

Ausbau des Forschungsflughafens Braunschweig

Luftverkehrsprognose für den Antrag auf Planfeststellung bis zum Jahr 2020

**Gutachten im Auftrag der
Flughafengesellschaft Braunschweig mbH**

Aachen, Januar 2005

AIRPORT RESEARCH CENTER GMBH

Bismarckstraße 61

52066 Aachen

Telefon: (0241) 16843 11

Telefax: (0241) 16843 19

e-mail: p.wolf@arc-aachen.de

Ausbau
des Forschungsflughafens Braunschweig
Luftverkehrsprognose
für den Antrag auf Planfeststellung
Bis zum Jahr 2020

Im Auftrag der
Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Januar 2005

Projektleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Wolf

Airport Research Center GmbH

Bismarckstr. 61

52066 Aachen

Tel.: 0241 - 16843-0

Fax.: 0241 - 16843-19

E-Mail: mail@arc-aachen.de

Internet: www.arc-aachen.de

Inhaltsverzeichnis

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	3
1 EINLEITUNG	5
1.1 AUFGABENSTELLUNG	5
1.2 VORGEHENSWEISE.....	5
2 BEURTEILUNG DER VERKEHRSENTWICKLUNG AM FLUGHAFEN BRAUNSCHWEIG – BESTANDSANALYSE 2000 – 2003	6
2.1 PASSAGIERAUFKOMMEN.....	6
2.2 LUFTFRACHT UND LUFTPOST	7
2.3 FLUGBEWEGUNGEN	8
2.3.1 <i>Flugbewegungen nach Flugarten</i>	8
2.3.2 <i>Flugzeugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen- Strukturanalyse</i>	12
3 VERKEHRSENTWICKLUNG AUF DEM FORSCHUNGSFLUGHAFEN BRAUNSCHWEIG BIS ZUM JAHR 2010/2020.....	16
3.1 FORTSCHREIBUNG DER ENTWICKLUNGSZIELE DER WISSENSCHAFTLICHEN INSTITUTE SOWIE UNTERNEHMEN AM PLATZ UND KONSEQUENZEN FÜR DIE STARTBAHNLÄNGE.....	16
3.1.1 <i>Forschungseinrichtungen und Betriebe aus dem Luftfahrttechnologiesektor</i>	16
3.1.2 <i>Luftfahrtunternehmen mit eigenen Flugzeugen zur Durchführung von Werkverkehr</i>	20
3.1.3 <i>Zusammenfassende Bewertung</i>	21
3.2 PROGNOSE DES FORSCHUNGS- UND UNTERNEHMENSBEZOGENEN LUFTVERKEHRS-AUFKOMMENS 2010/2020	23
3.2.1 <i>Werkverkehr</i>	23
3.2.2 <i>Tramp- und Anforderungsverkehr</i>	24
3.2.3 <i>Sonstiger gewerblicher Verkehr</i>	26
3.2.4 <i>Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen 2010/2020</i>	26
4 VORAUSSCHÄTZUNG DES LUFTVERKEHRS-AUFKOMMENS IN DEN WEITEREN FLUGARTEN 2010/2020 – AUSWIRKUNGSPROGNOSE.....	28
4.1 VORBEMERKUNG	28
4.2 LINIEN- UND TOURISTIKVERKEHR.....	28
4.2.1 <i>Ausgangslage und Vorgehensweise</i>	28
4.2.2 <i>Die Luftverkehrsentwicklung in neuen Luftverkehrsprognosen</i>	29
4.2.3 <i>Fortschreibung der Nachfrageprognose 2015</i>	30
4.3 FLUGBEWEGUNGEN IN DEN WEITEREN FLUGARTEN	39
4.3.1 <i>Entwicklungstrends</i>	39
4.3.2 <i>Schulflugverkehr</i>	40
4.3.3 <i>Flugzeugschleppflüge</i>	41
4.3.4 <i>Motorseglerflüge</i>	41
4.3.5 <i>Ultraleichtflüge</i>	42
4.3.6 <i>Sonstige nichtgewerbliche Flüge</i>	42
5 VERKEHRS-AUFKOMMEN DES FLUGHAFENS BRAUNSCHWEIG IN DEN JAHREN 2010/2020.....	43
5.1 PASSAGIER- UND FLUGBEWEGUNGS-AUFKOMMEN.....	43
5.2 AUFTEILUNG DER FLUGBEWEGUNGEN IM JAHR 2020 AUF STARTGEWICHTSKLASSEN UND FLUGZEUGGRUPPEN	44

6	PROGNOSE DER ENTWICKLUNG BIS ZUM JAHR 2020 OHNE AUSBAU – DIE NULLVARIANTE 2020	45
6.1	FLUGBETRIEBLICHER HINTERGRUND.....	45
6.2	PASSAGIERAUFKOMMEN UND FLUGBEWEGUNGEN.....	47
6.2.1	<i>Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen.....</i>	<i>47</i>
6.2.2	<i>Flugbewegungen in den weiteren Nachfragesegmenten</i>	<i>49</i>
6.2.3	<i>Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig im Jahr 2020.....</i>	<i>49</i>
6.3	FLUGBEWEGUNGEN NACH STARTGEWICHTSKLASSEN UND FLUGZEUGGRUPPEN IN DER NULLVARIANTE	50
7	ZUSAMMENFASSUNG	51
7.1	AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	51
7.2	VERKEHRSENTWICKLUNG AUF DEM FORSCHUNGSFLUGHAFEN BRAUNSCHWEIG BIS ZUM JAHR 2010/2020	52
7.2.1	<i>Fortschreibung der Entwicklungsziele der wissenschaftlichen Institute sowie der Unternehmen am Platz und Konsequenzen für die Startbahnlänge</i>	<i>52</i>
7.2.2	<i>Vorausschätzung des forschungs- und unternehmensbezogenen Luftverkehrsaufkommens – Forschungsflughafen Braunschweig</i>	<i>54</i>
7.2.3	<i>Vorausschätzung des Luftverkehrsaufkommens in den weiteren Flugarten 2010/2020 – Auswirkungsprognose</i>	<i>55</i>
7.3	PROGNOSE DER ENTWICKLUNG BIS ZUM JAHR 2020 OHNE AUSBAU – DIE NULLVARIANTE 2020.....	57
7.3.1	<i>Flugbetrieblicher Hintergrund</i>	<i>57</i>
7.3.2	<i>Passagieraufkommen und Flugbewegungen</i>	<i>58</i>
7.4	FLUGBEWEGUNGEN NACH STARTGEWICHTSKLASSEN UND FLUGZEUGGRUPPEN IM AUSBAUFALL UND IN DER NULLVARIANTE	60
8	LITERATURVERZEICHNIS	61
	ANHANG.....	63

Verzeichnis der Abkürzungen

ACI	Airports Council International
ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
ARC	Airport Research Center GmbH, Aachen
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CPL	Commercial Pilot License (Berufspilotenlizenz)
DES	Datenerfassungssystem für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an zivilen Flugplätzen
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

FLUGZEUGGRUPPEN (nach AzB)

- P1.0 Ultraleichtflugzeuge
- P1.1 Motorsegler
- P1.2 Propellerflugzeuge beim Segelflugschlepp mit einer Höchststartmasse bis 2 t
- P1.3 Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse bis 2 t
- P1.4 Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse über 2 t bis 5,7 t
- P2.1 Propellerflugzeuge mit einer Höchststartmasse über 5,7 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 10 entsprechen
- S5.1 Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse bis 50 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 entsprechen
- S5.2 Strahlflugzeuge mit einer Höchststartmasse über 50 t bis 150 t und einem Triebwerks-Nebenstromverhältnis größer 3, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 entsprechen

GA	General Aviation (Allgemeine Luftfahrt)
GDP	Gross Domestic Product (Brutton sozialprodukt)
IATA	International Air Traffic Association
ILS	Instrumentenlandesystem
JAA	Joint Aviation Authorities
JAR	Joint Aviation Requirement (JAA-Vorschrift)
JAR-FCL	JAR Flight Crew Licensing (JAA-Vorschriften für die Lizenzierung von Flugpersonal)
JAR-OPS	JAR Operations (JAA-Betriebsvorschriften für den Luftverkehr)
LBA	Luftfahrtbundesamt

LDA	Landing Distance Available (Verfügbare Landestrecke)
MTOM	Maximum Take-off Mass (Maximales Startgewicht)
NM	Nautische Meile, Seemeile, =1.852 m
NVFR	Night Visual Flight Rules (Sichtflugregeln bei Nacht)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PPL	Private Pilot License (Privatpilotenlizenz)
RFS	Road Feeder Service (Luftfrachtersatzverkehr)
ROR	Raumordnungsregion
RPK	Revenue Passenger Kilometers (Ausgelastete Passagier-Kilometer)

STARTGEWICHTSKLASSEN / FLUGZEUGKLASSEN

A	Flugzeuge über 20 t MTOM
B	Flugzeuge über 14 t bis 20 t MTOM
C	Flugzeuge über 5,7 t bis 14 t MTOM
E	einmotorige Flugzeuge bis 2 t MTOM
G	mehrmotorige Flugzeuge bis 2 t MTOM
F	einmotorige Flugzeuge über 2 t bis 5,7 t MTOM
I	mehrmotorige Flugzeuge über 2 t bis 5,7 t MTOM
H	Drehflügler
K	Motorsegler
M	Luftsportgeräte, motorgetrieben
UL	Ultraleichtflugzeug (auch „Ultra Light“)
VLP	Verkehrslandeplatz

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Flughafengesellschaft Braunschweig mbH plant zur Zukunftssicherung des Luftverkehrsstandortes den Ausbau des bestehenden Forschungsflughafens Braunschweig. Die Maßnahmen umfassen die Optimierung der Flugbetriebsflächen (insbesondere die Verlängerung der Start-/Landebahn auf 2.300 m) und die Verlegung der Landesstraße L 293 (Grasseler Straße).

Für das hierfür erforderliche luftverkehrsrechtliche Planfeststellungsverfahren (PFV) wurde die vorliegende Luftverkehrsprognose erstellt.

Mit der für das PFV zu erarbeitenden Prognose hat die Flughafengesellschaft Braunschweig am 28.12.2004 die Airport Research Center GmbH beauftragt.

1.2 Vorgehensweise

Veranlassung für das Ausbauvorhaben geben die Bereiche Luftfahrtforschung und Luftfahrttechnik am Flughafen selbst sowie der Werkverkehr und der Individuelle Geschäftsreiseverkehr aus der und in die Region.

Wenngleich die aus der Funktion als Forschungsflughafen und Verkehrsstation für den regionalen Geschäftsreiseverkehr herrührende künftige Nachfrage allein maßgebend ist für einen Ausbau des Verkehrsflughafens Braunschweig, werden die weiteren Nachfragesegmente im Rahmen einer „Auswirkungsprognose“ vorausgeschätzt.

Die angewandten Schätzverfahren folgen den in einem früheren Prognosegutachten [1] dargelegten Verfahren. Anhand der Prognoseergebnisse für den Forschungsflughafen und den regionalen Geschäftsreiseverkehr werden die Anforderungen an die Start-/Landebahnlänge abgeleitet.

2 Beurteilung der Verkehrsentwicklung am Flughafen Braunschweig – Bestandsanalyse 2000 – 2003

2.1 Passagieraufkommen

Das Fluggastaufkommen weist den Flughafen in erster Linie als Station für Unternehmen und Betriebe aus, die mit eigenen Flugzeugen *Werkverkehre* durchführen und im Unternehmensinteresse Passagierverkehre im sogenannten *Tramp- und Anforderungsverkehr* betreiben – das ist der „Kommerzielle Verkehr“. Dazu gehören vor allem die VW-Werkslinienflüge.

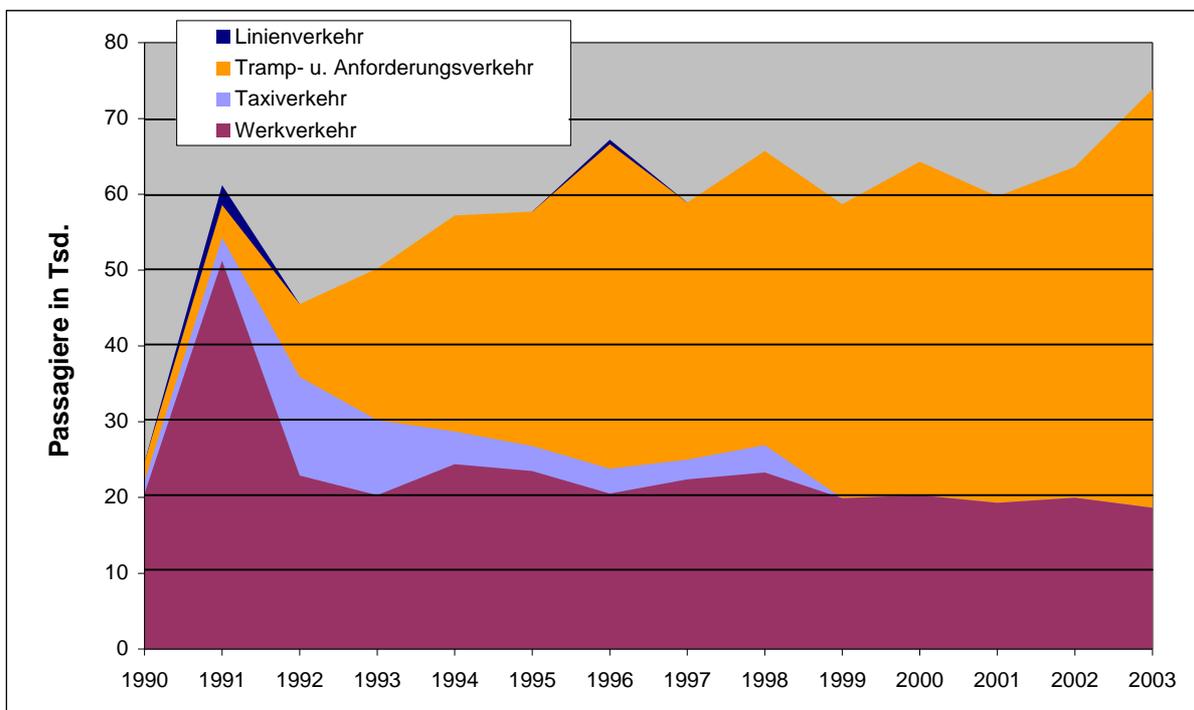


Abb. 2.1-1 Passagieraufkommen am Flughafen Braunschweig 1990-2003
Quelle: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Im Werkverkehr dominieren die Flüge des Volkswagen AirService, der vier Falcon Jets und einen A 319 Corporate Jet betreibt. Ziele sind die weltweiten Produktionsstätten des Konzerns und darüber hinaus Testzentren für Extremwettertests, zu denen das Management eingeflogen wird.

Als weitere Nutzer eigener Flugzeuge sind in erster Linie die anderen Großunternehmen der Region wie die Salzgitter AG oder die chemische Industrie am nördlichen Harzrand zu nen-

nen. Auch eine Reihe mittelständischer oder kleinerer Unternehmen betreibt eigene Flugzeuge am Braunschweiger Flughafen.

Das Fluggastaufkommen im Werkverkehr ist zwischen den Jahren 2000 und 2003 leicht von 20.324 auf 18.630 zurückgegangen und folgt damit dem langfristigen Trend, der schwach abwärts geneigt verläuft (Abb. 2.1-1).

Die eigentliche Säule des Passagieraufkommens stellen die für den Volkswagenkonzern durchgeführten linienmäßig betriebenen Flugverbindungen von Braunschweig nach Prag, Ingolstadt und Poznan dar, die nach der Definition des Statistischen Bundesamtes unter dem *Tramp- und Anforderungsverkehr* (Gelegenheitsverkehr: Personen- und Frachtverkehr mit Flugzeugen über 5,7 t MTOM) geführt werden. Ebenfalls dieser Kategorie zugeordnet werden in Braunschweig die Taxiflüge (Gelegenheitsverkehr: Personen- und Frachtverkehr mit Flugzeugen unter 5,7 t MTOM). Waren es im Jahr 2000 noch 35.170 Passagiere, die mit den VW-Werkslinienflügen ankamen oder abflogen sowie 8.832 Taxifluggäste, hat die Anzahl der Linienpassagiere bis zum Jahr 2003 auf 47.422 zugenommen, während im Taxiflugverkehr ein Rückgang auf 7.816 Fluggäste zu verzeichnen ist. Im Tramp- und Anforderungsverkehr ist die Passagieranzahl damit in dem betrachteten Zeitraum von 44.002 auf 55.238 angestiegen, so dass insgesamt 73.868 Fluggäste am Braunschweiger Flughafen abgefertigt wurden; das ist gegenüber dem Jahr 2000 ein Zuwachs von rund 15 Prozent (Abb. 2.1-1). Betrachtet man die langfristige Entwicklung vom Jahr 1992 an – also nach dem kurzfristigen „*Vereinigungshoch*“ – entspricht das Wachstum des Passagieraufkommens bis zum Jahr 2003 einer durchschnittlichen Steigerungsrate von 4,5 Prozent pro Jahr.

Das Fluggastaufkommen des „Nichtkommerziellen Verkehrs“ lässt sich in einer quantitativen Prognose nicht fassen: Weder die „Mitflieger“ noch die Besetzung der im privaten Motorflug eingesetzten Maschinen sind zweifelsfrei zu schätzen. Hinsichtlich ihrer Auswirkungen sind ohnehin die Flugbewegungen von größerer Bedeutung.

2.2 Luftfracht und Luftpost

Nach wie vor ist das *Luftfrachtaufkommen* in Braunschweig marginal. Mit 154 Flugbewegungen wurden im Jahr 2000 56.147 kg ein- und ausgeladen, im Jahr 2003 waren es noch 49.951 kg die mit 194 Flugbewegungen befördert wurden (Abb. 2.2-1). *Luftpost* wird in Braunschweig nicht geflogen.

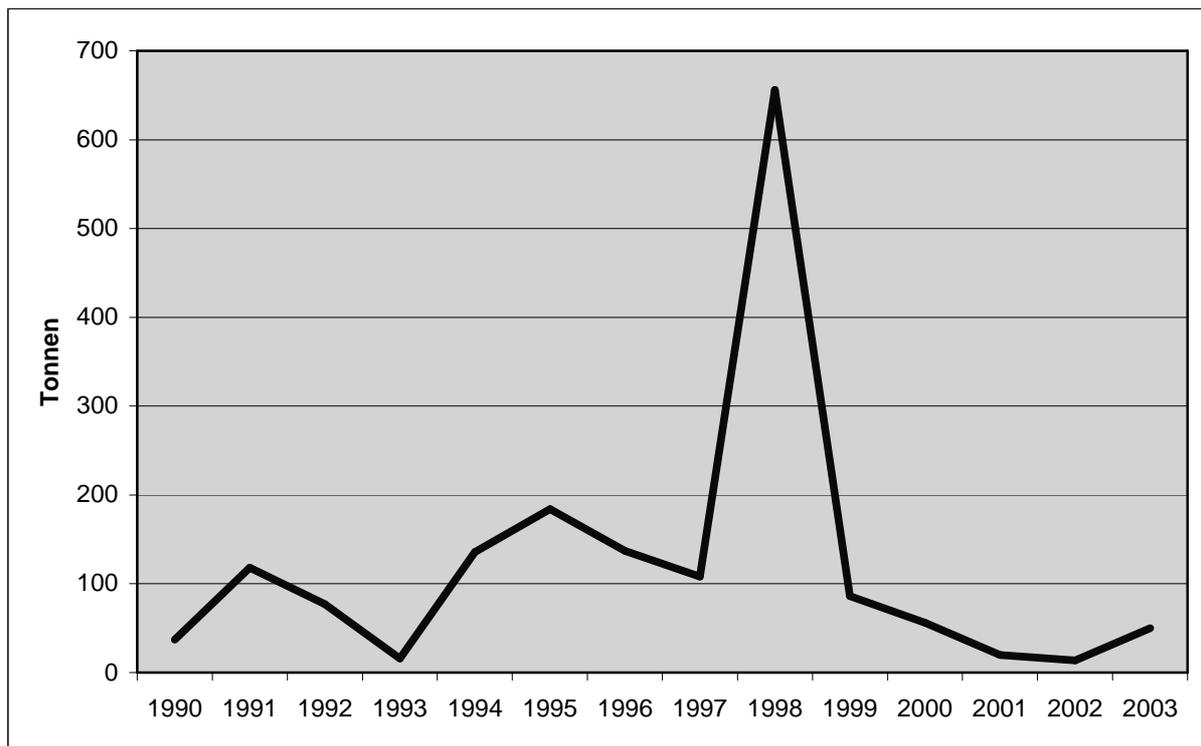


Abb. 2.2-1: Luftfrachtaufkommen am Flughafen Braunschweig
Quelle: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

2.3 Flugbewegungen

2.3.1 Flugbewegungen nach Flugarten

2.3.1.1 Forschungs- und unternehmensbezogene Flugarten

Hierzu zählt – neben den bereits beim Passagieraufkommen angesprochenen Flugarten Werkverkehr und Tramp- und Anforderungsverkehr – der
⇒ sonstige gewerbliche Verkehr.

Braunschweigs Funktion als *Basis für die luftfahrttechnische Forschung und Entwicklung* wird vor allem im *Werkverkehr* deutlich. Darunter werden die Flüge zusammengefasst, die nicht im Auftrag Dritter gegen Bezahlung, sondern im Interesse eines Unternehmens durchgeführt werden, für das ein eigenes Flugzeug zum Einsatz kommt.

Die wesentlichen Bedarfsträger

- ⇒ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR),
- ⇒ Aerodata AG und Flight Inspection International,
- ⇒ Luftfahrtbundesamt (LBA),

⇒ Technische Universität Braunschweig

haben in den zurückliegenden drei Jahren ihre Flugbewegungsanzahl etwa in gleicher Höhe beibehalten.

Leicht angestiegen auf 1.912 Starts und Landungen – gegenüber 1.808 im Jahr 2000 – ist der VW-bezogene Werkverkehr. Sein Anteil an den Flugbewegungen dieser Flugart hat deshalb – und weil die sonstigen Werkverkehre leicht zurückgegangen sind – auf etwa 45 Prozent zugenommen.

Der Zuwachs im VW-bezogenen Werkverkehr entfällt weitgehend auf den Einsatz des A319 Jets ab Braunschweig (vgl. Tab. 2.3-1). Die verfügbare Bahnlänge erfordert aber Restriktionen hinsichtlich Reichweite und/oder Zuladung für Starts ab Braunschweig. Nach Angaben von VW AirService sind etwa 80 Prozent der ab Braunschweig angeflogenen Ziele Langstreckendestinationen, die aufgrund der kurzen Bahn immer einen Tankstop unterwegs notwendig machen (vgl. Anhang 5).

Zusammengefasst ist der zwischen 1995 und 2000 nahezu lineare Verlauf der gesamten Werkverkehrsbebewegungen in den vergangenen drei Jahren in eine leicht abnehmende Tendenz übergegangen – von 4.780 auf 4.136 Starts und Landungen (Abb. 2.3-1).

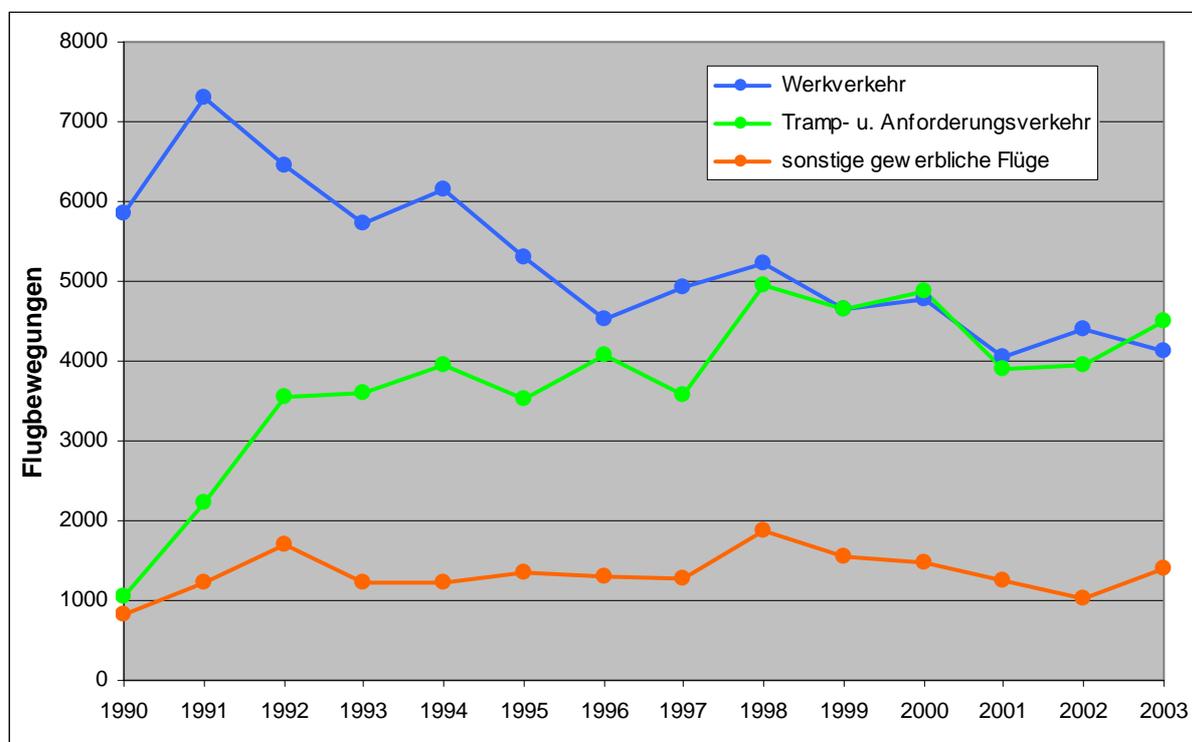


Abb. 2.3-1: Flugbewegungen in den forschungs- und unternehmensbezogenen Flugarten am Flughafen Braunschweig 1990-2003
Quelle: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Die Bedeutung des Braunschweiger Flughafens für den Geschäftsreiseverkehr unterstreicht die Entwicklung des Tramp- und Anforderungsverkehrs, der im Wesentlichen *VW-Werkslinienverkehr* ist.

Hinzu kommen die eigentlichen Taxiverkehre. Sie werden in Braunschweig mit einem zunehmenden Anteil kleiner Geschäftsreisejets (Flugzeugklasse C, z.B. Learjet 45, Cessna 650, HS 25) durchgeführt (Tab. 2.3-1).

Außerdem werden die schon angesprochenen 194 Frachtflüge dem Tramp- und Anforderungsverkehr zugeordnet.

Ähnlich wie im Werkverkehr sind auch die Tramp- und Anforderungsflüge zwischen 2000 und 2003 leicht von 4.880 auf 4.496 Starts und Landungen zurückgegangen (Abb. 2.3-1). Dabei war die Entwicklung in den einzelnen Flugarten unterschiedlich: Die VW-Werkslinienflüge haben zwischen 2000 und 2003 von 1.740 auf 2.642 zugenommen, während die Taxiflugbewegungen in demselben Zeitraum um 2.986 auf 1.660 zurückgegangen sind. Im VW-Linienverkehr hat der Aufbau der Poznan-Strecke die Produktivität der Flugzeuge leicht geschwächt; denn die Anzahl der je Flug beförderten Fluggäste hat von 20 auf 18 in dem betrachteten 3-Jahreszeitraum abgenommen, weist allerdings zunehmende Tendenz auf. Demgegenüber zeigt sich im Taxiflugverkehr eine Zunahme der Anzahl Fluggäste je Flug von drei im Jahr 2000 auf fünf im Jahr 2003 mit etwa gleichbleibender Tendenz.

