

- Flughafen Berlin Brandenburg (EDDB) -

**Ausweisung des Lärmschutzbereichs
nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FlugLSG)**

- Erläuterungen zu den gesetzlichen Grundlagen und Eingangsdaten -

Stand: 12. Juni 2013

Land Brandenburg
Ministerium für Umwelt, Gesundheit
und Verbraucherschutz
Postfach 60 11 50
14411 Potsdam

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Gesetzliche Grundlagen	3
2.1	Allgemeines	3
2.2	Anwendung der gesetzlichen Grundlagen.....	3
2.3	Erläuterungen zum zeitlichen Ablauf des Verfahrens.....	4
2.4	Umfang des auszuweisenden Lärmschutzbereichs	5
3.	Flugplatzinfrastruktur und Betriebsregime des Flughafens Berlin Brandenburg.....	5
4.	Eingangsdaten für das Prognosejahr 2023.....	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Flugverkehrsprognose für den Flughafen Berlin Brandenburg.....	7
4.3	Flugrouten.....	9
4.4	Erstellung des Datenerfassungssystems (DES)	14
4.5	Verteilung der Ab- und Anflüge auf den zugrunde gelegten Flugstrecken	16
4.5.1	Luftfahrzeuge mit IFR–Flugbewegungen	16
4.5.2	Luftfahrzeuge mit VFR–Flugbewegungen	20
4.6	Verteilung der Luftfahrzeuge auf der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn.....	22
4.7	Rollwege und APU	23
5.	Matrix der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (Sigma-Regelung).....	23
6.	Ergebnisse.....	24
7.	Quellenverzeichnis.....	25
8.	Verzeichnis der Abbildungen.....	25

1. Einleitung

Gemäß dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FlugLSG) ist in der Umgebung von Flugplätzen die Fluglärmbelastung unter Berücksichtigung von Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs zu ermitteln. Dadurch sollen in der Umgebung von Flugplätzen bauliche Nutzungsbeschränkungen sowie baulicher Schallschutz zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen durch Fluglärm sichergestellt werden.

2. Gesetzliche Grundlagen

2.1 Allgemeines

Das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 wurde am 1. Juni 2007 novelliert und mit Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 neu gefasst [1]. Den Regelungen des novellierten Gesetzes entsprechend sind in der Umgebung von neuen, wesentlich baulich erweiterten sowie bestehenden zivilen und militärischen Flugplätzen Lärmschutzbereiche festzusetzen, die nach dem Grad der Lärmbelastung in zwei Schutzzonen für den Tag (sog. Tag-Schutzzonen 1 und 2) und eine Schutzzone für die Nacht (sog. Nacht-Schutzzone) gegliedert sind. Innerhalb dieser Lärmschutzbereiche bestehen erhöhte Schallschutzanforderungen für Wohnungen und bestimmte schutzbedürftige Einrichtungen sowie teilweise Einschränkungen der baulichen Nutzung. Die Festsetzung der Lärmschutzbereiche erfolgt durch Rechtsverordnungen, die von den Landesregierungen zu erlassen sind.

2.2 Anwendung der gesetzlichen Grundlagen

Der Flughafen Berlin Brandenburg (BER) ist gemäß § 2 Abs. 2 Satz 5 FlugLSG als bestehender Flugplatz einzustufen, da er im vorliegenden Fall nicht die Voraussetzungen für einen neuen oder einen wesentlich baulich erweiterten Flughafen im Sinne des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (§ 2 Abs. 2 Satz 3 und 4) erfüllt. Neue oder wesentlich baulich erweiterte Flugplätze im Sinne des § 2 Absatz 2 Satz 3 FlugLSG sind Flugplätze, für die ab dem 7. Juni 2007 eine Genehmigung, eine Planfeststellung oder eine Plangenehmigung nach § 6 oder 8 des Luftverkehrsgesetzes für ihre Anlegung, den Bau einer neuen Start- oder Landebahn oder eine sonstige wesentliche bauliche Erweiterung erteilt wurde. Mit der Erteilung wird in der Regel auf den Zeitpunkt abgestellt, in dem eine Planfeststellung oder eine Plangenehmigung wirksam geworden ist. Für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg ist von der Erteilung der Planfeststellung spätestens zum Zeitpunkt des Wirksamwerdens des Planfeststellungsbeschlusses vom 13.08.2004 gegenüber den Adressaten und Betroffenen auszugehen. Das Wirksamwerden erfolgte spätestens nach Ablauf der ortsüblichen Bekanntmachungsfristen noch im Jahr 2004, also vor dem 7. Juni 2007. Damit ist der Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.2004 vor dem 7. Juni 2007 erteilt worden. Mit Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 16.03.2006 war er darüber hinaus insgesamt bestätigt worden. Der Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg ist damit als bestehender Flughafen im Sinne von § 2 Absatz 2 Satz 5 FlugLSG zu betrachten.

Der Lärmschutzbereich für einen bestehenden Flugplatz ist auf der Grundlage der in § 2 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 und 4 FluLärmG angegebenen Werte spätestens bis zum Ende des Jahres 2009 neu oder erstmalig festzusetzen, wenn bis lang noch keine Festsetzung erfolgt ist. In Bezug auf den für den Flugverkehr zu beachtenden Prognosehorizont geht das FluLärmG von einem Bemessungszeitraum von zehn Jahren aus.

Spätestens nach Ablauf von zehn Jahren seit Festsetzung des Lärmschutzbereichs ist zu prüfen, ob sich die Lärmbelastung wesentlich verändert hat oder innerhalb der nächsten zehn Jahre voraussichtlich wesentlich verändern wird. Die Prüfung ist in Abständen von zehn Jahren zu wiederholen, sofern nicht besondere Umstände eine frühere Prüfung erforderlich machen.

2.3 Erläuterungen zum zeitlichen Ablauf des Verfahrens

Allgemeines

Die Ausweisung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Berlin Brandenburg war gemäß den Vorgaben des FlugLSG ursprünglich bis zum Ende des Jahres 2009 vorgesehen. Bedingt durch die im Folgenden dargelegten verfahrensrelevanten Einflüsse, konnten die Karten des Lärmschutzbereichs mit der Darstellung der Schutzzonen in der Umgebung des Flughafens Berlin Brandenburg jedoch erst Ende 2012 ausgearbeitet werden.

Verfahrensablauf

Auf der Grundlage des durch das FlugLSG vorgegebenen Bemessungszeitraumes von zehn Jahren wurde durch das Büro ARC (Airport Research Center GmbH) im Jahr 2009 zunächst eine Flugverkehrsprognose für das Jahr 2019 erstellt. Die Flugverkehrsprognose und entsprechende Flugverfahren (einschließlich Flugrouten) bilden die Grundlage für das Datenerfassungssystem (DES), das den schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung des Lärmschutzbereichs zugrunde zulegen ist. Zwar lagen im Jahr 2009 auch Flugverfahren für den Flughafen Berlin Brandenburg gemäß dem Planfeststellungsbeschluss vom 13.08.2004 vor. Die Ermittlung des Lärmschutzbereichs gemäß FlugLSG war jedoch für den Flughafen Berlin Brandenburg aufgrund einer fehlenden, notwendigen Validierung der Daten (Stand PFB 13.08.2004) durch die Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS), als die für die Ausarbeitung von Flugverfahren zuständige Bundesbehörde, bis Ende 2009 nicht möglich.

Im weiteren Verlauf ergab sich durch den erstmals am 6. September 2010 durch die DFS in der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld vorgestellten Entwurf über veränderte An- und Abflugverfahren am neuen Flughafen ein neuer Sachstand (gemäß den ICAO-Richtlinien 15-Grad-Abkurven der Flugzeuge unmittelbar nach dem Start). Dieser Sachstand war bei der Ermittlung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Berlin Brandenburg zu berücksichtigen. Die neuen Flugrouten wurden zwischen der DFS und der Fluglärmkommission Berlin-Schönefeld unter Beteiligung des Umweltbundesamtes abgestimmt und am 26. Januar 2012 durch das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) veröffentlicht [7].

Aufgrund des Zeitpunkts der Veröffentlichung der neuen Flugverfahren war im weiteren Verfahrensverlauf unter Beachtung des durch das FlugLSG vorgegebenen Bemessungszeitraumes von zehn Jahren eine Anpassung der bereits im Jahr 2009 erstellten Flugverkehrsprognose 2019 erforderlich. Unter Verwendung einer Flugverkehrsprognose für das Jahr 2023 [6] wurde bis zum Oktober 2012 das für die Ausweisung des Lärmschutzbereichs nach FlugLSG für den Flughafen Berlin Brandenburg zu verwendende DES 2023 (BAF) MUGV erstellt.

Die Qualitätskontrolle des DES [10] wurde durch das Umweltbundesamt (UBA), das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV), das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) sowie durch das Ingenieurbüro ACCON GmbH sichergestellt.

