

BER DROps Verfahren

Lärmpausen
mit Parallelfflugbetrieb
am Flughafen Berlin Brandenburg
durch entmischten Betrieb der Pisten

Inhalt

- Vorbemerkungen
- Ziele des Konzepts
- Entscheidungsgründe
- Erläuterung des Betriebsverfahrens
- Zusammenfassung

Vorbemerkungen

- Der brandenburgische Landtag fordert, Einfluss zu nehmen, die Belästigung der betroffenen Bürger durch Fluglärm so gering wie möglich zu halten.^[1]
Die folgende Präsentation soll diese Forderung unterstützen.
- Namens der Landesregierung teilte die Genehmigungsbehörde (MIL) dem Landtag Brandenburg mit, dass sie nicht darauf besteht, auch in Zeiten, in denen dies aus Gründen der Kapazität und des Bedarfs nicht erforderlich ist, einen parallel unabhängigen Betrieb des Flughafens BER durchzuführen.^[2], S. 4, zu Frage 1
- Das Konzept bedarf noch einer lärmfachlichen Bewertung.^[3]
An diesem Punkt ist eine politische Entscheidung dafür notwendig, der Verifizierung des Konzepts den Weg zu ebnen.

Ziele des Konzepts

- Minderung der Belastung und Belästigung durch Luftfahrzeuge auf das unvermeidbare Minimum
- Vermeidung von Doppelbelastung durch An- und Abflüge
- Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorgaben des Planfeststellungsbeschlusses
- Verwendung der vom BAF verordneten Flugverfahren
- Erhöhung der Flugsicherheit
- Verträglichkeit mit künftiger Schaffung, Streichung oder Optimierung unabhängiger Flugverfahren

Entscheidungsgründe

1. Trennung des ankommenden und des abfliegenden Verkehrs für einen optimalen Verkehrsfluss auf dementsprechend konzipierten Flugbetriebsflächen
(Planfeststellungsbeschluss, S. 418, Ziff.: 7.1.4.3 Rollverkehr)^[4]
2. sichere und effiziente Bewältigung des prognostizierten Verkehrsaufkommens
(Planfeststellungsbeschluss, S. 416, Ziff.: 7.1.4 Betriebskonzept)^[4]
3. unabhängiger Betrieb beider Bahnen
(Planfeststellungsbeschluss, S. 409, Ziff.: 7.1.2.1.2 Parallelflugbetrieb)^[4]

Rollverkehr

- ✈ Die Flugbetriebsflächen wurden gemäß der Zielsetzung des Planfeststellungsbeschlusses konzipiert und gebaut. Sie entsprechen somit der Forderung nach einem möglichst kreuzungsfreien und zügigen Rollverkehr.^[4]
- ✈ Die in der Zielsetzung angestrebte Trennung des ankommenden und des abfliegenden Verkehrs läßt sich folgerichtig am besten durch die nach Anflug und Abflug getrennte, also entmischte Pistennutzung realisieren.
- ✈ Die Sperrung einzelner Rollwege für Luftfahrzeuge zugunsten von Bodenverkehrsdiensten steht dieser Zielsetzung entgegen.

Verkehrsaufkommen

Wie viele Flüge kann man sicher und effizient bewältigen ...

- bei unabhängigem Betrieb der Bahnen
- im Modus 4 (segregated parallel operations)
- also mit entmishtem Parallelflugbetrieb?

[segregare <lat.> entmischen, trennen]



Parallelfugbetrieb


Getreu festgestelltem Plan kann [unabhängiger Parallelfugbetrieb](#) der Verkehrsmenge angemessen sowohl in **gemischter** als auch **entmischter** Form durchgeführt werden.^[4] Die [Erläuterungen](#) der Genehmigungsbehörde bestätigen diese Vorgehensweise.^[5]

Gemischter Parallelfugbetrieb

unabhängige Starts und Landungen
auf beiden Pisten
(Modus 1, 3 und 4)^[9]

Entmischter Parallelfugbetrieb

unabhängige Starts und Landungen
nach Piste getrennt
([Modus 4](#))^[9]



Die DFS GmbH hat sich aufgrund der mit dem [Betriebskonzept](#) in München (MUC) gewonnenen Erfahrungen für gemischten Parallelfugbetrieb entschieden.^[4] Erkenntnisse mit entmishtem Parallelfugbetrieb bei ähnlicher Infrastruktur, z. B. in Hong Kong (HKG) oder London (LHR), wurden nicht in Betracht gezogen.

Erläuterung des Betriebsverfahrens

Gegen den Wind wird auf der einen Bahn gestartet, auf der anderen Bahn gelandet – und das den Plan befolgend
unabhängig voneinander!

- 🎧 Mit Modus 4a, 4b (65 % p. a.) und 4c (35 % p. a.) werden die **Flugbewegungen gleichmäßiger verteilt**. Außerdem wird so **Doppelbelastung vermieden**.
- 🎧 Bei Westwind werden Modus 4a und 4b periodisch gewechselt; aus diesen beiden Modi wird wetterabhängig bei Ostwind in Modus 4c umgeschaltet. So entstehen – zeitlich und örtlich verschieden – **längere Lärmpausen**.
- 🎧 Einige An- und Abflugverfahren bleiben ungenutzt. **Gefahrenpotential** und **Lärmimmission** über besiedeltem Gebiet wird so **vermindert**.
- 🎧 Das Konzept basiert auf den vom BAF verordneten Flugverfahren.^[6] Deshalb bleibt **gemischter Betrieb bei Spitzenlast** weiterhin durchführbar.

Bei Betriebsrichtung West (BR 24)

wird morgens auf der Südbahn (24L) gelandet und von der Nordbahn (24R) gestartet.

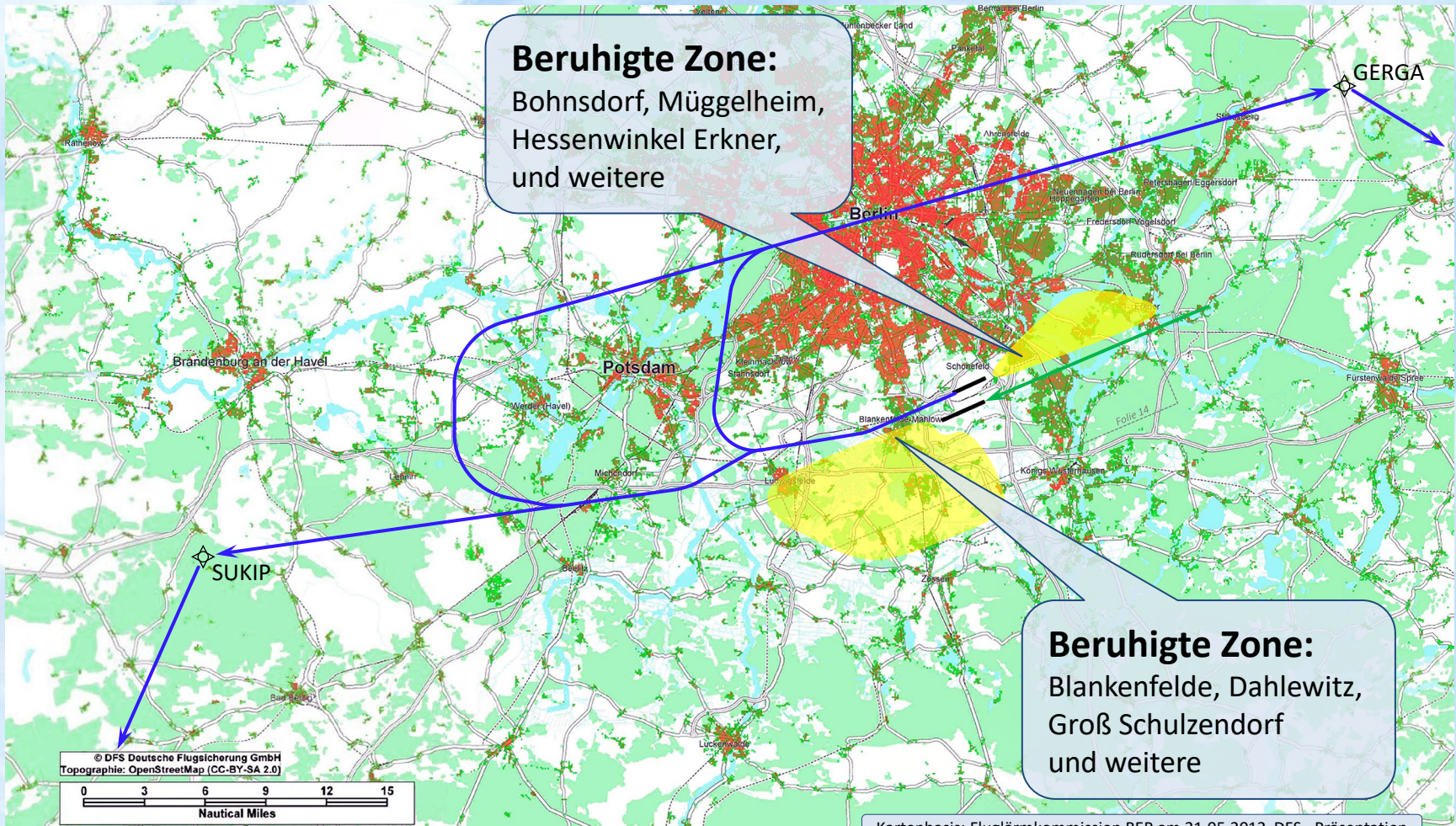
- 🎧 Dadurch bleibt der östliche Anflugkorridor der Nordbahn unbenutzt und somit lärmberuhigte Zone (Erkner, Hessenwinkel, Müggelheim, Bohnsdorf);
- 🎧 der Abflugsektor der Südbahn in Richtung Westen bleibt ebenfalls unbenutzt und wird zur lärmberuhigten Zone (Dahlewitz, Blankenfelde, Rangsdorf, Groß Schulzendorf).

