

## Zur direkten Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere im Luftverkehr

VON RICHARD KLOPHAUS, BIRKENFELD

### Inhalt

1. Problemstellung
2. Methodische Vorüberlegungen
  - 2.1 Passagiere, Luftfracht und Verkehrseinheiten
  - 2.2 Durchschnittliche und zusätzliche Beschäftigung
  - 2.3 Systematisierung der Beschäftigungseffekte
  - 2.4 Größeneffekte, Verkehrsfunktion und Kapazitätsauslastung
  - 2.5 Quellen des Beschäftigungszuwachses an Flughäfen
3. Beschäftigung und Verkehrsaufkommen an deutschen Verkehrsflughäfen
4. Produktivitätsfortschritt
5. Fazit

### 1. Problemstellung

In Deutschland wird die Entwicklung der Luftverkehrsinfrastruktur kontrovers diskutiert, wie die Auseinandersetzung um die Kapazitätserweiterung des Drehkreuzes Frankfurt/Main belegt. Von den Befürwortern eines bedarfsgerechten Ausbaus der Luftverkehrsinfrastruktur wird stets die positive Beschäftigungswirkung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens angeführt. Dieser Zusammenhang ist Gegenstand des vorliegenden Beitrags.

Die Initiative Luftverkehr für Deutschland, die 2003 durch Schlüsselakteure der deutschen Luftverkehrswirtschaft gegründet wurde, hat sich zum Ziel gesetzt, die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Luftverkehrsstandorts Deutschland zu stärken. Ein wichtiger Baustein dafür ist der im Dezember 2006 vorgelegte und gegenüber einer früheren Version des Jahres 2004 überarbeitete „Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur“ (Initiative Luftverkehr für Deutschland 2006). Danach sollen durch eine Million zusätzliche Fluggäste ca. 1.000 direkte Arbeitsplätze an den Flughäfen entstehen.

---

*Anschrift des Verfassers:*

Prof. Dr. Richard Klophaus  
Zentrum für Recht und Wirtschaft des Luftverkehrs (ZFL)  
Fachhochschule Trier  
Postfach 1380  
55761 Birkenfeld  
e-mail: r.klophaus@umwelt-campus.de

Dieser Beitrag untersucht, inwieweit die direkte Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere im Luftverkehr tatsächlich der im Masterplan angegebenen Abschätzung entspricht. Die Bedeutung dieser Fragestellung zeigt sich auch daran, dass die im Masterplan angeführte Beziehung von direkten Arbeitsplätzen und Passagierzahlen sich als Faustregel häufig in Konzepten der deutschen Verkehrspolitik zum Erhalt und Ausbau der Luftverkehrsinfrastruktur wiederfindet, beispielsweise im Flughafenkonzept der Bundesregierung (BMVBW 2000) oder in der Luftverkehrskonzeption des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW 2000).

Unter der direkten Beschäftigungswirkung des Luftverkehrsaufkommens werden hier diejenigen Arbeitsplätze verstanden, die auf einem Flughafengelände angesiedelt sind und die in einem unmittelbaren Zusammenhang zum abgefertigten Luftverkehrsaufkommen stehen. Die Mitarbeiter am Firmensitz der Lufthansa in der Kölner Innenstadt werden daher grundsätzlich genauso wenig berücksichtigt wie die Mitarbeiter von Wartungs- und Technikbetrieben bzw. Luftfahrzeugherstellern, die Büro- oder Gewerbeflächen auf einem Flughafen angemietet haben.

Im Folgenden werden nach einigen Vorüberlegungen in Kap. 2 etwa zur Verkehrseinheit als Kennzahl, die das Passagier- und Frachtaufkommen verknüpft, in Kap. 3 die Ergebnisse mehrerer Regressionsanalysen zur Abhängigkeit der direkten Beschäftigung vom Verkehrsaufkommen an den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland dargestellt. Dabei werden die Besonderheiten einzelner Flughäfen, etwa die Drehkreuzfunktion von Frankfurt/Main und München, die Positionierung von Frankfurt/Hahn als Low-cost Airport oder die besondere Bedeutung der Luftfracht am Flughafen Köln/Bonn erfasst. Für die politische Diskussion sind die künftig zu erwartenden Beschäftigungseffekte des Luftverkehrs bedeutsamer als die heutigen Effekte. Entsprechend wird in Kap. 4 auf die steigende Abfertigungsproduktivität der Flughäfen eingegangen. Das abschließende Kap. 5 beinhaltet als zentrales Ergebnis, dass bei einer nicht nach einzelnen Flughäfen und Verkehrsarten differenzierten Abschätzung der künftigen Beschäftigungswirkung zusätzlichen Luftverkehrs von der Faustregel „1 Million zusätzliche Fluggäste/Jahr = 500 direkte Arbeitsplätze“ ausgegangen werden sollte.

## 2. Methodische Vorüberlegungen

### 2.1 Passagiere, Luftfracht und Verkehrseinheiten

An Flughäfen wie Frankfurt/Main, Köln/Bonn, München und Frankfurt/Hahn trägt die Abfertigung der Luftfracht wesentlich zur Zahl der an den jeweiligen Standorten vorhandenen Arbeitsplätze bei. Gerade an diesen Flughäfen ergibt sich die Zahl der direkten Arbeitsplätze nicht allein aufgrund des Passagieraufkommens. Wenn das durchschnittliche Verhältnis von direkter Beschäftigung zu Passagieraufkommen an allen internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland auch für Flughäfen verwendet wird, die kein oder nur ein geringes Luftfrachtaufkommen aufweisen, dann wird die Zahl der direkten Arbeitsplät-

ze überschätzt. In Kap. 3 werden deshalb Regressionsanalysen durchgeführt, welche neben der Passagierzahl die Verkehrseinheiten als unabhängige Variable zur Erklärung der Zahl der direkten Arbeitsplätze heranziehen. Durch die Verkehrseinheiten werden die jeweiligen Aufkommen bei Passagieren, Luftfracht und Luftpost vergleichbar gemacht. Eine Verkehrseinheit entspricht dabei einem Passagier bzw. 100 kg Luftfracht oder Luftpost.