Zu den *sonstigen gewerblichen Flugbewegungen* zählen u.a. die Charterflüge der Flugschule AEROWEST Braunschweig GmbH. Außerdem werden die Überführungsflüge dieser Flugart zugeordnet. Etwa 15 Prozent der 1.390 Starts und Landungen im Jahr 2003 (1.470 Flugbewegungen im Jahr 2000, Abb. 2.3-1) entfallen auf Hubschrauber. Berücksichtigt man die Jahre 2001 bis 2003 in der Zeitreihe der betrachteten Flugarten (Abb. 2.3-1), dann hat sich der Mittelwert der Starts und Landungen seit dem Jahr 1991 (1.218 Bewegungen) leicht von 1.500 auf 1.400 verschoben.

2.3.1.2 Weitere Flugbewegungen

Die *Flugschulung* wird gewerblich, also gegen Bezahlung, wie auch nichtgewerblich, z.B. durch einen Verein für seine Mitglieder, betrieben.

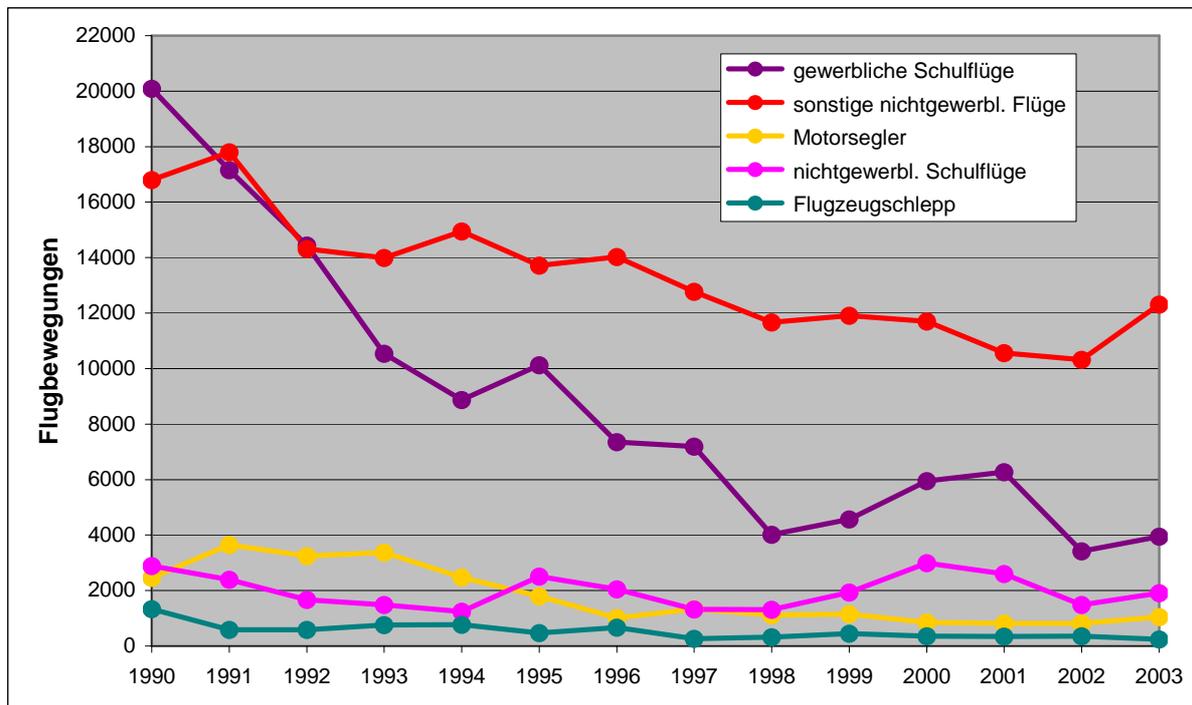


Abb. 2.3-2: Flugbewegungen in den weiteren Flugarten am Flughafen Braunschweig 1990-2003

Die gestiegenen Kosten für die Ausbildung und den Erhalt der Lizenzen wie auch eine Hinwendung zu den kostengünstigeren Ultra Lights haben die bis zum Jahr 2000 festzustellende Zunahme der *gewerblichen Flugschulung* gestoppt und erneut einen Rückgang der Bewegungszahlen ausgelöst (Abb. 2.3-2). Seit dem Jahr 1998 schwankt somit das Bewegungsaufkommen um einen Mittelwert von 4.700 Starts und Landungen mit abnehmender Tendenz. Ein stetiger Trend auf niedrigerem Niveau – der Mittelwert der Jahre 1998 bis 2003 liegt bei 2.000 Flugbewegungen – zeigt sich bei den *nichtgewerblichen Schulflügen*. Die fliegerischen Aktivitäten in dieser Flugart sind im Wesentlichen der Akademischen Fliegergruppe e.V. und der DLR-Sportfluggruppe zuzuschreiben (Abb. 2.3-2). Geschult wird auch auf Motorseglern.

Die *Flugzeugschleppflüge* haben weiter abgenommen – von 360 im Jahr 2000 auf 240 im Jahr 2003 – doch ist ihr Anteil an den Segelflügen mit 4 Prozent konstant geblieben (Abb. 2.3-2). Ursache für den Bewegungsrückgang sind infolgedessen die rückläufigen Segelfluggzahlen.

Im Jahr 2003 hat die Anzahl der in Braunschweig stationierten Motorsegler auf 11 – gegenüber 9 im Jahr 2000 – zugenommen. Somit sind auch die Starts und Landungen in dem Dreijahreszeitraum angestiegen und zwar von 852 auf 1.052. Auf diese Weise konnte der Verkehr mit Motorseglern wieder an die Aufkommenszahlen der Jahre 1998/99 anschließen (Abb. 2.3-2). Die Entwicklung des Motorseglerverkehrs in Braunschweig weicht jetzt in der anderen Richtung vom Trend auf den niedersächsischen Flughäfen ab, auf denen das Bewegungsaufkommen zwischen 2000 und 2003 von 87.148 auf 83.152 Starts und Landungen abgenommen hat ([1]).

Der *sonstige nichtgewerbliche Verkehr* wird geprägt von den Privat- und Sportfliegern. Ihre Flugaktivitäten haben in dem betrachteten Zeitraum leicht zugenommen von 11.698 Flugbewegungen im Jahr 2000 auf 12.308 Starts und Landungen im Jahr 2003 – jeweils ohne Motorsegler und Ultraleichtflugzeuge (Abb. 2.3-2). Die Nachfrage aus der Region dürfte weiterhin die Entwicklung in diesem Segment bestimmen, zu dem noch der Fallschirmsport mit stark abnehmenden Sprungzahlen sowie 342 Starts und Landungen von Hubschraubern zählen.

Ein dynamisch wachsendes Segment stellen die Ultra Light Flüge dar. Sie sind von 894 im Jahr 2000 auf fast das Doppelte, nämlich 1.702 Starts und Landungen, angewachsen.

Zieht man Bilanz, dann ergibt sich eine Abnahme der Gesamtbewegungen in Braunschweig von 33.880 im Jahr 2000 auf 31.180 drei Jahre später (einschl. Ultra Light Flüge). Der Rückgang ist in erster Linie auf die geringeren Schulflüge zurückzuführen – 3.090 Starts und Landungen. Aber auch die Verluste im Tramp- und Anforderungsverkehr – 384 Flugbewegungen oder 8 Prozent – und im Werkverkehr – 644 Flugbewegungen oder 13 Prozent – tragen einen Teil zu dem Gesamtergebnis bei. Allerdings – das sei hier vorweggenommen – zeigt sich bei der Strukturanalyse der Flugbewegungen im folgenden Abschnitt, dass in den für den Ausbau relevanten Flugarten der Rückgang in erster Linie auf die kleinen Propellermaschinen entfällt, der Anteil der Jets an den Starts und Landungen jedoch entweder zugenommen hat oder nahezu konstant geblieben ist.

2.3.2 Flugzeugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen-Strukturanalyse

Der Nachweis dafür kann aus der Aufgliederung der Flugbewegungen in den einzelnen Flugarten nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen in einer Strukturanalyse hergeleitet werden (Tab. 2.3-1).

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen									
	UL	K	E	E/G	F/I	C/B/A	I/C/B/A	A	H	Summe
		P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P2.1	S5.1	S5.2	H1/H2	
Werkverkehr	-	-	-	17	740	598	2.510	116	-	4.136
Tramp- und Anforderungsverkehr	-	-	-	44	462	2.434	1.502	4	50	4.496
Sonst. gewerbl. Verkehr	-	-	-	-	316	412	454	8	200	1.390
Schulflugverkehr	-	-	-	5.614	142	52	38	2	8	5.856
Flugzeugschleppflüge	-	-	240	-	-	-	-	-	-	240
Sonst. nichtgewerbl. Flüge	1.702	1.052	-	11.894	4	8	12	-	390	15.062
Insgesamt	1.702	1.052	240	17.724	1.664	3.504	4.516	130	648	31.180

Tab. 2.3-1: Flugbewegungen am Flughafen Braunschweig nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen im Jahr 2003 (ohne Luftschiffe)
Quelle: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen									
	P2.1				S5.1					
	C	B	A	Summe	I	C	B	A	Summe	
Werkverkehr	598	-	-	598	56	392	1.062	1.000	2.510	
Tramp- und Anforderungsverkehr	1.424	862	148	2.434	242	1.006	150	104	1.502	
Sonst. gewerbl. Verkehr	194	56	162	412	84	328	34	8	454	
Schulflugverkehr	52	-	-	52	4	22	4	8	38	
Flugzeugschleppflüge	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sonst. nichtgewerbl. Flüge	6	-	2	8	-	8	-	4	12	
Insgesamt	2.274	918	312	3.504	386	1.756	1.250	1.124	4.516	
Anteil	65 %	26 %	9 %	100 %	8 %	39 %	28 %	25 %	100 %	

Tab. 2.3-2: Anteile der Flugzeuggewichtsklassen innerhalb der Flugzeuggruppen P2.1 und S5.1 im Jahr 2003
Quelle: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Da in den Flugzeuggruppen P2.1 und S5.1 unterschiedliche Flugzeuggrößen (Startgewichtsklassen) zusammengefasst werden, enthält Tabelle 2.3-2 die Aufschlüsselung nach den Flugzeugklassen in den beiden genannten Flugzeuggruppen.

Im Werkverkehr haben – wie dargelegt wurde bei insgesamt geringeren Bewegungszahlen – die strahlgetriebenen Flugzeuge gegenüber 2000 absolut – von 2.408 auf 2.626 (einschl. S5.2) und anteilmäßig – von 50 auf 63 Prozent – zugenommen (vgl. Tab. 2.3.1/2). Die Hinwendung zum Jet im Geschäftsreiseverkehr bestimmte die Entwicklung des Flottenmixes. Innerhalb der Flugzeuggruppe S5.1 stellen die Flugzeugklassen A und B mit 39 und 42 Prozent nun den höchsten Anteil. Die größeren Geschäftsreisejets (Flugzeugklasse C), wie die zur Werkverkehrsflotte der Robert Bosch GmbH gehörende HS 125, machen noch 16 Prozent der Jet-Bewegungen der Flugzeuggruppe S5.1 aus (Tab. 2.3-2). Die HS 125 benötigt gemäß dem Gutachten von Mihlan „*Betriebliche Berechnungen für eine Start-/Landebahnlänge von 2300m für maßgebende Flugzeuge des Geschäftsreiseverkehrs*“ ([3], S.9) bei nasser Bahn, MTOM, 25° C und Windstille eine Startbahnlänge je nach Bahnrichtung von 2.218 m bis 2.468 m. Eine 2.300 m Bahn würde – ebenfalls bei Nässe und Starts in Bahnrichtung 08 – eine Einbuße an Reichweite von 520 NM (Nautische Meilen) bedeuten. Der Flugdienst der Robert Bosch GmbH ist ein regelmäßiger Nutzer des Braunschweiger Flughafens, da einer der Großkunden des Unternehmens von Braunschweig aus sehr gut erreichbar ist (vgl. Anhang 6).

Im *Tramp- und Anforderungsverkehr* ist die Anzahl der Starts und Landungen von strahlgetriebenen Flugzeugen in dem betrachteten Dreijahreszeitraum zwar um 102 Flugbewegungen geringer geworden, ihr Anteil an den gesamten Flugbewegungen in dieser Flugart hat jedoch leicht von 33 Prozent auf 34 Prozent zugenommen (Tab. 2.3-1). Zudem haben die großen Jets (Flugzeugklasse A und B) Braunschweig öfter angefliegen.

Für den restriktionsfreien Einsatz des von VW AirService betriebenen Airbus A 319 CJ (vgl. Abschnitt 2.3.1.1) – 116 Bewegungen im Jahr 2003 (Tab. 2.3-1) – wäre gemäß dem Mihlan Gutachten eine Startbahnmindestlänge von 2.270 m ([3], S. 12) erforderlich unter den für die Bahn 08 angegebenen Kriterien ([3], S.5).

Inwieweit die vorhandene Bahnlänge am Braunschweiger Flughafen die Einsatzmöglichkeiten von Geschäftsreisejets beeinträchtigt, kann an der Flotte der Air Evex GmbH belegt werden, deren Flugzeuge in erster Linie vom VW Konzern aber auch von anderen Firmen der Region ab und nach Braunschweig gechartert werden: In der Flughafenstatistik sind aus der Air Evex Flotte Starts und Landungen der Flugzeugmuster C 525 (Flugzeugklasse I) Learjet 45 und HS 25 (Flugzeugklasse C) ausgewiesen. In dem Gutachten von J. Mihlan werden für die Cessna 525/Citation Jet und den Learjet 45 erforderliche Startstrecke von rund 1.800 m

genannt ([3], S. 9), für die HS 125 gilt das oben Gesagte – jeweils für MTOM, 25° C, Windstille und nasse Bahn.

Im *sonstigen gewerblichen Verkehr* hat der Anteil der strahlgetriebenen Flugzeuge zwischen den Jahren 2000 und 2003 von 44 auf 33 Prozent abgenommen. Möglicherweise hat hier eine gewisse Verlagerung vom Charter (gewerblicher Verkehr) zum Werkverkehr (nichtgewerblicher Verkehr) stattgefunden. Innerhalb der Flugzeuggruppe S5.1 stellen die Flugzeuge der Startgewichtsklasse C – die den vorher beschriebenen Restriktionen unterliegen – mit 72 Prozent das größte Kontingent.

Schulungsflüge mit strahlgetriebenen Flugzeugen wurden im Jahr 2003 – wenngleich in geringem Umfang – erstmals in Braunschweig verzeichnet.

Nicht bestätigt hat sich die Annahme, dass die im Jahr 2000 festgestellte Anzahl Jets im *sonstigen nichtgewerblichen Verkehr* auf einen verstärkten Einsatz von strahlgetriebenen Flugzeugen im privaten Reiseflug hindeute. Die in Tabelle 2.3-2 ausgewiesenen 12 Starts und Landungen von Jets sind dem militärischen Bereich zuzurechnen.

Werden die Einzelergebnisse der Strukturanalyse zu einer Gesamtaussage verdichtet ist festzustellen:

- ⇒ In den forschungs- und unternehmensbezogenen Flugarten ist die Anzahl der Flugbewegungen von strahlgetriebenen Flugzeugen zwischen 2000 und 2003 mit 4.662 bzw. 4.594 fast konstant geblieben.
- ⇒ Ihr Anteil an den Gesamtbewegungen der drei relevanten Flugarten ist jedoch von 42 auf 46 Prozent angestiegen.
- ⇒ Die Anteile der Flugbewegungen von Flugzeugen der Flugzeugklassen A, B, C an den 7.764 Flugbewegungen der Flugzeuge mit Höchstgewichten von 5,7 bis über 20 t (Flugzeuggruppen P2.1, 5.1, S5.2) haben sich zugunsten der Klasse A verschoben und betragen 2003 (Werte 2000 in Klammern, vgl. [1], S. 13):
 - Flugzeugklasse A ~ 20% (~10%)
 - Flugzeugklasse B ~ 28% (~30%)
 - Flugzeugklasse C ~ 52% (~60%)

In der Flugzeugklasse A und B dominieren die Jets (Tab. 2.3-2), deren Einsatzmöglichkeiten ab Braunschweig infolge der kurzen Bahn z.T. wesentlich eingeschränkt sind (vgl. [3]).

3 Verkehrsentwicklung auf dem Forschungsflughafen Braunschweig bis zum Jahr 2010/2020

3.1 Fortschreibung der Entwicklungsziele der wissenschaftlichen Institute sowie Unternehmen am Platz und Konsequenzen für die Startbahnlänge

3.1.1 Forschungseinrichtungen und Betriebe aus dem Luftfahrttechnologiesektor

Die Nutzung des Flughafens Braunschweig ist seit mehr als 40 Jahren intensiv mit den Aufgaben und Forschungsvorhaben des DLR (vgl. Anhang 1) verknüpft, ist doch die klassische Luftfahrtforschung, wie sie das DLR betreibt, auf das Zusammenwirken von theoretischen Methoden und experimentellen Untersuchungen angewiesen.

Auf der Versuchsseite stehen Großanlagen (Flugzeug, Hubschrauber, Prüfstände, Windkanäle usw.), mit denen Grundlagenforschung betrieben wird, die keine andere Institution durchführen kann. Ziel der Aktivitäten des DLR ist der Erhalt und die Mehrung der deutschen Fähigkeiten in der Luftfahrtforschung. Sie sichert nicht nur Arbeitsplätze in der Hochtechnologie, sondern führt auch zu einer effektiven Netzwerkbildung in der europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie, deren Wichtigkeit nicht unterschätzt werden darf.

Der Standort Braunschweig/Göttingen ist dabei seit fast 100 Jahren Schwerpunkt in der technischen Forschung mit den weltweit einzigartigen Geräten ATTAS, FHS und weiteren Großanlagen.

ATTAS bietet insgesamt vier Einsatzbereiche für die Forschung an (vgl. Anhang 1, S. 5):

- ⇒ Trageversuche für neue Technologien (z.B. Sensoren mit interner Datenaufzeichnung und Telemetrie,
- ⇒ Einsatz z.B. für Versuche zur Führung unbemannter Fluggeräte, Eingriffe in Autopiloten- und Steuerungsfunktionen,
- ⇒ Änderung der Flugzeugkonfiguration und Flugversuche in der geänderten Konfiguration u.a.,
- ⇒ Inflight-Simulation: Vollständige 6-Freiheitsgrade-Regelung zur fliegenden Simulation anderer Flugzeugmuster. In der jüngsten Vergangenheit wurden erfolg-

reich die Muster Dornier-Fairchild 728 und Airbus A380 im Flug simuliert. Versuchspiloten können sich damit vor dem wirklichen Erstflug eines neuen Musters mit den Eigenschaften im Flug vertraut machen.

Der heutige VFW-614-ATTAS ist nach 30 Jahren Betrieb noch voll einsatzfähig und unter optimalen Bedingungen noch gut 10 Jahre einsetzbar. Der mehrfache Ausfall kritischer Teile könnte jedoch schon sehr viel früher zur Außerdienststellung führen. Wegen der erheblichen Unsicherheit und der mehrere Jahre in Anspruch nehmenden Umsetzung einer Neuanschaffung haben die Vorbereitungsarbeiten dazu im Jahr 2004 begonnen. Im laufenden Jahr 2005 werden die Entscheidungsvorlagen für den Vorstand erstellt (Anhang 1, S. 6).

Als Nachfolgemodell, das die künftigen Anforderungen erfüllen könnte, ist ein Airbus der Single-Aisle-Baureihe (318, 319, 320, 321), die in Deutschland endmontiert und erprobt wird (Anhang 1, S. 7), die einzig mögliche Alternative.

Das Einsatzspektrum des ATTAS-Nachfolgers muss sich an den Hauptverantwortlichkeiten der deutschen Industrie im internationalen Airbus-Umfeld orientieren:

- ⇒ Hochauftrieb und Secondary Flight Control,
- ⇒ Sonderfunktion A 400-M (Transall-Nachfolgemodell),
- ⇒ Kabine,
- ⇒ Gesamtsystem (vgl. Anhang 1, S. 8).

Der Einsatz des ATTAS-Nachfolgers in den genannten Schwerpunktgebieten wird zwei wesentliche Konsequenzen mit sich bringen, die von entscheidender Bedeutung für seinen Einsatz am Forschungsflughafen Braunschweig sind:

- 1) Konfigurationsveränderungen werden aus Zulassungsgründen zu erhöhten Forderungen an die Start- und Landebahnlänge führen, 2.300 m sind dabei das absolute Minimum.
- 2) Zur Umsetzung der o.g. Fähigkeiten sind intensivere Entwicklungs- und Modifikationsarbeiten für Neubau und Instrumentierung des neuen Flugzeugs erforderlich. Die Fähigkeiten dazu wurden in langjähriger Arbeit und Optimierung aufgebaut und sind ausschließlich in Braunschweig konzentriert. Es gibt für das DLR keine Möglichkeit, diese Arbeiten und den Betrieb des Flugzeuges an einem anderen Standort durchzuführen.

Für das Verständnis der Anforderungen an die Länge der Startbahn ist wesentlich, dass ein Versuchsflugzeug niemals die Flugleistungen des (optimierten) Basisflugzeuges, wie sie im Flughandbuch festgelegt sind, aufweist. Modifikationen am Flügel (Stichwort: Hochauf-

triebseinrichtungen) bedeuten für den praktischen Flugbetrieb daher stets deutlich längere Startstrecken, als sie für das Basisflugzeug benötigt würden (Anhang 1, S. 9).

Zudem wird es für das DLR essentiell sein, für das Nachfolgemodell der Transall entsprechende Voraussetzungen in Form einer 2.300 m langen Startbahn bieten zu können, da sonst kein entsprechender Flugbetrieb möglich sein wird. Der Airbus A 400-M ist deutlich größer und schwerer als es die C 160-Transall war (Anhang 1, S. 10).

Die *Technische Universität Braunschweig* ist mit zwei eigenen Forschungsflugzeugen seit 25 Jahren in Lehre und Forschung am Flughafen Braunschweig aktiv (vgl. [1], S. 17).

Die Dornier 126-6 wird primär für Aufgaben auf dem Gebiet der hochgenauen Ortung und Navigation sowie der Entwicklung von neuartigen Verfahren im Bereich der Flugführung eingesetzt. Dazu zählen z.B. die Erprobung von Verfahren für gekrümmte Landeanflüge und Anflüge mit Einsatz von „künstlicher Sicht“. Für die Fortführung und Erweiterung dieser Forschungen bis hin zu experimentellen Landeanflügen und Landungen von Flugzeugen der *Kategorie Verkehrsflugzeug* ist nach den Aussagen der TU Braunschweig (vgl. Anhang 2, S.1) eine Verlängerung der verfügbaren Landebahn eine wesentliche Voraussetzung; denn bei diesen Versuchen kann nicht von den normalerweise für das Forschungsflugzeug erforderlichen Landestrecken ausgegangen werden. Auch können die Versuche nicht auf anderen Flughäfen durchgeführt werden, da hierzu eine umfangreiche bodengebundene Ausstattung von Flughäfen benötigt wird, die zum Teil auch schon installiert ist (Anhang 2, S. 1).

Außerdem soll der Forschungsschwerpunkt „*Wirbelschleppen*“ in Zusammenarbeit mit dem DLR – im Speziellen mit ATTAS (bzw. einem Airbusmodell als ATTAS-Nachfolger) – weiter bearbeitet werden. Für die Wirbelschleppenvermessungen großer Flugzeuge ist dann ebenfalls eine längere Landebahn erforderlich. Eine Bahnlänge von 2.300 m wird für diese Forschungen als das gerade noch vertretbare Minimum angesehen (Anhang 2, S. 2).

Weiterhin hat die TU die Sensordatenfusion für Landungen bei schlechter Sicht als neuen Forschungsschwerpunkt aufgenommen. Im Rahmen des Kooperationsabkommens der TU mit dem DLR werden für diese Untersuchungen der ATTAS (bzw. der ATTAS-Nachfolger aus der Airbus A 320-Familie) und die Dornier 126-6 eingesetzt werden. Die TU geht davon aus, dass für Flugversuche mit automatischer und manueller Landung bei schlechter Sicht im Rahmen dieses Forschungsprojektes eine Bahnlänge von 2.300 m erforderlich ist (Anhang 2, S. 2).

Wenn das DLR eine Bahnlänge von 2.300 m als das absolute Minimum für die künftigen Forschungsaktivitäten und damit die langfristige Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen

in der Hochtechnologie in Deutschland ansieht, dann deckt diese Länge gleichermaßen den Bedarf der Technischen Universität ab.

Für das Unternehmen *Aerodata AG* bedeutet eine Startbahnverlängerung, dass mittel- bis langfristig neue Potentiale für Flugzeugmuster zu erschließen wären, deren Modifikation und Erprobung *Aerodata* bislang aufgrund der bisherigen Startbahnlänge international nicht anbieten konnte.

Ebenso würden durch eine Verlängerung der Start-/Landebahn im Einzelfall Einschränkungen in den Erprobungsprogrammen entfallen, so dass zeit- und kostenoptimierter und somit wettbewerbsorientierter gearbeitet werden könnte. Die Bahnverlängerung bedeutet also auch aus Sicht der *Aerodata AG* einen wesentlichen Impuls für die langfristige Entwicklung des Forschungsstandortes Flughafen Braunschweig (Anhang 3).

Handelte es sich bei dem bisher beschriebenen Bedarf um den von Braunschweig ausgehenden Verkehr, geben die vielfältigen weltweiten Kooperationen und Forschungspartnerschaften der wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen am Platz (z.B. des DLR mit dem MIT, das zu den besten und einflussreichsten Universitäten weltweit gehört, oder der *Aerodata AG* mit der englischen *FR Aviation Limited*, ansässig am Bournemouth International Airport) Anlass, auch den Zielverkehr nach Braunschweig in die Überlegungen einzubeziehen.

FR Aviation betreibt eine Flotte von 20 Dassault Falcon Jets DA 20. „*The current runway length (in Braunschweig) is too short such that our Falcon 20 aircraft are performance limited and cannot either land or uplift sufficient fuel to return to any of our company bases in the UK. An increase in the runway length as suggested would enable us to operate direct into Braunschweig from both our Bournemouth and Teesside bases.*“ (Anhang 4).

Die Erfahrungen am Platz Bournemouth hätten auch gezeigt – hebt *FR Aviation* hervor – dass die Startbahnverlängerung um etwa 220 m auf 2.271 m in den Jahren 1995/96 von großem Nutzen für *FR Aviation* und die anderen Operators am Platz war. Die verlängerte Startbahn ermöglicht es *FR Aviation*, nun ihre „special mission aircraft“ das ganze Jahr über mit maximalem Startgewicht zu betreiben. Auch der Flughafen allgemein und alle seine sonstigen Nutzer hätten davon profitiert, dass größere Flugzeuge den Flughafen anfliegen konnten (Anhang 4).

3.1.2 Luftfahrtunternehmen mit eigenen Flugzeugen zur Durchführung von Werkverkehr

Während die bisher genannten Forschungseinrichtungen und Betriebe aus dem Luftfahrt-technologiesektor mit eigenen Flugzeugen Werkverkehr betreiben oder im Werkverkehr angefliegen werden, ist Werkverkehr der Unternehmenszweck des VW AirService.