Nach ca. der halben Betriebszeit des Tages wird die Bahn für Landungen bzw. für Starts getauscht. Dadurch wechseln die Ruhe- und Lärmzonen. In der **folgenden Woche** wird **morgens 24R** und erst **nachmittags 24L** gelandet, um die morgendlichen bzw. abendlichen Ruhephasen zu vertauschen, usw. ...

Mit halbtäglichem Wechsel der Bahnnutzung (Modus 4a/4b) entfallen somit ca. 1/3 der Anflüge eines Jahres auf die Nordbahn und ca. 1/3 auf die Südbahn, denn im Laufe eines Jahres wird mit 65 % Westwind-Wetterlage gerechnet. Die Abflüge verteilen sich entsprechend auf die jeweils andere Piste.

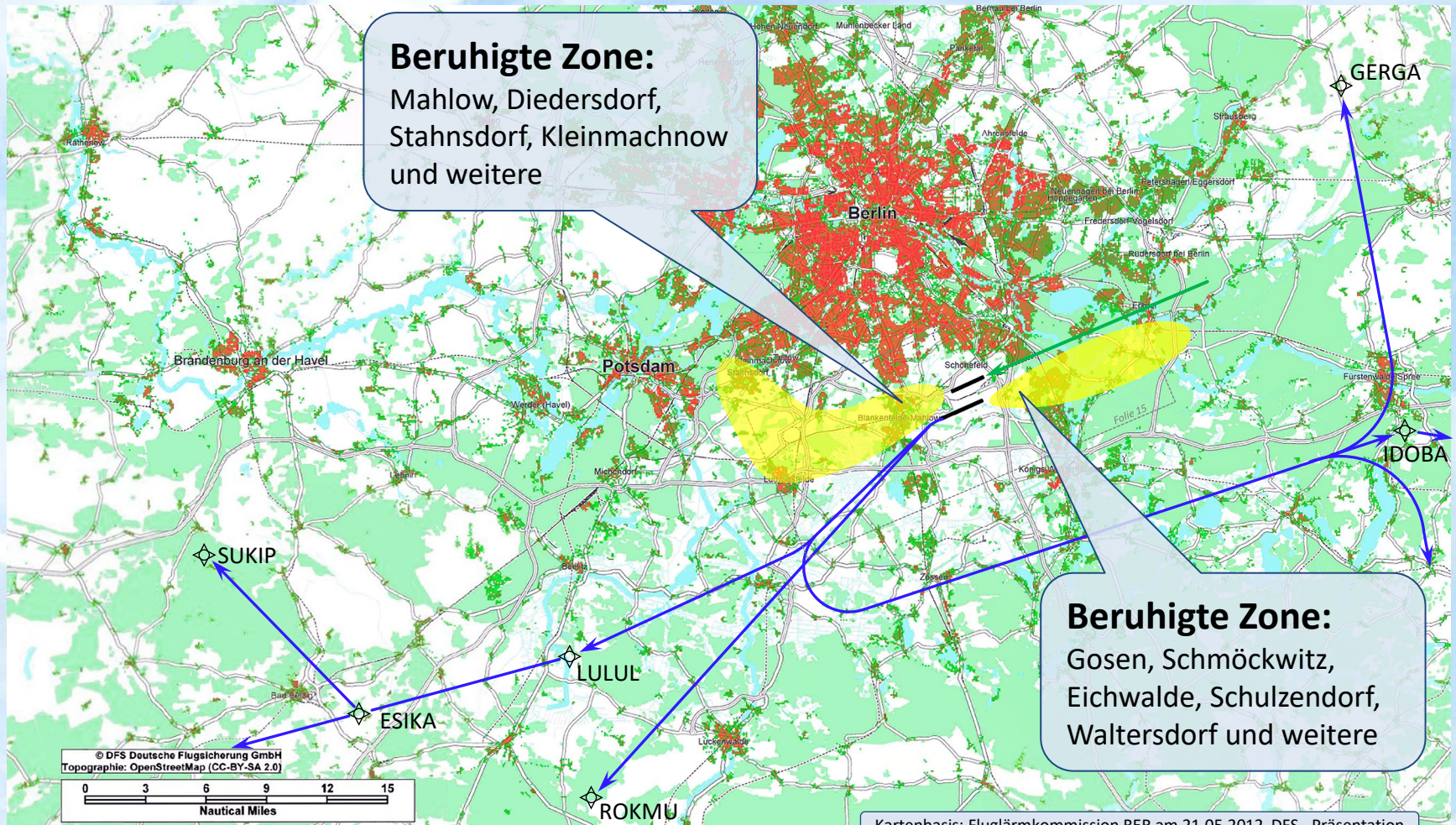
Übersicht Abflugstrecken BR 24

BR 24 | Modus 4a: Landung links (24L); Start rechts (24R)



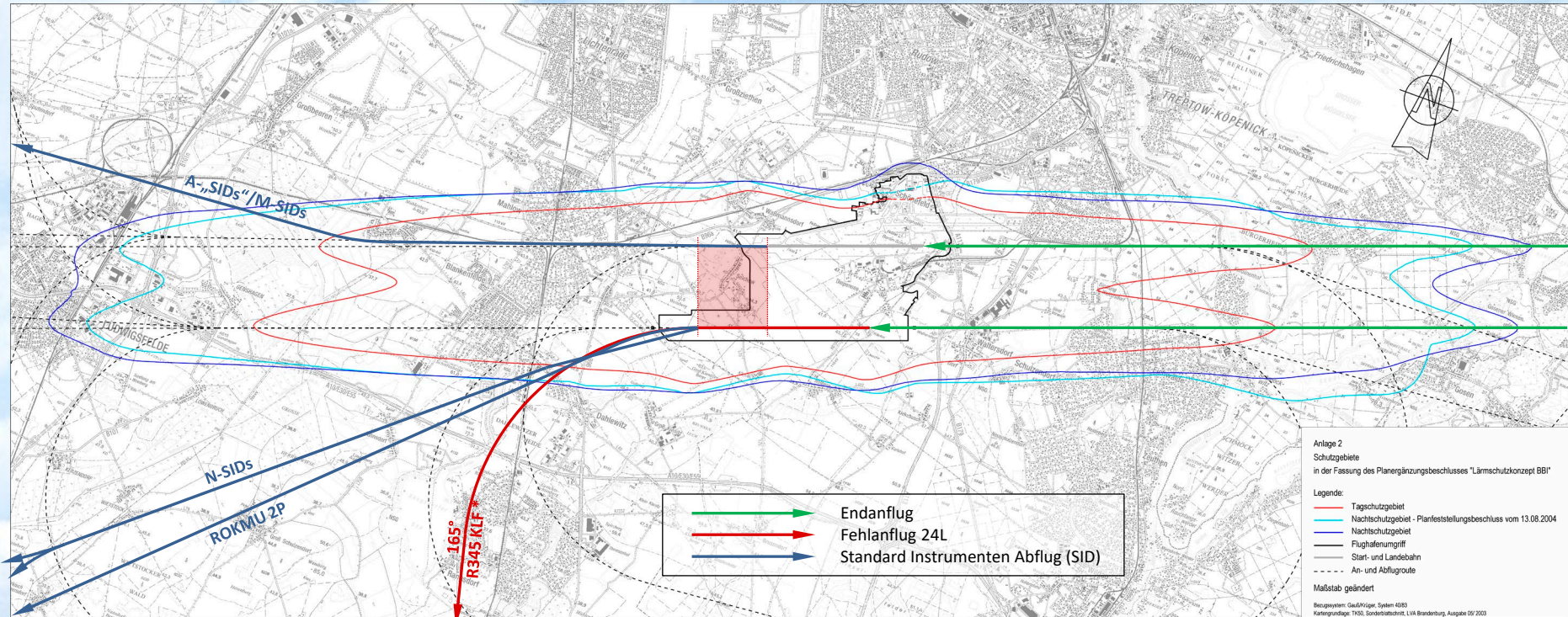
Übersicht Abflugstrecken BR 24

BR 24 | Modus 4b: Landung rechts (24R); Start links (24L)



