BER·DROps

Konzept getrennten Parallelbetriebs für weniger Betroffene, längere Lärmpausen und CO_2-Einsparung

Achim Lorber
Ingenieur f. Flugsicherung

Inhalt

- Vorbemerkungen
- Ziele des Konzepts
- Entscheidungsgründe BER
- Funktionsweise des Konzepts
- Zusammenfassung

zu den Quellen: blau anklicken

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/Belästigung durch Flugverkehr auf das unvermeidbare Minimum
- Vermeidung von Doppelbelastung durch Ab- und Anflüge
- Bevorzugte Nutzung segmentierter Anflüge
- Weniger CO_2 durch kontinuierlichen Sinkflug der Anflüge (CDA – continuous descent approach)
- Eingeschränkte Nutzung kapazitätsmindernder Verfahren
- Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorgaben und Zielen des Planfeststellungsbeschlusses
- Offenheit für Optimierung, Streichung von Flugverfahren oder Schaffung neuer Flugverfahren

Entscheidungsgründe BER

1. unabhängiger Betrieb der beiden Pisten
   (Planfeststellungsbeschluss, S. 409, Ziff.: 7.1.2.1.2 Parallelflugbetrieb)[4]

2. sichere und effiziente Bewältigung des prognostizierten Verkehrsaufkommens
   (Planfeststellungsbeschluss, S. 416, Ziff.: 7.1.4 Betriebskonzept)[4]

3. Trennung des ankommenden und des abfliegenden Verkehrs für einen optimalen Verkehrsfluss auf den entsprechend konzipierten Flugbetriebsflächen
   (Planfeststellungsbeschluss, S. 418, Ziff.: 7.1.4.3 Rollverkehr)[4]

Parallelbetrieb

Getreu festgestelltem Plan kann unabhängiger Parallelbetrieb der Verkehrsmenge angemessen sowohl in **gemischter** als auch **getrennter** Form durchgeführt werden.[4] Die Erläuterungen der Genehmigungsbehörde bestätigen diese Vorgehensweise.[5]

Gemischter Parallelbetrieb
unabhängige Starts und Landungen auf beiden Pisten
(Modus 1, 3 und 4)[6]

Getrennter Parallelbetrieb
unabhängige Starts und Landungen nach Piste getrennt
(Modus 4)[6]

Die DFS GmbH entschied sich für gemischten Parallelbetrieb. Heathrow (LHR) als erfolgreiches Beispiel für getrennten Parallelbetrieb bei ähnlichem Layout der Flugbetriebsflächen wurde verworfen. In der Folge werden segmentierte Anflüge kaum durchgeführt und zehntausende Menschen mehr durch Fluglärm belastet.

Verkehrsaufkommen

Sind Einschränkungen für den BER zu befürchten?

- mit dem gleichen Betriebsverfahren wie in Heathrow (LHR)
- mit segregated parallel operations (Modus 4)
- also mit getrenntem Parallelbetrieb

Flugbewegungs- und Passagierzahlen LHR/BER zum Vergleich!

Bildnachweis: http://www.bing.com/maps/

LHR

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 Abflug und Anflug getrennte Pistennutzung realisieren.
- Die Sperrung einzelner Rollwege für Luftfahrzeuge zugunsten von Bodenverkehrsdiensten steht dieser Zielsetzung entgegen.

Funktionsweise des Konzepts

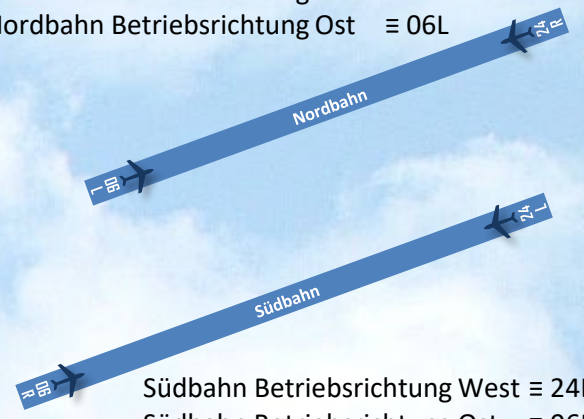
Beide Pisten werden unabhängig voneinander betrieben.
Auf der einen Piste wird gestartet
und auf der anderen gelandet.

- Bei Westwind (65 % p. a.) werden Modus 4a und 4b periodisch gewechselt; aus diesen beiden Modi geht es wetterabhängig bei Ostwind (35 % p. a.) in Modus 4c über. Sowohl **Ab-** als auch **Anflüge** werden **drittelweise** verteilt.
- **Doppelbelastung** durch Ab- u. Anflüge wird weitestgehend **vermieden**. Es entstehen – zeitlich und örtlich verschieden – **längere Lärmpausen**.
- **Lärmimmission** und **Konfliktpotential** über besiedeltem Gebiet werden **vermindert**, weil einige Ab- und Anflugverfahren ungenutzt bleiben.
- Das Konzept basiert auf den vom BAF festgelegten Flugverfahren.[8] Also bleibt **gemischter Betrieb** weiterhin **durchführbar**, falls erforderlich.

Wechselbetrieb der Pisten

2026 ab Datum		zu benutzende Startbahn	
		05:30 – 14:30	14:30 – 23:30
Oktober	5.	24L	24R
	12.	24R	24L
	19.	24L	24R
	26.	24R	24L
November	2.	24L	24R
	9.	24R	24L
	16.	24L	24R
	23.	24R	24L
	30.	24L	24R

Nordbahn Betriebsrichtung West ≡ 24R
Nordbahn Betriebsrichtung Ost ≡ 06L



Südbahn Betriebsrichtung West ≡ 24L
Südbahn Betriebsrichtung Ost ≡ 06R

Nachtregelung:

Zwischen 23:30 und 05:30 Uhr wird für besonders genehmigte Flüge zwei Wochen die Nordbahn und zwei Wochen die Südbahn abwechselnd als Betriebspiste genutzt.

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

Zusätzlich 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 Parallelbetrieb), um Staus zu vermeiden; sofern noch Kapazität auf dieser Piste frei ist.

Vergleich der Verkehrsverteilung

Anteil der Flugbewegungen am jährlichen Aufkommen je Pistenende

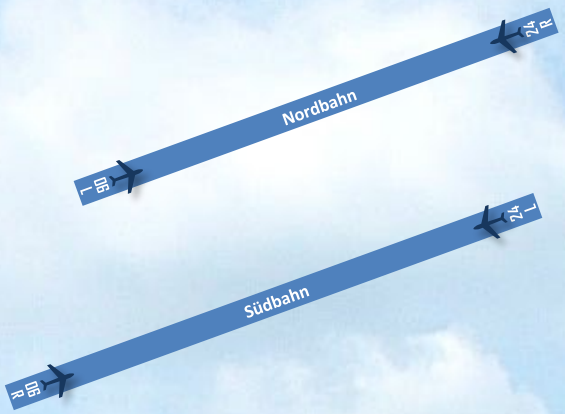
(bei 65 % Betriebsrichtung West und 35 % Betriebsrichtung Ost)[4]

Pistenende	Anflüge		Abflüge	
	gemischter B. (DFS GmbH)[4]	getrennter B. (BER·DROps)	gemischter B. (DFS GmbH)[14]	getrennter B. (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)

	Beschallung in Tagen/Jahr (halbe Tage zusammengerechnet)	
	gemischter Betrieb (DFS GmbH)	getrennter Betrieb (BER·DROps)
Nordbahn Ost	365	246
Südbahn Ost	365	119
Nordbahn West	365	119
Südbahn West	365	246

Steuerungsmöglichkeit!