In einer genaueren Analyse für einzelne Flughäfen wäre die Beschäftigungswirkung von Passagieren und Luftfracht weiter zu differenzieren. So sind Langstreckenpassagiere in der Abfertigung beschäftigungsintensiver als Kurzstreckenpassagiere. Auch bei der Luftfracht variiert der Abfertigungsaufwand. Dieser ist etwa bei der geflogenen Luftfracht höher anzusetzen als beim Luftfrachtersatzverkehr, bei dem die Fracht unter einer Flugnummer abgewickelt, jedoch physisch per Lkw transportiert wird.

## 2.2 Durchschnittliche und zusätzliche Beschäftigung

In diesem Beitrag wird nicht näher auf die triviale Frage eingegangen, wie das Verhältnis der direkten Beschäftigung an den internationalen Verkehrsflughäfen zu den Passagierzahlen bzw. Verkehrseinheiten ist. Für das Jahr 2004 ergibt sich bei einer Zahl von 155,7 Mio. Fluggästen bzw. 185,5 Mio. Verkehrseinheiten und 158.869 Flughafenbeschäftigten (ADV 2005), dass eine Million Fluggäste/Jahr bzw. Verkehrseinheiten/Jahr durchschnittlich mit ca. 1.020 bzw. 860 direkten Arbeitsplätzen einhergehen. Der Airports Council International Europe (ACI 2004) kommt bei einer Studie zu den gesellschaftlichen und ökonomischen Impulsen europäischer Flughäfen für das Jahr 2001 zu einem Durchschnittswert von 925 direkten Arbeitsplätzen pro eine Million Verkehrseinheiten/Jahr (ACI 2004).

Aus diesen Durchschnittswerten lässt sich aber nicht unmittelbar auf die Beschäftigungswirkung zusätzlicher Verkehrseinheiten folgern, wie dies bewusst oder unbewusst in der Luftverkehrskonzeption des Landes Nordrhein-Westfalen geschieht (NRW-Luftverkehrskonzeption 2000, S. 14): „Werden den rund 25,6 Mio. Fluggästen auf den sechs wichtigsten NRW-Flugplätzen die rund 25.000 dort beschäftigten Arbeitnehmer gegenübergestellt, so wird erneut die bekannte Formel bestätigt: 1 Million Fluggäste/Jahr = 1.000 Arbeitsplätze. Ein Zuwachs von 15 Mio. Fluggästen/Jahr beim Erreichen des Prognosehorizontes 2010 würde somit einen Zuwachs von rund 15.000 Direktbeschäftigten ... ergeben.“

## 2.3 Systematisierung der Beschäftigungseffekte

Entsprechend der Methodik des Airports Council International (ACI 2004) lassen sich vier Kategorien von Beschäftigungswirkungen und analog von Einkommenswirkungen unterscheiden, die von Flughäfen ausgehen:

- *Direkte Effekte:* Diese Beschäftigungseffekte entstehen bei den auf dem Flughafengebiet angesiedelten Unternehmen.
- *Indirekte Effekte:* Aufträge der an einem Flughafen ansässigen Unternehmen für Vorleistungen und Investitionen lösen bei Zulieferern außerhalb des Flughafens zusätzliche Beschäftigung aus.
- *Induzierte Effekte:* Über die direkt und indirekt entstandenen Einkommen entstehen zusätzliche Konsumausgaben, die zu induzierten Beschäftigungseffekten führen.
- *Katalysierte Effekte:* Beschäftigungszuwachs infolge einer erhöhten Attraktivität der Region durch den Flughafen. So ist eine Luftverkehrsbindung für viele Branchen ein wichtiger Standortfaktor, der zu Ansiedlungen oder Erweiterungen von Unternehmen in der Umgebung des Flughafens führen kann.

Bei den direkten, indirekten und induzierten Effekten handelt es sich um Effekte aus der Produktion der Flughafenaktivitäten. Die katalysierten Effekte basieren auf einer verbesserten Erreichbarkeit einer Region und sind Effekte aus dem Konsum von Luftverkehrsleistungen. Häufig werden in Studien zu den ökonomischen Effekten von Flughäfen Multiplikatoren ermittelt, welche die Summe der indirekten und induzierten Arbeitskräfte zur Zahl der direkten Arbeitskräfte in Beziehung setzen. Dabei ist nach der Auffassung des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland ein Multiplikator zwischen 1,6 und 2,0 akzeptabel (BUND 2000).

#### 2.4 Größeneffekte, Verkehrsfunktion und Kapazitätsauslastung

Der Zusammenhang zwischen direkter Beschäftigung und Verkehrsaufkommen an einem Flughafen wird u.a. von der in Verkehrseinheiten gemessenen Größe eines Flughafens beeinflusst. Nach Zahlen des Airports Council International weisen europäische Flughäfen mit weniger als 5 Mio. Verkehrseinheiten eine deutlich höhere Beschäftigungsintensität (= direkte Arbeitsplätze / Mio. Verkehrseinheiten pro Jahr) auf, als solche mit mehr als 5 Mio. (ACI 2004). Tab. 1 stellt die Größeneffekte für sechs Flughafenkategorien dar. Die niedrigste Beschäftigungsintensität liegt danach im Bereich von 5 bis 9 Mio. Verkehrseinheiten.