Kartenbasis: Fluglärmkommission BER am 21.05.2012, DFS - Präsentation

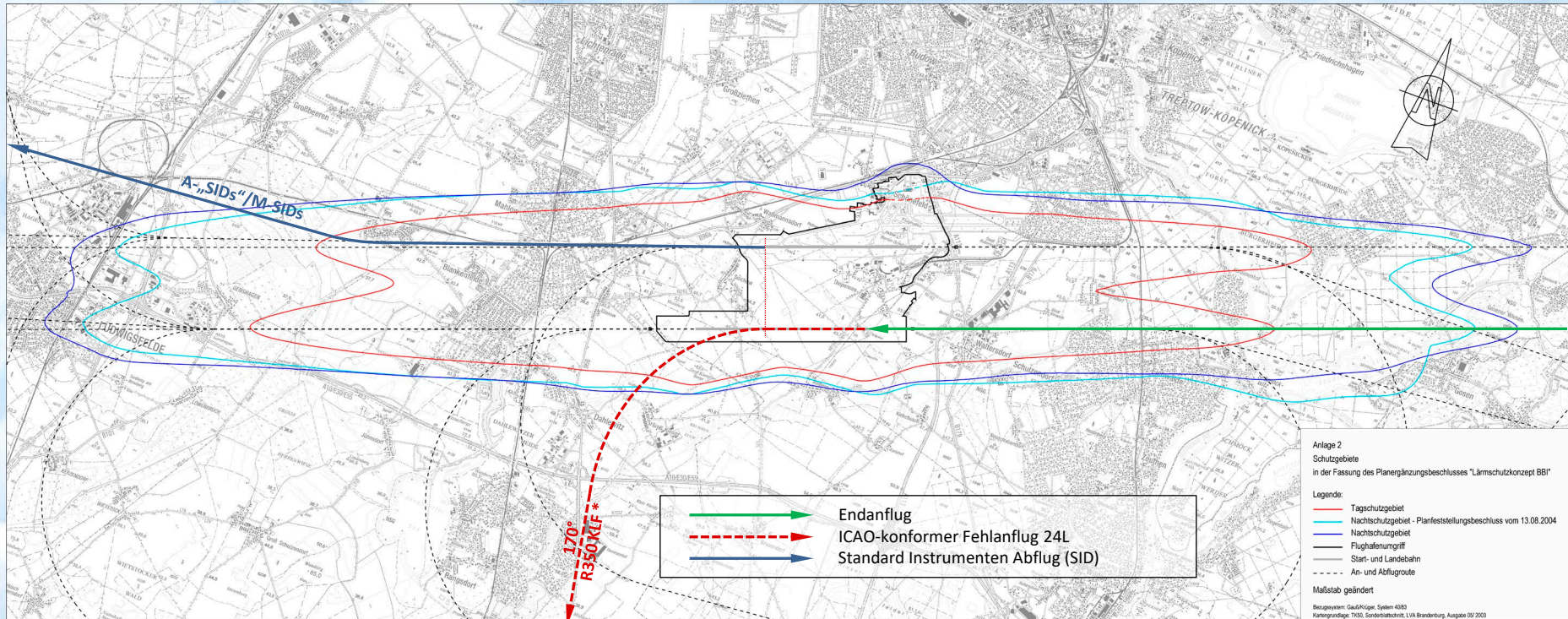
Detailansicht Betriebsrichtung West (BR 24) Gemischter Parallelflugbetrieb



Die verordneten Flugverfahren^[6] (Stand 03.10.2024) dienen als Grundlage für den entmischten unabhängigen Betrieb der Pisten

*Das Fehlanflugverfahren 24L und die Abflugverfahren 24R verlaufen im Bereich der versetzten Pistenschwellen für ca. 20 s parallel; sie sollten jedoch entsprechend den Vorgaben der ICAO^[9] unverzüglich nach dem Start auseinanderlaufen.

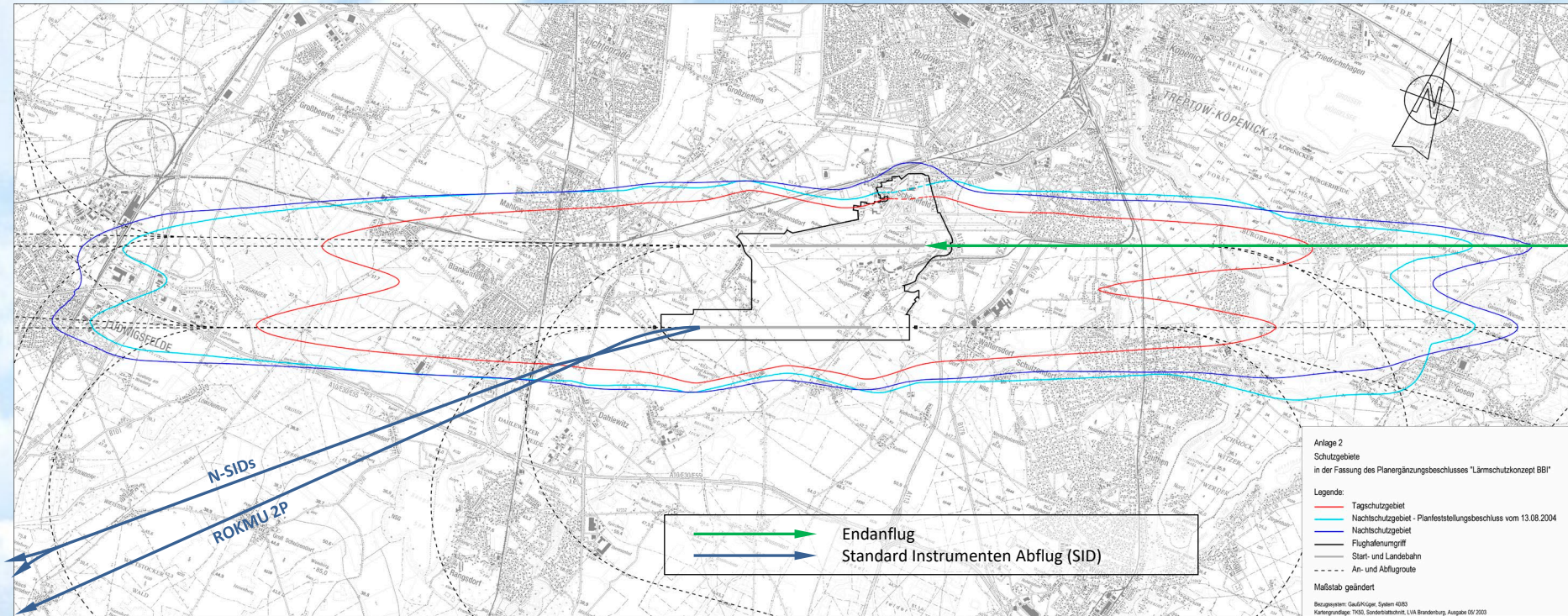
Detailansicht Betriebsrichtung West (BR 24) Parallelfugbetrieb Modus 4a



Flugverfahren für entmischten Betrieb, Modus 4a: Landung 24L; Start 24R

* Um gemäß den Vorgaben der ICAO^[9] unverzüglich eine Divergenz von mindestens 30° zum Start 24R herzustellen, sollte der Fehlanflug 24L bereits querab des Abfluges der Piste 24R nach links kurven und damit auch Rangsdorf meiden.