Durch eine zeitliche Anpassung des Wechsels der Bahnwidmung können die verschiedenen Beschallungsdauern an den Pistenenden berücksichtigt werden. Dies bietet die Chance, Belastungsunterschiede auszugleichen.



angestrebte **Bahnbelegung** (DFS GmbH)

Anflüge: 50 % Südbahn | 50 % Nordbahn[4]

Abflüge: 55 % Südbahn | 45 % Nordbahn[14]

Quellen: [4], S. 585; [14], S. 15, S. 23

Bei Betriebsrichtung West (BR 24)

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

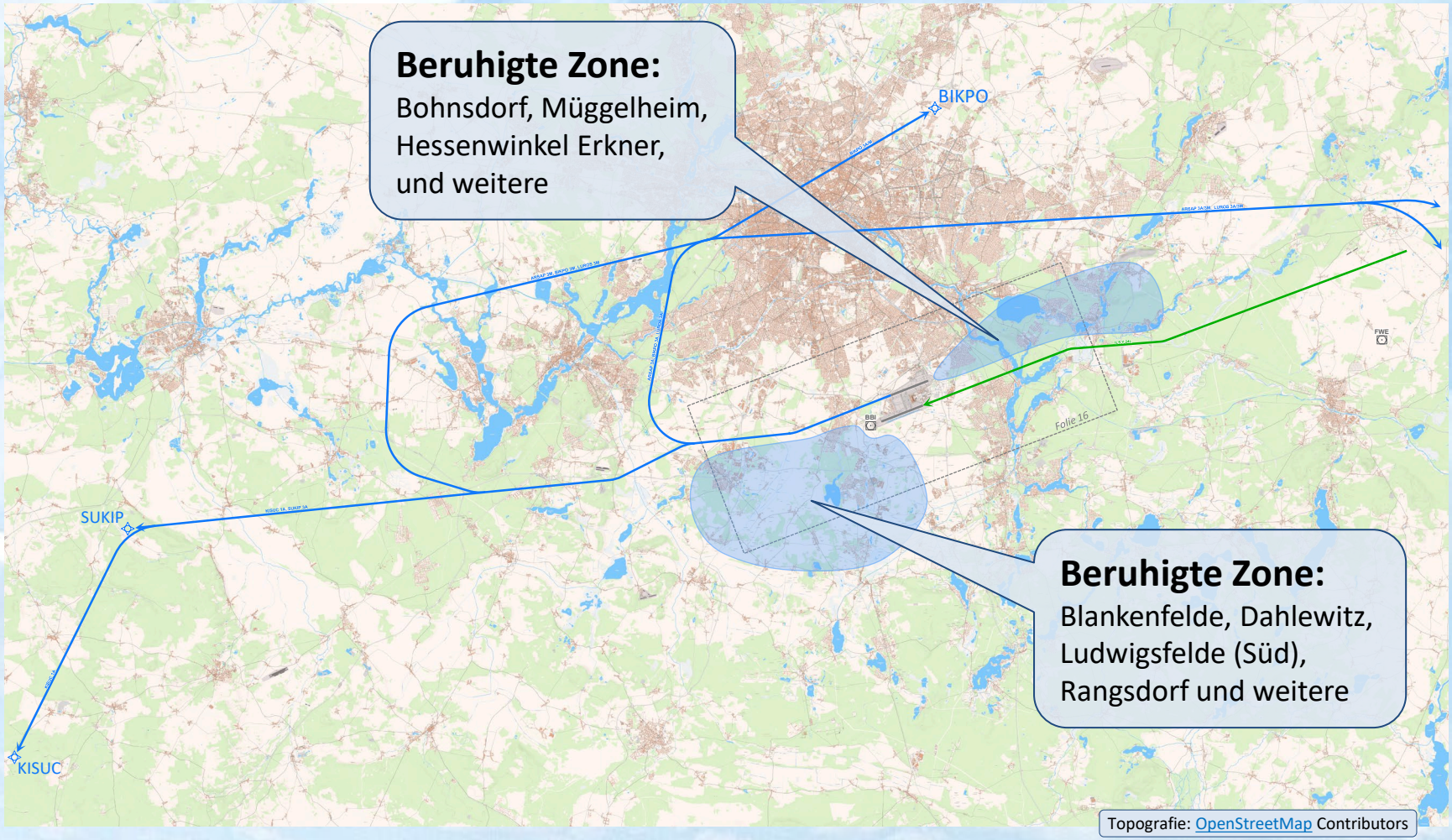
- Dadurch bleibt der Abflugsektor der Südbahn in Richtung Westen unbenutzt und somit lärmberuhigte Zone (Dahlewitz, Blankenfelde, Rangsdorf, Ludwigsfelde);
- der östliche Anflugkorridor der Nordbahn bleibt ebenfalls unbenutzt und wird zur lärmberuhigten Zone (Erkner, Hessenwinkel, Müggelheim, Bohnsdorf).