2.4 Umfang des festzusetzenden Lärmschutzbereichs

Für den Flughafen Berlin Brandenburg ist gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm ein Lärmschutzbereich festzusetzen. Gemäß § 2 Abs. 2 Satz 2 Nr. 2 gliedert sich der festzusetzende Lärmschutzbereich nach den in der folgenden Tabelle dargestellten Schutzzonen:

Schutzzone	Lärmpegel	
	Tag-Schutzzone 1	Dauerschallpegel
Tag-Schutzzone 2	Dauerschallpegel	$L_{Aeq\ Tag} = 60\text{ dB(A)}$
Nacht-Schutzzone	Dauerschallpegel	$L_{Aeq\ Nacht} = 55\text{ dB(A)}$
	Maximalpegel	$L_{Amax} = 6\text{ mal } 57\text{ dB(A)}$

3. Flugplatzinfrastruktur und Betriebsregime des Flughafens Berlin Brandenburg

Die Infrastruktur des Flughafens Berlin Brandenburg ist der Abbildung 1 dargestellt. Das geplante Betriebsregime des Flughafens ist schematisch in der Abbildung 2 dargestellt. Die Nordbahn 07L/25R und die Südbahn 07R/25L entsprechen der vorhandenen bzw. der künftigen neuen Start- und Landebahn. Des Weiteren wurde für die schalltechnischen Berechnungen eine virtuelle Start- und Landebahn modelliert. Diese ist bis auf einen abweichenden Startpunkt mit der Nordbahn 07L/25R identisch. Sie wird von Flugzeugen genutzt, die mit verkürzter Startstrecke bzw. nicht vom Startbahnkopf starten müssen.

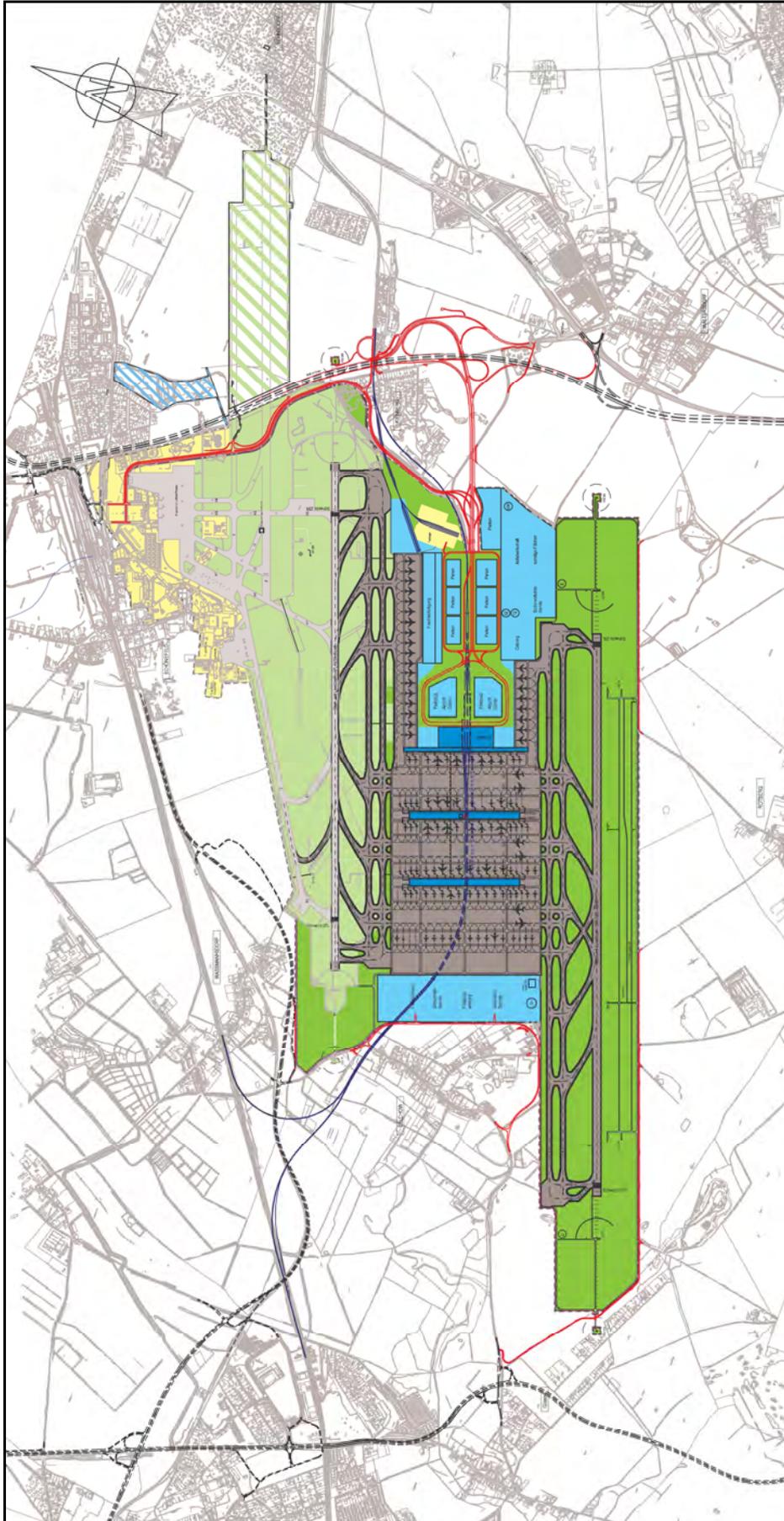


Abbildung 1: Übersicht der Infrastruktur am geplanten Flughafen Berlin Brandenburg [4]

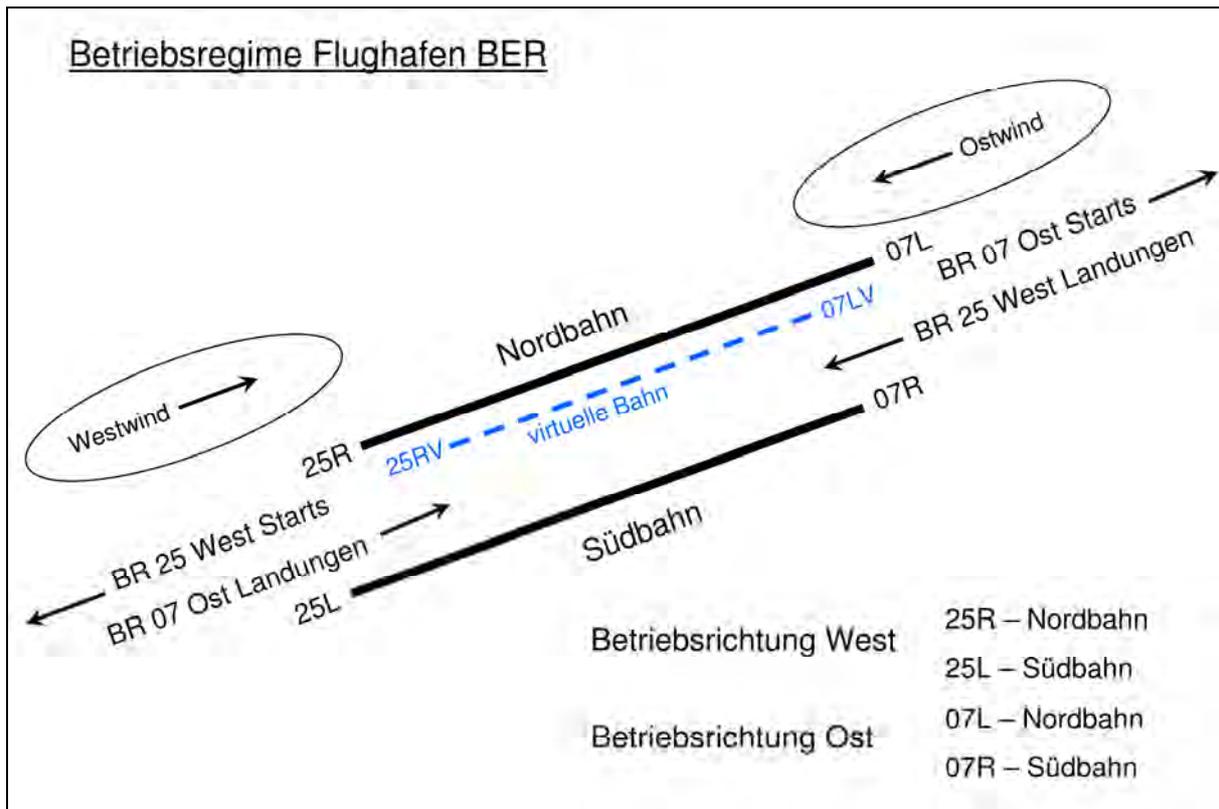


Abbildung 2: Übersicht des geplanten Betriebsregimes am Flughafen Berlin Brandenburg (BER)

4. Eingangsdaten für das Prognosejahr 2023

4.1 Allgemeines

Die Berechnung der Fluglärmbelastung erfolgt gemäß dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm [1] unter Berücksichtigung von Art und Umfang des voraussehbaren Flugbetriebs. Dafür werden detaillierte Prognosedaten über den zukünftigen Flugbetrieb des jeweiligen Flugplatzes sowie genaue Angaben über den Verlauf der einzelnen Flugstrecken in der Umgebung des Flugplatzes benötigt. Die Zusammenstellung der benötigten Daten erfolgt in einem Datenerfassungssystem (DES) auf der Grundlage der Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb AzD.

4.2 Flugverkehrsprognose für den Flughafen Berlin Brandenburg

Die für die Festsetzung des Lärmschutzbereichs nach FlugLSG für den Flughafen Berlin Brandenburg zu berücksichtigende Flugverkehrsprognose für das Jahr 2023 [6] wurde von der Flughafen Berlin Brandenburg GmbH zur Verfügung gestellt. Diese bezieht sich gemäß den Vorgaben der AzD-08 [2] auf die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres. In der Tabelle 1 ist die Flugverkehrsprognose für die zu erwartenden Flugbewegungen im Jahr 2023 zusammengestellt.