Als weltweit tätiges Unternehmen hat der Volkswagenkonzern einen entsprechenden Reisebedarf für sein Top-Management. Da der Bedarf wegen der geographischen Lage des Unternehmensbesitzes nicht nur mit Linienflügen abgedeckt werden kann, betreibt Volkswagen deshalb – wie viele Großunternehmen – eigene Flugzeuge. Der Flughafen Braunschweig ist die Heimatbasis der fünf volkswageneigenen Geschäftsreisejets (vgl. Abschnitt 2.1). Die Nähe zum Hauptsitz in Wolfsburg ermöglicht so, viele Termine in Deutschland und im europäischen Kurz- und Mittelstreckenbereich im Tagesgang abzuwickeln, so dass zeitraubende Anfahrten zu alternativen Flughäfen entfallen.

Flüge in Autotestgebiete, meist mehrtägig in entlegene, nicht mit Linienflügen erreichbare Gebiete – wo der Schutz von Firmengeheimnissen ein wichtiges Kriterium ist – sowie der Besuch ausländischer Tochtergesellschaften u.a. in Übersee und Fernost gehören ebenfalls zum Einsatzspektrum ab Braunschweig, mit den Einschränkungen durch die kurze Bahnlänge in Braunschweig (vgl. Anhang 5, S.1).

Wie schon in der Analyse der Verkehrsentwicklung dargelegt wurde (vgl. Abschnitt 2.3.1.1) setzt VW AirService zusätzlich zu den vier Falcon Jets (DA 2000, DA 900B, DA 900EX) einen A319 Corporate Jet ein. Bei dieser A 319-Version wird durch eine Anordnung von Zusatztanks im Cargobereich die Reichweite auf ca. 5.700 NM erhöht. Das maximale Startgewicht für diese Auslegung beträgt 75,5 t. Um die Reichweite auch im Sommer bis zu 35°C nutzen zu können, ist eine Startbahnlänge von 2.240 m erforderlich.

Die Reichweitenerfordernisse werden mit der Erschließung neuer Märkte zunehmen, Denn unübersehbar werden die Marktmöglichkeiten stark durch den persönlichen Einsatz des Top-Managements bestimmt.

Flugzeuge, die höhere Nonstop-Reichweiten erreichen lassen, sind die Muster Bombardier Global Express (z.B. in der Daimler Chrysler Flotte [16]) und die Gulfstream V (z.B. in der Flotte des BMW Flugdienstes [16]). Für die Gulfstream V weist Mihan bei nasser Bahn je nach Bahnrichtung 2.190 m bzw. 2.348 m erforderliche Startbahnlänge aus ([3], S.10).

Die in Braunschweig derzeit verfügbare Bahnlänge erfordert für Langstreckenflüge somit in den meisten Fällen Zwischenlandungen, die zu nicht hinnehmbaren Zeitverlusten führen und

immer die Dienstzeiten des fliegenden Personals berühren. Eine erforderliche Zwischenlandung führt dann zur Nichtdurchführbarkeit solcher Flüge. Das gleiche gilt für einen Abflug vom alternativen Flughafen Hannover, da die Fahrt nach Hannover bereits Pilotendienstzeit wäre (Anhang 5, S. 2).

Ein weiteres folgenschweres Kriterium für den Flugbetrieb von VW AirService sind die für Flugzeuge des gewerblichen Verkehrs festgesetzten Sicherheitszuschläge für die Bahnzustände nass – trocken. Sie ermöglichen den Luftfahrtunternehmen gleiche Konkurrenzbedingungen. Privat betriebene Flugzeuge und Werkverkehr, wie ihn VW AirService betreibt, können, da sie als nicht konkurrierende Anbieter auf dem Flugmarkt auftreten, theoretisch zuschlagfrei, in der Praxis mit geringeren Zuschlägen rechnen (Anhang 5, S. 2).

Als nichtgewerblicher Betreiber verwendet Volkswagen AirService diese geringeren Zuschläge und schafft eine äquivalente Sicherheit durch spezielles Pilotentraining und den Homebase-Effekt. *„Nur dieses Verfahren ermöglicht Volkswagen derzeit den eingeschränkten Einsatz seiner Flugzeuge von Braunschweig aus. Für vollwertige Langstreckenprofile ist dies nicht ausreichend“* (Anhang 5, S. 3).

Die Sicherung des Standortes Braunschweig für VW AirService wird damit langfristig nur mit einer Bahnverlängerung auf mindestens 2.300 m zu erreichen sein.

3.1.3 Zusammenfassende Bewertung

Die langfristigen Entwicklungsziele der am Flughafen Braunschweig ansässigen Forschungseinrichtungen, der Betriebe aus dem Luftfahrttechnologiesektor und der Luftfahrtunternehmen zeigen, dass zu ihrer Zukunftssicherung eine Startbahnlänge von 2.300 m als das gerade noch vertretbare Minimum angesehen werden kann.

Bei einer Bewertung der Bahnverlängerung sollte jedoch auch die derzeit bereits unzureichende Startbahnlänge zur Erfüllung der Belange des Forschungsflughafens und des Werkverkehrs in Betracht gezogen werden; denn – wie ausgeführt wurde – wäre schon jetzt eine Start-/Landebahnlänge von 2.000 bis 2.300 m erforderlich, um die operationellen Belange der wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen am Platz mit eigenen Flugzeugen im Quell- und Zielverkehr hinreichend abzudecken.

In dem folgenden Abschnitt sind nun die Entwicklungsziele der Institute, Betriebe und Behörden am Flughafen Braunschweig in einer Vorausschätzung des Forschungs- und Unterneh-

mensbezogenen Luftverkehrsaufkommens umzusetzen. Basis dafür ist die Startbahnlänge von 2.300 m.

3.2 Prognose des Forschungs- und Unternehmensbezogenen Luftverkehrsaufkommens 2010/2020

3.2.1 Werkverkehr

Die Analyse des Werkverkehrs (Passagiere und Flugbewegungen) zeigte eine leicht abwärts gerichtete Tendenz. Nach wie vor entfallen etwa ein Drittel der Starts und Landungen auf die wissenschaftlichen Einrichtungen, die luftfahrttechnischen Unternehmen und das LBA. Volkswagen AirService trägt mit steigenden Anteilen – 35 Prozent im Jahr 2000, 45 Prozent im Jahr 2003 – zum Aufkommen bei und der restliche Werkverkehr verliert entsprechende Anteilswerte (vgl. Abschnitt 2.3.1.1).

Die Schätzung des künftigen Bedarfs der Institute, Betriebe und Behörden wird an den vorher beschriebenen Entwicklungszielen orientiert.

- ⇒ Die Weiterentwicklung des luftfahrtspezifischen Aufgabenspektrums des DLR mit einem ATTAS-Nachfolgeflugzeug insbesondere der allgemeinen Hochauftriebs-Vorhaben.
- ⇒ Die Einbindung des DLR in das *Projekt A400-M*. Dazu werden in einigen Jahren Prototypen oder Vorserienmodelle A400-M der zweiten Auslieferungslieferung nach Braunschweig gebracht und zu Versuchs- und Messzwecken gebaut.
- ⇒ Durch einen Kooperationsvertrag ist die Technische Universität Braunschweig in das Forschungsprogramm *Wirbelschleppenuntersuchungen* des DLR eingebunden.
- ⇒ Zusätzlicher Verkehr ist von Zielverkehren nach Braunschweig zu erwarten, der bisher nach Hannover ausweichen musste, weil die Bahn in Braunschweig für das eingesetzte Flugzeug zu kurz ist (z.B. die Falcon 20 des Aerodata Partners FR Aviation oder die Global Express von VW-Geschäftspartnern).

Nach den Vorstellungen des *DLR* würde sich nach einer Startbahnverlängerung das Flugbewegungsaufkommen verringern, weil die Flugzeiten ausgedehnt werden können und somit weniger Starts anfallen. Das Gleiche gilt für die Institute der *Technischen Universität Braunschweig*. Als eher oberer Grenzwert wird deshalb der Mittelwert der seit dem Jahr 2000 erfliegenen Starts und Landungen für den Prognosezeitraum angesetzt, das sind 1.400 bzw. 1.300 Flugbewegungen in den Jahren 2010 und 2020.

VW AirService könnte von der längeren Bahn die kleineren Jets uneingeschränkt einsetzen, was aber nicht unbedingt auf mehr Starts schließen lässt. Auch die Langstrecken-Jets ließen

sich dann ex Braunschweig operieren, aber die Vorteile der längeren Start-/Landebahn liegen in erster Linie in einem effizienteren Flugzeugeinsatz (vgl. Anhang 5). Um hinsichtlich der Auswirkungen auf der sicheren Seite zu bleiben, werden dennoch die Durchschnittswerte der letzten Jahre leicht erhöht und ein Anstieg auf 2.000 bzw. 2.200 Starts und Landungen in den Jahren 2010 und 2020 angenommen.

Die *restlichen Werkverkehrsbewegungen* entziehen sich einer qualitativen Schätzung; denn es werden nach Angaben der Flughafenverwaltung darunter sowohl Geschäftsreiseaktivitäten von und zu Unternehmen aus der Region Braunschweig vermerkt, als auch weitere forschungsbezogene Flüge.

Die längere Start-/Landebahn gibt dem zeitempfindlichen Geschäftsreiseverkehr die Möglichkeit, mit dem für diese Flugart typischen Fluggerät den Braunschweiger Flughafen zu nutzen. Ferner wird die Osterweiterung der Europäischen Union die betreffenden Regionen verstärkt in den Fokus der Braunschweiger Industrie- und Dienstleistungsunternehmen rücken. Insofern ist von einer Trendwende in dem angesprochenen Werkverkehrssegment auszugehen, dessen Aufkommenszahlen dann durchaus wieder an die vor dem Jahr 2000 erreichten Zahlenwerte anschließen können. Geschätzt werden 1.200 Flugbewegungen im Jahr 2010 und 1.500 Starts und Landungen am Ende der Prognoseperiode.

Zusammengenommen ergeben sich im Werkverkehr 4.600 bzw. 4.700 Flugbewegungen in den beiden Prognosejahren.

Die verbesserten Einsatzmöglichkeiten für die großen Business Jets werden die durchschnittliche Anzahl der Passagiere je Flug bei VW AirService ansteigen lassen. Keine oder nur geringe und nicht mit Zahlen belegbare Veränderungen wird es in den zwei anderen Werkverkehrssegmenten geben. Somit dürfte die Anzahl der insgesamt je Werkverkehrsflug beförderten Fluggäste nur geringfügig ansteigen. Als plausible Werte werden – nach fünf Fluggästen je Flug in den Jahren 2001 bis 2003 – sechs Passagiere im Jahr 2010 und sieben Passagiere im Jahr 2020 angesetzt. Daraus folgt ein *Fluggastaufkommen* im Werkverkehr von 27.600 bzw. 32.900 Ein- und Aussteigern in Braunschweig.

3.2.2 Tramp- und Anforderungsverkehr

Derzeit werden – wie bereits angesprochen wurde – Prag, Ingolstadt und Poznan im *VW-Werkslinienverkehr* bedient: Die tschechische Hauptstadt und Ingolstadt werktäglich und Poznan drei bis vier mal pro Woche. Die Globalisierung lässt langfristig an einen weiteren Standort denken, zu dem in der zweiten Dekade eine Flugverbindung aufgebaut werden

könnte. So werden für das Jahr 2010 deshalb zunächst die Poznan-Strecke auf fünf Tagesrandverbindungen aufgestockt, im Jahr 2020 dann zusätzlich eine vierte Strecke unterstellt, die ebenfalls montags bis freitags als Tagesrandverbindung befliegen wird. Bei Ansatz von 50 Wochen pro Jahr sind das 3.000 bzw. 4.000 Starts und Landungen in den Prognosejahren 2010 und 2020.

Nimmt man als Auslastung der Flüge den im Jahr 2000 erreichten Wert von 20 Passagieren pro Flug an, ergibt sich ein Fluggastaufkommen im Tramp- und Anforderungsverkehr von 60.000 bzw. 80.000 Fluggästen am Ende der ersten bzw. zweiten Dekade.

Nun kann man bei einem Großunternehmen wie dem Volkswagen-Konzern auch an linienmäßig betriebene Zielverkehre nach Braunschweig denken beispielsweise von Standorten großer Zulieferer oder Kooperationspartner. Die Informationen über derartige Überlegungen reichen jedoch für eine quantitative Prognose nicht aus. Die Erfahrungen zeigen aber, dass solche regelmäßigen Angebote einen großen Teil der vorher genutzten Werkverkehre auf den entsprechenden Relationen ersetzen, also Verlagerungseffekte auslösen.

Das zweite Segment des Tramp- und Anforderungsverkehrs, der *Taxiverkehr*, wird sich mit zunehmender konjunktureller Erholung bis zum Jahr 2010 wieder auf ein mittleres Niveau von 2.100 Flugbewegungen einpendeln. Danach ist ein weiterer leichter Anstieg zu erwarten. Geschätzt werden im Jahr 2020 2.500 Taxiflugbewegungen. Dahinter steht die von Allemeyer gefundene ([15], S. 23) positive Korrelation zwischen der allgemeinen realen wirtschaftlichen Entwicklung (Bruttoinlandsprodukt) und dem Taxiverkehr in Deutschland. Nach den Untersuchungen von Allemeyer liegen die Wachstumsraten für ganz Deutschland – und eingeschränkt für Nordrhein-Westfalen – nach dem Abschluss der Wiedervereinigungsphase oberhalb der Wachstumsraten des realen Bruttoinlandsproduktes. Der angenommene Zuwachs von 2,2 Prozent pro Jahr dürfte die künftige Entwicklung in der Region Braunschweig hinreichend berücksichtigen (vgl. Abschnitt 4.2.3.2 – Gesamtwirtschaftliche Entwicklung).

Die Anzahl der je Taxiflug beförderten Passagiere wird bis zum Jahr 2010 leicht auf etwa sechs ansteigen, weil der Trend zu größerem Fluggerät anhalten wird. Sind die Einschränkungen durch die kurze Bahn weggefallen, könnte in einem ersten Ansatz mit einer weiteren Zunahme der je Flug beförderten Passagiere gerechnet werden. Die Erfahrungen auf anderen Plätzen sprechen aber gegen eine weitere Erhöhung. Somit werden auch im Jahr 2020 sechs Fluggäste je Taxiflugbewegung angesetzt. Die getroffenen Annahmen führen zu insgesamt rund 12.500 bzw. 15.000 Fluggästen in den Prognosejahren 2010 und 2020.

Im Frachtverkehr – der wie schon angesprochen wurde zum Tramp- und Anforderungsverkehr gezählt wird – werden im Jahre 2010 100 und im Jahr 2020 200 Frachterflüge geschätzt, wobei die Bandbreite der möglichen Entwicklung recht weit ist.

3.2.3 Sonstiger gewerblicher Verkehr

Der sonstige gewerbliche Verkehr – Charterflüge der Flugschule AERO WEST Braunschweig GmbH sowie Arbeitsluftfahrt einschließlich Hubschrauber und Überführungsflüge – wird in erster Linie von der Nachfrage nach geschäftlichen oder privaten Charterflügen und dem Angebot gewerblicher Luftfahrtunternehmen geprägt. Ohne im Einzelnen die künftige geschäftliche und private Nachfrage und die Entwicklung der Unternehmen, die sonstigen gewerblichen Verkehr betreiben, näher untersuchen zu können, lässt die im Zeitraum 1991 bis 2003 leicht um einen Mittelwert von etwa 1.400 Starts und Landungen pendelnde Bewegungsanzahl am ehesten eine Fortsetzung dieses Trends erwarten. Da Leerflüge aus Kostengründen immer die Ausnahme bleiben werden und ein „Umsetzen“ von Flugzeugen nach Hannover nach einem Ausbau entfällt, trifft diese Annahme auch auf die Überführungsflüge zu.

Da Angaben zum Passagieraufkommen der sonstigen gewerblichen Flüge nicht verfügbar sind, ist auch eine Vorrausschätzung nicht möglich.

3.2.4 Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen 2010/2020

Mit den für den Werkverkehr, den Tramp- und Anforderungsverkehr sowie den sonstigen gewerblichen Verkehr vorausgeschätzten Passagier- und Flugbewegungszahlen kommt man zu dem in Tab. 3.2-1 aufgelisteten forschungs- und unternehmensbezogenen Luftverkehrsaufkommen in den Prognosejahren.

Flugart	Flugbewegungen			Fluggäste		
	2003	2010	2020	2003	2010	2020
Werkverkehr	4.136	4.600	4.700	18.630	27.600	32.900
Tramp- und Anforderungsverkehr	4.496	5.200	6.700	55.238	72.500	95.000
Sonstiger gewerblicher-Verkehr	1.390	1.400	1.400	---	---	---
Insgesamt	10.022	11.200	12.800	73.868	100.100	127.900

Tab. 3.2-1: Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen am Flughafen Braunschweig in den Jahren 2010 und 2020

Quelle der Daten 2003: Flughafengesellschaft Braunschweig mbH

Das Wachstum der Flugbewegungen von 1,6 Prozent bzw. 1,5 Prozent pro Jahr und des Fluggastaufkommens von 4,5 Prozent bzw. 3,3 Prozent bis zu den Prognosejahren 2010/2020 unterstreicht die Bedeutung, die der Startbahnverlängerung für die Zukunftssicherung der Institutionen, Institute und Unternehmen am Flughafen Braunschweig zukommt. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Standortes wird in steigendem Maße an ihrer Infrastrukturausstattung gemessen. Standortsicherung und Entwicklungsmöglichkeiten der Wirtschaft verknüpfen sich hier ideal mit den öffentlich rechtlichen Aufgaben von Standortentwicklung und Infrastrukturvorsorge.

4 Vorausschätzung des Luftverkehrsaufkommens in den weiteren Flugarten 2010/2020 – Auswirkungsprognose

4.1 Vorbemerkung

Veranlassung für das Ausbauvorhaben geben – wie bereits eingangs hervorgehoben wurde – allein die Bereiche Luftfahrtforschung und Luftfahrttechnik am Flughafen selbst sowie der Werkverkehr mit firmeneigenen Flugzeugen und der Individuelle Geschäftsreiseverkehr aus der und in die Region Braunschweig. Insofern sind die weiteren Flugarten

- ⇒ Linien- und Touristikverkehr und
- ⇒ Schulflugverkehr sowie die
- ⇒ Flugzeugschleppflüge und die
- ⇒ sonstigen nichtgewerblichen Flüge

für die Rechtfertigung des Ausbauvorhabens nicht maßgebend. Die hier zu erarbeitende Fortschreibung der Prognose 2015 muss aber Daten und Aussagen für weitergehende Planungen und Gutachten liefern, die auf diesen Daten aufbauen. Das sind Inputs für lärmtechnische und lufthygienische Berechnungen und Grundlagen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung. Dazu sind die Gesamtwirkungen des künftigen Luftverkehrsaufkommens in Braunschweig auf das Umland zu erfassen.

Die konsequenterweise zu erarbeitende Vorausschätzung der in den Prognosejahren 2010 und 2020 zu erwartenden Passagier- und Flugbewegungszahlen in den weiteren Flugarten ist somit als *Auswirkungsprognose* angelegt.

4.2 Linien- und Touristikverkehr

4.2.1 Ausgangslage und Vorgehensweise

Die von einer verlängerten Start- und Landebahn zur Zukunftssicherung des Forschungsflughafens ausgehenden Wirkungen auf das Angebotsspektrum des Braunschweiger Flughafens betreffen in erster Linie die technischen und betrieblichen Möglichkeiten, Linien- und Touristikverkehre darzustellen.

Wesentlich für die Verkehrsentwicklung in dieser Gegend ist, dass der Flughafen keine Investitionen in das Terminal und die landseitigen Anlagen (Vorfahrt, Parkflächen) o.ä. vorsieht. Ein möglicher Linien- und/oder Touristikverkehr müsste also in den vorhandenen Räumen und auf den vorhandenen Flächen abgewickelt werden. Das unter diesen Voraussetzungen – wenn auch nur mit Einschränkungen – mögliche Flugangebot wird zur Berücksichtigung seiner Auswirkungen als *Angebotsszenario unter Status-quo-Bedingungen* in die Prognose übernommen.

Das Marktpotential des Luftverkehrsmarktes Braunschweig wird unter Berücksichtigung der Auswirkungen der Terroranschläge des 11. September 2001 in Anlehnung an das methodische Vorgehen im Prognosegutachten [1] fortgeschrieben:

Es werden die Rahmenbedingungen diskutiert und bewertet, die aus aktueller Sicht die Marktentwicklung gegenüber den bisherigen Annahmen beeinflussen wie die

- ⇒ Gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die
- ⇒ Etablierung und Ausweitung der Low-cost Verkehre.

Das Ergebnis ist das Luftverkehrspotential des Luftverkehrsmarktes Braunschweig in den Prognosejahren 2010 und 2020.

4.2.2 Die Luftverkehrsentwicklung in neuen Luftverkehrsprognosen

Die *Passenger Forecast 2003 – 2007* der IATA enthält einen Vergleich von IATA`s Langfristprognosen für die Zeiträume 1999/2014 bis 2003/2018 ([5], Table 2.9, S. 19).

Da in der Prognose für Braunschweig der Auslandsverkehr dominiert, kann der internationale Linienverkehr näherungsweise als Vergleichsbasis herangezogen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in der deutschen Luftfahrtsstatistik auch der Touristikverkehr in die EU-Länder dem Linienverkehr zugeordnet wird.

Der Vergleich in Tabelle 4.2-1 zeigt, dass rein zahlenmäßig der im Jahr 2000 für das Jahr 2014 prognostizierte Aufkommenswert, nach der neuen Schätzung aus dem Jahr 2003 im Jahr 2017, also drei Jahre später erreicht wird. Da die IATA von abnehmenden Wachstumsraten ausgeht, werden mit Annäherung an den Prognosehorizont die jährlichen Zuwächse kleiner.

Prognose- zeitraum	1999	2002	2004	2007	2009	2012	2014	2015	2017	2018
Prognose 2000-2004 [11]	489 ¹		643		817		1023	1070 ²		
Prognose 2003-2007 [10]		545 ¹		685		849		958 ²	1.039	1.081 ²

¹⁾ Ist-Werte ²⁾ interpoliert

Tab. 4.2-1 Langfristprognosen der IATA für den internationalen Linienverkehr (Mio. Passagiere)
Quelle: [11], Table 2.9, S. 19; [12], Table 9, S. 16

Im weltweiten Kontext ist die Passagiernachfrage (RPK) und das Bruttosozialprodukt (GDP) eng korreliert, wenngleich der Flugpreis zunehmend nachfragesteigernd wirkt. Dieser für den weltweiten Luftverkehr erkannte Zusammenhang ist auch für Deutschland als signifikant anzusehen (vgl. Abb. 4.2-1). Nun wird nach Äußerungen von Wirtschaftsexperten das Wirtschaftswachstum in der Bundesrepublik ein weiteres Jahr hinter den Erwartungen zurückbleiben und erneut den europäischen Durchschnitt verfehlen. Somit ist nicht auszuschließen, dass die Wachstumsraten des Passagieraufkommens die Durchschnittswerte der IATA-Prognose ebenfalls nicht treffen, so dass es durchaus länger als drei Jahre dauern könnte, bis die im Prognosegutachten [1] vorausgeschätzten Aufkommenswerte erreicht werden. Die im Prognosegutachten für das Jahr 2015 vorausgeschätzten Aufkommenswerte könnten also auch erst im Jahr 2020 – oder danach – eintreffen.

4.2.3 Fortschreibung der Nachfrageprognose 2015

4.2.3.1 Luftverkehrsmarkt Braunschweig

Zur Abgrenzung des Luftverkehrsmarktes Braunschweig gegenüber den Flughäfen Hannover, Leipzig/Halle und Erfurt wird die Fahrzeitäquivalenz (PKW-Fahrzeit) herangezogen. Danach sind zum Luftverkehrsmarkt Braunschweig die Städte und Kreise zu zählen, die in der Raumordnungsregion Braunschweig zusammengefasst sind, das ist der *Großraum Braunschweig* mit seinen rund 1,2 Mio. Einwohnern.

4.2.3.2 Marktpotential 2003

Die Grundlage für die Vorausschätzung des künftigen Passagierpotentials bilden die Zahlen der Fluggastbefragung 1998, bei der 838.000 Fluggäste befragt wurden (Tab. 4.2-2). Zwar hat im Jahr 2003 auf den deutschen Flughäfen erneut eine Fluggastbefragung stattgefunden, die aggregierten Aufkommenswerte der Regionen liegen jedoch noch nicht vor.

Wegen der Entwicklungsbrüche als Folge der Terroranschläge vom 11. September 2001, wie auch des Afghanistan- und des Irak-Krieges, kann nicht auf frühere Prognosen aufgesetzt werden. Vielmehr ist das Marktpotential 1998 bis 2003 fortzuschreiben.

Die Potentialermittlung wird gestützt auf das bekannte Wachstum der Endzielreisenden im großräumigen Einzugsgebiet des Flughafens Hannover. Aus dem Vergleich der Aufkommenszahlen 1998 und 2003 [13] ergibt sich ein Marktwachstum von etwa 5 Prozent, das zu 880.000 Passagieren (an + ab) im Luftverkehrsmarkt Braunschweig führt (Tab. 4.2-2).

Luftverkehrsmarkt Braunschweig	Originärpassagiere (= Reisende x 2)
1998	838.000
2003	880.000

Tab. 4.2-2 Luftverkehrspotential des Luftverkehrsmarktes Braunschweig 1998 und 2003
Quelle: DLR 1998, eigene Schätzungen

4.2.3.3 Marktpotential 2010/2020

Wenn nach dem aus aktueller Sicht zu erwartenden Marktpotential in den Prognosejahren 2010 und 2020 gefragt wird, gilt es zunächst die Prognosegrundlagen fortzuschreiben, deren Veränderung zwischen den Jahren 2000 und 2003 die Entwicklung der Luftverkehrsnachfrage gegenüber den Annahmen im Prognosegutachten nachhaltig verändern könnten. Hier sind von Relevanz die

- ⇒ Gesamtwirtschaftliche Entwicklung und die
- ⇒ Etablierung und Ausweitung der Low-cost Verkehre.

Gesamtwirtschaftliche Entwicklung

Die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes hat maßgeblichen Einfluss auf die Nachfrage nach Luftverkehrsleistungen. So ist auch für Deutschland das Wirtschaftswachstum mit der Passagiernachfrage eng korreliert (Abb.4.2.-1).