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

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

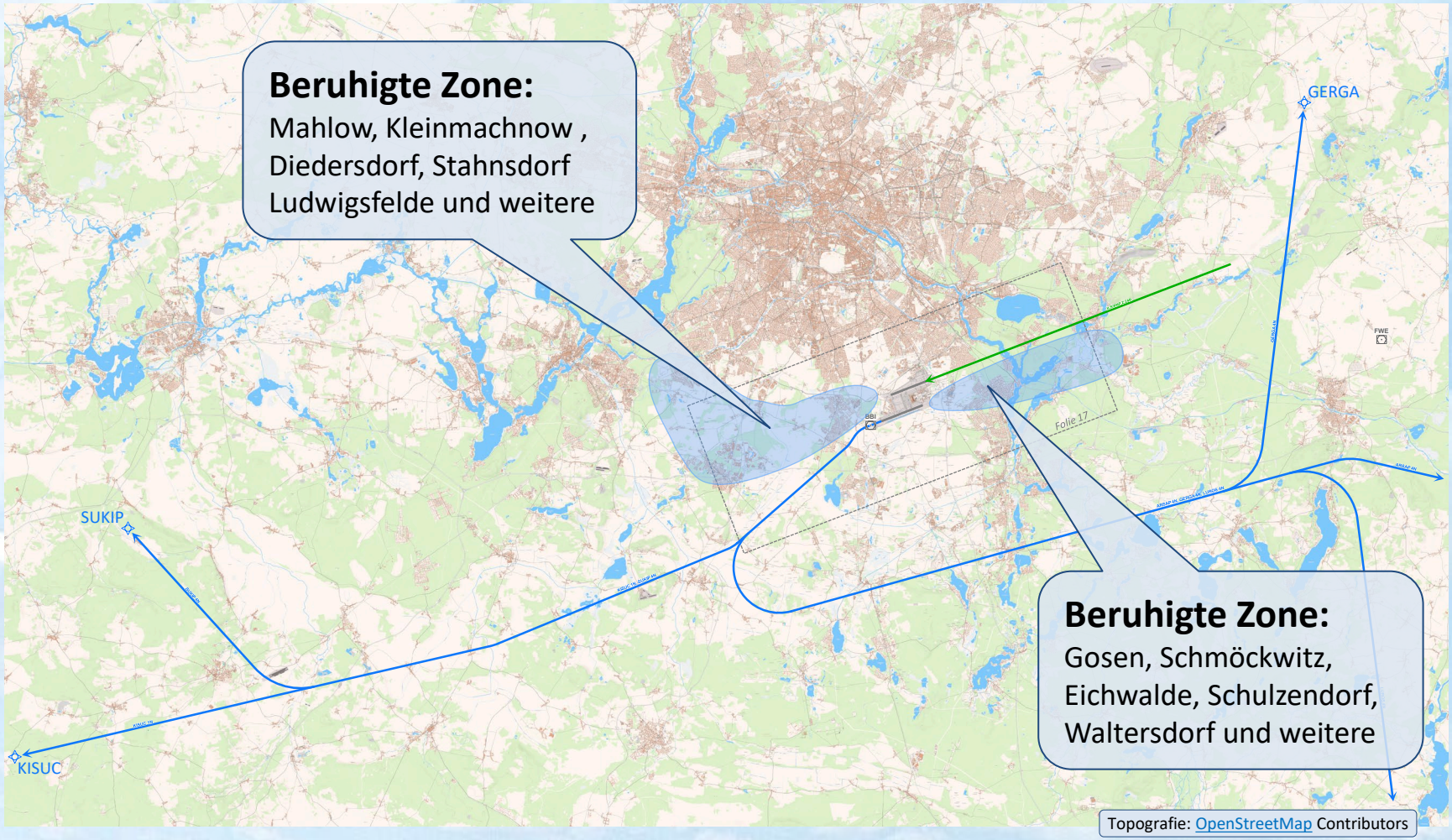
Ab-/Anflugverfahren im Modus 4a

Getrennter Parallelbetrieb mit Abflug rechts (**24R**) und Anflug links (**ILS Y 24L**)



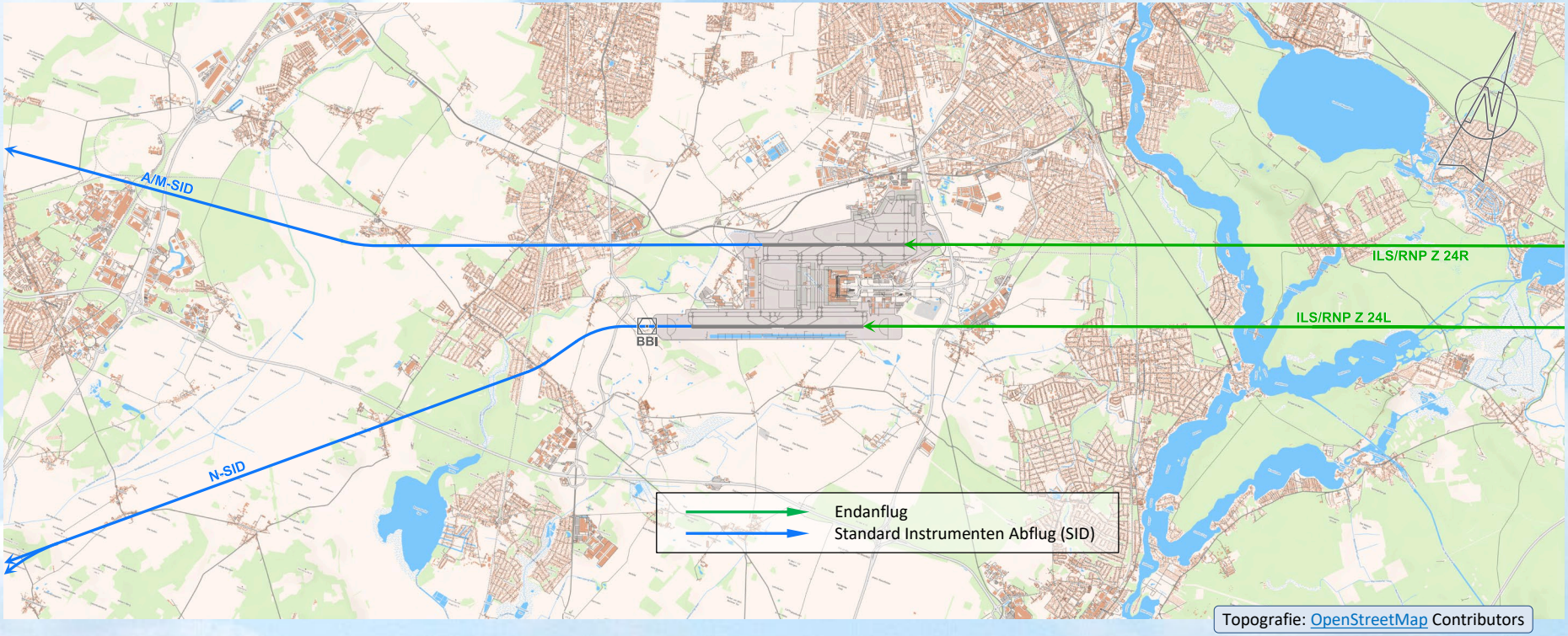
Ab-/Anflugverfahren im Modus 4b

Getrennter Parallelbetrieb mit Abflug links (**24L**) und Anflug rechts (**ILS/RNP Z 24R**)