Tag - Arrival	H 1.1	H 1.2	H 2.1	H 2.2	P 1.1	P 1.3	P 1.4	P 2.1	P 2.2	S 5.1	S 5.2	S 5.3	S 6.1	S 6.2	S 6.3	S 7	S 8	Summe
Passage – Linien und Charterverkehr	0	0	0	0	0	0	9	3.362	10	5.387	60.946	0	2.634	1	359	127	125	72.960
Frachtverkehr	0	0	0	0	0	3	0	217	2	85	249	0	14	0	0	1	0	571
Postverkehr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0	0	123
Überführungsflüge	0	0	7	2	0	8	18	13	0	220	473	0	22	0	0	0	0	763
Taxiflug- und Werkverkehr	155	25	0	0	0	82	265	11	3	1.672	24	14	0	0	0	2	0	2.253
Rettungs-/Regier.-flüge, (Bundes)Polizei	242	82	85	0	0	0	42	12	0	111	70	0	26	0	46	2	0	718
sonstige gewerbl.u. nichtgewerbl. Flüge	163	12	26	12	14	661	54	37	163	153	19	0	32	0	0	0	0	1.346
Summe	560	119	118	14	14	754	388	3.652	178	7.628	61.904	14	2.728	1	405	132	125	78.734
Tag - Departure	H 1.1	H 1.2	H 2.1	H 2.2	P 1.1	P 1.3	P 1.4	P 2.1	P 2.2	S 5.1	S 5.2	S 5.3	S 6.1	S 6.2	S 6.3	S 7	S 8	Summe
Passage – Linien und Charterverkehr	0	0	0	0	0	0	9	3.176	10	5.266	63.816	0	1.716	1	259	123	125	74.501
Frachtverkehr	0	0	0	0	0	5	0	195	5	53	167	0	32	0	0	2	0	459
Postverkehr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	127
Überführungsflüge	0	0	7	2	0	8	28	19	0	339	521	0	14	0	0	0	0	938
Taxiflug- und Werkverkehr	105	27	0	0	0	82	263	11	1	1.609	20	14	0	0	0	4	0	2.136
Rettungs-/Regier.-flüge, (Bundes)Polizei	361	84	81	0	0	0	43	12	0	109	70	0	18	0	35	4	0	817
sonstige gewerbl.u. nichtgewerbl. Flüge	109	14	24	12	14	663	48	35	159	149	19	0	22	0	0	0	0	1.268
Summe	575	125	112	14	14	758	391	3.448	175	7.525	64.740	14	1.802	1	294	133	125	80.246
Nacht - Arrival	H 1.1	H 1.2	H 2.1	H 2.2	P 1.1	P 1.3	P 1.4	P 2.1	P 2.2	S 5.1	S 5.2	S 5.3	S 6.1	S 6.2	S 6.3	S 7	S 8	Summe
Passage – Linien und Charterverkehr	0	0	0	0	0	0	0	22	0	161	6.002	0	226	0	55	0	0	6.466
Frachtverkehr	0	0	0	0	0	0	0	75	0	15	29	0	6	0	0	1	0	126
Postverkehr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Überführungsflüge	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	54	0	0	0	0	0	0	60
Taxiflug- und Werkverkehr	0	0	0	0	0	0	3	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	41
Rettungs-/Regier.-flüge, (Bundes)Polizei	37	22	7	0	0	0	31	0	0	34	12	0	4	0	2	0	0	149
sonstige gewerbl.u. nichtgewerbl. Flüge	0	0	0	0	0	7	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	26
Summe	37	22	7	0	0	7	34	99	0	271	6.097	0	236	0	57	1	0	6.868
Nacht - Departure	H 1.1	H 1.2	H 2.1	H 2.2	P 1.1	P 1.3	P 1.4	P 2.1	P 2.2	S 5.1	S 5.2	S 5.3	S 6.1	S 6.2	S 6.3	S 7	S 8	Summe
Passage – Linien und Charterverkehr	0	0	0	0	0	0	0	222	0	230	3.124	0	1.142	0	163	0	0	4.881
Frachtverkehr	0	0	0	0	0	0	0	81	3	69	85	0	16	0	0	0	0	254
Postverkehr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Überführungsflüge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	40	0	0	0	0	0	0	49
Taxiflug- und Werkverkehr	0	0	0	0	0	0	3	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	28
Rettungs-/Regier.-flüge, (Bundes)Polizei	22	16	13	0	0	0	28	0	0	24	12	0	4	0	5	0	0	124
sonstige gewerbl.u. nichtgewerbl. Flüge	0	0	0	0	0	3	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	20
Summe	22	16	13	0	0	3	31	303	3	374	3.261	0	1.162	0	168	0	0	5.356

Tabelle 1: Flugbewegungszahlen der sechs verkehrsreichsten Monate für das Prognosejahr 2023 ohne Flugbereitschaft des Bundes (erstellt durch Airport Research Center ARC [6])

4.3 Flugrouten

Die für Ausarbeitung des DES 2023 (BAF) MUGV verwendeten Flugrouten [7] wurden durch das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) am 26.01.2012 veröffentlicht. Für die bereitgestellten Flugrouten wurde durch das BAF eine Korridorbreite von 3000 m festgelegt.

Den folgenden Abbildungen sind die auf die nördliche und südliche Start- und Landebahn bezogenen Ab- und Anflugstrecken für Luftfahrzeuge mit IFR- und VFR-Flugbewegungen (Instrumenten- und Sichtflug) zu entnehmen.

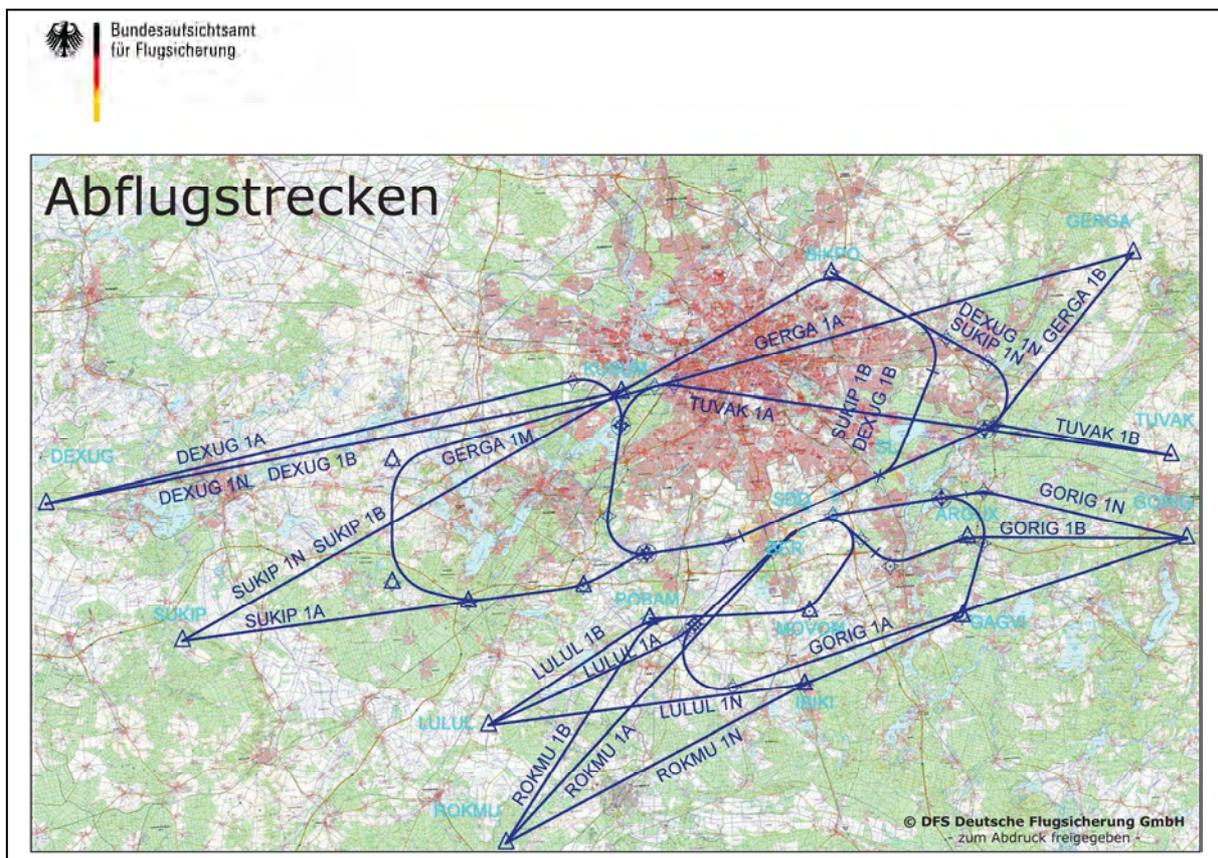


Abbildung 3 : Abflugstrecken der Flugzeuge mit IFR-Flugbewegungen für Ost- und Westbetrieb [7]

