



OTSD
OPTIMIZED TRAFFIC SYSTEMS
DEVELOPMENT GMBH

Anne-Conway-Straße 2
D-28359 Bremen

Telefon +49(0)421/42 777-60
Telefax +49(0)421/42 777-69

info@otsd.de
www.otsd.de

Qualitätssicherung des Datenerfassungssystems (VBUF-DES) für den Flughafen Berlin-Schönefeld (EDDB)

Formalprüfung der VBUF-DES-Daten

17. August 2011

Historie

Datum	Autor(en)	Bemerkungen
17.08.2011	Christian Schäffer Cord Niehaus	Initiale Fassung

Geschäftsführer:
Christian Schäffer

Bankverbindung:
Deutsche Bank AG, Bremen
BLZ 290 700 24
Konto 1237775

Amtsgericht Bremen
HRB 21923

USt-IdNr.: DE 234077734

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Datenbasis der Prüfung	5
3	Ergebnisse der DES-Prüfung	6
3.1	Formalprüfung der QSI-Projektdatei.....	6
3.2	Prüfungen nach VBUF-DES.....	8
4	Zusammenfassung und Fazit	11
	Referenzen	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Differenzen zwischen Bewegungen für An- und Abflüge.....	9
Abbildung 2:	Vergleich von Einfädelungsbeginn und Streckenlänge.....	10
Abbildung 3:	Aufteilung der Bewegungen nach Streckenarten und Zeiträumen	10
Abbildung 4:	Aufteilung der Bewegungen nach Flugzeuggruppen und RWY.....	10

Abkürzungsverzeichnis

ADV	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen
APU	Auxiliary Power Unit
DBF	Dateiformat für Datenbanken
DES	Datenerfassungssystem
DFS	Deutsche Flugsicherung
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules (Instrumentenflugregeln)
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
OTSD	Optimized Traffic Systems Development
PDF	Portable Document Format
QSI	(Dateiformat zur Übergabe von DES-Daten)
RWY	Runway
UTM	Universal Transverse Mercator
VBUF-DES	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen – Datenerfassung
VBUF-AzB	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen – Anleitung zur Berechnung
VFR	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
WGS84	World Geodetic System 1984
ZIP	(Dateiformat für komprimierte Daten)

1 Einleitung

Das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) hat die Firma Wölfel im August 2011 mit der Qualitätssicherung des Datenerfassungssystems (VBUF-DES) [1], sowie der anschließenden Berechnung und Darstellung der zugehörigen Lärmschutzbereiche für den Flughafen Berlin-Schönefeld beauftragt.

Es wurde vereinbart, dass das VBUF-DES zunächst einer Formalprüfung unterzogen wird, die sicherstellt, dass die übergebenen Daten den Vorgaben der „Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen“ (VBUF) (siehe [1] und [2]) entsprechen, in sich widerspruchsfrei sind und bezüglich der zur Datenübertragung verwendeten QSI-Schnittstelle korrekt kodiert sind. Mit dieser Überprüfung wurde die Firma OTSD als Unterauftragnehmer der Firma Wölfel beauftragt.

Am 03.08.2010 erhielt OTSD das VBUF-DES für den Flughafen Berlin-Schönefeld in Form eines QSI-Projektes [3]. Das gelieferte DES enthielt zwar die für eine Berechnung nach VBUF notwendigen Flugstreckenbeschreibungen, jedoch keinerlei Flugbewegungsangaben.

Zur Vervollständigung des DES wurden OTSD deshalb die nach Flugstrecke, Zeitraum und Luftfahrzeuggruppe differenzierten Flugbewegungszahlen separat als EXCEL-Tabelle übergeben [4]. Diese Bewegungszahlen wurden dann als QSI-Datei „ANZF.DBF“ in das VBUF-DES integriert.

Dieses Dokument beschreibt die Ergebnisse der für dieses DES durchgeführten Formalprüfung. Eine inhaltliche Bewertung, insbesondere der modellierten Flugstrecken sowie der angenommenen Verkehrszahlen, war nicht Gegenstand des Auftrages

2 Datenbasis der Prüfung

Die nachfolgend aufgeführten Daten bzw. Dokumente wurden bei der Qualitätssicherung des VBUF-DES Berlin-Schönefeld berücksichtigt.

Das VBUF-DES mit den Flugstrecken für den Flughafen Berlin-Schönefeld [3] wurde OTSD von der Firma Wölfel per E-Mail in Form eines ZIP-Archives bereitgestellt (Datei „EDDB_VBUF_QSI_v1.2.zip“).