Detailansicht Betriebsrichtung West (BR 24) Parallelflygbetrieb Modus 4b



Flugverfahren für entmischten Betrieb, Modus 4b: Landung 24R; Start 24L

Q-Abflüge auf Kollisionskurs

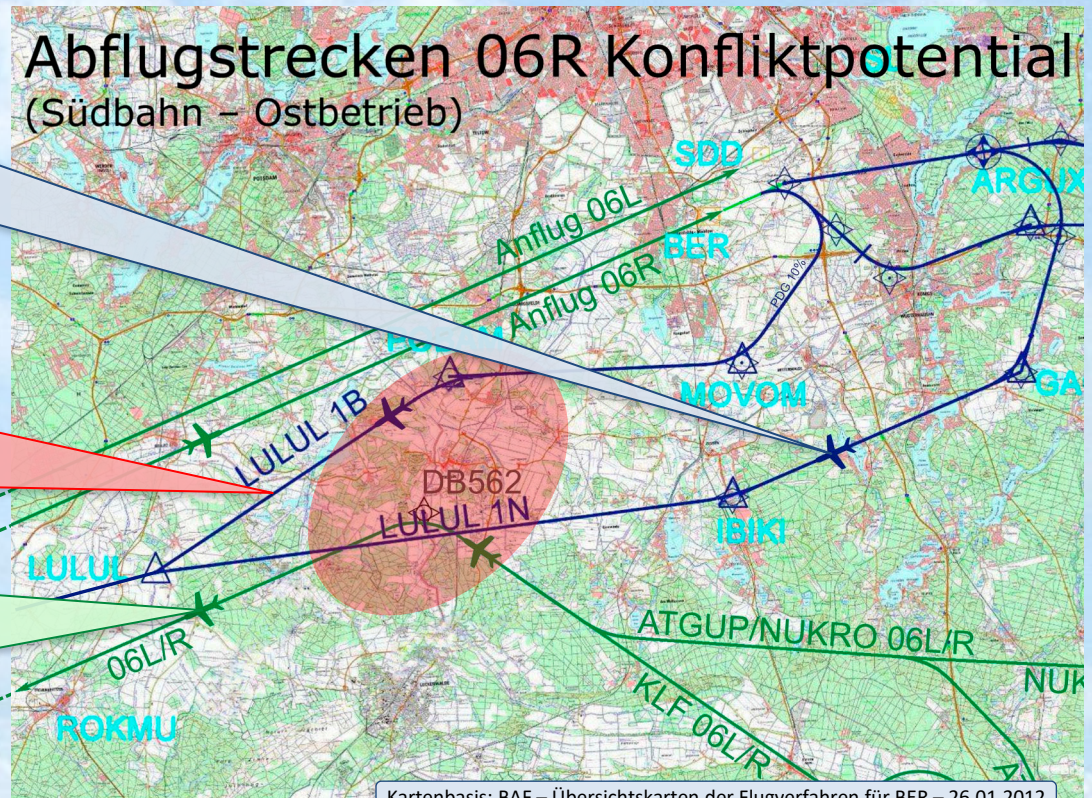
Die DFS GmbH zählte beim Abflugverfahren LULUL 1B (heute Q-„SIDs“) fast siebenmal mehr potentielle Konflikte zwischen Ab- und Anflügen als beim LULUL 1N-Verfahren (heute Z-SIDs). Die sichere, geordnete und flüssige Betriebsdurchführung ist durch das hohe Konfliktpotential des Abflugverfahrens LULUL 1B (heute Q-„SIDs“) nicht gewährleistet. [12], [13], [14]

LULUL 1N (heute Z-SIDs)
keine Konflikte 0-6 NM
9 pot. Konflikte 6-9 NM
9 pot. Konflikte gesamt

LULUL 1B (heute Q-„SIDs“)
5 pot. Konflikte 0-6 NM
56 pot. Konflikte 6-9 NM
61 pot. Konflikte gesamt

CDA-Verfahren für Anflüge sind möglich, wenn zeitgleich keine Abflüge via Q-„SIDs“ stattfinden.

Abflugstrecken 06R Konfliktpotential (Südbahn – Ostbetrieb)



Kartenbasis: BAF – Übersichtskarten der Flugverfahren für BER – 26.01.2012

Bei Betriebsrichtung Ost (BR 06)

**wird auf der Südbahn (06R) gelandet
und von der Nordbahn (06L) gestartet.**

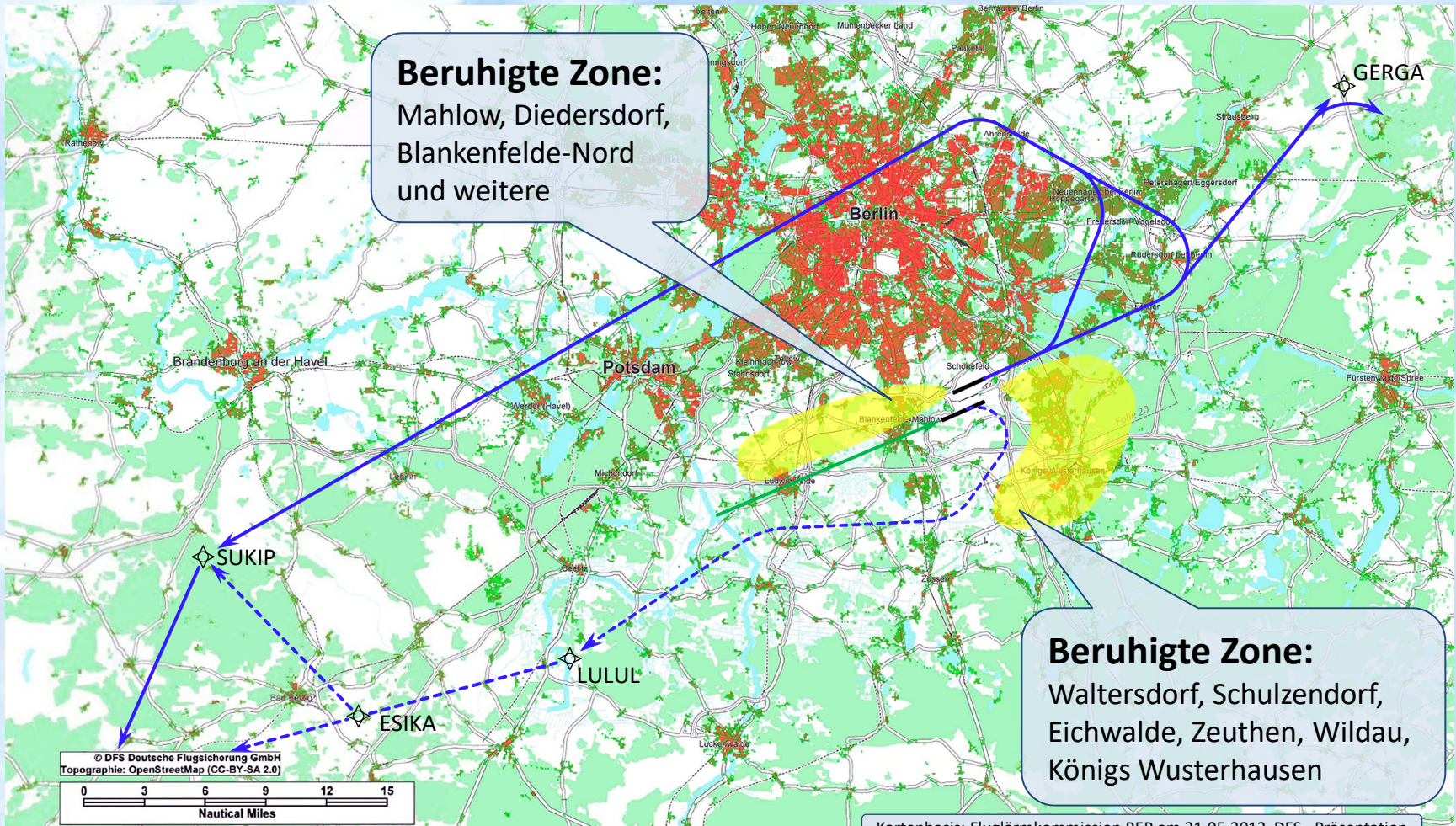
- 🎧 Dadurch bleibt der westliche Anflugkorridor der Nordbahn unbenutzt und somit lärmberuhigte Zone (Diedersdorf, Mahlow, Blankenfelde-Nord);
- 🎧 der Abflugsektor der Südbahn in Richtung Osten bleibt unbenutzt und wird auch zur lärmberuhigten Zone (Waltersdorf, Schulzendorf, Eichwalde, Zeuthen, Schmöckwitz, Wildau, Königs Wusterhausen).

Wenn wie in LHR bei Betriebsrichtung Ost auf den Wechselbetrieb der Pisten verzichtet wird, bleiben die [diffizilen Abflugverfahren](#)^{[11], [15]} von der Südbahn weitgehend ungenutzt. Das Konfliktpotential zwischen an- und abfliegendem Verkehr im Luftraum über Schönhagen/Blankensee wird aufgelöst. Die erheblichen [Einschränkungen](#) für CDA-Verfahren^[15] werden damit hinfällig.

