheless, the majority of the reviewed studies outcomes indicate positive economic impacts associated with airport's operation and activities, in particular regarding impacts on employment and gross value added.

Regional data is not available frequently or can only be used with restrictions. Many studies therefore rely on national data and attempt to "regionalize" after an overall economic assessment for the total economy. Therefore, the majority of empirical works draws the attention to specific regional parameters after deriving overall economic impacts. The application of economic impact studies in justification for expansion projects should be considered critically. The review has shown that even the assessment of actual economic impacts is complex and aggravated by various difficulties as there are questionable methodological assumptions, constraints and interdependencies. Relying on this data basis implies that forecasts of developments and impacts impede conclusions. The problem of potential overestimation of positive effects thus should be taken into account.

Only the Swiss studies consider environmental effects (i.e. negative externalities) in the analyses. As these negative effects at least indirectly depend on the number of passengers and flight movements, the assessment of environmental costs would be of high interest for airports in particular against the background of potential expansion projects.

All studies discussed and reviewed in the current paper carry a major methodological problem. The economic impacts are calculated on the basis of gross effects; this means that it is not straight forward to value additional effects (marginal net effects) of airport expansions. The impact studies reviewed in general try to argue for a significant economic importance of air transport. However, such conclusions can only be drawn if economic impacts between different scenarios (e.g. options of satisfying travel demand) are compared. For instance, airports are said to attract new businesses due to improved connectivity. Connectivity may be, though, achieved by a range of other policies such as high-speed railways or new communication and information technologies. Thus, the current assessment shows that impact studies do not provide cost-benefit analyses of scenarios regarding connectivity or attractiveness of a region.

Naturally, forecasting is complex and the choice of a base case and future scenarios is crucial for an analysis' outcome. It is hardly feasible to exactly predict economic performances or developments. Thus, the use of such forecasts in planning processes should be treated with extreme caution because of the above mentioned problematic underlying assumptions and methodological limitations.

The review of existing literature and their analyses related to definite economic impacts is aggravated by non-uniform classification systems and interpretation. Harmonized instruments and typologies are still required. A comprehensive impact assessment would particularly gain from standardized guidelines and applications. An additional difficulty arises in the distinction of induced and indirect impacts. Several studies do not propose a distinct categorization and summarize both effects within one category, so definite propositions are difficult to make.

Fiscal effects induced by airports are assessed and outlined in several of the reviewed studies, but have to be left out in the further analysis due to differing national tax systems.

Focusing on catalytic impacts our analysis shows that recent evidence varies regarding the level of their consideration and their specific implementation. These effects are completely left out of the analysis, or only limited to a description of their qualitative nature. If monetary values are derived they are highly reliant on basic assumptions and also on uncertain developments or future trends, which aggravates gaining a comprehensive and comparable image of aviation industry's economic impacts. Further research as well as methodological adaptations, especially regarding catalytic effects, are thus required to assess the economic impacts of airport operations comprehensively.

In the process of planning investments in airport infrastructure and further expansion plans, the effects on surrounding communities should be taken into account sufficiently. The consideration of environmental impacts would be of interest in analytical frameworks, comprising an important cost category and an interregional impact in terms of health and related expenditures.

References

- Abraham, T.; Heising, P.; Aring, J. & Klophaus, R. (2007). Regionalökonomische Auswirkungen: Ausbau Flughafen Lübeck- Regionalökonomische Studie. Im Auftrag der Flughafen Lübeck GmbH. Unterlage B-4, Bonn
- ACI, Airports Council International Europe & York Aviation (2004). The social and economic impacts of airports in Europe. ACI Europe
- ACI, Airports Council International Europe (2011). ACI Europe economics report 2010. ACI Europe, Brussels
- ACI, Airports Council International Europe (1998). Creating Employment and Prosperity in Europe, Brussels
- ARC, Airport Research Center GmbH.; Booz Alan Hamilton GmbH; Prognos AG (2008). Der Köln Bonn Airport als Wirtschafts- und Standortfaktor. Die ökonomische Bedeutung von Passagier- und Luftfrachtverkehr.
- Allroggen, F. & Malina, R. (2010). Causal relationships between airport provision, air traffic and economic growth: an econometric analysis. Proceedings of the 12th World Conference on Transportation Research (WCTR), July 11-15, 2010, Lisbon
- Arndt, A.; Braun, T.; Eichinger, A. & Pansch, H. (2009). Economic Catalytic Impacts of Air Transport in Germany – The Influence of Connectivity by Air on Regional Economic Development. Air Transport Research Society, Paper No.100
- ATAG, Air Transport Action Group (2008). The economic and social benefits of air transport 2008, Geneva
- Baum, H.; Schneider, J.; Esser, K.; Kurte, J. (2004). Gutachten G 19.2 Standortfaktor Flughafen Frankfurt Main – Bedeutung für die Struktur, Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft der Region Frankfurt/Rhein-Main. Ausbau Flughafen Frankfurt Main Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren, Universität Köln/ KE Consult, Köln
- Baum, H.; Esser, K.; Kurte, J. & Schneider, J. (2005). Regionale Entwicklung und der Frankfurter Flughafen. Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf
- Bieger, T.; Wittmer, A. & Laesser, C. (2007). What is driving the continued growth in demand for air travel? Customer value of air transport. *Journal of Air Transport Management*, Vol.13 (1), 31-36
- Bogai, D.; Wesling, M. (2011). Beschäftigungseffekte von Großflughäfen: eine kritische Bestandsaufnahme. *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, Vol. 31(1), 75-91
- Bogai, D. & Wesling, M. (2010). Großflughafen Berlin Brandenburg: Analyse airport-affiner Beschäftigungspotenziale in Berlin und Brandenburg. IAB-Regional, Berichte und Analysen aus dem regionalen Forschungsnetz, IAB-Regional Berlin-Brandenburg 02/2010
- Boon, B.; Davidson, M.; Faber, J.; Nelisson, D.; van de Vreede, G. (2008). The economics of Heathrow expansion. Final report. CE Delft, Delft
- Braun, T.; Klophaus, R. & Lueg-Arndt, A. (2010). Wider economic benefits of air transport: estimating consumer surplus for Germany. Proceedings of 12th World Conference of Transport Research, 11-15. July 2010
- Brueckner, J. (2003). Airline traffic and urban economic development. *Urban Studies*, Vol. 40(8), 1455–1469
- Bulwien, H. & Voßkamp, T. (1999). Einkommens und Beschäftigungseffekte des Flughafens Frankfurt/Main-Status-Quo-Analysen und Szenarien. Beschreibung und Analyse der methodischen luftverkehrlichen und regionalen Grundlagen. Im Auftrag der Mediationsgruppe Flughafen Frankfurt/Main. München, Frankfurt / Main, Darmstadt
- Cooper, A; Smith, P (2005). The economic catalytic effects of air transport in Europe. EEC/SEE/2005/00, EUROCONTROL Experimentation Centre, Brussels
- Doganis, Rigas (2002). Flying off course: the economics of international airlines. 3. ed., Routledge, London [u.a.]
- EC, European Commission (2007). An action plan for airport capacity, efficiency and safety in Europe. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2006) 819, final report, Brussels
- ECAD, European Center for Aviation Development GmbH. (eds.) (2008): Katalytische volks- und regionalwirtschaftliche Effekte des Luftverkehrs in Deutschland. Im Auftrag der Initiative Luftverkehr für, Deutschland, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen, Bundesverband der deutschen Fluggesellschaften, Darmstadt

- Gelhausen, M.C. (2011). Modelling the effects of capacity constraints on air traveler's airport choice. *Journal of Air Transport Management*, Vol. 17(2) 116-119
- Getzner, M.; Zak, D. (2012). Health impacts of noise pollution around airports: economic valuation and transferability. Forthcoming in: Oosthuizen, J. (ed.). *Environmental Health- Emerging Issues and Practice*, InTech Open Access Publisher, ISBN 979-953-307-110-6
- Graham, A. (2008). *Managing airports: an international perspective*. 3rd ed., Elsevier-Butterworth-Heinemann, Oxford [u.a.]
- Green, R. K. (2007) Airports and economic development. *Real Estate Economics*, Vol. 35(1), 91–112
- Hakfoort, J.; Poot, T. & Rietveld, P. (2001). The Regional Economic Impact of an Airport: The Case of Amsterdam Schiphol Airport, *Regional Studies*, Vol. 35(7), 595- 604
- Halpern, N. & Bräthen, S. (2011). Impact of airports on regional accessibility and social development. *Journal of Transport Geography*, Vol. 19(6), 1145-1154
- Hart, D.A. & Mccann, P. (2000). The continuing growth of London Stansted airport: Regional economic impacts and potential. *Regional Studies*, Vol. 34(9), 875-882
- Haynes, K.; Button, K.J. (2001). Transportation systems and economic development. In: Button, K.J.; Hensher, D.A. (eds.) (2001): *Handbook of transports systems and traffic control*. Pergamon, Amstersdam [u.a.]
- Heuer, K. & Klophaus, R. (2007). *Regionalökonomische Bedeutung und Perspektiven des Flughafen Frankfurt-Hahn*. Wissenschaftliche Forschungsstudie im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH., Birkenfeld
- Heuer, K.; Klophaus, R. & Schaper, T. (2005). *Regionalökonomische Auswirkungen des Flughafens Frankfurt-Hahn für den Betrachtungszeitraum 2003-2015*. Wissenschaftliche Forschungsstudie im Auftrag der Flughafen Frankfurt-Hahn GmbH. Birkenfeld
- Huebl, L; Hohls-Uebl, U.; Schaffner, J. & Wegener, B. (2008). *Hannover Airport. Ein zentraler Wirtschafts- und Standortfaktor für die Region*. Untersuchung im Auftrag der Hannover- Langenhagen GmbH., Hannover
- Hujer, J. (2008). *Regionalökonomische Effekte von Flughäfen*. Peter Lang, Sozialökonomische Schriften 31, Frankfurt am Main
- Hujer, R.; Kokot, S.; Zeiss, C.; Rürup, B. & Mehlinger, C. (2004). *Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Flughafens Frankfurt Main*. Gutachten G 19.1. Ausbau Flughafen Frankfurt Main, Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren, J.W. Goethe Universität Frankfurt Main/ Technische Universität Darmstadt, Darmstadt
- Ishutkina, Mariya .A.; (2009): *Analysis of the interaction between air transportation and economic activity: a world-wide perspective.*, Report No. ICAT-2009-2 based on doctoral dissertation by M.A. Ishutkina, Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Aeronautics and Astronautics
- Klophaus, R. (2007): *Zur direkten Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere im Luftverkehr*. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, Jg. 78, 71-85
- Klophaus, R. (2008). The impact of additional passengers on airport employment: The case of German airports. *Journal of Airport Management*, Vol. 2 (3), 265-274
- Klophaus, R. (2009). *Regionalökonomische Bedeutung und Perspektiven des Flughafens Rostock-Laage*. Wissenschaftliche Forschungsstudie im Auftrag der Industrie- und Handelskammer zu Rostock. Birkenfeld
- Krumm, R.; Rosemann, M. & Strotmann, H. (2007). *Regionale Standortfaktoren und ihre Bedeutung für die Arbeitsplatzdynamik und die Entwicklung von Industriebetrieben in Baden-Württemberg*, IAW-Forschungsberichte Nr. 67, Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung e.V. Tübingen, Tübingen
- Lakshmanan, T.R.; Anderson, W.P. (2001). *Infrastructure capacity*. In: Button, K.J.; Hensher, D.A. (eds.) (2001): *Handbook of transports systems and traffic control*. Pergamon, Amstersdam [u.a.]
- Lakshmanan, T.R. & Chatterjee, L.R. (2005): *Economic consequences of transport improvements*. Access, Journal of Transportation Research at the University of California, Number 26, 28-34
- Leigh Fisher Management Consultants (2011). *Economic impact study. Sacramento county airport system*. Prepared for the Sacramento County Airports System, Sacramento
- Maier, G.; Tödtling, F. & Trippl, M. (2006). *Regional- und Stadtkonomik. Regionalentwicklung und Regionalpolitik*. Band 2. 3rd ed., Springer, Vienna [u.a.]
- Malina, R.; Wollersheim, C. & Peltzer, St. (2007). *Die regionalwirtschaftliche Bedeutung des Flughafen Dortmund*. Hrsg. Von der Industrie- und Handelskammer zu Dortmund, Dortmund
- Malina, R.; Luttmann, J. & Wollersheim, C. (2008a). *Prognose der regionalwirtschaftlichen Effekte des Dortmund Airport für das Jahr 2020*. Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Verkehrswissenschaft
- Malina, R.; Schwab, M. & Wollersheim, C. (2008b): *Using a contingent valuation for evaluating the benefits of airports for regional economies*. Proceedings of 7th Conference on Applied Infrastructure Research (Infraday), 10-11 October, 2008, Berlin
- Malina, R. & Allroggen, F. (2010). *Prognose der regionalwirtschaftlichen Effekte des Flughafen Dortmund für das Jahr 2025*. Studie im Auftrag der Flughafen Dortmund GmbH., Münster
- McHardy, J. & Trotter, S. (2006). *Competition and deregulation: Do passengers get the benefits?* *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 40 (1), 74-93
- Michalski, W. (1999): *The future of international air-transport policy: responding to global change*. In: Pfähler,

- W.; Niemeier, H.M.; Mayer, O.G. (1999): Airports and air traffic regulation, privatization and competition. Economic forum of the free and Hanseatic city of Hamburg. Peter Lang, Frankfurt am Main [u.a.]
- Miller, R.E. & Blair, P.D. (2009). Input-output analysis : foundations and extensions. 2. ed., Cambridge Univ. Press , Cambridge [u.a.]
- Niemeier, H.M. (2001). On the use and abuse of impact analysis for airports: A critical view from the perspective of regional policy. In: Pfähler, Wilhelm (ed.) (2001): Regional Input-Output Analysis. Conceptual issues, airport case studies and extensions. Nomos, Baden-Baden
- O'Donoghue, A. (2009). Maximising the economic impact of airports in the BMW region. Border, Midland and Western Regional Assembly, available online: http://www.bmwassembly.ie/policy/Research%20&%20Policy%20docs/bmw_airports_23_09_09.pdf (August 2011)
- OEF, Oxford Economic Forecasting (2006). The economic contribution of the aviation industry in the UK. Oxford Economic Forecasting, Oxford,
- Percoco, M. (2010). Airport Activity and Local Development: Evidence from Italy. *Urban Studies*, Vol. 47(11) 2427–2443
- Peter, M.; Sutter, D.; Zandonella, R. & Maibach, M. (2009). SIL- Prozess Flughafen Zürich: Volkswirtschaftliche Bedeutung des Flughafens. Aktualisierung und Ausblick 2020/2030. Schlussbericht September 2009, BAZL/ AFV/ Unique- Flughafen Zürich, Zürich
- Peter, M.; Zandonella, R.; Maibach, M.; Müller, P.; Kurrus, P. & Keller, M. (2011). Volkswirtschaftliche Bedeutung der Zivilluffahrt in der Schweiz. Schlussbericht Mai 2011, BAZL/INFRAS/AEROSUISSE, Zürich
- Röhl, K.R. (2009). Regionalpolitische Aspekte der Flughafeninfrastruktur. *IW Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln*, Vol. 36 (4), 1-16
- Rosner, U. & Weimann, J. (2003). Die ökonomischen Effekte der Hochschulausgaben des Landes Sachsen-Anhalt - Direkte Nachfrageeffekte am Beispiel der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH) (Teil 1). FEMM Working Paper Nr. 12/2003, Magdeburg
- Schipper, Y.; Rietveld, P. & Nijkamp, P. (2001) Environmental externalities in air transport markets. *Journal of Air Transport Management*, Vol. 7(3), 169-179
- Schmid, S.A.; Preiss, P.; Gressmann, A. & Friedrich, R. (2003). Ermittlung externer Kosten des Flugverkehrs des Flughafens Frankfurt/Main. Endbericht 2003. Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung, Stuttgart
- Sellner, R. & Nagl, P. (2010). Air accessibility and growth: the economic effects of a capacity expansion at Vienna International Airport. *Journal of Air Transport Management*, Vol. 16 (6), 325-329
- Spengler, U. (2000). Regionalwirtschaftliche Effekte des Flughafens Kassel-Calden. Eine Expertise erstellt von der Industrie- und Handelskammer Kassel mit Unterstützung der Flughafen GmbH Kassel und regionaler Unternehmen. Schriftenreihe zur Region Band 1
- Stanton, E.A. & Ackerman, F. (2008). Generated user benefits and the Heathrow expansion: understanding consumer surplus. A report to Friends of the Earth England, Wales and Northern Ireland, Stockholm Environmental Institute
- TRB, Transportation Research Board of the national academies (2008). Airport economic impact. Methods and models. A synthesis of airport practice. Airport Cooperative Research Programme Synthesis 7, TRB, Washington DC
- Uniconsult (2007). Flughafensysteme in Europa am Beispiel der Region Berlin-Brandenburg, Hamburg
- Vickerman, R. (2002). Restructuring of transportation networks. In: Atalik, G.; Fischer, M.M. (eds.) (2002): Regional development reconsidered. Springer, Berlin [u.a.]
- Voßkamp, T; Reichsthaler, T.; Oberhofer, W.; Haupt, H.; Hampe, S. & Müller, C. (2003). Synopse zum Thema: Der volkswirtschaftliche Nutzen des Flughafen Frankfurt/Main. Im Auftrag der IFOK GmbH, Bensheim, München
- Wei, W. (2008). A new approach to quantify the benefit to air travelers resulting from airport capacity expansion. *Journal of Air Transport Management*, Vol.14 (1), 47-49
- WIFO, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2007). Wirtschaftsfaktor Flughafen Wien. WIFO-Endbericht, Wien
- Wittmer, A.; Weinert, R.; Romer, D.; Schere, R.; Strauf, S. & Walser, M. (2009). Regionalflugplätze und deren Wirkung auf das Luftfahrtsystem der Schweiz. Analyse der intangiblen regionalwirtschaftlichen Effekte. Universität St. Gallen, Center for Aviation Competence, St. Gallen
- Wollersheim, C. (2011). On the provision of airport infrastructure in Germany. Beiträge und Studien des Instituts für Verkehrswissenschaft der Universität Münster, Univ. Diss., Nomos Verlag, Baden-Baden
- Zdrowomyslaw, N. & Bladt, M. (eds.) (2009). Regionalwirtschaft. Global denken, lokal und regional handeln. Dt. Betriebswirte-Verl., Gernsbach

Die Bewertung von Fluglärmimmissionen anhand von Immobilienpreisen¹

Alexander Jabur

1. Einleitung und Problemstellung

Der Verkehr verursacht eine Reihe von externen Effekten, einer davon ist die Lärmbelastung. Obwohl die Wahrnehmung des Lärms bei den Menschen individuell ist, wird er ab einem bestimmten Grad als Beeinträchtigung der Lebensqualität angesehen und gilt somit als ein negativer externer Effekt. Vor dem Hintergrund des steigenden Verkehrsaufkommens ist eine ökonomische Bewertung dieser Einflüsse von großer Bedeutung. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Fokus auf die ökonomischen Auswirkungen des Fluglärms gesetzt und die Bewertung der Lärmimmissionen anhand von Immobilienpreisen mittels der hedonischen Methode behandelt.

Das Ziel dieser Arbeit ist, anhand von theoretischen Grundlagen, einem Literaturüberblick und der Analyse der räumlichen Gegebenheiten eine Basis für die Bewertung der Lärmimmissionen anhand von Immobilienpreisen im Umfeld des Flughafens Wien Schwechat zu schaffen. Ausgehend von einschlägigen Studien aus anderen Ländern erfolgen Vergleiche mit der Situation in Österreich und der Versuch, die Ergebnisse zu übertragen. Angestrebt wird eine vereinfachte monetäre Bewertung der Lärmimmissionen, sowie das Aufzeigen von lokalen Besonderheiten und Defiziten.

Die Arbeit fängt mit theoretischen Grundlagen der hedonischen Methode an. Aufgezeigt werden ihre Anwendungsfelder, Aufbau und Vorgehensweise, sowie mögliche Problemfelder (Kapitel 2). Im Weiteren werden einige in der Vergangenheit durchgeführten Studien zum Thema der Fluglärmbewertung beschrieben. Betrachtet werden hauptsächlich zusammenfassende Meta-Analysen, die Ergebnisse mehrerer Studien vergleichen und ausgewählte Untersuchungen der letzten Jahre. Diese werden in Hinsicht auf ihre Struktur, Rahmenbedingungen und Ergebnisse näher diskutiert (Kapitel 3). Aufbauend auf diesen wird an die lokalen Besonderheiten im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat eingegangen. Von Interesse sind dabei Faktoren, die bei einem potentiellen Bewertungsmodell eine wichtige Rolle spielen könnten. Angesprochen werden ebenfalls die benötigten Datengrundlagen sowie die Lärmmessung am Schwechater Flughafen selbst. Abschließend wird versucht, die Kosten des Fluglärms anhand einer vereinfachten Berechnung zu ermitteln. (Kapitel 4). Im letzten Kapitel folgt eine kurze Zusammenfassung der hedonischen Methoden und der wichtigsten Ergebnisse (Kapitel 5).

¹ Der Artikel ist eine Kurzfassung der Bachelorarbeit, die der Autor 2011 unter der Betreuung von Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner und Proj.-Ass. Mag. Denise Zak verfasst hat.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Einführung in die hedonischen Methoden

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Fokus bei der Bewertung von Lärmimmissionen anhand von Immobilienpreisen auf die hedonische Methode gelegt. Die hedonische Methode wurde zur Suche des Zusammenhangs zwischen dem Umweltniveau einerseits und den Preisen der am Markt gehandelten Güter andererseits entwickelt. (Hanley, Spash, 1993, S. 74) Von Interesse sind dabei heterogene Güter, also solche, bei denen es signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Produkteinheiten gibt, obwohl sie die NachfragerInnen als gleichwertig und homogen ansehen. Der Preis eines Produktes wird dabei durch die Menge der beinhalteten Attribute erklärt, die neben anderen Eigenschaften auch Aussagen zum Umweltniveau liefern. (Van den Bergh, 1999, S. 765) Hedonische Methoden werden neben der Bewertung der Lärmbelastung auch bei einer Vielzahl anderer umweltbezogenen Fragestellungen angewendet, etwa bei der Bewertung der Luftverschmutzung in den städtischen Gebieten oder bei Bewertung des Erdbebenrisikos. (Hanley, Spash, 1993, S. 74)

Die meisten umweltbezogenen Güter werden nicht direkt am Markt gehandelt. Mit Hilfe der hedonischen Methode können solche Eigenschaften jedoch als Bestandteil eines am Markt gehandelten heterogenen Gutes bewertet werden. Immobilienmärkte sind ein typisches Beispiel, da beim Kauf bzw. Miete nicht nur die Wohnfläche oder Zimmeranzahl der Immobilie berücksichtigt wird, sondern auch Umwelteigenschaften wie die Lärmbelastung oder Luftverschmutzung. „Die hedonischen Modelle werden oft zur Schätzung der Zahlungsbereitschaft für Steigerung des Umweltniveaus eingesetzt. (...) Sie versuchen die Informationen über den Wert der umweltbezogenen Eigenschaften aus den Immobilienpreisen zu entziehen.“ (Van den Bergh, 1999, S. 765, übersetzt)

2.2. Vorgehensweise und Problembereiche

Der erste Schritt aller hedonischen Modelle umfasst die Festlegung der Attribute und Eigenschaften, die von Interesse sind. Diesem folgt die Erforschung des Datenbestands, es müssen ausreichende räumlich disaggregierte Daten zusammen mit den Informationen über Immobilienpreise verfügbar sein. Eine typische Anwendung der hedonischen Methode erfolgt dann in zwei Schritten. Erstens wird die hedonische Preisfunktion geschätzt. Diese beschreibt die Beziehung zwischen dem umweltbezogenen Attribut und

dem am Markt gehandelten heterogenen Gut samt den erklärenden Faktoren. (Hanley, Spash, 1993, S. 75 f.) Die sich ergebenden Parameter dienen der Berechnung der Preise der einzelnen Charakteristiken. Im zweiten Schritt werden diese Preise zusammen mit sozioökonomischen Attributen der NachfragerInnen (etwa Einkommen, Vermögen, Ausgaben) zur Schätzung der Parameter der Nachfragefunktion genutzt. (Van den Bergh, 1999, S. 766 f.)

In dem zweiten Schritt treten allerdings mehrere Probleme auf. Einerseits muss ForscherIn einen Weg zur Unterscheidung der Nachfragefunktion von der bereits geschätzten hedonischen Preisfunktion finden. Andererseits entstehen Probleme aufgrund der Tatsache, dass die Preise und Mengen der umweltbezogenen Attribute gleichzeitig mit der Wahl der Immobilie durch die NachfragerInnen bestimmt werden. Die Datenanforderungen für die Schätzung der Nachfragefunktion sind jedoch so umfangreich, dass auf diesen Schritt in der Praxis oft verzichtet wird und nur die Preisfunktion geschätzt wird. Nützliche Ergebnisse können trotzdem in beiden Schritten des Schätzungsprozesses gewonnen werden. (Van den Bergh, 1999, S. 767) Weitere Problembereiche umfassen etwa Nichtberücksichtigung von Variablen, Multi-Kollinearität, tatsächliche vs. erwartete Belastungsniveaus, Marktsegmentierung oder die Wahl der Funktionsform. (Hanley, Spash, 1993, S. 78 ff.)

3. Hedonische Studien

Mit der Bewertung der Lärmimmissionen und deren Auswirkungen beschäftigte sich bereits eine relativ große Anzahl an Studien. Die meisten konzentrierten sich entweder auf die Lärmbelastungen ausgehend vom Straßen- und Schienenverkehr, oder vom Flugverkehr. Die Auswirkung des Fluglärms auf die Immobilienpreise war dabei bereits seit den ersten Untersuchungen in den 1970er Jahren, in denen die hedonische Methode angewendet wurde, von Interesse. Der Großteil dieser Studien wurde in den USA und in Kanada durchgeführt. In den folgenden Abschnitten wird ein Überblick über die zusammenfassenden Meta-Analysen gegeben, gefolgt von der Auseinandersetzung mit drei ausgewählten hedonischen Studien der letzten Dekade, die sich durch interessante Zugangsweisen im Thema Fluglärmbewertung und Relevanz für diese Arbeit auszeichnen.

3.1. Meta-Analysen der durchgeführten hedonischen Studien

Die Ergebnisse der zahlreichen Studien sind natürlich an konkrete Gebiete gebunden. Damit sie übertragen werden können, wurden mehrere Meta-Analysen durchgeführt. Bei diesen handelt es sich um ein Vergleich und Kombination der Untersuchungsergebnisse von thematisch ähnlichen Analysen mit dem Ziel, Aussagen über bestimmte Phänomene zu treffen. Die hedonischen Studien zum Thema der Fluglärmbelastung liefern die Ergebnisse oft in Form eines NDI Indexes (Noise Depreciation Index). „Dieser repräsentiert die durchschnittliche Wertminderung einer Immobilie verursacht durch die Lärmsteigerung infolge des Flugverkehrs um 1 Dezibel.“ (Dekkers, Van der Straaten,

2008, S. 2) Im Bereich der Auswirkungen des Fluglärms auf die Immobilienpreise wurde eine der ersten Meta-Analysen von Nelson erarbeitet.

Die Meta-Analyse von Nelson von 1980 baut auf 13 Studien auf, die in der Zeitperiode von 1967 bis 1976 in den USA, Kanada, Australien und England durchgeführt worden sind. Die Immobilienpreise wurden nur teilweise, in 6 Fällen, mittels tatsächlichen Transaktionen bestimmt, in den restlichen Fällen handelt es sich um geschätzte Werte. Die durchschnittlichen Immobilienpreise variieren zwischen \$ 15.200 und \$ 27.600. Gemäß den Ergebnissen ist die beobachtete Wertminderung der Immobilien (NDI) in den einzelnen Studien relativ stabil und bewegt sich von 0,4% bis 1,1% des Immobilienwertes pro Dezibel der Fluglärmbelastung. Die meisten Ergebnisse betragen zwischen 0,5% und 0,6%, die durchschnittliche Wertminderung beträgt 0,62% pro Dezibel, wobei eine Tendenz der steigenden Wertminderung in Wohngebieten höherer Einkommensschichten beobachtet wurde. (vgl. Nelson 1980)

In der Analyse von Schipper von 1998 wurden 19 Studien betrachtet, die insgesamt 30 Schätzungen des NDI lieferten. Der Großteil der Studien wurde in den USA durchgeführt, der Rest stammt von Kanada, Großbritannien und Australien. Untersuchungszeitraum erstreckt sich von 1967 bis 1993. Im Gegensatz zu Nelson (1980) wurde eine relativ große Schwankung der NDI Werte beobachtet. Die durchschnittliche Wertminderung betrug 0,83% pro Dezibel, diese ist jedoch durch einen starken Ausreißerwert im Falle einer Londoner Studie verursacht. Als geeigneter wurde aus diesem Grund die Wahl des Medianwertes für NDI angesehen, der 0,61 beträgt. Die Schwankung in den Werten könnte durch die Unterschiede in den einzelnen Datensätzen, sowie durch unterschiedliche Untersuchungszeiträume und verwendete Modelle erklärt werden. (vgl. Schipper, 1998)

Neben der Meta-Analyse von 1980 hat Nelson auch eine der jüngeren Analysen im Jahr 2004 durchgeführt. In dieser stützt er sich auf insgesamt 33 Schätzungen des NDI an 23 Flughäfen in den USA und in Kanada. Der Untersuchungszeitraum der Studien deckt die Periode von 1969 bis 1993 ab. Obwohl ein Teil der Studien noch in den 1970er Jahren durchgeführt worden ist, wurde kein wesentlicher Einfluss der Zeit auf die Wertminderung beobachtet. Die Ergebnisse widersprechen seinen älteren Schlussfolgerungen, laut denen sich die Wertminderung der Immobilien zwischen 0,5% und 0,6% pro Dezibel bewegte, nicht. Ähnliche Werte lieferten nämlich auch die neueren Studien aus den Vereinigten Staaten. Unterschiedlich waren jedoch die Wertminderungen der Immobilien in Kanada, wo der NDI tendenziell höher war und zwischen 0,8% und 0,9% betrug. Wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ergebnissen basieren somit laut Nelson auf dem Herkunftsland und „widerspiegeln die unterschiedlichen rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen.“ (Nelson, 2004, S. 21) Abschließend empfiehlt Nelson weitere Forschung mittels anderen analytischen Methoden, um die Ergebnisse auch vom Hintergrund anderer Vorgehensweisen vergleichen zu können. (vgl. Nelson 2004) Diese Methoden werden kurz im Abschnitt 3.5 erwähnt. In Tabelle 1 werden die Ergebnisse der in diesem Abschnitt angeführten Meta-Analysen zum Vergleich veranschaulicht.

Tabelle 1. Übersicht der Ergebnisse von Meta-Analysen zur Bewertung des Fluglärms

AUTHOR	UNTERSUCHUNGS- ZEITRAUM	UNTERSUCHUNGS- GEBIET	STUDIEN	ERGEBNISSE
Nelson J. P. (1980)	1967 - 1976	USA, Kanada, Australien, England	13 Studien	NDI 0,5 - 0,6 Durchschnitt 0,62
Schipper Y. (1998)	1967 - 1993	USA, Kanada, Großbritannien, Australien	19 Studien (30 Schätzungen von NDI)	NDI Durchschnitt 0,83 NDI Median 0,61
Nelson J. P. (2004)	1969 - 1993	USA, Kanada	23 Studien (33 Schätzungen von NDI)	NDI USA 0,5 - 0,6 NDI Kanada 0,8 - 0,9

NDI: Noise Depreciation Index (Wertminderung einer Immobilie in Prozent, verursacht durch eine Lärmsteigerung um 1 DB)

Quelle: Nelson (1980, 2004), Schipper (1998), eigene Darstellung

3.2. Änderungen der Lärmbelastung und der Immobilienpreise um den Flughafen in Atlanta

Diese Studie von Cohen und Coughlin (2008) untersuchte die Auswirkungen des flugverkehrsbezogenen Lärms auf die Immobilienpreise in der Zeit zwischen 1995 und 2002 im Umfeld des Hartsfield - Jackson Flughafens in Atlanta. Er liegt ungefähr 15 Kilometer südlich vom Zentrum von Atlanta, wobei das Untersuchungsgebiet auch weitere 5 Städte umfasst. Der Flughafen in Atlanta ist seit 1999 hinsichtlich des Passagieraufkommens der größte Flughafen der Welt, die Zahl der Fluggäste betrug 2010 fast 90 Mio. (vgl. Hartsfield - Jackson Atlanta International Airport) Daraus leitet sich seine Bedeutung als wesentliche Quelle der Arbeitsplätze ab. Dies war die Ursache zur Erkundung des Einfluss der räumlichen Nähe zum Flughafen auf die Wohnpreise. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 2)

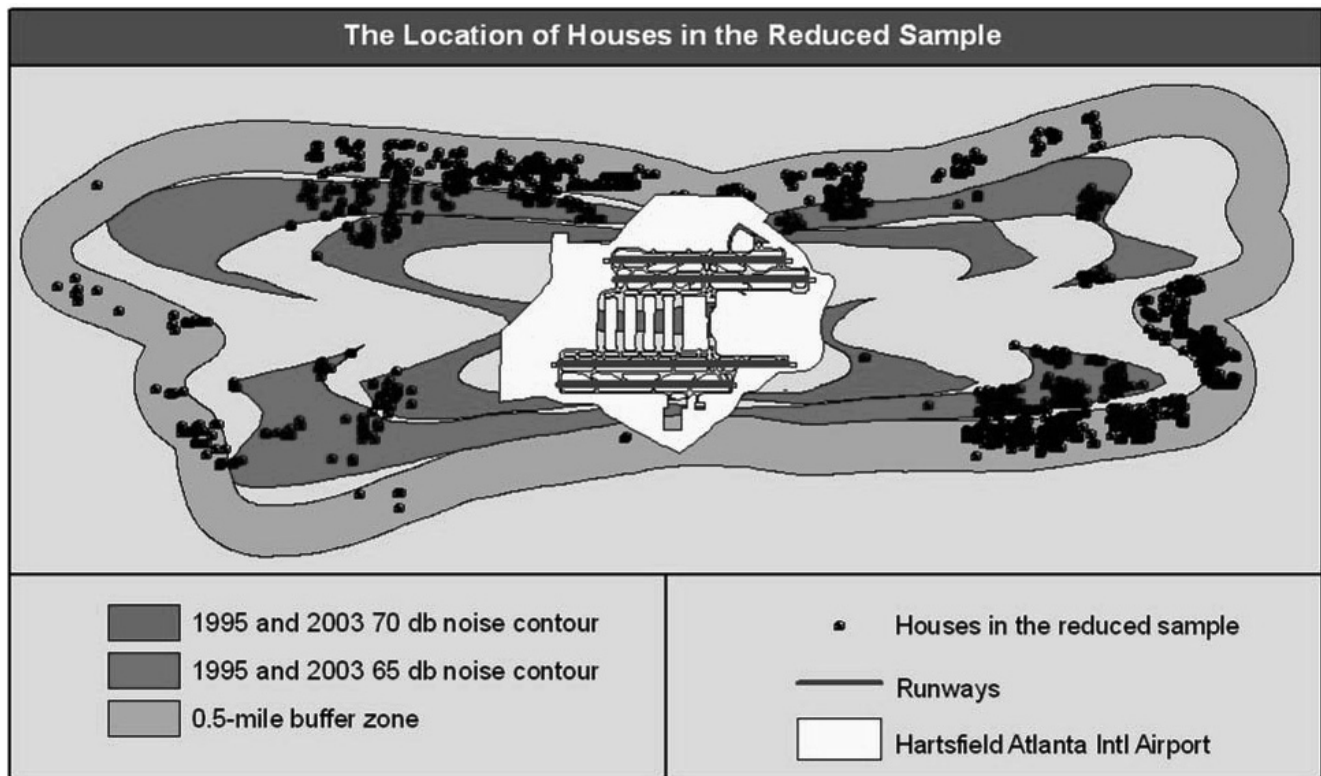
Die Analyse war auf einem hedonischen Modell aufgebaut, spezifisch war sie in dem, dass sie Schätzungen über Veränderungen der Lärmauswirkungen im Umfeld eines Flughafens im Zeitablauf lieferte. Im Gegensatz zu anderen Studien wurde in dieser nur eine Quelle zu den Preisdaten verwendet, diese deckte eine relativ lange Zeitperiode von 8 Jahren ab. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 2 ff.) Neben den üblichen Datensätzen mit struktur-, lage- und sozialbezogenen Attributen stützte man sich auf Fluglärmkarten von den Jahren 1995 und 2003, von denen man nicht nur eine, sondern zwei Fluglärmkarten verwendete: die 65 und die 70 dB. Somit wurden zwei „Lärmgebiete“ in die Analyse einbezogen. Die berücksichtigten Immobilien lagen sowohl in diesen Lärmzonen, als auch in einer Pufferzone, die sich innerhalb einer halben Meile von der 65 dB Linie erstreckte. Insgesamt wurden 2.370 Haustansaktionen von 1995 bis 2002 betrachtet. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 6 ff.) Berücksichtigt wurden auch die gesetzlichen Änderungen, die nach dem Jahr 2000 die Nutzung bestimmter Flugzeugtypen im Zivilverkehr verhinderten, wodurch es zur Lärminderung um die Flughäfen in den USA kam. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 6)

Bei dem hedonischen Modell wurden struktur-, umgebungs- und lagebezogene Attribute, Lärmbelastung, Entfernung zum Flughafen und die Zeit der Transaktion als erklärende

Variablen einbezogen. Überprüft wurden die Auswirkungen auf Immobilienpreise aufgrund des Einkommensniveaus, der ethnischen Zusammensetzung, der Lage in einer der genannten Städte des Untersuchungsgebietes sowie der Entfernung zum Flughafen. Die Ergebnisse wurden für jeweils zwei funktionale Formen des Modells ermittelt, sowie jeweils auf Basis entweder nur den Lärmkarten von 1995, oder auf Basis der Kombination der Daten von 1995 und 2003. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 8 f.)