Das Archiv enthält das QSI-Projekt „EDDB.qsi“, bestehend aus insgesamt 6 Dateien (1 QSI- und 5 DBF-Dateien).

Die im QSI-Projekt enthaltene Datei „ANZF.DBF“ enthielt keine Angaben zu Flugbewegungen. Daher wurden die für das VBUF-DES zu berücksichtigenden Bewegungsdaten separat als EXCEL-Datei „2011_08_01_VBUF-DES_EDDB_Verteilung_Abgabe_MUGV.XLS“ [4] zur Verfügung gestellt und von OTSD in das VBUF-DES integriert, indem eine neue Datei „ANZF.DBF“ mit den aus der Tabelle entnommenen Daten erstellt wurde.

Ergänzt wurden diese Daten durch die Ausgabe des Luftfahrthandbuchs AIP (elektronische Fassung für IFR [7], Druckversion für VFR [8]).

3 Ergebnisse der DES-Prüfung

Die im folgenden Kapitel als Ergebnis der VBUF-DES-Prüfung formulierten Feststellungen werden wie folgt klassifiziert:

- OK – keine Beanstandungen
- KLÄRUNGSBEDARF – Möglicherweise begründete Abweichung von in der Darstellung oder Art der Erfassung, die zu diskutieren oder zu klären ist.
- DARSTELLUNG – Abweichende Darstellung *ohne* mögliche Auswirkung auf die Berechnung der Schutzzonen.
- FEHLER_VBUF – Fehlende, unrichtige, abweichende, inkonsistente oder fragwürdige Daten, die sich ausschließlich auf das QSI des VBUF-DES beziehen *ohne* mögliche Auswirkung auf die Berechnung der Schutzzonen.

3.1 Formalprüfung der QSI-Projektdaten

Die Übergabe der in einem VBUF-DES erfassten Daten an das zur Berechnung des Lärmschutzbereiches verwendete VBUF-AzB-konforme Lärmberechnungsprogramm erfolgt über die sog. „QSI-Schnittstelle“.

Die „1. Dokumentation-QSI-Datenschnittstelle - DIN_45687“ beschreibt detailliert ein Dateiformat, in das Teile der in den VBUF-DES-Datenblättern enthaltenen Angaben überführt werden müssen. Ein QSI-Projekt besteht immer aus der QSI-Projektdatei sowie mehreren Dateien mit der Endung „DBF“. Sie enthalten kein vollständiges Abbild der VBUF-DES-Datenblätter sondern ausschließlich die für die Lärmberechnungen erforderlichen Daten.

Die vom DIN zum Zeitpunkt der Erstellung des DES veröffentlichte Fassung der o.g. Beschreibung zur QSI-Schnittstelle trägt die Nummer „2010-07.1“ (vgl. [5]).

- Die gelieferten QSI-Daten entsprechen dem zum Zeitpunkt der DES-Erstellung aktuellen Stand der QSI-Schnittstelle (2010-07.1). (OK)

Die weitere Prüfung der QSI-Daten ergab folgende Ergebnisse:

Objekt „Allgemeine Parameter“

(Datei „GLOB.DBF“):

- Die hier aufzuführenden Daten wurden korrekt eingetragen. (OK)
- Die UTM-Koordinaten des Flugplatzbezugspunkts liegen in der UTM-Zone 33U vor. (OK)

Objekt „Start- und Landebahnen“

(Datei „RUNW.dbf“):

- Die hier aufzuführenden Daten für die Runway 07/25 wurden korrekt eingetragen. (OK)

Objekt „Geometrie der Flugstrecken“

(Datei „AGEO.dbf“):

- Die hier aufzuführenden Daten wurden korrekt eingetragen. Die Datei enthält für jede im Objekt „Route“ aufgeführte Flugstrecke die entsprechenden Geometrien der Flugstrecke. (OK)

Objekt „Flugzahlen“

(Datei „ANZF.DBF“):

- Die hier aufzuführenden Daten wurden aus der Excel-Datei für die Bewegungsdaten korrekt übertragen. (OK)
- Die Flugstrecken für Platzrunden wurden nicht mit Bewegungszahlen belegt. Dies sollte ggf. im Erläuterungsbericht zum DES erwähnt bzw. erklärt werden. Ein Bericht oder eine Dokumentation zum DES lag OTSD für die Prüfung nicht vor. (KLÄRUNGSBEDARF)

Objekt „Route“

(Datei „ROUT.DBF“):