Die Zunahme der Beschäftigungsintensität bei Flughäfen mit mehr als 50 Mio. Verkehrseinheiten verdeutlicht, dass die Beschäftigungsintensität neben der Größe eines Flughafens von weiteren Faktoren beeinflusst wird. So hat 2004 der Großflughafen Frankfurt/Main mit 69,8 Mio. Verkehrseinheiten u.a. durch seine besondere Verkehrsfunktion als interkontinentales Drehkreuz im Luftverkehrsnetz eine Beschäftigungsintensität, die über der durchschnittlichen Beschäftigungsintensität der Verkehrsflughäfen liegt. Saarbrücken, der kleinste internationale Verkehrsflughafen in Deutschland, hat 2004 lediglich 0,5 Mio. Verkehrseinheiten abgefertigt. Damit werden die am Standort vorhandenen Kapazitäten nicht ausgelastet, was zu einer Beschäftigungsintensität von 1.564 führt.

**Tabelle 1: Beschäftigungsintensität europäischer Flughäfen 2001**

Verkehrseinheiten (Mio.)	Direkte Arbeitsplätze / Mio. Verkehrseinheiten
> 50	985
20 – 49	867
10 – 19	934
5 – 9	793
1 – 4	1.034
< 1	1.724
Durchschnitt	925

Quelle: ACI 2004

### 2.5 Quellen des Beschäftigungszuwachses an Flughäfen

Beschäftigungswachstum an einem Flughafen kann durch steigende Passagier- und Frachtzahlen ausgelöst werden, aber auch unabhängig davon sein. Zusätzliche direkte Arbeitsplätze durch ein wachsendes Verkehrsaufkommen entstehen bei Flughafenbetreibern, Behörden (Polizei und Zoll zur Personen- und Warenkontrolle, Flugsicherung) und den Fluggesellschaften. Hinzu kommt ein Beschäftigungszuwachs am Flughafen bei Dienstleistungen wie Restaurants, Einzelhandel, Reisebüros, Autovermietungen, etc. Weitgehend unabhängig vom Verkehrsaufkommen sind dagegen Arbeitsplätze bei flughafenaffinen Unternehmen (Wartungs- und Technikbetriebe, Luftfahrzeughersteller und -händler, etc.) oder bei den auf dem Flughafengelände angesiedelten Betrieben ohne Bezug zur Luftverkehrsbranche.

Diese verschiedenen Quellen des Beschäftigungszuwachses lassen sich methodisch auf zwei unterschiedliche Arten berücksichtigen. Einmal kann die insgesamt an einem Flughafen vorhandene Beschäftigung in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen analysiert werden. Dies geschieht dann unter der nicht unbedingt plausiblen Annahme, dass der Beschäftigungszuwachs ohne oder mit nur geringem Bezug zum Verkehrsaufkommen sich proportional zu dem vom Passagier- und Frachtaufkommen abhängigen Beschäftigungszuwachs verhält. Ein alternatives Vorgehen besteht darin, nur die unmittelbar vom Verkehrsaufkommen abhängigen Flughafenbeschäftigten zu betrachten. Hier entsteht jedoch ohne detaillierte Daten bzw. Kenntnis der flughafenspezifischen Gegebenheiten ein Zuordnungsproblem.

### 3. Beschäftigung und Verkehrsaufkommen an deutschen Verkehrsflughäfen

Zur Bestimmung der Abhängigkeit der direkten Beschäftigung vom Verkehrsaufkommen werden mehrere Regressionsanalysen durchgeführt. Die Datengrundlage bilden Statistiken der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV 2005) zu den siebzehn inter-

nationalen Verkehrsflughäfen für das Jahr 2004, zum einen das Aufkommen an Fluggästen, Luftfracht und Luftpost (Tab. 2), zum anderen die Beschäftigtenzahlen auf diesen Flughäfen (Tab. 3).

**Tabelle 2: Verkehrsaufkommen an internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2004**

Flughafen	Fluggäste (Mio.)	Luftfracht (Tsd. t)	Luftpost (Tsd. t)	Verkehrseinheiten (Mio.)
Berlin (THF/TXL/SXF)	14,9	28,9	11,3	15,3
Bremen	1,7	0,9	0,0	1,7
Dortmund	1,2	0,1	0,0	1,2
Dresden	1,6	0,4	0,0	1,6
Düsseldorf	15,3	56,7	0,1	15,8
Erfurt	0,5	4,0	0,0	0,6
Frankfurt/Main	51,1	1.751,0	117,8	69,8
Frankfurt/Hahn	2,8	66,1	0,0	3,5
Hamburg	9,9	24,4	12,7	10,3
Hannover	5,2	6,1	10,4	5,4
Köln/Bonn	8,3	613,3	10,4	14,6
Leipzig/Halle	2,0	5,7	4,6	2,1
München	26,8	177,0	21,4	28,8
Münster/Osnabrück	1,5	0,5	0,0	1,5
Nürnberg	3,6	13,3	0,7	3,8
Saarbrücken	0,5	0,0	0,0	0,5
Stuttgart	8,8	18,2	8,7	9,1
Gesamt	155,7	2.766,9	198,0	185,5

Quelle: ADV 2005. Jeweils Werte für den Gesamtverkehr inkl. Transit. Luftfrachttonnage ohne Trucking.