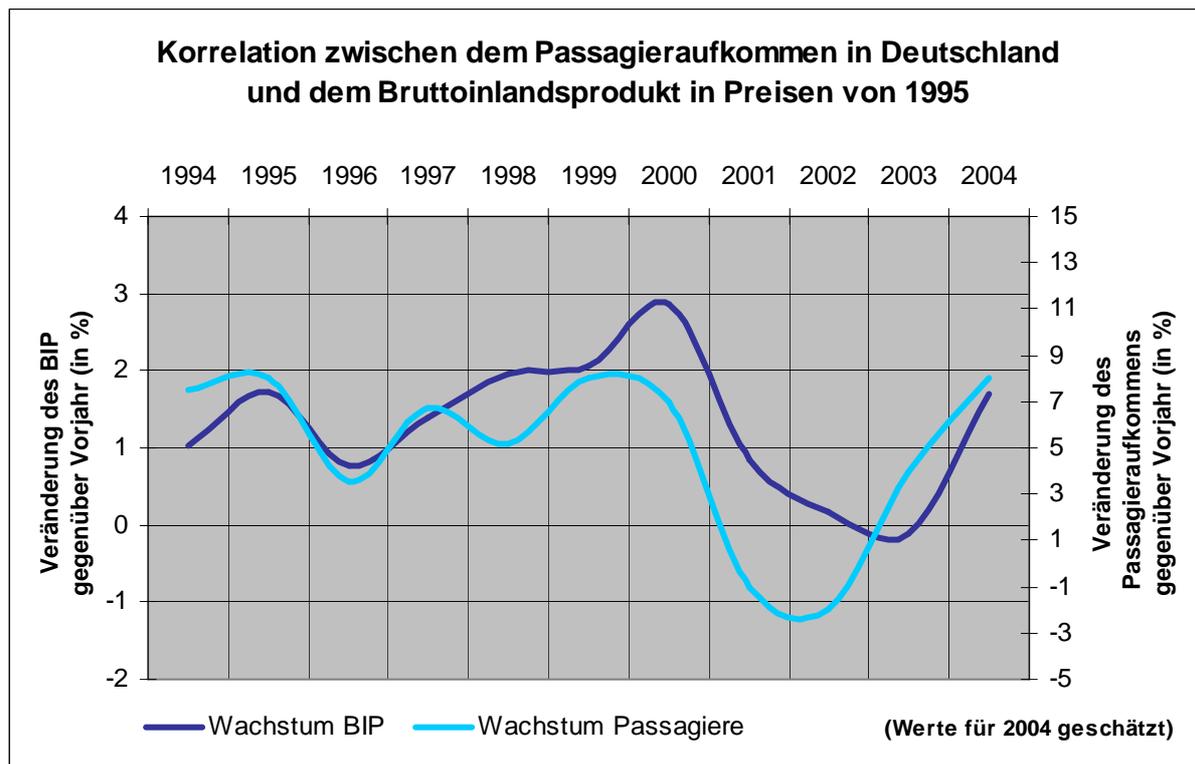


Abb. 4.2-1: Zusammenhang zwischen dem Passagieraufkommen in Deutschland und dem Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995

Allerdings sehen Experten die Kausalität des genannten Zusammenhangs jetzt schwächer und stattdessen andere Nachfragetreiber wichtiger werden. An erster Stelle steht dabei der Flugpreis ([6], S. 13). Wichtig sind auch die Airline-Strategien.

Wird unter diesem Gesichtspunkt die Luftverkehrsentwicklung in Deutschland betrachtet, geht nach wie vor die größte Unsicherheit von dem geringen Wirtschaftswachstum aus. Es stagnierte nahezu in den Jahren 2002 und 2003 und auch das Jahr 2004 brachte mit 1,7 Prozent BIP-Wachstum nur einen mäßigen Konjunkturaufschwung. Er soll sich nach Meinung des Ifo-Instituts im Jahr 2005 jedoch auf 1,2 Prozent abschwächen [9]. Optimistischer sieht das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) die Konjunktorentwicklung in Deutschland: Die DIW-Experten erwarten für 2005 ein Wachstum von 1,8 Prozent ([10], S.

3). Erst im folgenden Jahr 2006 rechnen die Wirtschaftsfachleute nun mit einer nachhaltig höheren Wertschöpfung.

Bis dahin bleibt das Wirtschaftswachstum also unter den Prognosewerten der Langfrist-schätzung im *Prognos Deutschland Report 2002*, der Mitte 2002 veröffentlicht wurde und für den Zeitraum 2002 bis 2020 ein Wachstum des Bruttoinlandsproduktes um den Faktor 1,43 oder 1,9 Prozent pro Jahr ausweist. In der ersten Dekade bis 2010 werden noch Zuwächse von 2 Prozent p.a. erreicht, danach flacht das Wachstum auf 1,8 Prozent p.a. ab ([7], Textband S. 70/71).

Die für 2010 und 2020 angegebenen Wertschöpfungszahlen für Deutschland werden somit – wenn man die Analogie zu den eingangs angesprochenen Langfrist-Passagierprognosen akzeptiert – ebenfalls später als vorausgeschätzt erreicht werden.

Die Wirtschaft Niedersachsens folgt nach Meinung von Prognos etwa dem Wachstumspfad, der für die Bundesrepublik angegeben wird. Da eine weitergehende Regionalisierung dem *Prognos Deutschland Report* nicht zu entnehmen ist, kann behelfsweise das im Prognosegutachten bereits angesprochene Gutachten des Ifo-Instituts herangezogen werden. Es bezieht sich auf verkehrlich relevante, demografische und ökonomische Strukturdaten der Raumordnungsregionen und die europäischen Nachbarländer. Danach bleibt das Wirtschaftswachstum in der Raumordnungsregion Braunschweig um etwa 20 Prozent hinter dem niedersächsischen Durchschnittswert zurück.

Wenn demnach die wirtschaftliche Entwicklung in der Region Braunschweig etwas unter dem Durchschnittswert für das gesamte Bundesgebiet liegt, könnte vermutet werden, dass die künftige Luftverkehrsnachfrage im Luftverkehrsmarkt Braunschweig etwas geringer ausfällt als im Durchschnitt des Bundesgebietes. Nach Abb. 4.2-1 ist aber sowohl ein niedrigeres als auch ein höheres Wachstum möglich; denn – wie dargelegt wurde – wirken zunehmend Flugpreis und Airline-Strategien auf die Nachfrageentwicklung ein.

Etablierung und Ausweitung der Low-cost Verkehre

In Europa entwickelten sich Billigairlines zunächst nur zögerlich. Ein anderes Wettbewerbsumfeld mit traditionell starken Charterairlines sowie dem klassischen Pauschalreiseangebot hatte bis zum Ende der 90er Jahre den großen Durchbruch vermissen lassen. Erst der Markteintritt des irischen Billigfliegers Ryanair hat dazu geführt, dass es inzwischen ein vermehrtes Angebot in diesem Verkehrssegment gibt.

Alle Airlines setzen im Preiswettbewerb neue Akzente und profitieren von dem verstärkten Kostenbewusstsein der Reisenden infolge der schwachen Konjunktursituation: Die Kunden der Niedrigpreis-Airlines sind nicht etwa nur die Privatreisenden. Um Reisekosten zu senken, fliegen die Mitarbeiter deutscher Unternehmen inzwischen bevorzugt mit Billigfliegern [7].

Im Gegensatz zu den meisten ausländischen Low-cost Carriern bieten die deutschen Newcomer Punkt-zu-Punkt-Verbindungen an auf Hochpreis- und/oder unterbedienten Kurz- und Mittelstrecken. Sie treten damit im Linienverkehr u.a. in Konkurrenz zur deutschen Lufthansa, die mit ihren Partner-Airlines Städteverbindungen *aus der Fläche* in der Regel über ihre Hubs Frankfurt und München als Umsteigeverbindungen abwickelt.

Nun zeigt das Beispiel Augsburg, wo Augsburg Airways im Mai 2003 die in Zusammenarbeit mit der Deutschen Lufthansa beflogene Strecke nach Frankfurt einstellte, dass es unter diesen Bedingungen für eine Regionalfluggesellschaft zunehmend schwer ist, eine Verbindung in eine Drehschleife des Luftverkehrs wirtschaftlich zu betreiben. Lufthansa sieht die Zusammenarbeit mit einer regionalen Airline in erster Linie unter Netzaspekten, das heißt, die Strecken müssen einen positiven Netzbeitrag für sie liefern, wobei in die Bewertung natürlich eingeht, ob und wie viele Passagiere nicht in das Lufthansanetz, sondern in „Netze der Konkurrenz“ gelangen, wenn kein Zubringerflug nach Frankfurt oder München von einem Regionalflughafen angeboten wird. Da dies mangels fliegerischer Alternativen – beispielsweise nach Paris oder London – in der Regel nicht der Fall ist, muss davon ausgegangen werden, dass der negative Netzeffekt für die Lufthansa im Fall Augsburg ohne eine *AGB-FRA Bedienung* gering ist. Die räumliche Nähe des Münchner Airports spielt zusätzlich in die Bewertung hinein, so dass die hohen Kosten des Zubringerfluges eingespart werden konnten.

Das Beispiel Augsburg wird bei der Betrachtung der München-Verbindung ab Braunschweig in Abschnitt 4.2.3.4 wieder aufgegriffen werden.

Zudem hat Lufthansa in Europa ein neues Geschäftsfeld implementiert: Mit der Beteiligung an der Eurowings LuftverkehrsAG und deren Einstieg in das Billigfluggeschäft unter dem Namen *Germanwings* wählte die Kranich-Airline den Weg durch die Hintertür in den Niedrigpreis-Markt.

Zunehmend werben die deutschen Low-cost Airlines wie Germanwings, Hapag Lloyd Express und Air Berlin mit dem Mallorca-Shuttle jedoch auch Passagiere von traditionellen Charterairlines ab. Wenngleich diese Zielgruppe lange Zeit nicht im Fokus der Billigfluggesellschaften stand, ist mit einem künftig schärferen Wettbewerb zwischen Niedrigpreis-carriern und etablierten Ferienfluggesellschaften zu rechnen.

Wachstumsfaktoren 2003/2010/2020

Zusätzlich zu den Erkenntnissen aus der Diskussion der konjunkturellen Situation und des Wettbewerbs im Luftverkehr gibt die neueste IATA-Prognose, die den Zeitraum 2004 bis 2008 abdeckt, Hinweise auf die kurzfristige Entwicklung des Luftverkehrs.

Im *innerdeutschen Verkehr* sieht die IATA zwischen 2003 und 2008 leicht abfallende Steigerungsraten von 3,6 Prozent im Jahr 2004 bis 3,4 Prozent im Jahr 2008. Der Mittelwert beträgt dann 3,5 Prozent p.a. ([10], S. 100).

Die Prognose geht von einer zunächst schnellen Expansion der Low-cost Carrier aus, sieht jedoch längerfristig eine gewisse „Marktbereinigung“ als Folge des (Preis-)Wettbewerbs und der Konkurrenz der Hochgeschwindigkeitszüge. Insofern sind in der zweiten Dekade eher niedrigere Wachstumsraten im Inlandverkehr zu erwarten. Als plausible Schätzwerte werden deshalb 3,5 Prozent p.a. mehr Passagiere bis zum Jahre 2010 und 3,0 Prozent p.a. Zuwachs zwischen 2011 und 2020 in erster Näherung angesetzt.

Da auf den innerdeutschen Verbindungen gemäß der amtlichen Luftfahrtstatistik etwa 30 Prozent Umsteiger sind, macht das Wachstum der Endzielreisenden nur 2,5 bzw. 2,1 Prozent p.a. in den genannten Zeiträumen aus.

Für den *deutschen grenzüberschreitenden Verkehr* wird in der IATA-Prognose eine Wachstumsrate von 5,7 Prozent in dem Fünfjahreszeitraum 2003 bis 2008 ausgewiesen ([10], S. 64). Auffallend ist das für 2004 geschätzte Wachstum in Höhe von 10,6 Prozent, das im Jahr 2005 auf 5,1 Prozent zurückgehen und im Jahr 2008 nur noch 3,9 Prozent betragen soll. Tatsächlich hat das Passagierwachstum in Deutschland im vergangenen Jahr 2004 aber nur etwa 8 Prozent ausgemacht (vgl. Abb. 4.2-1). Im gerade begonnenen Jahr 2005 ist jedoch durchaus ein Wachstum von 5,1 Prozent – oder mehr – denkbar: Allein *Germanwings* hat sich vorgenommen, im laufenden Jahr das Passagieraufkommen um 1,5 Mio. auf dann insgesamt 5,0 Mio. Fluggäste zu steigern. Auf dem Plan steht eine Flottenerweiterung von derzeit 15 auf bis zu 20 Maschinen. Auch der Aufbau eines dritten Drehkreuzes (Hubs) soll im Verlauf des Jahres 2005 realisiert werden [11].

Die vorher angesprochene Langfristprognose der IATA [4] kann nun wiederum zur Ableitung der Wachstumsraten 2008 bis 2020 für Deutschland herangezogen werden. Die Berechnungsschritte führen für die Zeiträume 2003 bis 2010 und 2011 bis 2020 zu Wachstumsraten des Passagierverkehrs von Deutschland ins Ausland in Höhe von 4,7 bzw. 4,3 Prozent p.a.. Sie werden auch für den Luftverkehrsmarkt Braunschweig angesetzt.

Als Schätzansatz für die Prognoseüberlegungen wird wiederum die IATA-Langfristprognose 2002-2017 [4] herangezogen und die gewichteten Mittelwerte für das Wachstum der Passagierströme von Deutschland in zehn Weltregionen einschließlich Nordafrika als Wachstumsfaktoren festgelegt. Die Schätzungen führen zu Steigerungsraten von 4 Prozent p.a. zwischen 2003 und 2010 sowie 3,4 Prozent p.a. in der folgenden Dekade.

Die für die drei Verkehrsregionen abgeleiteten Wachstumsfaktoren werden nun zu einem gewichteten Mittelwert verdichtet. Dazu wird von der Verteilung des Passagierpotentials auf die Verkehrsregionen ausgegangen, wie sie sich aus der Streckenzielstatistik des statistischen Bundesamtes ergibt. Als marktkonforme Durchschnittswerte können gelten [12]

- ⇒ Inlandverkehr 20 %,
- ⇒ Europaverkehr 74 %,
- ⇒ Interkontinentalverkehr 6 %.

Mit den vorher abgeleiteten Wachstumsraten kann daraus das durchschnittliche Aufkommenswachstum im Luftverkehrsmarkt Braunschweig als gewichteter Mittelwert errechnet werden (Tab. 4.2-3).

Markt	Wachstumsfaktoren [% p.a.]	
	2000-2010	2011-2020
Luftverkehrsmarkt Braunschweig	4,2	3,8

Tab. 4.2-3: Wachstumsfaktoren 2003/2010/2020 für den Luftverkehrsmarkt Braunschweig

Das Marktvolumen in den beiden Prognosejahren ergibt sich mit diesen Werten zu 1,2 bzw. 1,7 Mio. Fluggästen (Tab. 4.2-4).

Markt	Passagierpotential (Passagiere an + ab in Tsd.)		
	2003	2010	2020
Luftverkehrsmarkt Braunschweig	880.000	1.200.000	1.700.000

Tab. 4.2-4: Luftverkehrspotential 2003/2010/2020 des Luftverkehrsmarktes Braunschweig

Somit ist ein Gleichklang festzustellen zwischen der eingangs in den Luftverkehrsprognosen der IATA und der für den Markt Braunschweig zum Ausdruck kommenden Marktentwicklung gegenüber den vor dem 11. September 2001 erarbeiteten Ergebnissen. Aus aktueller Sicht werden die vor diesem Zeitpunkt hergeleiteten Potentialwerte somit mindestens drei Jahre später erreicht werden – wenn nicht wieder unvorhersehbare Ereignisse die Entwicklung beeinflussen.

Festzuhalten ist jedoch, dass der Luftverkehr auch über das Jahr 2020 hinaus weiter zunehmen wird, wenngleich – wie beispielsweise in den Prognosen von Airbus und Boeing zu erkennen ist – mit geringeren Wachstumsraten. Für eine Sättigung der Luftverkehrsnachfrage gibt es noch keine Hinweise.

4.2.3.4 Vorausschätzung der Angebotsentwicklung auf dem Flughafen Braunschweig 2010/2020 – Angebotsszenario unter Status quo Bedingungen

Wenn somit – wie abgeleitet wurde – das vor 2001 für 2015 vorausgeschätzte Passagierpotential erst etwa drei bis sogar fünf Jahre später vorhanden sein wird, ist das auch für das prognostizierte Passagieraufkommen im Linien- und Touristikverkehr zu erwarten. Die in früheren Untersuchungen [1,2] für das Jahr 2015 prognostizierten Aufkommenszahlen können damit näherungsweise als Mindestnachfrage im Jahr 2020 angesehen werden, *falls* der Nachfrage ein entsprechendes Flugangebot gegenüber gestellt werden könnte. Auf dieser Basis wird das *Angebotsszenario unter Status-quo-Bedingungen* entwickelt.

Eine *Linienverbindung* Braunschweig – München hätte kaum Erfolg, wenn sie nicht durch Lufthansa selbst oder Lufthansa Regional aufgebaut würde. Die aktuelle Situation im Regionalluftverkehr verstärkt diese Befürchtung – wie das Beispiel Augsburg zeigt.

Alle großen Regionalfluggesellschaften, die in Deutschland operieren, gehören inzwischen zu Lufthansa Regional. Lässt man von den übrigen Gesellschaften die weg, die entweder (noch) nicht im eigenständigen Linienverkehr aktiv sind (z.B. Avanti Air GmbH), deren derzeitiger Standort kaum Aktivitäten in Braunschweig erwarten lässt (z.B. Intersky GmbH, ein österreichisches Unternehmen, das vorrangig die Strecken ab Friedrichshafen bedient) oder die keinen Regionaljet in ihrer Flotte haben (z.B. EAE GmbH und Denim Air BV), dann verbleiben nur noch

- ⇒ Cimber Air A/S, Sonderborg mit CRJ 200 und
- ⇒ Cirrus Air mit Embraer Jets ERJ 145/170

für eine Bedienung Braunschweigs. Angesichts des Streckennetzes beider Airlines ist eine Einbindung der München-Verbindung an den Tagesrändern jedoch kaum vorstellbar, so dass unter den derzeitigen Gegebenheiten der vorhandenen Nachfrage Braunschweig – München kein Angebot gegenüberzustellen ist.

Bei einer Prognose der *Touristikflüge* ist zu berücksichtigen, dass die Abfertigung der Passagiere in den vorhandenen Räumen und auf den vorhandenen Flächen vorzunehmen wäre.

Geht man von den für einen Flug notwendigen Abfertigungsvorgängen aus, dann liegt unter den Status-quo-Bedingungen der „*kritische Weg*“ im Ankunftsbereich und bei den Parkplätzen: Wenn mehr als 100 Fluggäste mit einem Flug ankommen, ist die Gepäckausgabe nur mit erheblichen Einschränkungen beim Komfort durchzuführen. Zudem ist eine Gepäckvorsortierung am Abgangsflughafen unumgänglich, die hohen organisatorischen Aufwand erfordert. Verlängerte Aufenthaltszeiten am Abgangsflughafen und in Braunschweig könnten die Folge sein – unter den gegebenen Wettbewerbsbedingungen bereits ein k.o.- Kriterium für den Touristikverkehr ab Braunschweig.

Als Parkflächen können auf dem Flughafengelände 5.000 m² befestigte Fläche ausgewiesen werden. Setzt man als Mittelwert 150 Personen pro Flug an, von denen näherungsweise 50 bis 55 Prozent im PKW zum Flughafen anreisen und besetzt jedes Fahrzeug – wiederum näherungsweise - mit zwei Fluggästen, sind für einen Abflug im Mittel 39 Parkplätze erforderlich. Bei einer angenommenen durchschnittlichen Abwesenheit der Urlauber von zwei Wochen bleiben die Plätze zwei Wochen belegt. Auf 5.000 m² lassen sich etwa 200 Stellplätze unterbringen, das heißt, maximal sechs Flüge in zwei Wochen oder drei Flüge pro Woche wären vom Parkplatzangebot her abzufertigen.

Die Voraussetzungen für Touristikflüge (insbesondere Abfertigungsbereiche) sind am Flughafen Braunschweig nicht gegeben. Da aber nicht auszuschließen ist, dass trotz der aufgezeigten Engpässe Reiseveranstalter nach einem Ausbau der Start-/Landebahn Touristikflüge anbieten, werden die Auswirkungen von drei wöchentlichen Flügen zu touristischen Destinationen mit Flugzeugen der Flugzeuggruppe S5.2, das sind rund 300 Flugbewegungen und 45.000 Passagiere jährlich, in der Prognose berücksichtigt. Sie werden für beide Prognosejahre angesetzt.

Wird der Flughafen Braunschweig entsprechend den Anforderungen der Bereiche Luftfahrtforschung und Luftfahrttechnik am Flughafen selbst sowie des Werkverkehrs und des individuellen Geschäftsreiseverkehrs aus der Region und in die Region ausgebaut, liefert das *Angebotsszenario unter Status-quo-Bedingungen* die zur Ermittlung der Umlandwirkungen erforderlichen Grunddaten des Touristikverkehrs.

4.3 Flugbewegungen in den weiteren Flugarten

4.3.1 Entwicklungstrends

Für die Abschätzung der künftigen Entwicklung der weiteren Marktsegmente der Allgemeinen Luftfahrt auf dem Flughafen Braunschweig bis zum Jahr 2020 wird hinsichtlich der jeweils relevanten Einflussgrößen ein aus heutiger Sicht „wahrscheinliches“ Entwicklungsszenario festgelegt.

Es unterscheidet allgemein wirkende Einflussgrößen wie das verfügbare Einkommen, Kostenentwicklungen etc., sowie lokal wirkende Einflüsse wie das Vorhandensein von Flugschulen, Wartungsbetrieben o.a.. Während die erste Gruppe der Einflussgrößen noch in einer bestimmten Bandbreite prognostizierbar ist, müssen bezüglich der zweiten Gruppe sinnvolle Annahmen getroffen werden. Die relevanten Einflussgrößen auf die Teilbereiche der Allgemeinen Luftfahrt – lokal oder regional – sind aus verschiedenen Studien bekannt [13,14].

In dem Entwicklungsszenario werden zwar mögliche, aber hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit eher wenig realistische Entwicklungspfade nicht betrachtet. Dies bedeutet, dass ein „Crash“-Szenario, verbunden mit einer dauerhaften Aufgabe der lokalen Flugschule, genauso ausscheidet, wie ein „Überflieger“-Szenario, in dem beispielsweise eine ungewöhnliche Konzentration von geschäftlich oder privat genutzten Flugzeugen, Wartungsbetrieben o.ä. unterstellt wird. Generell wird in der Prognose für die hier betrachteten Flugarten aber bei gewissen Kernaussagen eine eher positive Entwicklung unterstellt, da dies hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betroffenen mehr den „worst case“ darstellt.

Für das Entwicklungsszenario wird allgemein und für Braunschweig im Speziellen angenommen:

- ⇒ Die volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit steigt auch in den Jahren bis 2020 mit durchschnittlich etwa 1,5 bis 2,0 Prozent, wobei im Einzugsgebiet von Braunschweig eine Entwicklung leicht unterhalb des bundesrepublikanischen Trends stattfindet (vgl. Abschnitt 4.2.3.3).
- ⇒ Das verfügbare Einkommen pro Haushalt steigt real proportional zum Bruttonationalprodukt an.
- ⇒ Die Kosten für den Flugbetrieb von Kleinflugzeugen sowie die Ausbildungskosten für die Erlangung der entsprechenden Lizenzen werden sich durch Änderungen der Ausbildungsgänge im Rahmen der EU-Harmonisierung (JAR-FCL)

verändern. Es wird unterstellt, dass dies im langfristigen Trend weitgehend parallel zu den Einkommensanstiegen erfolgt. Es werden allerdings keine spürbaren Sprünge in den Kostenanstiegen unterstellt, da diese im Allgemeinen zu Überreaktionen bei den Nutzern führen, die nicht prognostizierbar sind.

- ⇒ Die Freizeittrends ändern sich nicht gravierend. Flugverkehr mit Kleinflugzeugen bzw. Motorseglern und Ultra Lights wird auch in den Jahren bis 2020 innerhalb der Gruppe der relativ kostenaufwendigen Freizeitaktivitäten seinen Stellenwert behalten.
- ⇒ Für die Prognose können derzeit mangels veröffentlichter Konkretisierung keine über das heutige Maß hinausgehende Einschränkungen im Flugbetrieb von Kleinflugzeugen und Ultra Lights unterstellt werden.
- ⇒ Die technologische Entwicklung im Flugzeugbau wird sowohl leistungsstärkere, komfortablere Flugzeuge wie auch kostengünstigere Luftfahrzeuge hervorbringen. Der Trend zum Jet wird sich fortsetzen.
- ⇒ Es werden in Braunschweig auch weiterhin Flugschulen mit einem guten Ausbildungsprodukt und wettbewerbsfähigen Preisen ihre Aktivitäten anbieten und auch Ultra Light Schulungen vornehmen.
- ⇒ Die konkurrierenden Verkehrssysteme werden sich bis zum Jahr 2020 nur geringfügig verändern. Durch Verkehrszunahme werden die Fahrzeiten im Straßenverkehr zumindest in den Nachfragespitzen eher zunehmen.
- ⇒ Für den privaten Flugverkehr wird die notwendige Hallenkapazität weiterhin vorgehalten, aber auch „soft factors“ wie Vereinsleben, Restaurant, etc. entwickeln sich positiv.
- ⇒ Die Gebührenpolitik des Flughafensbetreibers bleibt moderat.

Im Folgenden werden für die einzelnen Verkehrsarten die relevanten Einflussgrößen noch einmal kurz angesprochen, die Gründe für die zu erwartende Entwicklung erläutert und die Bewegungszahlen für die Jahre 2010 und 2020 prognostiziert.

4.3.2 Schulflugverkehr

Dass die Nachfrage in Teilbereichen der Allgemeinen Luftfahrt bei kleinräumiger Betrachtung – wie für einen Flugplatz – nicht immer globalen Trends folgt, sondern in vielen Fällen von singulären Einflüssen überlagert wird, gilt vor allem für das Segment des Schulflugs: Die Nachfrage wird in erheblichem Maß von der Attraktivität einer oder mehrerer Flugschulen bzw. von den Aktivitäten der Vereine oder Fliegergruppen vor Ort sowie der Gebührenpolitik

des Flughafenbetreibers geprägt. Prognostisch sind diese Einflüsse im Hinblick auf den Prognosehorizont 2020 jedoch nur qualitativ einzuschätzen.

Unter den Prämissen des vorher dargelegten Entwicklungsszenarios ist im Prognosezeitraum mit einer Fortsetzung der seit Ende der 90er Jahre zu erkennenden Trends zu rechnen (vgl. Tab. 2.3-1). Die gewerbliche Schulung wird weiter zurückgehen auf 4.000 bzw. 3.500 Flugbewegungen. Die nichtgewerblichen Schulflüge werden sich um einen leicht niedrigeren Mittelwert von 1.800 Starts und Landungen in den beiden Prognosejahren einpendeln..

Gestützt wird diese Schätzung durch die zunehmende Attraktivität der Ultraleichtflugzeuge (vgl. Abschnitt 4.3.5). Diese Entwicklung lässt sich am Flugzeugbestand auf dem Braunschweiger Flughafen nachvollziehen: Während die Flughafenstatistik im Jahr 2001 59 Flugzeuge der Klasse E und 8 Ultra Lights ausweist, waren es im Jahr 2004 51 bzw. 11 Maschinen.