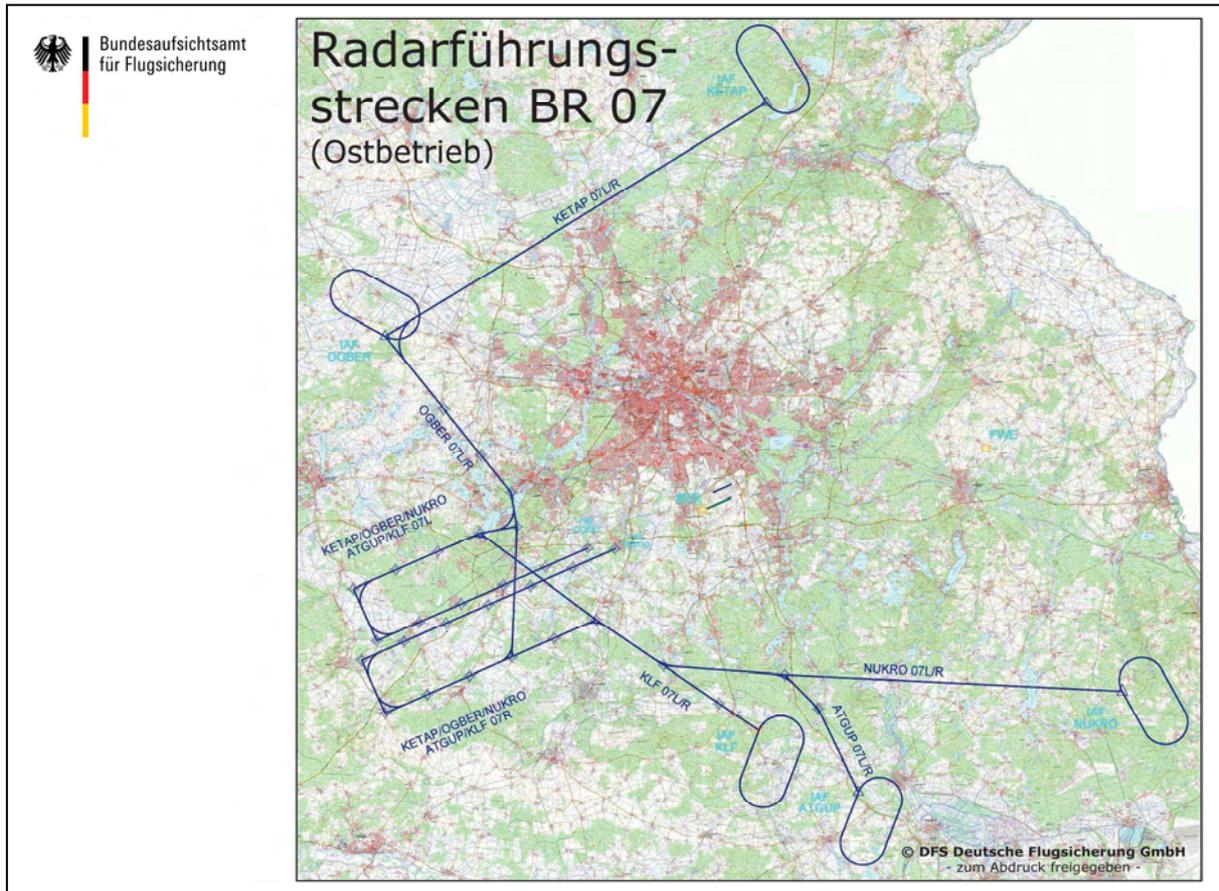


Abbildung 4: Anflugstrecken der Flugzeuge mit IFR-Flugbewegungen für Ostbetrieb [7]

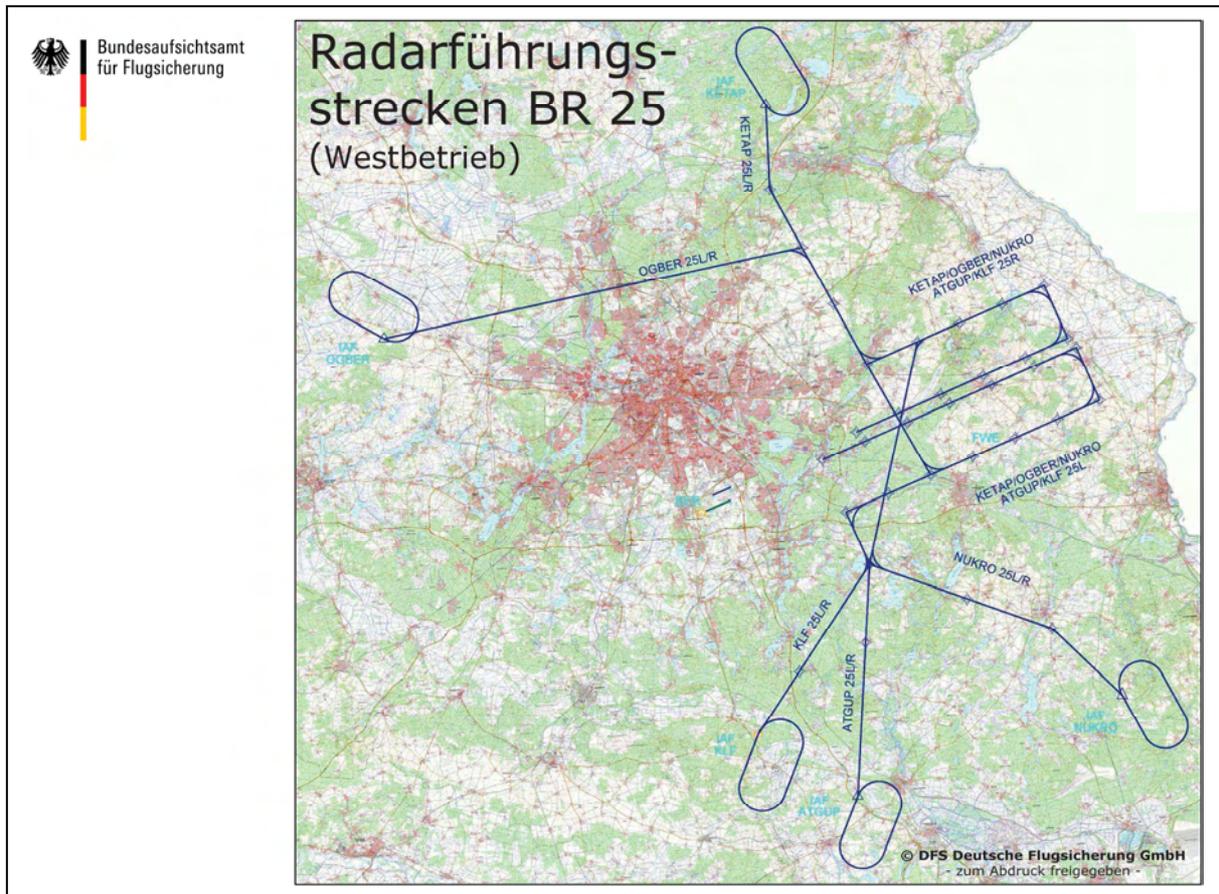


Abbildung 5: Anflugstrecken der Flugzeuge mit IFR-Flugbewegungen für Westbetrieb [7]

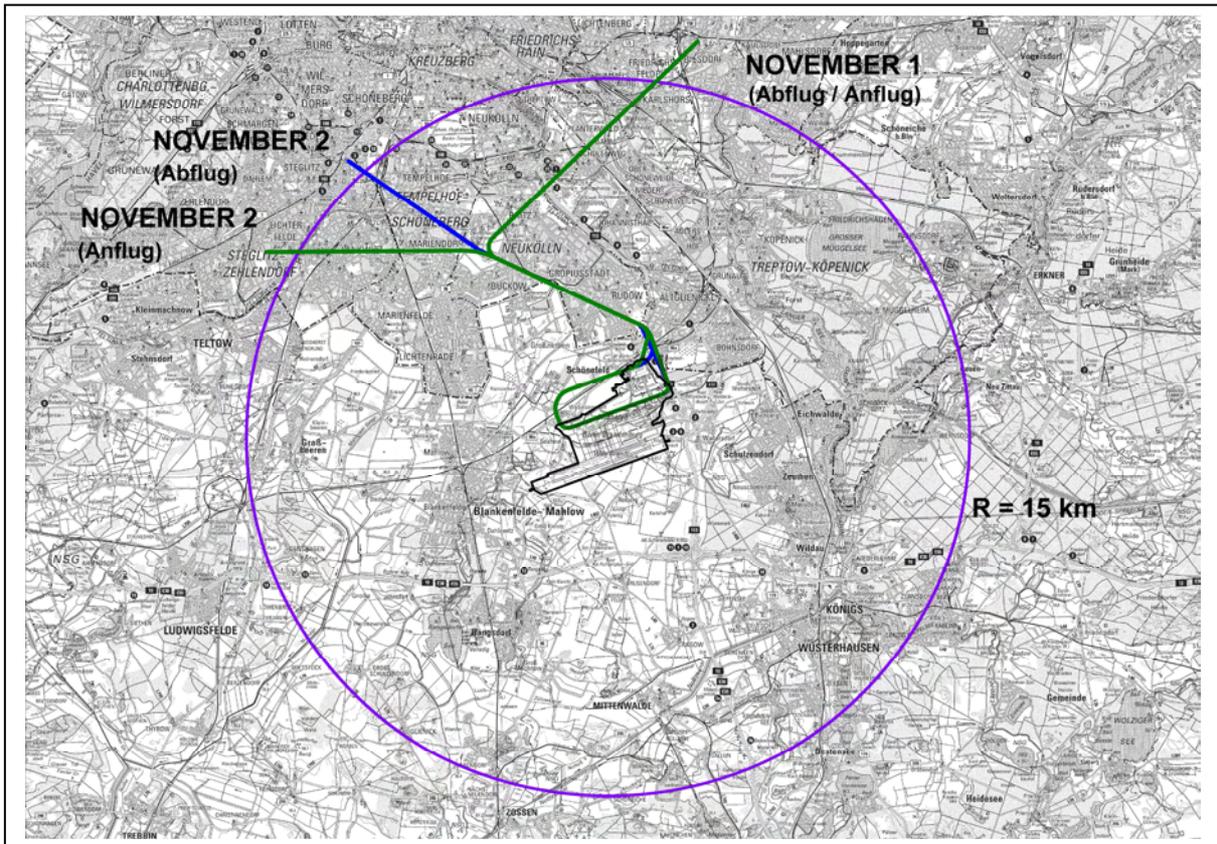


Abbildung 6: An- und Abflugstrecken der Flugzeuge mit VFR-Flugbewegungen [8]