Verglichen mit der durchschnittlichen Beschäftigungsintensität der in Tab. 2 und Tab. 3 berücksichtigten Flughäfen von 856 weisen Frankfurt/Hahn mit 711 und Köln/Bonn mit 787 geringere Werte auf. Der Flughafen Frankfurt/Hahn verfügt als Low-cost Airport über eine besondere Positionierung unter den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland. In Frankfurt/Hahn dominieren die innereuropäischen Liniendienste der Ryanair, die als Punkt-zu-Punkt-Verkehre weniger aufwändig in der Abfertigung sind als interkontinentale Flüge oder Umsteigeverkehre an Drehkreuzen. Die Infrastruktur und die Prozessabläufe am Flughafen Frankfurt/Hahn sind entsprechend kostengünstig ausgelegt und auf das Erreichen einer hohen Abfertigungsproduktivität ausgerichtet.

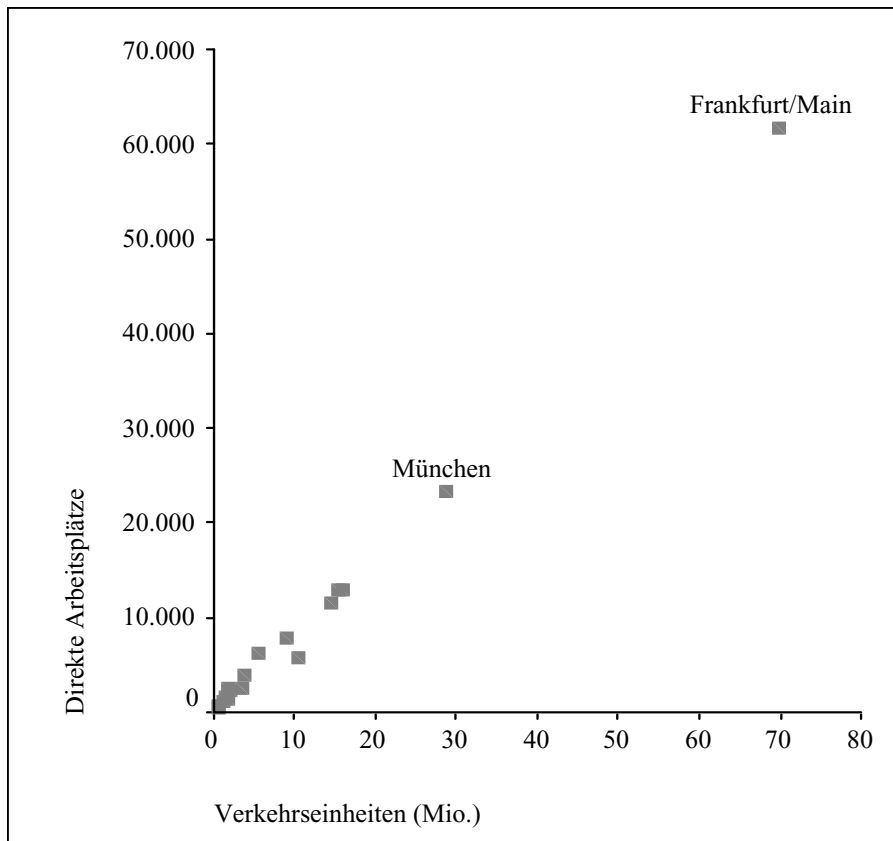
**Tabelle 3: Beschäftigte an internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2004**

Flughafen	Flughafen- betreiber	Behörden (Luftfahrt)	Airlines	Sonstige Stellen	Summe
Berlin (THF/TXL/SXF)	1.594	1.801	6.040	3.455	12.890
Bremen	373	295	195	1.645	2.508
Dortmund	335	91	397	411	1.234
Dresden	337	234	209	718	1.498
Düsseldorf	2.273	1.071	4.638	5.004	12.986
Erfurt	126	153	65	174	518
Frankfurt/Main	12.900	3.222	32.405	13.052	61.579
Frankfurt/Hahn	294	310	163	1.720	2.487
Hamburg	1.749	572	1.158	2.200	5.679
Hannover	1.171	629	1.462	2.983	6.245
Köln/Bonn	1.919	1.895	1.652	6.021	11.487
Leipzig/Halle	283	379	206	1.539	2.407
München	7.182	1.299	5.695	9.044	23.220
Münster/Osnabrück	449	130	200	750	1.529
Nürnberg	1.353	193	982	1.488	4.016
Saarbrücken	151	51	349	231	782
Stuttgart	1.143	750	1.080	4.831	7.804
Gesamt	33.632	13.075	56.896	55.266	158.869

Quelle: ADV 2005\_ Beschäftigtenzahlen bei luftfahrtbezogenen Behörden beinhalten sog. beliebige Mitarbeiter privater Unternehmen mit hoheitlichen Aufgaben, etwa im Zuständigkeitsbereich der Bundespolizei.

Bei der Berechnung der Beschäftigungswirkung des Luftverkehrswachstums am Flughafen Frankfurt/Hahn trifft Intraplan (2003) die Annahmen, dass an diesem Flughafen eine Million zusätzliche Passagiere 500 zusätzliche Arbeitsplätze schaffen und durch 100.000 t Integratorfracht 350 sowie bei konventioneller Fracht inklusive Luftfrachtersatzverkehr 200 weitere Arbeitsplätze entstehen. Diese von Intraplan (2003) unterschiedene Beschäftigungswirkung von Passagieren und Luftfracht liefert auch die Erklärung für die niedrige Beschäftigungsintensität des Flughafens Köln/Bonn. Dieser ist zwar wie Frankfurt/Hahn ein führender Standort für Low-cost Airlines, die geringe Beschäftigungsintensität resultiert aber auch aus der besonderen Bedeutung der Luftfracht in Köln/Bonn, etwa als Europa-Hub der Integrator UPS und DHL und für Frachtflüge der Lufthansa Cargo.