4.3.3 Flugzeugschleppflüge

Der Flugzeugschlepp hängt unmittelbar mit dem Segelflug zusammen. Dessen Bewegungsanzahl hat zwischen den Jahren 1990 und 2004 von 15.457 Flugbewegungen über 9.645 Starts und Landungen im Jahr 1996 auf 5.806 Flugbewegungen im Jahr 2003 abgenommen. Zu erklären ist diese Entwicklung wohl nur mit Sondereinflüssen im lokalen Bereich. Eine Fortsetzung des Trends würde zu einem Erliegen des Segelflugverkehrs vor dem Jahr 2010 führen, was angesichts der allgemeinen Entwicklung der Segelfliegerei nicht plausibel ist. Andererseits ist ein Abwandern der Segelflugpiloten bei steigender gewerblicher Nutzung eines Flughafens auf kleinere Plätze nicht ungewöhnlich.

So werden als Näherungslösung 4.000 Starts und Landungen von Segelflugzeugen in den beiden Prognosejahren geschätzt. Der Schleppanteil, der im Jahr 2003 noch 4,1 Prozent betrug, wird weiter abnehmend gesehen und zu 2,5 Prozent in den Prognosejahren angenommen, das sind 100 Flugzeugschleppflüge in den Jahren 2010 und 2020.

4.3.4 Motorseglerflüge

Der zwischen den Jahren 2000 und 2003 erkennbare Trend (vgl. Abb. 2.3-2) wird bis zum Jahr 2010 verlängert und führt zu 1.000 Starts und Landungen. Da Motorsegler schon aus Kostengründen Flugzeugen der Klasse E – das ist die am stärksten besetzte Startgewichts-

klasse im sonstigen nichtgewerblichen Verkehr – vorgezogen werden dürften, ist mit einem weiteren Anstieg der Bewegungszahlen von Motorseglern zu rechnen. Unter Abwägung der relevanten Prämissen des Entwicklungsszenarios unter den Braunschweig-spezifischen Gegebenheiten, werden für das Jahr 2020 1.300 Flugbewegungen von Motorseglern geschätzt.

4.3.5 Ultraleichtflüge

Der Verkehr mit Ultra Lights erlebt seit Beginn der neunziger Jahre in der Bundesrepublik einen kontinuierlichen Aufschwung. Obwohl der Gebrauchswert der Ultraleichtflugzeuge (noch) geringer ist als im Vergleich zu den Flugzeugen der Gewichtsklasse E, hat auch dieser Teilbereich eine gewisse Substitutionsfunktion im Freizeitluftverkehr; denn aufgrund der wesentlich günstigeren Kostenstruktur bilden die Ultra Lights einen willkommenen Einstieg in die Fliegerei. Die stärkste Entwicklung spielt sich jedoch auf den UL-Zentren ab. Hier sind meistens Ausbildungsunternehmen, Werften und zum Teil auch Herstellerbetriebe angesiedelt. Zudem werden günstige Treibstoffpreise angeboten. Bei diesen UL-Zentren handelt es sich häufig um mittelgroße Verkehrslandeplätze der Allgemeinen Luftfahrt ohne Kontrollzone. Somit wird in Braunschweig dieser Verkehrsbereich keine wesentlich größere Bedeutung erlangen. Geschätzt werden 2.400 Starts und Landungen im Jahr 2010 und 3.000 Flugbewegungen am Ende des folgenden Jahrzehnts.

4.3.6 Sonstige nichtgewerbliche Flüge

Der sonstige nichtgewerbliche Verkehr (ohne Flugzeugschlepp, Motorsegler und Ultra Lights) unterliegt weitgehend denselben Einflussfaktoren, die bereits beim Schulflyverkehr angesprochen wurden. Wegen dieser Analogien wird der Abwärtstrend anhalten. Da die Entwicklung im Analysezeitraum auf eine Fortsetzung des langfristigen Trends hindeutet, führt diese Annahme zu 10.000 bzw. 8.000 Flugbewegungen in den beiden Prognosejahren.

5 Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig in den Jahren 2010/2020

5.1 Passagier- und Flugbewegungsaufkommen

Die in den Detailprognosen vorausgeschätzten Passagier- und Flugbewegungsvolumina ergeben das in Tabelle 5.1-1 aufgelistete Gesamtbild.

Flugart	Flugbewegungen			Fluggäste		
	2003	2010	2020	2003	2010	2020
Werkverkehr	4.136	4.600	4.700	18.630	27.600	32.900
Tramp- und Anforderungsverkehr	4.496	5.200	6.700	55.238	72.500	95.000
Sonst. gewerbl. Verkehr	1.390	1.400	1.400	k.A.	k.A.	k.A.
Touristikverkehr	0	300	300	0	45.000	45.000
Schulflugverkehr	5.856	5.800	5.300	-	-	-
Flugzeugschleppflüge	240	100	100	-	-	-
Motorsegelflüge	1.052	1.000	1.300	-	-	-
UL Flüge	1.702	2.400	3.000	-	-	-
Sonstiger nichtgewerblicher Verkehr	12.308	10.000	8.000	-	-	-
Insgesamt	31.180	30.800	30.800	73.868	145.100	172.900

k.A.: keine Angabe möglich

Tab. 5.1-1: Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig in den Jahren 2010 und 2020

Danach nimmt das Passagieraufkommen bis zum Jahr 2010 um den Faktor 2,0 (da 1,96) und bis zum Ende des Prognosezeitraums um den Faktor 2,3 zu. Doch baut dieses Wachstum auf der gegenwärtig für die Wirtschaft der Region Braunschweig unzulänglichen Start-/Landebahnlänge des Flughafens auf. Die Flugbewegungszahlen nehmen demgegenüber ab. Trotz der Zunahme des Werk- sowie des Tramp- und Anforderungsverkehrs und der – wegen ihrer Auswirkungen vorsorglich angesetzt – neuen Touristikflüge führt der höhere Rückgang der Kleinluftfahrt am Platz zu einer Abnahme der gesamten Starts und Landungen um insgesamt 1,2 Prozent bis zum Jahr 2010 und auch bis zum Ende des Prognosezeitraums, wobei die Übereinstimmung rein zufällig ist.

Diese Entwicklung dürfte aber durchaus im Interesse der am Flughafen ansässigen Forschungseinrichtungen liegen, die das Experimentierfeld Start- und Landebahn (vgl. Abschnitt 3.1.2) somit flexibler nutzen können.

5.2 Aufteilung der Flugbewegungen im Jahr 2020 auf Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen

Als Basis für lärmtechnische und Luftschadstoffberechnungen sind die prognostizierten Flugbewegungen für das Jahr 2020 nach Startgewichtsklassen und in der Form der aktuellen AzB-Klassifizierung auszuweisen.

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen									
	UL	K	E	E/G	F/I	C/B/A	I/C/B/A	A	H	Summe
		P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P2.1	S5.1	S5.2	H1/H2	
Werkverkehr	-	-	-	50	300	700	2.900	750	-	4.700
Tramp- und Anforderungsverkehr	-	-	-	50	250	2.500	3.800	50	50	6.700
Sonst. gewerbl. Verkehr	-	-	-	-	170	500	500	10	220	1.400
Touristikverkehr	-	-	-	-	-	-	-	300	-	300
Schulflugverkehr	-	-	-	4.870	200	100	100	-	30	5.300
Flugzeugschleppflüge	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
Sonst. nichtgewerbl. Flüge	3.000	1.300	-	7.350	-	50	200	-	400	12.300
Insgesamt	3.000	1.300	100	12.320	920	3.850	7.500	1.110	700	30.800

Tab.5.2-1: Flugbewegungen am Flughafen Braunschweig im Jahr 2020 – Ausbaufall 2020 (ohne Luftschiffe)

Gegenüber dem Status quo umfasst die Flugzeuggruppe S5.2 jetzt zusätzlich die vom DLR für künftige Einsätze in Erwägung gezogene A 319/A 320 (vgl. Abschnitt 3.1.2), die großen Corporate Jets (vgl. Abschnitt 3.1.2) sowie die im Touristikverkehr – wenn er überhaupt aufgenommen wird – vermutlich zum Einsatz kommenden Flugzeuge A 319/320 und/oder B 737-700/800.

Die Aufteilung schreibt den Bestand der Jahre 2003 (vgl. Tab. 2.3-1) und 2004 in den einzelnen Flugzeuggruppen fort auf der Grundlage der in die Prognosen eingeflossenen Prämissen: Die Nachfrage nach zweimotorigen Kolbenmotorflugzeugen wird zurückgehen bei

gleichzeitig steigender Nachfrage nach kleinen Citation- und größeren Business-Jets, so dass der Anteil der Flugzeuggruppe S5.1 im Werkverkehr leicht, im Tramp- und Anforderungsverkehr stark zunimmt. Der Trend zum Jet – und hier eher zum größeren – wird sich damit fortsetzen.

Die folgende Tabelle 5.2-2 zeigt – ebenfalls für das Jahr 2020 – die Aufteilung der Flugzeuggruppen P2.1 und S5.1 nach den Startgewichtsklassen I, C, B und A.

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen								
	P2.1				S5.1				
	C	B	A	Summe	I	C	B	A	Summe
Werkverkehr	700	-	-	700	500	1.900	300	200	2.900
Tramp- und Anforderungsverkehr	1.100	1.200	200	2.500	200	1.200	200	2.200	3.800
Sonst. gewerbl. Verkehr	200	80	220	500	50	350	80	20	500
Schulflugverkehr	100	-	-	100	10	60	10	20	100
Flugzeugschleppflüge	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonst. nichtgewerbl. Flüge	30	-	20	50	-	120	-	80	200
Insgesamt	2.130	1.280	440	3.850	760	3.630	590	2.520	7.500
Anteil	56%	33%	11%	100 %	10%	48%	8%	34%	100 %

Tab.5.2-2: Flugbewegungen am Flughafen Braunschweig in den Flugzeuggruppen P2.1 und S5.1 im Jahr 2020 – Ausbaufall 2020

6 Prognose der Entwicklung bis zum Jahr 2020 ohne Ausbau – die *Nullvariante 2020*

6.1 Flugbetrieblicher Hintergrund

Die Nullvariante 2020 soll die Aufkommensentwicklung bei Fortbestand der derzeit verfügbaren Bahnlänge des Braunschweiger Flughafens widerspiegeln. Die dann vorhandene Situation lässt sich unmittelbar aus der Begründung der Startbahnverlängerung ableiten, ist sie doch die *Umkehrbetrachtung* der beabsichtigten und erforderlichen Zukunftssicherung der Unternehmen am Forschungsflughafen (vgl. Abschnitt 3.1.1).

Geht man für die Prognose der Entwicklung bis zum Jahr 2020 von dieser Umkehrbetrachtung aus, könnte die Nullvariante in einem ersten Ansatz als Beibehaltung des Status quo gedeutet werden, der den am Flughafen Braunschweig ansässigen wissenschaftlichen Institutionen, Instituten und Unternehmen einschließlich der Flugschulen ihre fliegerischen Aktivitäten nach Art und Umfang weiterhin – mit den im Mihlan-Gutachten [3] angesprochenen Einschränkungen – ermöglichen würde. Die Berechnungen wurden nach den Kriterien der für den gewerblichen Verkehr anzuwendenden Betriebsvorschriften der JAR-OPS 1 durchgeführt.

Für den nichtgewerblichen Verkehr – also auch den *Werkverkehr* – gelten z.Z. keine besonderen Betriebsvorschriften. Es liegt also im Ermessen des jeweiligen Flugzeughalters, ob und inwieweit er die höheren für den gewerbsmäßigen Verkehr geltenden Sicherheitsstandards anwendet ([3] und Anhang 5, S. 3). Schon in der Prognose des Werkverkehrs (vgl. Abschnitt 3.2.1) wurde am Beispiel des *Bosch Flugdienstes* deutlich gemacht, dass Unternehmen, wenn sie aus Sicherheitsgründen die gewerblichen Anforderungen übernehmen, in ihren flugbetrieblichen Möglichkeiten stark eingeschränkt sind: Der Bosch Flugdienst betreibt zwei HS 125/180. Dr.-Ing. Günter Heege, der Leiter des Bosch Flugdienstes, führt dazu aus: “*Unsere Hawker können in Braunschweig bei nasser Bahn landen, aber nicht starten. Deshalb wurden aus Sicherheitsgründen 2004 manchmal Chartermaschinen verwendet, obwohl unsere Hawker zur Verfügung standen*“ (vgl. Anhang 6). Das betraf etwa 12 % der Braunschweig-Flüge, die mit den Mustern HS 125/180 durchgeführt wurden oder hätten durchgeführt werden sollen.

Für Volkswagen führt die Nullvariante zu gravierenden Folgen: “*Wenn die Bahn nicht verlängert wird und gewerbliche Längenfaktoren angewendet werden (VW AirService geht davon aus dass EU weit gewerblich / nichtgewerblich gesetzlich angeglichen wird – Anhang 5, S. 3)*

- ⇒ *kann Volkswagen von BS aus Langstreckenziele überhaupt nicht bzw. nicht planungssicher nonstop anfliegen,*
- ⇒ *sind auch zahlreiche Mittelstreckenziele nicht planungssicher erreichbar,*
- ⇒ *ist die Beweglichkeit der Konzernleitung erheblich betroffen,*
- ⇒ *ist die Zusammenarbeit mit Fremdfirmen und Geschäftspartnern weiterhin erheblich eingeschränkt“ (Anhang 5, S. 3).*

Sollte es nicht zu einer Startbahnverlängerung kommen, die Nullvariante also Bestand haben, sind Überlegungen bei Volkswagen nicht auszuschließen, die Aktivitäten des VW Air-Service nach Hannover bzw. Ingolstadt zu verlegen.

Für die im VW-Werkslinienverkehr derzeit eingesetzten Turbopropflugzeuge wäre die vorhandene Bahnlänge weiterhin ausreichend. Ein Übergang zu Jets auf den längeren Strecken – dem Trend im Regionalluftverkehr folgend – wäre aber nicht mehr möglich und ist als Einschränkung zu werten..

Die – eher vorsorglich prognostizierten – drei wöchentlichen Touristikflüge sind in der Nullvariante 2020 flugbetrieblich nicht mehr darstellbar. Die erforderlichen Startstrecken der Jets A 319/320 und B 737-700/800 mit 145 bis 180 Plätzen sind allemal größer als die vorhandene 1.500 m verfügbare Startstrecke.

Auf der Grundlage dieser Überlungen wird im Folgenden nun für jede der betrachteten Flugarten die Aufkommensentwicklung ohne Ausbau der Bahn also die Beibehaltung des Status quo bis zum Jahr 2020 abgeleitet.

6.2 Passagieraufkommen und Flugbewegungen

6.2.1 Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen

Wie die Analyse des *Werkverkehrs* gezeigt hat (Abb. 2.3-1), ist die Entwicklung der Flugbewegungen und des Passagieraufkommens in dieser Verkehrsart insgesamt leicht abwärts gerichtet verlaufen. Bleibt der Status quo erhalten, wird sich dieser Trend verstärkt fortsetzen: Denn der Nachfolger-ATTAS würde dann nicht sinnvoll umsetzbar oder so extrem in seinen Möglichkeiten eingeschränkt sein, dass der DLR-Vorstand eine Anschaffung nicht billigen könnte. Weil das DLR das Flugzeug auf Grund der nicht verlagerbaren Ressourcen nicht an einem anderen Standort aufbauen und betreiben könnte, würde eine europäische Lösung dann in Frankreich (Toulouse, Istre) umgesetzt, *„..die deutschen Arbeitsanteile wären verloren, Arbeitsplätze würden in Braunschweig und [Oberpfaffenhofen] mittelfristig abgebaut, auch erheblicher Verlust an wissenschaftlichem Personal und Führungsfähigkeit für die Luftfahrtforschung wäre die Folge“* (Anhang 1, S. 12). Betroffen wären ebenfalls die gemeinsamen Forschungsaktivitäten von DLR und Technischer Universität. Zusätzlicher Zielverkehr wird Braunschweig unter den vorherrschenden Bedingungen kaum anfliegen. Das Flugbewegungsaufkommen wird deshalb auf 1.400 bzw. 1.200 Starts und Landungen in den Prognosejahren 2010 und 2020 geschätzt.

VW AirService wird – als *worst case* – im Fall der Nullvariante Braunschweig als Basis des Flugbetriebes aufgeben. Für das Jahr 2020 ist daher von einer vollständigen Verlagerung

auszugehen. Im Jahr 2010 wird eine Verlegung der Flotte noch nicht als vollzogen unterstellt und der Mittelwert der in den letzten Jahren erbrachten Flugbewegungen als Schätzwert angesetzt, das sind 1.900 Starts und Landungen.

Die restlichen Werkverkehrsbewegungen wurden über Analogiebetrachtungen zu 1.500 Starts und Landungen im Jahr 2020 geschätzt. Sie bedeuten eine Trendwende in diesem Verkehrsegment. Die Beibehaltung des Status quo steht der Trendumkehr jedoch entgegen. Hier ist noch einmal an die Streckenrechnungen von Mihlan zu erinnern [3], der schon für „kleine“ Geschäftsreisejets bei Nässe auf der vorhandenen Bahn unter JAR-OPS1-Bedingungen z.T. erhebliche Beschränkungen nachweist. Da unter den nichtgewerblichen Betreibern von Geschäftsreiseflugzeugen der Anteil derjenigen Halter zunehmen dürfte, die den Sicherheitskriterien des gewerblichen Verkehrs folgen, sind 900 Flugbewegungen in den beiden Prognosejahren eine realistische Schätzung.

Summiert ergeben sich daraus 4.200 bzw. 2.100 Flugbewegungen in den Jahren 2010 und 2020 im forschungs- und unternehmensbezogenen Luftverkehr am Flughafen Braunschweig – wenn die Startbahnverlängerung nicht zustande kommt. Viel schwerer wiegt allerdings der Verlust an Standortqualität für die wissenschaftlichen Institute mit den Folgewirkungen für die luftfahrttechnischen Unternehmen.

Da hinsichtlich der Flugzeuggröße in der Nullvariante bis zum Jahr 2010 keine oder nur geringe Veränderungen der Anzahl der je Werkverkehrsflug beförderten Passagiere zu erwarten sind, im folgenden 10-Jahreszeitraum aber die Flüge des VW AirService entfallen, werden als plausible Werte fünf Fluggäste pro Flug im Jahr 2010 und drei Fluggäste pro Flug am Ende des Prognosezeitraums angenommen. Mit den 4.200 bzw. 2.100 Flugbewegungen führt diese Schätzung zu 21.000 bzw. 6.300 Passagieren.

Dem Werks-Linienverkehr als Komponente des *Tramp- und Anforderungsverkehrs* wird in der Nullvariante 2020 die Möglichkeit genommen, auf den Einsatz von Jets überzugehen. Diese eingeschränkte Flexibilität führt dazu, dass es bei den drei im Jahr 2010 angeflogenen Destinationen und den resultierenden 3.000 Flugbewegungen bleibt. Der Auslastungsgrad wird allerdings aufgrund von Verlagerungen vom VW-Werkverkehr ansteigen. Wird in Analogie zu Entwicklungen auf anderen Plätzen eine Zunahme um ein Drittel auf etwa 26 bis 27 Passagiere pro Flug als realistische Schätzung angesetzt, kommt man zu rund 79.500 Passagieren im Jahr 2020.

Auch die Taxiflüge werden wegen der weiterhin bestehenden Einschränkungen nicht wie im Ausbaufall 2020 weiter zunehmen, sondern auf dem Stand des Jahres 2010 verharren, das sind 2.100 Flugbewegungen und 12.500 Fluggäste.

Mit 100 Frachterflügen ist im Jahr 2020 dann mit 5.200 Flugbewegungen und 92.000 Fluggästen zu rechnen.

Für den *sonstigen gewerblichen Verkehr* werden im Prognose-Nullfall 2020 keine signifikanten Einbußen gesehen, so dass von den vorausgeschätzten 1.400 Starts und Landungen in den beiden Prognosejahren ausgegangen werden kann.

6.2.2 Flugbewegungen in den weiteren Nachfragesegmenten

Die Flugbewegungen in den weiteren Nachfragesegmenten sind ebenfalls unabhängig vom Ausbau des Flughafens, wenn von möglichen Einschränkungen durch die JAR-OPS 2-Betriebsregelungen abgesehen wird. Die Prognosewerte für den Ausbaufall 2020 treffen damit auch für die Nullvariante 2020 zu.

6.2.3 Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig im Jahr 2020

Mit diesen Überlegungen kommt man in der Nullvariante 2020 zu den in Tabelle 6.2-1 aufgelisteten Flugbewegungs- und Passagierzahlen.

Flugart	Flugbewegungen		Fluggäste	
	2003	2020	2003	2020
Werkverkehr	4.136	2.100	18.630	6.300
Tramp- und Anforderungsverkehr	4.496	5.200	55.238	92.000
Sonstiger gewerblicher Verkehr	1.390	1.400	k.A.	k.A.
Touristikverkehr	0	0	0	0
Schulflugverkehr	5.856	5.300	---	---
Flugzeugschleppflüge	240	100	---	---
Motorsegelflüge	1.052	1.300	---	---
UL Flüge	1.702	3.000	---	---
Sonstiger nichtgewerblicher Verkehr	12.308	8.000	---	---
Insgesamt	31.180	26.400	73.868	98.300

k.A.: keine Angabe möglich

Tab. 6.2-1: Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig im Jahr 2020 ohne Ausbau – Nullvariante 2020

Das Passagieraufkommen nimmt in der Nullvariante 2020 demnach nur um den Faktor 1,3 zu – gegenüber dem Faktor 2,3 im Ausbaufall.

Schwerwiegender ist der gegenüber dem Basisjahr 2003 stärkere Rückgang der Flugbewegungen – 26.400 statt 30.800 Starts und Landungen im Ausbaufall – weil damit ein wesentlicher Beitrag zu den Betriebskosten des Flughafens entfällt.

6.3 Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen in der Nullvariante

Abschließend werden die für die Nullvariante 2020 prognostizierten Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen gegliedert ausgewiesen. Die Aufteilung ist wie für den Ausbaufall an den geplanten Definitionen in dem aktualisierten Entwurf der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen orientiert.

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen									
	UL	K	E	E/G	F/I	C/B/A	I/C/B/A	A	H	Summe
		P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P2.1	S5.1	S5.2	H1/H2	
Werkverkehr	-	-	-	50	350	700	800	200	-	2.100
Tramp- und Anforderungsverkehr	-	-	-	50	150	4.200	740	10	50	5.200
Sonst. gewerbl. Verkehr	-	-	-	-	170	500	500	10	220	1.400
Schulflugverkehr	-	-	-	4.870	200	100	100	-	30	5.300
Flugzeugschleppflüge	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
sonst. nichtgewerbl. Flüge	3.000	1.300	-	7.350	-	50	200	-	400	12.300
Insgesamt	3.000	1.300	100	12.320	870	5.550	2.340	220	700	26.400

Tab. 6.3-1: Flugbewegungen am Flughafen Braunschweig im Jahr 2020 – Nullvariante 2020 (ohne Luftschiffe)

Für die Zuordnung der Flugbewegungen zu den Flugzeuggruppen der AzB ist nun noch der Anteil Propellerflugzeuge und Jets an den *Flugzeuggewichtsklassen I, C, B und A* vorzunehmen. Die Abschätzung zeigt Tabelle 6.3-2.

Flugart	Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen								
	P2.1				S5.1				
	C	B	A	Summe	I	C	B	A	Summe
Werkverkehr	700	-	-	700	300	200	200	100	800
Tramp- und Anforderungsverkehr	1.100	3.000	100	4.200	200	200	200	140	740
Sonst. gewerbl. Verkehr	200	80	220	500	50	350	80	20	500
Schulflugverkehr	100	-	-	100	10	60	10	20	100
Flugzeugschleppflüge	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonst. nichtgewerbl. Flüge	30	-	20	50	-	120	-	80	200
Insgesamt	2.130	3.080	340	5.550	560	930	490	360	2.340
Anteil	38%	56%	6%	100 %	24%	40%	21%	15%	100 %

Tab. 6.3-2: Flugbewegungen am Flughafen Braunschweig in den Flugzeuggruppen P2.1 und S5.1 im Jahr 2020 – Nullvariante 2020

7 Zusammenfassung

7.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Flughafengesellschaft Braunschweig mbH plant, das Avionik-Cluster am Platz zukunftsicher auszubauen. Dafür ist u.a. auch die Verlängerung der Start- und Landebahn auf 2.300 m vorgesehen.

Die Flughafengesellschaft Braunschweig mbH hat deshalb die Airport Research Center GmbH am 28.12.2004 beauftragt, für das anstehende Planfeststellungsverfahren eine Prognose des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2020 zu erarbeiten.

Da allein die Bereiche Luftfahrtforschung und Luftfahrttechnik am Flughafen selbst, sowie der Werkverkehr und der Individuelle Geschäftsreiseverkehr aus der und in die Region für die Startbahnverlängerung maßgebend sind, dennoch aber die Gesamtwirkungen des künftigen Luftverkehrsaufkommens in Braunschweig dazustellen sind, ist die Vorausschätzung

der zu erwartenden Aufkommenszahlen in den weiteren Flugarten als *Auswirkungsprognose* konzipiert.

7.2 Verkehrsentwicklung auf dem Forschungsflughafen Braunschweig bis zum Jahr 2010/2020

7.2.1 Fortschreibung der Entwicklungsziele der wissenschaftlichen Institute sowie der Unternehmen am Platz und Konsequenzen für die Startbahnlänge

Nach der Aufgabenstellung ist die Zukunftssicherung des Forschungsflughafens der Anlass für den Ausbau. Dementsprechend bestimmen die Entwicklungsziele der wissenschaftlichen Institute und Unternehmen am Platz die Ausbauerfordernisse. Sie wurden von den Hauptnutzern und Partnerunternehmen gegenüber der Flughafengesellschaft Braunschweig geltend gemacht (Anhänge 1-6).

⇒ Für das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) stellt die Großanlage ATTAS – ein Versuchsflugzeug auf der Basis der VFW 614 – eine herausragende Fähigkeit in der Luftfahrt dar. Der ATTAS-Nachfolger, dessen Spezifikation derzeit erarbeitet wird, wird ein Airbus der Single-Aisle-Baureihe (A 320 Familie) sein, die in Deutschland endmontiert und erprobt wird. Konfigurationsänderungen werden aus Zulassungsgründen zu erhöhten Forderungen an die Start- und Landebahnlänge führen, 2.300 m werden vom DLR als das absolute Minimum angesehen.

Der Einsatz des ATTAS-Nachfolgers in den Schwerpunktgebieten der Zukunft

- Hochauftrieb und Secondary Flight Control,
- Sonderfunktionen A 400-M (Nachfolgemodell der Transall),
- Kabine und
- Gesamtsystem

erfordert intensive Entwicklungs- und Modifikationsarbeiten für Umbau und Instrumentierung des neuen Flugzeugs. Die Fähigkeiten dazu sind ausschließlich in Braunschweig konzentriert. Es gibt für das DLR keine Möglichkeiten, diese Arbeiten und den Betrieb des Flugzeugs an einem anderen Standort durchzuführen.

Infolge der Einbindung verschiedener DLR-Institute in das europäische Programm A 400-M (Nachfolgemodell der Transall) ist es für das DLR essentiell, künftig *vor Ort* entsprechende Randbedingungen in Form einer 2.300 m langen Startbahn bieten zu können (vgl. Anhang 1).

⇒ Von der *Technischen Universität Braunschweig* wird in Zusammenarbeit mit dem DLR der *Forschungsschwerpunkt Wirbelschleppen* bearbeitet. Hierfür stellt eine Bahnlänge von 2.300 m das gerade noch vertretbare Minimum dar. Da für diese Versuche eine umfangreiche bodengebundene Ausstattung benötigt wird und zum Teil schon installiert ist, können diese Versuche nicht auf anderen Flughäfen durchgeführt werden.