Die Ergebnisse auf Basis der Lärmkarten von 1995 alleine zeigten nur teilweise signifikante Zusammenhänge zwischen Lärmbelastung und Immobilienpreisen. Ein Blick auf die Lärmkarten von 1995 und 2003 bestätigt jedoch eine Änderung in der Lärmbelastung im Laufe der Zeit. Die Fluglärmkarten rückten näher zum Flughafen, wodurch einzelne Häuser niedrigeren Belastungen ausgesetzt wurden. Die ausschließliche Nutzung einer Kartengrundlage wäre daher ungeschickt. Für die weitere Analyse wurden schließlich nur diejenigen Immobilien gewählt, die sich sowohl 1995 als auch 2003 in derselben Lärmzone befanden. Somit schrumpfte die Menge der Immobilien auf 1.643 (siehe Abb. 1). (Cohen, Coughlin, 2008, S. 12 ff.)

Der Einfluss des Fluglärms auf die Immobilienpreise ist bei der Verwendung kompletter Lärmkarten nachweisbar. Bewiesen wurde auch, dass eine Lärminderung einen positiven Einfluss auf die Immobilienpreise hat. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 16) Gemäß den Ergebnissen hat der Fluglärm einen wesentlichen Einfluss auf den Menschen, was die Ursache für die Wertminderung der Immobilien ist. Die konkrete Höhe der Preisminderung war jedoch von der Funktionsform und dem Lärmniveau abhängig. Die lineare Funktion lieferte die höchsten Wertminderungen, in der 65 dB Zone ergibt sich für die Jahre 2000 - 2002 eine Wertminderung von 7,5% bei der Semi-Log- und 10,6% bei der linearen Funktion. Im Falle der 70 dB Zone sind es 12,3% (semi-log) bzw. 17,7% (linear). (Cohen, Coughlin, 2008, S. 23) Neben diesen Ergebnissen wurde weiters überprüft, welche Auswirkung die Entfernung zum Flughafen hat. Es hat sich gezeigt, dass die räumliche Nähe alleine einen positiven Einfluss auf die Immobilienpreise aufweist und somit als ein Vorteil anzusehen. Um diese Wirkung zu prüfen,



Quelle: Cohen, Coughlin (2008), S. 37

Abb. 1. Berücksichtigte Immobilien bei der Untersuchung auf Basis von kompletten Lärmdaten

wurde sogar ein Modell ohne solche Variable durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in dem Fall verzerrt und der Einfluss des Fluglärms auf die Immobilienpreise wurde deutlich geringer. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 11, 15 f.)

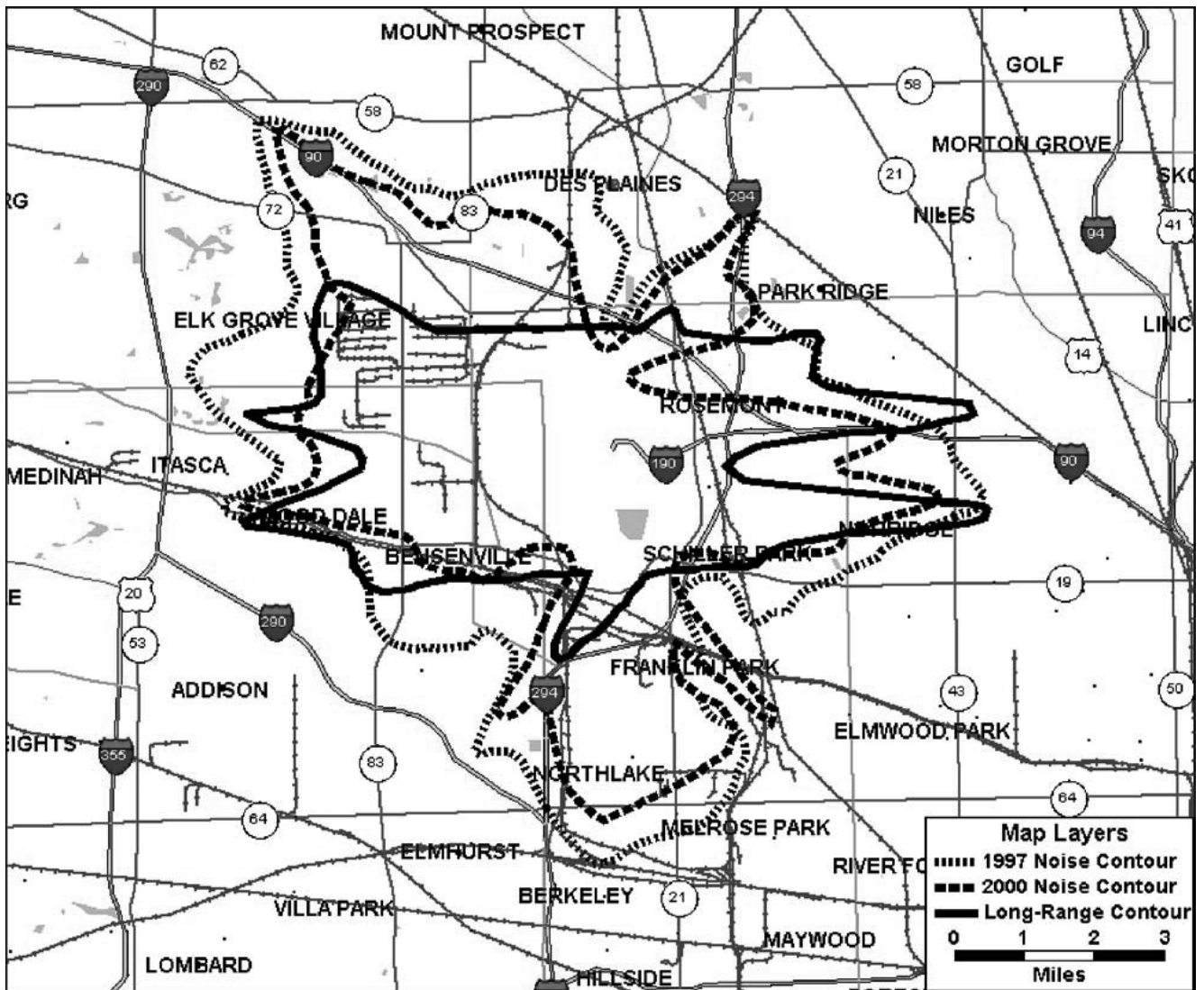
Bezüglich des spezifischen Teils der Studie, der die Änderungen in der Wertminderung über die Zeit betrachtete, kamen Cohen und Coughlin zu der Erkenntnis, dass die Zeitperiode 2000 - 2002 durch relativ höhere Wertminderungen im Vergleich zur Periode 1995 - 1999 gekennzeichnet war. Verbindet man die Lärminderung infolge der veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen und der staatlichen Regulierung der Lärmimmissionen mit den vorigen Ergebnissen, so erhält man einen positiven Zusammenhang zwischen den Lärminderungen und den Immobilienpreisen in der 65 dB Zone von 11,7% für die Semi-Log bzw. 7,8% für die lineare Funktion, im Falle der 70 dB Zone sind es 6% bzw. 0,7%. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 21 f.)

Kritikpunkte beziehen sich auf die Messung der Lärmimmissionen. Die Messungen waren nicht präzise genug, zudem hat sich die räumliche Verteilung der Immissionen während des Beobachtungszeitraums verändert. Ursache dafür waren die Umweltprogramme des Flughafens in Atlanta, sowie die gesetzlichen Änderungen, die nach dem Jahr 2000 die Nutzung bestimmter Flugzeugtypen im Zivilverkehr verboten. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 4, 6)

3.3. Flughafenerweiterungen und Immobilienpreise: Flughafen Chicago O'Hare

In 2004 fuhr McMillen eine Studie zur Schätzung der Lärmeinflüsse auf die Immobilienpreise im Umfeld des Flughafens Chicago O'Hare durch. Der Untersuchungszeitraum dieser Studie erstreckte sich von 1997 bis 2000. Impuls für die Studie waren die Pläne zur Erweiterung von 18 Hub-Flughäfen in den USA, einschließlich des Flughafens in Chicago. Dieser war 2010 der drittgrößte Flughafen der Welt hinsichtlich des Passagieraufkommens (vgl. Chicago O'Hare International Airport) und ist trotzdem von dicht besiedelten Siedlungsgebieten umgeben. Gerade die BewohnerInnen der benachbarten Gebiete opponierten gegen die geplante Erweiterung und setzten sich für einen neuen Flughafen südlich der Stadt ein. Das Hauptargument dabei war der befürchtete Anstieg der Lärmimmissionen. Die Stadt Chicago bevorzugte den Erweiterungsplan, der mit die Errichtung einer neuen Landepiste und die Umgestaltung der sieben existierenden Pisten vorsah. Eine derartige Erweiterung alleine würde ungefähr 185.000 Arbeitsplätze entstehen lassen. Diese Studie stellt einen Gegensatz zu den üblicherweise präsentierten Argumenten gegen Flughafenerweiterung dar. McMillen vertritt die Meinung, dass der Gesamtwert der Immobilien trotz der Erweiterung steigen kann. (McMillen, 2004, S. 628)

In der Analyse wurde eine hedonische Preisfunktion zur Schätzung der Wertminderung im Zuge des Fluglärms verwendet. McMillen nimmt als Basis die Fluglärmkarten, von denen eine einzige Linie ablesbar ist. Diese kennzeichnet



Quelle: McMillen (2004), S. 633

Abb. 2. Die Fluglärmkarte des Flughafens in Chicago

die 65 dB Zone und somit die Flächen, die als nicht kompatibel mit Wohnen bezeichnet werden. Weiters arbeitete er mit Informationen über die Immobilien in dem gesamten Untersuchungsraum, sowie mit Transaktionsdaten, die auf dieses Gebiet entfallen. (McMillen, 2004, S. 631) Analysiert wurden Immobilien, die innerhalb von 2 Meilen von der Fluglärmzone des Jahres 1997 lagen. Bereinigt um Fälle, bei denen die genaue Lage nicht klar war, umfasst diese Menge 107.611 Immobilien. In diesem Gebiet wurden insgesamt 4.012 Transaktionen registriert. Der durchschnittliche Preis war dabei \$ 171.227. (McMillen, 2004, S. 631 f., 635)

Die Fluglärmkarte enthält die Fluglärmzone 65 dB für die Jahre 1997 und 2000, sowie eine Prognose des Erweiterungsszenarios (siehe Abb. 2). 1997 betrug die Fläche der Gebiete, die unter schwerwiegenden Lärmbelastungen leiden, ungefähr 148 km². Im Jahr 2000 wurde diese Fläche auf ca. 98 km² reduziert. Nach der Erweiterung und Umgestaltung sollte sie nur mehr 70 km² dank veränderten Anflugsrouten und leiseren Flugzeugen betragen. (McMillen, 2004, S. 632)

Mit Hilfe der Transaktionsdaten wurden die Schätzungen der Wertänderungen ermittelt, die in weiterer Folge an alle Immobilien des Untersuchungsraumes angewandt wurden, um die Gesamtauswirkungen der Flughafenerweiterung ausdrücken zu können. Das künftige Niveau der Immobilienpreise wurde mittels der prognostizierten Lärmbelastungen auf Grundlage der Lärmkarte ermittelt. (McMillen, 2004, S. 634)

Die Ergebnisse von McMillen zeigen, dass die Immobilien, die sich in Gebieten mit schwerwiegenden Lärmbelastungen von 65 dB und mehr befinden, eine durchschnittliche Wertminderung von 9,2% gegenüber vergleichbaren Immobilien ohne starke Lärmbelastung aufweisen. Bestätigt wurde ebenfalls der positive Einfluss der räumlichen Nähe zum Flughafen auf die Immobilienpreise, der eine wesentliche Quelle der Arbeitsplätze darstellt. (McMillen, 2004, S. 639)

Laut der Studie ergäbe sich im Falle der geplanten Flughafenerweiterung überraschend ein Wachstum des gesamten Marktwertes der Immobilien um insgesamt \$ 284,6

Mio. in der Periode zwischen 1997 und der Zeit nach der Erweiterung. Der Flughafen könnte somit erweitert werden, ohne dass dies einen signifikanten Einfluss auf den Wert der Immobilien hätte. Ursache ist einerseits die Umgestaltung der Anflugrouten, der Hauptgrund ist jedoch die Verwendung von leiseren Flugzeugen. Dies beweist die Reduzierung der 65 dB Lärmzone bei stabiler Anzahl der Flugbewegungen zwischen den Jahren 1997 und 2000. (McMillen, 2004, S. 639)

Obwohl die Studie über relativ detaillierte Aussagen über die Immobilien verfügt, sind die Angaben zu den Lärmimmissionen nicht ausreichend. Aus der Lärmkarte ist nur eine Zone, die der durchschnittlichen jährlichen Lärmbelastung von 65 dB ausgesetzt wird, ablesbar. Ebenfalls problematisch könnten die Aussagen zu den Wertsteigerungen im Zuge der Flughafenerweiterungen sein. McMillen erwähnt zwar, dass die Wertsteigerung im Falle der stabilen Zahl der Flugbewegungen bei eingeschränkter Flughafenerweiterung noch größer sein könnte, konkretisiert diese Werte jedoch nicht. Damit bleiben die Ergebnisse dieser Studie einseitig auf die Flughafenerweiterung begrenzt.

3.4. Monetäre Bewertung des Fluglärms: hedonische Analyse im Umfeld des Amsterdamer Flughafens

Dekkers und van der Straaten führten 2008 eine Studie zur monetären Bewertung des Fluglärms und Schätzung des Nutzens der Lärmreduzierung im Umfeld des Amsterdamer Flughafens Schiphol durch. Der Flughafen ist ein interessanter Fall, da er einer der größten Flughäfen Europas ist und gleichzeitig innerhalb eines sehr dicht besiedelten Vorstadtgebiets von Amsterdam liegt. In den dicht besiedelten Gebieten entsteht ausgehend von den menschlichen Aktivitäten eine Vielzahl von negativen externen Effekten, etwa der Verkehrslärm, die regulative Maßnahmen der staatlichen Hand erfordert. In dieser Studie wurde ein raumbezogenes hedonisches Preismodell für den Untersuchungszeitraum von 1999 bis 2003 anhand der Immobilienpreise entwickelt, das die sozialen Kosten der Fluglärmbelastung quantifiziert. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 1)

Die Studie zeichnet sich durch innovative Zugänge aus. Neben der Fluglärmbelastung wurden auch die Lärmimmissionen ausgehend von dem Straßen- und Schienenverkehr in einer Analyse kombiniert. Dies ist insoweit wichtig, dass die menschliche Wahrnehmung von Fluglärm durch den Hintergrundlärm beeinflusst werden kann. Wird keine Fluglärmbelastung wahrgenommen, bedeutet dies nicht, dass das Lärmniveau 0 dB beträgt. Ebenfalls innovativ war die Anwendung von GIS Daten zur Lärmmessung in der Analyse, die eine präzisere räumliche Zuteilung der Lärmbelastung zu den einzelnen Immobilien ermöglichte. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 2)

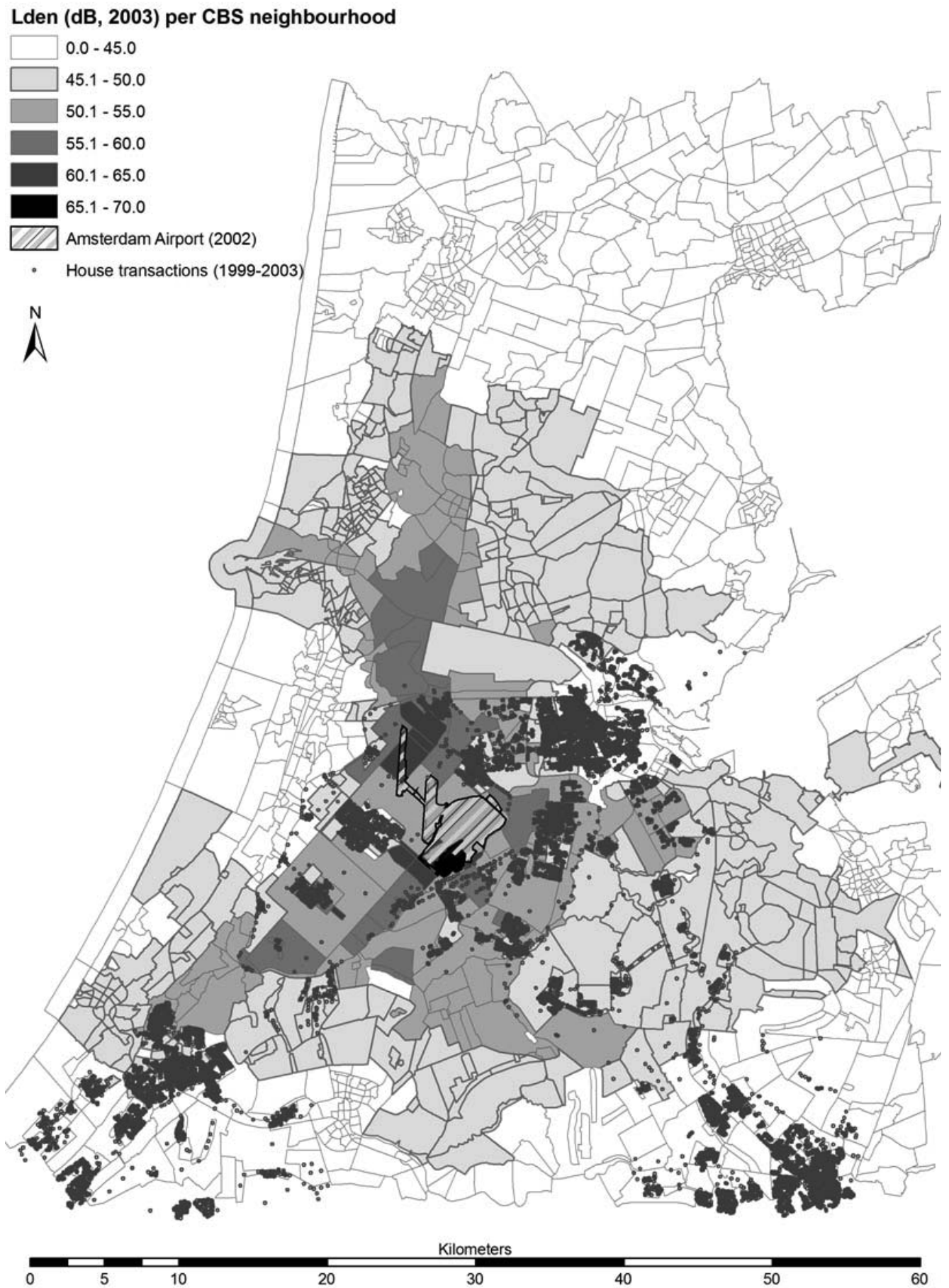
In der Analyse wurden unterschiedliche Datensätze verwendet. Erstens Daten zu Immobilientransaktionen aus den Jahren 1999-2003, zweitens Daten zum Fluglärm, die auf Basis der Flugspuren in Lden in Dezibel ausgedrückt wurden (siehe Abb. 3). „Lden repräsentiert den Jahresmittelwert der Lärmbelastung ausgedrückt in Dezibel (...) mit Gewichtungsfaktor unterschiedlich nach der Tageszeit.“

(Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 5) Neben diesen wurden auch Daten zum Straßen- und Schienenverkehrslärm auf der Postleitzahlebene berücksichtigt. Aufgrund des hohen Regulierungsgrad des Immobilienmarktes in Niederlande wurden Vermietungen sowie Verkäufe in Auktionen nicht als Transaktionen berücksichtigt. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 6 f.)

Die unterschiedlichen Lärmquellen werden unterschiedlich von den Menschen wahrgenommen. Deswegen galten für sie auch unterschiedliche Schwellenwerte ihrer Berücksichtigung. So wurde der Straßenverkehrslärm ab 55 dB und der Schienenverkehrslärm ab 60 dB in Betracht gezogen. Der Schwellenwert für den Fluglärm wurde auf 45 dB festgelegt. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 5)

Zur Analyse des Einflusses von unterschiedlichen Lärmniveaus auf die Immobilienpreise wurde ein Modell mit 6 Klassen von Lärm definiert, in dem 4 Klassen über dem Schwellenwert von 45 dB lagen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Wert der Immobilien, die in die Lärmklasse 35-40 dB einfallen, nicht signifikant von den Immobilien, die keiner Fluglärmbelastung ausgesetzt wurden, unterscheiden. Mit steigender Lärmbelastung sinkt der Immobilienwert mit einer zunehmenden Rate bis zur Klasse 50-55 dB. In höheren Belastungsklassen ist die Wertminderung wiederum nicht mehr so groß. Die Ergebnisse des Modells waren jedoch von dem gewählten Schwellenwert abhängig und seine Interpretation muss mit Vorsicht vorgenommen werden. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 11 f.)

Anhand der 66.636 Immobilientransaktionen wurde ermittelt, dass die Lärmquelle mit den größten negativen Einflüssen auf die Immobilienpreise tatsächlich der Flugverkehr (NDI = 0,77) ist, gefolgt von Schienen- (NDI = 0,67) und Straßenverkehr (NDI = 0,16). (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 10) Die Ergebnisse der hedonischen Preisanalyse könnten zur Schätzung des gesamtgesellschaftlichen Nutzens der Lärminderung im Umfeld des Amsterdamer Flughafens angewendet werden. Dies erreichte man durch Multiplizieren des Modellkoeffizienten mit den Preisen der Immobilien, bei denen eine Lärminderung beobachtet werden konnte. Analog konnten auch die Kosten der Lärmsteigerung berechnet werden. Es wurde der durchschnittliche Wert aller Immobilien, die der Lärmbelastung von 45 dB und mehr ausgesetzt wurden, herangezogen, also nicht nur der in die Analyse einbezogenen Immobilien. Es ergab sich bei der Lärminderung um 1 dB ein Nutzen pro Immobilie von 1.459 €. Bei einem Zinssatz von 7% ist dies gleich einem jährlichen Nutzen von 102 € pro dB und Immobilie. Die Berechnung des gesamten Nutzens der Lärminderung erfolgte auch anhand der vermieteten Immobilien, da nicht nur die EigentümerInnen, sondern auch die MieterInnen von der Lärminderung profitieren würden. Bei einem Zinssatz von 7% ergab sich ein Nutzen von 40 Mio. € pro Jahr unter der Annahme, dass die Anzahl der Immobilien in dem Untersuchungsraum nicht steigen wird. Im Falle einer Steigerung der Lärmbelastung steigt auch die Anzahl der Immobilien, die einer Lärmbelastung von oder über dem Schwellenwert 45 dB ausgesetzt werden. Je mehr die Lärmbelastung ansteigt, desto mehr Immobilien werden von der Wertminderung betroffen. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 14 f.)



Quelle: Dekkers, Van der Straaten (2008), S. 9

Abb. 3. Lärmkarte mit der Darstellung der berücksichtigten Transaktionen um den Amsterdamer Flughafen

Die Nutzen der Lärminderung steigen laut der Ergebnisse mit einer abnehmenden Rate, die Minderung um den ersten Dezibel wurde einen jährlichen Nutzen von 40 Mio. € bringen, der Nutzen der Minderung um 5 statt 4 Dezibel wurde allerdings jährlich nur mehr 12 Mio. € betragen. Ähnlich steigen auch die Kosten infolge der Lärmsteigerung. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 15)

Während der Untersuchung hat sich die Wahl des Schwellenwertes für die Berücksichtigung von Fluglärm als wesentlich gezeigt. Das Modell war von der Wahl des konkreten Wertes abhängig, wodurch die Ergebnisse beeinflusst werden könnten. Da sich relativ wenige Studien mit den Einflüssen des Fluglärms auf den niedrigen Lärmniveaus beschäftigten, wird von den Autoren eine weitere Untersuchung in diese Richtung empfohlen. Ebenfalls wird für weitere Untersuchungen die Einbeziehung von mehreren Immobilien empfohlen. Interessant wäre auch die Betrachtung der Daten aus jenen Gebieten, die aufgrund von Infrastrukturerweiterungen (etwa Bau neuer Landepisten) plötzlich einer Fluglärmbelastung ausgesetzt wurden. Es hat sich nämlich gezeigt, dass nicht nur tatsächliche Lärmbelastungen, sondern auch geplante Vorhaben, die künftig Lärm verursachen könnten, die Immobilienpreise beeinflussen. (Dekkers, Van der Straaten, 2008, S. 16 f.)

3.5. Alternative Methoden zur Bewertung des Fluglärms

Die hedonische Methode, die auf der Theorie der Revealed Preference aufbaut, ist die üblicherweise angewandte Vorgangsweise zur Bewertung der Kosten von Lärm. Im beschränkten Umfang wurde diese Bewertung auch mittels drei weiteren analytischen Methoden untersucht und zwar mit artificial neural networks, der contingent valuation Methode (CVM) oder happiness surveys. (Cohen, Coughlin, 2008, S. 2)

Collins und Evans (1994) führten eine Studie auf Basis der künstlichen neuronalen Netze im Umfeld des Flughafens in Manchester durch. Impuls dafür war eine vorherige Untersuchung, die kein signifikantes Verhältnis zwischen der Lärmbelastung und den Immobilienpreisen gefunden hat. Collins und Evans haben bewiesen, dass die einzelnen Attribute, die den Preis bestimmen, oft eng miteinander verknüpft sind und ihre Identifikation daher mit der klassischen hedonischen Methode nicht gelingen muss. Mit einem alternativen analytischen Zugang haben sie ausgehend von derselben Datengrundlage eine negative Auswirkung des Fluglärms bestätigt. (Collins, Evans, 1994, S. 175 f.)

Feitelson, Hurd und Mudge (1996) untersuchten mittels der contingent valuation Methode die Zahlungsbereitschaft der Haushalte für die Lärminderung. Diese Methode wurde aus dem Grund verwendet, dass sie besser die nicht über Markt gehandelte Faktoren und Attribute bewerten sollte. Sie haben gezeigt, dass bei allen Haushalten ein spezifischer Schwellenwert vorkommt, ab dem die Haushalte nicht mehr bereit sind, für Verbesserungen der Umweltqualität zu zahlen. (Feitelson, Hurd, Mudge, 1996, S. 2)

Van Praag und Baarsma (2004) nutzen die Zufriedenheitsumfragen als Korrektur bei der Untersuchung der Auswirkung des Fluglärms auf die Immobilienpreise

im Umfeld des Amsterdamer Flughafens. Sie gehen davon aus, dass bei den hedonischen Methoden die Preise nur dann die Lärmbelastungen völlig widerspiegeln, wenn ein vollkommen funktionierender Wohnungsmarkt vorliegt. Dieser liegt in Niederlande ihrer Meinung nach nicht vor, was korrigierende Maßnahmen erfordert. (Van Praag, Baarsma, 2005, S. 2)

4. Anwendbarkeit auf den Flughafen Wien-Schwechat

Die Schätzung der Einflüsse von nichtmonetären umweltbezogenen Gütern ist ein kosten- und zeitaufwändiger Prozess. Aus diesem Grund wird versucht, die Ergebnisse von bereits durchgeführten, inhaltlich und thematisch ähnlichen Studien, auf weitere Untersuchungsgebiete zu übertragen. Eine Methode zur Übertragung der Werte ist der sogenannte Benefit Transfer, der insbesondere in den USA und Großbritannien Anwendung findet. Allgemein versteht man unter Benefit Transfer eine Methodik, die monetäre Werte für Umweltgüter in einer Region dadurch festlegt, dass die bereits ermittelten Werte aus Studien von anderen Regionen an die aktuelle Bewertungssituation angepasst und übertragen werden.

Da die Gebiete, zwischen denen die Werte übertragen werden, meist nicht identisch sind, ist die Benefit Transfer Methode mit mehr oder weniger komplexen Korrekturverfahren verbunden. Dies ist der Fall auch bei der Bewertung des Fluglärms, die Flughäfen und ihre Umfelder sind spezifisch und die Auswirkungen von Lärmimmissionen können mit demselben Modell ohne Korrektur nicht ermittelt werden. Diese Korrekturverfahren sind allerdings mit möglichen Übertragungsfehlern verbunden, in der Literatur wird vor diesem Hintergrund diskutiert, ob die Umweltbewertungen überhaupt übertragbar sind. (Thiele, Wronka, 2001, S. 2)

Im Rahmen dieser Arbeit wird an die Beschränkungen und Vorgehensweise bei Benefit Transfer nicht näher herangegangen. Der Fokus wird im Folgenden auf die Abschätzung der Auswirkungen von Fluglärm auf die Immobilienpreise im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat gelegt. Auf Basis der in Kapitel 3 beschriebenen Analysen und Studien wird eine Übersicht der lokalen Rahmenbedingungen, sowie Anforderungen an eine potentielle Bewertung gegeben. Dies liefert einen Beitrag zur Reduktion der möglichen Verzerrungen bei künftigen Bewertungsstudien.

4.1. Spezifische Faktoren der Bewertung von Fluglärmimmissionen am Flughafen Wien-Schwechat

Von dem Fluglärm sind im Umfeld des Schwechater Flughafens besonders folgende Gemeinden betroffen: Enzersdorf an der Fischa, Fischamend, Groß-Enzersdorf, Karlsdorf, Klein-Neusiedl, Himberg, Margarethen am Moos, Maria-Lanzendorf, Rauchenwarth, Schwadorf, Schwechat und Zwölfaxing. Teilweise können Auswirkungen des Fluglärms auch in einzelnen Wiener Bezirken beobachtet werden, und zwar in Donaustadt, Simmering und Liesing. (siehe Abb. 4)



Quelle: Google Earth

Abb. 4. Luftbild des Umfeldes von Flughafen Wien-Schwechat

Dekkers und van der Straaten (siehe Kapitel 3.4) haben bei der Bewertung der Lärmimmissionen des Flugverkehrs auch weitere Lärmquellen betrachtet. Angenommen wird, dass die menschliche Wahrnehmung des Lärms von äußeren Quellen beeinflusst wird, wodurch sich die Nachfrage und Zahlungsbereitschaft nach Ruhe beim Immobilienkauf ändern kann. Die Gemeinden im Umfeld des Schwechater Flughafens liegen in einem verkehrlich besonders gut erschlossenen Gebiet. Neben der besseren Erreichbarkeit bringt dies natürlich auch zusätzliche Lärmbelastung mit. Nördlich des Flughafens verläuft die Autobahn A4, im Westen die Schnellstraße S1, sowie mehrere Bundesstraßen. Zusätzliche Lärmimmissionen entstehen auch seitens des Schienenverkehrs auf der Schnellbahnstrecke S7 und der Ostbahn (siehe Abb. 4). In der Zukunft wird der Infrastrukturausbau weiter fortgesetzt, etwa mit dem Ausbau der Götzendorfer Spange zur Verbindung der beiden Schienestrecken (vgl. ÖBB Infrastruktur). In einem Bewertungsmodell der Lärmimmissionen sollte daher diese zusätzliche Lärmbelastung in Form von erklärenden Variablen für jede Lärmquelle berücksichtigt werden. Die Wahrscheinlichkeit der Überschätzung des Einflusses des Fluglärms auf die Immobilienpreise wird dadurch reduziert.

Mit 19,6 Mio. abgefertigten Passagieren ist der Flughafen Wien-Schwechat der größte Flughafen Österreichs und einer der größten in ganz Europa. Die Stellung als Verkehrsdrehscheibe widerspiegelt sich auch in seiner

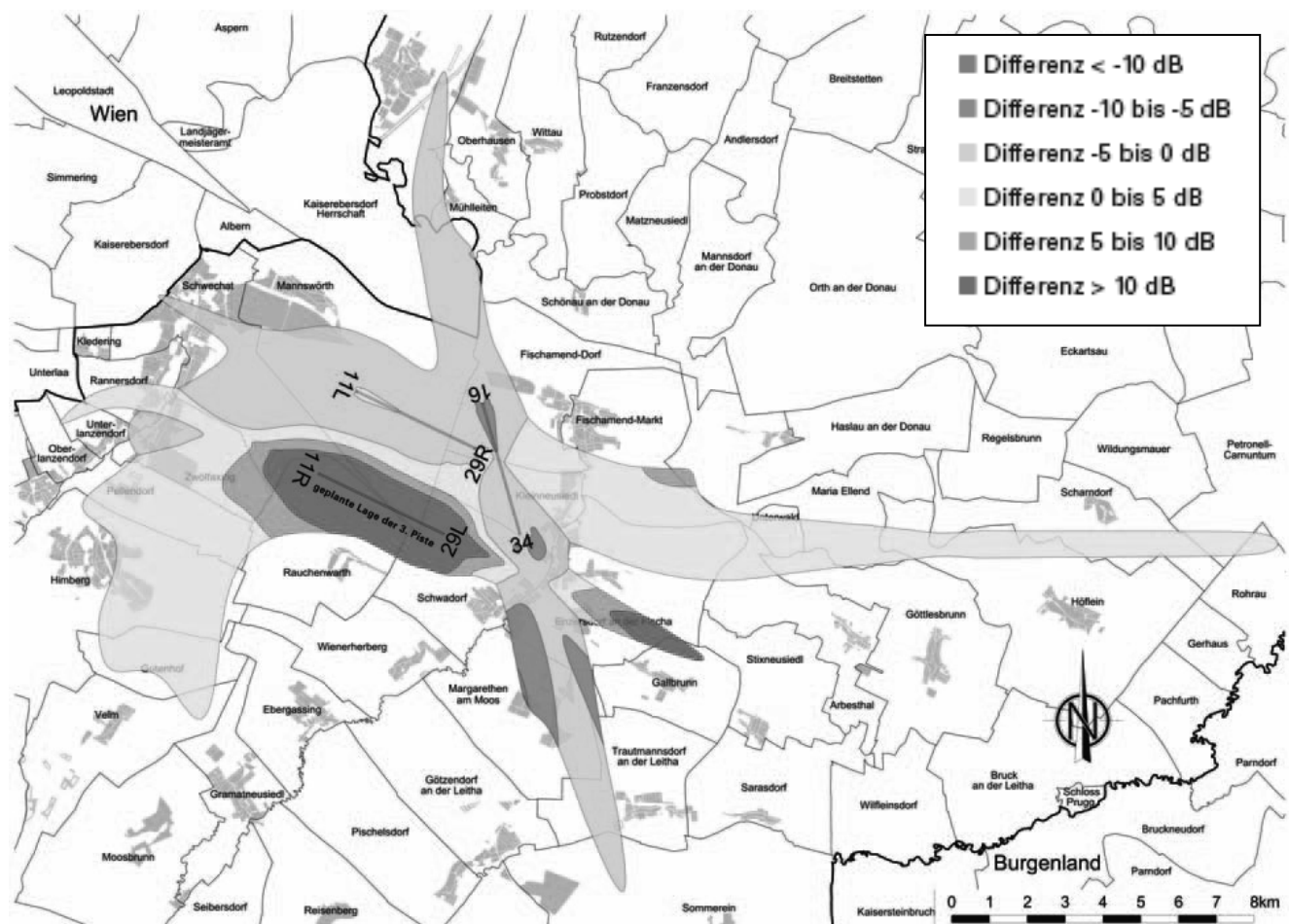
Wichtigkeit auf dem Arbeitsmarkt. Neben den indirekt an den Flughafen gebundenen Arbeitsplätzen waren in 2010 ungefähr 18.000 Erwerbstätige am Standort beschäftigt. In den einzelnen Gemeinden um den Flughafen erreicht der Anteil der dort Beschäftigten teilweise bis zu 20%. (vgl. Flughafen Wien-Schwechat)

McMillen bestätigte in seiner Studie (Kap. 3.3), dass die räumliche Nähe zu einem Flughafen positiven Einfluss auf den Wert einer Immobilie ausübt. Ursache ist gerade das umfangreiche Arbeitsangebot, das auch im Fall des Schwechater Flughafens gegeben ist. Die Einbeziehung einer Variablen zur Erfassung der Entfernung vom Flughafen ist wichtig, damit es nicht zur Unterschätzung des Einflusses von Lärmbelastung auf die Immobilienpreise kommt. Aufgrund der relativ schwierigen Erreichbarkeit der Arbeitsplätze am Flughafen im nicht-motorisierten Verkehr (zu lange und teilweise fehlende Anbindung für FußgängerInnen bzw. RadfahrerInnen), wäre die Ermittlung der Entfernung für Zwecke der Modellberechnung in Form der Erreichbarkeit im motorisierten, sowie öffentlichen Verkehr wünschenswert.