**Abbildung 1: Abhängigkeit der direkten Arbeitsplätze von Verkehrseinheiten an den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2004**

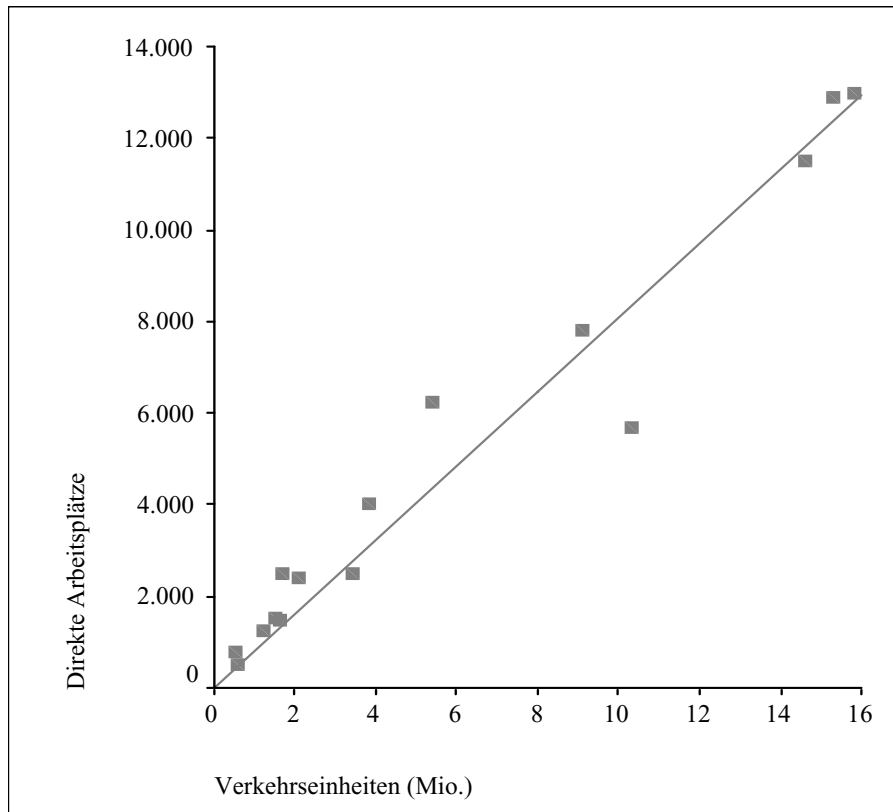


Quelle: Eigene Darstellung

Das Streudiagramm (Abb. 1) zeigt einen linearen Zusammenhang zwischen direkten Arbeitsplätzen und Verkehrseinheiten für die internationalen Verkehrsflughäfen und lässt die Analyse der ADV-Daten durch eine lineare Regression sinnvoll erscheinen. Die Anschaulichkeit von Abb. 1 leidet darunter, dass die beiden Flughäfen Frankfurt/Main und München mit 69,8 Mio. bzw. 28,8 Mio. Verkehrseinheiten einbezogen sind. Diese beiden Hub-Flughäfen sind aufgrund ihrer Dimensionen, des hohen Anteils von Langstreckenflügen und der damit verknüpften Drehkreuzfunktion kaum mit den anderen internationalen Verkehrsflughäfen vergleichbar. Ohne Frankfurt/Main und München ergibt sich ein neues Streudiagramm (Abb. 2), in das auch eine Regressionsgerade eingezeichnet ist.



**Abbildung 2: Abhängigkeit der direkten Arbeitsplätze von Verkehrseinheiten an den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2004 (ohne Frankfurt/Main und München)**



Quelle: Eigene Darstellung

Abb. 2 verdeutlicht den linearen Zusammenhang zwischen der Zahl der direkten Arbeitsplätze und den Verkehrseinheiten. Beide Variablen entwickeln sich in die gleiche Richtung und die Punktwolke schmiegt sich an die Regressionsgerade.

Anhand der ADV-Daten werden insgesamt acht Modellvarianten (A – H) im Rahmen einer linearen Regression betrachtet (Tab. 4). Die Varianten A bis D setzen das Verkehrsaufkommen mit allen Arbeitsplätzen an den Flughäfen in Verbindung. Damit tritt das bereits angesprochene Problem auf, dass nur ein von Flughafen zu Flughafen variierender Anteil der auf einem Flughafengelände angesiedelten Arbeitsplätze in einer engen Beziehung zum abgefertigten Verkehrsaufkommen steht. Die Varianten A und D überzeichnen damit die

direkte Beschäftigungswirkung zusätzlichen Verkehrsaufkommens. In den Varianten E bis H wird entsprechend nur die Beziehung der unmittelbar vom Verkehrsaufkommen abhängigen Beschäftigten bei Flughafenbetreibern, Behörden (Polizei, Zoll, Flugsicherung) sowie Airlines von der Passagierzahl (kurz: PAX) bzw. von der Zahl der Verkehrseinheiten (VE) untersucht.