Neu aufgenommen wurde am Institut für Flugführung der TU der Forschungsschwerpunkt Sensordatenfusion für Landungen bei schlechter Sicht. Im Rahmen des Kooperationsabkommens der TU mit dem DLR werden für diese Untersuchungen der ATTAS-Nachfolger, der ATTAS und die Dornier 128-6 der TU eingesetzt. Für die Flugversuche mit automatischer und manueller Landung bei schlechter Sicht sieht die TU eine Bahnlänge von 2.300 m als erforderlich an (vgl. Anhang 2).

⇒ Das Unternehmen *Aerodata AG* könnte nach einer Verlängerung der Startbahn mittel- und langfristig neue Potentiale für Flugzeugmuster erschließen, für deren Modifikation und Erprobung Aerodata bislang aufgrund der bisherigen Startbahnlänge nicht anbieten konnte. Ebenso würden durch eine Startbahnverlängerung im Einzelfall Einschränkungen in den Erprobungsprogrammen entfallen, so dass zeit- und kostenoptimierter und somit wettbewerbsoptimierter gearbeitet werden könnte (vgl. Anhang 3).

Aerodata weist auch darauf hin, dass ihr Partner FR Aviation Ltd. den Flughafen Braunschweig mit seinen Falcon 20 nicht anfliegen kann, sondern zusätzliche Zeit und Kosten in Kauf nehmen muss, um via Hannover zur Aerodata anzureisen. FR Aviation hebt in diesem Zusammenhang die positiven Wirkungen der Startbahnverlängerung um 220 m auf 2.271 m am Bournemouth Airport hervor, die es FR Aviation nun ermöglicht, ihre 20 *special mission aircraft* das ganze Jahr über mit maximalem Startgewicht zu betreiben. Das sollte auch in Braunschweig möglich sein (vgl. Anhang 4).

⇒ Volkswagen AirService betreibt von seinem Heimatflughafen Braunschweig aus fünf volkswageneigene Geschäftsreisejets, deren Einsatzbereiche bereits jetzt durch die zu kurze Bahnlänge beschränkt sind. Die Flugbetriebssituation wird sich aber künftig noch verschärfen; denn

- mit der Erschließung neuer Märkte nimmt speziell der Bedarf an Nonstop-Langstreckenflügen zu Zielen in 10 bis 14 Stunden Flugentfernung kontinuierlich zu und
- bei einer EU-weiten Angleichung von gewerblichem und nichtgewerblichem Luftverkehr – wie ihn VW AirService betreibt – sind auch im Werk-

verkehr die gewerblichen Zuschlagfaktoren anzuwenden, die Bahn muss also länger werden.

Die Reduzierung der in das Raumordnungsverfahren eingebrachten Bahnlänge von 2.600 m auf 2.300 m führt bei Langstreckenflugzeugen zwar weiterhin zu Beschränkungen, wird von VW AirService jedoch als tragbar angesehen (vgl. Anhang 5).

Die langfristigen Entwicklungsziele der am Flughafen Braunschweig ansässigen Forschungseinrichtungen, der Betriebe aus dem Luftfahrttechnologiesektor und der Luftfahrtunternehmen zeigen, dass zu ihrer Zukunftssicherung eine Startbahnlänge von 2.300 m als das gerade noch vertretbare Minimum angesehen werden kann.

7.2.2 Vorausschätzung des forschungs- und unternehmensbezogenen Luftverkehrsaufkommens – Forschungsflughafen Braunschweig

Grundlage der Vorausschätzung bilden die Entwicklungsziele der Institute, Unternehmen und Behörden am Platz. Sie werden zu Prognosen des in den Jahren 2010 und 2020 zu erwartenden Flugbewegungs- und Fluggastaufkommens im Werkverkehr, im Tramp- und Anforderungsverkehr und im sonstigen gewerblichen Verkehr umgesetzt.

Der Werkverkehr umfasst die von den Aktivitäten der wissenschaftlichen Einrichtungen, Luftfahrtunternehmen (einschließlich VW AirService), des Luftfahrtbundesamtes und weiterer Forschungsstellen und Firmen der Region ausgehenden Flugbewegungen (Quell- und Zielverkehr), sowie die resultierenden Passagierzahlen. Die angewandten Prognoseverfahren – qualifizierte Schätzungen, Trendextrapolationen und Analogiebetrachtungen – führen zu den in Tabelle 7.1 aufgelisteten Zahlenwerten.

Im *Tramp- und Anforderungsverkehr* werden der VW-Werkslinienverkehr und der Taxiflugverkehr getrennt betrachtet. Der Werkslinienverkehr wird bis zum Prognosejahr 2020 um eine Destination erweitert. Zur Prognose des Taxiflugverkehrs wird als Näherungslösung für das Prognoseproblem von der positiven Korrelation zwischen der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung (Bruttoinlandsprodukt) und dem Taxiverkehr in Deutschland Gebrauch gemacht.

Der *sonstige gewerbliche Verkehr* wird über eine Trendbetrachtung nach „Maß und Zahl“ geschätzt.

Die Ergebnisse der Einzelprognosen sind in Tabelle 7.1 zusammengestellt.

Flugart	Flugbewegungen			Fluggäste		
	2003	2010	2020	2003	2010	2020
Werkverkehr	4.136	4.600	4.700	18.630	27.600	32.900
Tramp- und Anforde- rungsverkehr	4.496	5.200	6.700	55.238	72.500	95.000
Sonstiger gewerblicher- Verkehr	1.390	1.400	1.400	---	---	---
Insgesamt	10.022	11.200	12.800	73.868	100.100	127.900

Tab. 7.1: Forschungs- und unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen am Flughafen Braunschweig in den Jahren 2010 und 2020

7.2.3 Vorausschätzung des Luftverkehrsaufkommens in den weiteren Flugarten 2010/2020 – Auswirkungsprognose

7.2.3.1 Linien- und Touristikverkehr

Die von einer verlängerten Start- und Landebahn zur Zukunftssicherung des Forschungsflughafens ausgehenden Wirkungen auf das Angebotspektrum des Braunschweiger Flughafens betreffen in erster Linie die technischen und betrieblichen Möglichkeiten, Linien- und Touristikverkehre darzustellen. Die in den Jahren 2010 und 2015 zu erwartende Nachfrage wurde im Prognosegutachten [1] – vor den Terroranschlägen vom 11. September 2001 – vorausgeschätzt.

Nun sieht die Flughafengesellschaft Braunschweig mbH in dem zu beantragenden Planfestellungsverfahren keine Investitionen in das Terminal und die landseitigen Anlagen (Vorfahrt, Parkflächen) mehr vor. Ein möglicher Linien- und/oder Touristikverkehr müsste also auf den vorhandenen Flächen und in den vorhandenen Räumen abgewickelt werden. Das unter diesen Voraussetzungen – wenn auch nur mit Einschränkungen – mögliche Flugangebot wird zur Berücksichtigung seiner Auswirkungen als *Angebotsszenario unter Status-quo-Bedingungen* in die Prognose übernommen.

Die Vorgehensweise ist somit mehrstufig: Zunächst wird das Marktpotential 2020 aus aktueller Sicht ermittelt. Es zeigt sich, dass die im Prognosegutachten [1] erarbeiteten Ergebnisse nun etwa drei bis fünf Jahre später erreicht werden. Die seinerzeit für das Jahr 2015 vorausgeschätzten Aufkommenszahlen können damit näherungsweise als Mindestnachfrage für das Jahr 2020 angesehen werden, wenn der Nachfrage ein entsprechendes Flugangebot

das Jahr 2020 angesehen werden, wenn der Nachfrage ein entsprechendes Flugangebot gegenübergestellt werden könnte. Auf dieser Basis wird das *Angebotsszenario unter Status-quo-Bedingungen* entwickelt.

Im Linienverkehr ist unter den derzeitigen Gegebenheiten der nach wie vor vorhandenen Nachfrage für eine München-Verbindung *kein* Angebot mehr gegenüberzustellen.

Die Abfertigung von Touristikflügen – für das Jahr 2015 war die Nachfrage auf 14 bis 17 wöchentliche Flüge geschätzt worden – stößt auf erhebliche Einschränkungen beim Komfort und erfordert einen hohen – kaum zu erbringenden – organisatorischen Aufwand seitens der Carrier. Da aber nicht auszuschließen ist, dass trotz dieser Engpässe Reiseveranstalter nach einem Ausbau der Start-/Landebahn Touristikflüge anbieten könnten, werden die Auswirkungen von drei wöchentlichen Flügen zu Touristikdestinationen mit Flugzeugen der Flugzeuggruppe S5.2 in die Prognose 2010 und 2020 aufgenommen, das entspricht jährlich 300 Flugbewegungen und 45.000 Passagieren (Tabelle 7-2).

7.2.3.2 Weitere Flugarten

Für die Abschätzung der künftigen Entwicklung der weiteren Marktsegmente der Allgemeinen Luftfahrt auf dem Flughafen Braunschweig bis zum Jahr 2020 wird in Bezug auf die jeweils relevanten Einflussgrößen ein aus heutiger Sicht „wahrscheinliches“ Entwicklungsszenario festgelegt.

Im *Schulflugverkehr* ist unter den Prämissen dieses Szenarios mit einer Fortsetzung der seit Ende der 90er Jahre zu erkennenden Trends zu rechnen.. Das führt zu 4.000 bzw. 3.500 gewerblichen und 1.800 nichtgewerblichen Schulflügen in den beiden Prognosejahren.

Der *Flugzeugschlepp* hängt unmittelbar mit dem Segelflug zusammen. Bei Ansatz von 4.000 Starts und Landungen von Segelflugzeugen in den beiden Prognosejahren und einem leicht rückläufigen Schleppanteil ergibt die Schätzung 100 Flugzeugschleppbewegungen in den Jahren 2010 und 2020.

Da *Motorsegler* schon aus Kostengründen Flugzeugen der Klasse E vorgezogen werden dürften, wird langfristig mit einem weiteren Anstieg der Bewegungszahlen von Motorseglern gerechnet. Bis zum Jahr 2010 bleibt ihre Anzahl mit 1.000 Starts und Landungen etwa konstant, im Jahr 2020 werden dann 1.300 Flugbewegungen erwartet.

Der Verkehr mit *Ultraleichtflugzeugen* erlebt seit Beginn der 90er Jahre in der Bundesrepublik einen kontinuierlichen Aufschwung, vor allem als kostengünstiger Einstieg in die Fliege-

rei. Geschätzt werden 2.400 Starts und Landungen im Jahr 2010 und 3.000 Flugbewegungen am Ende des folgenden Jahrzehnts.

Der *sonstige nichtgewerbliche Verkehr* (ohne Flugzeugschlepp, Motorsegler und Ultra Lights) unterliegt weitgehend denselben Einflussfaktoren wie der Schulflugverkehr. Somit wird der Abwärtstrend anhalten. Orientiert am langfristigen Trend führt die Schätzung zu 10.000 bzw. 8.000 Flugbewegungen in den beiden Prognosejahren.

Die in den Detailprognosen vorausgeschätzten Passagier- und Flugbewegungsvolumina ergeben das in Tabelle 7-2 aufgelistete Gesamtbild.

Flugart	Flugbewegungen			Fluggäste		
	2003	2010	2020	2003	2010	2020
Werkverkehr	4.136	4.600	4.700	18.630	27.600	32.900
Tramp- und Anforderungsverkehr	4.496	5.200	6.700	55.238	72.500	95.000
Sonst. gewerbl. Verkehr	1.390	1.400	1.400	k.A.	k.A.	k.A.
Touristikverkehr	0	300	300	0	45.000	45.000
Schulflugverkehr	5.856	5.800	5.300	-	-	-
Flugzeugschleppflüge	240	100	100	-	-	-
Motorsegelflüge	1.052	1.000	1.300	-	-	-
UL Flüge	1.702	2.400	3.000	-	-	-
Sonstiger nichtgewerblicher Verkehr	12.308	10.000	8.000	-	-	-
Insgesamt	31.180	30.800	30.800	73.868	145.100	172.900

k.A.: keine Angabe möglich

Tabelle 7-2: Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig in den Jahren 2010 und 2020 – Ausbaufall

7.3 Prognose der Entwicklung bis zum Jahr 2020 ohne Ausbau – die Nullvariante 2020

7.3.1 Flugbetrieblicher Hintergrund

Die Nullvariante soll die Aufkommensentwicklung bei Fortbestand der derzeit verfügbaren Bahnlänge des Braunschweiger Flughafens widerspiegeln. Sie könnte in einem ersten An-

satz als Beibehaltung des Status quo gedeutet werden, die künftigen flugbetrieblichen Möglichkeiten sind aber wesentlich negativer einzuschätzen; denn für den nichtgewerblichen Verkehr – also vor allem für den Werkverkehr – gelten zur Zeit besondere Betriebsvorschriften. Danach liegt es im Ermessen des jeweiligen Flugzeughalters, ob und inwieweit er aus Sicherheitsgründen die höheren gewerblichen Anforderungen übernimmt. Dann aber ist der Werkverkehr in seinen flugbetrieblichen Möglichkeiten genauso eingeschränkt wie derzeit schon der gewerbliche Verkehr.

Unter Einbeziehung dieser Überlegungen wird für jede der betrachteten Flugarten die Aufkommensentwicklung *ohne Ausbau der Bahn* bis zum Jahr 2020 abgeleitet.

7.3.2 Passagieraufkommen und Flugbewegungen

7.3.2.1 Forschungs- und Unternehmensbezogenes Luftverkehrsaufkommen

Bleibt der Status quo erhalten, ist der Nachfolger ATTAS nicht sinnvoll einsetzbar oder so extrem in seinen Möglichkeiten eingeschränkt, dass der DLR-Vorstand eine Anschaffung nicht billigen könnte. Weil das DLR das Flugzeug aufgrund der nicht verlagerbaren Ressourcen nicht an einen anderen DLR-Standort verlegen kann, würde eine europäische Lösung dann in Frankreich umgesetzt. Betroffen davon wäre ebenfalls die TU Braunschweig. Das *forschungsbezogene Luftverkehrsaufkommen* wird deshalb auf 1.400 bzw. 1.200 Starts und Landungen in den Prognosejahren 2010 und 2020 schrumpfen.

VW AirService dürfte im Fall der Nullvariante 2020 Braunschweig als Basis des Flugbetriebs aufgeben. Für das Jahr 2020 wird deshalb von einer vollständigen Verlagerung ausgegangen. Im Jahr 2010 werden in Braunschweig noch 1.900 Starts und Landungen erwartet.

Die *restlichen Werkverkehrsbewegungen* werden zu 900 Starts und Landungen in den beiden Prognosejahren geschätzt vor dem Hintergrund, dass unter den nichtgewerblichen Betreibern von Geschäftsreiseflugzeugen der Anteil derjenigen Halter zunehmen dürfte, die den Sicherheitskriterien des gewerblichen Verkehrs folgen.

Die resultierenden 4.200 bzw. 2.100 Flugbewegungen im *gesamten Werkverkehr* führen mit fünf bzw. drei Passagieren pro Flug zu 21.000 bzw. 6.300 Passagieren in den Jahren 2010 und 2020.

Auf den *Tramp- und Anforderungsverkehr* hat die Beibehaltung des Status quo insofern Auswirkungen, als dass die Möglichkeit entfällt, die derzeit eingesetzten Turbopropflugzeuge durch Jets zu ersetzen. Diese eingeschränkte Flexibilität des Flugzeugeinsatzes hat ein Stagnieren des Flugbewegungsaufkommens auf dem Niveau des Jahres 2010 zur Folge. Im VW-Werkslinienverkehr wird aber ein Anstieg der je Flug beförderten Passagiere auf den drei angeflogenen Destinationen gesehen.

Insgesamt ergeben die Schätzungen für die im Tramp- und Anforderungsverkehr zusammengefasste Flugarten VW-Werkslinienverkehr und Taxiverkehr 5.200 Flugbewegungen und 92.000 Passagiere im Prognose Nullfall 2020.

Auf den *sonstigen gewerblichen Verkehr* hat eine Bahnverlängerung keine zahlenmäßig bewertbaren Auswirkungen. Somit werden die für den Ausbaufall geschätzten Flugbewegungs- und Passagierzahlen auch für die Nullvariante 2020 angesetzt.

7.3.2.2 Flugbewegungen in den weiteren Nachfragesegmenten

Die zur Berücksichtigung ihrer Auswirkungen in die Prognose eingeführten drei wöchentlichen Touristikflüge sind im Prognose Nullfall auch theoretisch nicht mehr darstellbar. Mit 146 Passagieren könnte zwar eine B 737-700 gerade noch nach Nürnberg starten, jedoch bei Nässe nicht mehr in Braunschweig landen (Anlage 7).

Auf die Entwicklung der weiteren Nachfragesegmente wirkt sich die Bahnverlängerung nicht aus, so dass die Prognosewerte für den Ausbaufall auch für die Nullvariante zutreffen

.

7.3.2.3 Ergebnis

Die Detailprognosen sind in Tabelle 7-3 zu einem Gesamtergebnis für die Nullvariante 2020 zusammengeführt.

Die Aufkommenswerte in der Nullvariante 2020 liegen somit wesentlich unter den für den Ausbaufall prognostizierten Passagier- und Flugbewegungszahlen – viel schwerer wiegen aber der Verlust an Standortqualität für die wissenschaftlichen Institute sowie die Folgewirkungen für die Luftfahrttechnischen Betriebe und die Werkverkehrsunternehmen.

Flugart	Flugbewegungen		Fluggäste	
	2003	2020	2003	2020
Werkverkehr	4.136	2.100	18.630	6.300
Tramp- und Anforderungsverkehr	4.496	5.200	55.238	92.000
Sonstiger gewerblicher Verkehr	1.390	1.400	k.A.	k.A.
Touristikverkehr	0	0	0	0
Schulflugverkehr	5.856	5.300	---	---
Flugzeugschleppflüge	240	100	---	---
Motorsegelflüge	1.052	1.300	---	---
UL Flüge	1.702	3.000	---	---
Sonstiger nichtgewerblicher Verkehr	12.308	8.000	---	---
Insgesamt	31.180	26.400	73.868	98.300

k.A.: keine Angaben möglich

Tab. 7-3: Verkehrsaufkommen des Flughafens Braunschweig im Jahr 2020 ohne Ausbau – Nullvariante 2020

7.4 Flugbewegungen nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen im Ausbaufall und in der Nullvariante

Die für den Ausbaufall 2020 und die Nullvariante 2020 prognostizierten Flugbewegungen sind nach Startgewichtsklassen und Flugzeuggruppen gegliedert in Kapitel 5 bzw. 6 in den Tabellen 5.2-1/2 und 6.3-1/2 ausgewiesen. Die Aufteilung ist an den geplanten Definitionen in dem aktualisierten Entwurf der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB) orientiert.

8 Literaturverzeichnis

- [1] **Airport Research Center GmbH:** Anforderungen an den Forschungsflughafen Braunschweig bis zum Jahr 2015.
Gutachten im Auftrag der Flughafengesellschaft Braunschweig mbH.
Aachen, 24. September 2001.
- [2] **Airport Research Center GmbH:** Ergänzung des Gutachtens Anforderungen an den Forschungsflughafen Braunschweig bis zum Jahr 2015.
Gutachten im Auftrag der Flughafengesellschaft Braunschweig mbH.
Aachen, 06. August 2003.
- [3] **Mihlan J.:** Flughafen Braunschweig - Betriebliche Berechnungen für eine Start-/Landebahnlänge von 2.300 m für maßgebende Flugzeuge des Geschäftsreiserverkehrs .Erzhausen, im Januar 2005.
- [4] **IATA:** Passenger Forecast 2003-2007.
Montreal/Geneva, October 2003.
- [5] **Airbus Industrie:** Global Market Forecast 2003-2222.
Blagnac Cedex, December 2003.
- [6] **Prognos:** Deutschlandreport 2002-2020.
Basel im Juni 2004.
- [7] Die Manager müssen jetzt Holzklasse fliegen.
in: FAS 23.11.2003.
- [8] Konjunkturelle Belebung zu erwarten. Pressemitteilung des
DIW Berlin vom 04.01.2003. Druckausgabe für
<http://www.diw.de>.
- [9] Abgehängt von der Weltkonjunktur. Pressemitteilung des
Ifo-Instituts. München, 21. Dezember 2004.
- [10] **IATA:** Passenger Forecast 2004-2008.
Montreal/Geneva November 2004.
- [11] Germanwings will den Umsatz mehr als 22 Prozent steigern.
in: Wirtschaftswoche, 06.01.2005.
- [12] **Statistisches Bundesamt:** Fachserie 8, Reihe 6.2 – Luftverkehr auf allen Flugplätzen 2003.
Wiesbaden, im August 2004.
- [13] **Desel, U.:** Analyse der Flugaktivität im nichtgewerblichen Motorflug und Schulflugverkehr in der Bundesrepublik Deutschland als Grundlage für eine Abschätzung seiner künftigen Entwicklung.

- Aachen, 1988.
- [14] **Wolf, P. & Partner:** Verkehrswissenschaftliche Untersuchung über Motorflugverkehr auf Regionalflugplätzen in Bayern.
Aachen, 1991.
- [15] **Allemeyer, W. u.a.:** Verkehrslandeplatz Marl-Loemühle. Gutachten zur Wirtschaftlichkeit einer Anpassung der Infrastruktur an die Joint Aviation Requirements for Operations [JAR-OPS]. Abschlussbericht.
Münster, Oktober 2000.
- [16] jp airline-fleets international 2004/2005. 38th edition.
Glattbrugg, April 2004.

Anhang

Anhang 1

Prof. Dr.-Ing. **Stefan Levedag**

Direktor des
Instituts für Flugsystemtechnik
zugleich Ordentlicher Professor an der
Technischen Universität Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig

Telefon: 0531 295-2600
Telefax: 0531 295-2864
E-Mail: stefan.levedag@dlr.de

An Herrn
Werner Baumbach
Geschäftsführer der
Flughafen Braunschweig GmbH
Lilienthalplatz 5

38108 Braunschweig

Datum: 18.3.2005

Ausbau des Flughafens Braunschweig

Sehr geehrter Herr Baumbach,

anliegend möchten wir Ihnen eine technische Spezifikation und Erläuterung unseres Bedarfs an einem Ausbau des Flughafens Braunschweig wie vereinbart zukommen lassen.

Grundsätzlich hatte der Luftfahrt-Vorstand des DLR in einem früheren Schreiben an Sie sowie in weiteren Stellungnahmen und persönlichen Gesprächen mit Herrn OB Dr. Hoffmann und Herrn MP Wulff bereits die Wichtigkeit eines ausgebauten Flughafens für das DLR hervorgehoben die nach wie vor Gültigkeit besitzen.

Mit freundlichen Grüßen,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stefan Levedag'.

Prof. Dr.-Ing. Stefan Levedag

Anlage:

- Ausarbeitung zu: „Bedeutung des Forschungsflughafens mit einer Mindeststartbahnlänge von 2300 m für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., mit Schwerpunkt Flugsystemtechnik“

Bedeutung des Forschungsflughafens mit einer Mindeststartbahnlänge von 2300 m für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., mit Schwerpunkt Flugsystemtechnik

Prof. Dr.-Ing. Stefan Levedag,

Leiter des Instituts für Flugsystemtechnik des DLR, Braunschweig

März 2005

Einleitung

Die Nutzung des Forschungsflughafens ist seit nun mehr als 40 Jahren intensiv mit den Aufgaben und Vorhaben des DLR verknüpft. Durch die besondere Rolle und die sich daraus ergebenden Aufgaben des DLR werden die Anforderungen an den Forschungsflughafen aus Sicht der Großforschung definiert. Es soll daher zunächst allgemein der Auftrag und das Aufgabenspektrum des DLR kurz dargestellt werden.

Auftrag des DLR

Das DLR betreibt Forschung mit Großanlagen unter überwiegender Förderung durch die öffentliche Hand und damit unter den Regeln des Wirtschaftens analog einer Bundesbehörde. Die Rollen des DLR sind dabei:

- Durchführung von Grundlagenforschung auf der Basis von Großanlagen (Flugzeuge, Hubschrauber, Prüfstände, Windkanäle usw.), die durch keine andere Institution durchführen kann
- Brückenfunktion von der Forschung zur industriellen Umsetzung unter Einschluß des Aspekts der Ausbildung von Fachleuten
- Beratung von Ämtern und Behörden im Bereich der Luft- und Raumfahrt, der Energie und des bodengebundenen Verkehrs

Ziel der Aktivitäten des DLR ist die langfristige Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen in der Hochtechnologie in Deutschland und Europa.

Der Standort Braunschweig/Göttingen ist dabei seit fast 100 Jahren Schwerpunkt in der flugtechnischen Forschung mit den weltweit einzigartigen Geräten ATTAS, FHS und weiteren Großanlagen.

Die Großforschungsanlage ATTAS

Der ATTAS ist ein Versuchsflugzeug auf der Basis der VFW 614 (das letzte weltweit ingesetzte Exemplar mit bisher 30 Jahren erfolgreichem Betrieb), das in Kooperation mit einer Vorgänger-Organisation der EADS in Bremen und Hamburg für insgesamt über 100 Mio DM auf der Basis eines Serienflugzeugs nach den Vorgaben und in Kooperation mit dem DLR auf- und umgebaut wurde. Zur Erfüllung seiner Aufgaben wurde das Flugzeug massiv in mehreren Punkten geändert:

- Neukonstruktion einer elektronischen Flugsteuerung und einer Sicherheitseinrichtung, die das schnelle Umschalten in einen sicheren mechanischen Betrieb ermöglicht
- Einbau einer Einrichtung am Flügel zur direkten Auftriebserzeugung (Direct Lift Control), dazu mußte der Flügel verändert werden
- Einbau eines digitalen Flugregelungssystems in offener Architektur
- Entwicklung und Einrüstung eines digitalen Triebwerksreglers
- Umbau des Cockpits für Sicherheits- und Versuchspilot
- Einbau von Versuchsplätzen und –Racks
- Entwicklung und Einrüstung von Sensoren, Rechnern, Telemetrie usw.