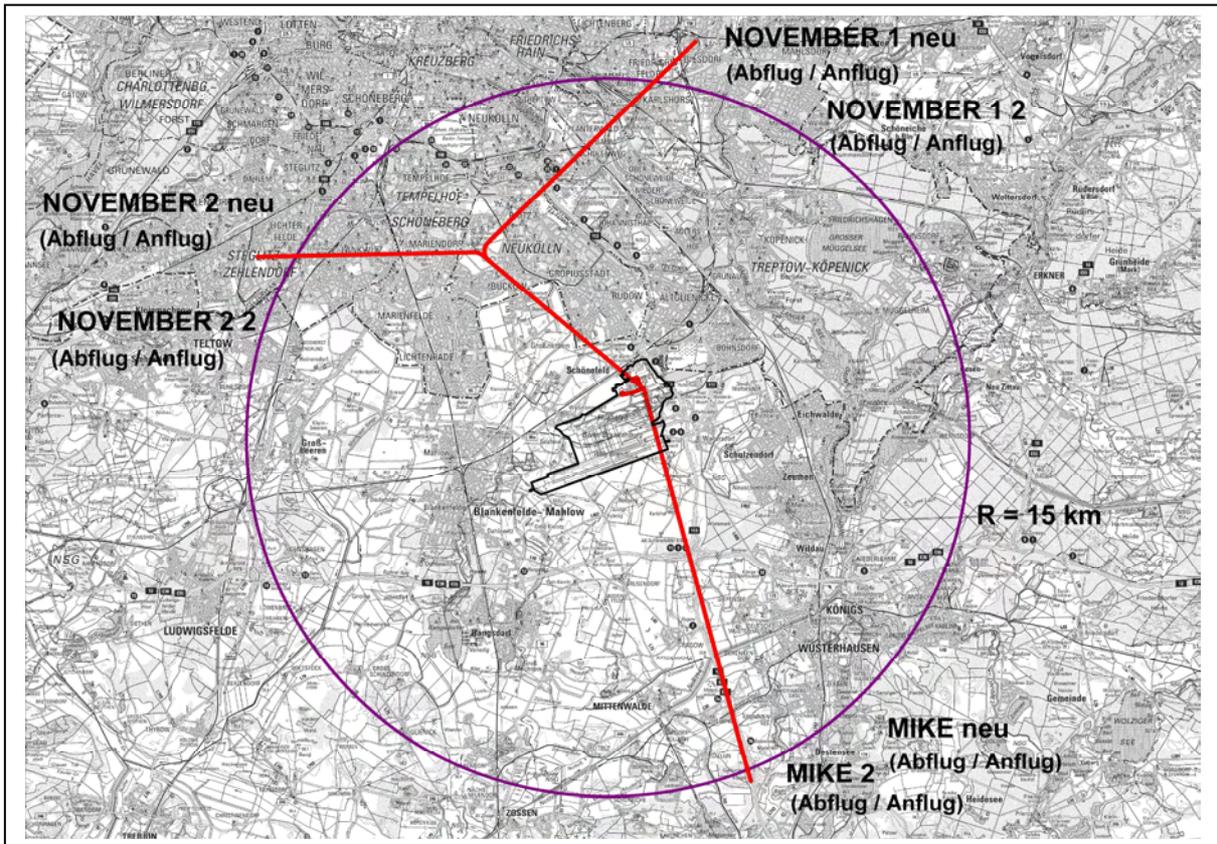


Abbildung 7: An- und Abflugstrecken der Hubschrauber [8]

4.4 Erstellung des Datenerfassungssystems (DES)

Das für die Berechnungen erforderliche Datenerfassungssystem wurde ausgehend von der Flugverkehrsprognose 2023 und den Flugverfahren des BAF vom 26.01.2012 durch die Verwendung weiterer, im folgenden Ablaufschema beschriebener Eingangsdaten zusammengestellt.

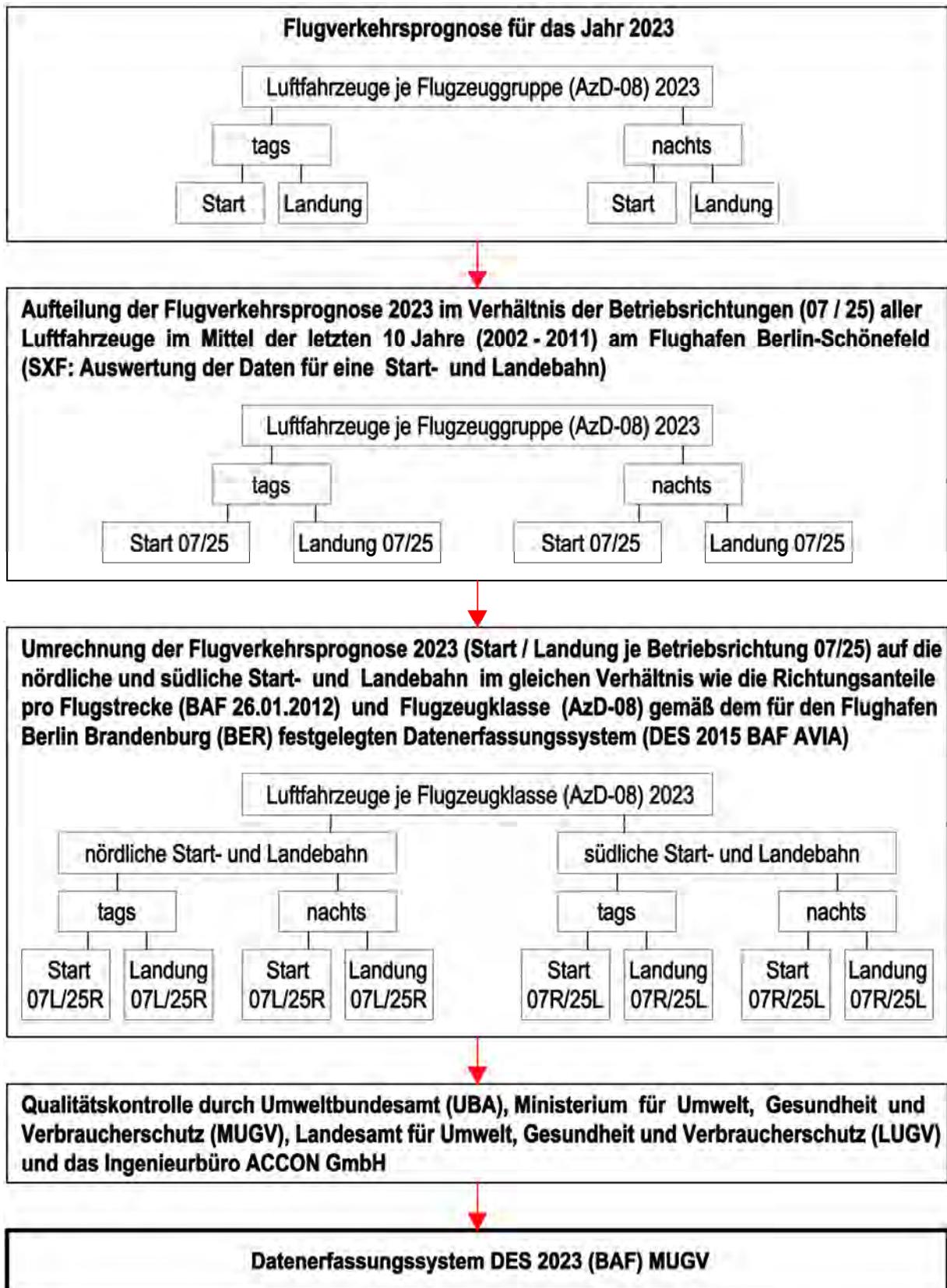


Abbildung 8: Erstellung des Datenerfassungssystems DES 2023 (BAF) MUGV

Der Tabelle 2 sind die Flugbewegungszahlen des Flughafens Berlin Brandenburg für die sechs verkehrsreichsten Monate gemäß dem DES 2023 (BAF) MUGV mit Zuordnung der Luftfahrzeuggruppen gemäß AzD-08 zu entnehmen. Danach ergeben sich in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2023 insgesamt 172.213 Flugbewegungen. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass sich durch die Qualitätskontrolle bei der Erstellung des Datenerfassungssystems DES 2023 (BAF) MUGV [10] abweichend zur Flugverkehrsprognose der Flughafen Berlin Brandenburg GmbH [6] bei den Flugzeugen und den Hubschraubern etwas höhere Flugbewegungszahlen für das Prognosejahr 2023 ergeben.