- Die hier aufzuführenden Daten wurden korrekt eingetragen. (OK)
- Die Datei enthält in der Spalte `HO_VFR` auch für IFR-Abflugstrecken eine Höhenangabe. Es wurden 3000 Meter bei IFR-Abflugstrecken und 715 Meter bei VFR-Abflugstrecken eingetragen. Ausnahmen sind die IFR-Abflugstrecken „IFR_07_nach_KLF_EDDT“ und „IFR_25_nach_KLF_EDDT“ mit eingetragenen 1500 Metern. Die Höhenangabe ist erforderlich, wenn (wie in dem vorliegenden DES) diese Strecken mit Flugzeugen der Gruppen P 1.3 oder P 1.4 belegt werden. (OK)

3.2 Prüfungen nach VBUF-DES

Das Dokument VBUF-DES beschreibt in Kapitel „3 Erläuterungen“ die Anforderungen zur Anfertigung des Datenerfassungssystems. Die Prüfungen umfassen Abgleiche der Daten mit dem Luftfahrthandbuch [7], dem VFR Luftfahrthandbuch [8] und den Verkehrszahlen der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) [9].

In Bezug auf die QSI-Daten ist folgendes festzustellen:

- Der Flugplatzbezugspunkt (ARP) wird mit den folgenden UTM-Koordinaten angegeben: „33U x=399301,800 y= 5804172,120“, transformiert in WGS84 lauten die Koordinaten: „N 52 22 42,7590 E 13 31 14,2493“. Im Luftfahrthandbuch (AIP Stand Januar 2010, letzte Änderung 14.01.2010) ist für den Flughafen Berlin-Schönefeld die Koordinate des ARP mit „N 52 22 42,75 E 13 31 14,23“ aufgeführt. Die Koordinaten liegen nur minimal auseinander (Distanz 0,40 m). (OK)
- Auch die Angabe zur Flugplatzhöhe weicht minimal von den Angaben im Luftfahrthandbuch ab. Unter AD 2 EDDB 1-1 ist hierzu die Höhe (Elevation) von 157 Fuß (entsprechend 47,85 Meter) angegeben, im QSI sind 46,70 Meter angegeben. Evtl. lagen dem DES-Ersteller diesbezüglich genauere Daten, z.B. aus einer Vermessung, vor. (KLÄRUNGSBEDARF)
- Die Statistik zu den Verkehrszahlen der ADV für den Flughafen Berlin-Schönefeld weist in der Statistik „Kumulierten Monatswerte Jan - Dez 2010“ für den Bezugszeitraum (1. Januar - 31. Dezember 2010) als Gesamtverkehr 76.595 Bewegungen auf. Dies entspricht fast exakt den im VBUF-DES erfassten Bewegungszahlen (die QSI-Datei Datei „ANZF.DBF“ beinhaltet insgesamt 76.594 Bewegungen). (OK)
- Die nach VBUF-DES geforderte Übereinstimmung der Zahl der Starts mit der Zahl der Landungen im Bezugszeit für jede Flugzeuggruppe konnte für das vorliegende VBUF-DES näherungsweise bestätigt werden (siehe Abbildung 1). Die größte Abweichung weist hierbei die Flugzeuggruppe „P 1.3“ mit einer Differenz von 13 bei 2.959 Bewegungen auf. Da es sich bei einem VBUF-DES um eine Ist-Erfassung handelt, können diese Differenzen toleriert werden. (OK)

Flugzeuggruppe	Abflüge	Anflüge	Differenz
P 1.0	7	7	0
P 1.1	1	1	0
P 1.3	1486	1473	13
P 1.4	645	646	1
P 2.1	589	592	3
P 2.2	192	192	0
S 1.0	6	6	0
S 3.2	5	5	0
S 5.1	4404	4396	8
S 5.2	29982	29983	1
S 5.3	53	53	0
S 6.1	30	30	0
S 6.2	3	3	0
S 6.3	1	1	0
S 7	6	6	0
H 1	102	100	2
H 2	795	793	2
Summe:	38307	38287	20