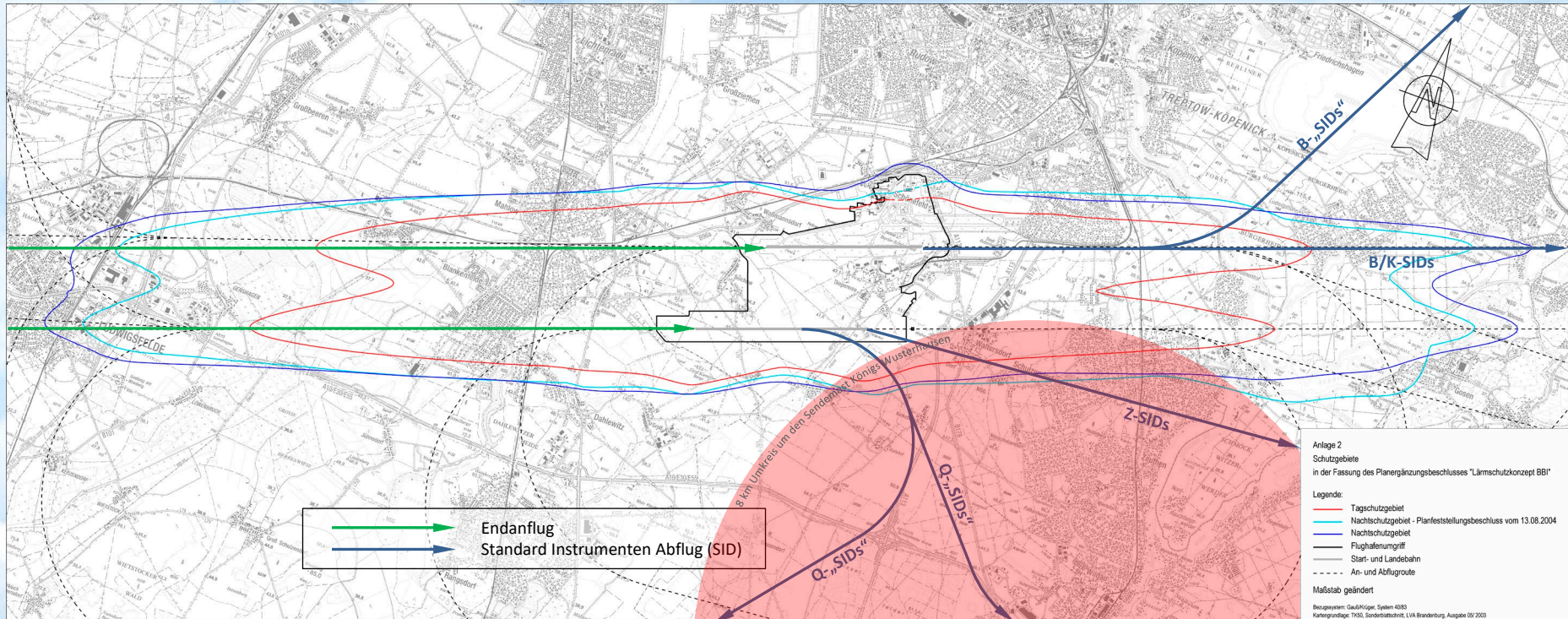
Für die problematischen Abflugverfahren 06R könnte u. U. dann eine Freigabe erteilt werden, wenn es die Verkehrslage bei den Anflügen zulässt und Piloten es wünschen. Dies reduziert die Belastung 06L, bedarf aber der vorhergehenden Koordination zwischen Platzkontrollstelle und zuständiger Anflugkontrollstelle.

Übersicht Abflugstrecken BR 06

BR 06 | Modus 4c: Landung rechts (06R); Start links (06L)

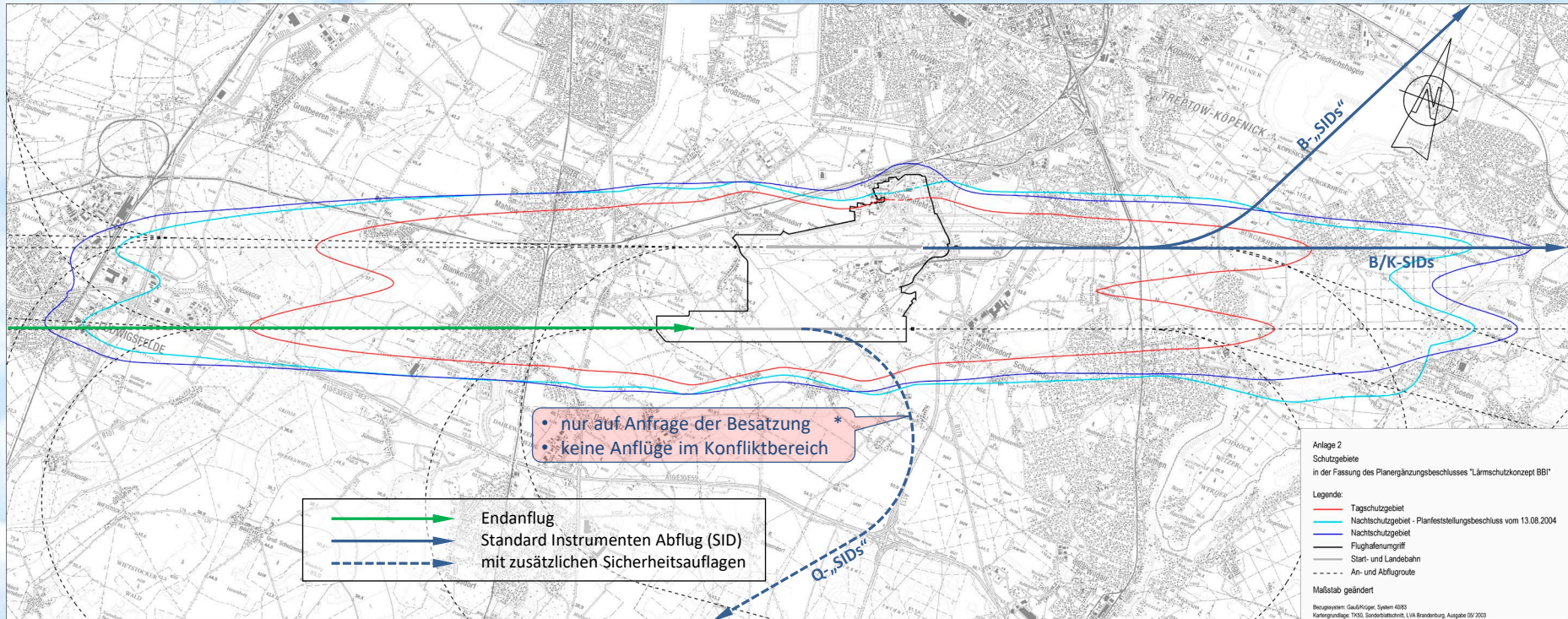


Detailansicht Betriebsrichtung Ost (BR 06) Gemischter Parallelflugbetrieb



Die verordneten Flugverfahren^[6] (Stand 03.10.2024) dienen als Grundlage für den entmischten unabhängigen Betrieb der Pisten.

Detailansicht Betriebsrichtung Ost (BR 06) Parallelflygbetrieb Modus 4c



Flugverfahren für entmischten Betrieb, Modus 4c: Landung 06R; Start 06L
(gelegentlich halb gemischter Betrieb 06R; kein Wechselbetrieb der Pisten)

- * 1. Die Freigabe erfolgt nur auf ausdrücklichen Wunsch der Besatzung, jedoch nicht auf Veranlassung der Flugsicherung und
2. die Platzkontrollstelle holt die Zustimmung der Anflugkontrollstelle ein, um über Trebbin die konfliktfreie Passage im Kreuzungsbereich mit den Anflügen sicherzustellen.

Wechselbetrieb der Pisten

Wie funktioniert das beim BER?

Allgemein gilt: Obwohl es eine festgelegte Bahnwidmung gibt, kann bei Überschreitung einer bestimmten Anzahl von Starts bzw. Landungen pro Stunde die Flugsicherung eine der beiden Pisten für Starts und Landungen gemischt nutzen (halb gemischter Parallelflugbetrieb), um Staus zu entspannen; sofern noch Kapazität auf dieser Piste frei ist.

Zu beachten: Die Tabelle gibt die jeweils zu benutzende Landebahn für Betriebsrichtung West an. Auf der anderen Piste wird gestartet. Bei Betriebsrichtung Ost wird grundsätzlich 06L gestartet und 06R gelandet.

2024 ab Datum		zu benutzende Landebahn	
		05:30 – 14:30	14:30 – 23:30
Oktober	3.	24L	24R
	7.	24R	24L
	14.	24L	24R
	21.	24R	24L
	28.	24L	24R
November	4.	24L	24R
	11.	24R	24L
	18.	24L	24R
	225.	24R	24L

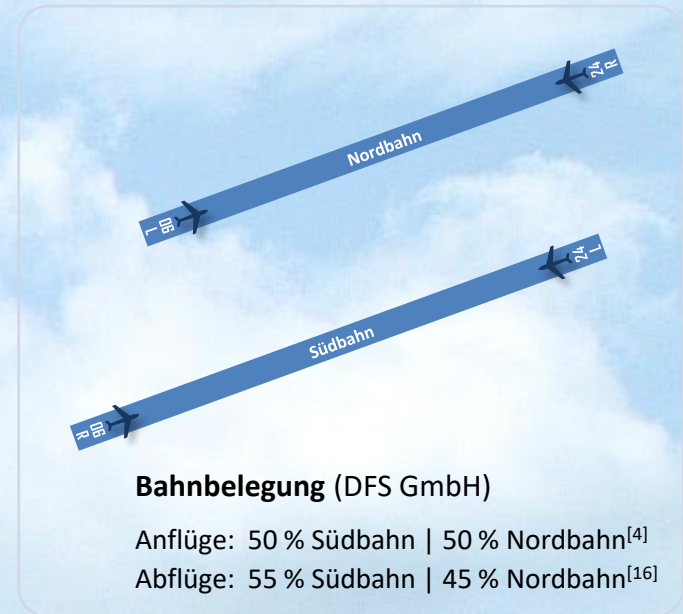


Nachtregelung:

Für genehmigte Ausnahmen wird zwischen 23:30 und 05:30 Uhr abwechselnd zwei Wochen die Nordbahn und dann zwei Wochen die Südbahn als Betriebspiste genutzt.