Die Reaktionen des Immobilienmarktes auf die Lärmimmissionen sind zum Teil auch von den rechtlichen Rahmenbedingungen und dem Regulierungsgrad der öffentlichen Hand abhängig. Ist der Regulierungsgrad höher, so wird meistens der Einfluss der Lärmbelastung auf die Preise niedriger geschätzt. Ursache ist die niedrigere Markt Elastizität, die durch soziale Programme und

staatliche Regulierung entsteht. Damit wird die Reaktion der BewohnerInnen auf Änderungen im Lärmniveau mittels Markttransaktionen beschränkt. Mit dieser Problematik haben sich beispielsweise Van Praag und Baarsma beschäftigt. (Van Praag, Baarsma, 2005, S. 14 ff.) Um dies in einem potentiellen Bewertungsmodell zu berücksichtigen, muss eine Variable zur Korrektur eingeführt werden. Generell kann man davon ausgehen, dass die Auswirkungen auf Immobilienpreise, ausgedrückt etwa mit Hilfe des NDI, in Österreich um einiges geringer wären, als sich in den Studien von USA ergab. Ursache dafür liegt gerade im höheren Regulierungsgrad und niedrigerer Marktflexibilität im Vergleich zu USA. Gemäß einer Studie von OECD zum Immobilienmarkt und Wirtschaft weist Österreich niedrigere langfristige Preiselastizität bei neuen Immobilien, niedrigere Mobilität der Bevölkerung, höhere Transaktionskosten und Mietpreisregulierung, sowie niedrigere Steuererleichterungen bei Fremdfinanzierung von Immobilien auf. Alle diese Faktoren verursachen, dass die NachfragerInnen in Österreich weniger flexibel auf Änderungen in der Lärmbelastung reagieren können, wodurch sich diese in den Immobilienwerten im geringeren Maß widerspiegeln. (OECD-Study, Housing and the Economy, 2011, S. 8 – 17)

Der Flughafen Wien-Schwechat weist seit mehreren Jahren einen deutlich höheren prozentuellen Anstieg im Passagieraufkommen, als die meisten Flughäfen Europas. Laut Flughafenbetreibergesellschaft sollte dieser Trend auch in der Zukunft fortgesetzt werden. Die Prognosen rechnen mit bis zu 32,5 Mio. abgefertigten Passagieren im Jahr 2020. Derzeit steht am Flughafen ein Zweipistensystem zur Verfügung, dass auch bei optimaler Nutzung nur eine beschränkte Anzahl an Flugbewegungen bedienen kann. Somit gerät der Flughafen zu einem Kapazitätsengpass, den er mit dem Ausbau einer neuen Landepiste zu beseitigen plant. Diese sollte sich südlich des derzeitigen Pistensystems befinden, wodurch es zur Veränderung der Flugspuren und somit auch zur Änderung in der räumlichen Verteilung des Fluglärms kommen wird. Obwohl der Flughafen damit rechnet, dass die neue Piste im Endergebnis zum Trend der Verminderung von Lärmimmissionen beitragen wird, kommt es dennoch neben den Lärminderungen auch zur Lärmsteigerung in solchen Gebieten, die bis dahin vom Fluglärm weniger betroffen wurden (siehe Abb. 5). In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass laut Dekkers und van der Straaten (vgl. Kap. 3.4) nicht nur die tatsächlichen Fluglärmbelastungen, sondern auch die Planungsvorhaben, die künftig für die Lärmerzeugung verantwortlich



Quelle: VIE Aktuell (2008), S. 19

Abb. 5. Prognose der Änderungen in Lärmbelastung gegenüber dem jetzigen Stand

werden könnten, die Immobilienpreise beeinflussen. Nichtberücksichtigung der geplanten Erweiterung in dem potentiellen Modell würde wiederum zur Verzerrung der Ergebnisse führen. Eine weitere Beschäftigung mit der Entwicklung der Immobilienpreisen in solchen Gebieten, in denen wesentliche Änderungen im Lärmniveau vorerst nur erwartet werden, wäre besonders interessant. (vgl. VIE Aktuell, 2008)

4.2. Datenanforderungen an das potentielle Bewertungsmodell

Die Bewertung der Lärmimmissionen anhand von Immobilienpreisen baut auf der Annahme auf, dass sich die jeweilige Immobilie aus einer Menge von Attributen und Eigenschaften besteht. Es wird versucht, die einzelnen Eigenschaften näher zu betrachten und ihre Auswirkung auf die Preise ermitteln. Zur Bewertung der Lärmauswirkungen und Schätzung der Funktionen eines hedonischen Modells sind unterschiedliche Daten erforderlich. Erstens sind es Daten zu den Immobilienpreisen selbst. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten um an diese heranzukommen, einerseits tatsächliche Transaktionsdaten sammeln oder die Werte der Immobilien schätzen. Die in Kapitel 3 angeführten Studien stützten sich auf die Transaktionsdaten, da diese das Marktverhalten und die lokalen Rahmenbedingungen am besten widerspiegeln. Obwohl sich die Miettransaktionen im Gegensatz zu Verkäufen zur Analyse nur beschränkt eignen, ist ihre Einbeziehung bei der Ermittlung der Gesamtnutzen bzw. Gesamtkosten in Lärmänderungen wichtig. Die Betroffenheit von den Lärmänderungen ist nämlich von der Verfügungsart unabhängig.

Die Preise alleine liefern allerdings keine ausreichenden Aussagen, eine Reihe von weiteren Immobilienbezogenen Attributen ist benötigt. Diese umfassen strukturbezogene (etwa Anzahl der Räume, Vorhandensein einer Garage oder eines Balkons, Zustand der Immobilie usw.), lagebezogene (etwa Entfernung zur nächsten Schule, zum nächsten Nahversorger, Anschluss an den öffentlichen Verkehr usw.) und sozialbezogene Attribute (etwa ethnische Zusammensetzung, Altersstruktur, Bildungsniveau, Einkommensniveau usw.). Die strukturbezogenen Daten sind am aufwendigsten und am meisten nur während der Transaktion zu sammeln. Lagebezogene Attribute erfordern den Einsatz von geographischen Informationssystemen, die immer öfter in den hedonischen Analysen Anwendung finden. Sozialbezogene Daten sind teilweise aus den Datensätzen der Volkszählungen abrufbar. Der Nachteil ist dabei jedoch, dass sie aus Aufwendigkeitsgründen in relativ langen Zeitabständen erhoben werden (in Österreich in der Regel 10 Jahre).

Selbstverständlich sind die Daten über das Lärmniveau erforderlich. Die Lärmmessung am Flughafen Wien wird im Kapitel 4.3 näher beschrieben. Zusätzlich sollte man auch die anderen Lärmquellen berücksichtigen, etwa den Straßen- oder Schienenverkehr. Berücksichtigen muss man ebenfalls Auswirkungen, die von Nutzungen wie Betriebe bzw. Steinbrüche ausgehen, die mit weiteren, nicht nur lärmbezogenen Immissionen verbunden sind. Diese Faktoren können die menschliche Wahrnehmung des

Fluglärms beeinflussen, wodurch es auch zur Verzerrung der Ergebnisse kommen kann. In diesem Zusammenhang ist die Wahl der Schwellenwerte für die Einbeziehung der einzelnen Immissionsquellen besonders relevant. Das Modell von Dekkers und van der Straaten (vgl. Kapitel 3.4) war gerade in Bezug auf diese Festlegung besonders sensibel.

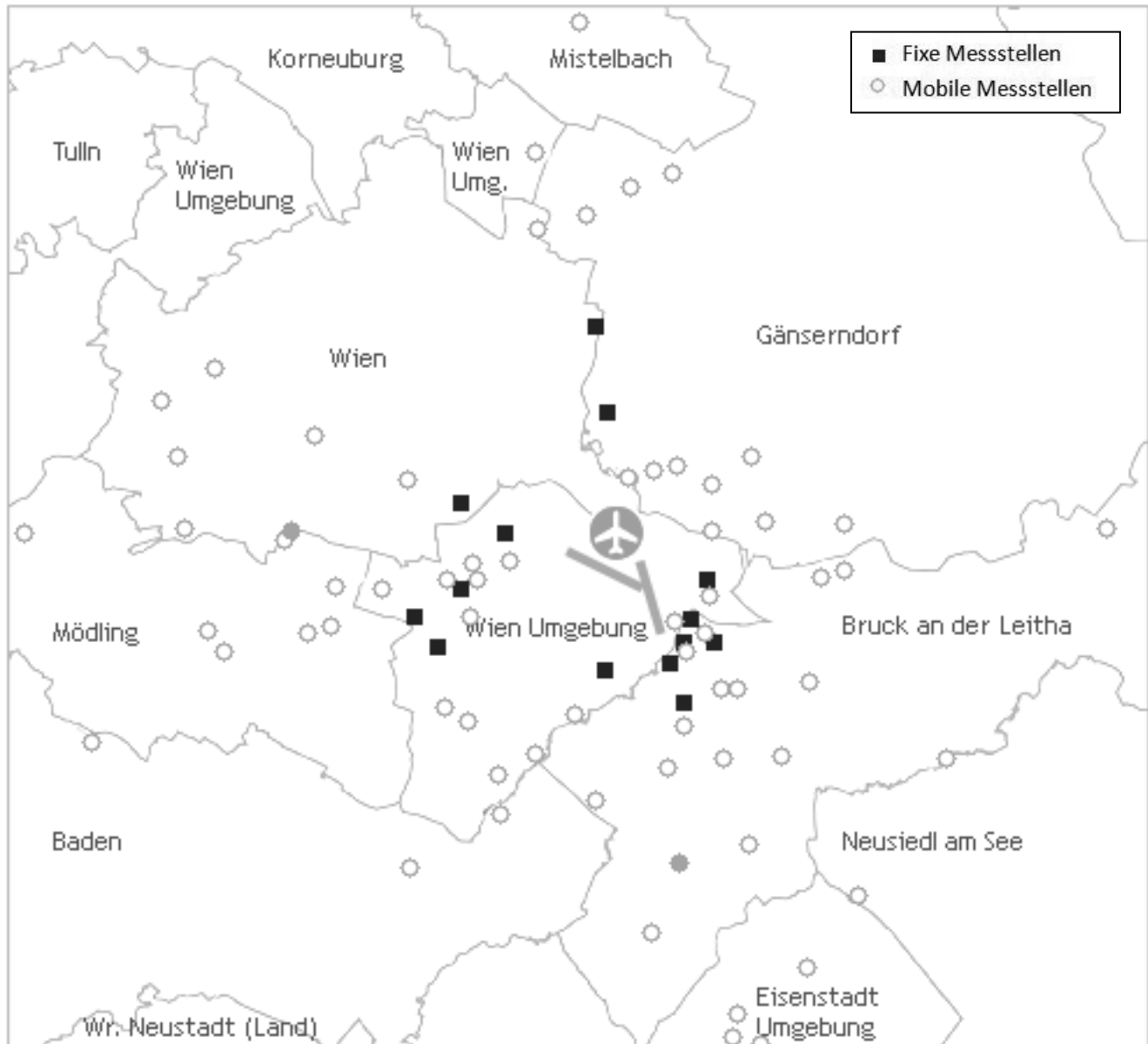
4.3. Lärmmessung am Flughafen Wien Schwechat

Die Grundlage bei der präzisen Bewertung der Lärmimmissionen sind die Angaben zum Lärm selbst. Die Lärmmessung wird am Flughafen Wien-Schwechat seit 1978 betrieben. Aufgrund behördlicher Auflagen wird seit diesem Jahr eine 66 dB Lärmzone ermittelt. Dank der Entwicklung und dem Einsatz von leiseren Flugzeugen könnte trotz einer Zunahme der Flugbewegungen um fast 265% die Fläche dieser Zone seit den 1980er Jahren um mehr als 65% verringert werden. Im Jahre 2010 betrug die Fläche der 66 dB Lärmzone 11,66 km². Vergleicht man die Fläche dieser Zone mit einer ähnlichen Lärmzone im Umfeld des Chicagoer Flughafens O'Hare (siehe Kapitel 3.3 und Abb. 2), wo diese bereits nach Umgestaltung des Pistensystems ungefähr 70 km² betragen sollte, wird eine deutlich höhere Belastung mit Lärmimmissionen um die großen Flughäfen in USA im Vergleich zu Österreich ersichtlich. Dies ist unter Anderem die Ursache dafür, dass das Thema der Bewertung von Lärmimmissionen in USA seit Jahrzehnten ein Thema ist, das in zahlreichen Studien behandelt wurde. (vgl. VIE Umwelt)

Im Jahr 1992 wurde mit dem Betrieb einer Fluglärm-Überwachungsanlage FANOMOS (Flight Track and Noise Monitoring System) begonnen. Derzeit gibt es 14 fixe Messstellen in den Siedlungsgebieten (siehe Abb. 6) um den Flughafen, diese „messen die Fluggeräuschimmissionen aller startenden und landenden Flugzeuge, zeichnen in Verbindung mit Radardaten Flugspur, Geschwindigkeit und Flughöhe und liefern Daten für die Kontrolle der Lärmzonenberechnung.“ Neben den fixen gibt es auch 46 mobile Anlagen, die anhand eines zugeteilten Zeitplanes die Messpunkte wechseln. (vgl. VIE Umwelt)

„Die Messstellen registrieren laufend die Schallpegel der Überflüge und ermitteln daraus die Werte für Tages-LEQ (06:00 - 22:00) und Nacht-LEQ (22:00 - 06:00). Unter LEQ versteht man einen energie-äquivalenten Dauerschallpegel, in dessen Berechnung die Maximalpegel jedes Einzelereignisses, die Dauer des Geräusches, die Häufigkeit, sowie der Zeitpunkt des Auftretens einfließen.“ Gesetzlich vorgeschrieben ist eine Berechnung des Lden-Wertes, der eine Jahresberechnung mit Zuschlägen je nach der Tageszeit repräsentiert. (vgl. VIE Umwelt)

Neben der Ermittlung der Jahreslärmbelastung (siehe Tab. 2) werden aus den Messungen auch die Lärmzonenkarten erstellt. Mit Hilfe von diesen können in weiterer Folge den einzelnen Immobilien, die in einem Bewertungsmodell zur Identifizierung der Auswirkungen von Fluglärm auf Immobilienpreise einbezogen wurden, die entsprechenden Lärmbelastungsniveau bzw. -Klassen zugeordnet werden. Die Lärmbelastung des Jahres 2007 ist aus der Abbildung 7 ersichtlich.



Quelle: VIE Umwelt

Abb. 6. Karte der fixen und mobilen Fluglärmessstellen im Umfeld des Flughafens Wien, Stand August 2011

Aus der Form der Fluglärmzonen selbst sind die vom Flughafen Wien-Schwechat getroffenen Maßnahmen zur Lärmminimierung ersichtlich. Eine Anpassung der An- bzw. Abflugrouten vor allem über dem Stadtgebiet von Wien ist deutlich. Dies bestätigt auch die durchschnittliche jährliche Belastung in der Tabelle 3, wo kritische Werte über 60 dB nur zwei Gemeinden erreichen: Klein-Neusiedl und Margarethen am Moos. Angemerkt muss jedoch werden, dass es sich dabei um die Lärmbelastungen an den einzelnen Messstationen handelt. Einzelne Immobilien können durchaus auch in den anderen Gemeinden einer höheren Lärmbelastung ausgesetzt werden.

4.4. Umfang der Lärmbelastung im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat

Wie bereits im Kapitel 4.3 angesprochen wurde, beträgt die Fläche der 66 dB Lärmzone, die aufgrund von behördlichen Auflagen ermittelt wird, 11.66 km² (Stand 2010, vgl. VIE Umwelt). Somit ist der Kreis vom Fluglärm betroffenen Personen wesentlich kleiner, als es beispielsweise um den Flughafen in Chicago der Fall ist (siehe Kapitel 3.3 und Abb. 2). Da sich der Flughafen allerdings in unmittelbarer Nähe der Hauptstadt Wien befindet, ist die Auswirkung der Lärmbelastung dennoch nicht vernachlässigbar. Das Stadtgebiet von Wien stellt den am dichtesten besiedelten

Tabelle 2. Jahres LDEN-Werte an den fixen Lärmmessstellen im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat

JAHRES LDEN-WERTE	2006	2007	2008	2009	2010
Enzersdorf an der Fischa	55,7	55,8	57,1	55,7	56,2
Fischamend	43,4	42,1	41,2	40,5	43,5
Groß-Enzersdorf	55,0	54,9	56,2	54,7	55,6
Himberg	47,5	47,7	46,8	46	45,4
Karlsdorf	46,4	45,9	46,5	45,3	45,3
Klein-Neusiedl	63,3	63,8	63,2	63,1	63,8
Margarethen am Moos	60,6	61,4	61,2	61,2	61,5
Maria Lanzendorf	44,6	46,8	48,4	48,1	47,0
Schwadorf	55,8	55,6	56,8	55,5	56,0
Schwechat	56,4	55,1	56,7	55,5	56,3
Zwölfaxing	55,0	54,9	54,1	52,6	53,0
Wien Donaustadt	47,4	47,3	48,8	47,7	52,5
Wien Liesing	-	-	-	37,6	38,0
Wien Simmering	51,7	51,4	53,2	51,4	51,3

Quelle: VIE Umwelt, eigene Darstellung



Quelle: BMLFUW

Abb. 7. Darstellung der Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat im Jahr 2007

Raum Österreichs dar, hohe Bevölkerungsdichte weist ebenfalls der Bezirk Wien-Umgebung auf, in dem sich der Flughafen sowie die meisten Gemeinden des Umfeldes befinden (siehe Tab. 3).

Die Grundlage für die Auseinandersetzung mit den monetären Auswirkungen von Fluglärm stellt die Festlegung des Betroffenenkreises im Umfeld des Schwechater Flughafens dar. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ermittelte anhand von Lärmessungen die Anzahl der hauptwohnsitzgemeldeten Personen (bezogen auf das Jahr 2007), die innerhalb von den einzelnen Lärmzonen (siehe Abb. 7) leben. Unterschieden wird dabei die zwischen der Jahresbelastung und der Nachtbelastung alleine (siehe Tab. 4). Aufgrund des deutlich niedrigeren Luftverkehrsaufkommens in den Nachtstunden erreichen die Nachtbelastungswerte selbstverständlich deutlich niedrigeres Niveau als die Jahresbelastungswerte, die alle Flugbewegungen samt den Nachtflügen berücksichtigen. Die räumliche Verteilung der Lärmimmissionen ändert sich jedoch kaum (vgl. BMLFUW). Vor diesem Hintergrund wird in weiterer Folge gerade mit dem Betroffenenkreis der Jahresbelastung gerechnet. Die Nachtbelastungswerte dienen hauptsächlich der Veranschaulichung des Problems des Nachtfluglärms, das im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter bearbeitet wird.

Die Wahl des Schwellenwertes der Berücksichtigung von Fluglärm muss jedoch kritisch betrachtet werden. Die Zahl der Personen, die in Zonen mit jährlicher Belastung von weniger als 55 dB leben, wurde für die Jahresbelastung nicht ermittelt. Eine Untersuchung der Auswirkungen von niedrigeren Lärmniveaus wird allerdings beispielsweise in der Studie von Dekkers und van der Straaten (siehe Kapitel 3.4) explizit empfohlen. Als ein Nachteil zeigt sich dies auch vor dem Hintergrund, dass gemäß der Ergebnisse der Messungen von fixen Messstellen im Umfeld des Schwechater Flughafens (siehe Tab. 2), viele Gemeinden gerade einem Lärm zwischen 45 und 55 dB ausgesetzt werden.

Anschließend an die Ermittlung des Betroffenenkreises werden im Folgenden die Auswirkungen der Lärmimmissionen auf die Immobilienpreise im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat dargestellt. Aufgrund der mangelnden Daten zu den Immobilien selbst, erfolgt die Bewertung in vereinfachter Weise. Im ersten Schritt wird die Zahl der Immobilien in den einzelnen Fluglärmzonen annähernd ermittelt. Dies erfolgt anhand der Wohnungsbelegungszahl in denjenigen Gemeinden, die laut den Lärmessungen (siehe Tabelle 2) einem Fluglärm von über 55 dB ausgesetzt werden. Die Wohnungsbelegungszahl gibt die durchschnittliche Anzahl der in einer Wohneinheit bzw. Haushalt wohnenden Personen an. Die Wahl des Schwellenwertes von 55 dB lässt sich mit den zur Verfügung stehenden Daten zum Betroffenenkreis erklären, bei den die Tag-Abend-Nacht Belastungen gerade ab 55 dB angegeben werden (siehe Tabelle 4). Da die Lärmessung nur an einer Stelle innerhalb einer Gemeinde erfolgt (ausgenommen mobile Messstellen), werden auch Gemeinden mit angegebener Lärmbelastung von bis zu 10% unter dem Schwellenwert, also von 49,5 dB berücksichtigt. Anzumerken ist, dass sich die Werte zur Wohnungsbelegung auf das Jahr 2001 beziehen.

Aus der Anzahl der betroffenen Personen, die 8.821 beträgt (Tab. 4) und der durchschnittlichen Wohnungsbelegungszahl von 2,1 (Tab. 5) wird durch die Division die Zahl der Immobilien bzw. Wohneinheiten, mit der in der Analyse gerechnet wird, ermittelt. Das Untersuchungsgebiet umfasst somit 4.200 Wohneinheiten.

Im nächsten Schritt wird der durchschnittliche Preis dieser Immobilien ermittelt, damit die Bewertung von Wertreduktion bzw. -Anstieg infolge der Änderung in Lärmbelastung erfolgen kann. Zu diesem Zweck bedient man sich wieder den Daten aus der Statistik Austria, die zur Festlegung der Gebäudearten in dem betrachteten Untersuchungsraum verwendet werden. Die Statistik Austria veröffentlichte auf Basis der Volkszählung 2001 für jede Gemeinde die Anzahl der Gebäude mit entweder 1 bis 2, oder mit 3 und mehr Wohneinheiten. Die erste Kategorie wird in der Analyse als Einfamilienhäuser, die zweite als Wohnhäuser mit Wohnungen betrachtet (siehe Tab. 6). Festzustellen ist, wie viele von den 4.200 Immobilien zu den Einfamilienhäusern zählen bzw. wie viele sich in Wohnhäusern mit mehreren Wohnungen befinden.

Aufgrund des Ausreißerwertes im Falle des Anteils der größeren Wohnhäuser im Wiener Bezirk Simmering, wird statt des Anteils an der Summe aller Gebäude der Mittelwert des Anteils der größeren Wohngebäude für weitere Berechnung verwendet. Dieser beträgt 11,7% (siehe Tab. 6), dadurch ergibt sich die Zahl der Wohnungen von 491. Der Rest auf die 4.200 Immobilien, also 3.709, fällt in die Kategorie der Einfamilienhäuser. Die Berechnung eines durchschnittlichen Immobilienwertes erfolgt weiters unter Annahme der durchschnittlichen Größe von Wohnungen und Einfamilienhäusern. Laut Statistik Austria betrug die durchschnittliche Wohnungsgröße in 2001 90 m², eine Unterscheidung nach Wohnungen und Einfamilienhäusern fand allerdings nicht statt. (vgl. Statistik Austria, Gebäude- und Wohnungszählung) Deswegen wird im Rahmen dieser Untersuchung für die Wohnungen eine durchschnittliche Größe von 70 m² angenommen, im Falle der Einfamilienhäusern 120 m². Die eigentlichen Angaben zum Immobilienpreis werden im Rahmen der Untersuchung dem Immobilienpreisspiegel der Wirtschaftskammer Österreich entnommen (siehe Tab. 7). Dieses Dokument bezieht sich auf das Jahr 2010 und gibt für mehrere Wohnungsarten je nach Bundesland den durchschnittlichen Preis pro Quadratmeter an. Betrachtet werden ausschließlich Preise für gebrauchte Immobilien (keine Neubauten).

Aus der Anzahl der Wohneinheiten, die in die Kategorien Einfamilienhaus bzw. Wohnung einfallen, zusammen mit der entsprechenden Größe und Quadratmeterpreis, ergibt sich ein durchschnittlicher Immobilienwert für das Untersuchungsgebiet von € 200.820,86 (siehe Tab. 7).

Zum Vergleich wird dieser Preis den durchschnittlichen Immobilienpreisen der drei vorher behandelten Studien (siehe Kapitel 3) gegenübergestellt. Um Vergleiche zu ermöglichen, wird der Durchschnittspreis der untersuchten Immobilien um den Flughafen Wien-Schwechat, der sich auf das Jahr 2010 bezieht, mittels des österreichischen Immobilienindexes (vgl. Feilmayr online) auf die Basisjahre der anderen Studien umgerechnet. Bei Studien aus USA

Tabelle 3. Bevölkerungsdichte der Bezirke im Umfeld des Schwechater Flughafens im Vergleich zu Niederösterreich und Österreich, Stand 2011

GEBIET	BEVÖLKERUNGSDICHTE [Bew./km ²]
Wien Simmering	3.898
Wien Liesing	2.924
Wien Donaustadt	1.554
Bezirk Wien-Umgebung	236
Bezirk Bruck an der Leitha	87
Bezirk Gänserndorf	75
Niederösterreich	84
Österreich	100

Quelle: Statistik Austria, eigene Darstellung

Tabelle 4. Anzahl der hauptwohnsitzgemeldeten Personen in den Fluglärmzonen um den Schwechater Flughafen, Stand 2007

LÄRMZONE	TAG-ABEND-NACHT (JAHRESBELASTUNG)	NACHT
	ANZAHL PERSONEN	ANZAHL PERSONEN
45 - 49 dB	-	5.426
50 - 54 dB	-	328
55 - 59 dB	8.337	187
60 - 64 dB	477	0
65 - 69 dB	7	0
INSGESAMT	8.821	5.941

Quelle: BMLFUW, eigene Darstellung

Tabelle 5. Wohnungsbelegungszahl in den vom Fluglärm von mehr als 49,5 dB betroffenen Gemeinden und Wiener Bezirken

GEMEINDE	BEVÖLKERUNGSAHLE	HAUSHALTE	WOHNUNGSBELEGUNG
Enzersdorf an der Fische	2.663	1.057	2,5
Groß-Enzersdorf	8.128	3.323	2,4
Klein-Neusiedl	854	413	2,1
Margarethen am Moos *	-	-	-
Rauchenwarth	602	233	2,6
Schwadorf	1.768	765	2,3
Schwechat	15.286	7.233	2,1
Zwölfaxing	1.458	596	2,4
Wien Donaustadt	136.444	61.429	2,2
Wien Simmering	76.899	39.918	1,9
DURCHSCHNITT	-	-	2,1

* Katastralgemeinde von Enzersdorf an der Fische

Quelle: Statistik Austria, eigene Darstellung

Tabelle 6. Anzahl der Wohneinheiten und Anteil der Wohnungen in den von Fluglärm betroffenen Gemeinden

GEMEINDE	WOHNGBÄUDE INSGESAMT	DAVON WOHNHÄUSER MIT WOHNUNGEN	
		ANZAHL	ANTEIL
Enzersdorf an der Fischa	1.146	19	1,70%
Groß-Enzersdorf	3405	99	2,90%
Klein-Neusiedl	267	31	11,60%
Margarethen am Moos *	-	-	-
Rauchenwarth	217	4	1,80%
Schwadorf	476	48	10,10%
Schwechat	2602	523	20,10%
Zwölfaxing	503	29	5,80%
Wien Donaustadt	24343	3.084	12,70%
Wien Simmering	5623	2.189	38,90%
SUMME	38.582	6.026	15,60%
MITTELWERT	-	-	11,70%

Quelle: Statistik Austria, eigene Darstellung

Tabelle 7. Durchschnittliche Immobilienpreise nach Bundesland und Gebäudekategorie, Stand 2010

BUNDESLAND	WOHNUNGEN		EINFAMILIENHÄUSER	
	€	€ pro m ²	€	€ pro m ²
Niederösterreich	€	1.062,74	€	1.366,14
Wien	€	1.928,56	€	2.192,96
DURCHSCHNITT	€	1.495,65	€	1.779,55

Quelle: Wirtschaftskammer Österreich, Eigene Darstellung

Tabelle 8. Vergleich der durchschnittlichen Immobilienpreise im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat mit beschriebenen Studien

STUDIE	DURCHSCHNITTLICHER IMMOBILIENPREIS	BASISJAHR	VERGLEICH MIT WIEN- SCHWECHAT
Atlanta (Cohen, Coughlin)	\$73.624,65	2002	\$167.261,33
Chicago (McMillen)	\$171.227,20	1997	\$160.232,67
Amsterdam (Dekkers, Van der Straaten)	€ 234.883,00	2003	€ 170.615,75
Wien-Schwechat	€ 200.820,86	2010	-

erfolgt die Umrechnung von US Dollar auf Euro mittels der durchschnittlichen Monatswechsellkurse des letzten Monats des entsprechenden Basisjahres. (vgl. X-Rates online) Ergebnisse dieses Vergleichs befinden sich in der folgenden Tabelle (Tab. 8).

Um schließlich die Auswirkungen einer Änderung in der Lärmbelastung im Umfeld des Flughafens Wien Schwechat darzustellen, bedient man sich den NDI Werten, die in den im Kapitel 3 beschriebenen Studien ermittelt worden sind. Hauptsächlich stützt man sich auf die Meta-Analysen von Nelson und Schipper (siehe Kapitel 3.1) und die hedonische Studie von Dekkers und Van der Straaten (siehe Kapitel 3.5). In diesen bewegt sich der Wert von NDI zwischen 0,5 und 0,9. Im Falle des österreichischen Wohnungsmarktes wäre aufgrund der im Abschnitt 4.1 angesprochenen Rahmenbedingungen, vor allem bezüglich des Regulierungsgrades des Marktes, ein eher niedrigerer Wert innerhalb des Intervalls 0,5 – 0,9 zu erwarten.

Bei der Änderung der Lärmbelastung um 1 dB würde es ausgehend von dem durchschnittlichen Immobilienpreis von € 200.820,86 zur Wertänderung der Immobilie um € 1.004 bis € 1.807 kommen. Bei einem Zinssatz von 7% entspricht dies einem jährlichen Nutzen bzw. Kosten von € 70 bis € 127. Die Wertänderung aller 4.200 Immobilien in dem betrachteten Untersuchungsraum beträgt ungefähr 4,2 – 7,6 Mio. €, bzw. bei einem jährlichen Zinssatz von 7% ungefähr € 295.000 bis € 531.000. Diese Werte entsprechen entweder den Kosten einer Erhöhung in der Lärmbelastung um 1dB bzw. dem Nutzen bei Lärminderung um 1 dB.

Die ermittelten Beträge, hauptsächlich die jährlichen Nutzen bzw. Kosten, könnten künftig eine Basis für mögliche Kompensation, Ausgleichszahlungen oder Subventionen für die lokale Bevölkerung darstellen. Derzeit werden in der betroffenen Region Ziele zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung im Rahmen eines Umweltfonds verfolgt. In diesem sind neben dem Flughafen und den betroffenen Gemeinden auch Bürgerinitiativen und Siedlervereine vertreten. Aufgabe des Umweltfonds ist die Erforschung der vom Flugbetrieb verursachten Umweltbelastungen sowie die Finanzierung von Maßnahmen zur Reduktion der nachteiligen Auswirkungen. Die finanziellen Mittel stammen von der Flughafen Wien AG, die sowohl von den ankommenden und abfliegenden, als auch den transferierenden Passagieren einen Geldbetrag einhebt. (vgl. Verein Dialogforum Flughafen Wien) Eine Subvention direkt für die betroffene Bevölkerung gibt es derzeit jedoch nicht. In der Zukunft wird es möglicherweise die Aufgabe der Politik sein, Lösungsvorschläge für Gebiete mit nachteiligen Lebensbedingungen zu finden. Der Weg könnte durch direkte Ausgleichszahlungen für die Lärmbelastung für die BewohnerInnen des Umfeldes von Flughafen Wien-Schwechat, sowie anderen von Lärmmissionen betroffenen Gebieten, führen.

Vor diesem Hintergrund ist eine weitere Erforschung der Auswirkungen von Fluglärm zu unterstützen. Besonders wichtig sind die Erweiterung des Datenbestandes, hauptsächlich Verschärfung der Lärmmessung und der Einsatz von geographischen Informationssystemen zur besseren Verortung der tatsächlichen Lärmbelastungen.

Wichtig ist ebenfalls eine koordinierte Sammlung der Daten mit einheitlichen zeitlichen und räumlichen Bezügen. Interessant wäre ebenfalls die Betrachtung der Änderungen in der Belastung über die Zeit. Zu empfehlen ist sicher eine Einbeziehung von Gegenden mit Belastungen unter 55 dB, diese fehlen beispielsweise in den Daten vom Lebensministerium zum Betroffenenkreis. Derzeit fehlt auch eine Übersicht über die sich in den Lärmzonen befindlichen Immobilien, wodurch gerade die Schätzung der Einflüsse auf Immobilienpreise besonders erschwert wird. Eine systematische Sammlung von Daten über diese Gebäude sowie eine vorausschauende Raumplanung in den Gemeinden um den Flughafen ist jedenfalls zu empfehlen.

5. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Bewertung der Fluglärmmissionen anhand von Immobilienpreisen mittels hedonischer Methoden betrachtet. Mit dieser Methode wird der Zusammenhang zwischen dem Umweltniveau einerseits und den Preisen der am Markt gehandelten Güter andererseits gesucht. Obwohl die umweltbezogenen Güter nicht direkt am Markt gehandelt werden, ermöglicht die hedonische Methode solche Attribute als Bestandteil eines gehandelten Gutes zu bewerten.

Bei den hedonischen Methoden wird davon ausgegangen, dass sich eine Einheit eines Gutes allgemein durch die beinhalteten Attribute beschreiben lässt. Die Schätzung des Zusammenhangs zwischen diesen Attributen, also der Preisfunktion, stellt den ersten Schritt in der Anwendung der Methode dar. Im zweiten wird zusammen mit sozioökonomischen Attributen die Preisfunktion zur Schätzung der Nachfragefunktion genutzt. Nützliche Ergebnisse können in beiden Schritten gewonnen werden. In der Praxis wird aufgrund von Erhebungsproblemen jedoch häufig nur der 1. Schritt durchgeführt.

Mit der Bewertung von Lärmmissionen beschäftigte sich bereits seit den 1970er Jahren eine Vielzahl von hedonischen Studien, die meisten stammen aus den USA und Kanada. Um ihre Ergebnisse miteinander zu vergleichen und Aussagen für weitere Gebiete treffen zu können wurden mehrere Meta-Analysen durchgeführt. In diesen wurden die NDI Werte, die die prozentuelle Wertminderung einer Immobilie im Zuge der Änderung der Lärmbelastung um 1 dB widerspiegeln, zusammengestellt. Der NDI erreicht gemäß den Analysen Werte von 0,5 bis 0,9.

In den letzten Jahren wurden weitere hedonische Studien mit teilweise spezifischen Fragestellungen und innovativen Vorgehensweisen durchgeführt. Cohen und Coughlin bestätigten die Änderung der Auswirkungen vom Fluglärm auf die Immobilienpreise über die Zeit. McMillen zeigte einen positiven Einfluss der räumlichen Nähe zu einem Flughafen auf die Immobilienpreise, sowie die Tatsache, dass eine Flughafenerweiterung nicht unbedingt mit der Wertminderung der Immobilien in seinem Umfeld verbunden sein muss. Dekkers und Van der Straaten arbeiteten in ihrer Untersuchung hingegen mit einem innovativen GIS-basierten Modell. In jeder Studie wurde bestätigt, dass die Lärmmissionen des Flugverkehrs einen negativen Einfluss

auf die Immobilienpreise haben.

