

Dortmund Airport



Verlegung der Schwelle 24 um 300 m in Richtung Osten

Qualitative Bewertung möglicher Varianten

Im Auftrag der

Dortmund Airport 

Flughafen Dortmund GmbH
Flugplatz 21
44319 Dortmund

Bearbeitet von

PROJECT  **airport**
Design | Planning | Engineering

PROJECT:airport GmbH
Industriestraße 24
70565 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	3
Quellenverzeichnis.....	3
Regelwerke.....	4
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2 Bestand	5
3 Flugbetriebliche Gesichtspunkte	6
4 Beschreibung der untersuchten Varianten	6
4.1 Variante 1, Verlegung der Landeschwelle 24 um 300 m an das östliche Bahnende	6
4.2 Variante 2, Verlegung der Landeschwelle 24 um 180 m nach Osten.....	7
4.3 Variante 3, Verlängerung der Start-/Landebahn um 300 m in westlicher Richtung	8
5 Variantenbewertung	9
5.1 Flugbetriebliche Gesichtspunkte:.....	10
5.2 Sicherheit.....	11
5.3 Erforderliche Maßnahmen	12
5.3.1. Zusätzliche Versiegelung / Erdarbeiten	12
5.3.2. Verlegung Gleitweg-/Landekurssender, Umrüst-/Inbetriebnahmedauer	12
5.3.3. Verkürzung der Anflugbefeuerung	13
5.3.4. Markierungsarbeiten	14
5.4 Baukosten.....	14
5.5 Fremdgrundstücke.....	15
5.6 Fluglärm.....	15
5.7 Wirbelschleppen	15
5.8 Luftschadstoffe	16
6 Zusammenfassende Bewertung.....	16
Anlagen	19
Plananlagen	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verfügbare Strecken im Bestand	5
Tabelle 2: Verfügbare Strecken nach Verlegung der Schwelle 24 um 300 m.....	7
Tabelle 3: Verfügbare Strecken nach Verlegung der Schwelle 24 um 180 m.....	8
Tabelle 4: Verfügbare Strecken nach Verlängerung der Landestrecke um 300 m nach Westen.....	9

Quellenverzeichnis

1. Flughafen Dortmund, Verlegung der Schwelle 24 um 300 m in Richtung Osten, Technischer Erläuterungsbericht, PROJECT:airport GmbH, 30.03.2020
2. Stellungnahme zum Einfluss der Flottenentwicklung relevanter Carrier auf die notwendige Landestrecke des Flughafens Dortmund, Prof. Dr. Ulrich Desel, März 2020
3. Flugbetriebliche Bewertung einer 600 m langen Anflugbefeuerung am Flughafen Dortmund im Rahmen einer Verlegung der Schwelle Piste 24, Dr.-Ing. F. Behrend, 10.02.2020
4. Lärmtechnisches Gutachten für den Verkehrsflughafen Dortmund zur beantragten Verlegung der Schwelle 24 um 300 m nach Osten, ADU Cologne GmbH, 22. April 2020
5. Flughafen Dortmund, Verlegung der Schwelle 24 um 300 m in Richtung Osten Technische Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Lufthygiene, Dr.-Ing. Frank Dröscher, März 2020
6. Gutachten zu Auswirkungen von Wirbelschleppen auf Dächer nordöstlich des Flughafens Dortmund bei einer um 300 m verlängerten Landebahn 24, Dr. Thomas Gerz und Dr. Frank Holzäpfel, 22.04.2020

Regelwerke

Internationale Empfehlungen der ICAO

/1/ Annex 14 Band I – Aerodromes – 8th Edition July 2018

/2/ Aerodrome Design Manual – Part I – Runways – 3rd Edition July 2006

Regelungen der European Aviation Safety Agency (EASA)

/3/ Certification Specifications and Guidance Material for Aerodromes Design (CS-ADR-DSN), Issue 4, vom 08.12.2017

/4/ EASA Easy Access Rules for Air Operations (Regulation (EU) No 965/2012), October 2019

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die am Flughafen Dortmund vorhandenen Landestrecken von 1.700 m führen schon jetzt bei Nässe infolge des zusätzlichen Sicherheitszuschlages von 15 % zu Passagierbeschränkungen. Die EASA hat im Jahre 2019 die flugbetrieblichen Vorschriften hinsichtlich der Definition von „nicht trockener Bahn“ verschärft, wodurch in erheblich mehr Fällen die erforderlichen Landestrecken mit diesem Sicherheitszuschlag von 15% beaufschlagt werden müssen. Die Weiterentwicklungen der in Dortmund verkehrenden Flugzeugfamilien (Boeing B737, Airbus A320) werden diese Problematik noch verstärken, so dass der Flughafen Dortmund beabsichtigt, zukünftig eine Landestrecke in der Haupt-Betriebsrichtung 24 von 2.000 m durch Verlegen der Landeschwelle 24 an den östlichen Bahnbeginn auszuweisen (Variante 1).