Vergleich der Verkehrsverteilung

Anteil der Flugbewegungen am jährlichen Aufkommen je Pistenende (bei 65 % Betriebsrichtung West und 35 % Betriebsrichtung Ost) ^[4]				
Pistenende	Anflüge		Abflüge	
	gemischt (DFS GmbH) ^[4]	entmischt (BER DROps)	gemischt (DFS GmbH) ^[16]	entmischt (BER DROps)
Nordbahn Ost	32 % (24R)	32 % (24R)	16 % (06L)	32 % (06L)
Südbahn Ost	33 % (24L)	33 % (24L)	19 % (06R)	3 % (06R)
Nordbahn West	17 % (06L)		29 % (24R)	32 % (24R)
Südbahn West	18 % (06R)	35 % (06R)	36 % (24L)	33 % (24L)
Gesamt		Beschallung in Tagen/Jahr (halbe Tage zusammengerechnet)		
Pistenende	gemischt (DFS GmbH)	entmischt (BER DROps)	gemischt (DFS GmbH)	entmischt (BER DROps)
Nordbahn Ost	24 %	32 %	365	246
Südbahn Ost	26 %	18 %	365	119
Nordbahn West	23 %	16 %	365	119
Südbahn West	27 %	34 %	365	246

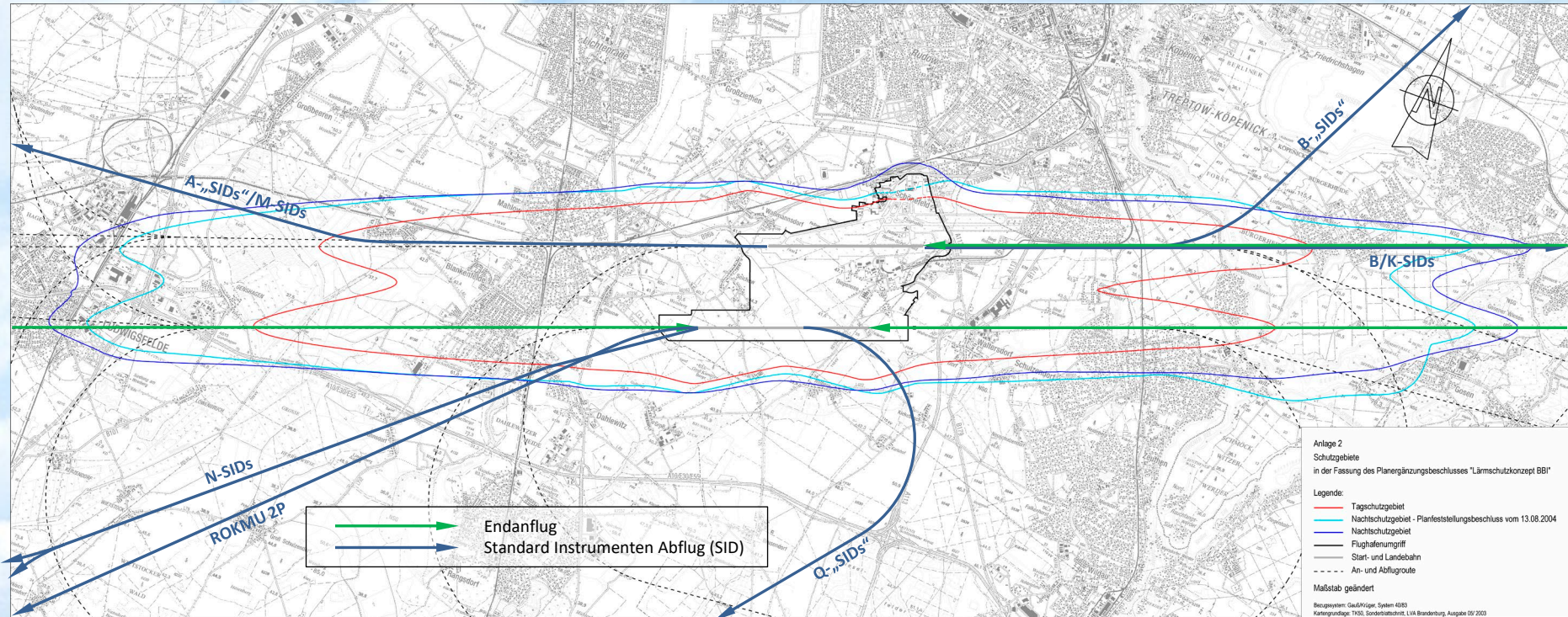


Steuerungsmöglichkeit:

Zur Minderung der Nachteile an den Pistenenden Nordbahn Ost/Südbahn West kann der Wechsel der Bahnwidmung zeitlich verschoben werden. Dies bietet die Chance, die unterschiedlichen Beschallungsdauern einander anzugleichen!

Quellen: [4], S. 585; [16], S. 15, S. 23

Übersicht aller beim BER DROps-Verfahren genutzten An- und Abflugverfahren



Durch die fast vollständig getrennte Streckenführung von und zu den Start- und Landebahnen des BER wird die Doppelbelastung der Anrainer durch Anflüge und Abflüge weitestgehend vermieden. Vom Luftverkehr betroffene Wohngebiete befinden sich in Blankenfelde-Mahlow nördlich und südlich, in Bohnsdorf hingegen nur nördlich der verlängerten Mittellinie der Nordbahn.

Fazit Sicherheit

- ✈ Durch Wegfall des nachgewiesenen, zu hohen Konfliktpotentials, das im Kreuzungsbereich der Q-Abflugverfahren mit den Anflugverfahren von KLF, ATGUP und NUKRO entsteht, wird die **sichere, geordnete und flüssige Abwicklung des Luftverkehrs** ohne Ausnahme gewährleistet.
- ✈ Der Sendemast Königs Wusterhausen stellt in diesem Konzept **kein relevantes Hindernis** dar. Deshalb müssen **keine Kompromisse** in Bezug auf Hindernisfreiheit und Steiggradienten (PDG) beim Design der Abflugverfahren eingegangen werden.
- ✈ Das vorgeschlagene Betriebskonzept ist überschaubar, einfach zu handhaben und hält für Piloten aus aller Welt **keine vom Standard abweichende Überraschungen** bereit.

Fazit Umweltschutz

- 🎧 Es ergeben sich lokal und zeitlich unterschiedlich **lärmfreie Phasen zusätzlich zur Nachtruhe**, weil der Fluglärm zu je einem Drittel der An- bzw. Abflüge auf verschiedene Anrainer verteilt wird.
- 🎧 Eine **Doppelbelastung** durch An- und Abflüge wird weitestgehend **vermieden**.
- 🎧 Durch Vermeidung potentieller Konflikte entfallen die erheblichen Einschränkungen des kontinuierlichen Sinkfluges (**CDA-Verfahren***).
- 🎧 Die **Anzahl der** vom Fluglärm **Betroffenen** wird **vermindert**, um keinen mehr als nach den Umständen unvermeidbar zu belästigen.
- 🎧 Bisher nicht vorgesehene **ICAO-Verfahren zur Lärminderung bei Abflügen**^[8] könnten eingeführt werden.

* Im Verkehrslärmschutzpaket II der Bundesregierung vorgesehen. ^[7], S. 12

Fazit Wirtschaftlichkeit

- ☒ Die Anzahl der bis 2023 prognostizierten Flugbewegungen kann auch mit diesem Vorschlag gemäß den Erläuterungen der Planfeststellungsbehörde (MIL) **sicher** und **effizient** bewältigt werden (**mit** mehr als **30 % Reserve**).
- ☒ Beim entmischten unabhängigen Betrieb sind **pro Tag bis zu 8 Radarfluglotsen weniger** als beim gemischten unabhängigen Betrieb erforderlich, weil die separate Überwachung der ungenutzten An- und Abflugsektoren (beruhigte Zonen) entfällt.^[9]
- ☒ Es wird durch die **Trennung des ankommenden und abfliegenden Verkehrs**, die der **Auslegung des Rollfeldes** entspricht, ein weitestgehend kreuzungsfreier und zügiger Rollverkehr erreicht.
- ☒ Die prognostizierten **Verkehrsspitzen** können bewältigt werden.