Abbildung 1: Differenzen zwischen Bewegungen für An- und Abflüge

- Die Bewegungszahlen enthalten keine Bewegungen für Platzrunden. Im Sinne der Vollständigkeit sollten die im VBUF-DES enthaltenen Platzrunden ebenfalls belegt werden, wenn davon ausgegangen werden kann, dass Platzrundenflüge am Flughafen Berlin-Schönefeld regelmäßig stattfinden. (KLÄRUNGSBEDARF)
- Die im Luftfahrthandbuch VFR veröffentlichten An- und Abflugmöglichkeiten für Sichtflüge von bzw. zu den Meldepunkten ECHO 1, SIERRA und WHISKEY 1 sind im VBUF-DES korrekt erfasst. (OK)
- Die Beschreibungen der Flugkorridore aller Flugstrecken enden außerhalb des 20 km Umkreises um den Flugplatzbezugspunkt. (OK)
- Eine Aussage über die Übereinstimmung der modellierten Streckenführungen der IFR-Flugstrecken mit den tatsächlich geflogenen Streckenverläufen kann nicht getroffen werden, da keine Flugverlaufsaufzeichnungen (z. B. FANOMOS-Daten) zur Verfügung gestellt wurden.
- Die Flugzeuggruppe „S 3.2 b) - Ab“ kann bei einer verfügbaren Startstrecke von 2900 Meter von den Startbahnen 07/25 nicht abheben. Die fehlende Distanz zur im VBUF-DES veröffentlichten benötigten Startstrecke von 3300 Metern für die Flugzeuggruppe „S 3.2 b) - Ab“ beträgt 400 Meter. (KLÄRUNGSBEDARF)
- Für die Anflugstrecken mit gesetzten Werten für den Einfädelungsbereich wurde der Wert „Beginn Einfädelung“ mit der Streckenlänge verglichen. Hierbei wurde festgestellt, dass für die Anflugstrecken „VFR_07_von_SIERRA“ und „VFR_5_von_SIERRA“ die Streckenlänge kleiner ist, als der Wert „Beginn Einfädelung“ (Abbildung 2 - Angabe der Längen in Meter).(KLÄRUNGSBEDARF)

Strecke	Beginn Einfädelung	Streckenlänge
IFR_07_von_PIKOV	28000,00	28000,00
IFR_25_von_LILKI	28000,00	28000,00
VFR_07_von_SIERRA	27500,00	27168,79
VFR_25_von_SIERRA	23100,00	23055,52

Abbildung 2: Vergleich von Einfädelungsbeginn und Streckenlänge

Aus den erhaltenen Daten wurden zur Qualitätssicherung detaillierte Bewegungsstatistiken erstellt. Die Aufteilung der Bewegungen nach Streckenarten und Zeiträume ergibt folgende Statistik:

Zeitraum	Anflüge	Abflüge	Platzrunden	Gesamt
Tag	23369	25806	0	49175
Abend	8804	7816	0	16620
Nacht	6114	4685	0	10799
Gesamt	38287	38307	0	76594

Abbildung 3: Aufteilung der Bewegungen nach Streckenarten und Zeiträumen

Die Anteile der Flugzeuggruppen an den Streckenarten sowie an den Betriebsrichtungen 07 und 25 stellen sich wie folgt dar:

Flugzeuggruppe	Abflüge	Anflüge	Platzrunden	Summe	RWY 07	RWY 25	Anteil RWY 07 (%)	Anteil RWY 25 (%)
P 1.0	7	7	0	14	4	10	28,57	71,43
P 1.1	1	1	0	2	0	2	0,00	100,00
P 1.3	1486	1473	0	2959	1134	1825	38,32	61,68
P 1.4	645	646	0	1291	553	738	42,84	57,16
P 2.1	589	592	0	1181	524	657	44,37	55,63
P 2.2	192	192	0	384	104	280	27,08	72,92
S 1.0	6	6	0	12	9	3	75,00	25,00
S 3.2	5	5	0	10	6	4	60,00	40,00
S 5.1	4404	4396	0	8800	3439	5361	39,08	60,92
S 5.2	29982	29983	0	59965	22100	37865	36,85	63,15
S 5.3	53	53	0	106	32	74	30,19	69,81
S 6.1	30	30	0	60	24	36	40,00	60,00
S 6.2	3	3	0	6	4	2	66,67	33,33
S 6.3	1	1	0	2	0	2	0,00	100,00
S 7	6	6	0	12	3	9	25,00	75,00
H 1	102	100	0	202				
H 2	795	793	0	1588				
Summe:	38307	38287	0	76594	27936	46868	37,35	62,65

Abbildung 4: Aufteilung der Bewegungen nach Flugzeuggruppen und RWY

Die Gesamtanzahl (gemäß QSI) der Bewegungen mit Flugzeugen beträgt 74.804, die Bewegungsanzahl für Hubschrauber 1.790.