Im Umfeld des Flughafens Wien-Schwechat sind vom Fluglärm mehrere Gemeinden sowie städtische Bezirke Wiens betroffen. Für die Bewertung der Auswirkungen des Fluglärms auf die Immobilienpreise sind in diesem Gebiet mehrere Faktoren zu berücksichtigen: multiple Lärmquellen (neben dem Flugverkehrs- auch der Straßen- und Schienenverkehrslärm), Bedeutung des Flughafens für den Arbeitsmarkt (daher mögliche Vorteile der räumlichen Nähe), Regulierungsgrad des Wohnungsmarkts, künftige räumliche Änderung der Lärmbelastung (infolge der Flughafenerweiterung und des Baus der dritten Landepiste). Eine Studie zur Bewertung des Fluglärms setzt die Verwendung einer Vielzahl unterschiedlichen Daten voraus. Zu diesen gehören die Daten zu Immobilienpreisen (entweder tatsächliche Transaktionsdaten oder Schätzungswerte), struktur-, lage- und sozialbezogene Attribute, sowie Daten über die jeweilige Lärmbelastung (mit multiplen Lärmquellen).

Am Flughafen Wien wird die Lärmbelastung seit 1978 gemessen. Die Messung erfolgt anhand eines Systems von fixen und mobilen Messstellen, aus den Messungen werden Jahresbelastungen und Lärmzonen ermittelt. Trotz des enormen Anstiegs des Flugverkehrsaufkommens hat sich die Fläche, die einer Belastung von 66 dB und mehr ausgesetzt wird, um 65% verringert und nimmt nur ungefähr ein Sechstel jener Fläche ein, die im Fall von Chicago betroffen ist.

Um die Auswirkungen von Fluglärm im Umfeld des Schwechater Flughafens darzustellen wurde eine vereinfachte Modellberechnung durchgeführt. In dem Untersuchungsraum lebten im Jahr 2007 in den einzelnen Lärmzonen 8.821 hauptwohnsitzgemeldete Personen. Da die tatsächliche Anzahl der in diese Gebiete einfallenden Immobilien nicht bekannt ist, wurde mit Hilfe der durchschnittlichen Wohnungsbelegungszahl der vom Fluglärm betroffenen Gemeinden die Zahl annähernd ermittelt (4.200). Ebenfalls unbekannt ist die Zusammensetzung der Immobilien nach ihrer Art, die vereinfacht mittels der Gebäude- und Wohnungszählungsstatistik ermittelt wurde. Anschließend wurde anhand des Immobilienpreisspiegels der Wirtschaftskammer Österreich ein durchschnittlicher Preis der Immobilien ermittelt (€ 200.820,86). Zur Schätzung der Auswirkung einer Änderung in der Lärmbelastung wurden die NDI Werte der Studien aus Kapitel 3 verwendet. Dadurch ergab sich eine Wertänderung aller Immobilien im Zuge der Lärmbelastungsänderung um 1 dB von 4,2 – 7,6 Mio. €. Die jährlichen Nutzen bzw. Kosten der Änderung pro Immobilie betragen € 70 - € 127 und könnten möglicherweise in der Zukunft eine Grundlage für die Kompensation von nachteiligen Lebensbedingungen der lokalen Bevölkerung bilden.

Vor diesem Hintergrund ist eine weitere Forschung zu unterstützen, hauptsächlich die Verschärfung von Lärmmessungsmethoden und der Einsatz von geographischen Informationssystemen. Ebenfalls wichtig ist eine nähere Betrachtung jener Gebiete, die einem Lärm unter dem derzeitigen Schwellenwert von 55 dB ausgesetzt sind, sowie die Sammlung von relevanten Daten zu den Immobilien im Umfeld des Flughafens, da diese derzeit nicht vorhanden sind.

Quellenverzeichnis

- BMLFUW: Lärmkarten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, <http://www.laerminfo.at>, August (2011)
- CHICAGO O'HARE INTERNATIONAL AIRPORT: Homepage des Flughafens in Chicago, <http://www.ohare.com> (Juli 2011)
- COHEN Jeffrey, COUGHLIN Cletus: 2008, Changing Noise Levels and Housing Prices near the Atlanta Airport, Federal Reserve Bank of St. Louis, St. Louis, S. 1 - 37
- COLLINS Allan, EVANS Alec: 1994, Aircraft Noise and Residential Property Values: An Artificial Neural Network Approach, Journal of Transport Economics and Policy 28, S. 175 - 197
- DEKKERS Jasper, VANDER STRAATEN Willemijn: 2008, Monetary Valuation of Aircraft Noise; A Hedonic Analysis around Amsterdam Airport, Tinbergen Institute, Amsterdam, S. 2 - 20
- FEILMAYR Wolfgang: Immobilienbewertung, österreichischer Immobilienindex, <http://www.srf.tuwien.ac.at/feil/immobilienbewertung/immobilienbewertung.htm> (Oktober 2011)
- FEITELSON Eran, HURD Robert, MUDGE Richard: 1996, The Impact of Airport Noise on Willingness to Pay for Residences, Transport and Environment 1, S. 1 - 14
- FLUGHAFEN WIEN-SCHWECHAT: Homepage des Flughafens Wien-Schwechat, <http://www.viennaairport.com> (August 2011)
- GOOGLE EARTH: Satellitenbild des Umfelds des Flughafens Wien-Schwechat (August 2011)
- HANLEY Nick, SPASH Clive L.: 1993, Cost Benefit Analysis and the Environment, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, S. 74 - 81
- HARTSFIELD-JACKSON ATLANTA INTERNATIONAL AIRPORT: Homepage des Flughafens in Atlanta, <http://www.atlanta-airport.com> (Juli 2011)
- MCMILLEN Daniel: 2004, Airport Expansions and Property Values: The Case of Chicago O'Hare Airport, Journal of Urban Economics 55, S. 627 - 640
- NELSON Jon P.: 1980, Airports and Property Values, A Survey of Recent Evidence, Journal of Transport Economics and Policy 14, S. 37 - 52
- NELSON Jon P.: 2004: Meta-Analysis of Airport Noise and Hedonic Property Values, Problems and Prospects, Journal of Transport Economics and Policy 38, S. 1 - 27
- OECD-STUDY, Housing and the Economy: Policies for Renovation, 2011, Economic Policy Reforms 2011: Going for Growth, OECD
- ÖBB INFRASTRUKTUR: Projektseite Spange Götzendorf, <http://www.oebb.at/infrastruktur/> (Oktober 2011)
- SCHIPPER Youdi: 1998, Why Do Aircraft Noise Value Estimates Differ? A Meta-Analysis, Journal of Air

Transport Management 4, S. 117 - 124

- STATISTIK AUSTRIA: Daten aus der Volkszählung 2001 zur Bevölkerungsdichte, Wohnbevölkerung und Anzahl der Haushalte mit Hauptwohnsitzangabe, Gebäude- und Wohnungszählung, <http://www.statistik.at> (August 2011)
- THIELE Holger, WRONKA Tobias: 2001, Umweltgüter und ihre Bewertung: Möglichkeiten und Grenzen des Benefit Transfers, Working Paper University of Kiel, S. 1 – 23
- X-RATES: Wechselkurse zwischen Euro und US Dollar für die vergangenen Jahre, <http://www.x-rates.com/d/USD/EUR> (Oktober 2011)
- VAN DEN BERGH Jeroen C. J. M.: 1999, Handbook of Environmental and Resource Economics, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, S. 765 - 772
- VAN PRAAG Bernard, BAARSMA Barbara: 2005, Using Happiness Surveys to Value Intangibles: The Case of Airport Noise, Economic Journal 115, S. 224 - 246
- VEREIN DIALOGFORUM FLUGHAFEN WIEN: Umweltfond, <http://www.dialogforum.at>, (Oktober 2011)
- VIE AKTUELL: 2008, Informationen um den Flughafen Wien-Schwechat, Flughafen Wien AG, Wien, S. 4 - 21
- VIE UMWELT: Die Informationsplattform des Flughafens Wien-Schwechat zur Umwelt und Luftfahrt, <http://www.vie-umwelt.at> (August 2011)
- WIRTSCHAFTSKAMMER ÖSTERREICH: 2011, Immobilienpreisspiegel, <http://portal.wko.at> (September 2011)

Implications of short-term Cargo Collapses on European Airports

Aaron B. Scholz^o, Benedikt Mandel^{*}, Axel Schaffer⁺

^o Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Germany

^{*} MKMetric, Gesellschaft für Systemplanung mbH, Karlsruhe, Germany

⁺ Institut für die Entwicklung zukunftsfähiger Organisationen, Universität der Bundeswehr München, Germany

Keyword: *air freight, cargo transport, network analysis, input-output analysis, risk analysis.*

1. Motivation

In the aftermath of Iceland's Eyjafjalljökull volcano's eruption the Airspace in Germany and much of Europe was closed for days in mid April 2010. The major disruptions of the flight schedule, caused by the giant ash cloud emitted by the volcano, left thousands of passengers stranded at airports all over the world and turned out to be particularly damaging for European airlines. According to estimations of the International Air Travel Association (IATA) the widespread closure of European airspace in April came along with a loss in revenues of around €1.26 billion.

Clearly, economic damages could easily exceed airlines' losses. Since Europe's fragile economies are still recovering from 2008's and 2009's financial crises, any major disturbance of the production process might hamper the economic turnaround. This is particularly true for industries that rely heavily on air cargo such as Europe's car manufacturers. BMW, for example, was forced to halt production due to missing electronic components. The example highlights the dependency of manufacturer on a smooth running air transport system. A system that is highly dependent on the whole network of European airports and therefore very sensitive for any kind of disturbances.¹

With regard to the frequent occurrence of temporary disturbances, such as severe natural events or potential terrorism, and having in mind the strong interdependence of economic production, trade and (air) freight transport, the main objective of the paper is to identify the importance of each airport for the entire (European) air cargo network and to model the impacts of disasters on Europe's airports.

¹ Despite significant impacts of these temporary disturbances, there is hardly any evidence that they shall affect the major trend in air cargo development. In the past decades, this trend was characterized by growth rates well above worldwide GDP growth. In fact, freight tonnes transported by air rose by more than 5% per year between 1995 and 2007. Thus, air cargo volumes outpaced the growth of global GDP between 1.5 and 2 times. Things changed dramatically in the second half of 2008. The worldwide decline of industrial production and a strong reduction of international trade volumes hit the logistics business in general and the inter-continental/long-distance air cargo business in particular. The slump has affected all European airports but their magnitude differs significantly.

The structure of the paper is as follows. Chapter 2 defines, in a first step, the air cargo network as a matrix that accounts for freight volumes shipped from airport *i* to any other airport *j*. The matrix comprises 291 European airports, five artificial airports, representing the rest of the world, and each airport's hinterland. Flows assigned to the functional airports derive from the aggregated flows for the major airports in the regions of North America, South America, Africa, Asia-Pacific and Rest of Europe.

The derived matrix forms the starting line for the measurement of each airport's importance performed in chapter 3. For this purpose the air cargo network is interpreted as an input-output system with the 296 x 296 matrix as the intermediate part and the in- and outflows from and to the corresponding hinterlands as primary inputs and final demands respectively. Following the principles of input-output analysis, the next step foresees to calculate different linkage indices in order to reveal each airport's importance in the network.

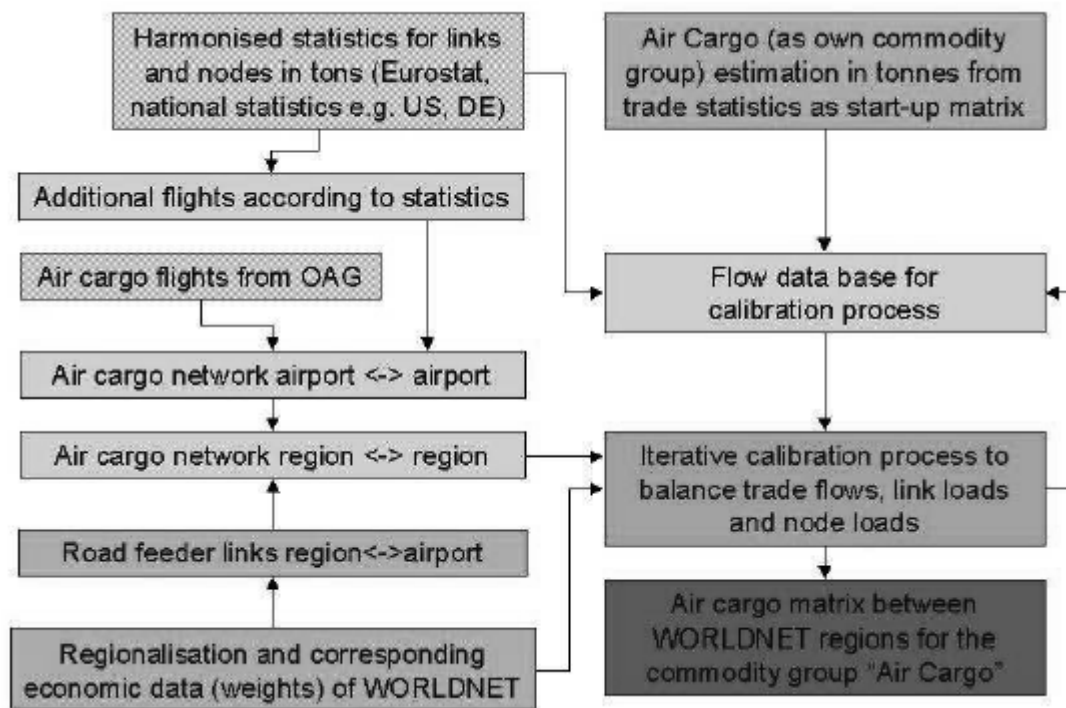
Chapter 4 quantifies the impacts of single (and multiple) airport closures on the entire European air cargo market. Such closures might accrue from natural disasters, terrorist attacks or technical breakdowns and might have far-reaching implications also for not directly affected airports. Therefore, the input-output philosophy is applied again.

Finally, chapter 5 presents the main conclusions drawn from this study.

2. Air cargo matrix

The set up of the European air cargo matrix requires comprehensive, homogenous and reliable data. These requirements are fulfilled by data that derive from the research project WORLDNET (2009a, 2009b).² Within the scope of this project air cargo is incorporated into a European transport network model. This, in turn, allows for setting up a flow matrix on the given regional level for the year 2005 covering air cargo within Europe and between Europe and

² WORLDNET is a Framework 6 research project under the Scientific Support to Policies (SSP) initiative of the European Commission, Directorate General Energy and Transport.



Source: WORLDNET, 2009a

Fig. 1. Scheme of the developed approach for constructing the air cargo matrix

the world. Thus, the model copes with the dominance of intercontinental flow patterns - the underlying regionalization of WORLDNET, with about 500 traffic zones representing the world outside Europe and more than 1500 for Europe (NUTS3-level) form the base for an adequate detail. Figure 1 illustrates the developed scheme of the WORLDNET approach for air cargo flows.

The main approach consists of four major sequences (WORLDNET, 2009a, 2009b).

1. Build up an air cargo network, combining air links between airports and feeder links between regions and airports (nodes and links),
2. Enrich the build-up air cargo network with actually measured cargo volumes from statistics (airport and flow statistics),
3. Create from the available statistics a start-up freight matrix for air cargo,
4. Run an iterative calibration process to minimize the total sum of deviations between assigned (model results) and measured (observed) link loads as well as between start-up cargo flows adjusted according to the link statistics on country-level.

Data sources which have been used for the air cargo matrix include trade statistics (EU Trade Transport Data) to identify the air mode for extra-EU trade flows, transport statistics (e.g. Eurostat, national statistics) to gain information on the intra-European air cargo flows and socio-economic data (e.g. Eurostat, CIA World Factbook) for the purpose of matrix calibration.

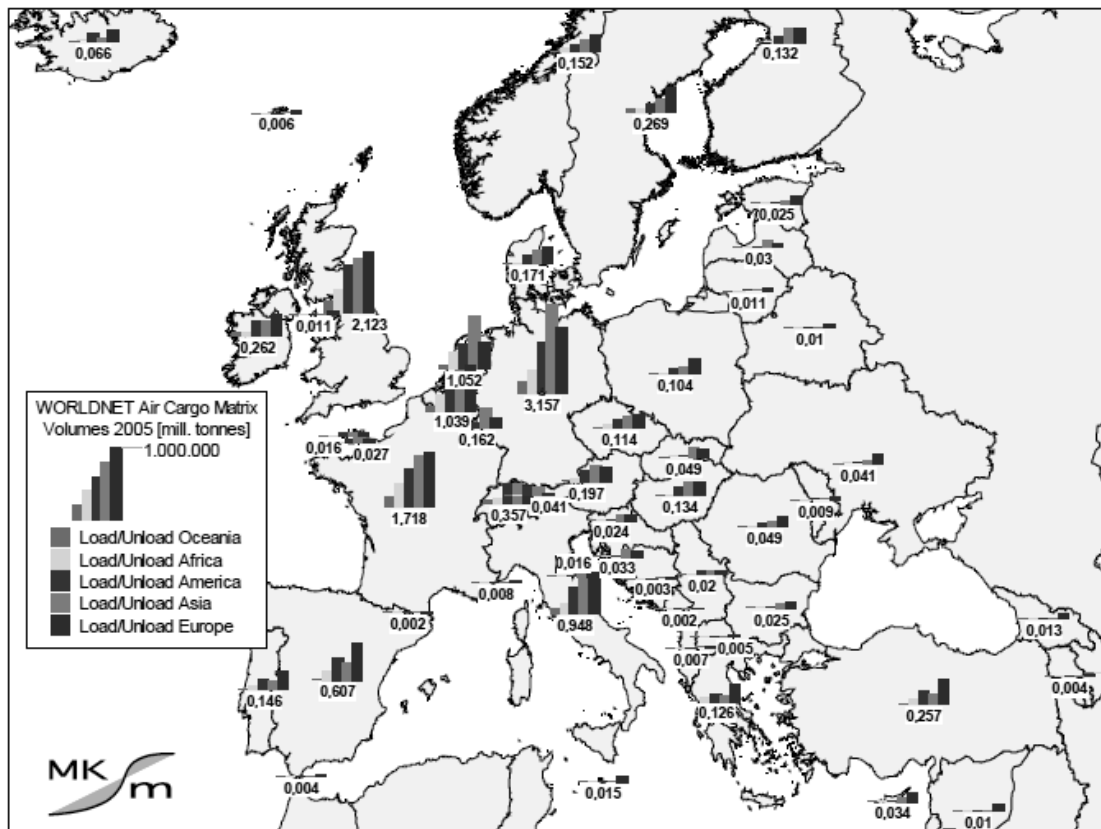
The iterative calibration process (assignment) grounds on a route choice model. In order to minimize the residuum of a linear system of equations, the model assigns flows of the start-up matrix to concrete routes (Furness algorithm). The linear-system consists of one line per air link and one column per origin-destination pair. The iterative process terminates when the deviation between statistics and link loads as well as between start-up matrix and adapted matrix have come to a minimum (WORLDNET, 2009b).

The developed air cargo matrix shows the cargo flows in tonnes for each pair of regions covered within WORLDNET. At least one of these regions has to be situated in Europe (the matrix covers all cargo flows to, from or within Europe). Cargo flows between two regions outside Europe are not covered, irrespective the routing touches Europe or not.

Figure 2 presents the cargo volumes in tonnes for the year 2005. The total air cargo flows to/from and within Europe including also domestic flows sum up to 11.25 million tonnes for the year 2005. Three fourth of this volume has been carried on intercontinental relations, while 20% were international, intra-European transport and less than 5% were of domestic nature.

Air cargo to or from Asia forms about 40% of all freight flows of this mode, while cargo to or from America makes about 25% of the total amount. Cargo to from Africa brings another 7% of the cargo volume, while the flows concerning Australia/ Oceania are minor building a share of just 3% of all air cargo flows. The remaining quarter is the intra-European air cargo demand.

Considering the country specific volumes, the top five



Source: WORLDNET, 2009a

Fig. 2. Cargo Volumes by European country

countries in Europe are Germany (3.2 mill. tonnes), United Kingdom (2.1 mill. tonnes), France (1.7 mill. tonnes), The Netherlands (1.1 mill. tonnes) and Belgium (1.0 mill. tonnes), which makes about 80% of all air cargo carried to, from or within Europe.

The WORLDNET matrix, which covers all freight flows to, from or within Europe, can be considered the core of the matrix applied for this study. However, to set up a complete air cargo matrix, the flows among the functional airports and the flows between the functional airports and their hinterland have to be estimated in a last step.

With regard to the missing flows among the artificial airports the “World Intercontinental Air Trade Forecast” which grounds its forecasts for the period from 2006 to 2010 on 2005 data gives sufficient information (Merge Global, 2006). For the estimation of the flows from and to the hinterland average European-Airport-Hinterland-Coefficients are calculated and then applied to the aggregated artificial airports (see annex for a detailed description of the procedure).³

The outcome of the described steps finally allows setting up the complete input-output matrix for air cargo. This complete matrix structure is needed for accomplishing the analyses

to calculate the airports’ degree of interdependency and importance.

3. Importance and interdependency of European airports

3.1. Air cargo input-output table

In order to identify the importance and interdependency of European airports, the study at hand follows the input-output technique. Traditional input-output tables provide detailed information of industries inputs and outputs in matrix form. The core of the tables is the intermediate quadrant that gives an insight into the industries’ linkages. Under ceteris paribus restrictions, the input-output representation thus allows for analyzing the dependency of each industry on all other industries. Since the tables also account for the industries production of final goods and their absorption of primary inputs, they present a rather complete picture of an economy. This also implies that total inputs – generally measured in monetary units equal total outputs for each industry. If the tables are used for analytical purposes, the technology is assumed to be constant. While this is reasonable for short, and in some cases medium term analysis, the tool is (in its static version) less appropriate for the simulation of long term effects.

³ Clearly, this rather rough method hardly yields exact results. But since hinterland flows for the rest of the world airports hardly affect our analysis, which focuses on the identification of European airports’ relative importance, we prefer to go on with an educated guess rather than empty cells.

Table 1. General Structure of the input-output table for air cargo flows

Sector		AAL	AAR	ABZ	...	ZAD	ZAG	ZRH	AP	AF	NA	SA	EE	Hinterland	Sum
	Index	0	1	2	...	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297
AAL	0														
AAR	1														
ABZ	2														
...	...														
...	...														
XCR	286														
XRY	287														
ZAD	288														
ZAG	289														
ZRH	290														
AP	291														
AF	292														
NA	293														
SA	294														
EE	295														
Hinterland	296														
Sum	297														

Source: Vosen, 2011

For the study at hand, the input-output philosophy is transferred to the air cargo market. For this purpose the airports replace the industries as consumers of inputs and producers of outputs. Both inputs and outputs (henceforth inflows and outflows) are measured in tonnes. The point of departure for the analysis is a set of 291 European and 5 artificial airports (representing the rest of the world) where air cargo flows occurs in a certain period of time (base year 2005). Table 1 displays the general structure of the input-output matrix for air cargo flows.

Cargo flows between 291 European airports and between these airports and 5 world regions⁴ (blue shaped) are incorporated into the matrix. Furthermore, feeder services to (green shaped) and from (orange shaped) the European airports are also considered (“Hinterland”).

Following the input-output notation, the blue-shaped part can be considered the intermediate matrix. A typical element x_{ij} denotes the total freight tonnes shipped from airport i to airport j . The rows display the outflows of airport i whereas the columns illustrate the airports’ inflows. The row “Hinterland” displays the air cargo outflows from airport i to its hinterland (by any other mode). In input-output notation this vector defines airport i ’s final demand. The column “Hinterland” (the primary input vector in the traditional tables) displays air cargo inflows to airport j from its hinterland (by any other mode).

Each column sum ($\sum_{i=1}^n x_{ij}$) displays the inflows from all

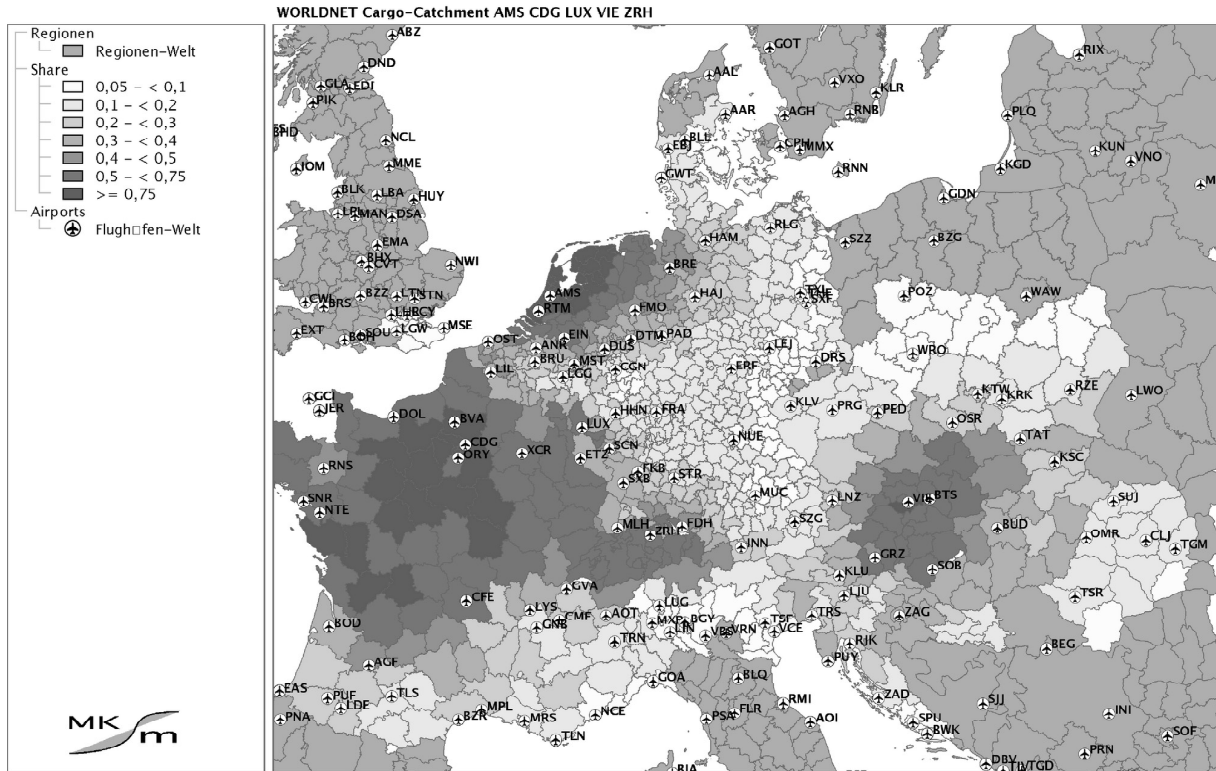
⁴ The five aggregated World Regions are: Africa (AF), Asia Pacific (AP) (Asia and Oceania), North America (NA), South America (SA), Rest of Europe (not considered in the detailed analysis of the WORLDNET project).

airports (including 5 rest of the world airports) to airport j . Each row sum ($\sum_{j=1}^n x_{ij}$) displays the outflows of airport i to all airports (including 5 rest of the world airports).

3.2. Measure of airport interdependency and importance

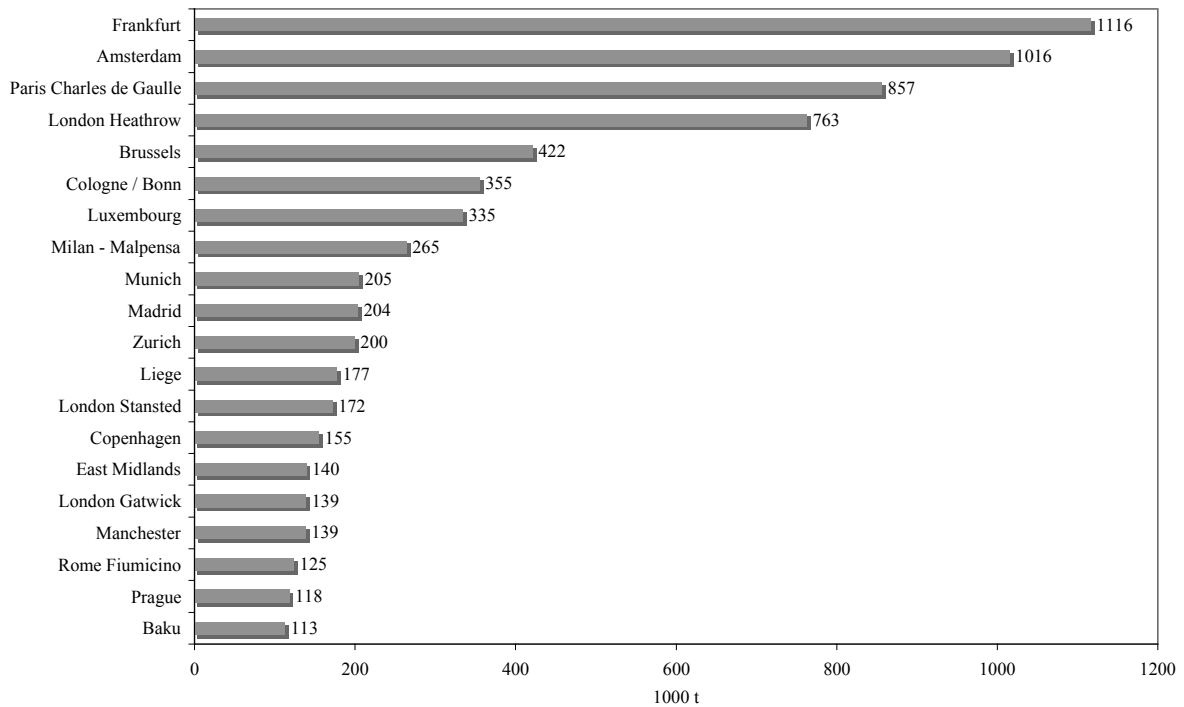
A smooth running air cargo network requires that each airport receives the inflows from other airports and its hinterland according to the planned scenario. In case this requirement cannot be met, as it was the case in the aftermath of the recent eruption of Iceland’s Eyjafjalljökull volcano, the production of airports and clients in the respective hinterland might be severely limited. The production stop of BMW in Munich due to missing parts shipped by air is only partly due to the closure of Munich airport. Equally important was the closure of main European hub airports, which receive freight from all over the world and further distribute the goods to their final destination. Furthermore Munich manufacturers receive their air cargo not only from Munich airport but also from other nearby airports. Figure 3 depicts the combined cargo catchment of some selected airports addressing the market share they can attract from the regions. In fact the spatial coverage shows how strong industries are affected in case of an airport closure. So the industry around Munich would have been affected as well to a level of 10% despite the airport MUC would have been operating but the depicted ones would have been closed. In consequence risk assessment of production lines should consider this dependency.

Clearly the hinterland increases with airport size, which can certainly be considered a first indicator of an airport’s importance. Figure 4 shows the 20 biggest European airports



Source: authors' own representation

Fig. 3. Hinterland of the airports Amsterdam, Charles de Gaulle, Luxembourg, Vienna and Zurich



Source: authors' own representation

Fig. 4. Cargo volumes shipped to other airports

in terms of freight volumes shipped to other airports. The volumes account for flows to the rest of the world airports but do not include flows to the respective hinterland.

In terms of absolute flows, the closure (or limited operation) of Amsterdam airport has more severe impacts for the network operability compared to a closure (or limited operation) of Paris Charles de Gaulle. However, the degree of a network's inoperability is further determined by the (supply driven) forward linkages of the affected airport(s).

The first step to identify the airports' forward linkage is the calculation of the output-coefficients a_{ij} :

$$(1) \quad a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i}$$

The coefficient measures the cargo volumes that are further shipped from airport i to airport j (outflows) in relative terms to the total inflows received by the airport.⁵ Following one basic assumption of the input-output analysis, the a_{ij} are considered constant in the short term which is not an unrealistic scenario (e.g. see the Eyjafjalljökull volcano's eruption). A coefficient of 0.4 implies that for each 100 tonnes of cargo arriving at airport i (from other airports or the airport's hinterland), 40 tonnes are further shipped to airport j . If, for some external reasons, inflows received by airport i are reduced by 50%, or if the airport receives all inflows but can, due to internal defects, process only 50% of the volume, airport j just receives 20 tonnes.

In a second round, the reduction of 20 tonnes in the inflows for airport j causes further disruption of the system. Assume the as planned scenario of airport j foresees to ship a total of 100 tonnes to other airports, production is now limited to 80 tonnes. This effect continues, to an ever minor extent, in all subsequent rounds. Thus, the estimation of the cumulated effect follows an iterative process according equation (2):

$$(2) \quad B = I + A + A^2 + A^3 + A^4 + \dots$$

I : Unity matrix

$$A: \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

(The A -matrix is often referred to as Ghosh matrix.⁶)

The result of the iterative process given by equation (2) can alternatively be calculated according equation (3):

$$(3) \quad B = (I-A)^{-1}$$

$$B: \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{pmatrix}$$

(The B -matrix is often referred to as Ghosh inverse matrix.)

5 Note that total inflows equal total outflows for any airport.

6 A detailed review and interpretation of the Gosh-matrix can be found at Dietzenbacher (1997).

Taking into account the Ghosh inverse matrix, equation (4) describes the complete airport cargo network:

$$(4) \quad x = (I - A)^{-1} f$$

x : n -element vector of airports' total inflows (= airports' total outflows)

f : n -element vector of airports' inflows from the corresponding hinterland (other inflows)

Furthermore, the Ghosh inverse matrix enables the calculation of input multipliers in line with equation (5) (West, 1988):

$$(5) \quad L_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

In the context of the air cargo input-output system, the multiplier measures the cumulated effect on total outflows of all airports that come along with a unit change in the inflows of airport i . Thus, L_i measures how much more (or less) cargo is further shipped to any other airport when an additional unit (or a unit less) of cargo arrives at airport i . Cargo can arrive either from airport to airport relations or from the airport's hinterland. A multiplier for airport i of 2.50 means that in case of a sudden drop of inflows by 1,000 tonnes to this airport, the transported tonnes in the whole network is reduced by 2,500 units where 1,500 units occur at other airports (transfer freight).

A high multiplier value identifies a strong forward linkage and therefore points to a relatively high importance of the airport as a supplier of intermediate goods. The limited operability of such an airport, or in case of an extreme event the closure, has severe consequences for the whole network. Clearly, major hub airports can be assumed to come up with high multipliers. In contrast, we expect small multiplier for airports at the end of the logistic chain.

Table 2 shows the 20 airports with the highest multiplier but also gives some examples for well-known airports with medium and small multipliers.⁷

The results confirm the expectations in most instances. Major cargo hubs, such as Frankfurt (FRA), Amsterdam (AMS), Paris (CDG) and London Heathrow (LHR) are among the top 20. Milan Malpensa International (MXP) and Luxembourg (LUX) are just behind. In addition Madrid, Brussels and Cologne / Bonn and Rome show over-average multipliers, and lead the group of airports with medium multipliers. Since the multipliers are independent from the absolute flows shipped by the airport, results are not driven by the airports' size but their (forward) interconnectedness. This explains why smaller hubs of larger airlines (e.g. SAS/Copenhagen, Swiss/Zurich, Lufthansa/Munich, Cargolux/Baku) come up with similar or sometimes even higher multipliers compared to the leading European cargo hubs. Finally, some airports, such as Kristiansand airport Kjevik or Pisa emerge in the top 20 list by surprise. However, these airports have rather strong

7 The calculation of multipliers is based on the full cargo input-output table. However, since the focus of the presented study is on air cargo transport in Europe, airports are only considered for further discussion, if a minimum freight volume of at least 1000 t per year is processed at the respective airport. This restriction limits the analysis of airports' importance to a total of about 180 airports.

Table 2. Forward linkages of European airports

Airport	Multiplier	Airport	Multiplier
High multipliers		Medium multipliers	
Rovaniemi	2.81	Madrid	2.41
Baku	2.75	Brussels	2.34
London Gatwick	2.73	Cologne / Bonn	2.33
Coventry	2.65	Rome Fiumicino	2.33
Frankfurt	2.64	Innsbruck	2.21
Paris Charles de Gaulle	2.62	Berlin	2.18
Pisa	2.62	Dublin	2.16
Amsterdam	2.61	Split	2.16
Belgrade	2.61	Athens	2.16
Riga	2.60	Warsaw	2.15
Copenhagen	2.60	Vienna	2.07
Bucharest	2.58	Turin	2.06
London Heathrow	2.57	Low multipliers	
Kjevik	2.57	Friedrichshafen	1.73
Paris Orly	2.56	Klagenfurt	1.73
Munich	2.55	Tenerife	1.71
Strasbourg	2.53	Jersey	1.61
Basel Mulhouse	2.52	Heraklion	1.59
Stockholm	2.52	Cagliari	1.53
Zurich	2.51	Seville	1.44

Source: authors' own representation

linkages with major hubs (Copenhagen and Amsterdam in case of Kjevik, Rome Fiumicino and Malpensa International in case of Pisa) and benefit indirectly from the strong interconnectedness of those airports.