Quintessenz:

Der Vorschlag mit seinen Varianten für **entmischten unabhängigen Betrieb paralleler Pisten** – segregated parallel operations on parallel runways –

- 👍 entspricht vollständig dem Planfeststellungsbeschluss;
- 👍 bietet mehr als **30 % Kapazitätsreserve** bezogen auf die für 2023 projektierten Flugbewegungen (BER 360.000);
- 👍 ist nachweislich eine **erprobte** und **leistungsfähige** Betriebsart (LHR 476.000);
- 👍 erhöht **Flugsicherheit** und **Kapazität**, weil Konfliktpotential zwischen Ab- und Anflügen vermieden wird;
- 👍 und ist ein wichtiger Beitrag, **die Belästigung** der Anrainer auf das **unvermeidbare Minimum** reduzieren.

Anlagen



zurück zur Präsentation

Auszug aus ICAO Dokument 9643



1.2 BETRIEBSARTEN

1.2 MODES OF OPERATION

- **Modus 1, unabhängige parallele Anflüge:** gleichzeitige Anflüge auf parallele oder beinahe parallele IFR-Pisten, bei denen Radar-Staffelungsminima ... **nicht** vorgeschrieben **sind**; und *Mode 1, independent parallel approaches: simultaneous approaches to parallel or near-parallel instrument runways where radar separation minima ... are not prescribed; and*
- **Modus 2, abhängige parallele Anflüge:** gleichzeitige Anflüge auf parallele oder beinahe parallele IFR-Pisten, bei denen Radar-Staffelungsminima ... vorgeschrieben **sind**. *Mode 2, dependent parallel approaches: simultaneous approaches to parallel or near-parallel instrument runways where radar separation minima ... are prescribed.*
- **Modus 3, unabhängige parallele Abflüge:** gleichzeitige Abflüge von parallelen oder beinahe parallelen IFR-Pisten. *Mode 3, independent parallel departures: simultaneous departures from parallel or near-parallel instrument runways.*
- **Modus 4, entmischter Parallelfugbetrieb:** gleichzeitiger Flugbetrieb auf parallelen oder beinahe parallelen IFR-Pisten, bei dem eine Piste ausschließlich für Anflüge und die andere Piste ausschließlich für Abflüge genutzt wird. *Mode 4, segregated parallel operations: simultaneous operations on parallel or near-parallel instrument runways in which one runway is used exclusively for approaches and the other runway is used exclusively for departures.*



Heathrow Statistik und Layout

LHR	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Lufttransport Flugbewegungen	460.000	449.200	476.200	471.300	469.600	470.700	472.100	473.200	474.000	475.600	475.900
Abgefertigte Passagiere (Mio.)	65,91	65,75	69,39	69,98	72,33	73,37	74,96	75,68	77,99	80,10	80,88

Quelle: [10]



Entscheidungsgrund unabhängiger Betrieb der Pisten



7.1.2.1.2 Parallelfugbetrieb

Um das den Planungen zugrunde liegende Verkehrsaufkommen von 360.000 Flugbewegungen mit einem Zweibahnssystem bewältigen zu können, **ist es erforderlich, dass die beiden Bahnen unabhängig voneinander betrieben werden können.**

Die Anforderungen der ICAO sehen für zwei unabhängig voneinander betriebene Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb einen Mindestabstand von 1.035 m vor. Dieser Abstand darf somit keinesfalls unterschritten werden.



Erläuterungen der Planfeststellungsbehörde zu den Planungen der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) für Flugverfahren am Verkehrsflughafen Berlin-Brandenburg (Grobplanung BBI vom 30.03.1998)



Die Planfeststellungsbehörde ist in diesem Zusammenhang davon ausgegangen, dass unter idealen Bedingungen auf einer Startbahn maximal 40 Starts pro Stunde möglich wären, wobei diese Zahl in der Praxis kaum zu erreichen ist, so dass realistischerweise eine Zahl von 35 Starts pro Stunde auf einer Startbahn angesetzt werden kann. Die Zahl von **35 Starts pro Stunde** wäre also abzuwickeln, **ohne** dass **zeitgleiche Abflüge** benötigt werden. Erst wenn diese Zahl überschritten wird, sind zeitgleiche Abflüge erforderlich. Ausweislich der von den Trägern des Vorhabens erstellten Luftverkehrsprognose tritt dieser Fall am Spitzentag im Endausbauszenario (Szenario 20XX, Prognosejahr 2023) zwei Mal auf (Planfeststellungsantrag Band M (M 1 Verkehrsprognose und Modellflugplan), Kapitel 1.5, Seite 190).



Entscheidungsgrund Betriebskonzept



7.1.4 Betriebskonzept

Die für den Betrieb des Flughafens vorgesehenen Konzepte sind sowohl hinsichtlich der flugbetrieblichen Aspekte, wie An- und Abflugverfahren bzw. Rollverkehr als auch in Bezug auf die Aspekte des Flughafenbetriebs wie Passagier- und Frachtabfertigung, Abstellflächen für Luftfahrzeuge und Luftfahrzeuginstandhaltung geeignet, das prognostizierte Verkehrsaufkommen sicher und effizient zu bewältigen.

Hinsichtlich der Nutzung der beiden Start- und Landebahnen ist nach Auskunft der DFS aufgrund der am Verkehrsflughafen München gewonnenen Erfahrungen davon auszugehen, dass beide Start- und Landebahnen parallel für Starts und Landungen genutzt werden, so dass sich eine Verkehrsverteilung auf die beiden Bahnen von 50 % zu 50 % ergeben wird.



Entscheidungsgrund Rollverkehr



7.1.4.3 Rollverkehr

...

Das Konzept der Rollverkehrsführung basiert daher auf der **Zielsetzung**, einen möglichst **kreuzungsfreien** und **zügigen** Rollverkehr zu erreichen, d. h. es wird **eine Trennung des ankommenden und des abfliegenden Verkehrs** sowie eine Harmonisierung der Rollrichtungen durch Einbahn- und Kreisverkehrskonzepte angestrebt.

Die Auslegung des Rollbahnsystems am ausgebauten Flughafen Berlin-Schönefeld **begünstigt diese Zielsetzung** durch das System der parallelen Rollbahnen sowohl auf dem Vorfeld im Bereich der Passagierabfertigungsanlagen als auch bei den parallel zu den Start- und Landebahnen verlaufenden Rollbahnen.





Abflugverfahren - Flugsimulator

Simulatorerfahrungen (DLH):

Am Flugsimulator einer Tochtergesellschaft der Deutschen Lufthansa wurden die nachfolgenden Routen mit einem A320 am 03.05.2011 in verschiedenen Beladungszuständen abgeflogen. ... Die Abflugstrecken „LUDDI kurz“ (früher Abdrehpunkt vor der Schwelle und später Abdrehpunkt an der Schwelle), „GORIG kurz“ und „NOOST“ wurden jeweils unter vier Bedingungen (leicht/schwer und kalt/warm) abgeflogen.

Ergebnis:

- Die Höhengaben konnten **nahezu** vollständig eingehalten werden.
- ...

Schlussfolgerungen:

- ...
- Bei der Abflugstrecke „LUDDI kurz“ sollte ein **wesentlich früheres Abdrehen vor der Startschwelle unterbunden werden.**

Quelle: [15], S. 10-11

Anmerkung: Das Abdrehen ist trotzdem ca. 1600 m (0,9 NM) vor dem Abflugende der Piste 06R vorgesehen.^[6] U. a. wird damit der zur Verfügung stehende Flugweg für das Erreichen der erforderlichen Flughöhe um insgesamt 6,3 km verkürzt und so das Einhalten der Höhengaben zusätzlich erschwert. (siehe auch [nächste Anlage](#))