Luftfahrzeuggruppe (nach AzD-08)	Tag 6:00-22:00 Uhr	Nacht 22:00-6:00 Uhr	Gesamt 24h
P 1.1	28	0	28
P 1.3	1.512	10	1.522
P 1.4	779	65	844
P 2.1	7.100	402	7.502
P 2.2	405	17	422
S 5.1	15.153	645	15.798
S 5.2	126.644	9.358	136.002
S 5.3	28	0	28
S 6.1	4.530	1.398	5.928
S 6.2 b)	42	5	47
S 6.3	699	225	924
S 7 b)	265	3	268
S 8 b)	250	2	252
Summe	157.435	12.130	169.565
H 1.0	6	4	10
H 1.1	1.135	59	1.194
H 1.2	482	38	520
H 2.1	838	54	892
H 2.2	28	4	32
Summe	2.489	159	2.648
Gesamt	159.924	12.289	172.213

Tabelle 2: Flugbewegungszahlen der sechs verkehrsreichsten Monate für das Prognosejahr 2023 mit Flugbereitschaft des Bundes gemäß dem DES 2023 (BAF) MUGV

Der Anteil der Flugbewegungen der sechs verkehrsreichsten Monate an der Anzahl des gesamten Flugverkehrsaufkommens eines Jahres beträgt etwa 54 %. Somit sind für den Flughafen Berlin Brandenburg gemäß dem DES 2023 (BAF) MUGV etwa 319.000 Flugbewegungen (Starts und Landungen) im Jahr 2023 zu erwarten.

4.5 Verteilung der Ab- und Anflüge auf den zugrunde gelegten Flugstrecken

4.5.1 Luftfahrzeuge mit IFR-Flugbewegungen

Den folgenden Tabellen ist die Zuordnung der einzelnen Luftfahrzeugklassen nach AzB-08 zu den jeweiligen An- und Abflugstrecken der Luftfahrzeuge mit IFR-Flugbewegungen [7] (siehe Abbildung 3 bis 5) zu entnehmen.

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von nördlicher Startbahn 07L in Richtung Überflugpunkt ...						Summe
		DEXUG 1B	DEXUG 1N	GERGA 1B	SUKIP 1B	SUKIP 1N	TUVAK 1B	
P 1.4 - S	Tag	74	4	27			27	132
	Nacht	8	0	1			1	10
P 2.1 - S	Tag			143			437	580
	Nacht			14			37	51
P 2.2 - S	Tag			3			35	38
	Nacht			0			2	2
S 5.1 - S	Tag			786	1.114	57		1.957
	Nacht			41	54	2		97
S 5.2 - S	Tag			2.221	6.151	325		8.697
	Nacht			74	255	16		345
S 6.1 - S	Tag				215	12		227
	Nacht				136	9		145
S 6.2 b) - S	Tag				7			7
	Nacht				0			0
S 6.3 - S	Tag				35	2		37
	Nacht				21	0		21
S 7 b) - S	Tag				1	44		45
	Nacht				0	0		0
S 8 b) - S	Tag				1	41		42
	Nacht				0	0		0
Summe	Tag	74	4	3.180	7.524	481	499	11.762
	Nacht	8	0	130	466	27	40	671
	Gesamt	82	4	3.310	7.990	508	539	12.433

Tabelle 3: Flugbewegungsdaten für IFR-Abflüge RWY 07L Ostbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von südlicher Startbahn 07R in Richtung Überflugpunkt ...						Summe
		GORIG 1B	GORIG 1N	LULUL 1B	LULUL 1N	ROKMU 1B	ROKMU 1N	
P 2.1 - S	Tag					552	28	580
	Nacht					49	2	51
P 2.2 - S	Tag					29	1	30
	Nacht					1	0	1
S 5.1 - S	Tag	218	11	328	17			574
	Nacht	11	1	16	1			29
S 5.2 - S	Tag	5.911	311	6.514	343			13.079
	Nacht	651	34	67	4			756
S 5.3 - S	Tag	5						5
	Nacht	0						0
S 6.1 - S	Tag	216	11	145	7			379
	Nacht	139	7	94	7			247
S 6.3 - S	Tag		38		24			62
	Nacht		21		15			36
Summe	Tag	6.350	371	6.987	391	581	29	14.709
	Nacht	801	63	177	27	50	2	1.120
	Gesamt	7.151	434	7.164	418	631	31	15.829

Tabelle 4: Flugbewegungsdaten für IFR-Abflüge RWY 07R Ostbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur nördlichen Landebahn 07L aus Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		KETAP	OGBER	
P 1.4 - L	Tag	39	94	133
	Nacht	3	11	14
P 2.1 - L	Tag	312		312
	Nacht	10		10
P 2.2 - L	Tag	24		24
	Nacht	2		2
S 5.1 - L	Tag	1.119	744	1.863
	Nacht	0	111	111
S 5.2 - L	Tag	3.189	5.924	9.113
	Nacht	515	515	1.030
S 6.1 - L	Tag	231	351	582
	Nacht	24	36	60
S 6.2 a/b) - L	Tag	3	4	7
	Nacht	0	1	1
S 6.3 - L	Tag	34	52	86
	Nacht	6	9	15
S 7 a/b) - L	Tag	15	15	30
	Nacht	0	0	0
S 8 a/b) - L	Tag	15	14	29
	Nacht	0	0	0
Summe	Tag	4.981	7.198	12.179
	Nacht	560	683	1.243
	Gesamt	5.541	7.881	13.422

Tabelle 5: Flugbewegungsdaten für IFR-Anflüge RWY 07L Ostbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur südlichen Landebahn 07R aus Richtung Überflugpunkt ...			Summe
		ATGUP	KLF	NUKRO	
P 2.1 - L	Tag	936			936
	Nacht	31			31
P 2.2 - L	Tag	46			46
	Nacht	0			0
S 5.1 - L	Tag		744		744
	Nacht		0		0
S 5.2 - L	Tag	5.080	4.818	2.148	12.046
	Nacht	440	879	147	1.466
S 5.3 - L	Tag			5	5
	Nacht			0	0
S 6.1 - L	Tag		119	231	350
	Nacht		13	24	37
S 6.3 - L	Tag		17	35	52
	Nacht		3	5	8
S 7 a/b) - L	Tag			15	15
	Nacht			0	0
S 8 a/b) - L	Tag			14	14
	Nacht			0	0
Summe	Tag	6.062	5.698	2.448	14.208
	Nacht	471	895	176	1.542
	Gesamt	6.533	6.593	2.624	15.750

Tabelle 6: Flugbewegungsdaten für IFR-Anflüge RWY 07R Ostbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von nördlicher Startbahn 25R in Richtung Überflugpunkt ...					Summe
		DEXUG 1A	GERGA 1A	GERGA 1M	SUKIP 1A	TUVAK 1A	
P 1.4 - S	Tag	185	35	2		37	259
	Nacht	15	3	0		3	21
P 2.1 - S	Tag		265	14		865	1.144
	Nacht		28	2		70	100
P 2.2 - S	Tag		4	1		70	75
	Nacht		2	0		5	7
S 5.1 - S	Tag		1.472	78	2.308		3.858
	Nacht		74	4	113		191
S 5.2 - S	Tag		4.168	219	12.774		17.161
	Nacht		139	6	529		674
S 6.1 - S	Tag				448		448
	Nacht				291		291
S 6.2 b) - S	Tag				13		13
	Nacht				2		2
S 6.3 - S	Tag				73		73
	Nacht				42		42
S 7 b) - S	Tag				55		55
	Nacht				1		1
S 8 b) - S	Tag				52		52
	Nacht				1		1
Summe	Tag	185	5.944	314	15.723	972	23.138
	Nacht	15	246	12	979	78	1.330
	Gesamt	200	6.190	326	16.702	1.050	24.468

Tabelle 7: Flugbewegungsdaten für IFR-Abflüge RWY 25R Westbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von südlicher Startbahn 25L in Richtung Überflugpunkt ...			Summe
		GORIG 1A	LULUL 1A	ROKMU 1A	
P 2.1 - S	Tag			1.144	1.144
	Nacht			101	101
P 2.2 - S	Tag			58	58
	Nacht			0	0
S 5.1 - S	Tag	455	681		1.136
	Nacht	23	34		57
S 5.2 - S	Tag	12.276	13.527		25.803
	Nacht	1.351	135		1.486
S 5.3 - S	Tag	9			9
	Nacht	0			0
S 6.1 - S	Tag	448	300		748
	Nacht	290	189		479
S 6.2 b) - S	Tag	1			1
	Nacht	0			0
S 6.3 - S	Tag	73	49		122
	Nacht	41	28		69
S 7 b) - S	Tag	33			33
	Nacht	0			0
S 8 b) - S	Tag	31			31
	Nacht	0			0
Summe	Tag	13.326	14.557	1.202	29.085
	Nacht	1.705	386	101	2.192
	Gesamt	15.031	14.943	1.303	31.277

Tabelle 8: Flugbewegungsdaten für IFR-Abflüge RWY 25L Westbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur nördlichen Landebahn 25R aus Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		KETAP	OGBER	
P 1.4 - L	Tag	182	73	255
	Nacht	15	5	20
P 2.1 - L	Tag	600		600
	Nacht	14		14
P 2.2 - L	Tag	46		46
	Nacht	5		5
S 5.1 - L	Tag	2.151	1.435	3.586
	Nacht	0	160	160
S 5.2 - L	Tag	6.144	11.409	17.553
	Nacht	741	741	1.482
S 6.1 - L	Tag	449	673	1.122
	Nacht	35	52	87
S 6.2 a/b) - L	Tag	5	9	14
	Nacht	0	2	2
S 6.3 - L	Tag	67	99	166
	Nacht	9	12	21
S 7 a/b) - L	Tag	22	32	54
	Nacht	0	1	1
S 8 a/b) - L	Tag	20	31	51
	Nacht	0	1	1
Summe	Tag	9.686	13.761	23.447
	Nacht	819	974	1.793
	Gesamt	10.505	14.735	25.240