Die Varianten A und B sowie E und G setzen die direkte Beschäftigung zu den Passagierzahlen (in Mio.) in Beziehung. Dies überzeichnet jedoch die Beschäftigungswirkung des Passagieraufkommens, da ein von Flughafen zu Flughafen variierender Anteil der Flughafenbeschäftigten in der Abfertigung von Luftfracht tätig ist. Entsprechend werden in den Varianten C, D, F und H die direkten Arbeitsplätze als abhängige Variable  $y$  und die Verkehrseinheiten (in Mio.) als unabhängige Variable  $x$  gesetzt. Mehrere Modellvarianten (A, C, E und F) beinhalten die Flughäfen Frankfurt/Main (FRA) und München (MUC), die u.a. aufgrund ihrer besonderen Verkehrsfunktion im Luftverkehrsnetz eine hohe Beschäftigungsintensität aufweisen. Um ein Bild von der durchschnittlichen Beschäftigungsintensität der anderen Verkehrsflughäfen in Deutschland zu erhalten, werden die Regressionsanalysen bei den Varianten B, D, G und H ohne die Daten für FRA und MUC durchgeführt.

**Tabelle 4: Ergebnisse der linearen Regression für mehrere Modellvarianten**

Variante	mit FRA und MUC	x	y	Regressions-Gleichung	R <sup>2</sup>
A	Ja	PAX	Alle Arbeitsplätze	$y = 1.088 x$	0,97
B	Nein	PAX	Alle Arbeitsplätze	$y = 894 x$	0,95
C	Ja	VE	Alle Arbeitsplätze	$y = 862 x$	0,99
D	Nein	VE	Alle Arbeitsplätze	$y = 810 x$	0,98
E	Ja	PAX	Arbeitsplätze bei Betreiber, Behörden und Airlines	$y = 798 x$	0,94
F	Ja	VE	Arbeitsplätze bei Betreiber, Behörden und Airlines	$y = 638 x$	0,97
G	Nein	PAX	Arbeitsplätze bei Betreiber, Behörden und Airlines	$y = 530 x$	0,95
H	Nein	VE	Arbeitsplätze bei Betreiber, Behörden und Airlines	$y = 471 x$	0,94

Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 4 zeigt die Ergebnisse von linearen Regressionen durch den Ursprung an. Die Konstante wurde also nicht in die jeweilige Regressionsgleichung eingeschlossen, da sie nicht zur Erklärung der Zahl der Flughafenbeschäftigten beiträgt. Insbesondere treten negative Werte für die Konstante auf, die sich ökonomisch nicht sinnvoll interpretieren lassen. Die Regressionsgleichung der Variante D in Tab. 4 entspricht dem in Abb. 2 dargestellten Zu-

sammenhang. Zur Beurteilung der Güte der linearen Regression wird in Tab. 4 neben der Regressionsgleichung das lineare Bestimmtheitsmaß  $R^2$  ausgewiesen.  $R^2$  zeigt an, wie viel Prozent der Streuung der abhängigen Variablen  $y$  durch die unabhängige Variable  $x$  erklärt wird. Je näher  $R^2$  bei 1 liegt, desto besser ist das Regressionsmodell für den unterstellten Zusammenhang geeignet. Für alle hier untersuchten Modellvarianten (A – H) nimmt  $R^2$  mindestens den hohen Wert von 0,94 an. Mit dem F-Test wurde jeweils geprüft, ob das für die Stichprobe berechnete Bestimmtheitsmaß mehr als zufällig ist. Der F-Test führte bei allen Modellvarianten zu hochsignifikanten Ergebnissen. Dies gilt ebenso für den t-Test zur Prüfung des Einflusses der Variable  $x$  auf  $y$ . Demnach hat die getestete unabhängige Variable (PAX bzw. VE) einen substanziellen Einfluss auf die Zahl der direkten Arbeitsplätze.

Die verschiedenen Modellvarianten der linearen Regression sind in Tab. 4 nach ihrer jeweiligen Beschäftigungswirkung angeordnet. Die Varianten A bis D, die mit dem Verkehrsaufkommen die Summe aller direkten Arbeitsplätze erklären, führen zu den höchsten Beschäftigungswirkungen zusätzlicher Passagiere bzw. Verkehrseinheiten. Bezogen auf die Passagierzahlen (Varianten A und B) ergibt sich dabei eine Beziehung, wie sie im Masterplan der „Initiative Luftverkehr für Deutschland“ angegeben wird, nach der durch eine Million zusätzliche Fluggäste rund 1.000 direkte Arbeitsplätze entstehen. Die Modellvarianten A bis D überschätzen aber die direkte Beschäftigungswirkung des Luftverkehrsaufkommens, da ein Teil der direkten Arbeitsplätze an Flughäfen unabhängig von der abgefertigten Zahl der Fluggäste bzw. Verkehrseinheiten ist.

Wird wie in den Varianten A und B die Zahl der Fluggäste als erklärende Variable gewählt, dann wird außerdem vernachlässigt, dass die Abfertigung der Luftfracht an mehreren Flughäfen wesentlich zur Zahl der Arbeitsplätze beiträgt. Insofern führt insbesondere die Verwendung der Varianten A und B zu einer verzerrten Darstellung der Beschäftigungswirkung. Für eine realistischere Einschätzung der direkten Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere bzw. Verkehrseinheiten ist das Verkehrsaufkommen in Bezug zu den direkten Arbeitsplätzen bei Flughafenbetreibern, Behörden und Airlines zu setzen (Varianten E – H). Die Arbeitsplätze z.B. bei luftfahrttechnischen Betrieben ohne unmittelbaren Bezug zum wachsenden Passagier- und Frachtaufkommen bleiben dann unberücksichtigt.