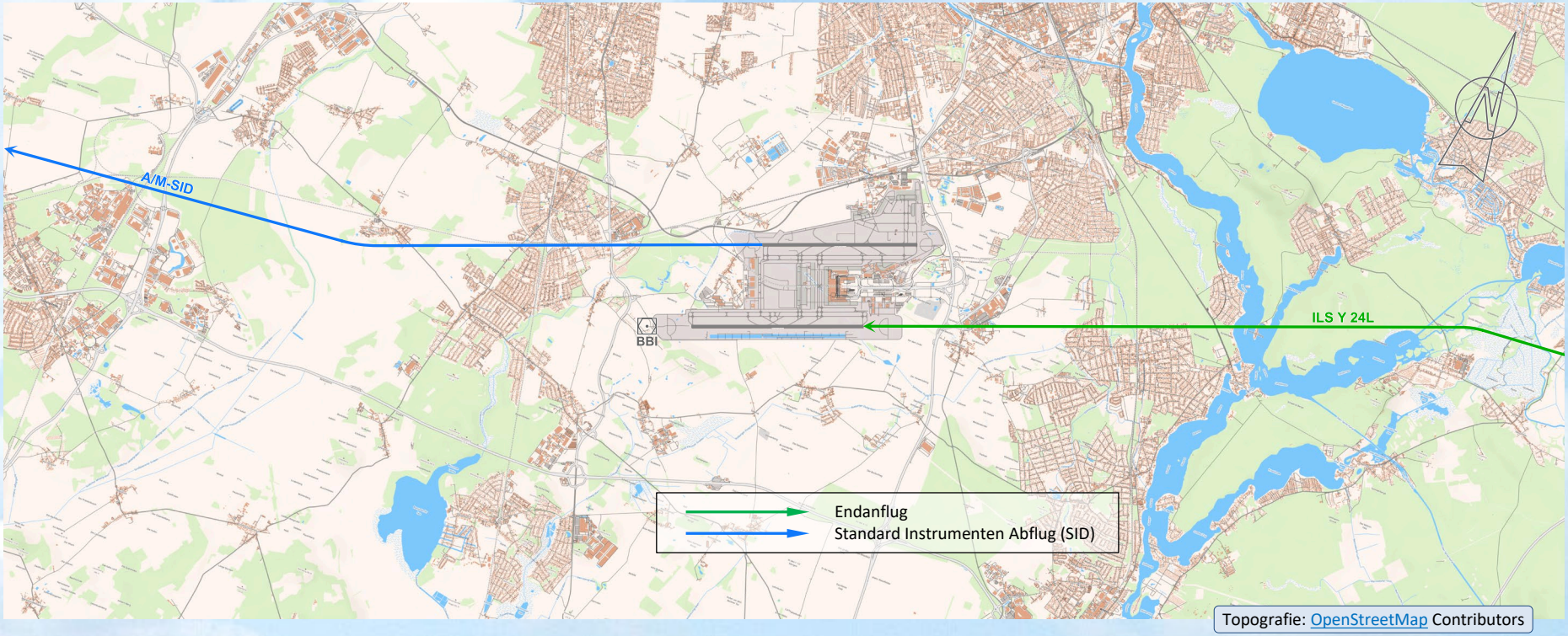
Topografie: OpenStreetMap Contributors

Detailansicht Betriebsrichtung West
Gemischter Parallelbetrieb



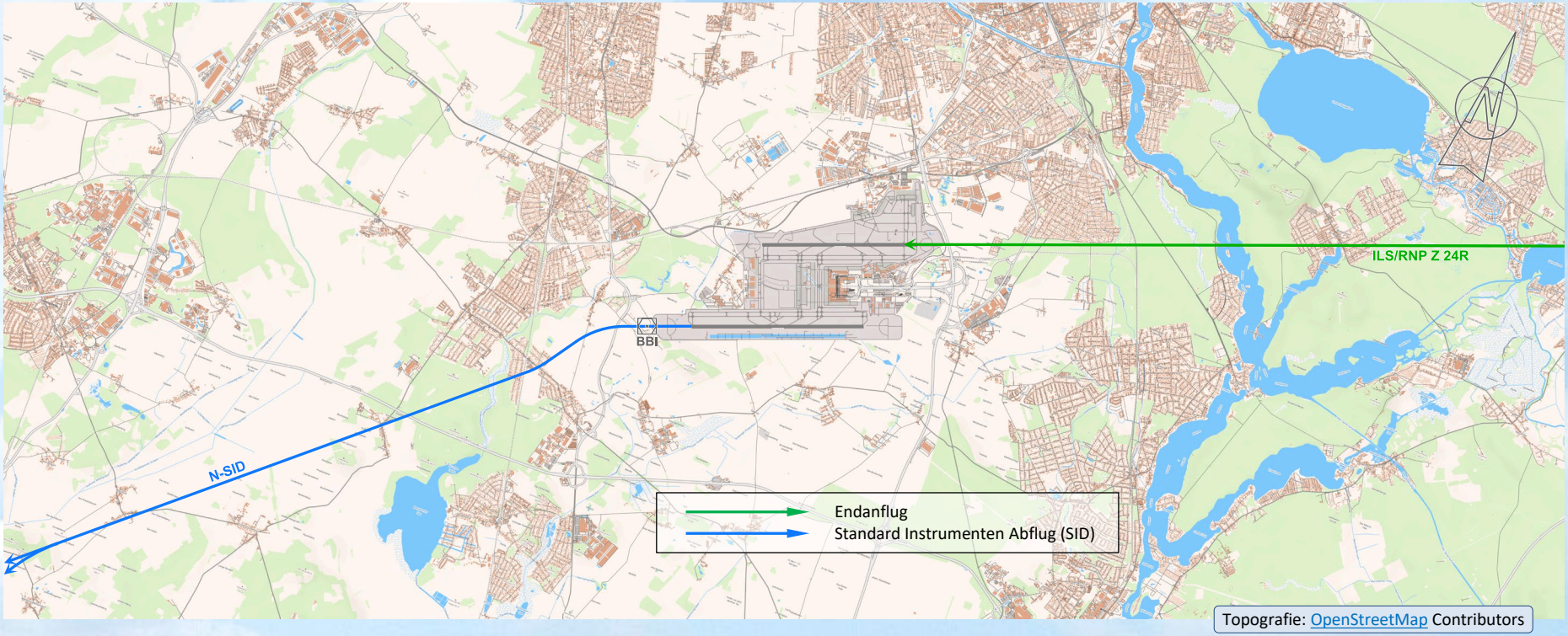
Die festgelegten Flugverfahren[8] (Stand 09.07.2026) dienen als Grundlage für den getrennten Parallelbetrieb der Pisten

Detailansicht Betriebsrichtung West
Getrennter Parallelbetrieb



Flugverfahren im **Modus 4a**: Abflug 24R; Anflug ILS Y 24L

Detailansicht Betriebsrichtung West
Getrennter Parallelbetrieb



Flugverfahren im **Modus 4b**: Abflug 24L; Anflug ILS/RNP Z 24R

Bei Betriebsrichtung Ost (BR 06)

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

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

Wenn wie in LHR bei Betriebsrichtung Ost auf den Wechselbetrieb der Pisten verzichtet wird, bleiben die heiklen Abflugverfahren[9], [13] von der Südbahn weitgehend ungenutzt. Das Konfliktpotential zwischen ab- und anfliegendem Verkehr im Luftraum über Schönhagen/Blankensee wird aufgelöst und Kapazitätseinschränkungen entfallen. Die erheblichen Einschränkungen für CDA-Verfahren[13] werden damit hinfällig. Das wiederum ermöglicht eine erhebliche Treibstoff- und damit CO_2-Einsparung.