We further expected small multipliers for airports at the end of the logistic chain. Again, the results generally strengthen this hypothesis, since peripheral airports in touristic regions (without major manufacturing industries) largely form the group of airports with smallest forward multipliers.

Although the calculation of multiplier is technically independent of the airport size, a relation can still exist. An airport's strong interconnectedness could for example add to its attractiveness as a cargo hub and therefore enhance the processed freight volumes over time. Figure 5 partly supports this reasoning, as airports' total outflows (without flows to the corresponding hinterland) increase with the multipliers. At the same time the trend is not very strong. Indeed low and high multipliers occur for any airport size.

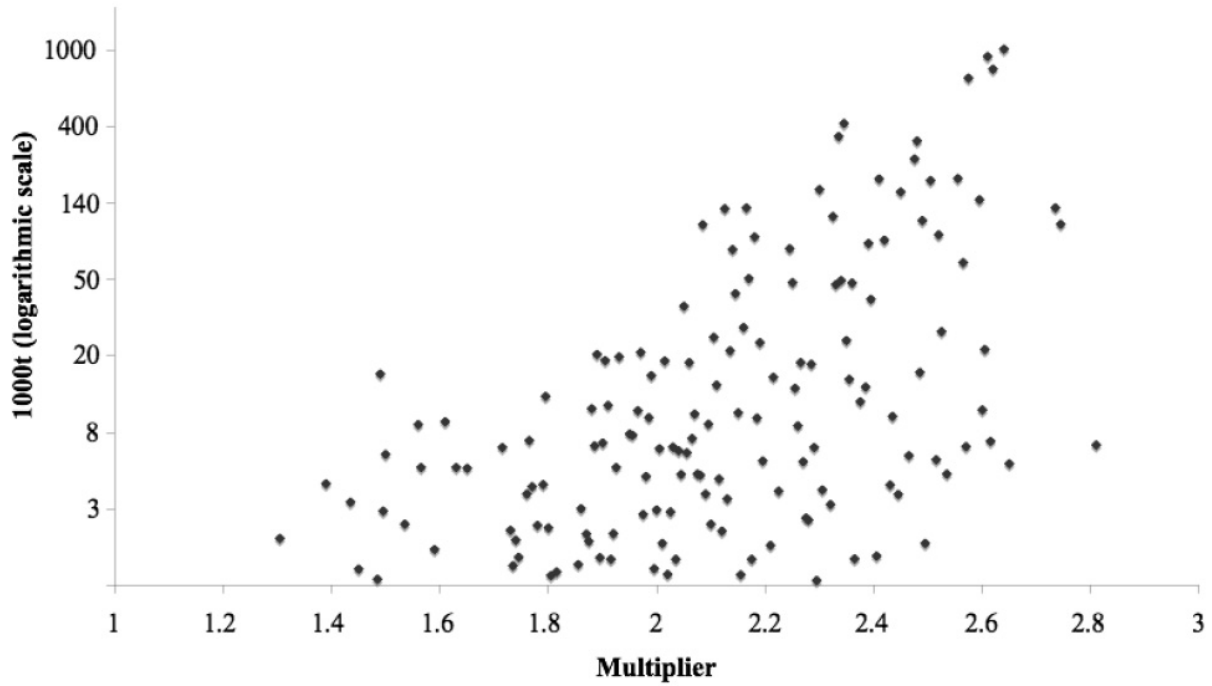
The final step foresees the identification of airports' importance by taking into account airport size and forward linkage. For this purpose a weighted (and this time normalized) linkage index is defined in the following way:

$$(6) \quad L_i^{\omega} = \omega_i \frac{\sum_{j=1}^n b_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_j}$$

ω_i : weight

Clearly the linkage is rather sensitive to the chosen weight. The presented study two different weights are proposed. First, the attached weight just equals the absolute cargo volumes (in tonnes) shipped from airport i to other airport. Since the multipliers are rather similar for the biggest airports, the linkage relies heavily on the airports' size and hardly any change compared to the ranking based on tonnes only can be expected. The second weight is also based on the processed cargo volumes, but instead of the absolute flows their logarithmic value is taken into account. Thus, the attached weights still increase with the absolute flows but at a much lower rate. Table 3 shows the airports with the highest forward linkages for both alternatives.

In case the weights are defined by the absolute flows, the rankings hardly change compared to the ranking based on



Source: authors' own representation

Fig. 5. Airports' total outflows (in 1000t logarithmic scale) and forward multipliers

Table 3. Weighted forward linkages with different weights

Airport	Weighted linkage	delta rank	Airport	Weighted linkage	delta rank
Frankfurt	22.51	0	Frankfurt	1.86	0
Amsterdam	20.25	0	Amsterdam	1.82	0
Paris Charles de Gaulle	17.14	0	Paris Charles de Gaulle	1.81	0
London Heathrow	14.99	0	London Heathrow	1.76	0
Brussels	7.51	0	London Gatwick	1.64	+11
Luxembourg	6.33	+1	Baku	1.61	+14
Cologne / Bonn	6.32	-1	Luxembourg	1.59	0
Milan - Malpensa	5.00	0	Munich	1.58	+1
Munich	4.00	0	Copenhagen	1.57	+5
Zurich	3.82	+1	Milan Malpensa	1.56	-2
Madrid	3.75	-1	Zurich	1.55	0
London Stansted	3.22	+1	Brussels	1.53	-7
Liege	3.11	-1	Cologne / Bonn	1.51	-7
Copenhagen	3.08	0	London Stansted	1.49	-1
London Gatwick	2.91	+1	Madrid	1.49	-5
Baku	2.36	+4	Prague	1.47	+3
East Midlands	2.30	-2	Stockholm	1.46	+5
Prague	2.25	+1	Paris Orly	1.44	+10
Manchester	2.23	-2	Liege	1.40	-7
Rome Fiumicino	2.21	-2	Milan Orio al Serio	1.40	+4

* delta rank: changes of ranking compared to the ranking based on cargo volume only (figure 4)

Source: authors' own representation

cargo volume only (compare figure 4). Some airports switch position, but with the notable exception of Baku airport no significant changes occur. In fact all of the biggest 20 airports in terms of cargo volume reappear in the top 20 list of airports with highest weighted forward linkages.

In contrast, the ranking changes significantly, if the weights are based on the logarithmic values. The airports of Baku, London Gatwick, Paris Orly, Copenhagen and Stockholm clearly rise in importance. At the same time, the airports of East Midlands, Brussels, Cologne / Bonn, Liege and Madrid lose 5 or more positions due to their comparatively smaller forward connectedness. The airports of East Midlands, Manchester and Rome Fiumicino even drop out of the top 20 list. They are replaced by the airports of Stockholm, Paris Orly and Milan Orio al Serio.

Due to their much higher volumes compared to all other airports, the biggest cargo hubs (Frankfurt, Amsterdam, Paris CDG and London Heathrow) remain at the top of the ranking, no matter which weight is attached.

4. Implications of airport closures on the entire air cargo network

4.1. Model definition and development

The introduced forward linkages give a first impression on Europe's central and most important airports. In a next step the impacts of network disruptions, such as airport or air space closures are quantified by applying an input-output model. The idea of the model is leant on the work of Jiang and Haines (2004) who developed a framework based on Leontief's notation of input-output and applied it for an economic risk assessment. Jiang and Haines (2004) use a steady-state approach which describes primarily the long-term, equilibrium relationship for the participating subsystems.

The present subsystem is the European air freight market and the model's main features are as follows:

- Airport (air space) closures (or disruptions) result in changes in the freight flows between the affected airport(s) and their connected airports (hinterland transports keep unchanged)
- Freight flow changes lead to an adaptation of the intermediate matrix, the A matrix where a typical element x_{ij} denotes the total freight tonnes shipped from airport i to airport j
- Cascading effects caused by the interdependencies and interconnectedness of the European air freight market intensify the impacts of the initial airport closures and will change the overall air freight network size

Disruption at the airport level is defined as the remaining capacity (percentage of the daily average capacity, disruption share) which still can be operated at the airport(s) after the disaster. Disasters might accrue from natural disaster, terrorist attacks or technological problems which impact the maximum capacity at the airport(s).

The approach grounds on the relationship of the input-output philosophy where input and outputs are linked together in the following way (introduced in chapter 3):

$$x = (I - A)^{-1} f$$

x : n-element vector of airports' total inflows (= airports' total outflows)

f : n-element vector of airports' inflows from the corresponding hinterland (other inflows)

The implemented approach and its three operation steps are introduced in the following:

Step 1 (recalculation of the intermediate matrix's elements x_{ij}):

- The disruption share (ρ_i) of all engaged airports of the European air freight system is to be determined first (disaster scenario definition). A disruption share of i.e. 0.4 implies that after the disaster 40% of freight tonnes can still be handled at airport i. The remaining 60% cannot be operated from/to airport i which might be due to runway closure due to damage, ice, etc., increased safety distances between aircrafts, de-icing of aircrafts, etc.
- The intermediate output-coefficient matrix A needs to be adapted based on the developed disaster. For each engaged airport i its row and column values x_{ij} are multiplied by its disruption share ρ_i . The adapted values x'_{ij} indicate the total freight tonnes which can be transported from the disrupted airport i to airport j caused by the disaster.

Step 2 (calculation of the "disaster matrix" A^):*

- The adaptations of the matrix's elements (x'_{ij}) also change the structure of the original input-output table, the A-matrix. Therefore, a new "disaster matrix" A^* is required which results from these adaptations and which is determined as introduced in chapter 3 for the original A-Matrix.
- Furthermore, a new Ghosh-Matrix as well as a new Ghosh-Inverse is determined which are based on A^* ("disaster matrix"). The new Ghosh-Matrices describe the "new" interdependencies and interconnectedness between the system's airports which are limited by the present disaster.

Step 3 (recalculation of the steady-state)

- The impact of the disaster for each airport as well as for the entire airport system is now recalculated by applying the new Ghosh-Matrices to the original inflows of the system, the Hinterland transports.

$$x^* = (I - A^*)^{-1} f$$

Finally, the results (x^*) can then be compared with the original, non disaster affected, results (x) of every airport.

Deviations indicate the disruption level at airport i which is due to the interdependency and interconnectedness of the air freight system where also not directly affected airports do perceive the disaster significantly.

4.2. Case-study application

The developed model can be applied to airport closures and capacity reductions at airports as well as to closures and capacity reductions of entire air spaces in Europe. A recurring challenge to Europe's air freight system is capacity constraints due to winter storms (including heavy and abrupt snowfall). Therefore, the vulnerability of the entire air freight system as well as the direct and indirect impacts of winter storms on airports will be analyzed in detail. Airports which are not directly but indirectly affected by the winter storm will be elaborated in detail (cascading effect).

The applied scenario is lean on the situation in December 2010 where a heavy snow storm affected airports in Germany, the Benelux, Great Britain and in North France. Besides a large number of smaller airports also the European air freight gateways have been affected by the storm significantly, such as Amsterdam Airport Schiphol (AMS), Paris Charles-de-Gaulle (CDG), Frankfurt International (FRA) and London Heathrow (LHR). The very high importance of the gateways for the European air freight system as already introduced by the forward linkages and therefore the high dependency of secondary airports on their operability underline the importance of such a scenario for the gateway airports but particularly for the dependent secondary airports.

The scenario "winter storm in Europe" is divided into two sub-scenarios which represent the spread of the winter storm over time⁸. Figure 6 illustrates the situation and colours the affected regions of the sub-scenarios. Scenario 1 (light shade) analyzes the beginning of the winter storm: First disturbances of the airlines' flight schedules are observed and one of the major air freight gateways, namely FRA, is already affected by the winter storm. Scenario 2 (dark shade) tightens the situation and the storm is spread over central Europe and more airports are affected (including AMS, CDG, FRA and LHR) and also the intensity of disruption has increased. Both scenarios constraint the air capacity of the system whereas hinterland connections to and from the airports keep unrestrained. Hence, a short- to medium-term perspective is applied in the present scenarios.

Detailed results of the scenarios are presented in Table 4 and Table 5. It becomes obvious that because of the interdependency and the interconnectedness of the air freight system, disruptions at selected airports (or regions) do impact the entire European air freight system. Disruptions at 10% of the European airports where still 80% of freight tonnes can be handled (scenario 1) lead to an average reduction of daily freight tonnes of only 2.02%. This result indicates that in scenario 1 especially smaller airports are affected by the disruption and that comprehensive airport alternatives exist. Contrarily, the impacts of scenario 2 (red) where the major European air freight gateways are directly affected (AMS, CDG, FRA and LHR) lead to an overall reduction of air

freight tonnes of approx. 18% even though around 80% of airports are not directly affected by the winter storm.

The most impacted airports are the airports which are directly affected by the winter storm because capacity reductions at these airports are incorporated into the model for the air side exogenously⁹ (intermediary matrix). The top 10 affected airports which are not located in the winter storm regions are presented in Table 5 for both scenarios. It becomes obvious that especially the interconnectedness with the major air freight gateways impact the disruption levels of not directly affected airports (and regions). Therefore, Polish, Italian, and Greece airports are the top affected airports of scenario 1 because international gateways to the major air freight market, such as Asia and North America, are either not located in these countries or freight is to a significantly share transported by feeder services to the major cargo airports in central Europe (e.g. AMS, CDG or FRA). Nevertheless, the top 10 airports which are primarily affected by scenario 1 are all of secondary importance for the entire European air freight market that only the first order impacts do count for this scenario (all Austrian, Czech and German airports are constraint by the winter storm). A different picture can be observed for scenario 2. The overall daily freight tonnes are reduced by approx. 18% which is already a significant reduction for the air freight system. Furthermore, approx. 20% of European airports are directly constraint by the winter storm including the air freight gateways and finally, more airports are significantly affected by the storm caused by secondary and tertiary effects. Especially, British and French airports are now present in the top 10 which can be explained by the fact that only some British and French airports are defined as directly affected by the winter storm. Due to the strong interdependencies and interconnectedness between airports of the same country and especially within Great Britain caused by its island position, also other airports are indirectly affected by the winter storm. As for scenario 1 it should be noted that the top 10 airports (by disruption level) are only secondary airports but the entire system disruption and especially the (partly) inoperability of the air freight gateways (AMS, CDG, FRA and LHR) affect the air freight system significantly.

5. Conclusions

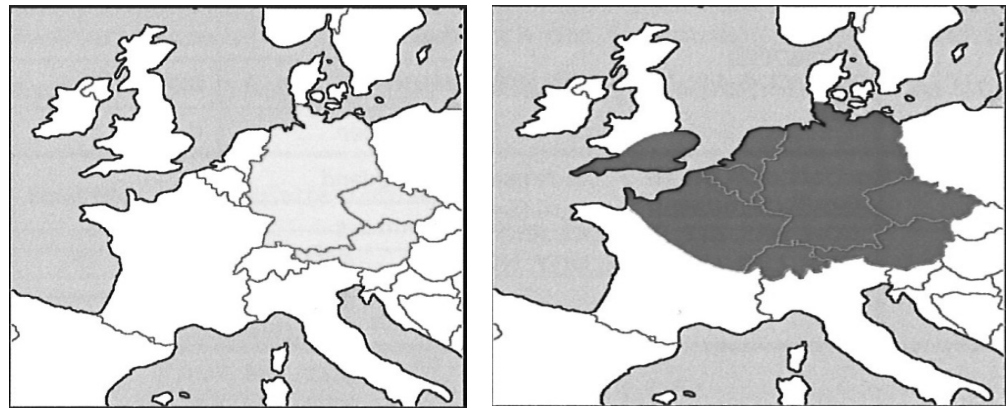
The eruption of Iceland's Eyjafjalljökull volcano eruption in April 2010 impressively demonstrated the dependency of the economy on a smooth running air cargo network. Though economic damages have been comparatively small, production came to halt due to missing parts in different locations all over Europe.

There is a lively debate going on whether the closure of the airports has been justified. While airlines are clearly sceptical, public authorities point to the safety aspect. No matter which side is right, the ash cloud illustrated that crises strategies are hardly mature.

The presented paper aims to add a small mosaic to the ongoing

⁸ It should be noted that the scenario "winter storm Europe" is only a fictive scenario. The events of December 2010 only serve as an orientation.

⁹ Because the hinterland connections to and from the airports keep unrestrained, the overall reductions at the airport (air side + hinterland capacities) are smaller.



Affected countries (all airports)	Austria, Czech Republic, Germany*	Austria, Belgium, Czech Republic, Germany, Luxembourg, the Netherlands, Swiss
Affected airports (additional airports)	-	France: (BVA, CDG, LIL, MLH, ORY, SXB, XCR) Great Britain: (BOH, BRS, BZZ, EXT, GCI, JER, LCY, LGW, LHR, LTN, MSE, NQY, NWI, SOU, STN)

* In sub-scenario 1 (left, light shade) a disruption share of 0.8 is assumed (80% of freight tons can still be handled at the airports). In sub-scenario 2 (right, dark shade) a disruption share of 0.2 is assumed.

Source: Vosen, 2011

Fig. 6. Regional disruption for the case-study “winter storm Europe”

Table 4. Overview of scenario results (aggregated level)

Scenario	Affected countries	Disruption share at affected airports	Average freight tonnes per day (without disaster)	Average freight tonnes per day (with disaster)	Change in freight tonnes per day
1 (light shade)	AUT, CZE, GER	0.8	156,137	152,986	-2.02%
2 (dark shade)	AUT, BEL, CZE, FRA*, GBR*, GER, LUX, NED, SUI	0.2	156,137	128,626	-17.62%

* Only partly (see Figure 6 for further details)

Source: authors' own representation

discussion in this field by setting up a European air cargo input-output table in the first step. These tables reveal the strong interdependence of the air cargo market and present the airports' absolute in- and outflows. In input-output notation, the airport to airport relations define the intermediate matrix. Flows from the corresponding hinterland to the airports are the primary inputs whereas flows to the hinterland are the final demands.

Since the table follows the main principles of the input-output analysis, indicators of airports' connectedness and importance can be estimated. Based on the Ghosh inverse matrix we first calculate forward multipliers which are independent of absolute flows but give a good idea of the airports forward linkages. Not surprisingly the main hub airports come up with rather large multipliers. In contrast, airports at the end of the logistic chain generally show small

Table 5. Top affected airports caused by the winter-storm scenarios according to their level of disruption

Scenario 1					Scenario 2				
Rank (affected -ness)	Airport	Country	Disruption level	Freight tonnes before disaster [tonnes per day]	Rank (affected -ness)	Airport	Country	Disruption level	Freight tonnes before disaster [tonnes per day]
1	LEI*	ESP	0.82	5.66	1	LEI	ESP	0.30	5.66
2	KVA	GRE	0.87	17.19	2	LSI	GBR	0.33	21.24
3	CFU	GRE	0.88	6.06	3	MJV	ESP	0.35	11.99
4	FLR	ITA	0.88	9.97	4	MME	GBR	0.43	7.80
5	KTW	POL	0.89	10.21	5	SVQ	ESP	0.43	42.96
6	TSF	ITA	0.90	41.30	6	TLN	FRA	0.46	0.59
7	POZ	POL	0.91	11.16	7	PUF	FRA	0.47	6.56
8	GDN	POL	0.91	10.14	8	KVA	GRE	0.50	17.19
9	SJJ	BIH	0.92	2.82	9	BES	FRA	0.51	1.95
10	AOI	ITA	0.93	4.40	10	TRF	NOR	0.53	32.59

* LEI: Aeropuerto de Almeria (Spain), KVA: Kavala International Airport „Alexander the Great“ (Greece), LSI: Sumburgh Airport (Great Britain), CFU: Corfu International Airport, „Ioannis Kapodistrias“ (Greece), MJV: Murcia-San Javier Airport (Spain), FLR: Florence Airport (Italy), MME: Durham Tees Valley Airport (Great Britain), KTW: Katowice International Airport (Poland), SVQ: Seville Airport (Spain), TSF: Tenerife South Airport (Spain), TLN: Toulon-Hyères Airport (France), POZ: Poznań-Ławica Henryk Wieniawski Airport (Poland), PUF: Pau Pyrénées Airport (France), GDN: Gdansk Lech Walesa Airport (Poland), SJJ: Sarajevo International Airport (Bosnia and Herzegovina), BES: Brest Bretagne Airport (France), AOI: Ancona-Falconara Airport (Italy), TRF: Sandefjord Airport (Norway)

Source: authors' own representation

multipliers. The second step foresees the calculation of a weighted forward linkage. For this purpose two alternative weights are suggested: the absolute cargo volume transported to other airports and the logarithmic value of these flows. In case of the first weight, the role of the connectedness is reduced in favour of the airports size and the airports with the highest linkages follow very much the same ranking as if the ranking is purely based on the volumes. In contrast, the application of the second weight seems to provide a linkage index with a sound balance of forward connectedness and absolute volumes. Interestingly the rankings differ significantly compared to the first alternative. In case a crises strategy is not only driven by the airport size but takes into account the dependency as well the latter index can be considered a better proxy for the airports' importance.

In a last step an input-output model is developed which quantifies direct and indirect impacts of disasters for the air freight system. Therefore, interdependency and interconnectedness between the airports is considered. Hence, cascading effects can be represented by the model which is extremely important for network systems, such as the air freight system where hub-and-spoke structures are the predominant network structures (Scholz, 2011). A case-study application which is leant on the winter storm of December 2010 shows the functionality of the model.

The present steady-state approach

- Elaborates the importance of the primary airports (gateway airports) for the entire air freight system
- Identifies the high interconnectedness of the air freight system which is a risk (dependency from gateway airports) but also an opportunity (alternative routing opportunities)
- Ascertains the vulnerability of the system in case of disruptions at gateway airports which is caused by the sophisticated hub-and-spoke systems of the market players (e.g. airlines, forwarders)

Acknowledgements

Die vorliegende Veröffentlichung entstand zum Teil im Rahmes des Forschungsprojektes RM-LOG (Risikomanagementstrategien in Logistik- und Infrastrukturnetzen aus unternehmerischer und gesamtwirtschaftlicher Sicht). RM-LOG wird im Zuge der Bekanntmachung "Sicherung der Warenketten" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms "Forschung für die zivile Sicherheit" der deutschen Bundesregierung gefördert.

Annex

Calculation of the hinterland outflows for the artificial rest of the world airports:

- Calculate the total tonnes for all European airports:

$$x_{sum} = \sum_{i=1}^{291} \sum_{j=1}^{296} x_{ij}$$

- Calculate the hinterland flows (other outflows) for all European airports:

$$e = \sum_{i=1}^{291} e_i$$

- Calculate the European-Airport-Hinterland-Outflow-Coefficient:

$$\delta = \frac{x_{sum}}{e}$$

- Apply the European-Airport-Hinterland-Outflow-Coefficient to the World Regions:

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^{296} x_{ij}}{\delta}$$

The determination of the inflows (hinterland) bases on the simulated outflows as the row sum of airport i (x_i) equals the column sum of airport i (x_i). This assumption can be justified because the air freight market is a closed system that every tonne of freight must have one specific origin as well as one dedicated destination. The inflows calculation passes the following procedure:

- Calculate the total outflow tonnes (incl. hinterland) for all airports (incl. World Regions):

$$x_i = \sum_{i=1}^{296} \sum_{j=1}^{297} x_{ij}$$

- Calculate the total inflow tonnes (excl. hinterland) for all airports (incl. World Regions):

$$x_{sum,i} = \sum_{i=1}^{296} \sum_{j=1}^{296} x_{ij}$$

- Determine the missing hinterland inflows for the World Regions:

$$\dot{i}_i = x_i - x_{sum,i}$$

References

- Dietzenbacher, E. (1997), In vindication of the Ghosh model: a reinterpretation as a price model, *Journal of Regional Science*, Volume 37, pp. 629-651.
- Jiang, P. & Haimen, Y. Y. (2004), Risk management for Leontief-based interdependent systems, *Risk Analysis*, 24(5), pp. 1215-1229.
- Nieuwenhuijs, A., Luijff, E. & Klaver, M. (2008), Modelling dependencies in critical infrastructures, in Papa, M. Sheno, S. (EDS.), *Critical Infrastructure Protection II*, Springer, Boston, Massachusetts, 2008, pp. 205-213.
- MergeGlobal (2006), *Steady climb - MergeGlobal forecasts accelerating intercontinental air freight demand growth through 2010*, August 2006, Arlington, Virginia.
- Schaffer, A. (2002), *Ecological Input-Output Analysis*, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden.
- Scholz, A.B. & von Cossel, J. (2011), Assessing the importance of hub airports for cargo carriers and its implications for a sustainable airport management, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 1, Issue 1, August 2011, pp. 62-70.
- Vázquez, E.F., Muñoz, A.S.G., Carvajal, C.R. (2009), The impact of Immigration on interregional Migrations: An Input-Output Analysis with an application for Spain, *The Annals of Regional Science*, Volume 46, Number 1, pp. 189-204, DOI: 10.1007/s00168-009-0331-6.
- Vosen, R. (2011), *Auswirkungen von Katastropheneignissen auf die europäische Luftfracht*, Diplomarbeit am Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 2011.
- West, G.R. (1998), *Structural change in the Queensland economy: An Interindustry Analysis*, Paper presented at 45th North American Meeting of the Regional Science Association, Santa Fee, November 1998.
- WORLDNET (2009a), *Deliverable 7 of the WORLDNET Research Project: Freight Flows*, download at: <http://www.WORLDNETproject.eu> (last visited April, 20 2010).
- WORLDNET (2009b), *Deliverable 8 of the WORLDNET Research Project: Network Data*, download at: <http://www.WORLDNETproject.eu> (last visited April, 19 2010).

Entwicklungspotenziale von Airport Cities¹

Anna Spreitzer

1. Einleitung

Die Entwicklung von Flughäfen war in den letzten Jahren einem starken Wandel unterworfen, besonders da man gesehen hat, dass unerwartete Ereignisse, wie Vulkanausbrüche oder Terroranschläge, eine große Auswirkung auf den nationalen und internationalen Flugverkehr haben können. Dennoch werden Flughäfen immer weiter ausgebaut und neue Pisten zur Steigerung der Flughafenkapazitäten errichtet. Denn die flexible Mobilität jedes einzelnen Menschen nimmt in unserer Gesellschaft einen immer höheren Stellenwert ein. Zeit ist der entscheidende Faktor für das Reiseverhalten vieler Personen. Jedoch versuchen Flughafenbetreiberinnen und Flughafenbetreiber neben ihrem Kerngeschäft – dem Flugverkehr – noch weitere Geschäftszweige am Flughafen zu eröffnen. Dadurch können sie sich besser vor unerwarteten Ereignissen schützen und den daraus resultierenden Gewinneinbußen besser entgegenwirken.

Diesem Trend entsprechend entstanden in den vergangenen Jahren immer mehr Immobilienflächen, vor allem für Bürostandorte direkt am Flughafen, um so die Reisezeit für Geschäftsreisende zusätzlich zu verkürzen. Die Bestrebungen von Flughäfen sich als Immobilienstandort zu beweisen werden unter dem Begriff Airport Cities zusammengefasst. Neben Bürostandorten versucht man auch andere Nutzungen wie zum Beispiel Einkaufsmöglichkeiten aber auch Freizeit und Erholungseinrichtungen am Flughafen zu etablieren. Dieses Thema ist nicht nur aus wirtschaftlicher, sondern auch aus raumplanerischer Sicht sehr interessant, da man versucht am Flughafen neue Stadtviertel zu entwickeln, die sich in Konkurrenz zu den innerstädtischen Flächen positionieren könnten.

Ziel dieser Arbeit ist es die Entwicklungen an Flughäfen zu untersuchen. Dabei soll betrachtet werden, ob diese Immobilienflächen eine reelle Chance am Markt haben und für welche Unternehmen diese Flächen am attraktivsten sind.

Es soll darüber hinaus untersucht werden, ob es einen direkten Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Airport Cities und der Kapazität eines Flughafens gibt, oder ob die Entscheidung eines Unternehmens einen Standort am Flughafen zu errichten mit dem Image der Airport City zusammenhängt.

Um dieses komplexe Thema der Airport Cities einzugrenzen, soll im Rahmen dieser Arbeit der Flughafen Frankfurt am Main für die Untersuchungen herangezogen werden, da dieser vor allem für die Betrachtung der Immobilienentwicklung auf Flughäfen vorbildhaft ist. Die Entwicklungen des Flughafens Frankfurt am Main sollen mit denen des Flughafens

Wien verglichen werden, da dieser bis jetzt noch wenige Aktivitäten in diesem Bereich aufweist und folglich als Gegensatz gesehen werden kann.

Um diesen Fragen nachzugehen, wird also zunächst der Begriff der Airport Cities erklärt und anhand der Entwicklungen des Flughafens Frankfurt am Main verdeutlicht.

Anschließend wird die Entwicklung der Flughafenimmobilien an den Flughäfen Frankfurt am Main und Wien gezeigt sowie die Vermarktung dieser Flächen beschrieben. Um herauszufinden, wie attraktiv ein Standort am Flughafengelände für Unternehmen ist, werden anhand verschiedener Studien die entscheidenden Standortfaktoren identifiziert und überprüft, ob diese auf den Flughäfen vorhanden sind. Abschließend wird die Flughafenkapazität sowie die Auswirkung deren Veränderung beleuchtet.

2. Airport Cities

Flughäfen wurden konzipiert um Passagiere und empfindliche Frachtgüter so schnell wie möglich von einem zum anderen Ort zu befördern. Dabei waren lediglich die Start- und Landebahnen sowie eine Abfertigungshalle notwendig, um alle Bedürfnisse der Betreiberinnen und Betreiber sowie Fluggäste zu befriedigen.

Dieses Bild von Flughäfen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stetig verändert. Schon lange gelten sie nicht mehr als reine Verkehrsknotenpunkte, sondern sind zu komplexen Wirtschaftstandorten herangewachsen. (vgl. Conventz, Schubert 2011: S. 13)

Seit den 1960er Jahren kursiert in den USA der Begriff der Airport Cities, der sich anfangs nur auf Industrie- und Businessparks, die am Flughafen gelegen waren, bezog. Heute verbirgt sich laut Güller und Güller hinter dem Begriff der Airport City die Geschäftsstrategie von Flughafenbetreiberinnen und Flughafenbetreibern, die den Flughafen für neue Nutzungen, die sich durch die Transferfunktion ergeben, attraktivieren wollen, um einen höheren Profit erwirtschaften zu können (vgl. Güller, Güller 2003: S. 70).

Territorial kann man dann von einer Airport City sprechen, wenn sich um einen Flughafen ein mehr oder weniger dichtes Netz an flughafenaffinen und nicht-flughafenaffinen Betrieben angesiedelt hat und wenn diese die qualitativen Merkmale einer Stadt erfüllen (vgl. Güller, Güller 2003: S. 70). Dafür ist vor allem ein möglichst großes Angebot an verschiedenen Funktionen am Standort zu vereinen. Immer häufiger werden riesige Immobilienprojekte an oder in unmittelbarer Nähe von Flughäfen errichtet, um einen möglichst großen Mix an Nutzungen zu ermöglichen. Dabei kann ein breites Spektrum von flughafentypischen Unternehmen, von

¹ Der Artikel ist eine Kurzfassung der Bachelorarbeit, die die Autorin 2011 unter der Betreuung von Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner und Proj.-Ass. Mag. Denise Zak verfasst hat.

Logistikunternehmen bis hin zu untypischen Einrichtungen, wie zum Beispiel einer Klinik, beobachtet werden. Dadurch wird der sogenannte Non-Aviation-Bereich, der für Flughäfen eine immer größere Bedeutung einnimmt, ausgeweitet und somit die Wirtschaftlichkeit erhöht. Zu den Geschäften des Non-Aviation-Bereichs zählen alle Einrichtungen und Dienstleistungen, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem Flughafenbetrieb stehen. Im Gegensatz dazu sind alle Geschäfte, die zum Aviation-Bereich gehören, an der Bereitstellung des Flugbetriebes beteiligt, wie beispielsweise das Catering oder die Verladung des Gepäcks. (vgl. Schulz et al. 2010: S. 32)

Durch die neuen Geschäftsfelder sind die Flughäfen weniger stark von ihrer ursprünglichen Funktion als reines Transportzentrum, dem Aviation-Bereich, abhängig. Demnach treffen die Flughafenbetreiberinnen und Flughafenbetreiber unvorhersehbare Ereignisse, wie Vulkanausbrüche oder Epidemien, wirtschaftlich weniger hart, als wenn ihre gesamten Einnahmen, wie früher, nur vom Flugbetrieb abhängig wären (vgl. Conventz, Schubert 2011: S. 13).

Die Anforderungen an Flughäfen haben sich demnach entschieden geändert. Daher ist es aufgrund der knappen Flächenressourcen, die bei vielen Flughäfen infolge der Nähe zu den anliegenden Städten besteht, für die Flughafenbetreiberinnen und Flughafenbetreiber notwendig, Masterpläne zu erstellen, die eine optimale wirtschaftliche Verwertung der Flächen ermöglichen. (vgl. Güller, Güller 2003: S. 113)

Die Flughäfen nehmen nicht zuletzt durch die eben beschriebenen Veränderungen eine bedeutende Rolle in den umliegenden Regionen ein. Sie gelten als wirtschaftliche Motoren für die umliegenden Kommunen, da diese eine Vielzahl an positiven wirtschaftlichen Effekten generieren, die sich vor allem an den von Flughäfen ausgehenden Verkehrsfunktionen orientieren. (vgl. Albert Speer & Partner GmbH 2009: S. 143) Jedoch sind die negativen Effekte, die für die Bewohnerinnen und Bewohner dieser Region durch die Emissionen entstehen, nicht zu leugnen.

Man versucht in verschiedenen Studien immer wieder die Wertschöpfung von Flughäfen für die Regionen, in denen diese angesiedelt sind, zu untersuchen.

Da der Flugverkehr eine Reihe von Vorleistungen mit sich bringt, wie Logistik-, Zulieferungs- und Koordinationsaufgaben, ist dies ein besonders komplexes Gefüge. Dabei müssen alle einzelnen Vorgänge gut aufeinander abgestimmt werden, damit die eigentliche Dienstleistung, der Luftverkehr, reibungslos ablaufen kann. (vgl. Alberle 2003: S. 260) Wirtschaftliche Effekte, die aus diesen Vorgängen resultieren, werden meist in zwei Gruppen unterteilt, um eine genauere Darstellung gewährleisten zu können: die Effekte durch die Erstellung des Luftverkehrs sowie die Effekte durch die Nutzung des Luftverkehrs. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 9)

Die ökonomischen Effekte der Erstellung des Luftverkehrs werden weiter in direkte, indirekte und induzierte Effekte gegliedert. Direkte Effekte sind ökonomische Aktivitäten aus Investitionen, Produktionen, Beschäftigung und Einkommen von Unternehmen, die direkt an der Leistungserstellung des Flughafens beteiligt sind. Indirekte Effekte sind ökonomische Aktivitäten durch Aufträge von Betrieben am Flug-

hafen an Dienstleister und Lieferanten. Induzierte Effekte resultieren aus der Konsumnachfrage der Beschäftigten am Flughafen sowie der Beschäftigten der Lieferanten für den Flughafen. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 10)

Die Effekte durch die Nutzung des Luftverkehrs werden in der Literatur meist auch als katalytische Effekte bezeichnet, diesen wird in der Wissenschaft jedoch erst seit wenigen Jahren Beachtung geschenkt. (vgl. Buser, Flinner 2010: S. 168). Unter diesen Effekten versteht man Entwicklungsprozesse, die durch das Vorhandensein eines Flughafens unterstützt oder beschleunigt werden (vgl. Harsche et al. 2008: S. 12). Das Airport Council International bezeichnete in einer Studie die Erhöhung der Beschäftigung sowie die Verbesserung des Fremdenverkehrs in einer Region als wichtigste katalytische Effekte. Dabei wurde festgestellt, dass pro 1.000 fest am Flughafen angestellten Personen weitere 1.100 indirekte oder induzierte Anstellungen in der Region geschaffen werden könnten. Ebenso wichtig ist die Rolle des Luftverkehrs für den Fremdenverkehr, da durch diesen die Erreichbarkeit von Destinationen für Touristinnen und Touristen erleichtert wird. (vgl. ACI 2004: S. 9)

Jedoch ist es noch immer schwierig alle katalytischen Effekte, die von einem Flughafen ausgehen, zu analysieren. Für die Identifikation aller positiven und negativen katalytischen Effekte eines Flughafens, die auf eine Region wirken, wäre eine Vielzahl an methodischen Ansätzen notwendig. (vgl. Buser, Flinner 2010: S. 170)

Die Entwicklung von Airport Cities wird ebenfalls zu weiteren katalytischen Effekten des Flughafens führen, die aber zum jetzigen Stand der Entwicklung noch nicht abgeschätzt werden können.