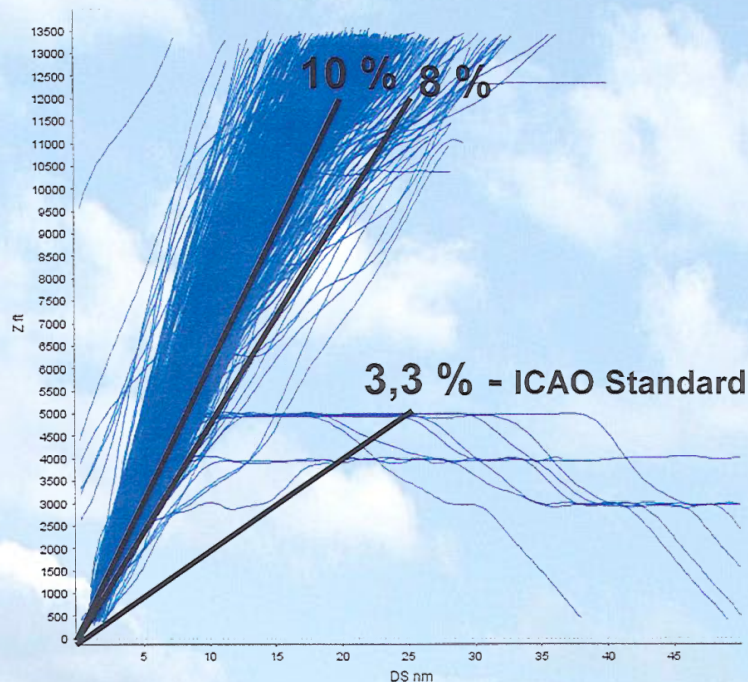




Einhaltung der Höhengvorgaben

Steigverhalten in Berlin/Schönefeld

FANOMOS Profile Report



Fanomos EDDB
21.11.11 10:46

Selection Criteria

Time Period
Begin 2011-11-14 00:00:00 LOCAL
End 2011-11-18 23:59:59 LOCAL

Number of selected flights: 479

Airport: EDDB
Flight Type: Departure

„Eine aktuelle Auswertung der Abflugbewegungen am Flughafen Berlin/Schönefeld hat ergeben, dass schätzungsweise 90 % der Abflüge bereits mit einem Steiggradienten von mehr als 8 % bis zu einer Höhe von 10.000 ft steigen (siehe Anlage). Die Mehrheit dieser Abflüge steigt sogar mit einem Steiggradienten von 10 %. Dabei sollte hervorgehoben werden, dass die veröffentlichten Verfahren keinen vorgeschriebenen Steiggradienten beinhalten, also nur der ICAO-Standard von 3,3 % verpflichtend ist.“ [11], S. 2, zu 2.

Anmerkung: Der Auswertzeitraum war für dieses Ergebnis günstig gewählt. Diese Profile wurden bei durchschnittlich **0,9 °C**^[17] erfolgen. Hingegen beträgt die BER-Flugplatzbezugstemperatur mindestens **26,0 °C**^[18]. Somit wird ein wesentlich besseres Steigverhalten für das Einhalten der Höhengvorgaben vorgetäuscht, als es bei Referenztemperatur wäre.



Abflugverfahren - Realzeitsimulation



DFS Deutsche Flugsicherung

In der Sitzung der FLK vom 28.03.2011 hat die DFS dargestellt, dass eine Realzeitsimulation bezüglich der Ab- und Anflugsituation [südliche Radarführungsstrecken im Zusammenspiel mit der kurzen Südabflugstrecke von der Piste 06R (LUDDI kurz)] durchgeführt werden soll.

Die Abflugstrecke „LUDDI kurz“ wurde in Bezug auf die Südanflüge validiert.

Ergebnis:

- Betrieblich möglich, ein PDG (Steiggradient) von 10 % ist aber **zwingend** erforderlich
- **CDA-Verfahren werden erheblich eingeschränkt**
- der Mix aus langsamen Props und Jets ist für diese Route in Hinblick auf die Kapazität betrieblich nicht umsetzbar.
- Die Route erhöht die Komplexität und wird als **kapazitätsmindernd** angesehen

Quelle: [15], S. 6

Anmerkung: Die zwingend erforderlichen Höhengaben konnten nicht vollständig eingehalten werden.^{[15], S. 10} Die erheblichen Einschränkungen bei den CDA-Verfahren laufen dem nationalen Verkehrslärmschutzpaket II der Bundesregierung zuwider.^[7] Damit wird eine gewichtige Möglichkeit zur Reduktion von Lärm und Abgas außerordentlich behindert.



Betriebsdurchführung - Ostabflüge bis 120.000 kg von der Südbahn



DFS Deutsche Flugsicherung

Erläuterungen der DFS:

Sicherheit	Die DFS hat eine Schnellzeitsimulation mit AIRTOP und eine Realzeitsimulation durchgeführt. Die Simulationsauswertung ergab bei dem gemäß Vorschlag frühem Abdrehen nach Süden und danach Westen ein um 72 % höheres Konfliktpotential mit den anfliegenden Luftfahrzeugen im rechten Gegenanflug gegenüber einem längeren Geradeausflug.
ordnungsgemäße und flüssige Betriebsdurchführung	Eine ordnungsgemäße und flüssige Betriebsdurchführung ist durch die Erhöhung des Konfliktpotenzials nicht mehr gewährleistet. Im Rahmen der Schnellzeitsimulation zur Entwicklung des zukünftigen Luftraummodells wurden unterschiedliche Kreuzungspunkte von An- und Abflügen simuliert. Vorstellbar wäre jedoch ein frühes Abdrehen in der Zeit von 22:00 – 06:00 Uhr.
Umweltschutz (Lärm und Flugwegverlängerung/CO2)	

Quelle: [12], S. 22

Anmerkung: Mit ordnungsgemäßer Betriebsdurchführung ist die sichere, geordnete und flüssige Abwicklung des Luftverkehrs gemäß Luftverkehrsgesetz gemeint. Um dies zu erreichen, muss die gegenüber dem langen Abflugverfahren fünf- bis siebenfache Anzahl der potentiellen Konflikte^{[13], [14]} drastisch gesenkt werden. (siehe auch [nächste Anlage](#))



Untersuchung kurzer Südabflugverfahren bei BR Ost - Schnellzeitsimulation



DFS Deutsche Flugsicherung

Ergebnisse:

- Im Referenzszenario wurden unter den zu Grunde gelegten Rahmenbedingungen (Nutzung SID LUDDI lang) insgesamt 9 potentielle Konflikte gezählt.
- Das schnelle Abkurven nach dem Abheben in den vier Testszenarios erzeugt im Bereich der Kreuzungspunkte zwischen An- und Abflügen generell mehr potentielle Konflikte.
- Das Testszenario ORG 4 bietet mit 46 pot. Konflikten im Bereich 6-9 NM im Hinblick auf Konflikthäufigkeit die günstigste der getesteten Varianten. Dies resultiert aus der erzeugten größeren lateralen Entfernung der An- und Abflugrouten zueinander, die sowohl durch die Verlagerung der Südtransition nach Süden als auch aus der Verlagerung der SID LUDDI kurz nach Norden entsteht. Dennoch wurden **in ORG 4 deutlich mehr potentielle Annäherungen** gemessen als im REF (9), in dem ausschließlich die lange SID LUDDI genutzt wurde.

Quelle: [14], S. 28

Anmerkung: 112 Abflüge verursachten **61** potentielle Konflikte, davon **5** im Bereich 0-6 NM. ^{[13], S. 60} Bei allen Versionen von ORG 4 wurde „LUDDI kurz“ mit Kurve am Pistenende 06R simuliert. Das Konfliktpotential durch noch früheres Abkurven bei hohen Temperaturen und hohem Luftdruck wurde vom Bundesaufsichtsamt nicht aufgeklärt.^[19]



Quellenverzeichnis

1. Landtag Brandenburg – Drucksache 5/3920-B, Beschluss „Lärmschutz für Bürger ernst nehmen ...“, 01.09.2011
2. Landtag Brandenburg – Drucksache 5/5433, Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage 2072, 29.05.2012
3. Kommission nach § 32b LuftVG für den Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld – Beschluss 146-96-2016, 19.09.2016
4. Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg – Planfeststellungsbeschluss Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld, Band I, Az.: 44/1-6441/1/101, 13.08.2004
5. Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg – Erläuterungen der Planfeststellungsbehörde zu den Planungen der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) für Flugverfahren am Verkehrsflughafen Berlin-Brandenburg, 14.02.2011
6. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – 247. Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Ordnung
7. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Nationales Verkehrslärmschutzpaket II, 27.08.2009
8. ICAO – Doc 8168 PANS-OPS, Volume III – Aircraft Operating Procedures, 1st Edition, 2018
9. ICAO – Doc 9643 Manual on Simultaneous Operations on Parallel or Near-Parallel Instrument Runways, 2nd Edition, 2020
10. LHR Airport Limited – Traffic statistics
11. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Stellungnahme zum Aufklärungsschreiben des Bundesaufsichtsamts für Flugsicherung vom 04.11.2011, DFS-GB/CC FDA, 01.12.2011
12. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 71. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 17.01.2011
13. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 72. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 14.02.2011
14. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 73. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 14.03.2011
15. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 76. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 09.05.2011
16. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 79. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 04.07.2011
17. Deutscher Wetterdienst – Climate Data Center (CDC), Wetterstation 427, Tagesmittel der Lufttemperatur in Berlin-Schönefeld
18. Deutscher Wetterdienst – CDC, Wetterstation 427, Monatsmittel der Lufttemperaturen in Berlin-Schönefeld von 1991-2020 i. V. m. ICAO-Empfehlung, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Vol. I, Juli 2018, Chap. 2, para. 2.4.2
19. Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung – Festlegung von Flugverfahren für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER), LFR/1.3.10/0013/11, 26.01.2012