Tabelle 9: Flugbewegungsdaten für IFR-Anflüge RWY 25R Westbetrieb

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur südlichen Landebahn 25L aus Richtung Überflugpunkt ...			Summe
		ATGUP	KLF	NUKRO	
P 2.1 - L	Tag	1.804			1.804
	Nacht	44			44
P 2.2 - L	Tag	88			88
	Nacht	0			0
S 5.1 - L	Tag		1.435		1.435
	Nacht		0		0
S 5.2 - L	Tag	9.778	9.277	4.137	23.192
	Nacht	635	1.272	212	2.119
S 5.3 - L	Tag			9	9
	Nacht			0	0
S 6.1 - L	Tag		225	449	674
	Nacht		17	35	52
S 6.3 - L	Tag		34	67	101
	Nacht		4	9	13
S 7 a/b) - L	Tag		11	22	33
	Nacht		0	1	1
S 8 a/b) - L	Tag		10	21	31
	Nacht		0	0	0
Summe	Tag	11.670	10.992	4.705	27.367
	Nacht	679	1.293	257	2.229
	Gesamt	12.349	12.285	4.962	29.596

Tabelle 10: Flugbewegungsdaten für IFR-Anflüge RWY 25L Westbetrieb

4.5.2 Luftfahrzeuge mit VFR-Flugbewegungen

In den Tabellen 11 bis 16 ist die Zuordnung der einzelnen Luftfahrzeugklassen nach AzB-08 zu den jeweiligen An- und Abflugstrecken der Flugzeuge und Hubschrauber (siehe Abbildung 4 bis 5) mit VFR-Flugbewegungen dargestellt. Platzrunden sind für Luftfahrzeuge mit VFR-Flugbewegungen im DES 2023 (BAF) MUGV nicht vorgesehen.

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von nördlicher Startbahn 07L in Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		NOVEMBER 1	NOVEMBER 2	
P 1.1 - S	Tag	3	2	5
	Nacht	0	0	0
P 1.3 - S	Tag	128	127	255
	Nacht	1	0	1
Summe	Tag	131	129	260
	Nacht	1	0	1
	Gesamt	132	129	261

Tabelle 11: Flugbewegungsdaten für VFR-Abflüge RWY 07L Ostbetrieb ohne Platzrunden

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen von nördlicher Startbahn 25R in Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		NOVEMBER 1	NOVEMBER 2	
P 1.1 - S	Tag	4	5	9
	Nacht	0	0	0
P 1.3 - S	Tag	251	252	503
	Nacht	1	1	2
Summe	Tag	255	257	512
	Nacht	1	1	2
	Gesamt	256	258	514

Tabelle 12: Flugbewegungsdaten für VFR-Abflüge RWY 25R Westbetrieb ohne Platzrunden

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur nördlichen Landebahn 07L aus Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		NOVEMBER 1	NOVEMBER 2	
P 1.1 - L	Tag	3	2	5
	Nacht	0	0	0
P 1.3 - L	Tag	129	129	258
	Nacht	1	2	3
Summe	Tag	132	131	263
	Nacht	1	2	3
	Gesamt	133	133	266

Tabelle 13: Flugbewegungsdaten für VFR-Anflüge RWY 07L Ostbetrieb ohne Platzrunden

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Flugbewegungen zur nördlichen Landebahn 25R aus Richtung Überflugpunkt ...		Summe
		NOVEMBER 1	NOVEMBER 2	
P 1.1 - L	Tag	4	5	9
	Nacht	0	0	0
P 1.3 - L	Tag	248	248	496
	Nacht	2	2	4
Summe	Tag	252	253	505
	Nacht	2	2	4
	Gesamt	254	255	509

Tabelle 14: Flugbewegungsdaten für VFR-Anflüge RWY 25R Westbetrieb ohne Platzrunden

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Hubschrauberstarts in Richtung Überflugpunkt ...						Summe
		MIKE neu	MIKE 2	NOVEMBER 1 neu	NOVEMBER 1 2	NOVEMBER 2 neu	NOVEMBER 2 2	
H 1.0 - S	Tag	1		1		1		3
	Nacht	1		1		0		2
H 1.1 - S	Tag	38	155	37	154	37	154	575
	Nacht	3	5	2	5	2	5	22
H 1.2 - S	Tag	82	0	81	0	81	0	244
	Nacht	1	5	1	4	1	4	16
H 2.1 - S	Tag	140		140		139		419
	Nacht	9		9		9		27
H 2.2 - S	Tag	4	1	4	1	4		14
	Nacht	1	0	1	0	0		2
Summe	Tag	265	156	263	155	262	154	1.255
	Nacht	15	10	14	9	12	9	69
	Gesamt	280	166	277	164	274	163	1.324

Tabelle 15: Flugbewegungsdaten für VFR-Abflüge (Hubschrauberstarts) ohne Platzrunden

Luftfahrzeugklasse (nach AzB-08)	Zeitraum	Hubschrauberlandungen aus Richtung Überflugpunkt						Summe
		MIKE neu	MIKE 2	NOVEMBER 1 neu	NOVEMBER 1 2	NOVEMBER 2 neu	NOVEMBER 2 2	
H 1.0 - L	Tag	1		1		1		3
	Nacht	1		1		0		2
H 1.1 - L	Tag	38	150	37	149	37	149	560
	Nacht	3	10	2	10	2	10	37
H 1.2 - L	Tag	80	0	79	0	79	0	238
	Nacht	1	7	1	6	1	6	22
H 2.1 - L	Tag	140		140		139		419
	Nacht	9		9		9		27
H 2.2 - L	Tag	4	1	4	1	4		14
	Nacht	1	0	1	0	0		2
Summe	Tag	263	151	261	150	260	149	1.234
	Nacht	15	17	14	16	12	16	90
	Gesamt	278	168	275	166	272	165	1.324

Tabelle 16: Flugbewegungsdaten für VFR-Anflüge (Hubschrauberlandungen) ohne Platzrunden

4.6 Verteilung der Luftfahrzeuge auf der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn

Die Verteilung der Flugbewegungen für die einzelnen Luftfahrzeuggruppen der Starrflügler bezogen auf die nördliche und südliche Start- und Landebahn kann gemäß dem verwendeten DES 2023 (BAF) MUGV der Tabelle 17 bzw. der Tabelle 18 entnommen werden. Danach ergibt sich für das verwendete DES bezogen auf die Summe der Flugbewegungen der Starrflügler in den sechs verkehrsreichsten Monaten des Prognosejahres 2023 insgesamt eine Verteilung von 45,5 % Flugbewegungen von/zur nördlichen Start- und Landebahn und 54,5 % Flugbewegungen von/zur südlichen Start- und Landebahn.

Luftfahrzeuggruppe (nach AzD-08)	Flugbewegungen (Fbw) auf...			
	Nordbahn		Südbahn	
	Fbw 07L	Fbw 25R	Fbw 07R	Fbw 25L
P 1.1	10	18	0	0
P 1.3	517	1.005	0	0
P 1.4	289	555	0	0
P 2.1	953	1.858	1.598	3.093
P 2.2	66	133	77	146
S 5.1	4.028	7.795	1.347	2.628
S 5.2	19.185	36.870	27.347	52.600
S 5.3	0	0	10	18
S 6.1	1.014	1.948	1.013	1.953
S 6.2	15	31	0	1
S 6.3	159	302	158	305
S 7	75	111	15	67
S 8	71	105	14	62
Gesamt	26.382	50.731	31.579	60.873
Summe 169.565 Flugbewegungen (Starrflügler)				

Tabelle 17: Flugbewegungen auf der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn des BER
(Absolute Flugbewegungen für die Luftfahrzeuggruppen der Starrflügler auf den einzelnen Bahnen bei Ost- und Westbetrieb)

Luftfahrzeuggruppe (nach AzD-08)	Flugbewegungen (Fbw) auf...			
	Nordbahn [Angabe in % von 169.565 FbW]		Südbahn [Angabe in % von 169.565 FbW]	
	Fbw 07L	Fbw 25R	Fbw 07R	Fbw 25L
P 1.1	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%
P 1.3	0,30%	0,59%	0,00%	0,00%
P 1.4	0,17%	0,33%	0,00%	0,00%
P 2.1	0,56%	1,10%	0,94%	1,82%
P 2.2	0,04%	0,08%	0,05%	0,09%
S 5.1	2,38%	4,60%	0,79%	1,55%
S 5.2	11,31%	21,74%	16,13%	31,02%
S 5.3	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%
S 6.1	0,60%	1,15%	0,60%	1,15%
S 6.2	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%
S 6.3	0,09%	0,18%	0,09%	0,18%
S 7	0,04%	0,07%	0,01%	0,04%
S 8	0,04%	0,06%	0,01%	0,04%
Gesamt	15,56%	29,92%	18,62%	35,90%
45,5%		54,5%		

Tabelle 18: Flugbewegungen auf der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn des BER
(Anteil der Flugbewegungen für die Luftfahrzeuggruppen der Starrflügler auf den einzelnen Bahnen bei Ost- und Westbetrieb)

4.7 Rollwege und APU

Die Rollwege der einzelnen Luftfahrzeuge vor dem Start und nach der Landung auf den Flugbetriebsflächen sowie der Umfang des APU- Betriebes (APU, Hilfsgasturbine am Heck des Flugzeuges zur Strom- und Druckluftversorgung) an den Abstellpositionen der Luftfahrzeuge wurden gemäß den Vorgaben der AzD-08 im DES 2023 (BAF) MUGV [5] beschrieben.