Die in Tab. 4 wiedergegebenen Regressionsergebnisse verändern sich deutlich, wenn FRA und MUC nicht in die Analyse einbezogen werden. Beide Großflughäfen steigern aufgrund ihrer besonderen Verkehrsfunktion unter den siebzehn internationalen Verkehrsflughäfen die durchschnittliche Beschäftigungswirkung. Bei den Varianten G und H wird entsprechend die Beschäftigungswirkung zusätzlicher Fluggäste bzw. Verkehrseinheiten für die fünfzehn anderen Flughäfen angegeben. Danach führen eine Million zusätzliche Fluggäste (Variante G) bei Flughafenbetreibern, Behörden und Airlines zu 530 direkten Arbeitsplätzen. Bezogen auf Verkehrseinheiten (Variante H) entstehen lediglich 471 Arbeitsplätze.

Da die Passagierzahlen nur einen von Flughafen zu Flughafen variierenden Anteil an den Verkehrseinheiten ausmachen, stellt die Variante G die Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere im Luftverkehr grundsätzlich zu hoch dar. Dennoch ist die Variante G als geeignete Abschätzung der heutigen Beschäftigungswirkung zusätzlichen Luftverkehrs anzusehen, da neben den direkten Arbeitsplätzen beim Flughafenbetreiber, bei der Personen- und Warenkontrolle, der Flugsicherung und den Fluggesellschaften auch ein Teil der Flughafenbeschäftigung etwa bei Restaurants, Einzelhandel, Reisebüros und Autovermietungen eng mit dem Verkehrsaufkommen verknüpft ist.

Die heutige direkte Beschäftigungswirkung zusätzlichen Luftverkehrs lässt sich damit anhand der Variante G der linearen Regression für die von der ADV erfassten internationalen Verkehrsflughäfen (ohne Frankfurt/Main und München) gemäß der Faustregel „1 Million zusätzliche Fluggäste/Jahr = 530 direkte Arbeitsplätze“ erfassen. Soll die künftige Beschäftigungswirkung geplanter Ausbauprojekte der Luftverkehrsinfrastruktur abgeschätzt werden, sind die zu erwartenden Effizienzgewinne bei den Flughäfen zu beachten.

#### 4. Produktivitätsfortschritt

Unter Arbeitsproduktivität wird die Produktionsmenge je Erwerbstätigem verstanden. Für die Arbeitsproduktivität eines Flughafens bietet es sich an, die Produktivitätskennziffer dahingehend zu konkretisieren, dass die Produktionsmenge durch abgefertigte Verkehrseinheiten gemessen wird. Die resultierende Produktivitätskennziffer wird als Abfertigungsproduktivität bezeichnet und ist definiert als Relation von 1.000 Verkehrseinheiten/Jahr zur Zahl der direkten Beschäftigten. In den letzten Jahren gab es u.a. aufgrund einer Liberalisierung der Bodendienste aber auch durch den von Airlines an die Airports weitergegebenen Kostendruck erhebliche Produktivitätsfortschritte an den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland. Das verdeutlicht ein Vergleich der durchschnittlichen Abfertigungsproduktivität der Jahre 1998 und 2004 (vgl. Tab. 5).

**Tabelle 5: Zunahme der Abfertigungsproduktivität an den internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 1998 - 2004**

Jahr	Direkte Arbeitsplätze	Verkehrseinheiten (Mio.)	Abfertigungsproduktivität
1998	95.859	149,0	1,55
2004	103.603	185,5	1,79

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf ADV-Statistiken

Die Abfertigungsproduktivität hat demnach im Zeitraum von 1998 bis 2004 um 15,5 % zugenommen. Das entspricht einer jährlichen Produktivitätssteigerung von 2,4 %. Die Abfertigungsproduktivität an den Flughäfen wurde also in diesen sechs Jahren trotz zusätzlich eingeführter Sicherheitsmaßnahmen deutlich gesteigert. Auch künftig ist von Effizienzgewinnen in den Flughafenabläufen auszugehen (Hujer et al. 2004). Allerdings sind

aufgrund der in den vergangenen Jahren an den Flughäfen durchgeführten Maßnahmen viele Rationalisierungspotenziale bereits ausgeschöpft.

Tab. 6 zeigt, wie sich die Beschäftigungsintensität und damit das Potenzial für zusätzliche direkte Beschäftigung aus dem Wachstum des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2010 in Abhängigkeit vom Produktivitätsfortschritt ändert. Ausgangspunkt ist eine Beschäftigungsintensität von 530 direkten Arbeitsplätzen pro eine Million zusätzlicher Passagiere im Jahr 2004 (Modellvariante G im Kap. 3).

**Tabelle 6: Künftige Beschäftigungsintensität bei unterschiedlicher Produktivitätssteigerung 2004 - 2010**

Jährliche Zunahme der Abfertigungsproduktivität	Beschäftigungsintensität 2010
0,0 %	530
1,0 %	499
2,0 %	471
3,0 %	444
4,0 %	419

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Airports Council International Europe geht von einer fortgesetzten Optimierung der Flughafenabläufe aus und erwartet bis zum Jahr 2010 eine durchschnittliche Produktivitätssteigerung seiner Mitgliedsflughäfen von 2 % p.a. (ACI 2004). Wird diese Steigerung der Abfertigungsproduktivität für den Zeitraum 2004 bis 2010 zugrundegelegt, dann schaffen eine Million zusätzliche Verkehrseinheiten im Jahr 2010 rund 470 direkte Arbeitsplätze gegenüber 530 im Jahr 2004.