Die Änderungen des Basisflugzeugs können dem nachfolgenden Bild in ihrer Zuordnung zum Einbauort entnommen werden:

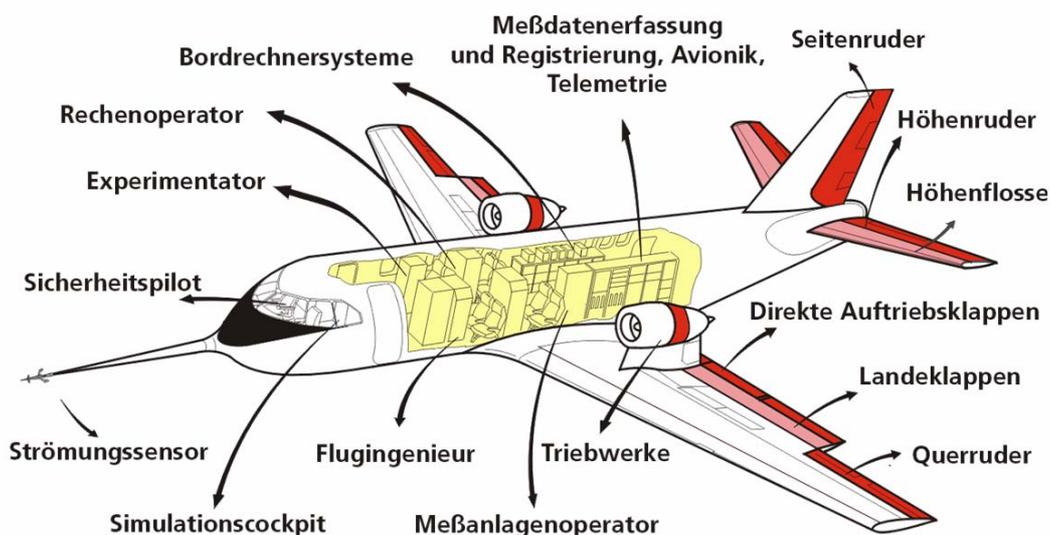


Bild 1: Modifikationen des Basisflugzeugs VFW-614

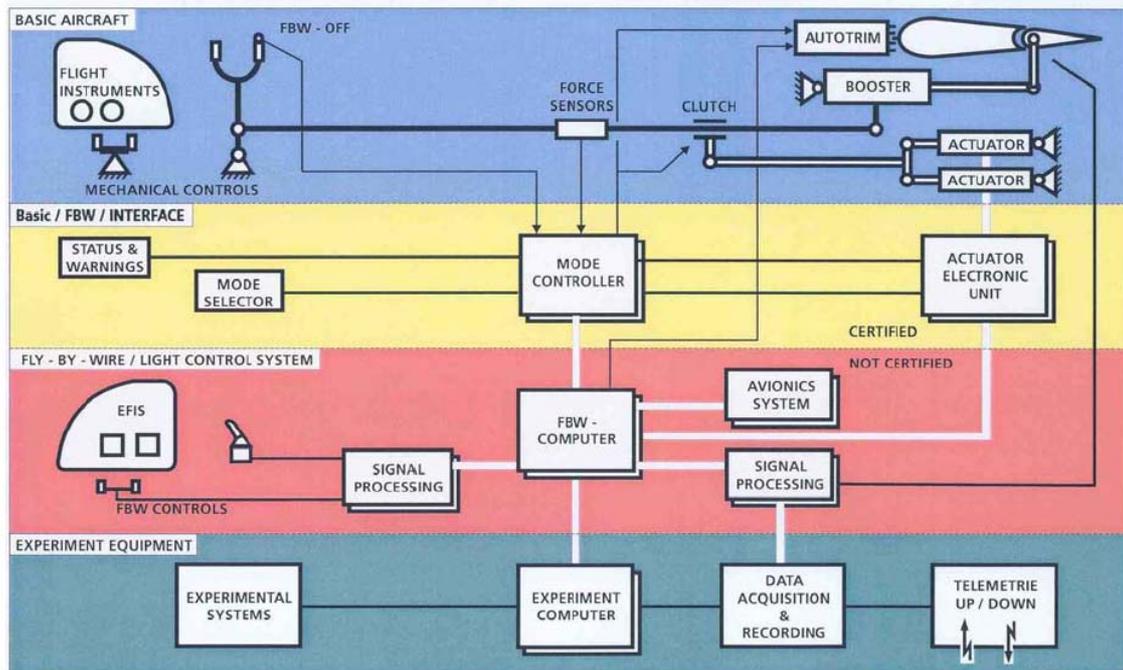


Bild 2: ATTAS-Sicherheitskonzept, Änderungen der vorhandenen Flugsteuerung (Nickachse)



Bild 3: ATTAS mit aktiven Direkt-Auftriebsklappen



Bild 4: Mobile Telemetriestation für Flugversuche



Bild 5: ATTAS im Einsatz für die Wirbelschleppen-Forschung



Bild 6: Sitz des Experimental-Piloten mit Sidestick und 3D-Display für A400-M



Bild 7: Flugversuche für A400-M Geländefolgeflug-Funktionen

Einsatzbereiche des ATTAS und seines Nachfolgers

Der ATTAS bietet insgesamt 4 Einsatzbereiche für die Forschung an:

1. Trageversuche für neue Technologien (z.B. Sensoren usw.) mit interner Datenaufzeichnung und Telemetrie
2. Einsatz für Versuche, in denen zusätzlich die Führung und Steuerung von Flugzeugen ein wesentlicher Versuchsanteil ist (z.B. Versuche zur Führung unbemannter Fluggeräte, Eingriff in Autopiloten- und Steuerungsfunktionen, Untersuchungen zur Flugführung und der allgemeinen Verkehrskontrolle und -führung, ATM)
3. Änderung der Flugzeugkonfiguration wie z.B. Laminarschuhe, Änderung von Klappen, Fahrwerken und sonstigen Ein- und Anbauten usw. und Flugversuche in der geänderten Konfiguration, Anbringung von Rauch- und Wirbelgeneratoren für die Sichtbarmachung von Strömungsvorgängen im Raum usw.
4. Inflight-Simulation: Vollständige 6-Freiheitsgrade-Regelung zur fliegenden Simulation anderer Flugzeugmuster. Diese Fähigkeit ist in der im DLR vorhandenen Güte für vollständig nichtlineare Abbildung weltweit einmalig. Es ist damit möglich, die Eigenschaften anderer, möglicherweise noch nicht fliegender, fremder Flugzeuge im Flug nachzuvollziehen und so Erkenntnisse über das Verhalten zu gewinnen. In der jüngsten Vergangenheit wurden erfolgreich die Muster Dornier-Fairchild 728 und Airbus A380 im Flug simuliert, Versuchspiloten können sich vor dem wirklichen Erstflug eines neuen Musters mit den Eigenschaften im Flug vertraut machen.

ATTAS ist in der heute vorhandenen Konfiguration und seinen Möglichkeiten weltweit einzigartig. In den letzten 30 Jahren wurde maßgebliche Forschung mit ATTAS geleistet, die Ergebnisse im Bereich Flugeigenschaften, Wirbelinteraktion, Fluglärm Führung von unbemannten Fluggeräten usw. stellen international absolute Spitzenforschung dar. Ohne die Grundlage des ATTAS könnten wesentliche Forschungsprojekte in EU und Deutschlands nicht für das DLR und die Region gewonnen werden, es ist ebenfalls Basis für die Zusammenarbeit mit internationalen Universitäten wie z.B. das MIT, das zu den besten und einflussreichsten Universitäten weltweit gehört. Studenten des MIT nutzen unsere Einrichtungen im Rahmen einer Kooperation, die ohne dieses Gerät so nicht möglich wäre.

Die ATTAS-Nachfolge – aktueller Sachstand

ATTAS ist nach 30 Jahren Betrieb immer noch voll einsatzfähig, seine Bordelektronik wurde gerade in einem großen Upgrade-Programm an die Anforderungen der Zukunft angepaßt, Details zu den Modifikationen siehe Anhang 1. Diese Modifikationen können auch für einen Nachfolger genutzt werden, entsprechende Anforderungen wurden an die Investitionen gestellt.

Die Zukunft des heutigen VFW-614-ATTAS ist durch folgende Randbedingungen gekennzeichnet:

- Airbus gibt die „Type Certificate“ für das Muster an DLR ab, d.h. größere Änderungen sind in Zukunft schwieriger umzusetzen.
- Die Ersatzteilversorgung wird über das DLR-Lager in Braunschweig sichergestellt, Nachfertigung und Nachqualifizierung sind schwierig, teilweise nicht möglich. Das Lager wurde mit massiver Unterstützung der Industrie als modernes Hochregallager im Gebäude eines ehemaligen Windkanals aufgebaut.
- ATTAS ist unter optimalen Bedingungen noch gut 10 Jahre einsetzbar, der mehrfache Ausfall kritischer Teile könnte jedoch schon sehr viel früher zur Außerdienststellung führen. Hier besteht eine erhebliche Unsicherheit, die in der Planung für zukünftige Vorhaben durch die Verantwortlichen zu berücksichtigen ist. Große EU-Programme werden heute vertraglich über viele Jahre abgeschlossen, DLR geht dabei langfristige Verpflichtungen ein.
- Die Umsetzung einer Neuanschaffung wird mehrere Jahre in Anspruch nehmen und muß daher mit erheblichem zeitlichem Vorlauf geschehen. Die Vorbereitungsarbeiten haben 2004 begonnen, 2005 werden die Entscheidungsvorlagen für den Vorstand erstellt, ein dafür eingesetztes Team wurde definiert und wird in Kürze seine Arbeit aufnehmen.

Für das DLR stellt die Großanlage ATTAS eine herausragende Fähigkeit in der Luftfahrt dar, Betrieb, Bereithaltung und Vorbereitung auf Versuche binden große Budgets. Dies ist nur durch die langfristige Fokussierung auf die Flugtechnik und ihre speziellen Anforderungen innerhalb des DLR möglich.

ATTAS Nachfolger

Der ATTAS-Nachfolger, dessen Spezifikation derzeit vorbereitet wird, muß folgende Bedingungen erfüllen:

- Eingriffe in die Struktur und die Systeme des Flugzeugs setzen eine intensive Zusammenarbeit mit dem Hersteller voraus, diese muß industriepolitisch gewollt und umsetzbar sein
- Das Flugzeug muß in nationalen und europäischen Forschungsprogrammen einsetzbar sein, d.h. die in der Vision 2020 der EU angesprochenen Zielsetzungen müssen umsetzbar sein
- Die Anschaffung gelingt nur, wenn es erhebliche Arbeitsanteile in Entwicklung und Fertigung der deutschen Industrie an diesem Flugzeug gibt

Die einzigen Muster, die diese Anforderungen erfüllen, wäre ein Airbus der Single-Aisle-Baureihe (318, 319, 320, 321), die in Deutschland endmontiert und erprobt werden.

- Wartungs- und Betriebskosten werden nach einer ersten Abschätzung nicht über denen der VFW 614 liegen, da in erheblichem Umfang Fähigkeiten des Weltmarktes in Anspruch genommen werden können (Wartung, Ersatzteile usw.)
- Der Anschaffungspreis richtet sich nach dem Betriebsmodell, hier sind die folgenden Möglichkeiten wesentliche Parameter:
 - Kauf oder Leasing, kostenlose Überlassung durch die Industrie (Vorserienmodell)
 - Einbeziehung von Partnern aus Forschung und Industrie (innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft oder/und europäisch / international)
 - Anschaffung eines neuen oder eines gebrauchten Flugzeugs

Es ist momentan noch keine Entscheidung über eine der zuvor genannten Optionen gefallen, es gibt jedoch hinsichtlich der Umsetzbarkeit keine Einschränkungen vorab. Entsprechende Mutmaßungen von unbeteiligten Dritten entbehren jeder Grundlage.

Einsatz des ATTAS-Nachfolgers

Der Einsatz des ATTAS-Nachfolgers muß sich an den Hauptverantwortlichkeiten der deutschen Industrie im internationalen Airbus-Umfeld orientieren:

- Hochauftrieb & Secondary Flight Control
- Sonderfunktionen A400-M
- Kabine
- Gesamtsystem

Das DLR ist dabei im Rahmen von Kooperationsabkommen und umfangreichen gemeinsamen Projekten eng mit Airbus verzahnt. Die Forschungs- und Versuchsfähigkeiten des DLR werden dabei von der Industrie intensiv genutzt, viele Einzelaspekte können im Rahmen der laufenden Vorhaben nur noch im DLR durchgeführt werden, hier sind Symbiosen entstanden:



Darstellung von Airbus zum Thema Hochauftrieb

Besonders dieser Themenkomplex wird zu Modifikationen an den Hochauftriebssystemen des Airbus und nachfolgenden Versuchsflügen führen müssen, will das DLR sich seine Optionen auf eine langfristige Aufgabe in diesem Gebiet erhalten.

Der Einsatz des ATTAS-Nachfolgers in den o.g. Schwerpunktgebieten der Zukunft wird zwei wesentliche Konsequenzen mit sich bringen, die von äußerster Bedeutung für den Einsatz am Forschungsflughafen sind:

Zur Umsetzung der o.g. Fähigkeiten sind intensive Entwicklungs- und Modifikationsarbeiten für Umbau und Instrumentierung des neuen Flugzeugs erforderlich, die Fähigkeiten dazu innerhalb des DLR wurden in langjähriger Arbeit und Optimierung aufgebaut und sind ausschließlich in Braunschweig konzentriert! Es gibt für das DLR keine Möglichkeit, diese Arbeiten und den Betrieb des Flugzeugs an einem anderen Standort durchzuführen!

Ein weiteres, sehr wichtiges Faktum sind die Folgen von Modifikationen von Serienflugzeugen für die Forschung. Forschungsflugzeuge werden nicht mit einer Musterzulassung wie ein Serienflugzeug betrieben, sondern erhalten eine Vorläufige Verkehrszulassung (VVZ). Um diese bei Modifikationen des Basisflugzeugs zu erreichen, sind intensive Gespräche und Vereinbarungen mit der zulassenden Behörde, dem Luftfahrtbundesamt in Braunschweig erforderlich. Gerade die Phase der Planung und Entwicklung eines neuen Versuchsträgers verlangen eine sehr enge Zusammenarbeit mit dem LBA. Aus diesem Grund ist die räumliche Nähe des DLR in Braunschweig mit ein Grund gewesen, die DLR-Fähigkeiten hier in Braunschweig anzusiedeln.

Modifikationen an den Hochauftriebseinrichtungen eines Flugzeugs gehören zu den gravierendsten Eingriffen, die bei einer Konfiguration vorgenommen werden können. Grundsätzlich erlöscht dabei die Basis-Zulassung und eine erneute Nachweisführung für die VVZ ist erforderlich. Für das Verständnis der Anforderungen an die Länge der Startbahn ist dabei wesentlich, daß für die neue Zulassung durch das DLR (mit Hilfe des Flugzeugherstellers) keine einem Serienflugzeug vergleichbaren Aufwendungen getrieben werden können. Hier muß immer eine vereinfachte Vorgehensweise gewählt werden, die trotzdem keine Abstriche an der Sicherheit machen darf. Es werden daher immer Sicherheitszuschläge ausgehend von der vorhandenen Zulassung gemacht, in Konsequenz kann ein Versuchsflugzeug nie die Flugleistungen des (optimierten) Basisflugzeugs, wie es im Flughandbuch festgelegt ist aufweisen. Modifikationen am Flügel bedeuten für den praktischen Flugbetrieb daher stets deutlich längere Startstrecken, als sie das Basisflugzeug benötigen würde. Der Mehrbedarf hängt wesentlich von der Art der Modifikation ab und kann bis zu einer Verdopplung des Startstreckenbedarfs führen. Die aus den Flughandbuchangaben ermittelten Startstrecken sind daher Minimalwerte und können nicht als Begründung für eine bestimmte Startbahnlänge verwendet werden, oder zumindest nur für Versuche, die keinerlei Änderungen der Konfiguration vornehmen.

Konfigurationsänderungen werden aus Zulassungsgründen zu erhöhten Forderungen an die Start- und Landebahnlänge führen, 2300 m Länge sind dabei das absolute Minimum!

Einbindung des DLR in das europäische Programm Airbus A400-M

Über die zuvor genannten Themen der allgemeinen Hochauftriebs-Vorhaben in der Luftfahrtforschung hinaus sind mehrere Institute des DLR in Braunschweig intensiv in das Projekt A400-M eingebunden.

Bereits im Vorgängerprogramm des deutsch/französischen Programm C-160 Transall hatte das Institut FT den Auftrag des Bundes übernommen, ein Simulationsmodell des Transporters für die Ausbildung zu erstellen. Dazu wurde eine Transall der Bundeswehr nach Braunschweig überführt, durch das Institut die Konstruktion und Einrüstung sowie Kalibration aller erforderlichen Sensoren und Datenaufzeichnungsgeräte vorgenommen, die Flugversuche durchgeführt, sämtliche Daten aufgezeichnet und mit mobiler Telemetrie übertragen und anschließend das Simulationsmodell für den Level-D-zertifizierten (höchste Anforderungsstufe) Simulator erstellt.

Für das Nachfolgemodell der Transall wurde und wird FT und andere Institute wiederum intensiv von der Industrie und den Behörden eingebunden und beauftragt. So fanden 1994-1996 intensive Flugversuche zu neuen Geländefolgeflug-Funktionen mit dem ATTAS statt, die sich nun durch die Bundeswehr für das neue Flugzeug bestellt wurden und durch das DLR nachzuweisen sein werden. Dazu werden in einigen Jahren Prototypen oder Vorserienmodelle A400-M der zweiten Auslieferungs-Charge nach Braunschweig gebracht und zu Versuchs- und Meßflügen umgebaut. Es wird für das DLR essentiell wichtig sein, hier entsprechende Randbedingungen im Form einer 2300 Meter langen Startbahn bieten zu können, da sonst kein entsprechender Flugbetrieb möglich sein wird. A400-M ist deutlich größer und schwerer, als es die C160-Transall war.

Eigenschaften des Nachfolgers

Ein neues Muster Airbus A31x / A32x wird folgende Veränderungen des Einsatzes für die Forschung und des Flugbetriebs mit sich bringen:

- Wartung und Wartungsflüge finden nur in erheblich reduzierter Form in Braunschweig statt, da die (notwendige) Nutzung kommerzieller Anbieter diese Arbeiten außerhalb von Braunschweig konzentrieren wird.
- Die neuen Airbus-Muster sind deutlich leiser im Betrieb als die VFW-614, das Abgasverhalten ist wesentlich günstiger
- Die Verlängerung der Startbahn wird ein höheres Abfluggewicht und damit eine höhere Reichweite und Flug- und Versuchsdauer erlauben. Schon heute ist die wesentlich kleinere VFW-614 durch die vorhandene Bahnlänge im Abfluggewicht und damit in der Versuchslänge beschränkt, doch waren die Einschränkungen hier bisher noch tolerabel, führten jedoch zu einer höheren Anzahl von Starts- und Landungen.
- Das Flugaufkommen wird daher eher sinken, da die praktische Grenze für Versuchsflüge bei ca. 120-150 Fh/Jahr liegt und weniger Starts durch längere Flugzeiten er-

forderlich sind. Die realisierbaren Flugstunden werden durch die erforderlichen und meist sehr umfangreichen Vorbereitungsarbeiten am Boden bestimmt. Auf eine Flugstunde kommen meist zwischen 10 und 20, oft bis zu 100 Bodenstunden Vorbereitungszeit. Das DLR ist sehr bemüht, die erforderlichen Flugstunden schon aus Kostengründen zu minimieren.

- Gegenüber dem heutigen Muster VFW 614 bietet ein Airbus der genannten Baureihe den großen Vorteil, für experimentelle Einbauten ausreichend Raum zur Verfügung zu stellen.
- Es ist ein besonderer Wettbewerbsvorteil, ein aktuelles Muster für Versuche zur Verfügung zu haben – hier ergeben sich neue Möglichkeiten zur Kooperation mit der Industrie in aktuellen Projekten.

Konsequenzen aus der Beibehaltung der jetzigen Startbahn

Sollte die geplante Verlängerung der Landebahn auf 2300 Meter nicht erfolgen, dann wären aus Sicht des DLR folgende Konsequenzen unabweisbar:

- Der Nachfolger ATTAS wie vorgestellt würde in Braunschweig nicht sinnvoll umsetzbar sein, oder so extrem eingeschränkt, daß der DLR-Vorstand eine Anschaffung nicht billigen könnte.
- Das DLR könnte das neue Flugzeug auf Grund der nicht verlagerbaren Ressourcen nicht an einem anderen Standort aufbauen und betreiben.
- Ein anderweitige, deutsche Lösung wäre damit nicht mehr umsetzbar, da auch in der nationalen Forschungslandschaft ein Wettbewerb um Investitionsmittel herrscht und andere Bereiche innerhalb der Luft- und Raumfahrt ebenfalls Bedarf anmelden, jedoch keine Arbeitsanteile nach Braunschweig und in die Luftfahrt bringen würden. Im Rahmen der Mittelverteilung der Helmholtz-Gemeinschaft konkurriert das DLR mit der Teilchenphysik, der Medizin und anderen Naturwissenschaften um Forschungsmittel. Deutliche Fragezeichen hinter der Machbarkeit einer Großinvestition führen dann mit großer Sicherheit zum Verlust der Investitionsmittel.
- Eine europäische Lösung würde dann in Frankreich umgesetzt (Toulouse, Istres), die deutschen Arbeitsanteile wären verloren, Arbeitsplätze würden in Braunschweig und OP mittelfristig abgebaut, auch erheblicher Verlust an wissenschaftlichem Personal und Führungsfähigkeit für die Luftfahrtforschung wäre die Folge.

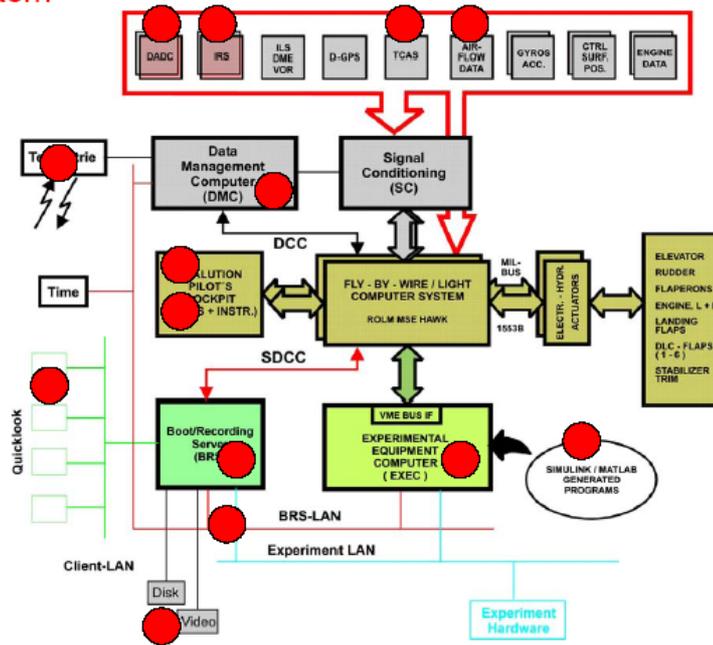
An dieser Stelle muß die internationale Konkurrenzsituation nochmals angesprochen werden. Die nationalen Standorte der Luftfahrt stehen im harten Wettbewerb in Europa. Durch die Internationalisierung der europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie finden innerhalb dieser Unternehmen formale nationale Eingriffsmöglichkeiten immer weniger Ansatzpunkte, die politische Unterstützung und Zuarbeit durch persönliche Netzbildung und klare Strategien in anderen Ländern, besonders in Frankreich ist deutlich besser als in Deutschland. Wesentlich wichtige Technologiethemata, in denen der deutsche Staat und die deutsche Industrie in jahrzehntelanger Vorarbeit viele hundert Millionen € investiert hatten, wurden bereits nach Frankreich verschoben und dort lokal durch Verantwortlichkeit fixiert (Beispiele: Primary Flight Control nach Frankreich, CFK nach Spanien usw.). Weitere Bereiche sind in Gefahr und können nur durch gemeinsame Anstrengungen in Deutschland gehalten werden. In diesem Zusammenhang kommt den deutschen Fähigkeiten in der Luftfahrtforschung eine besondere Bedeutung zu. Sie sichert nicht nur Arbeitsplätze in der Hochtechnologie, sondern führt auch zu einer effektiven Netzbildung, deren Wichtigkeit kaum überschätzt werden kann.

Anhang 1: Modifikationen des ATTAS-Upgrade-Programms, Auswahl



ATTAS upgrade

Versuchssystem



ATTAS upgrade

AP 100 DVS-Erweiterung Client: Flugzeug

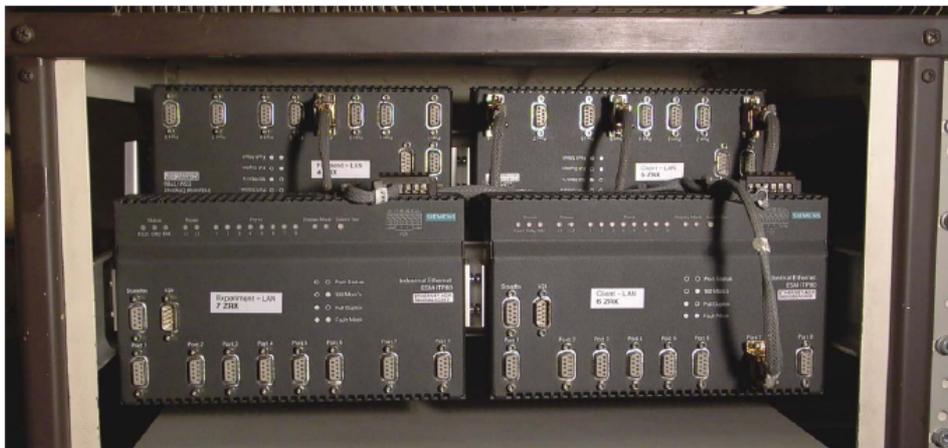




ATTAS upgrade



AP 100 DVS-Erweiterung Ethernet LAN: Flugzeug



ATTAS upgrade



AP 100 Terminal Server: Flugzeug

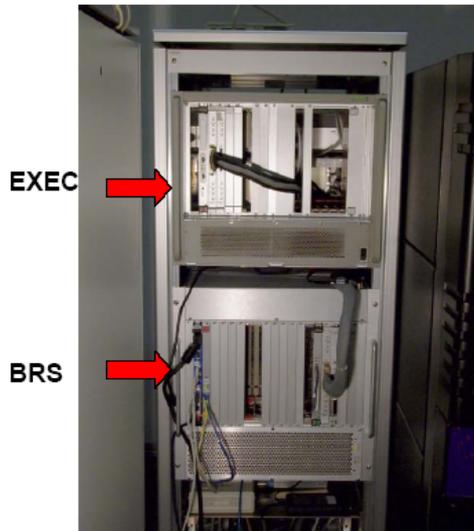




ATTAS upgrade



AP 100 DVS-Erweiterung EXEC, BRS, Client: Bodensimulation



ATTAS upgrade



AP 110 Messanlagenmodifikation, 5-Loch-Sonde



Sonde



Elektronik am Bugspant



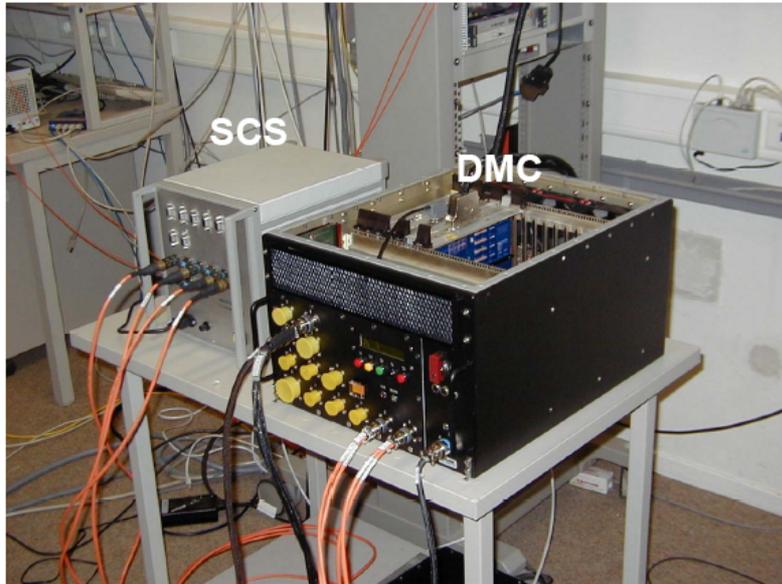
Druckgeber und Elektronik



ATTAS upgrade



AP 110 Messanlagenmodifikation Data Management Computer



ATTAS upgrade



AP 200 Digitaler Luftdatenrechner

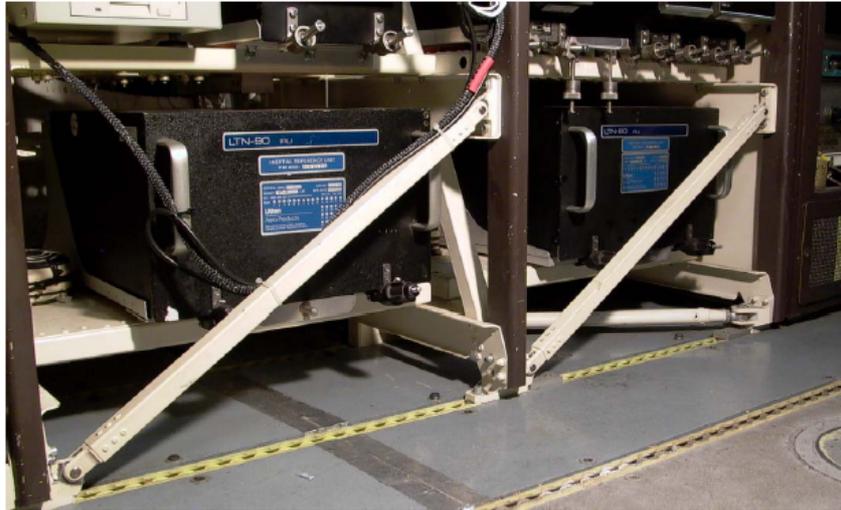




ATTAS upgrade



AP 210 Inertiales Referenzsystem



ATTAS upgrade



AP 220 Flugführungsdisplays





ATTAS upgrade

AP 300 VHF-COM; AP 320 TCAS/ Mode-S , AP 240 RMU/DFS



ATTAS upgrade

AP 240 Radio Management Unit/ DFS





ATTAS upgrade

AP 300 VHF-COM1, 2



TCAS/Mode-S Transponder

VHF-COM 2/ NAV 2 VHF-COM 1/ NAV 1



ATTAS upgrade

AP 300 VHF-COM; AP 320 TCAS/ Mode S



LH Indicator

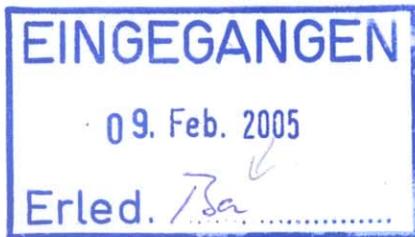


Bedienung



RH Indicator

Anhang 2



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

TU Braunschweig · Postfach 33 29 · D 38023 Braunschweig

Flughafengesellschaft Braunschweig mbH
Herrn Direktor W. Baumbach
Lilienthalplatz 5
38108 Braunschweig

Der Präsident

Pockelsstr. 14
D 38106 Braunschweig

phone + 49 (0) 531 – 391-4111
fax + 49 (0) 531 – 391-4575
president@tu-bs.de
<http://www.tu-braunschweig.de>

07.02.2005 – P/rei

Stellungnahme zum geplanten Ausbau der Start- und Landebahn am Forschungsflughafen Braunschweig

Sehr geehrter Herr Baumbach,

die Technische Universität Braunschweig ist mit eigenen Forschungsflugzeugen seit 25 Jahren in der Lehre und Forschung aktiv. Zur Zeit werden hierzu Flugzeuge der Typen Dornier 128-6, Cessna 172-Experimental sowie RV-8-Experimental für Forschungsaufgaben eingesetzt. Besonders die Dornier 128-6 wird neben ihrem Einsatz in der Lehre als „fliegendes Klassenzimmer“ auch in hohem Maße z.B. für meteorologische Meßkampagnen und Umweltmessflüge eingesetzt.