2.1. Untersuchte Flughäfen

In dieser Arbeit werden der Flughafen Frankfurt am Main und der Flughafen Wien genauer betrachtet. Das nachfolgende Kapitel gibt einen Abriss über den Ist-Zustand und die zukünftige Entwicklung dieser beiden europäischen Flughäfen.

2.1.1. Flughafen Frankfurt am Main

Der Flughafen Frankfurt am Main gilt mit einem Aufkommen von 53 Millionen Passagieren und 2.275.000 Tonnen Fracht pro Jahr als der größte Flughafen Deutschlands. (Frappart AG 2010: S. I)

Für die Region Rhein-Main ist der Flughafen ein wichtiger Wirtschaftsfaktor und gilt als größter Arbeitgeber. (vgl. Hartwig 2000: S. 84)

Um den Standort Flughafen Frankfurt am Main weiter auszubauen, versuchen die Betreiberinnen und Betreiber neben neuen Geschäfts- und Büroflächen sowie einer weiteren Piste auch die Anbindung an andere Verkehrsträger, wie zum Beispiel der Bahn, voranzutreiben. Da dies in den letzten Jahren sehr gut gelungen ist, konnten einige Verbindungen innerhalb Deutschlands auf die Schiene verlagert werden. (vgl. Conventz, Schubert 2011: S. 13)

Aufgrund der zentralen Lage in Europa hat sich der Flughafen Frankfurt am Main zu einem internationalen Hub-Flughafen entwickelt und ist somit zu einem wichtigen Busi-

nessstandort für nationale und internationale Unternehmen geworden. (vgl. Wentz 2000 :S. 257)

Um die weiteren Entwicklungen des Flughafens zu koordinieren wurde mit dem Architekturbüro Albert Speer & Partner ein Masterplan entwickelt. Dieser sieht weitere Immobilienprojekte, wie zum Beispiel die Cargo City Süd, die 1996 in Betrieb genommen wurde und bis zum Jahr 2020 um weitere 27 Hektar ausgebaut werden soll, vor. Schon jetzt nutzen viele Unternehmen des Cargo-Bereichs diese Flächen. Der Ausbau von Lagerhallen, Bürogebäuden und Abstellplätzen für Kraftfahrzeuge soll vermehrt Airlines, Speditionen und Expressdienste an den Standort bringen. (vgl. Fraport AG 2011a: online)

Ein weiteres Entwicklungsprojekt des Masterplans ist das Mönchhof Gelände, welches mit 110 Hektar Entwicklungsfläche das größte Gewerbegebiet in der Rhein-Main Region werden soll. Das Gelände liegt circa 7 Fahrminuten vom Flughafen Frankfurt entfernt. Durch einen direkten Zugang zum Main-Ufer und der Nähe zum Flughafen bietet es optimale Voraussetzungen für die Distribution von Gütern und Dienstleistungen. (vgl. Fraport AG 2011b: online)

Immobilienprojekt „Gateway Gardens“

Ein weiteres im Masterplan des Flughafens Frankfurt am Main vorgesehene Projekt ist „Gateway Gardens“. Das Areal umfasst 35 Hektar und ist in unmittelbarer Nähe zum Flughafen gelegen. Das Gebiet war bis zum Jahr 2005 die US-Air-Base und diente somit als Heimat amerikanischer Soldatinnen und Soldaten. Nun soll dort ein neuer Teil der Airport City Frankfurt entstehen. (vgl. Groß & Partner Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH 2011: online)

Um dieses Vorhaben zu realisieren wurde 2004 die Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH gegründet. Diese setzt sich aus vier privatwirtschaftlichen Partnern – der Fraport AG, der Groß & Partner Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH, der ING Real Estate Germany GmbH und der OFB Projektentwicklung GmbH – zusammen, die mit 50 Prozent an der GmbH beteiligt sind. Die Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH schloss sich mit der Stadt Frankfurt, die die übrigen 50 Prozent der Anteile an der GmbH besitzt, zu einer Public Private Partnership zusammen. (vgl. Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH 2007: online)

Das Areal verfügt über eine gute Infrastruktur und ist durch einen S-Bahnanschluss direkt mit der Stadt und dem Flughafen verbunden. Ebenso verfügt das Areal über einen separaten Autobahnanschluss. (vgl. Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH 2008: S. 19)

Auf den 35 Hektar soll ein Nutzungsmix aus Büro und Dienstleistungen, Hotels und Gastronomie sowie Messen, Tagungen, Freizeit und Entertainment entstehen. (vgl. Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH 2008: S. 19) Durch die Errichtung eines Universitätscampus⁷, das sogenannte „House of Logistics and Mobility“, das sich schon in Bau befindet, wird ein zusätzliches Angebot an Wissenschaft und Forschung entstehen. (vgl. Schultheis 2011: online)

Insgesamt wurde das Areal in 20 Grundstücke aufgeteilt.

Momentan sind acht der 20 Grundstücke verkauft, dies entspricht 12 Hektar der vorhandenen Grundstücksflächen. (vgl. Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH 2008: S. 17) Zu den Käuferinnen und Käufern, die den Betrieb in Gateway Gardens schon aufgenommen haben, zählen die LSG Sky Chefs, die zu den weltweit größten Airline Catering Unternehmen gehören sowie das Park Inn Hotel. Im Bau befinden sich zurzeit gerade Gebäude für das Ferienfliegerunternehmen Condor, das dort ein Schulungszentrum einrichtet, für die Logistikfirma DB Schenker, die dort ihre Deutschland-Zentrale errichtet, und für die Gebäudeausstatter Imtech. (vgl. Schultheis 2011: online)

2.1.2. Flughafen Wien-Schwechat

Der Flughafen Wien-Schwechat hat ein jährliches Aufkommen von 19,7 Millionen Passagieren und circa 230.000 Tonnen Fracht, womit er der größte Flughafen Österreichs ist. (vgl. Flughafen Wien AG 2010: S. 1) Durch seine Nähe zur Stadt Wien gilt er nicht nur für die Region Schwechat, in der der Flughafen gelegen ist, sondern auch für die Stadt Wien als wichtiger Arbeitgeber (vgl. Fritz et al. 2007: S. 5).

Sowohl durch die geografische Lage als auch die Geschichte des Landes Österreichs hat sich der Flughafen Wien-Schwechat immer mehr als Drehkreuz in den Osten Europas entwickelt. Schon vor der Öffnung des Eisernen Vorhangs starteten viele Flüge von Wien aus in den Osten Europas, diese Verbindungen sind bis heute wichtige Flugverbindungen für den Flughafen. (vgl. Lenotti, Reischl 1996: S. 193)

Mitte der 1980er Jahre wurde mit dem Ausbau der Kapazitäten des Flughafens begonnen, im Jahr 2000 wurden dann die ersten Pläne für den Bau des Skylinks sowie die 3. Piste erstellt.

Der Skylink soll die bestehenden Terminalflächen verdoppeln und zusätzliche Kapazitäten für den Flughafen sichern. Baubeginn des Projektes war 2006, jedoch kam es während des Baus zu Schwierigkeiten, weswegen die Flächen noch nicht in Betrieb genommen werden konnten. Auf den Flächen des Skylinks sollen nicht nur neue Terminalflächen, sondern auch neue Büro- und Geschäftsflächen entstehen. (vgl. Flughafen Wien AG:)

Ein weiteres wichtiges Projekt ist die Erweiterung des Flughafens durch eine dritte Start- und Landebahn, diese soll die Flugkapazitäten des Flughafens Wien-Schwechat erhöhen. (vgl. Flughafen Wien AG)

3. Flughafenimmobilien

Flughafenimmobilien werden in der Literatur oft zu den Spezialimmobilien gezählt, da bei der Errichtung und späteren Nutzung der Gebäude und Anlagen besonders auf die Verträglichkeit mit dem Luftverkehr Rücksicht genommen werden muss. Dabei werden Flughafenimmobilien in drei verschiedene Kategorien unterteilt – die Primär-, Sekundär- und Tertiärimmobilien –, die unterschiedlich stark mit dem Luftverkehr in Verbindung stehen. (vgl. Schulte 2008: S. 61)

Unter den Primärimmobilien am Flughafen versteht man alle Flächen, die für den Luftverkehr benötigt werden; hierzu

zählen die Start-, Lande- und Rollbahnen, die Vorfeld- und Flugzeugabstellpositionen sowie das Terminalgebäude. (vgl. Schulz et al. 2010: S.78)

Die Sekundärimmobilien schließen die Flugzeugserviceanlagen, Betriebsanlagen sowie Verwaltungsgebäude und die landseitige Anbindung ein. (vgl. Schulz et al. 2010: S.78)

Besuchereinrichtungen und gewerbliche Einrichtungen, wie zum Beispiel Bürozentren, Geschäfte und Hotels, werden den Tertiärimmobilien zugeordnet und beinhalten somit einen großen Teil des Non-Aviation-Bereichs (vgl. Dehn et al. 1998: S. 62).

Laut dieser Definition fallen alle Nutzungen, die derzeit in Airport Cities bestehen und entwickelt werden, in den Bereich der Tertiärimmobilien.

3.1. Die Bedeutung von Flughafenimmobilien am Flughafen Frankfurt am Main und am Flughafen Wien-Schwechat

Im Geschäftsbericht der Fraport AG werden die Tertiärimmobilien unter dem Segment Retail & Real Estate angeführt und setzen sich aus den Aktivitäten im Einzelhandel, der Entwicklung und Vermarktung von Immobilien und Flächen sowie dem Parkraummanagement zusammen. (Fraport AG 2010a: S. 49)

In Abbildung 1 wird ersichtlich, dass der Anteil des Retail & Real Estate am Gesamtumsatz des Unternehmens der kleinste ist, dennoch wird dieser Bereich für die nächsten Jahre als zukunftssträftigster bewertet, denn bei der Betrachtung der Anteile am Gewinn (EBITDA - Earnings before interests, taxes, depreciation and amortisation)² wird ersichtlich, dass das Segment Retail & Real Estate den größten Anteil mit circa 41 Prozent ausmacht. (Fraport AG 2010a: S. II) Dieser Unterschied zum Anteil am Gesamtumsatz ist durch die hohen Investitionskosten, die für die Bereitstellung von Immobilien aufgewendet werden müssen, zu erklären.

Aber nicht nur der Anteil des EBITDA, sondern auch die steigenden Umsätze in den vergangenen Jahren lassen diesen Bereich der Fraport AG immer wichtiger werden. Obwohl es im Jahr 2008 einen Einbruch der Umsätze gab, sind diese danach wieder gestiegen. Dies hängt mit der Entwicklung des Airrail Centers zusammen, welche eine enorme Investition für den Flughafen darstellte (siehe Abbildung 2).

Vergleicht man die Anteile an Umsatz und EBITDA mit dem Flughafen Wien so wird evident, dass in Wien der Anteil des Retail & Real Estate am Gesamtumsatz am Flughafen Wien gleich hoch, sein Beitrag zum Gewinn (EBITDA) mit 27% im Vergleich zum Flughafen Frankfurt am Main jedoch deutlich geringer ist (siehe Abbildung 3).

Da der Flughafen Wien die Immobilienentwicklung noch nicht in dem Ausmaß forciert wie der Flughafen Frankfurt am Main, ist diese Entwicklung jedoch nachvollziehbar. Momentan konzentriert man sich in Wien auf die Fertigstellung des Sky Links, in dem auch zusätzliche Verkaufs- und Büroflächen entstehen werden sowie auf die Realisierung der 3.Piste, die zu einer höheren Flugkapazität des Flughafens

Wien führen soll.

Bei den Umsätzen im Bereich Retail & Real Estate am Flughafen Wien kann man keine eindeutige Tendenz erkennen (siehe Abbildung 4). Im Jahr 2007 gab es einen starken Einbruch der Umsätze in diesem Bereich, dies ist mit dem Baustart des Skylinks zu erklären, seitdem schwanken die Einnahmen in diesem Segment. Es bleibt abzuwarten, wie sich die Tertiärimmobilien in den nächsten Jahren, vor allem durch die Eröffnung des Skylinks, entwickeln werden.

Am Flughafen Frankfurt am Main entstehen zurzeit 148 Hektar an neuen Immobilienflächen. Daher kann man davon ausgehen, dass der Anteil des Retail & Real Estate Segmentes sowohl am Umsatz sowie auch am EBITDA künftig weiter steigen wird. Demnach kann man konstatieren, dass die Geschäftsführung der Flughafen Frankfurt AG dem internationalen Trend, den Immobiliensektor an Flughäfen auszubauen und somit die Abhängigkeit vom Flugverkehr zu minimieren, verfolgt.

In Wien hingegen, wird momentan nur der Skylink und damit etwa 7 Hektar an neuen Geschäfts- und Büroflächen entwickelt. Man versucht weiterhin die Flugkapazität zu erhöhen und verpasst damit den Trend der Airport Cities. Dazu kommt, dass der Flughafen Wien durch den angrenzenden Nationalpark stark in seiner Entwicklung eingeschränkt ist und die Flughafen Wien AG nur über wenige Flächen im näheren Flughafenumfeld verfügt, die für einen Ausbau der Immobilien geeignet wären. (vgl. Stefka 2011: Gespräch 16.06.2011).

3.2. Vermarktung der Immobilienflächen

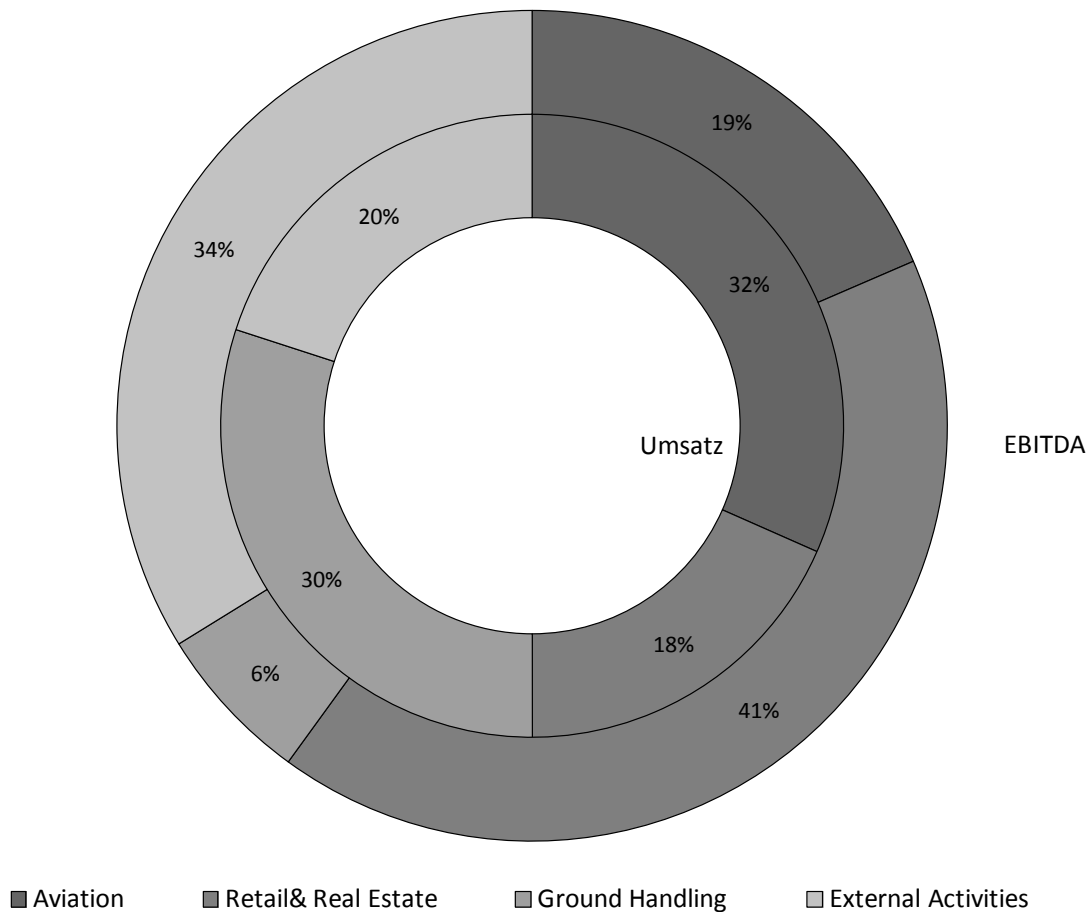
Flughäfen haben sich von reinen Verkehrsanbietern zu Dienstleistungs- und Wirtschaftsunternehmen gewandelt und müssen sich daher am Markt gegenüber ihrer Konkurrenz behaupten. Dies führt dazu, dass die globale Vermarktung von Flughäfen für die Betreiberinnen und Betreiber immer bedeutender wird. Die wesentlichen Bereiche des Flughafenmarketings sind das Beschaffungs- und Absatzmarketing sowie die Öffentlichkeitsarbeit. Zudem ist bei der Ausarbeitung eines Marketingkonzeptes für den Flughafen zu beachten, dass der Non-Aviation-Bereich andere Marketingaktivitäten erfordert und andere Kundinnen und Kunden anspricht als der Aviation-Bereich. (vgl. Schulz et al. 2010: S. 155)

Daher ist es unerlässlich, die Kundengruppen sowohl für das gesamte Unternehmen als auch für die beiden Geschäftsbereiche zu identifizieren. Für Flughäfen gelten die Fluggesellschaften und die Passagiere als wichtigste Kundengruppen. Weitere wichtige Gruppen für den Erfolg eines Flughafens sind Konzessionärinnen und Konzessionäre, Gewerbetreibende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Anwohnerinnen und Anwohner, Besucherinnen und Besucher sowie Personen, die Reisende vom Flughafen abholen oder bringen. Diese Gruppen haben für die beiden Bereiche eine unterschiedlich große Bedeutung. (vgl. Hartwig 2000: S. 62)

3.2.1. Die wichtigsten Bereiche des Flughafenmarketings

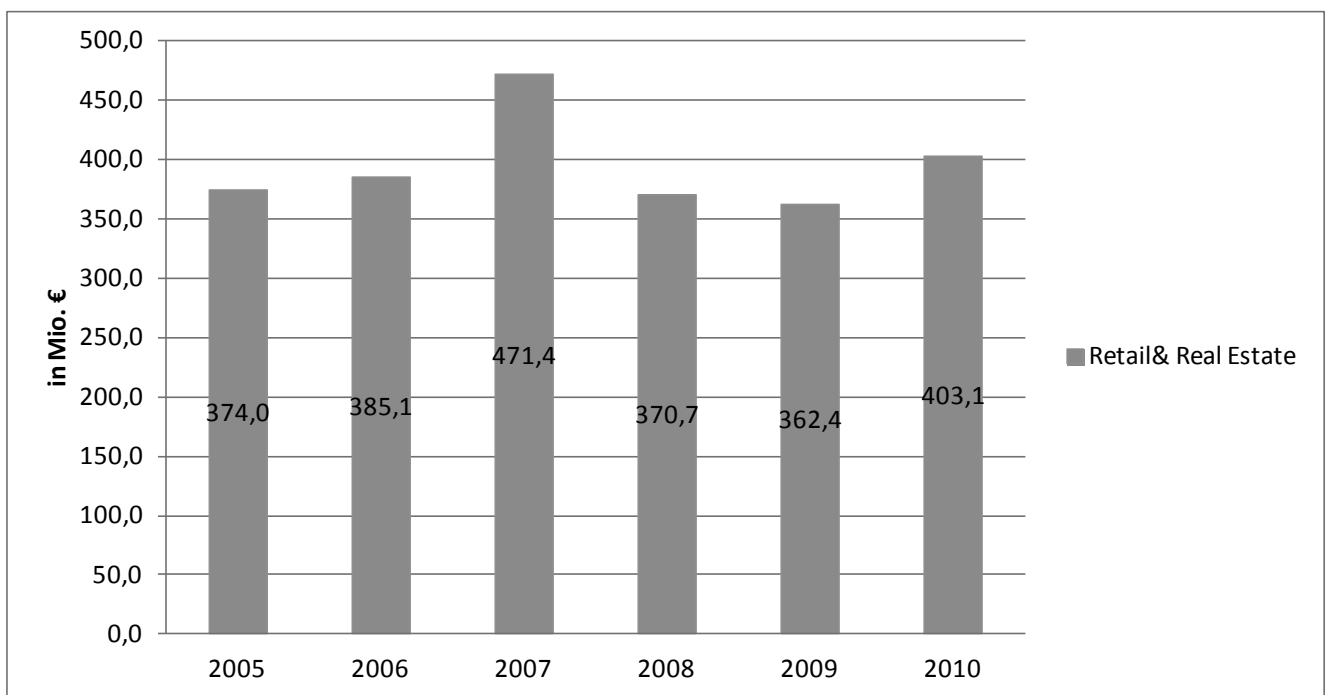
Wie bereits oben erwähnt, zählen zu den wichtigsten Bereichen für das Flughafenmarketing das Beschaffungs- und das Absatzmarketing sowie die Öffentlichkeitsarbeit. Diese drei

² Gewinn vor Zinsen Steuern, Abschreibungen auf Sachanlagen und Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände



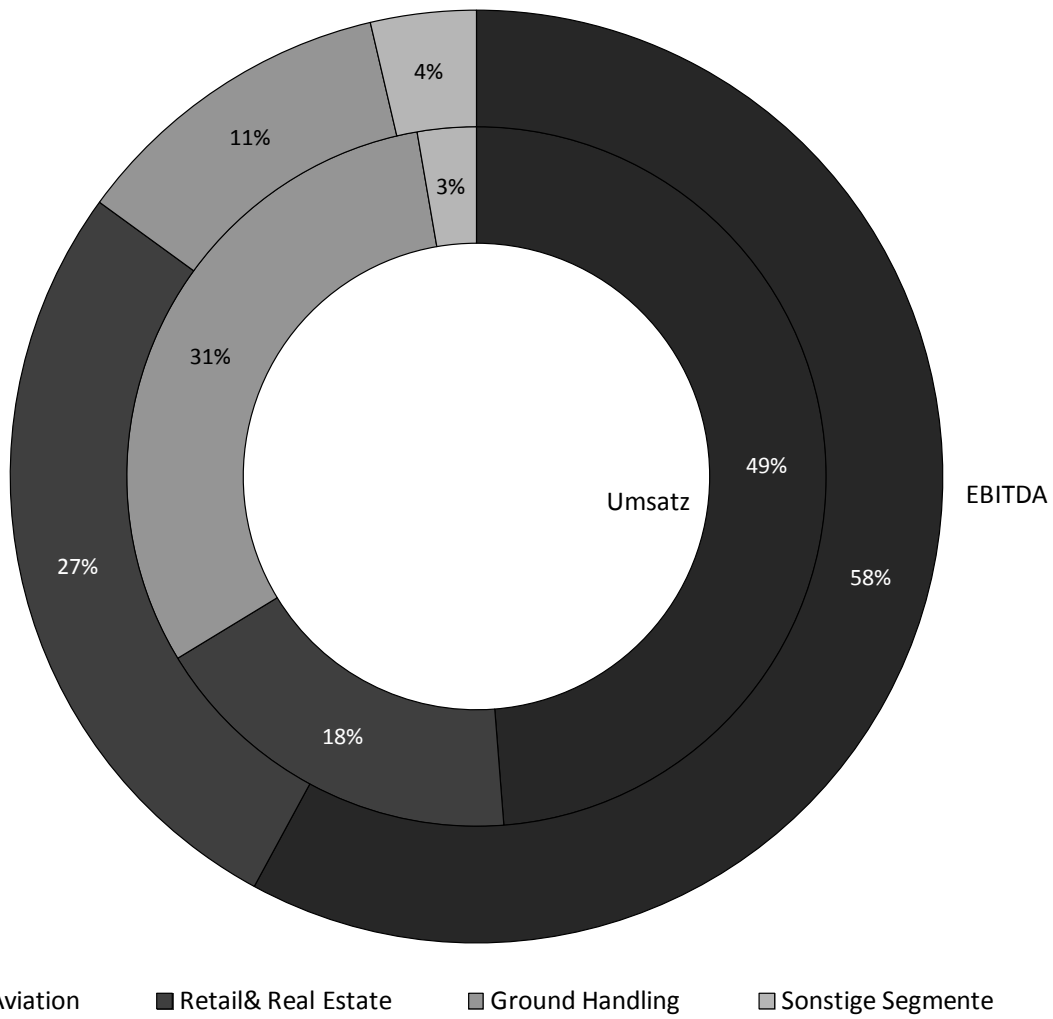
Quelle: Fraport AG 2010a S. II, eigene Darstellung

Abb. 1. Anteile der Segmente an Umsatz und EBITDA am Flughafen Frankfurt am Main



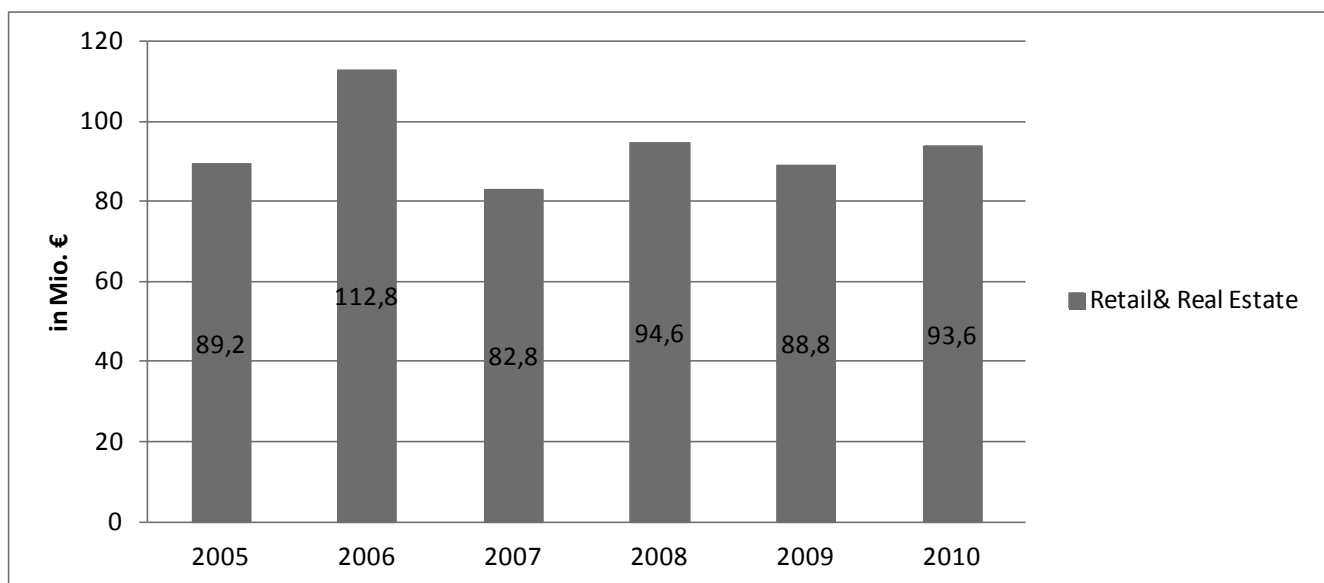
Quelle: Fraport AG 2010a S. 53, 2009 S. 42, 2008 S. 34, 2007 S. 32, 2006 S. 55, 2005 S. 50, eigene Darstellung

Abb. 2. Umsätze des Retail & Real Estate Flughafen Frankfurt am Main



Quelle: Flughafen Wien AG 2010a: S. I, eigene Darstellung

Abb. 3. Anteile der Segmente an Umsatz und EBITDA am Flughafen Wien



Quelle: Flughafen Wien AG 2010a S. I, 2009 S. I, 2008 S. I, 2007 S. I, 2006 S. I, 2005 S. I.; online, eigene Darstellung

Abb. 4. Umsätze Retail & Real Estate Flughafen Wien

Bereiche sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

Der Schwerpunkt im Beschaffungsmarketing liegt in der Gestaltung des Flugplans, der das wichtigste Produkt eines Flughafens ist, da dieser das Angebot eines jeden Flughafens bestimmt und damit über die Qualität und den Erfolg eines Flughafens entscheidet. Die Gestaltung des Flughafenplans wird jedoch stark durch andere Akteure beeinflusst, wie beispielsweise durch politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, die durch politische und staatliche Regulierungen, wie Nachtflugverbote oder Beschränkungen von Kapazitäten, großen Einfluss auf das Angebot eines Flughafens haben. Auch Fluggesellschaften haben bedeutenden Einfluss auf die Gestaltung des Flugplans, weil durch deren Wahl des Flughafens für ihr Unternehmen sowie der Strecken, die sie anbieten, das Angebot eines Flughafens bestimmt wird. Als Marketinginstrument hierfür werden Lockangebote für Flughafengesellschaften, wie Vergünstigungen bei Gebühren oder Ähnliches, eingesetzt, um einen Flugplan mit möglichst vielen Destinationen und häufigen Flugverbindungen anbieten und im Wettbewerb bestehen zu können. (vgl. Pompl 2007: S. 175, 176)

Im Bezug auf den Non-Aviation-Bereich, der ebenfalls ein wichtiger Punkt des Beschaffungsmarketings darstellt, haben die Flughafenbetreiberinnen und Flughafenbetreiber weit mehr Entscheidungsmöglichkeiten: Durch die Vergabe der Konzessionsverträge können Flughäfen ihr eigenes Angebotsspektrum gestalten und sich so von anderen Mitbewerberinnen und Mitbewerbern unterscheiden. Um schnell auf Veränderungen und Trends in diesem Bereich eingehen zu können, werden meist nur Verträge mit einer Laufzeit von fünf Jahren vergeben. (vgl. Schulz et al. 2010: S. 167)

Beim Absatzmarketing steht der Passagier im Vordergrund, daher ist es besonders wichtig, durch bestimmte Angebote, wie zum Beispiel kostengünstige Parkmöglichkeiten, die Bedürfnisse der Passagiere zu befriedigen. Hierfür versucht man die Anreise sowie die Abfertigung der Passagiere so bequem und kurz wie möglich zu gestalten. Ein weiterer wichtiger Aspekt im Bereich des Absatzmarketings für Flughäfen ist es, sich als eigene Marke zu etablieren und somit durch eine Corporate Identity ein einheitliches Erscheinungsbild zu kreieren. (vgl. Pompl 2007: S. 176)

Neben diesen Bereichen ist auch die Öffentlichkeitsarbeit ein wichtiger Teil der gesamten Marketingstruktur eines Flughafens. Hier sind vor allem auch die Anwohnerinnen und Anwohner des Flughafens von großer Bedeutung. Sie sollen durch Informationsabende und Veranstaltungen ein positives Bild vom Flughafen erhalten. In diesem Zusammenhang versuchen Flughäfen auch ihre Umweltschutzmaßnahmen zu präsentieren, um ein positives Image zu kreieren und sich so als verantwortungsvoller Partner der Region zu präsentieren. (vgl. Schulz et al. 2010: S. 168)

3.2.2. Immobilienmanagement

Da Verkauf, Vermietung und Verpachtung von Flughafenimmobilien eine immer größere Relevanz für den Erfolg von Flughäfen sind, ist es wichtig auch in diesem Bereich die Marketingstrategien zu optimieren.

Um einen erfolgreichen Immobilienstandort zu entwickeln,

ist es zielführend diesen weiterhin zu stärken, indem man dafür sorgt, dass genügend Flächenkapazitäten vorhanden sind und diese auch entsprechend ausbaut. Um die Attraktivität des Standortes zu steigern, müssen die Nutzungen intensiviert und möglichst viele Unternehmen am Standort angesiedelt werden. Dies soll dazu führen, dass ein möglichst großer Nutzungsmix am Flughafen entsteht und dadurch viele Kundengruppen vom Standort angezogen werden. (vgl. Schulz et al. 2010: S. 79)

Das Marketing der Immobilienprojekte ist präzise auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten.

Bei Gewerbeparks geht es hauptsächlich um die Nähe zu Flughafen, Autobahnknoten und den zur Verfügung stehenden Flächen für den Bedarf der einzelnen Unternehmen.

Bei Projekten, die verschiedene Branchen anziehen sollen, geht es immer häufiger darum, ein städtisches Gefühl zu vermarkten. Man versucht durch städtebauliche Entwürfe und aufwändige Visualisierungen das Bild einer lebendigen Stadt zu verkaufen. Infolgedessen drängt sich bei der Entwicklung dieser Flächen auch immer mehr die Frage auf, wie sehr die umliegenden Gemeinden und Städte durch diese Projekte beeinflusst werden. Es entsteht Konkurrenz zwischen den innerstädtischen „Business Districts“ und den neuen Flächen am Flughafen, die über ähnliche Standortqualitäten verfügen.

An einigen Flughäfen in Deutschland, dazu zählt auch Frankfurt am Main, haben sich bereits Büroteilmärkte entwickelt. Ihr Vorteil ist, dass die Immobilienflächen am Flughafen laut CB Richard Ellis im Juni 2009 mit 29 bis 35 Prozent unter den Spitzenmieten des Central Business Districts der jeweiligen Stadt lagen und demnach eine sehr starke Konkurrenz für die die Büroflächen in der Innenstadt darstellen. (vgl. Conventz, Schubert 2011: S. 23)

4. Standortfaktoren

Die Wahl eines geeigneten Standortes für ein Unternehmen ist für dessen Erfolg entscheidend. Dabei spielen vor allem Standortfaktoren eine wichtige Rolle. Diese sind laut Brüchner „[...] eine Vielzahl verschiedener Einflussgrößen – physische, ökonomische, politische, kulturelle usw. –, die die Entwicklung des zu gründenden Betriebs entscheidend positiv oder negativ steuern“ (Brüchner 1982: S. 36).

Um die Attraktivität von Airport Cities für Unternehmen beschreiben zu können, sollen, anhand verschiedener Studien, die wichtigsten Standortfaktoren für Unternehmen definiert werden, um diese anschließend mit den Standortbedingungen der Flughäfen vergleichen zu können.

4.1. Standortfaktoren im internationalen Vergleich

Seit 1990 wird jährlich von Cushman & Wakefield, einem Immobilienberatungsunternehmen, der „European Cities Monitor“ veröffentlicht, in dem mithilfe einer Befragung von 500 Unternehmen, die wichtigsten Standortfaktoren für Unternehmen quantifiziert werden. Nach diesen werden die bedeutendsten europäischen Städte aufgrund ihrer Standortqualitäten gereiht. Zu den untersuchten Standortfaktoren

zählen harte Standortfaktoren, wie zum Beispiel die „Verfügbarkeit von Büroflächen“ oder die „Kosten für ArbeitnehmerInnen“. Es werden in der Studie aber auch weiche Standortfaktoren, wie die „Lebensqualität für die MitarbeiterInnen“ oder die „Schadstoffbelastung“ einer Stadt, beurteilt. (vgl. Cushman & Wakefield 2010: S. 1)

Mittels dieser Studie sollen für die beiden Airport Cities Frankfurt am Main und Wien Aussagen über die Bedeutung der angrenzenden Städte im internationalen Vergleich getroffen werden. Denn für die erfolgreiche Entwicklung einer Airport City sind nicht nur die Faktoren am Standort selbst von großer Bedeutung, sondern auch die Standortfaktoren im Umfeld. Ebenso ausschlaggebend ist der internationale Bekanntheitsgrad der angrenzenden Stadt um das Interesse globaler Unternehmen zu wecken.

Im Jahr 2010 waren laut „European Cities Monitor“ die drei bestplatzierten Städte, wie schon in den Jahren davor, London, Paris und Frankfurt. Die Stadt Wien ist von insgesamt 36 auf dem 22. Platz und gilt im Jahr 2010 als größter Gewinner, weil die Stadt noch im Vorjahr an 28. Stelle gelegen ist und somit in diesem Jahr von allen beteiligten Städten die meisten Plätze aufgeholt hat. (vgl. Cushman & Wakefield 2010: S. 5)

In den letzten beiden Jahren waren für die befragten Unternehmen die vier wichtigsten Standortfaktoren der „Zugang zu Märkten und KundInnen“, die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“, die „Qualität der Telekommunikation“ sowie die „Verkehrsanbindung mit anderen Städten und internationale Verkehrsanbindungen“. (vgl. Cushman & Wakefield 2010: S. 5) Diese vier genannten Standortfaktoren lassen sich häufig auf Airport Cities wiederfinden. Vor allem der „Zugang zu Märkten und KundInnen“ und die „Verkehrsanbindung mit anderen Städten und die internationale Verkehrsanbindung“ sind durch die direkte Nähe zu dem Flughafen gegeben.

Beim Vergleich der vier wichtigsten Standortfaktoren nach der Befragung von Cushman & Wakefield für die Städte Frankfurt und Wien wird ersichtlich, dass Frankfurt in allen entscheidenden Standortfaktoren den gleichen Platz erreicht, während Wien vor allem bei der „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“ einen deutlich schlechteren Platz als bei den anderen Standortfaktoren einnimmt. (siehe Tabelle 1).