## 5. Fazit

Flughäfen gehören zu den klassischen Verkehrsinfrastrukturanlagen. Als Verkehrsstation können sie eine erhebliche Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftskraft von Regionen besitzen. Angesichts zunehmender internationaler Verflechtungen gewinnt die schnelle Erreichbarkeit entfernter Ziele künftig weiter an Bedeutung. Damit steigt der Einfluss des Luftverkehrs auf die wirtschaftliche Prosperität von Regionen. Schon heute besteht ein Zusammenhang zwischen Förderbedürftigkeit und Erreichbarkeit von Regionen. Auch Baum et al. (2004) stellen für europäische Regionen mit hochwertiger Luftverkehrsanbindung eine bessere soziale und wirtschaftliche Entwicklung fest. Das äußert sich etwa in einer günstigeren Beschäftigungssituation, in überdurchschnittlichen Arbeitsproduktivitäten sowie höheren Pro-Kopf-Einkommen.

Die Befürworter einer bedarfsgerechten Entwicklung der Luftverkehrsinfrastruktur sollten diese starken Argumente nicht dadurch schwächen, dass unrealistisch hohe Werte für die Beschäftigungswirkung des Luftverkehrs genannt werden. Die allgemeine Aussage, dass durch eine Million zusätzliche Fluggäste ca. 1.000 direkte Arbeitsplätze an den Flughäfen entstehen, lässt sich nicht halten und wird bei zu erwartenden Produktivitätsfortschritten künftig noch weniger als heute gelten. Eine Berechnung der Beschäftigungswirkung des Luftverkehrs anhand des Passagieraufkommens birgt zudem die Gefahr, dessen Beschäftigungswirkung zu überschätzen, wenn die mit dem Luftfracht- bzw. Luftpostaufkommen zusammenhängenden Arbeitsplätze nicht aus den Beschäftigtenzahlen herausgerechnet werden.

Nach den Ergebnissen der in diesem Beitrag dargestellten Regressionsanalysen und unter Berücksichtigung einer auch künftig steigenden Abfertigungsproduktivität sollte für die internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland davon ausgegangen werden, dass eine Million zusätzliche Fluggäste zu maximal 500 zusätzlichen direkten Arbeitsplätzen beim Flughafenbetreiber, der Flugsicherung, der Personen- und Warenkontrolle sowie bei den Fluggesellschaften führen. Die Beschäftigungswirkung variiert dabei stark zwischen den einzelnen Flughäfen. Der Low-cost Airport Frankfurt/Hahn mit innereuropäischen Punkt-zu-Punkt-Verkehren weist eine geringere Beschäftigungsintensität auf, die Drehkreuze Frankfurt/Main und München haben eine höhere Beschäftigungsintensität.

Die direkte Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere liegt deutlich unter dem in der aktuellen Fortschreibung des Masterplans der Initiative Luftverkehr für Deutschland (2006) genannten Wert. Da die Zahl der direkten Arbeitsplätze häufig unmittelbar zur Berechnung der indirekten und induzierten Arbeitsplätze herangezogen wird, reduzieren sich auch diese proportional. Für den im Masterplan angenommenen Multiplikatorwert von 2,0 resultieren nunmehr 1.000 indirekte und induzierte Arbeitsplätze statt 2.000 Arbeitsplätze. Das scheint die Bedeutung des Arbeitsplatzargumentes in der Diskussion um die notwendige Luftverkehrsinfrastruktur erheblich zu schmälern. Dennoch sollte im Sinne einer redlichen Argumentation mit empirisch belegbaren Zahlen zur Beschäftigungswirkung zusätzlicher Passagiere im Luftverkehr gearbeitet werden.

### Abstract

One of the most controversial transport policy issues in Germany is the future development of airport infrastructure. The supporters of further airport extensions in line with increasing air traffic demand refer to the significant employment potential. For instance, the 'Air Traffic for Germany' initiative formed by Lufthansa, Fraport, München airport and the German air traffic control under the patronage of the German Federal Minister for Transport emphasizes that air traffic is and will remain a job machine. In December 2006, the initiative released a master plan pointing out that one million additional passengers per annum create 1.000 jobs at German airports. The present paper analyses the relationship between air traffic and on-site employment for seventeen German airports categorized as international airports. The empirical analysis includes several regressions using data on passenger numbers and workload units handled as well as employment data structured into different job categories. Several key factors determining current and future employment density at airports are identified including the airport's size and main traffic function, capacity utilization, the presence of airline bases and productivity growth. The paper suggests a rule of thumb that one million additional passengers per annum generate 500 on-site jobs at German airports.

---

## Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (2005): Beschäftigte der Flughafenernehmer, Berlin [ADV 2005].
- Airports Council International Europe/York Aviation (2004): The Social and Economic Impact of Airports in Europe, o.O. [ACI 2004].
- Baum, H./Schneider, J./Esser, K./Kurte, J. (2004): Standortfaktor Flughafen Frankfurt/Main. Bedeutung für die Struktur, Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft der Region Frankfurt/Rhein-Main, Köln [Baum et al. 2004].
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2000): Flughafenkonzept der Bundesregierung, Berlin [BMVBW 2000].
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (2000): Stellungnahme des BUND zum Flughafenkonzept der Bundesregierung, Haan [BUND 2000].
- Hujer, R./Rürup, B./Kokot, S./Mehlinger, C./Zeiss, C. (2004): Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Flughafens Frankfurt-Main, Frankfurt/Main [Hujer et al. 2004].
- Initiative Luftverkehr für Deutschland (2006): Masterplan zur Entwicklung der Flughafeninfrastruktur, Frankfurt/Main [Initiative Luftverkehr für Deutschland 2006].
- Intraplan Consult GmbH (2003): Verkehrsprognose für den Flughafen Frankfurt-Hahn im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens, Lautzenhausen [Intraplan 2003].
- Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2000): NRW-Luftverkehrskonzeption 2010, Düsseldorf [NRW 2000].