Im Bereich der Forschung wird die Dornier 128-6 primär für Aufgaben auf dem Gebiet der hochgenauen Ortung und Navigation sowie der Entwicklung von neuartigen Verfahren im Bereich der Flugführung eingesetzt. Dazu zählen z.B. die Erprobung von Verfahren für gekrümmte Landeanflüge und Anflüge mit Einsatz von „Künstlicher Sicht“. Besonders für die Fortführung und Erweiterung dieser Untersuchungen bis zu experimentellen Landeanflügen und Landungen von Flugzeugen der Kategorie Verkehrsflugzeug ist eine Verlängerung der verfügbaren Landebahn eine wesentliche Voraussetzung, da bei diesen Versuchsanflügen nicht von den normalerweise für das Forschungsflugzeug erforderlichen Landestrecken ausgegangen werden kann. Diese Versuche können auch nicht auf anderen Flughäfen durchgeführt werden, da hierzu eine sehr umfangreiche bodengebundene Ausstattung (z.B. Referenzempfänger, Telemetrie- und Überwachungsanlagen) am Flughafen benötigt wird und die z.T. auch schon installiert ist.

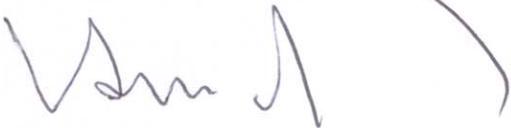
Ein sehr erfolgreiches Arbeitsprogramm auf dem Gebiet der Wirbelschleppenforschung wurde von der TU in Zusammenarbeit mit dem DLR in den letzten Jahren durchgeführt. Hierbei wurden mit der Dornier 128-6 mit Hilfe einer speziellen weltweit einmaligen Messausrüstung die Wirbelschleppen des vorausfliegenden Flugzeugs ATTAS des DLR vermessen. Dieser Forschungsschwerpunkt soll auch in Zukunft weiter bearbeitet werden.

Entscheidend für diese Versuche ist, dass das wirbelerzeugende Flugzeug in seinen Parametern sehr genau bekannt ist und alle wesentlichen Einflußgrößen während der Versuche auch aufgezeichnet werden. Damit scheiden normal ausgerüstete Flugzeuge als Wirbelerzeuger für diese Versuche aus, so dass für diesen Forschungsschwerpunkt auch in Zukunft ATTAS (bzw. Airbus als ATTAS-Nachfolger) erforderlich ist. Da die Wirbelschleppenproblematik großer Flugzeuge besondere Bedeutung im Landeanflug hat, sollen die Wirbelschleppenvermessungen durch bodengebundene Messverfahren während des Landeanfluges bis zum Aufsetzen erweitert werden; hierfür ist dann ebenfalls eine längere Landebahn erforderlich, da die Anflüge mit unterschiedlichen Massen und Flugzeugkonfigurationen (Landeklappen, Vorflügel, Spoiler) durchgeführt werden müssen, so dass die normalen operationellen Werte hierfür nicht ausreichen; hierfür stellt eine Bahnlänge von 2300 m das gerade noch vertretbare Minimum dar. Aus den zuvor schon erwähnten Gründen können auch diese Versuche nicht an anderen Flughäfen durchgeführt werden.

Mit der Neubesetzung des Instituts für Flugführung der TU wird die Sensordatenfusion für Landungen bei schlechter Sicht als neuer Forschungsschwerpunkt aufgenommen. Im Rahmen des Kooperationsabkommens der TU mit dem DLR wird für diese Untersuchungen der ATTAS-Nachfolger, der ATTAS und die Dornier 128-6 eingesetzt werden. Hierbei wird durch ein Zusammenwirken der unterschiedlichen Sensorsysteme eine erhebliche Steigerung der Anfluggenauigkeit und damit Erhöhung der Flugsicherheit erwartet. Da diese Systeme in Verkehrsflugzeugen eingesetzt werden sollen, müssen auch die Erprobungen und Nachweise mit einem Flugzeug dieser Kategorie durchgeführt werden. Die Erprobungen werden dabei auch den Bereich der Automatischen Landung (Autoland) umfassen. Die TU Braunschweig geht davon aus, dass als ATTAS-Nachfolger ein Airbus der 320-Familie zur Verfügung stehen wird. Dass für Flugversuche mit automatischer und manueller Landung bei schlechten Sichten für dieses Forschungsprojekt eine Bahnlänge von 2300 Meter erforderlich ist, liegt auf der Hand, denn schon unter „normalen“ Flugbedingungen ist für diese Kategorie von Flugzeug die genannte Bahnlänge erforderlich.

Falls aufgrund der Nichtverlängerung der Landebahn ein ATTAS-Nachfolger nicht in Braunschweig stationiert würde, hätte dieses erhebliche negative Auswirkungen auf die Forschungsarbeit der TU, da – wie oben ersichtlich – die Schwerpunkte in weiten Bereichen nur von beiden Partnern, TU und DLR, gemeinsam bearbeitet werden können. Die TU Braunschweig würde somit den Anschluß im internationalen Wettbewerb auf dem Gebiet der universitären Luftfahrtforschung verlieren.

Mit freundlichen Grüßen



Professor Dr. J. Hesselbach

Anhang 3

Aerodata AG
Hermann-Blenk-Straße 34-36 • D-38108 Braunschweig • Germany

e-mail: mail@aerodata.de • http://www.aerodata.de
Phone: +49-531-23 59-0 • Fax: +49-531-23 59-158

Flughafengesellschaft Braunschweig mbH
z. H. Herrn Wernher Baumbach
Lilienthalplatz 5

38108 Braunschweig
FAX: 0531 / 3544045

cc:
Airport Research Center GmbH
z. H. Herrn Prof. Dr. Wolf,
FAX: 0241 / 1684319

Ihr Zeichen	Ihr Schreiben vom	Unser Zeichen	Datum
Ba/EG	29.12.2004	HJS/rw	21.01.2005

Vorbereitung des Planfeststellungsverfahrens für den Ausbau des Flughafens Braunschweig; Antwort der Aerodata AG auf das Schreiben der Flughafengesellschaft Braunschweig vom 29.12.2004

Sehr geehrter Herr Baumbach,

seitens der Aerodata AG haben die bisher zur Verlängerung der Landebahn des Flughafens Braunschweig dargestellten Sachstände weiterhin Gültigkeit.

Im wesentlichen heißt dies, dass eine Verlängerung der Startbahn mittel- und langfristig neue Potenziale für Flugzeugmuster erschließen könnte, für deren Modifikation und Erprobung die Aerodata bislang auf Grund der bisherigen Startbahnlänge international nicht anbieten konnte. Eine Quantifizierung dieses Potenzials bis hin zur Zahl der zu erwarteten zusätzlichen Flugbewegungen ist nicht möglich. Hierbei handelt es sich ausschließlich um internationales Projektgeschäft, das äußerst schwierig zu prognostizieren ist.

Ebenso würden, wie bereits erläutert, durch eine Startbahnverlängerung im Einzelfall Einschränkungen in den Erprobungsprogrammen entfallen. Dadurch könnte zeit- und kostenoptimierter und somit wettbewerbsorientierter gearbeitet werden.

Wie im Schreiben vom 15 Juni 2001 erläutert, kann unser Partner FR Aviation Ltd. den Flughafen Braunschweig mit seiner Falcon 20 Flotte nicht anfliegen, sondern muss zusätzliche Zeit und Kosten in Kauf nehmen und den Flughafen Hannover benutzen, um zur Aerodata anzureisen.

Da sich die Aerodata bislang auf Projekte konzentriert, die unter den bestehenden Landebahnverhältnissen zu realisieren sind, ist darüber hinaus nicht bekannt, dass Kunden/Besucher/Forschungspartner im Jahr 2004 mit ihren eigenen Flugzeugen Hannover anfliegen, obwohl sie nach Braunschweig wollten.

Mit freundlichen Grüßen

Aerodata AG


Hans J. Stahl

Anhang 4



FR Aviation Ltd
Bournemouth International Airport
Christchurch Dorset BH23 6NE
Telephone : + 44 (0) 1202 409000
Facsimile : + 44 (0) 1202 528950
Direct Dial : + 44 (0) 1202 409001
www.fraction.co.uk

Group Managing Director
Alex J Hannam

Our ref: GMD/100/L4656

24 January 2005

By Fax

Mr Hans J Stahl
President
Aerodata AC
Hermann-Blenk-Strasse 36
D-38108 Braunschweig
Germany

Dear Hans,

I write to offer FR Aviation's support to the current proposal to extend the runway length at Braunschweig to 2300 metres. The current runway length is too short such that our Falcon 20 aircraft are performance limited and cannot either land or uplift sufficient fuel to return to any of our Company bases in the UK. An increase in the runway length as suggested would enable us to operate direct into Braunschweig from both our Bournemouth and Teesside bases.

In the winter of 1995/96, Bournemouth Airport undertook a similar extension to the main runway of some 220 metres. The benefit to both FRA and all other operators has been significant. The increased distance enables us to operate our special mission aircraft to maximum take off weight all year round. Prior to the extension, some special mission operations often required fuel to be offloaded. The airport in general has become noticeably busier since the runway extension, and now regularly attracts larger and more complex aircraft types. The ability to land larger aircraft has benefited all operations: passenger, special mission and engineering operations.

FR Aviation and our Joint Venture Partner, Aerodata have ambitions to develop larger and more complex special mission operations, from an operating, re-engineering and maintenance perspective. In order to further the wider European co-operation of our companies we need to be able to regularly operate from our main bases in the UK and deployed bases around Europe into Braunschweig; the present limiting runway length is inhibiting our companies' mutual growth and aspirations.

In conclusion, I have little doubt that an extension to the runway at Braunschweig would deliver significant benefits for the local economy, local operators, and visiting aircraft.

Kind Regards

Copy: Prof Peter Vorsmann

Anhang 5

Stellungnahme zur Verlängerung der Startbahn am Flughafen Braunschweig

Der Volkswagenkonzern hat als weltweit tätiges Unternehmen entsprechenden Reisebedarf für sein Top Management. Wegen der geografischen Lage des Unternehmenssitzes, kann der Bedarf nicht nur mit Fluglinien gedeckt werden. Volkswagen betreibt deshalb, wie viele Großunternehmen, eigene Flugzeuge. Der Flughafen Braunschweig ist die Heimatbasis von fünf volkswageneigenen Geschäftsreisejets. Die Nähe zum Hauptsitz in Wolfsburg ermöglicht, viele Termine im Tagesgang abzuwickeln. Zeitraubende Anfahrten zu alternativen Flughäfen entfallen.

Einsatzspektrum ab Braunschweig (durch Bahnlänge beschränkt):

Deutschland, Europa, – Kurz / Mittelstrecken,
Abwicklung mehrerer Ziele an einem Tag, Tagesrandflüge

Flug in Autotestgebiete, weltweit, meist mehrtägig in entlegene, nicht mit Linienflügen erreichbare Gebiete. Schutz von Firmengeheimnissen ist hier wichtiges Kriterium

Übersee, Fernost, Besuch ausländischer Tochtergesellschaften,

Bei Bedarf wird auch für das Top Management Fremdkapazität von gewerblichen Luftfahrtunternehmen gechartert, Organisatorische Betreuung,

Zum Transport mittleren Managements werden regelmäßige Flüge mit fremdgecharterten Turbopropflugzeugen zwischen einigen Konzernstandorten geführt, sog. Corporate Shuttle.

Flugzeuge anreisender Geschäftspartner werden von VW AirService organisatorisch betreut.

Die künftigen Erfordernisse

Mit der weiteren Erschließung neuer Märkte hat speziell der Bedarf an **Nonstop-Langstreckenflügen** zu Zielen in 10 bis 14 Stunden Flugentfernung erheblich zugenommen.

Diese Entwicklung wird sich noch weiter fortsetzen. Man muss feststellen: Die Marktmöglichkeiten werden stark durch den persönlichen Einsatz von Topmanagement bestimmt.

Hier kommen Langstreckenflugzeuge zum Einsatz, die als Arbeitsmittel für weltweit tätige Unternehmen strategische Bedeutung haben. Über die nächsten 10 Jahre gesehen werden Weiterentwicklungen die bisherigen Nonstop-Reichweiten noch erhöhen.

Es sind dies die Muster Global Express, Gulfstream 550, Falcon 7X,

Airbus319 Corporate Jet, Boeing Business Jet.

Es gilt flexible Abflugzeiten darzustellen und auch lange Flugzeiten in firmeneigener, gehemhaltungssicherer Umgebung, für die Arbeit nutzbar zu machen.

Derartige Reisemöglichkeiten erweisen sich in vielfältiger Weise als Unternehmens-, - bzw. Standortvorteil. Schulbeispiel sind hier die USA, wo 70 % aller Geschäftsreisejets betrieben werden.

Zwischenlandungen, die, wegen zu geringer Flugzeugreichweite, oder wegen Reichweitenbeschränkung aufgrund der Startbahnlänge erforderlich sind, führen zu nicht hinnehmbaren Zeitverlusten.

Zu Wetter- und technischen Risiken, wie ungewisse Treibstoffversorgung, fehlende technische Betreuung, kommen auch Risiken der Zwischenlandung in politisch unsicheren Staaten. Solche Risiken sind nicht auf Jahre hinaus kalkulierbar. Sie beeinflussen aber, und das ist die praktische Erfahrung der letzten Jahre, den Rahmen wirtschaftlicher Tätigkeit erheblich.

Zwischenlandungen berühren bei Langstreckenflügen auch immer die maximal möglichen **Dienstzeiten des fliegenden Personals**. D.h. eine erforderliche Zwischenlandung führt dann zur Nichtdurchführbarkeit solcher Flüge.

Gleiches gilt für die Möglichkeit vom alternativen Flughafen Hannover zu starten. Die Fahrt nach Hannover wäre bereits Pilotendienstzeit.

Für die **Flugzeuge von Geschäftspartnern und Fremdfirmen** gelten die gleichen Einschränkungen. Immer wieder werden Planungen erschwert oder verhindert. Der zusätzliche Besuch bei Volkswagen findet bei knappen Terminplänen dann eben nicht statt.

Langstreckenflüge sind wegen der zeitlichen Vorplanung auf zuverlässige Bahndaten angewiesen. Die Ankündigung „wahrscheinlich trocken“ macht Braunschweig zum Planungsrisiko.

Besonderes Beispiel aus jüngster Zeit ist der Besuch einer Wirtschaftsdelegation aus Malaysia: Landung in Braunschweig, zum Nonstop - Rückflug musste nach Hannover umgesetzt werden. Das Besuchsprogramm wurde abgekürzt.

Die heutige Situation in Braunschweig

„Gewerbliche Bahnlängen“

Die für Flugzeuge nötigen physikalisch erforderlichen Bahnlängen werden durch definierte Sicherheitszuschläge verlängert. Besonders einwirkend sind hier die Zustände nass – trocken.

Für den gewerblichen Luftverkehr hat man feste Zuschlagsfaktoren eingeführt, auch um den Luftfahrtunternehmen gleiche Konkurrenzbedingungen zu ermöglichen.

Privat betriebene Flugzeuge und **Werksverkehr**, wie Volkswagen AirService, können, da sie nicht als konkurrierender Anbieter auf dem Flugmarkt auftreten, theoretisch zuschlagsfrei, in der Praxis mit geringeren Zuschlägen, arbeiten.

Volkswagen AirService verwendet, als nichtgewerblicher Betreiber, diese geringeren Zuschläge. Äquivalente Sicherheit wird durch spezielles Pilotentraining und den „Homebase - Effekt“ erreicht.

Nur dies Verfahren ermöglicht Volkswagen derzeit den eingeschränkten Einsatz seiner Flugzeuge von Braunschweig aus.

Für vollwertige Langstreckenprofile ist dies nicht ausreichend.

Für die Zukunft geht VW AirService davon aus, **dass EU weit gewerblich / nichtgewerblich, gesetzlich angeglichen** werden wird. Dann sind volle Zuschlagsfaktoren anzuwenden, die Bahnen müssen also länger werden.

Schlussfolgerungen:

Die Reduzierung der Ausbauplanung auf 2300 Meter führt bei Langstreckenflugzeugen weiter zu Beschränkungen. Diese erscheinen jedoch aus heutiger Sicht tragbar.

Die Nullvariante führt zu gravierenden Folgen für Volkswagen:

Wenn die Bahn nicht verlängert wird und gewerbliche Längenfaktoren angewendet werden,

kann Volkswagen von BS aus Langstreckenziele überhaupt nicht bzw. nicht planungssicher nonstop anfliegen,

sind auch zahlreiche Mittelstreckenziele nicht planungssicher erreichbar,

ist die Beweglichkeit der Konzernleitung erheblich betroffen,

ist die Zusammenarbeit mit Fremdfirmen und Geschäftspartnern weiterhin erheblich eingeschränkt,

ist das Instrumenten-Landesystem für die Landerichtung 26 aufgrund der Grasseler Strasse weiterhin entwertet.

Ralf Schwiebus
Leiter Flugbetrieb

Anlage: Die Null-Variante und die VW-Flugzeuge bei gewerblicher Bahn­längen - Faktorisierung

Es werden prax­isgerechte Beladungen mit Passagieren und Kraftstoff angenom­men,
also nicht die maximale Landemasse

FALCON 2000

Start: maximal bei sechs Passagieren mögliche Reichweite, Mittelstreckenflug

bei 25°C, trocken, 1830 m

die Bahn 26 ist zu kurz
die Bahn 08 ist zu kurz

Landung: Mindest-Kraftstoff für Landung in Braunschweig und maximale
Passagiere 9

trocken 1420 m ,

die Bahn 26 reicht aus
die Bahn 26 ILS ist zu kurz
die Bahn 08 ist zu kurz

nass 1630 m

08 und 26 zu kurz

FALCON 900

Start: maximal bei sechs Passagieren mögliche Reichweite, Langstrecke

bei 25°C, trocken, 1860m

die Bahn ist zu kurz

nass 2140 m

Landung: maximal 17 Passagiere, 4500 lbs Kraftstoff

trocken 1340 m

die Bahn 26 reicht aus
die Bahn ILS 26 ist zu kurz
die Bahn 08 reicht aus

nass 1530 m

die Bahn 08 ist zu kurz

AIRBUS A319CJ

Start: 25°C MTOW 75,5 t full Power T/O, maximale Reichweite

Accelerate Stop Distance

trocken 2070 m

die Bahnen 08/26 sind zu kurz

nass 2165 m

Landung: 20 Pass. , 10 t Kraftstoff

trocken 1290 m

die Bahn 08/26 ist ausreichend
die Bahn 26 ILS ist zu kurz

nass 1480 m

die Bahn 26 ist ausreichend
die Bahn 08 ist zu kurz
die Bahn 26 ILS ist zu kurz

Anhang 6

Empfänger Herr Prof. Dr. Wolf, Airport Research Center GmbH
Fax: 0241/1684319
Kopien an Flughafengesellschaft Braunschweig mbH – Fax: 0531/3544045
Absender Robert Bosch GmbH
Dr.-Ing. Guenter Hege CP/AVI
Telefon +49 711 811 8187, Telefax +49 711 811 26 82 66
e-mail: guenter.hege@de.bosch.com
Seiten 1

Flugdienst
HK1
70629 Stuttgart (Flughafen)
Besucher:
Flugdienst
General Aviation Terminal
70629 Stuttgart-Flughafen
Telefon (07 11) 79 73 36-0
Telefax (07 11) 79 73 36-1 36
www.bosch.de

Telefax

11. Januar 2005

Verkehrsprognose Braunschweig – Anfrage vom 29.12.04

Sehr geehrter Herr Prof. Dr. Wolf,

wie vom Flughafen Braunschweig erbeten, geben wir unsere Daten von 2004 direkt an Sie.

Der Bosch Flugdienst betreibt 2 HS 125/800

Im Jahr 2004 haben diese Maschinen 36 mal Braunschweig angefliegen.
Zusätzlich wurden 17 mal Charter Maschinen verwendet.

Unsere Hawker können in Braunschweig bei nasser Bahn landen, aber nicht starten. Deshalb wurden aus Sicherheitsgründen 2004 manchmal Chartermaschinen verwendet, obwohl unsere Hawker zur Verfügung standen. Über die genaue Zahl kann keine Aussage gemacht werden, überschlägig 5 Bewegungen.

Wir hatten 2004 einen Fall, wo wir vor einsetzendem Regen nach Hannover übersetzen mussten, d.h. die Passagiere mussten abends mit dem PKW von Braunschweig nach Hannover fahren. Ein Flug mußte verspätet werden, bis die Bahn wieder trocken war. Außerdem hatten wir 6 Fälle, wo wir direkt vor einsetzendem Regen abfliegen konnten, 10-15' später hätten wir stehen bleiben müssen.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Daten behilflich sein zu können. Wenn Sie Rückfragen haben, sind wir gerne bereit, diese zu beantworten.

Mit freundlichen Grüßen

Robert Bosch GmbH

Anhang 7

Flug mit B 737-700 von Braunschweig nach Nürnberg

Angenommene Bedingungen

Triebwerke	CFM 56-7-B22
Bremsen	CAT B
Zuladung	13.870 kg (= 146 Passagiere zu je 95 kg)
Betriebsleermasse	40.000 kg (Crew 3/3 – full catering)
Tripfuel *	1.830 kg (227 NM Entfernung)
Contingency Fuel	100 kg
Alternate Fuel	1.100 kg (München)
Holding Fuel	1.000 kg
Startmasse	57.900 kg
Flughafendaten	gemäß Luftfahrthandbuch

- * Gegenwind und andere Streckenführungen können ggf. zu höheren Werten führen.

Erlaubte Startmasse bei 25°C (0-Wind und 1013 hPa)

Bahn 08	=	57.900 kg	(20°C = 58.300 kg)
Bahn 26	=	62.900 kg	(20°C = 63.500 kg)

O.a. Werte wurden für „optimum flaps“ ermittelt.

Ergebnis:

Ein Flug von Braunschweig zu dem nur in 227 NM entfernt liegenden Flugplatz Nürnberg ist unter Normalbedingungen (siehe Annahmen) möglich. Für die Bahn 08 ergibt sich eine **erlaubte** Startmasse von 57.900 kg. Dies ist genau die Startmasse, die unter den angenommenen Bedingungen mit 146 Passagieren erreicht wird. Die max. **zulässige** Startmasse (also MTOM bzw. MTOW) beträgt übrigens 70 Tonnen.

Erlaubte Landemasse bzw. Beschränkungen bei der Landung

Für eine Landung in Braunschweig mit 146 Passagieren und Hannover als Ausweichflughafen, ergibt sich folgende Landemasse:

DOM	40.000 kg
146 Passagiere	13.870 kg (zu je 95 kg)
Contingency Fuel	430 kg (von Luxor)
Holding Fuel	1.000 kg
Alternate Fuel	900 kg (Hannover)

= 56.200 kg

=====

Die erlaubte Landemasse (in Tonnen) beträgt:

Bahn	Trockene Bahn	Nasse Bahn	Bremsen
08	56,1	47,1	CAT A
26	61,1	52,8	
08	52,8	43,7	CAT B
26	59,1	49,0	

Ein Vergleich der kalkulierten Landemasse mit 146 Passagieren (56.200 kg) und den erlaubten Landemassen zeigt:

Bei trockener Bahn: Mit CAT A-Bremsen reicht es knapp für die Bahn 08. Mit CAT A oder CAT B-Bremsen gibt es keine Probleme für die Bahn 26. Eine Landung auf der 08 mit CAT B-Bremsen ist nicht möglich.

Bei nasser Bahn: Auch mit CAT A-Bremsen ist eine Landung auf nasser Bahn nicht möglich, weder auf Bahn 08 noch auf Bahn 26.