Als zweite Variante wurde untersucht, die Schwelle 24 nur um 180 m nach Osten zu verlegen, um für die Anflugbefeuerung eine Länge von 720 m realisieren zu können, die nach den flugbetrieblichen Vorschriften als sog. „FALS“ (Full Approach Lighting system) ohne flugbetriebliche Auswirkungen gegenüber der jetzigen Länge der Anflugbefeuerung eingestuft wird. Mit dieser Variante ließe sich allerdings nur eine Landestrecke 24 von 1.880 m realisieren.

Als dritte Variante wurde untersucht, zur Herstellung der Landestrecke 24 von 2.000 m die Start-/Landebahn im Westen um 300 m zu verlängern.

2 Bestand

Die derzeit vorhandenen nutzbaren Startstrecken betragen 2.000 bzw. 2.060 m (TORA bzw. TODA incl. 60 m Clearway an beiden Bahnenden). Für Landungen stehen aufgrund der derzeit beidseitig um 300 m bahneinwärts versetzten Schwellen (06/24) lediglich jeweils 1.700 m zur Verfügung.

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
06	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.700 m
24	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.700 m

Tabelle 1: Verfügbare Strecken im Bestand

Die geplante Schwellenverlegung um 300 m kann ohne wesentliche Maßnahmen im Hindernisbereich nur im östlichen Teil der Start-/Landebahn in der Haupt-Landerichtung 24 erfolgen, da für Landungen aus westlicher Richtung (Nebenlanderichtung 06) aufgrund der westlich des Flughafens befindlichen Hochspannungsleitungen die für eine Schwellenverlegung 06 an den Bahnbeginn notwendige Hindernisfreiheit nicht gegeben ist.

3 Flugbetriebliche Gesichtspunkte

Die vorhandenen Landestrecken von 1.700 m in beiden Anflugrichtungen reichen für einen wirtschaftlichen Betrieb der am Flughafen Dortmund zugelassenen Flugzeugmuster wie u.a. A 321 CEO/NEO nicht aus. Hinzu kommt, dass die flugbetrieblichen Vorschriften der EASA im Herbst vergangenen Jahres hinsichtlich der Definition von „Nässe“ geändert wurden. Seither besteht kein Unterschied mehr – wie früher - zwischen einer „nassen“ und einer lediglich „feuchten“ Bahn. In beiden Fällen ist die Bahn als „nicht trocken“ zu bezeichnen und es ist ein zusätzlicher Sicherheitszuschlag von 15% bei der Ermittlung der jeweiligen Landestrecke durch die Fluggesellschaft anzusetzen.

Einzelheiten hierzu sind dem Kap. 3 des Gutachtens „Stellungnahme zum Einfluss der Flottenentwicklung relevanter Carrier auf die notwendige Landestrecke des Flughafens Dortmund“ von Desel Consulting (März 2020) zu entnehmen. Dieses Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass für die relevanten untersuchten Flugzeugmuster im Falle einer „nicht trockenen Bahn“ mit dem vorgeschriebenen Sicherheitszuschlag von 15% eine Länge von bis zu 2.000 m bzw. leicht darüber erforderlich ist. Bei einer Bahnlänge von 1.880 m gemäß Alternative 1 wäre ein restriktionsfreier Landebetrieb in Hauptrichtung 24 z.B. mit dem Flugzeugmuster A321 CEO nicht möglich.

4 Beschreibung der untersuchten Varianten

4.1 Variante 1, Verlegung der Landeschwelle 24 um 300 m an das östliche Bahnende

Mit einer Verlegung der Landeschwelle 24 um 300 m an das östliche Bahnende zur Verlängerung der Landestrecke in Hauptrichtung 24 von 1.700 auf 2.000 m sind Anpassungen an den Instrumentenlandesystemen, den meteorologischen Anlagen sowie an der

Befeuerung und der Markierung erforderlich. Einzelheiten sind dem „Technischen Erläuterungsbericht“ (PROJECT:airport GmbH, 30.03. 2020) und der dieser Variantenuntersuchung beigefügten Plananlage 1 zu entnehmen. Die hierfür erforderlichen Umrüstungen sind verhältnismäßig gering und rasch durchzuführen.