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

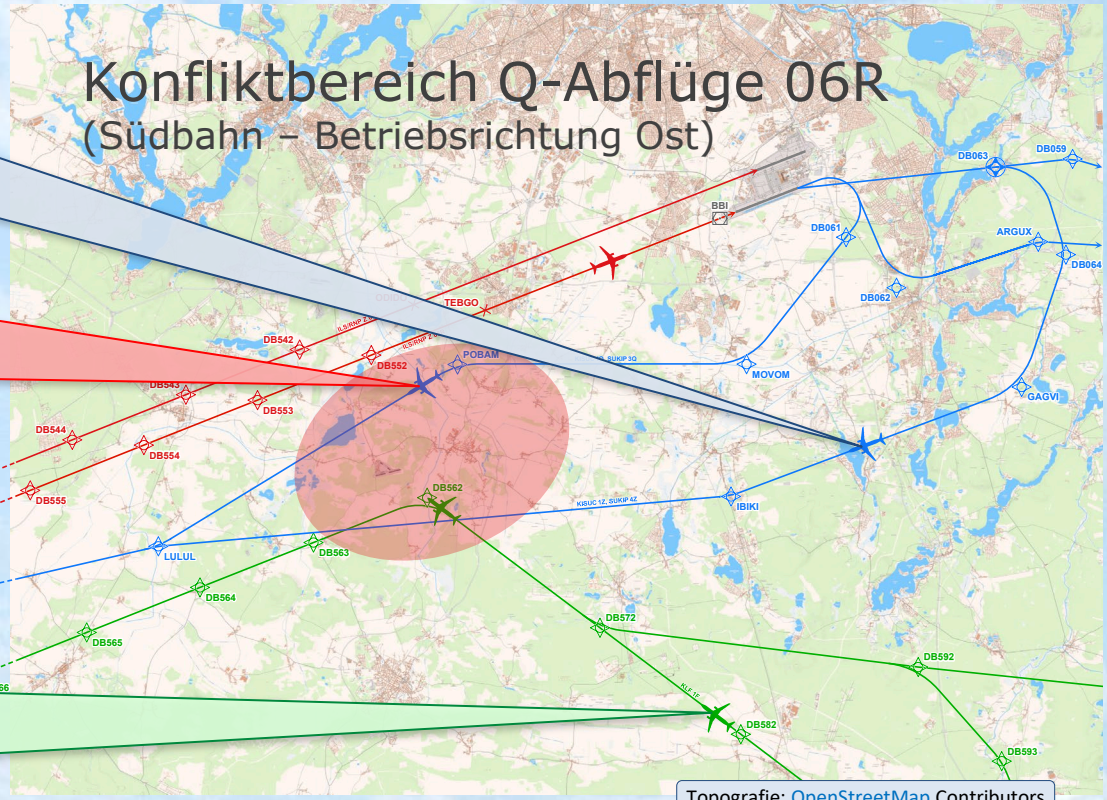
Q-Abflüge auf Kollisionskurs

Die DFS GmbH zählte beim Abflugverfahren LUDDI kurz (heute Q-SID) fast siebenmal mehr potentielle Konflikte zwischen Ab- und Anflügen als beim Verfahren LUDDI lang (heute Z-SID). Durch das zu hohe Konfliktpotential ist die sichere, geordnete und flüssige Betriebsdurchführung des Abflugverfahrens LUDDI kurz (heute Q-SID) nicht gewährleistet. [10], [11], [12]

LUDDI lang (heute Z-SID)
keine Konflikte 0-6 NM
9 pot. Konflikte 6-9 NM
9 pot. Konflikte gesamt

LUDDI kurz (heute Q-SID)
5 pot. Konflikte 0-6 NM
56 pot. Konflikte 6-9 NM
61 pot. Konflikte gesamt

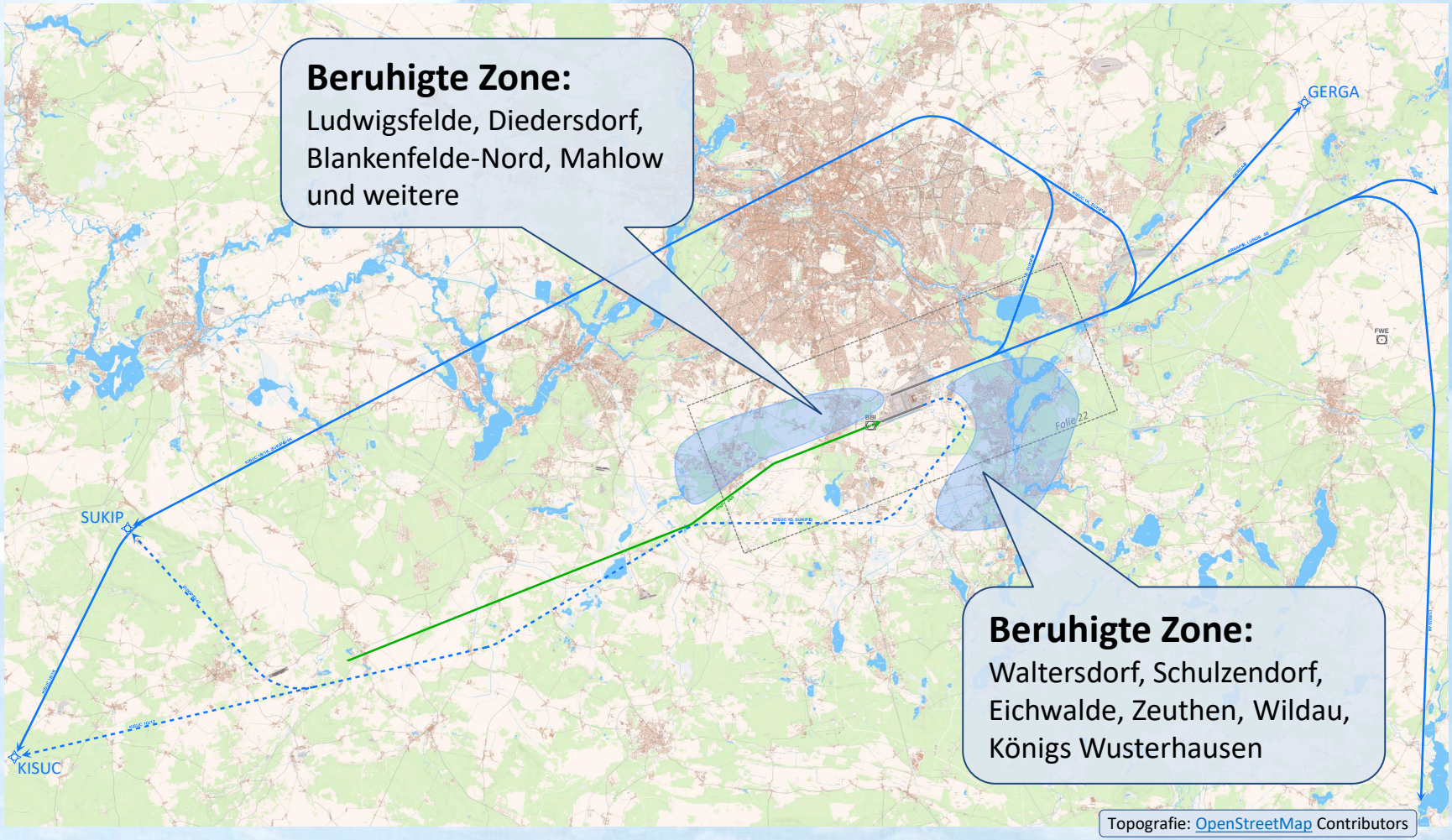
CDA-Verfahren für Anflüge sind möglich, wenn keine Abflüge zeitgleich via Q-SID stattfinden.