Das Verhältnis von An- und Abflügen der Betriebsrichtung West (25) zu Ost (07) wurde mit etwa 63 % BR West zu 37 % BR Ost ermittelt.

- Die Nutzung der Betriebsrichtungen 07 und 25 kann für die Flugzeuggruppen mit großen Anteilen an den Gesamtbewegungszahlen (insbesondere für die Flugzeuggruppen S 5.2, S 5.1 und P 1.3) als weitgehend einheitlich angesehen werden (siehe Abbildung 4). (OK)

4 Zusammenfassung und Fazit

Das vorliegende Datenerfassungssystem für den Flughafen Berlin-Schönefeld wurde auf (formale) Korrektheit der erhaltenen Daten (QSI-Projektdateien und Excel-Datei mit den Bewegungszahlen) überprüft.

Die Prüfung ergab keine Fehler bzw. Unstimmigkeiten, die als kritisch für die Fluglärmrechnungen nach VBUF erachtet werden.

Anzumerken sind dennoch folgende Punkte:

- Die Formalprüfung ergab, dass die im VBUF-DES vorhandenen Platzrundenstrecken nicht belegt sind. Im Sinne der Vollständigkeit des VBUF-DES sollten diese mit Flugbewegungen belegt werden, wenn davon auszugehen ist, dass am Flughafen Berlin-Schönefeld regelmäßig Platzrundenflüge stattfinden. Anderenfalls sollte (falls noch nicht geschehen) eine entsprechende Begründung bzw. Erklärung in die zu DES gehörende Dokumentation aufgenommen werden.
- Die Überprüfung ergab weiterhin eine Reihe kleinerer Beanstandungen, die als unkritisch für die Berechnung eingestuft werden, allerdings im Sinne einer möglichst weitgehenden Konformität des VBUF-DES mit den Vorgaben der „Vorläufige[n] Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen - Datenerfassungssystem“ (VBUF-DES) behoben werden sollten.
- Die als (KLÄRUNGSBEDARF) eingestuften Feststellungen sollten durch den DES-Ersteller geprüft und ggf. in der zum DES gehörenden Dokumentation erläutert bzw. erklärt werden. (Eine Dokumentation zum DES lag OTSD zum Zeitpunkt der Prüfung nicht vor).

Darüber hinaus wird empfohlen, das VBUF-DES erneut im heute aktuellen QSI-Datenformat 2011-07.1 (vgl. [6]) zu kodieren, das vom DIN im Juli 2011 veröffentlicht wurde.

Referenzen

- [1] "VBUF - Vorläufigen Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm an Flugplätzen – Datenerfassungssystem (VBUF-DES)", Bekanntmachung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 22.05.2006 (Bundesanzeiger 154a vom 17.08.2006)
- [2] "VBUF - Vorläufigen Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm an Flugplätzen – Anleitung zur Berechnung (VBUF-AzB)", Bekanntmachung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 22.05.2006 (Bundesanzeiger 154a vom 17.08.2006)
- [3] VBUF-DES (Flugstrecken) für das Jahr 2010 mit Zuordnung relativer Bewegungshäufigkeiten, airsight GmbH, Stand: 24.05.2011, übergeben als QSI-Projekt (Dateiname: „QSI-Projekt „EDDB_VBUF_QSI_v1.2.zip“)
- [4] Liste der absoluten Bewegungshäufigkeiten für das Jahr 2010, Flughafen Berlin-Schönefeld GmbH, Stabsstelle Umwelt, Stand: 01.08.2011, übergeben als EXCEL-Datei (Dateiname: „2011_08_01_VBUF-DES_EDDB_Verteilung_Abgabe_MUGV.xls“)
- [5] DIN 45687, 1. Dokumentation-QSI-Datenschnittstelle-DIN_45687, Fassung 2010-07.1, Beuth-Verlag, 2010
- [6] DIN 45687, 1. Dokumentation-QSI-Datenschnittstelle-DIN_45687, Fassung 2011-07.1, Beuth-Verlag, 2011
- [7] Luftfahrthandbuch Deutschland AIP, Deutsche Flugsicherung DFS, Fassung vom 19.05.2011
- [8] VFR-Luftfahrthandbuch Deutschland (Aeronautical Information Publication, AIP VFR), DFS Deutsche Flugsicherung GmbH, Stand vom 19.05.2011
- [9] ADV-Monatsstatistik 12/2010, Kumulierte Monatswerte Jan - Dez 2010, „ADV_Monatsstatistik_Dez_2010_final.pdf“, Flughafenverband ADV