4.2. Bedeutung von Standortfaktoren nach Branchen in der Rhein-Main Region

Eine weitere Studie, die zur Untersuchung der wichtigsten Standortfaktoren für Unternehmen herangezogen wurde, ist im Jahr 1999 vom Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln durchgeführt worden.

Im Auftrag der Mediationsgruppe des Flughafens Frankfurt am Main sollte zum einen die Bedeutung des Flughafens auf die Struktur und Entwicklung der regionalen Wirtschaft und zum anderen die Bedeutung des Flughafens Frankfurt am Main als Standortfaktor für die regionale Wirtschaft untersucht werden. Für die Datengewinnung wurden Fragebögen an 7.028 Unternehmen im Einzugsbereich des Flughafens versandt und 50 Expertinnen- und Experteninterviews geführt. Ebenfalls wurden Statistiken und Prognosen aus Sekundärstatistiken für die Gewichtung der Stichprobenergebnisse berücksichtigt. (vgl. Baum et al. 1999: S. 9)

Um eine differenzierte Aussage der Ergebnisse aus der Befragung treffen zu können, wurde die Planungsregion in vier Regionen eingeteilt. Die Region 1 bildet das nähere Flughafenumfeld Hessen mit circa 1,8 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern. Unter der Region 2 wird das weitere hessische Flughafenumland gezählt, darunter fällt zum Beispiel auch die 30 Kilometer entfernte Stadt Darmstadt. Die übrigen Landkreise Hessens werden der Region 3 zugeordnet. Die Region 4 wurde aus dem weiteren außerhessischen Flughafenumfeld aus Teilen der Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayer gebildet. (vgl. Baum et al. 1999: S. 10, S. 11)

Im Rahmen der Befragung wurden die Betriebe aufgefordert 16 Standortfaktoren nach der Bedeutung für ihr Unternehmen zu bewerten. Mit Hilfe einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 ein besonders wichtiger und 5 ein weniger wichtiger Standortfaktor für die Unternehmen darstellt, wurde den Standortfaktoren ein Rang zugewiesen. Die „Verkehrsanbindung durch die Straße“ wurde von den befragten Unternehmen als wichtigster Standortfaktor bewertet und erhielt somit den Rang 1. Die „Nähe zum Absatzmarkt“ wurde als zweitwichtigster Faktor platziert und auf Rang 3 stand die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“. Die „Verkehrsanbindung durch den Flughafen Frankfurt am Main“ rangierte nur an siebter Stelle. Diese erste Befragung wurde für die gesamte Untersuchungsregion durchgeführt.

Tabelle 1. Vergleich der vier wichtigsten Standortfaktoren für Frankfurt und Wien

Facts	Frankfurt Rank	Vienna Rank
Easy access to markets, customers or clients	3	22
Availability of qualified staff	3	30
The quality of telecommunications	3	24
Transport links with other cities and internationally	3	22

Quelle: Cushman & Wakefield 2010: S. 10, S. 11, S. 14, S. 15, eigene Darstellung

Bei der Betrachtung des näheren Flughafenumfeldes von Frankfurt am Main, welches in dieser Studie als Region 1 definiert wurde, lässt sich erkennen, dass die Verkehrsanbindung durch die Straße am bedeutendsten, jedoch die Anbindung durch den Flughafen von der siebten auf die vierte Stelle vorgerückt ist (vgl. Baum et al. 1999: S. 100). Wie aus der Tabelle 2 ersichtlich wird, wählen Unternehmen, die den Flughafen höher bewerten, auch einen Standort, der näher am Flughafen liegt. Demnach nutzen Unternehmen, die sich im näheren Flughafenumfeld ansiedeln, den Flughafen mehr als Unternehmen, die einen Standort mit einer höheren Entfernung wählen.

Bei der Betrachtung der Standortfaktoren nach den Branchen produzierendes Gewerbe, Dienstleister und Handel zeigt sich, dass die Branche Dienstleister die „Verkehrsanbindung durch den Flughafen Frankfurt am Main“ am wichtigsten eingestuft hat und diese daher den fünften Platz einnimmt. Für die Branche Handel hat der Flughafen laut dieser Studie keine große Bedeutung, da dieser nur auf Rang neun von insgesamt 16 untersuchten Standortfaktoren liegt.

Die Faktoren „Verkehrsanbindung durch die Straße“ und „Verfügbarkeit von Arbeitskräften“ werden von allen Branchen als sehr wichtig eingestuft. Die „Nähe zum Absatzmarkt“ ist für die Branchen Handel und Dienstleister, im Vergleich zum produzierenden Gewerbe, ein entscheidenderer Faktor bei der Standortwahl.

Der Wettbewerb zwischen den Wirtschaftsregionen nimmt konstant zu, weswegen die Neuansiedelung von Unternehmen für den wirtschaftlichen Erfolg einer Region entscheidend ist (vgl. Baum et al. 1999: S. 103). Um feststellen zu können, welche Standortfaktoren für die Neuansiedelung von Unternehmen ausschlaggebend sind, wurden diese auch nach ihren Standortpräferenzen befragt. Dabei konnte ermittelt werden, dass für diese Unternehmen, die „Verkehrsanbindung durch den Flughafen Frankfurt am Main“ als sehr wichtig und damit auf Rang drei der entscheidenden Standortfaktoren eingestuft wurde. Im Vergleich dazu haben Unternehmen, die schon länger in der Region tätig sind, den Standortfaktor Flughafen nur auf Rang sieben der bedeutendsten Faktoren für die Standortwahl genannt.

Jedoch ist für alle Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben, die „Verkehrsanbindung durch die Straße“ am wichtigsten; auf Rang zwei ist die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“ genannt worden.

Bei der Befragung von flughafenaffinen Unternehmen wurde der Flughafen als wichtigster Standortfaktor genannt. Dies ist jedoch aufgrund der Tatsache, dass flughafenaffine Unternehmen, diesen für die Abwicklung ihrer Geschäfte benötigen, kein überraschendes Ergebnis. Danach folgen, sowie bei den übrigen Unternehmen, die „Verkehrsanbindung durch die Straße“ und die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“.

Tabelle 2. Bedeutung der Standortfaktoren für Unternehmen der verschiedenen Teilregionen

Standortfaktoren	Rang			
	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4
Verkehrsanbindung Straße	1	1	1	1
Nähe zum Absatzmarkt	3	3	2	2
Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte	2	2	3	6
Arbeitslose	5	4	4	3
Örtliche Steuern und Abgaben	6	6	5	8
Dienstleistungsangebot	7	7	6	7
Verkehrsanbindung Flughafen Frankfurt	4	5	12	9
Verfügbarkeit geeigneter Gewerbeflächen	9	8	8	4
Umweltauflagen	13	10	7	5
Freizeitwert	10	12	9	11
Nähe zum Beschaffungsmarkt	12	11	10	12
Mieten für Gewerbeimmobilien, Wohnungen	8	9	13	10
Verkehrsanbindung Schiene	11	13	11	13
Forschungs- und Bildungseinrichtungen am Standort	14	14	14	14
Nähe zu Betrieben gleicher Branche	15	15	15	15
Verkehrsanbindung Wasserstraße	16	16	16	16

Quelle: Baum et al. 1999: S. 100, eigene Darstellung

4.3. Standortpräferenzen international tätiger Unternehmen

In einer Studie des „European Center for Aviation Development“ (ECAD) wurden 100 international tätige Unternehmen der Flughafenumlandregionen in Deutschland nach ihren Standortpräferenzen befragt, um deren Standort- und Investitionsverhalten besser einschätzen zu können. Die Autorinnen und Autoren definierten ein Unternehmen als international tätig, „[...] wenn der räumliche-ökonomische Operationsraum eines Unternehmens über die Grenzen einer Volkswirtschaft hinaus, in die Wirtschaftsräume anderer Volkswirtschaften hineinreicht“ (Harsche et al. 2008: S. 33).

Bei den teilnehmenden Unternehmen war es wichtig, diese nach bestimmten Strukturmerkmalen, wie dem Herkunftsland der Muttergesellschaft, dem Gründungsjahr, der Branchenzugehörigkeit und der Unternehmensgröße, zu befragen. Weiters wurden die Kompetenzen der Unternehmen gegenüber ihrer Muttergesellschaft ausgewertet, um die Ergebnisse der Studie besser einschätzen zu können. Dabei wurden die Felder Absatz/Vertrieb/Marketing, Personal, Service/Montage, Zahlungsverkehr/Finanzierung, Einkauf/Beschaffung, Produktion sowie Forschung/Entwicklung untersucht. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 70)

Der erste Teil dieser Erhebung ergab, dass nach Europa die meisten Muttergesellschaften in den USA angesiedelt sind und beinahe zwei Drittel der Unternehmen in den vergangenen zehn Jahren gegründet wurden. Der überwiegende Teil der konsultierten Unternehmen sind der Branche Finanzierung, Vermietung und Unternehmensdienstleistung zuzurechnen und gelten als Kleinunternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 59-63)

Hinsichtlich der Entscheidungskompetenzen der Unternehmen gegenüber den Muttergesellschaften hat sich gezeigt, dass die Tochtergesellschaften in den Bereichen Absatz/Vertrieb/Marketing sowie Personal weitgehend eigenständig sind. Am wenigsten Entscheidungsgewalt haben die Unternehmen im Bereich Forschung/Entwicklung. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 70)

Nachdem die grundlegenden Merkmale der international tätigen Unternehmen ermittelt wurden, sind diese darüber hinaus nach den wichtigsten Standortfaktoren für ihr Unternehmen befragt worden. Die am häufigsten genannten Standortfaktoren der Unternehmen waren das „Angebot an qualifizierten Arbeitskräften“, die „Verkehrsanbindung durch die Straße“ sowie die „Verkehrsanbindung durch den Luftverkehr“.

In einem weiteren Schritt wurden die Unternehmen befragt, für welche dieser Tätigkeitsfelder die Anbindung an den Flughafen am wichtigsten ist. Die 100 befragten international tätigen Unternehmen schätzen die Anbindung an den Flughafen für den Bereich Absatz/Vertrieb/Marketing als „sehr wichtig“, für den Zahlungsverkehr und die Finanzierung hingegen nur als „wichtig“ ein. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 73)

Für den Bereich Absatz/Vertrieb/Marketing sind neben der Flugverkehrsanbindung auch die „Erschließung des deutschen Marktes“ und die „Erreichbarkeit von KundInnen“ ausschlaggebende Standortfaktoren. Dies ist auch der Grund warum Unternehmen im Bereich Absatz/Vertrieb/Marketing,

im Vergleich zu anderen Branchen, einen überproportional hohen Anteil an Geschäftsreisen haben. Denn 79 der 100 Unternehmen gaben an, dass die Luftverkehrsanbindung im Bereich Absatz/Vertrieb/Marketing „sehr wichtig“ ist. Nur 15 erachteten den Luftverkehr in diesem Bereich für den Frachttransport als „wichtig“. Dabei ist zu beachten, dass nur ein geringer Teil der befragten Unternehmen in der Produktion tätig ist, ein Großteil aber dem Dienstleistungssektor zuzuordnen ist und somit das Ergebnis verfälscht sein kann. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 82) Die Unternehmen begründeten die Bedeutung von Geschäftsreisen mit der besonderen Wichtigkeit des persönlichen Kontaktes zu ihren Geschäftspartnerinnen und Geschäftspartnern; der Kontakt über das Internet sei für den Aufbau der Geschäftsbeziehungen, nicht ausreichend. Flüge ermöglichen den Unternehmen nicht nur Zeitersparnis, sondern, aufgrund der geringeren Arbeitszeiten ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, auch Kostenersparnisse. In diesem Zusammenhang wurde der Flughafen Frankfurt am Main besonders hervorgehoben, weil durch den Fernbahnhof, der direkt an den Flughafen angebunden ist, weitere Zeitersparnisse aggregiert werden können. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 83)

Für den Bereich Einkauf und Beschaffung wird der Flugverkehr ebenfalls als „sehr wichtig“ eingestuft, da besonders zeitkritische Produkte, die nur eine kurze Lebensdauer haben oder zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem Ort sein müssen, schneller transportiert werden können.

Für den Zahlungsverkehr und die Finanzierung ist der Flugverkehr für die Abwicklung „nicht bedeutend“, da die meisten Geschäfte per Internet oder Telefon abgewickelt werden können. Für die Flughafenumlandregionen ist aber sehr wohl interessant, wie international tätige Unternehmen ihre Finanzierungen abwickeln. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 93) Die Unternehmen wickeln zu 49 Prozent ihren Zahlungsverkehr in der Region des Betriebsstandortes ab und 27 Prozent führen ihre Finanzierungen im übrigen Deutschland durch (vgl. Harsche et al. 2008: S. 92). Dadurch ist von positiven wirtschaftlichen Effekten für die Regionen, in denen die international tätigen Unternehmen angesiedelt sind, auszugehen.

Für den Bereich Forschung und Entwicklung ist vor allem Technologie- und Wissenstransfer in die Zielmärkte sowie die Erreichbarkeit von Hochschul- und Forschungseinrichtungen von Bedeutung. Die befragten Unternehmen legten dar, dass die Luftverkehrsanbindung im Bereich Forschung und Entwicklung vor allem für die Organisation der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten eine „wichtige“ beziehungsweise „sehr wichtige“ Stellenwert hat (vgl. Harsche et al. 2008: S. 95).

Bei der Betrachtung der Beschäftigten der international tätigen Unternehmen wurde festgestellt, dass 77 Prozent der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer aus Deutschland und nur 16 Prozent aus dem Land der Muttergesellschaft kommen. Die übrigen sieben Prozent sind Angestellte aus Drittländern. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 97)

Bei der Bedeutung für den Flugverkehr wurde zum einen die Bedeutung für den Geschäftsbereich Personal eruiert und zum anderen wurden die Unternehmen gefragt, wie wichtig die Verbindung mit dem Flugzeug für die privaten und sozia-

len Kontakte ihrer Belegschaft seien. Bei diesem Geschäftsbereich gaben 30 der 100 befragten Unternehmen an, dass der Luftverkehr „wichtig“ beziehungsweise „sehr wichtig“ ist. Die sozialen Kontakten betreffend gaben mehr als die Hälfte, also 55 Unternehmen an, dass die Anbindung durch das Flugzeug „wichtig“ beziehungsweise „sehr wichtig“ ist. (vgl. Harsche et al. 2008: S. 99)

4.4 Bewertung der Ergebnisse

Anhand der Analyse der eben beschriebenen Studien sollen Aussagen über die Entwicklungschancen von Airport Cities getroffen werden.

Der European Cities Monitor von Cushman & Wakefield hat gezeigt, dass die vier wichtigsten Standortfaktoren der „Zugang zu Märkten und KundInnen“, die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“, die „Qualität der Telekommunikation“ und die „Verkehrsankbindung mit anderen Städten und internationale Verkehrsankbindungen“ für die befragten Unternehmen sind. Zwei dieser Standortfaktoren sind mit der Grundfunktion des Flughafens, dem Flugverkehr, eng verbunden. Durch die direkte Anbindung von Airport Cities an den Flughafen kann der „Zugang zu Märkten und KundInnen“ sowie die „Verkehrsankbindung mit anderen Städten und die internationale Verkehrsankbindung“ gewährleistet, durch die Ansiedelung eines Unternehmens in einer Airport City können, im Bezug auf diese beiden Standortfaktoren, vor allem Zeitersparnis akquiriert werden.

Durch die Schaffung eines Verkehrsknotenpunktes mit unterschiedlichen Verkehrsträgern – Flugzeug, Bahn, Autobahn – ist es Betreiberinnen und Betreibern von Flughäfen und Airport Cities möglich, den Standortfaktor „Verkehrsankbindung mit anderen Städten und die internationale Verkehrsankbindung“ zu verbessern und somit die Chancen für die Ansiedelung vieler Unternehmen zu erhöhen.

Die Studie vom Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Köln ergab ebenfalls, dass die „Nähe zum Absatzmarkt“ und die „Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften“ von großer Bedeutung für die Unternehmen sind. Ein weiterer wichtiger Standortfaktor, der durch diese Studie identifiziert wurde, ist die „Verkehrsankbindung durch die Straße“. Die „Verkehrsankbindung durch den Flughafen Frankfurt am Main“ wurde hingegen nicht von allen Unternehmen als ausschlaggebender Standortfaktor bewertet. Gerade Unternehmen, die sich im näheren Flughafenumfeld ansiedeln, und solche, die im Dienstleistungsbereich tätig sind, sehen den Flughafen als ausschlaggebenden Faktor für ihre Standortwahl. Diese Studie zeigt des Weiteren, dass vor allem die Neuansiedelung von Unternehmen eng mit dem Vorhandensein eines Flughafens im Zusammenhang steht.

Bei der Befragung der international tätigen Unternehmen im Flughafenumfeld von Deutschland sind am häufigsten das „Angebot an qualifizierten Arbeitskräften“, die „Verkehrsankbindung durch die Straße“ und die „Verkehrsankbindung durch den Luftverkehr“ genannt worden. Die primären Standortfaktoren einer Airport City sind daher für die Ansiedelung international tätiger Unternehmen entscheidend. Als Vorteil sich in direkter Nähe zu einem Flughafen anzusiedeln, wird auch hier in der Zeitersparnis gesehen. Durch

die kürzeren Reisezeiten ist den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein effizienteres Arbeiten möglich, wodurch auch die Kosten für die Unternehmen gesenkt werden können.

Für den Erfolg einer Airport City bedeuten diese Ergebnisse, dass vor allem die Verkehrsankbindung durch mehrere Verkehrsträger gegeben sein muss, da so eine optimale Vernetzung zwischen der Region, der angrenzenden Städte und der Welt besteht.

Momentan sind Airport Cities besonders für flughafenaffine Unternehmen und international tätige Unternehmen interessant, jedoch kann durch eine Ausweitung der vorhandenen Standortfaktoren ein breiteres Spektrum an Kundinnen und Kunden angesprochen werden.

4.5. Standortfaktoren der Flughäfen Frankfurt am Main und Wien

Wie soeben festgestellt, müssen Airport Cities neben einer guten Anbindung durch den Luftverkehr mehrere Standortfaktoren aufweisen können, um die Unternehmen für sich zu gewinnen. Daher sollen im Folgenden die Standortqualitäten der Flughäfen Frankfurt am Main und Wien untersucht werden.

4.5.1. Flughafen Frankfurt am Main

Der Flughafen Frankfurt am Main gilt als größter Flughafen Deutschlands und ist der drittgrößte Flughafen Europas. Durch eine hohe Anzahl an Flugverbindungen verfügt dieser Flughafen über viele internationale Anbindungen und gilt damit als Hub-Flughafen. (vgl. Hartwig 2000: S. 84)

Neben den Flugverbindungen kann der Flughafen Frankfurt am Main durch das angrenzende Autobahnkreuz eine sehr gute Anbindung an das hochrangige Straßennetz Deutschlands und durch seine geografische Lage in der Mitte Europas auch eine sehr gute Anbindung an das europäische Straßennetz aufweisen. Der Flughafen Frankfurt am Main bietet darüber hinaus einen Anschluss an das internationale Hochgeschwindigkeitsnetz der Deutschen Bahn. Neben den internationalen Verbindungen verfügt der Flughafen durch die vorhandene S-Bahn auch über eine ausgezeichnete überregionale und regionale Verbindung. (vgl. Wentz 2000 :S. 266)

Durch die Lage des Flughafens in der Rhein-Main Region kann der Flughafen auf eine Vielzahl an qualifizierten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern zurückgreifen; laut des „European City Monitors“ liegt Frankfurt am Main bei qualifizierten Arbeitsplätzen an dritter Stelle.

Zusätzlich zu den genannten Standortfaktoren kann der Flughafen Frankfurt am Main durch das jährliche Aufkommen von 53 Millionen Passagieren und 76.500 Tonnen Fracht als wichtiger Standort für Unternehmen gesehen werden (vgl. Fraport AG 2011c: online).

Der Flughafen Frankfurt am Main kann demnach alle wichtigen Standortfaktoren für Unternehmen erfüllen. Zu den im vorigen Kapitel beschriebenen wichtigsten Standortfaktoren ist der Flughafen Frankfurt in der Lage durch die gute Verkehrsankbindung in die Stadt Frankfurt am Main auch neue Unternehmen wie Forschungsinstitute für den Flughafen zu

interessieren und somit die Entwicklungspotentiale der Airport City zu erhöhen.

4.5.2. Flughafen Wien

Der Flughafen Wien hat sich auf Verbindungen in den Osten Europas spezialisiert. Auch die Verkehrsverbindungen über das hochrangige Straßennetz führen vor allem in den Osten sowie nach Wien. (vgl. Lenotti/Reischl 1996: S. 193)

Der Flughafen Wien verfügt über keinen Anschluss an das Hochgeschwindigkeitsnetz der Bahn und kann nur Bahnverbindungen in die anliegenden Gemeinden des Flughafens sowie nach Wien aufweisen.

In Bezug auf die qualifizierten Arbeitskräfte ist zu sagen, dass Wien im Rahmen des „European City Monitors“ gerade hier, im Vergleich zu den anderen beurteilten Faktoren, am schlechtesten abgeschnitten hat. Dieser Standortfaktor ist somit als negativ zu bewerten.

Demnach kann man davon ausgehen, dass eine Airport City in Wien nicht jenen großen Erfolg hätte wie Frankfurt am Main beispielsweise, weil die wichtigsten Standortfaktoren für Unternehmen nicht in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen.

5. Flugkapazität

Die Flughäfen Frankfurt am Main und Wien, die in dieser Arbeit verglichen werden, zeigen vor allem große Differenzen in ihrer Flugkapazität auf. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich wird, sind die Unterschiede zwischen den Kapazitäten der Flughäfen enorm. Der Flughafen Frankfurt am Main gilt als einer der bedeutendsten Flughäfen der Welt, der Flughafen Wien hat sich hingegen auf den osteuropäischen Markt spezialisiert und somit nur auf europäischer Ebene Bedeutung.

Wie schon aus Kapitel 2 hervorgegangen ist, hat die Flugkapazität eines Flughafens Auswirkungen auf die Beschäftigung in einer Region. Durch eine Million zusätzliche Passagiere können 950 neue Arbeitsplätze am und um den Flughafen geschaffen werden (vgl. ACI 2004: S. 8). Dies hat demnach positive wirtschaftliche Auswirkungen auf die umliegende Region eines Flughafens. Jedoch bleibt zu hinterfragen, ob die Erhöhung der Flugkapazitäten direkt mit einem Erfolg einer Airport City in Verbindung steht oder eine Senkung der Flugkapazitäten zu einem Misserfolg führen würde.

Um der Antwort auf diese Frage näherzukommen, soll erneut die Studie des „European Center for Aviation Development“ herangezogen werden, in der Unternehmen nach den Folgen eines Rückganges der Flugkapazitäten befragt wurden.

Die Antworten der 100 international tätigen Unternehmen nach der zukünftigen Bedeutung des Luftverkehrs ergaben, dass es vor allem im Bereich der Geschäftsreisen zu einem Anstieg der Flüge kommen wird. Die Unternehmen erwarten des Weiteren eine steigende Anzahl der ankommenden Besucherinnen und Besucher und einen Anstieg ihrer eigenen Geschäftsreisen.

Das Frachtvolumen wird, nach Meinung der Unternehmen, gleich bleiben oder rückläufig sein. Dies ist jedoch wieder in Verbindung mit der hohen Zahl der für die Studie befragten Dienstleistungsunternehmen zu sehen und muss daher als kritisch gesehen werden.

Im Rahmen der Befragung der Unternehmen, wie sich die Produktions- und Leistungserstellung bei unzureichender Luftverkehrsanbindung gestalten würde, sagten 23 der Unternehmen, dass diese langfristig geschlossen werden würden. 44 der teilnehmenden Unternehmen gehen von einer Beibehaltung des Betriebsstandortes zur Produktions- und Leistungserstellung aus. Aus diesen Werten lässt sich schlussfolgern, dass die Entscheidung eines Unternehmens den Standort am Flughafen aufzulassen stark mit der Bedeutung des Luftverkehrs für den jeweiligen Betrieb zusammenhängt sowie mit den verbleibenden Destinationen des Flughafens. Da flughafenaffine Unternehmen oft mit empfindlichen Gütern handeln, müssen diese zeitnah versendet werden. Falls dies nicht gewährleistet werden kann, liegt die Vermutung nahe, dass diese Unternehmen den Standort an jenem Flughafen auflassen würden.

Bei einem Rückgang des Luftverkehrs würden 55 der befragten Unternehmen ihre Beschäftigten langfristig beibehalten, während 47 den Abbau an Beschäftigten forcieren würden. Diese Entwicklung hängt stark mit dem Betriebsstandort zusammen, weswegen alle Unternehmen, die ihren Standort schließen, auch ihre Beschäftigten von dort abziehen würden.

Es ist daher davon auszugehen, dass mit einer Senkung der Flugkapazität die Investitionen zurückgehen würden. Jedoch kann bei einem gleichbleibenden Angebot der Kapazität nicht auf einem Rückgang der Investitionen geschlossen werden. Deshalb sollten auf Flughäfen Immobilienprojekte entwickelt werden, die der Kapazität des Flughafens entsprechen. Für den Erfolg einer Airport City ist der Ausbau der Flugkapazitäten nicht dringend notwendig.

Tabelle 3. Passagier- und Frachtaufkommen

Frankfurt		Wien	
Passagieraufkommen	53.000.000	Passagieraufkommen	19.700.000
Frachtaufkommen	2.275.000 t	Frachtaufkommen	295.989 t

Quelle: Fraport AG 2010: S. I, Flughafen Wien AG 2010: S. I, eigene Darstellung

6. Fazit

Die genauere Auseinandersetzung mit dem Thema Airport Cities zeigt, dass die europäischen Entwicklungen in diesem Bereich noch nicht so weit fortgeschritten sind wie es bei der ersten Recherche den Eindruck erweckte. Die Immobilienprojekte in Airport Cities sind gerade erst im Entstehen, wie man anhand des Beispiels „Gateway Gardens“ sehen kann. Zwar ist das Marketingkonzept bereits vorhanden, jedoch konnte ein Großteil der zur Verfügung stehenden Flächen noch nicht verkauft werden.

Die im Rahmen dieser Arbeit gestellten Forschungsfragen können aufgrund dieses Umstandes nicht vollständig beantwortet werden, da die Airport Cities noch in Planung sind.

Jedoch zeigt diese Arbeit, dass der Erfolg von Airport Cities nicht allein in der Bereitstellung des Flugverkehrs, sondern in einem ausgewogenen Mix aus einem guten Angebot an qualifizierten Arbeitskräften, einer sehr guten Anbindung an das hochrangige Straßennetz Europas sowie einer bereits bestehenden hohen Flughafenkapazität und dem damit verbundenen Image am Weltmarkt liegt.

Bis jetzt sind vor allem flughafenaffine und international tätige Unternehmen an einem Standort am Flughafen interessiert. Um diese Zielgruppe auszuweiten, muss besonders die Verkehrsfunktion des Flughafens weiter ausgebaut werden: Für die Entwicklung der Airport Cities reicht das Flugzeug als Verkehrsträger nicht aus, es müssen Zugänge zu weiteren Verkehrsträgern – der Bahn und dem Auto – geschaffen werden.

Zudem müssen sich Airport Cities gegenüber den bestehenden „Business Districts“, in den meist benachbarten Großstädten, behaupten und alle Funktionen, wie Erholung, Kultur und Freizeit, auf diesem Standort vereinen. Airport Cities dürfen keine Geisterstädte sein, sondern müssen rund um die Uhr genutzt werden, um den Vorteil am Flughafen zu betonen und die Entfernung zur Stadt vergessen zu lassen.

Wie an den in der Arbeit beispielhaft betrachteten Flughäfen sichtbar wird, sind diese unterschiedlich für die Entwicklung von Airport Cities geeignet. Die Gründe hierfür sind, neben der unterschiedlichen Verfügbarkeit der für Unternehmen notwendigen Standortfaktoren, auch das Image der Flughäfen sowie deren Flughafenkapazität.

Der Flughafen Frankfurt am Main gilt als der wichtigste Flughafen Deutschlands. Er hat auch im internationalen Vergleich eine hohe Bedeutung und verfügt ebenfalls über eine hohe Flugkapazität, weswegen er für international tätige Unternehmen einen wirtschaftlich attraktiven Standort darstellt. Der Flughafen Wien hingegen konzentriert sich vor allem auf den osteuropäischen Markt. Eine Airport City hätte daher nur in Bezug auf diesen Markt eine Chance. Auch die Flughafenkapazität ist entsprechend geringer.

Es ist nicht zwingend für die Entwicklung und den Erfolg einer Airport City die Flugkapazität zu erhöhen, jedoch ist es notwendig, entsprechend der neu zu entwickelnden Flächen über eine ausreichende Flugkapazität zu verfügen und diese auch halten zu können, da andernfalls der Standort für die Unternehmen unattraktiv wird.

Für die Ansiedelung von Unternehmen an Airport Cities ist demnach weder das Image noch die Kapazität des Flughafens alleine entscheidend. Das Gesamtpaket der Standortfaktoren führt zur Neuansiedelung von Unternehmen.

Offen bleibt hingegen, ob die Flughafenkapazität in Zukunft der ausschlaggebende Grund für Unternehmen sein wird, sich an Flughäfen anzusiedeln oder ob sich die Airport Cities zu den neuen „Business Districts“ entwickeln werden. Falls sich die Airport Cities als erfolgreich erweisen, könnte es zu Leerständen in den Städten kommen, was wiederum gravierende Veränderungen der Innenstädte zur Folge hätte. Diese Entwicklungen bleiben in Zukunft zu beobachten.

Quellenverzeichnis

- ACI [Airports Council International] (2004): The social and economic impact of airports in Europe. York Aviation. Brüssel.
- Alberle, Gerd (2003): Transportwirtschaft. Oldenburg. München.
- Albert Speer & Partner GmbH (2009): Download der Studie. Ausführliche Denkschrift. Frankfurt für Alle. Handlungsperspektive für die internationale Bürgerstadt Frankfurt am Main. URL: <http://www.frankfurt-fuer-alle.de/> (Stand 12.09.2011).
- Baum, Herbert/Esser, Klaus/Kurte, Judith/Probst, Michael (1999): Der Flughafen Frankfurt / Main als Standortfaktor für die regionale Wirtschaft. Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln. Köln.
- Baum, Herbert/Esser, Klaus/Kurte, Judith/Schneider, Jutta (2005): Regionale Entwicklung und der Flughafen Frankfurt. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf.
- Buser, Benjamin/Flinner, Jochen (2010): Airports' catalytic effects – Describing a knowledge gap. Hrsg. Knippenberger, Ute/Wall, Alex: Airport in Cities and Regions – Research and Practice. Karlsruher Institut für Technologie. Karlsruhe. S. 167-171.
- Brüchner, Wolfgang (1982): Industriegeographie. Braunschweig. Westermann.
- Conventz, Sven/Schubert, Jan (2011): Immobilienstandort Flughafen – Merkmale und Perspektiven der Airport Cities in Deutschland. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1.2011. S. 13-26.
- Cushman & Wakefield (2010): European cities monitor. URL: <http://www.europecitiesmonitor.eu/wp-content/uploads/2010/10/ECM-2010-Full-Version.pdf> (Stand 12.09.2011).
- Dehn, Klaus/Hacker, Sabine/Vesely, Heinz (1998): Flughäfen. Hrsg.: Heuer, Bernd/Schiller, Andreas: Spezialimmobilien. Immobilien Informationsverlag Rudolf Müller. Köln.
- Flughafen Wien AG (2005): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2005. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/210306_Flughafen

- fen_GB05%20final_dtklei.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2006): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2006. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/Geschaeftsbericht_2006.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2007): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2007. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/VIE_GB07_Internet_dt.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2008): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2008. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/IR%202009/GB08_dt.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2009): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2009. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/IR%202010/GB09_dt.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2010): Publikationen. Geschäftsbericht. Jahresbericht 2010. URL: http://ir.viennaairport.com/jart/prj3/ir/uploads/data-uploads/IR%202011/FWAG_Geschaeftsbericht%202010_dt.pdf (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2011a): Unternehmen. Flughafen Wien AG. Terminalerweiterung Skylink. URL: <http://www.viennaairport.com/jart/prj3/va/main.jart?rel=de&content-id=1249344074277> (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2011b): Unternehmen. Flughafen Wien AG. Zukunft Flughafen Wien 3.Piste. URL: <http://www.viennaairport.com/jart/prj3/va/main.jart?rel=de&content-id=1304033449169&reserve-mode=active> (Stand 28.07.2011).
- Flughafen Wien AG (2011c): Unternehmen. Flughafen Wien AG. Terminalerweiterung Skylink. Facts & Figures. URL: <http://www.viennaairport.com/jart/prj3/va/main.jart?rel=de&content-id=1286840758968&reserve-mode=active> (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2005): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2005. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2005/_jcr_content.file/file.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2006): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2006. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2006/_jcr_content.file/file.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2007): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2007. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2007/_jcr_content.file/Fraport%20Gesch%C3%A4ftsbericht%202007.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2008): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2008. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2008/_jcr_content.file/file.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2009): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2009. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2009/_jcr_content.file/file.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2010a): Investor Relations. Meldungen & Publikationen. Geschäftsberichte. Geschäftsbericht 2010. URL: http://www.fraport.de/content/fraport-ag/de/misc/binaer/investor_relations/geschaeftsberichte/geschaeftsbericht2010/_jcr_content.file/geschaeftsbericht_2010.pdf (Stand 28.07.2011).
- Fraport AG (2010b): Business Standort. Flächenentwicklung. Cargo City Süd. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/flaechenentwicklung/CargoCity_Sued.html (Stand 30.04.2011).
- Fraport AG (2010c): Business Standort. Flächenentwicklung. Gateway Gardens. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/flaechenentwicklung/gateway_gardens1.html (Stand 30.04.2011).
- Fraport AG (2010d): Business Standort. Flächenentwicklung. Mönchhof Gelände. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/flaechenentwicklung/moenchhof_gelaende.html (Stand 30.04.2011).
- Fraport AG (2010e): Bürostandort. The Squaire. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/buerostandort/airrail_center_frankfurt.html (Stand 30.04.2011).
- Fraport AG (2011a): Business Standort Flächenentwicklung CorgoCity Süd. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/flaechenentwicklung/CargoCity_Sued.html (Stand 11.09.2011).
- Fraport AG (2011b): Business Standort Flächenentwicklung Mönchhof Gelände. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/flaechenentwicklung/moenchhof_gelaende.html (Stand 11.09.2011).
- Fraport AG (2011c): Business Standort. Daten & Fakten. URL: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/daten_fakten.html (Stand 30.04.2011).
- Fritz, Oliver/Gassler, Helmut/Nowotny, Klaus/Steyer, Franziska/Steicher, Gerhard (2007): Wirtschaftsfaktor Flughafen Wien – Eine Analyse der Regionalwirtschaftlichen Auswirkungen im Auftrag der Flughafen Wien Aktiengesellschaft. Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung. Wien.

- Groß & Partner Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH (2011): Projekte. Gateway Gardens. <http://www.gross-partner.de/#/projekte/gateway-gardens> (Stand 28.07.2011).
- Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH (2007): Standort. Geschichte. URL: <http://www.gateway-gardens.de/projektpartner.html> (Stand 28.07.2011).
- Grundstücksgesellschaft Gateway Gardens GmbH (2008): Areal. Quartiere. Die sechs Quartiere in Gateway Gardens. URL: http://www.gateway-gardens.de/fileadmin/user_upload/PDF/Broschueren/GG_Quartierbroschuere_dt.pdf (Stand 28.07.2011).
- Güller, Mathias/Güller, Michael (2002): From Airport to Airport City. Editorial Gustavo Gili. Barcelona.
- Hartwig, Nina (2000): Neue Urbane Knoten am Stadtrand? Verlag für Wissenschaft und Forschung GmbH. Berlin.
- Harsche, Martin/Arndt, Andreas/Braun, Thomas/Eichinger, Andreas/Pansch, Holger/Wagner, Charlotte (2008): Katalytische volks- und regionalwirtschaftliche Effekte des Luftverkehrs in Deutschland. European Center for Aviation Development. Darmstadt.
- Lenotti, Wolfram/Reischl, Rupert (1996): Der Aufbau des österreichischen Luftverkehrs nach Ost- und Südosteuropa. Hrsg.: Heppner, Harald: Der Weg führt über Österreich... zur Geschichte des Verkehrs- und Nachrichtenwesens von und nach Südosteuropa. S. 171-195.
- Pompl, Wilhelm (2007): Luftverkehr: Eine ökonomische und politische Einführung. Springer Verlag. Berlin Heidelberg.
- Schulte, Karl-Werner (2008): Immobilienökonomie. Band IV. Volkswirtschaftliche Grundlagen. Oldenburg. München.
- Schultheis, Jürgen(2011): Frankfurt. 350.000 Quadratmeter für Wirtschaften und Wohnen. <http://www.fr-online.de/frankfurt/350-000-quadratmeter-fuer-wirtschaften-und-wohnen/-/1472798/8342010/-/index.html>. Frankfurter Rundschau (Stand 11.09.2011).
- Schulz, Axel/Baumann, Susanne/Wiedemann, Simone (2010): Flughafen Management. Oldenburg. München.
- Stefka, Alexander – Flughafen Wien AG (2011): Gespräch am 16.06.2011.
- Wentz, Martin (2000): Die kompakte Stadt. Campusverlag GmbH. Frankfurt am Main.