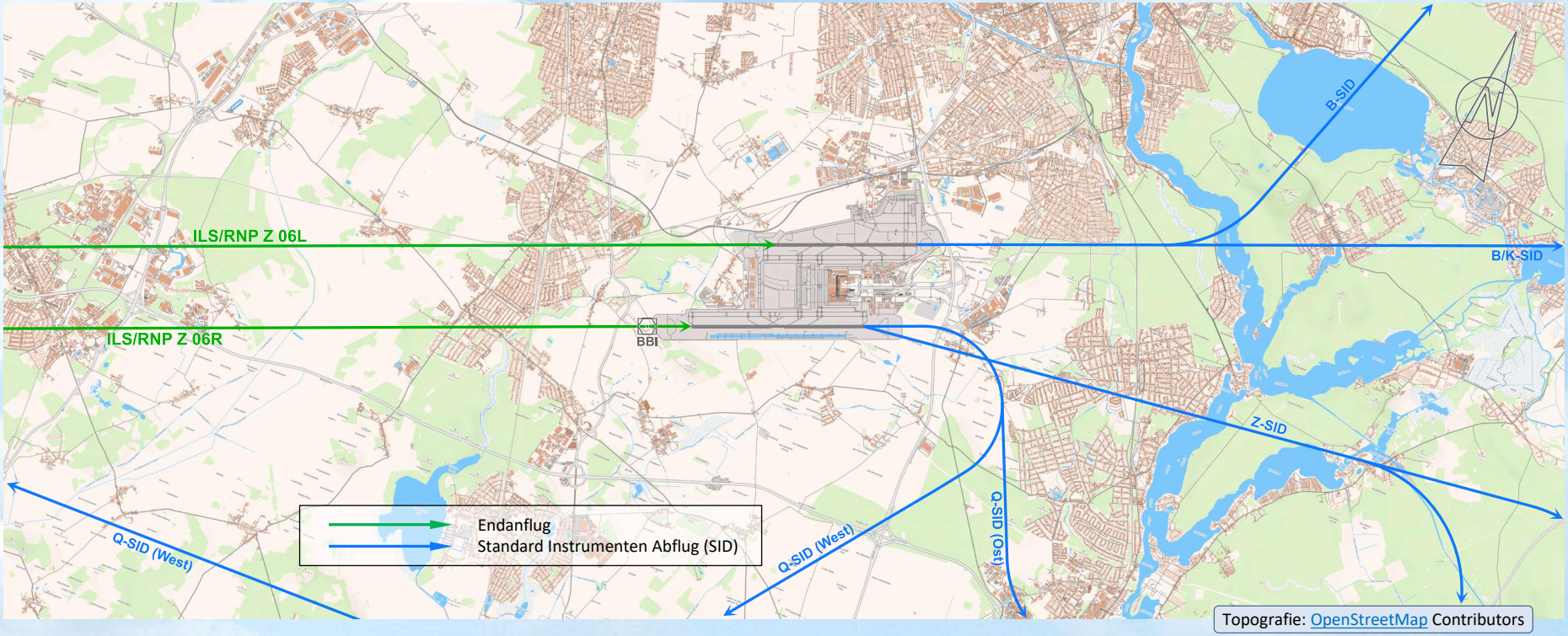
Topografie: OpenStreetMap Contributors

Ab-/Anflugverfahren bei Modus 4c

Getrennter Parallelbetrieb mit Abflug links (**06L**) und Anflug rechts (**RNP Y 06R**)

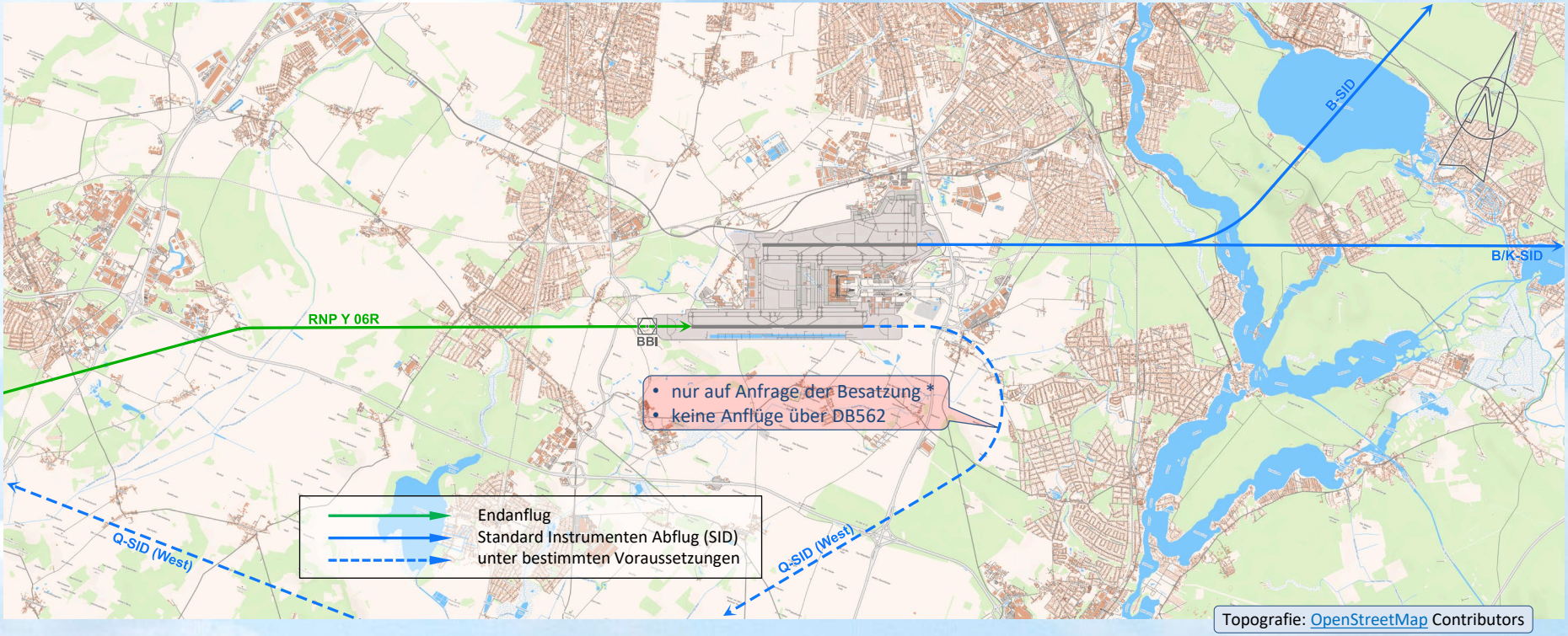


Detailansicht Betriebsrichtung Ost
Gemischter Parallelbetrieb



Die festgelegten Flugverfahren[8] (Stand 09.07.2026) dienen als Grundlage für den getrennten Parallelbetrieb der Pisten

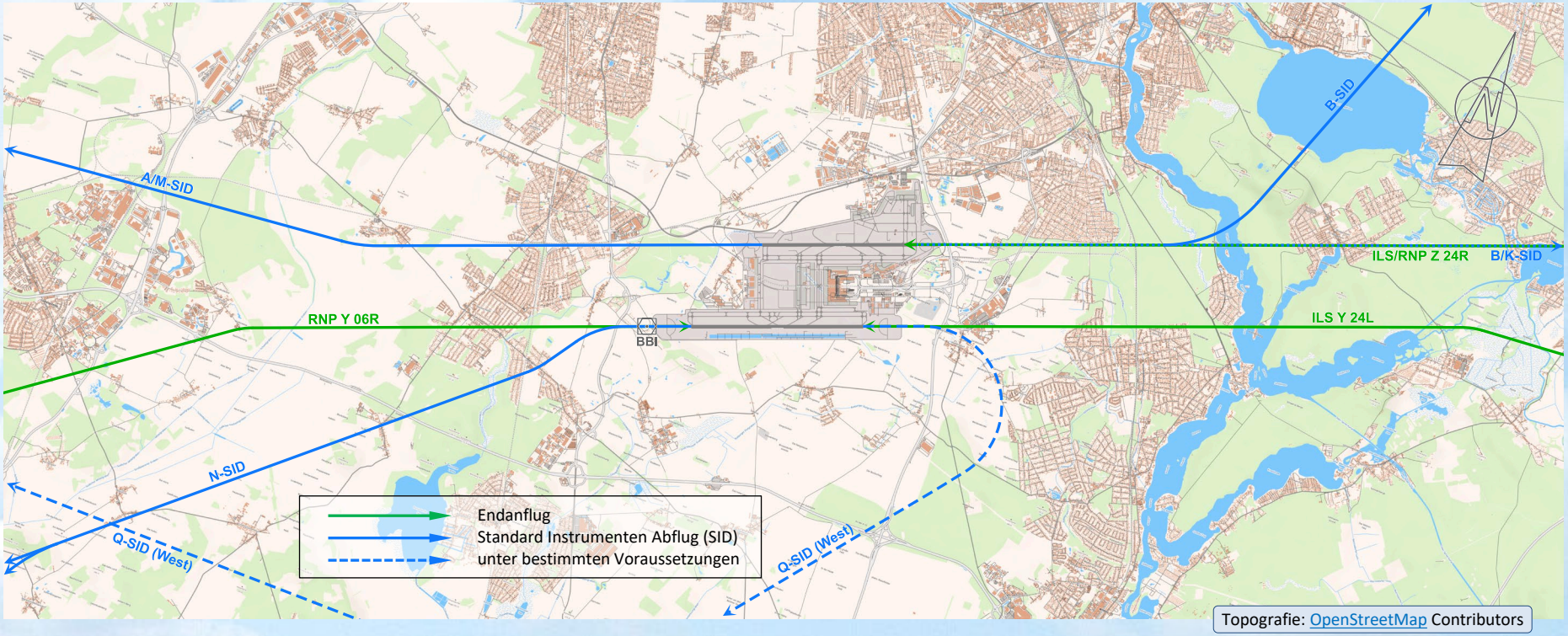
Detailansicht Betriebsrichtung Ost
Getrennter Parallelbetrieb