Mit Verlegung der Schwelle 24 um 300 m in Richtung Osten erhöht sich die verfügbare Landestrecke 24 (LDA) um 300 auf dann insgesamt 2.000 m:

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
06	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.700 m
24	2.000 m	2.060 m	2.000 m	2.000 m

Tabelle 2: Verfügbare Strecken nach Verlegung der Schwelle 24 um 300 m

Da östlich der Zeche-Norm-Straße keine weiteren Grundstücke des Flughafens Dortmund zur Verfügung stehen, muss die Anflugbefeuerung um das Maß der Schwellenverlegung gekürzt werden, so dass bei der Variante 1 eine Länge von 600 m verbleibt. Die flugbetrieblichen Auswirkungen (Erhöhung der Landebahnsichtweite) einer solchen Verkürzung werden in dem Gutachten „Flugbetriebliche Bewertung einer 600 m langen Anflugbefeuerung am Flughafen Dortmund im Rahmen einer Verlegung der Schwelle Piste 24“ von Dr.-Ing. F. Behrend vom 10.02.2020 beschrieben und bewertet.

Die Lage der Schwelle 06 resultiert aus der erforderlichen Hindernisfreiheit der Anflugfläche bzgl. der Bahnstromleitung westlich des Flugplatzes und kann nicht verändert werden, so dass die Landestrecke in Richtung 06 bei den vorhandenen 1.700 m verbleiben muss. Eine Verbesserung der Landestrecke 06 könnte unter den derzeitigen Randbedingungen nur durch eine Verlängerung der Start-/Landebahn nach Osten erfolgen.

4.2 Variante 2, Verlegung der Landeschwelle 24 um 180 m nach Osten

Diese Variante ergibt sich unter dem Gesichtspunkt, dass die Anflugbefeuerung 24 nach der Schwellenverlegung eine Länge von 720 m entsprechend den Anforderungen einer sog. „Full Facility“ aufweisen soll, mit der keine flugbetrieblichen Veränderungen z.B. hinsichtlich der erforderlichen Landebahnsichtweite verbunden wären.

Mit einer Verlegung der Landeschwelle 24 um 180 m nach Osten sind i.W. die gleichen Anpassungsmaßnahmen verbunden wie bei der oben beschriebenen Verlegung um 300 m gemäß der Variante 1, jedoch in geänderter Geometrie. Einzelheiten sind der dieser Variantenuntersuchung beigefügten Plananlage 2 zu entnehmen. Diese Umrüstungsmaßnahmen sind ebenfalls verhältnismäßig gering.

Mit Verlegung der Schwelle 24 um 180 m in Richtung Osten erhöht sich die Landestrecke 24 (LDA) um 180m auf dann insgesamt 1.880 m:

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
06	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.700 m
24	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.880 m

Tabelle 3: Verfügbare Strecken nach Verlegung der Schwelle 24 um 180 m

Die Landestrecke 06 kann infolge der Hochspannungsleitung westlich des Flugplatzes auch bei dieser Variante nicht verbessert werden und verbleibt bei 1.700 m.

Da die Grundstücke im Osten des Flughafens Dortmund nicht zur Verfügung stehen, muss die Anflugbefeuerung bei dieser Variante 2 ebenfalls um das vorgesehene Maß der Schwellenverlegung gekürzt werden, so dass hier eine Länge von 720 m verbleiben würde. Diese Länge ist gemäß den einschlägigen flugbetrieblichen Vorschriften /4/ als FALS (Full Approach Lighting System) einzustufen. In diesem Fall ist gegenüber der bisherigen 900 m langen Anflugbefeuerung keine Erhöhung der Landebahnsichtweite erforderlich.

Diese Maßnahme erfüllt zwar nicht die Grundvoraussetzung einer insgesamt 2.000 m langen Landestrecke, wurde aber zur Kalibrierung der flugbetrieblichen Gesichtspunkte bzgl. der Anflugbefeuerung mit den Varianten 1 und 3 verglichen.