Flugplätze und Raumplanung: das Beispiel Wels

Gerald Grüblinger, Wolfgang Blaas

1. Einleitung

Die Luftfahrt ist, so wie auch andere Verkehrsarten, ein wichtiges Aufgabengebiet der Raumplanung, sowohl was die Raumnutzung (Flughafeninfrastruktur) als auch die Raumüberwindung (Flugverkehr) betrifft. Auch in diesem Infrastrukturbereich geht es um (wesentliche) Ansprüche an die Boden- und Raumnutzung sowie um (vor allem negative) externe Effekte.

Solche Ansprüche bzw. Wirkungen gehen aber nicht nur vom internationalen Linien- und Charterverkehr aus, sondern auch von der sogenannten „Allgemeinen Luftfahrt“. Der Begriff *General Aviation* (GA) bzw. *Allgemeine Luftfahrt* fasst alle zivilen Flugaktivitäten zusammen, die nicht Linien- oder Charterflüge sind. Damit sind einerseits kommerzielle Flüge (von Bedarfsflugunternehmen, von firmeneigenen Flugzeugen, etc.), Flüge im Auftrag und im Interesse der Allgemeinheit (z.B. Rettungsflüge) sowie auch Flüge als Freizeit- und Sportbetätigung (z.B. Segelflüge) gemeint.

Die GA stellt zunächst insofern einen Wirtschaftsfaktor dar, als ihr Anteil an den Flugbewegungen und auch an Fluggeräten jenen der Linien- und Charterflüge bei weitem übertrifft. Damit wird eine Vielzahl von privaten und öffentlichen Transportdienstleistungen produziert, andererseits werden die dem Konsum zuzurechnenden Freizeitflüge realisiert.

Bei der Passagierzahl sowie beim Frachtaufkommen ist es dagegen genau umgekehrt: hier dominiert der Linien- und Charterverkehr. Der naheliegende Grund für diese umgekehrten Verhältnisse ist, dass die Fluggeräte in der GA in der Regel viel kleiner sind. Im Freizeitbereich etwa überwiegen Fluggeräte, die nur eine bis vier Personen transportieren können.

Wenn auch in der GA typischerweise kleinere Fluggeräte dominieren, so sind nichtsdestoweniger für deren Start- und Landemanöver entsprechend große Liegenschaften erforderlich. In Österreich gibt es neben den sechs Flughäfen, die den Städten Wien, Salzburg, Innsbruck, Graz, Linz und Klagenfurt zugeordnet sind und die auch, aber nicht vorwiegend, der GA dienen, eine Vielzahl von kleineren Flugplätzen, die nur der GA zugänglich sind (ein Überblick über die Gesamtheit aller österreichischen Flugplätze gibt die *Tabelle 1*).

Auch an diesen kleineren Verkehrsliegenschaften entzündeten sich bisweilen die typischen Nutzungskonflikte der Luftfahrt. Ein aktuelles Beispiel dafür ist der Flugplatz von Wels in Oberösterreich. Dieses Beispiel soll im Folgenden dargestellt werden, ohne den Anspruch auf eine vollständige und

umfassende Analyse zu erheben. Das ist auch deshalb kaum möglich, weil es sich um einen laufenden Nutzungskonflikt handelt, dessen Ausgang derzeit noch offen ist.

2. Geschichte des Welser Flugplatzes¹

Die Geschichte des Welser Flugplatzes kann als Abfolge raumwirksamer und raumordnungspolitisch bedeutender Entscheidungen sowie widersprüchlicher Nutzungsinteressen aufgefasst werden. Auf Grund seiner Größe (heute etwa 110 ha), der topographisch herausragenden Eigenschaften (nahezu vollkommen eben) und der guten Lage im Norden der Stadt Wels in räumlicher Nähe zum Stadtzentrum, befindet sich das Areal seit Jahrzehnten im Blickpunkt unterschiedlicher Nutzungsinteressen.

Mitte des 19. Jahrhunderts wurde das heutige Flugplatz-Areal als Exerzier- und Übungsgelände der k.u.k. Armee genutzt. Seine Bedeutung als solches verstärkte sich, als 1858 die Dragonerkaserne Wels eröffnet wurde.

Mit dem beginnenden 20. Jahrhundert wurde das Areal auch erstmals für den Flugverkehr interessant. Zum einen wurde im Jahr 1910 erstmals eine Flugwoche veranstaltet, zum anderen erhielt das Gebiet seinen Status als „Notlandeplatz“. Neben den bereits genannten positiven Lageeigenschaften war auch die nicht vorhandene Bewaldung entscheidend für diese ersten Nutzungen.

Im Jahr 1933 schließlich wurde auf dem Areal mit der Errichtung eines Militärflughafens begonnen, welcher anfangs von den österreichischen Luftstreitkräften genutzt wurde. Nach dem Einmarsch deutscher Truppen 1938 übernahm die deutsche Luftwaffe den Flugplatz und bereits ein Jahr später begann man mit dem großzügigen Ausbau desselbigen. Der Ausbau erforderte massive raumordnungspolitische Eingriffe wie etwa die Umsiedlung der ansässigen Bevölkerung und das Abtragen von Wohnhäusern und Bauerngütern.

Der Flugplatz verlieh der Stadt Wels natürlich eine herausragende strategische Bedeutung – so wurde in einigen Hallen des Flugplatzes auch ein Flugzeugwerk eingerichtet – weshalb sie während des Zweiten Weltkrieges in besonderem Maße angegriffen wurde.

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges nutzten amerikanische Einheiten das Areal als Lagerstätte. Die Erlaubnis der Alliierten, Flugmodellbau zu betreiben, war entscheidend für

¹ Dieses Kapitel basiert zu großen Teilen auf Darstellungen zur Geschichte des Welser Flugplatzes durch den Fliegerclub Weiße Möwe Wels. Weitere Informationen bei Track, H. (2010)

Tabelle 1. Flugplätze in Österreich (Kennung der International Civil Aviation Organisation ICAO)

Flugplatz	ICAO-Kennung	Flugplatz	ICAO-Kennung
Aigen (Militär)	LOXA	Nötsch/ Im Gailtal	LOKN
Altlichtenwarth	LOAR	Ottenschlag	LOAA
Dobersberg	LOAB	Pinkafeld	LOGP
Eferding	LOLE	Punitz-Güssing	LOGG
Feldkirchen (Ossiachersee)	LOKF	Reutte (Höfen)	LOIR
Ferlach (Gleinach)	LOKG	Ried (Kirchheim)	LOLK
Freistadt	LOLF	Salzburg	LOWS
Friesach (Hirt)	LOKH	Schärding-Suben	LOLS
Fürstenfeld	LOGF	Scharnstein	LOLC
Gmunden - Laakirchen	LOLU	Seitenstetten	LOLT
Graz	LOWG	Spitzerberg	LOAS
HB Hofkirchen	LOLH	St. Donat-Mairist	LOKR
Hohenems- Dornbirn	LOIH	St. Georgen/ Ybbsfeld	LOLG
Innsbruck	LOWI	St. Johann/Tirol	LOIJ
Kaltenbach (Heliport)	LOJK	Stockerau	LOAU
Kapfenberg	LOGK	Timmersdorf	LOGT
Klagenfurt	LOWK	Trieben	LOGI
Krems (Langenlois)	LOAG	Tulln (Langenlebarn) (Militär)	LOXT
Kufstein (Langkampfen)	LOIK	Völtendorf	LOAD
Kufstein (Heliport)	LOIM	Vöslau	LOAV
Lanzen (Turnau)	LOGL	Waidring (Heliport)	LOIW
Lienz (Nikolsdorf)	LOKL	Weiz (Unterfladnitz)	LOGW
Linz	LOWL	Wels	LOLW
Linz/ Ost	LOLO	Wien (Schwechat)	LOWW
Ludesch (Heliport)	LOIG	Wr. Neustadt Ost	LOAN
Mariazell	LOGM	Wr. Neustadt West (Militär)	LOXN
Mauterndorf	LOSM	Wolfsberg	LOKW
Mayerhofen	LOKM	Zell am See	LOWZ
Micheldorf	LOLM	Zeltweg (Militär)	LOXZ
Niederöblarn	LOGO		

Quelle: www.aviator.at, Stand: 27.09.2011

die Gründung des Fliegerclubs „Weiße Möwe Wels“. 1949 erfolgte dann die Freigabe des österreichischen Luftraums durch die Alliierten. Der Ankauf eines an den Flugplatz angrenzenden Areals durch die Weiße Möwe Wels und erste Flugversuche wurden 1949/1950 unternommen. Bereits damals versuchte der Fliegerclub weitere Teile des Flughafens nutzen zu dürfen bzw. kaufen zu können, jedoch erfolglos:

Die Behörden hatten andere Pläne für das Areal, es sollte einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden.

Dazu kam es jedoch nicht. Nach dem Abzug der Alliierten 1955 wurde das Areal von der Bundesgebäudeverwaltung (der heutigen BIG/Bundesimmobiliengesellschaft) übernommen, die der Weißen Möwe Wels die Nutzung als Flugplatz gestattete und dazu beitrug, die zerstörten Gebäude auf dem



Quelle: <http://www.wmw.at/flugplatz>

Abb. 1. Flugplatz Wels

Areal zu renovieren. 1959 eröffnete eine Motorflugschule und einige Jahre später wurde der Flughafen baulich erweitert: Eine zweite Landebahn entstand. Bereits zur damaligen Zeit kooperierten die in einer „Weidegenossenschaft“ zusammengeschlossenen Bauern und der Fliegerclub.

Nach weiteren Ausbaumaßnahmen (u.a. Bau einer dritten Piste) wird das Areal schließlich 1972 in einen öffentlichen Zivilflugplatz umgewidmet (siehe *Abbildung 1*). Die BIG als Eigentümer verpachtete das Areal für 99 Jahre an die Stadt Wels, diese wiederum für 30 Jahre an den Fliegerclub „Weiße Möwe Wels“. Auch diese Widmung und die Verträge sind Ergebnisse von langen Verhandlungen, zwischenzeitlich stand auch die Nutzung des gesamten Areals für militärische Zwecke im Raum.

Die weitere Geschichte des Flugplatzes war zum einen geprägt von Ausbaumaßnahmen, insbesondere die Sicherheitsinfrastruktur betreffend, und zum anderen wiederum von Nutzungsstreitigkeiten. So erhob etwa das Bundesheer Ansprüche auf eine rein militärische Nutzung des Flugplatzes. Auch die Idee, den Flugplatz als neues Messeareal zu nutzen, wurde diskutiert. Durch die zunehmende Anzahl der Flüge und gelegentliche Veranstaltungen wie etwa Konzerten und Flugschauen fühlten sich überdies viele Anrainer in ihrer Ruhe gestört. Erste Bürgerinitiativen formierten sich bereits in den 80er-Jahren.

Mehr und mehr rückte auch die ökologische Verträglichkeit der Flugaktivitäten in den Blickpunkt der Öffentlichkeit. Der Fliegerclub reagierte und ließ 1991 ein Maßnahmenkonzept für ein „Ökoprojekt Zivilflugplatz Wels“ erarbeiten. Die-

ses umfasste die Aufforstung der Flugplatzgrenzen und den Wegfall der Düngung der Grasflächen. Die Bedeutung als Rückzugsgebiet für seltene Vogelarten wurde erkannt.

Der erwähnte Pachtvertrag zwischen Stadt Wels und Weißer Möwe Wels wurde zur Jahrtausendwende verlängert. Inklusive der 3 Jahre Kündigungsfrist gilt der Pachtvertrag bis zum Jahr 2030.

Seit Beginn des neuen Jahrtausends schließlich gibt es neue Nutzungsvorstellungen seitens der Stadt Wels. Der Flugplatz oder zumindest Teile davon, sollen als Betriebsbaugelände genutzt werden. Diese Vorstellungen laufen den Ansichten des Fliegerclubs und auch den Interessen von Naturschützern zuwider.

3. Der Status Quo

Wie bereits deutlich gemacht wurde, sind die Streitigkeiten aufgrund widersprüchlicher Nutzungsinteressen zwischen der Stadt Wels und dem Fliegerclub „Weiße Möwe Wels“ nur ein weiteres Glied in einer langen Kette von Nutzungskonflikten in der Geschichte des Areals. Nicht immer standen sich dabei die Stadt und der Fliegerclub gegenüber. Im Falle der zur Diskussion stehenden militärischen Nutzung des Areals etwa standen Stadt und Fliegerclub auf einer Seite.

Im aktuellen Fall sieht die Sache anders aus. Die Stadt und der Club stehen auf scheinbar unvereinbaren Standpunkten. Dazu kommen noch die Interessen von Naturschutzvereinigungen und Anrainern.

Am Beginn der aktuellen Entwicklungen stand 2004 die Idee der BIG, das gesamte Areal gewinnbringender zu vermarkten. Diesen Plänen widersetzte sich die Weiße Möwe und es folgte ein neuer Vorschlag, dieses Mal von der Stadt Wels, etwa 42 ha im Süden des Flugplatzareals durch eine Gesellschaft verwerten zu lassen. An dieser Gesellschaft sollten unter anderem die BIG, eine Raiffeisen-Landesbank-Tochter und das Welser Transportunternehmen Felbermayr beteiligt sein. Im Gegenzug sollte der Fliegerclub kostenlos neue Infrastruktur im Wert von 6 Millionen Euro zur Verfügung gestellt bekommen. Doch auch dieses Angebot wurde vom Fliegerclub im Mai 2008 abgelehnt.²

Das rief wiederum die Stadt auf den Plan, die einen neuen Kompromissvorschlag (nur etwa 26 ha des gesamten Areals sollten in Betriebsbaugebiet verwandelt werden) vorlegte, welcher wiederum vom Fliegerclub abgelehnt wurde. Der Fliegerclub begründete seine Haltung damit, dass er nicht in die Verhandlungen mit einbezogen worden sei und die Pläne der Stadt aus sicherheitstechnischen Gründen nicht machbar seien.³

Die Weiße Möwe selbst legte auch einen Vorschlag für die zukünftige Nutzung des Gebiets vor, der jedoch von Stadt und BIG abgelehnt wird, da der Flugbetrieb gemäß diesem Plan näher an Wohngebiete im Norden des Flugplatzes rücken würde und überdies Teile des bestehenden Naturschutzgebietes betroffen seien.

Anfang Dezember 2011 schließlich beschloss die Stadt Wels die Kündigung des Pachtvertrages mit dem Fliegerclub.⁴ Das bedeutet, dass die Weiße Möwe 2030 weichen müsste. Dieses Datum erscheint für die Pläne der Stadt Wels, Betriebe anzusiedeln, in sehr weiter Ferne, weshalb die Stadt Juristen mit der Prüfung einer möglichen früheren Aufkündigung des Vertrages beauftragt hat. Mögliche Ansatzpunkte sind aus Sicht der Stadt Wels nicht dem Vertrag entsprechende Nutzungen auf dem Gelände.

4. Akteure und Interessen

Soweit zum Status Quo, doch welche Interessen liegen hinter den Standpunkten der einzelnen Akteure?

4.1. Stadt Wels

Grund und Boden sind in der Stadt Wels knapp geworden. Die Einwohnerzahl der Stadt stieg in den letzten Jahren konstant leicht an und der Siedlungsdruck an den Stadträndern wächst.

Wie der Großteil der anderen oberösterreichischen Gemeinden hat auch Wels Schwierigkeiten, ausgeglichen zu bilanzieren. Die Stadt ist jedoch dank hoher Kommunalsteuereinnahmen und Ertragsanteile keine Abgangsgemeinde.

Die Kommunalsteuereinnahmen stellen einen Schlüssel zum Verständnis des Beharrens der Welser Stadtverwaltung auf der Umwidmung des Flugplatzareals dar. Es geht der Stadt zum einen um die Sicherung bestehender und zum anderen

um die Schaffung neuer Arbeitsplätze auf dem Areal.

Dies wird auch in den Aussagen der Vertreter der Stadt deutlich. „Es geht um den Verlust von 800 Arbeitsplätzen. Wir werden alles Mögliche versuchen und noch im ersten Quartal 2011 eine Lösung für die Betriebsansiedelung, den Naturschutz und den Fliegerclub finden“⁵ (Peter Koits, Bürgermeister der Stadt Wels)

Hier stellt sich die aus raumplanerischer Sicht berechtigte Frage, weshalb das neue Betriebsbaugebiet ausgerechnet an diesem Standort entstehen soll. Dafür sprechen natürlich die Größe und die hervorragende verkehrliche Erschließung (Anbindung an die Autobahn A25 in unmittelbarer Nähe) des Areals. Doch die Stadt hätte womöglich Alternativen.

Hinter dem Beharren auf dem Standort „Flugplatz“ stehen möglicherweise die Interessen anderer, nämlich jene der um-/anzusiedelnden Unternehmen. Die Felbermayr Holding GmbH, TGW Logistics Group und Kellner & Kunz AG sind bedeutende Arbeitgeber und die Stadtverwaltung kann es sich wohl nicht leisten, deren Wünsche zu ignorieren⁶. Die Bereitschaft ebendieser Unternehmen sich an einem anderen Standort niederzulassen ist schwer abschätzbar.

Aufgabe der Stadt wäre es hier in jedem Fall, alternative Standorte zu prüfen. Hierin besteht auch ein erster möglicher Ansatz für eine Beilegung des Konflikts, der jedoch womöglich schon zu spät kommt.

Von der Stadt Wels wird überdies auch immer wieder der Schutz der Anrainer vor dem Fluglärm als Argument für eine Umwidmung ins Treffen geführt. Und wie oben bereits angeführt, ist dieser auch tatsächlich für manche Anrainer ein Anlass, sich in Bürgerinitiativen zusammenzuschließen. Im Falle der Umnutzung (von Teilen) des Flugplatzes in ein Betriebsgebiet wäre die Lärmbelastung jedoch möglicherweise auch nicht geringer als heute. Für die Raumplanung stellt sich eine weitere Frage: Wie hoch ist die tatsächliche (und die hypothetische) Lärmbelastung und wie könnten diese externen Effekte internalisiert werden?

4.2. Der Fliegerclub „Weiße Möwe Wels“

Das hauptsächliche Interesse des Fliegerclubs „Weiße Möwe Wels“ ist der vollständige Erhalt des Flugbetriebes vom Flugplatz Wels aus. Hier ist zu bedenken, dass unter „Flugbetrieb“ viele verschiedene Dinge subsumiert werden (Motorflug, Segelflug, Ultralight, Fallschirmspringen,...), weshalb der Verein auch ein so großes Interesse am Fortbestand möglichst des ganzen Areals hat. Die verschiedenen Arten des Flugbetriebes haben eben unterschiedliche Anforderungen und benötigen daher mitunter verschiedene Flächen und Ausstattungen. Deshalb ist eine Verkleinerung des Areals für die Weiße Möwe stets mit Abstrichen verbunden. Darüber hinaus argumentiert der Verein immer wieder mit sicherheitstechnischen Aspekten⁷.

Der Standpunkt des Vereins ist besser verständlich, wenn man die Geschichte der Weißen Möwe kennt. Wie oben angeführt, ist die Geschichte des Flugplatzes und des Vereins ein stetiger Kampf um die Erhaltung des Flugplatzes und

² vgl. OÖN (2011)

³ vgl. WMW Presseartikel (2011)

⁴ vgl. WMW Presseartikel (2011)

⁵ Bezirksrundschau Wels (2010)

⁶ vgl. WMW Presseartikel (2011)

⁷ vgl. WMW Presseartikel (2011)

dessen Betriebes. Entsprechend viel Energie und Aufwand wurde auch von den Vereinsmitgliedern investiert. Umso schmerzlicher ist jetzt wohl das Gefühl für sie, aus dem Vertrag hinausgedrängt zu werden.

Hier ergibt sich ein weiteres Aufgabengebiet für die Raumplanung: Die Fronten zwischen Fliegerclub und Stadt scheinen festgefahren, die Kommunikation ist laut Vertretern beider Seiten nicht ausreichend, ein Mediationsverfahren scheint angebracht.

Interessensüberschneidungen gibt es zwischen der Weißen Möwe und dem Naturschutzbund was den Natur- und dabei insbesondere den Vogelschutz angeht.

4.3. Naturschutzvereinigungen

Mehrere Vereinigungen, die sich den Schutz von Natur- und Umwelt als Ziel gesetzt haben, versuchen ebenfalls ihre Interessen in dem Nutzungskonflikt durchzusetzen. Dazu zählen unter anderem BirdLife Österreich, der Naturschutzbund Österreich und der WWF Österreich.

Anliegen dieser Vereinigungen ist der Erhalt überregional herausragender Naturschutzgüter, wie etwa seltener Vogel- (z.B. Großer Brachvogel) oder Insektenarten, die zum Teil nur mehr auf dem Gebiet des Flugplatzes vorkommen. Das Flugplatzareal ist in der Tat eine überdurchschnittlich große Magerwiesenfläche⁸.

Die Naturschutzvereinigungen prägten auch den Begriff des „letzten Rests der Welser Heide“, einer historischen Kulturlandschaft, ursprünglich geprägt durch die Traun und das Hausruckviertler Hügelland⁹.

Ein gewichtiges Argument der Naturschützer ist der (europa-)rechtliche Status von Teilen des betrachteten Gebiets als schützenswertes Gebiet gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Ein weiteres EU-Verfahren gemäß Vogelschutzrichtlinie ist im Gange.

Von einer vollständigen Umnutzung des Geländes könnte unter Umständen sogar das Kleinklima in der Stadt/Region betroffen sein. Das Gelände ist überdies zum Teil Wasserschutzgebiet.

Wie der Fliegerclub haben also auch die Naturschutzvereinigungen ein Interesse am Erhalt des Status Quo und stellen sich gegen die geplanten Betriebsansiedelungen.

Herausforderung für die Raumplanung ist hier die umweltökonomische Bewertung des ökologischen Nutzens im Falle eines Erhalts des Status Quo.

4.4. Anrainer

Die Gruppe der Anrainer ist nicht homogen und hat vielfältige Interessen. Aus diesem Grund kann auch keine eindeutige Zuordnung der Anrainer zu den Flugplatzbefürwortern und Flugplatzgegnern erfolgen. Artikulierte Interessen der Anrainer betreffen oft den Lärmschutz¹⁰. Wie bereits erwähnt, ist nicht sicher, dass eine Reduktion des Flugverkehrs tatsächlich eine Reduktion des Umgebungslärms mit sich brächte.

⁸ vgl. Naturschutzbund Oberösterreich (2011)

⁹ vgl. Kutzenberger (1996)

¹⁰ vgl. Lichtenberger et. al. (2004)

Sollte das Areal tatsächlich als Betriebsgebiet gewidmet werden, brächte das nicht nur Lärm- sondern bei entsprechender Nutzung auch Schadstoffbelastungen mit sich.

Zur Lärmbelastung durch den Flugverkehr ist überdies zu sagen, dass der Flugbetrieb nur tagsüber stattfindet.

5. Zusammenfassung

Die Allgemeine Luftfahrt ist ein kleiner aber nicht unbedeutender Teil der zivilen Luftfahrt. Seitens der Raumplanung findet sie eher wenig Beachtung, obwohl sie sowohl was die Raumnutzung als auch die Raumüberwindung betrifft, als Teil der Verkehrs- und Raumplanung betrachtet werden kann. Auch an kleinen Verkehrsliegenschaften, wie etwa dem Flugplatz Wels, entzünden sich bisweilen die typischen Nutzungskonflikte der Luftfahrt.

Größe, Lage und Einzigartigkeit des Areals waren in der Geschichte des Welser Flugplatzes immer wieder ausschlaggebend für raumwirksame und raumordnungspolitisch bedeutende Entscheidungen, sowie widersprüchliche Nutzungsinteressen. In diesem Licht wird auch der zurzeit ausgetragene Interessenskonflikt zwischen der Stadt Wels und dem Fliegerclub „Weiße Möwe Wels“ verständlicher.

Die Argumentation der Stadt Wels ist von deren Ziel, Arbeitsplätze zu schaffen und in weiterer Folge Wählerstimmen und Kommunalsteuereinnahmen zu maximieren, bestimmt. Die Interessen des Fliegerclubs, den Flugbetrieb möglichst ungestört wie bisher fortführen zu können, stehen diesen Ansichten entgegen. Weitere Akteure sind Naturschutzvereinigungen, deren Interessen in großem Maße deckungsgleich mit jener des Clubs sind und eine heterogene Gruppe von Anrainern.

Vorläufig letzter Punkt in einer langen Reihe von Meinungsverschiedenheiten ist die Kündigung des mit der Weißen Möwe abgeschlossenen Pachtvertrages durch die Stadt Wels.

Abschließend soll noch einmal betont werden, dass es sich beim vorliegenden Aufsatz nicht um eine wissenschaftliche Analyse, sondern eher um eine Sachverhaltsdarstellung handelt. Dementsprechend beruhen die folgenden Empfehlungen darauf, wie die Autoren diesen Sachverhalt derzeit sehen.

6. Empfehlungen zum Einsatz raumplanerischer/ökonomischer Instrumente

Was können die Raumplanung und die Ökonomie zur Lösung des Interessenskonflikts beitragen? Mögliche Ansatzpunkte und Handlungsfelder wurden im Kapitel „Akteure und Interessen“ bereits angesprochen. Nun sollen diese Punkte noch einmal aufgelistet und kurz besprochen werden.

6.1. Entwicklung einer langfristigen Perspektive: Bedeutung des Flugplatzes

In Relation zur Einwohnerzahl ist der Welser Flugplatz sehr weitläufig, kaum eine vergleichbar große Stadt ist mit einem so großen Flugplatz ausgestattet. Nun lässt sich (wie seitens

der Stadt auch geschehen) argumentieren, dass das ja für eine Verkleinerung des Flugplatzes spräche. Wenn eine vergleichbar große Stadt mit einem viel kleineren (oder auch gar keinem) Flugplatz auskommen kann, warum nicht auch Wels?

Es ließe sich jedoch mit demselben Recht eine genau gegenteilige Argumentation führen: Eben weil die Stadt Wels einen derart großen Flugplatz besitzt, sollte dieser in voller Größe erhalten bleiben. Langfristig betrachtet kann ein eigener Flugplatz für die Stadt Wels nämlich einen unschätzbaren Vorteil im Wettbewerb mit vergleichbar großen Städten bedeuten.

Dazu kommt, dass nach einer Bebauung wohl nie wieder ein vergleichbar großes und gut geeignetes Areal zur Verfügung stehen wird. Anders gesagt ist der Aufwand, den Flugplatz zu bebauen, ein geringer im Vergleich zur Schaffung eines Flugplatzes in ähnlicher Lage. Hier zeigt sich einmal mehr die Relevanz einer umfassenden Analyse von Alternativstandorten.

Wie relevant ein eigener Flugplatz in Zukunft tatsächlich sein kann, lässt sich aus heutiger Perspektive natürlich nur schwer abschätzen. Fluggastzahlen korrelieren relativ stark mit der Wirtschaftsleistung eines Landes.¹¹ Weiters nehmen die zu überwindenden Distanzen einzelner Menschen bei gleichzeitigen Restriktionen des Reisezeitbudgets stetig zu. Daraus kann geschlossen werden, dass wohl auch in Zukunft schnelle Verkehrsmittel stark nachgefragt werden. Bei der Entwicklung einer langfristigen Perspektive darf auch die zukünftige Verfügbarkeit fossiler Ressourcen nicht ausgeklammert werden. Natürlich würden steigende Ölpreise auch das Verhalten auf den Flugmärkten beeinflussen.

6.2. Aufsuchen und Bewerten potentieller Alternativflächen

Es ist den Autoren nicht bekannt, in welchem Maße bereits nach alternativen Standorten für ein Betriebsbaugelände gesucht wurde. Im Zuge eines Umwidmungsverfahrens hat eine derartige Suche ohnehin zu erfolgen.

Alternative Flächen wurden auch in der Diskussion immer wieder vorgebracht, darunter befanden sich u.a. Teile des Welser Messegeländes, ein Areal nördlich der Autobahn bei Puchberg/Stadlhof und das (nur in Kombination mit Teilen des Flugplatzes ausreichend große) Panzerübungsgelände des Bundesheeres.

6.3. Potentielle Wertschöpfung und Beschäftigung bestimmen

Das Hauptargument der Stadt Wels für eine Bebauung des Areals ist, wie geschildert, die Schaffung von Arbeitsplätzen. Da bereits Betriebe vorhanden sind, die am Areal interessiert sind, kann mit relativ großer Sicherheit davon ausgegangen werden, dass die – im Falle einer entsprechenden Widmung – angebotenen Flächen auch intensiv genutzt werden. Doch auch hier ist Vorsicht/Weitsicht hinsichtlich konjunktureller Entwicklungen geboten.

Wie groß die Beschäftigungs- und auch Wertschöpfungseffekte im Falle einer Ansiedlung von Betrieben tatsächlich

sind, kann mit Hilfe standardisierter Methoden (Wertschöpfungs- und Beschäftigungsrechnung) ermittelt werden.

Nicht vergessen werden darf, dass nach einer Bebauung auch gewisse Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte verloren gehen könnten. Auch jetzt wird auf dem Areal bereits viel geschaffen, man denke an die erwähnten Konzerne, Flugschauen etc., deren Umwegrentabilität nicht unterschätzt werden soll.

6.4. Bewertung der Auswirkungen auf den Gemeindehaushalt

Unmittelbar von den geschaffenen Arbeitsplätzen abhängig ist auch die Kommunalsteuer, wie dargelegt, eine der wichtigsten Einnahmequellen der Stadt. Auch deren Höhe sollte vorab mittels standardisierter Methoden abgeschätzt werden, um eine Interessensabwägung durchführen zu können.

6.5. Lärm – Ein ruhiges Wohngebiet – Internalisierung externer Effekte

Einen möglicherweise besonders bedeutsamen Punkt stellt die potentielle Lärmentwicklung dar. Besonders bedeutsam deswegen, weil von ihr die Zustimmung/Ablehnung der vielen Anrainer (und folglich potentieller Wähler) rund um das Areal abhängen könnte.

Wie bereits dargestellt, ist nicht gesichert, ob der zukünftige Flugverkehr oder der Lärm, der bei der Abwicklung der Produktion und Zulieferung etc. der Betriebe entsteht, schädlicher für die Bevölkerung ist. Der Lärm ist die am stärksten von der umliegenden Bevölkerung wahrgenommene Umweltbelastung.

Was die ökonomische Bewertung von Lärmemissionen angeht, gibt es umfangreiche Studien und Projekte, insbesondere den Flugverkehr betreffend. Auch die Internalisierung des Fluglärms betreffend gibt es bereits praktische Beispiele wie etwa auf dem Flughafen Wien.

6.6. Bewertung des ökologischen Nutzens des Naturschutzgebiets

Die Argumentation der Weißen Mäwe und der Naturschutzvereinigungen kann ebenfalls mit Instrumenten der Ökonomie beurteilt werden. Was Ökosystemleistungen und der Erhalt seltener Arten Wert sind, sind typische Fragen der Umweltökonomie.

6.7. Findung eines geeigneten Mediationsverfahrens

Eine verfahrenre Situation ohne ausreichende Kommunikation, wie sie sich momentan darstellt, hätte mit dem Einsatz von ausgebildeten Mediatoren möglicherweise verhindert werden können. Doch auch jetzt scheint ein Einsatz noch nicht zu spät zu sein. Grundvoraussetzung für eine Verhandlungslösung ist eine grundsätzliche Gesprächsbereitschaft, die – derzeit – nicht bei allen Teilnehmer und Betroffenen vorhanden zu sein scheint.

¹¹ Vgl. Zock (2008), S. 45

Quellenverzeichnis

- Aviator.at Verlag (2011), www.aviator.at/airport_main.html (Dezember 2011).
- Bezirksrundschau Wels (2010), Koits: Lösung für Flugplatz bis März 2011, www.meinbezirk.at (Dezember 2011).
- Kutzenberger, H. (1996), Die Welser Heide – Eine alte Kulturlandschaft in Dynamik – Überlegungen zum Regionalen Raumordnungsprogramm, in: Institut für Volkskultur, Oberösterreichische Heimatblätter, 50.Jahrgang, Heft 1, www.ooegeschichte.at, S. 3-27.
- Lichtenberger, Moser, Freundinnen und Freunde (2004), Parlamentarische Anfrage betreffend Fluglärm durch den Flugplatz Wels, www.parlament.gv.at (Dezember 2011).
- Naturschutzbund Oberösterreich (2011), Offener Brief an Herrn Landeshauptmann Dr. Josef Pühringer – Ausweisung des Naturschutzgebietes Flugplatz Wels: Verantwortung für einmalige Naturräume übernehmen statt faule Kompromisse schließen, www.naturschutzbund-ooe.at (Dezember 2011).
- OÖN (2011), Oberösterreichische Nachrichten, Flugplatz Wels – ein ewiges Streitobjekt, www.nachrichten.at/oberoesterreich/wels/art67,483200 (Dezember 2011).
- Track, H. (2010), Vom Exerzierplatz zum Öffentlichen Zivillflugplatz, in: Cumulus, Heft 1/2, 2010, www.wmw.at/presse/cumulus, S. 7-35 (Dezember 2011).
- WMW Presseartikel (2011), Fliegerclub Weiße Möwe Wels, www.wmw.at/presseartikel (Dezember 2011).
- Zock, A. (2008), Aktuelle Trends und Entwicklungen im europäischen Luftverkehr, www.akl.tu-darmstadt.de (Dezember 2011).

Die Autor/inn/en

Michael Getzner

Dr. Michael Getzner ist Universitätsprofessor für Finanzwissenschaft und Infrastrukturökonomie am Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien.

Michael.Getzner@tuwien.ac.at

Denise Zak

Mag.^a Denise Zak ist Sozioökonomin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik im Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der TU Wien.

Denise.Zak@tuwien.ac.at

Alexander Jabur

Alexander Jabur ist Bakkalaureatsstudent der Studienrichtung Raumplanung und Raumordnung an der Technischen Universität Wien.

alexjabur@yahoo.co.uk

Aaron B. Scholz

Dr. Aaron B. Scholz forscht seit mehreren Jahren am Karlsruher Institut für Technologie im Bereich der Verkehrsökonomie. Seine Dissertation beschäftigte sich mit Netzwerkstrukturen von Luftfrachtfluggesellschaften und wurde von Herrn Prof. Dr. W. Rothengatter betreut.

Aaron.Scholz@kit.edu

Benedikt Mandel

Dr. Benedikt Mandel ist geschäftsführender Gesellschafter der MKmetric Gesellschaft für Systemplanung GmbH. Neben Passagiermodellen entwickelte er im Rahmen seiner Tätigkeit für das Unternehmen auch ein Simulationsmodell für den Luftfrachtverkehr, das neben der Darstellung und Analyse der aktuellen Konkurrenzsituation auch die Simulation von Angebotsveränderungen mit den daraus resultierenden Nachfragewirkungen zulässt.

mandel@mkm.de

Axel Schaffer

Prof. Dr. Axel Schaffer forscht seit vielen Jahren zunächst am Karlsruher Institut für Technologie, zwischendurch an der San Diego State University und seit 2010 an der Universität der Bundeswehr an Weiter- und Neuentwicklungen im Gebiet der Input-Output Analyse.

Axel.Schaffer@unibw.de

Anna Spreitzer

Anna Spreitzer ist Studentin der Raumplanung und Raumordnung an der Technischen Universität Wien mit einer Passion für Flughäfen.

Anna.Spreitzer@hotmail.com

Gerald Grüblinger

Gerald Grüblinger, Student der Raumplanung und Raumordnung sowie der Volkswirtschaftslehre ist Studienassistent am Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien.

Gerald.Grueblinger@tuwien.ac.at

Wolfgang Blaas

Ao. Univ.-Prof. Dipl.Ing. Dr. Wolfgang Blaas ist außerordentlicher Universitätsprofessor für Finanzwissenschaft und Infrastrukturökonomie am Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien.

Wolfgang.Blaas@tuwien.ac.at