Flugverfahren im **Modus 4c**: Abflug 06L; Anflug RNP Y 06R
(gelegentlich halb gemischter Parallelbetrieb: zusätzlich Abflug via Q-SID (West))

* 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.

Alle genutzten Ab- und Anflugverfahren des getrennten Parallelbetriebs



Eine Doppelbelastung der Anrainer sowohl durch Abflüge als auch Anflüge wird mit der fast vollständig getrennten Streckenführung von und zu den Start- und Landebahnen des BER weitestgehend vermieden. Segmentierte Anflüge ermöglichen für zehntausende Menschen Entlastung vom Fluglärm. Diese können nicht parallel erfolgen, doch beim getrennten Parallelbetrieb finden parallele Anflüge sowieso nicht statt.

Fazit Sicherheit

- Durch den Wegfall des nachweislich zu hohen Konfliktpotentials der Q-Abflugverfahren im Kreuzungsbereich mit den Einflugstrecken von KLF, ATGUP und NUKRO ist die **ordnungsgemäße und flüssige Abwicklung des Luftverkehrs** auch hier jederzeit gewährleistet.
- Höhenbeschränkungen aufgrund betrieblicher Anforderungen stellen in diesem Konzept **kein relevantes Problem** dar. Deshalb sind **keine Abweichungen** von ICAO-Richtlinien beim Design der Abflugverfahren erforderlich.
- Das vorgeschlagene Betriebskonzept ist überschaubar, einfach zu handhaben und hält für Piloten aus aller Welt **keine von ICAO-Empfehlungen abweichende Festlegungen** bereit.

Fazit Immissionsschutz

- Es ergeben sich lokal und zeitlich unterschiedlich **lärmfreie Phasen zusätzlich zur Nachtruhe**, weil die Ab- bzw. Anflüge eines Jahres jeweils zu je einem Drittel auf verschiedene Anrainer verteilt werden.
- Eine **Doppelbelastung** durch Ab- und Anflüge wird soweit es geht **vermieden**.
- Bisher nur 22:00–06:00 Uhr genutzte segmentierte Anflugverfahren werden tagsüber genutzt, wodurch **37.500 Betroffene** weniger unter dem Flugverkehr leiden müssen.[15], S. 37
- Verstärkte Anwendung der **CDA-Verfahren*** (kontinuierlicher Sinkflug) wird ermöglicht, was zu signifikanter CO_2-Einsparung führt.[16], S. 12
- Es wird keiner mehr als nach den Umständen unvermeidbar belästigt.

* Im Verkehrslärmschutzpaket II der Bundesregierung vorgesehen

Fazit Wirtschaftlichkeit

- Die Anzahl der bis 2030 prognostizierten Flugbewegungen kann auch mit diesem Vorschlag gemäß den Erläuterungen der Planfeststellungsbehörde (MIL) **sicher** und **effizient** bewältigt werden (mit mehr als **30 % Reserve** über die projektierte Kapazität hinaus).
- Auch die **Kapazitätsbeschränkung** durch Q-Abflugverfahren wird aufgelöst.
- Es wird durch die **Trennung des ankommenden und abfliegenden Verkehrs,** die der **Auslegung des Rollfeldes** entspricht, ein weitestgehend kreuzungsfreier und zügiger Betriebsablauf erreicht.
- Beim getrennten Parallelbetrieb sind **pro Tag bis zu 8 Radarflug-lotsen weniger** als beim gemischten Parallelbetrieb erforderlich, weil die separate Überwachung der ungenutzten Ab- und Anflugsektoren (beruhigte Zonen) entfällt.[6]

Quelle: [6], Chapter 4, 4.1.4, a)

Quintessenz:

Getrennter Parallelbetrieb

– segregated parallel operations –

- ist ein wichtiger Beitrag, die **Belastung** von Anrainern und den **CO_2-Ausstoß** auf das **unvermeidbare Minimum** zu reduzieren;
- ist nachweislich eine **erprobte** und **leistungsfähige** Betriebsart (LHR 478.000);
- bietet mehr als **30 % Kapazitätsreserve** über die für den BER projektierten Flugbewegungen hinaus (360.000+118.000);
- erhöht **Flugsicherheit** und **Kapazität**, weil Konfliktpotential zwischen Ab- und Anflügen vermieden wird;
- und ist vollständig dem Planfeststellungsbeschluss vereinbar.

Anlagen

zurück zur Präsentation

Entscheidungsgrund unabhängiger Betrieb der Pisten

7.1.2.1.2 Parallelflugbetrieb

Um das den Planungen zugrunde liegende Verkehrsaufkommen von 360.000 Flugbewegungen mit einem Zweibahnsystem 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.

Quelle: [4], S. 409

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.

Quelle: [4], S. 418

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).

Quelle: [5], S. 9-10

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**, *getrennter Parallelbetrieb*: 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.