Auf Grund des durch die Emissionen dieser Geräuschquellen bedingten geringen Pegelanteils am Gesamtlärmpegel wird im Rahmen dieses Erläuterungsberichtes auf eine detaillierte Beschreibung der Rollwege sowie des APU-Betriebes an den Abstellpositionen verzichtet.

5. Matrix der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (Sigma-Regelung)

Im Idealfall kann eine Start- und Landebahn in zwei Betriebsrichtungen genutzt werden. Da in jeder Betriebsrichtung sowohl Starts als auch Landungen möglich sind, kann man einer Bahn maximal vier bahnbezogene Betriebsrichtungen zuordnen.

Die Verteilung der Flugbewegungen auf die verschiedenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen ist vor allem von der Windrichtung abhängig. Im Allgemeinen erfolgen das Starten und das Landen gegen die entsprechende Windrichtung. Durch wechselnde Wetterlagen kann die Verteilung der Flugbewegungen auf die bahnbezogenen Betriebsrichtungen variieren.

Für die Ermittlung von Lärmpegeln für ein prognostiziertes Bezugsjahr kann man zwar für das Prognosejahr ein langjähriges Mittel einer bisherigen Bahnbenutzung zugrunde legen. Jedoch unterliegt die auf dieser Basis ermittelte Lärmbelastung jährlichen Schwankungen. Zur Berücksichtigung dieses Effektes werden deshalb auf der Grundlage einer statistischen Auswertung der langjährigen Verteilung der bahnbezogenen Betriebsrichtungen während der Beurteilungszeiten Tag und Nacht für jeden Immissionsort die Standardabweichungen als Zuschlag ($K_{\text{Sigma, Leq, Tag}} / K_{\text{Sigma, Leq, Nacht}}$) zum äquivalenten Dauerschallpegel sowie zur Überschreitungshäufigkeit (Zuschlag $K_{\text{Sigma, NAT}}$) ermittelt.

Dazu wird zunächst für einen Zeitraum von zehn Jahren die Verteilung der Flugbewegungen auf die verschiedenen bahnbezogenen Betriebsrichtungen innerhalb der Tages- und Nachtzeit durch Mittelung der Nutzungsanteile über 12 Monate des jeweiligen Kalenderjahres bestimmt. Im vorliegenden Fall wurde dafür für den vorhandenen Flughafen Berlin-Schönefeld die Statistik der Jahre 2002 bis 2011 [9] zugrunde gelegt.

Der Bewegungsanteil (α -Alpha) für die jeweilige bahnbezogene Betriebsrichtung des entsprechenden Jahres zwischen 2002 und 2011 ergibt sich aus dem Verhältnis der Anzahl der Flugbewegungen für die jeweilige bahnbezogene Betriebsrichtung im entsprechenden Jahr zur Gesamtzahl der Flugbewegungen im Bezugjahr.

Da der Flughafen Berlin Brandenburg als Flughafen mit zwei Start- und Landebahnen geplant ist, wird der Bewegungsanteil für die jeweilige bahnbezogene Betriebsrichtung des entsprechenden Jahres weiterführend auf die entsprechende bahnbezogene Betriebsrichtung der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn verteilt. Grundlage für die Verteilung auf die zwei Start- und Landebahnen des Flughafens Berlin Brandenburg bildet dabei der Belegungsanteil (Anzahl der Starts und Landungen), der sich unter Beachtung der Flugverkehrsprognose 2023 auf der nördlichen und südlichen Start- und Landebahn (45,5 % auf der Nordbahn und 54,4 % auf der Südbahn) ergibt.

Des Weiteren wird zur Bestimmung der Zuschläge K_{Sigma} der Bahnnutzungsanteil der jeweiligen bahnbezogenen Betriebsrichtung (γ -Gamma) im Prognosejahr benötigt. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Anzahl der Flugbewegungen in der jeweiligen bahnbezogenen Betriebsrichtung im Prognosejahr zur Gesamtzahl der Flugbewegungen des Prognosejahres.

Bemerkung:

Für Hubschrauberstrecken können keine bahnbezogenen Betriebsrichtungen ausgewiesen werden. In die Berechnung der Standardabweichung gehen deshalb die Flugbewegungen mit Hubschraubern ungewichtet ein.

Die Bahnnutzungsanteile (α –Alpha) auf Grundlage der Statistik der letzten zehn Jahre sowie der Bahnnutzungsanteil im Prognosejahr (γ –Gamma) sind Bestandteile des DES und wurden für die schalltechnische Berechnung des Fluglärms gemäß der Tabelle 1 der AzB-08 als Matrix zusammengestellt.

6. Ergebnisse

Die schalltechnischen Berechnungen im Rahmen der Ausweisung des Lärmschutzbereiches für den Flughafen Berlin Brandenburg wurden unter Verwendung des DES 2023 (BAF) MUGV mit dem Rechenprogramm Cadna/A auf der Grundlage der Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB-08) durchgeführt [11].

Das gemäß Abschnitt 8.4 der AzB-08 geforderte Berechnungsprotokoll zur Ermittlung der Kurvenpunkte [11] kann den Anlagen unter www.mugv.de entnommen werden.

Die kartografische Darstellung des Lärmschutzbereiches für den Flughafen BerlinBrandenburg erfolgt gemäß den Vorgaben der AzB-08, Abschnitt 8.5. Dem unter www.mugv.de eingestelltem Protokoll zur kartografischen Darstellung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen BerlinBrandenburg [12] ist der Umfang der danach erstellten Karten zu entnehmen.

Abschließend ist anzumerken, dass nach dem ersten Betriebsjahr nach Eröffnung des Flughafens BerlinBrandenburg die Ausweisung der Lärmschutzbereiche auf Grundlage der Auswertung der tatsächlich geflogenen Routen (Flugspuraufzeichnungen des Systems FANAMOS) erneut durchgeführt wird.

Potsdam, den 07.06.2013

7. Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (FluLärmG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2550)
- [2] Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD) Drucksache 566/08, Ausgabe Juli 2008
- [3] Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB), Drucksache 566/08, Ausgabe Juli 2008
- [4] Gelände nutzungs- und Funktionsplan (Flächenumgriff) des geplanten Flughafens Berlin Brandenburg, Veröffentlichung auf der Internetseite des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft Brandenburg, www.mil.brandenburg.de
- [5] Dokumentation zum Datenerfassungssystem DES2023BAF, Flughafen Berlin Brandenburg GmbH, Stabstelle Umwelt, 12.12.2012
- [6] Flugbewegungszahlen 2023 gemäß [5], Airport Research Center (ARC)
- [7] Festlegung der Flugverfahren für den Flughafen Berlin Brandenburg, Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung, www.baf.bund.de, Stand 26.01.2012
- [8] An- und Abflugstrecken der Flugzeuge mit VFR – Flugbewegungen sowie der Hubschrauber, Skizze erstellt durch LUGV, auf Datengrundlage des DES 2023 (BAF) MUGV
- [9] Bericht zur Erstellung eines Datenerfassungssystems (VBUF-DES) für den Flughafen Berlin Brandenburg (EDDB), OTSD Optimized Traffic Systems Development GmbH, Dokumentation Version 1.0 zum DES vom 26.07.2012
- [10] Qualitätskontrolle des Datenerfassungssystems 2023 für die Berechnung des Lärmschutzbereichs BER, Protokoll der Schlussbesprechung zum DES 2023 (BAF) – Ermittlung und Festsetzung des Lärmschutzbereichs gemäß § 4 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm für den Flughafen Berlin Brandenburg (BER), erstellt durch MUGV Brandenburg, 29.10.2012
- [11] Lärmschutzbereich Flughafen Berlin Brandenburg, Berechnungsprotokoll zur Ermittlung der Kurvenpunkte, Ingenieurbüro ACCON GmbH Greifenberg, Dezember 2012
- [12] Lärmschutzbereich Flughafen Berlin Brandenburg, Protokoll zur kartografischen Darstellung, Ingenieurbüro ACCON GmbH Greifenberg, Dezember 2012

8. Verzeichnis der Abbildungen

- Abbildung 1: Übersicht der Infrastruktur am geplanten Flughafen Berlin Brandenburg
Abbildung 2: Übersicht des geplanten Betriebsregimes am Flughafen Berlin Brandenburg
Abbildung 3: Abflugstrecken der Flugzeuge mit IFR–Flugbewegungen für Ost- und Westbetrieb
Abbildung 4: Anflugstrecken der Flugzeuge mit IFR–Flugbewegungen für Ostbetrieb
Abbildung 5: Anflugstrecken der Flugzeuge mit IFR–Flugbewegungen für Westbetrieb
Abbildung 6: An- und Abflugstrecken der Flugzeuge mit VFR–Flugbewegungen
Abbildung 7: An- und Abflugstrecken der Hubschrauber
Abbildung 8: Erstellung des Datenerfassungssystems DES 2023 (BAF) MUGV