Quelle: [6], Chapter 1, 1.2

Heathrow Statistik und Layout

Heathrow
Making every journey better

LHR	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Lufttransport Flugbewegungen	472.067	473.231	474.033	475.624	475.874	200.831	190.032	376.847	454.089	473.965	477.883
Abgefertigte Passagiere (Mio.)	74,96	75,68	77,99	80,10	80,89	22,11	19,39	61,60	79,15	83,86	84,46

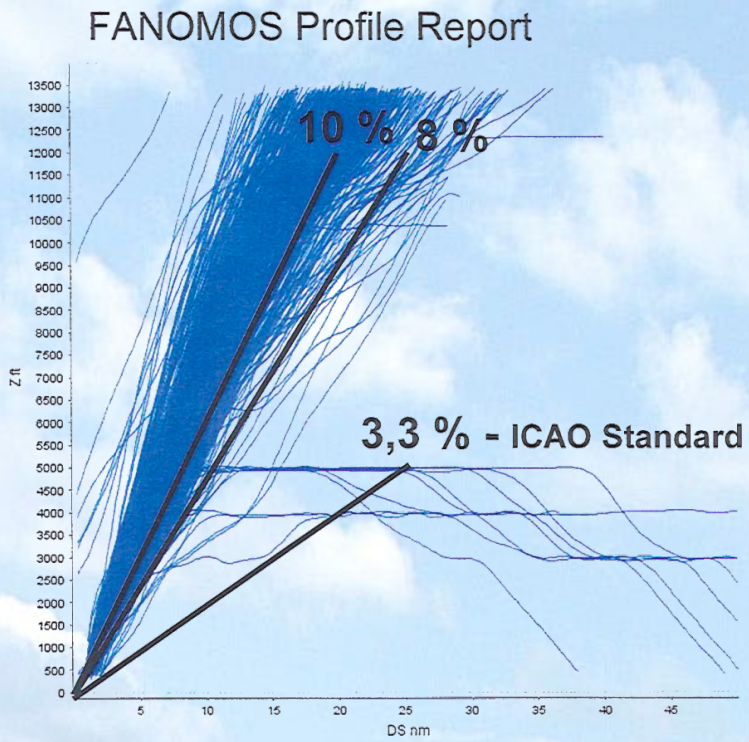
Quelle: [7]

Bildnachweis: http://www.bing.com/maps/

Einhaltung der Höhenvorgaben

DFS Deutsche Flugsicherung

Steigverhalten in Berlin/Schönefeld



„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.“ [9], S. 2, zu 2.

Grafik: [9], Anlage

***Anmerkung**: Der Auswertezeitraum war für dieses Ergebnis günstig gewählt. Diese Profile wurden bei durchschnittlich **0,9 °C**[17] erflogen. Inzwischen beträgt die BER-Flugplatzbezugstemperatur **26,2 °C**[18]. Damit suggeriert die DFS GmbH ein wesentlich besseres Steigverhalten, als es bei Referenztemperatur wäre. (siehe auch nächste Anlage)*

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: [10], 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[11], [12] drastisch gesenkt werden. (siehe auch nächste Anlage)*

Untersuchung kurzer Südabflugverfahren bei BR Ost - Schnellzeitsimulation

DFS Deutsche Flugsicherung

Ergebnis:

- Durch das schnelle Einleiten der Rechtskurve nach dem Abheben in den Szenarios ORG1-4 erreichen Abflüge Richtung LUDDI am Kreuzungspunkt mit den Anflügen via NUKRO, ATGUP und KLF geringere Flughöhen, so dass in diesem Bereich generell vermehrt potentielle Konflikte entstehen.

Zusammenfassung:

- Das schnelle Abkurven nach dem Abheben in den vier Testszenarios erzeugt am Kreuzungspunkt zwischen An- und Abflügen generell mehr potentielle Konflikte.
- Die ORG4 bietet mit **5 potentiellen Konflikten im Bereich bis 6NM** und **insgesamt 61 potentielle Konflikte bis 9NM** im Hinblick auf Konflikthäufigkeit die günstigste der getesteten Varianten.
- In Konsequenz kann ein **CDA-Anflugverfahren** von NUKRO [ATGUP, KLF] bei Verwendung einer Kurzabflugroute SID LUDDI **nicht uneingeschränkt** in das Betriebskonzept aufgenommen werden.

Quelle: [11], S.,59/ 60

Anmerkung: *In den Szenarios ORG 1–4 wurden 112 Abflüge via „LUDDI kurz" mit Kurve am Pistenende 06R simuliert.* [11], S. 52–59
Das Konfliktpotential durch noch früheres Abkurven bei hohen Temperaturen und hohem Luftdruck wurde vom Bundesaufsichtsamt nicht aufgeklärt.[19]

Abflugverfahren - Realzeitsimulation

DFS Deutsche Flugsicherung

In der Sitzung der FLK vom 28.03.2011 hat die DFS dargestellt, dass eine Realzeit-simulation 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: [13], S. 6

***Anmerkung**: Die zwingend erforderlichen Höhenvorgaben konnten nicht vollständig eingehalten werden.[13], S. 10 Die erheblichen Einschränkungen bei den CDA-Verfahren laufen dem nationalen Verkehrslärmschutzpaket II der Bundesregierung zuwider.[16], S. 12 Damit wird eine gewichtige Möglichkeit zur Reduktion von Lärm und CO_2 außerordentlich behindert.*

Abflugverfahren - Flugsimulator

DFS Deutsche Flugsicherung

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 Höhenvorgaben konnten **nahezu** vollständig eingehalten werden.
- …

Schlussfolgerungen:

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

Quelle: [13], S. 10-11

Segmentierte Anflüge

DFS Deutsche Flugsicherung

- Die neuen Präzisions-Anflugverfahren (Segmented Approach) auf ILS-Basis führen über weniger besiedelte Gebiete als der klassische Endanflug.
- Die neuen Präzisions-Anflugverfahren (Segmented Approach) auf RNP-Basis führen über noch weniger besiedelte Gebiete als der Segmented Approach auf ILS-Basis bzw. der klassische Endanflug.
- Ausnahme Anflug Piste 24R: hier führt die klassische Endanfluglinie über weniger besiedelte Gebiete.
- Vorteil Segmented Approach RNP Y: Im Bereich der Zuführung zum Endanflug werden aufgrund des Flugverlaufs weitere dicht besiedelte Gebiete vermieden. Das Verfahren kann aufgrund seiner höheren Anflugminima (400 – 500 Fuß über Grund) aber nicht bei allen Wetterlagen benutzt werden.
- Vorteil Segmented Approach ILS Y: Im Bereich der Zuführung werden aufgrund des Flugverlaufs mehr dicht besiedelte Gebiete als bei der RNP Y-Variante überflogen, dafür ist es auch bei ausgeprägten Schlechtwetterlagen anwendbar (Minimum 100 - 200 Fuß über Grund).

Überflogene Bevölkerung	Piste 06L	Piste 06R	Piste 24R	Piste 24L
Anflug herkömmlich	24.400	31.100	28.900	18.600
ILS Y	14.800	23.900	36.700	13.400
RNP Y	10.100	18.700	39.300	7.800

Quelle: [15], S. 37

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. ICAO – Doc 9643 Manual on Simultaneous Operations on Parallel or Near-Parallel Instrument Runways, 2nd Edition, 2020
7. LHR Airport Limited – Traffic statistics
8. Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung – 247. Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Ordnung
9. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Stellungnahme zum Aufklärungsschreiben des Bundesaufsichtsamts für Flugsicherung vom 04.11.2011, DFS-GB/CC FDA, 01.12.2011
10. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 71. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 17.01.2011
11. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 72. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 14.02.2011
12. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 73. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 14.03.2011
13. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 76. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 09.05.2011
14. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 79. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 04.07.2011
15. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Präsentation, 111. Konferenzprotokoll der Kommission nach § 32b LuftVG, 10.12.2024
16. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Nationales Verkehrslärmschutzpaket II, 27.08.2009
17. Deutscher Wetterdienst – Climate Data Center (CDC), Wetterstation 427, Tagesmittel der Lufttemperatur in Berlin-Schönefeld
18. DFS Deutsche Flugsicherung GmbH – Luftfahrthandbuch Deutschland AD2 EDDB 1-1, 03.10.2024
19. Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung – Festlegung von Flugverfahren für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER), LFR I/40.15.10.25-0009#0001/0043, 10.06.2025