4.3 Variante 3, Verlängerung der Start-/Landebahn um 300 m in westlicher Richtung

Im Rahmen dieser Alternative wurde untersucht, welche Maßnahmen im Bereich westlich der bestehenden Start-Landebahn erforderlich werden, um die Landestrecke in Hauptrichtung 24 bei Beibehaltung der bestehenden Landeschwelle 24 auf die erforderlichen 2.000 m zu verlängern. Hierzu müsste die Start-/Landebahn um 300 m nach Westen

verlängert werden, unter Wiederherstellung der RESA (Runway End Safety Area) von 240 m Länge mit gleichzeitiger Verlegung des Landekurssenders 24.

Im Sinne einer Minimierung der Maßnahmen wurde bei dieser Alternative auf die Anlage einer Rollbahn bis zu dem dann neuen westlichen Bahnende verzichtet. Soweit in Richtung 24 landende Flugzeuge dann nicht mehr über den vorhandenen Rollweg A von der Start-/Landebahn abrollen könnten, wird am Bahnende ein Wendehammer vorgesehen, der das Zurückrollen bis zum Rollweg A ermöglicht.

Die Schwelle 06 kann infolge der westlich gelegenen Hochspannungsleitung nicht weiter nach Westen verlegt werden. Sie läge dann 600 m bahneinwärts versetzt, so dass die Landestrecke in der Nebenrichtung 06 auch bei dieser Variante 3 nicht verbessert werden kann. Für den Start in Richtung 06 wird ebenfalls angenommen, dass dieser weiterhin an der derzeitigen Stelle (Einmündung Rollbahn A) beginnt mit einer Startstrecke von 2.000 m (TORA) bzw. 2.060 m (TODA).

Die verfügbaren Strecken sind in diesem Fall die gleichen wie bei Variante 1 und betragen:

RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA
06	2.000 m	2.060 m	2.000 m	1.700 m
24	2.000 m	2.060 m	2.000 m	2.000 m

Tabelle 4: Verfügbare Strecken nach Verlängerung der Landestrecke um 300 m nach Westen

5 Variantenbewertung

In der beigefügten Tabelle werden die drei vorher beschriebenen Varianten unter den in den folgenden Unterkapiteln enthaltenen Kriterien gegenübergestellt. Diese hier genannten Kriterien/Maßnahmen sind nicht alle gleichwertig zu bewerten. Besonderer Wert bei der Evaluierung wurde auf eine ausreichende (2.000 m) lange Landestrecke gelegt. Neben der flugbetrieblichen Situation sind als wesentliche Kriterien die Fluglärm- und die die Wirbelschleppensituation zu beachten.

Im Folgenden werden die Varianten anhand der in der beigefügten Tabelle enthaltenen Gesichtspunkte gegenübergestellt und beschrieben.

5.1 Flugbetriebliche Gesichtspunkte:

Aufgrund der ermittelten Anforderungen der in Dortmund landenden Flugzeuge, ist unter Berücksichtigung des Kriteriums „nicht trockene Bahn“ eine verfügbare Landestrecke von 2.000 m erforderlich.

Aufgrund der im Osten des Flughafens Dortmund vorhandenen Hindernisfreiheit ist es dort ohne Verlängerung der Start-/Landebahn möglich, die erforderliche Landestrecke in der Hauptrichtung von 2.000 m durch Verschiebung der Landeschwelle 24 an den östlichen Bahnbeginn herzustellen (Variante 1). Die vorhandene DME-Antenne (Distance Measuring Equipment, Entfernungsmessgerät) kann ohne Funktionsbeeinträchtigungen um das zur Herstellung vollständiger Hindernisfreiheit erforderliche Maß von ca. 1,5 m gekürzt werden.

Die Variante 2 weist lediglich eine Landestrecke von 1.880 m auf, welche zwar aufgrund der Länge der Anflugbefeuerung von 720 m ohne Erhöhung der erforderlichen Landebahnsichtweite im CAT I – Fall realisiert werden kann, den flugbetrieblichen Anforderungen bei Nässe jedoch nicht genügt. Einige der betrachteten Flugzeugmuster hätten auch bei dieser Variante einen aufgrund von Gewichtsrestriktionen eingeschränkten Landebetrieb zu erwarten.

Flugbetrieblich wäre die Variante 3 – ohne Schwellenverschiebung und mit Verlängerung der Start-/Landebahn um 300 m nach Westen – mit der Variante 1 gleichzusetzen, da auch hier eine 2.000 m lange Start-/Landebahn zur Verfügung stehen würde.

In der Nebenrichtung 06 ist die Hindernisfreiheit durch eine westlich des Flughafens gelegene Hochspannungsleitung eingeschränkt, so dass die Landeschwelle 06 nicht weiter nach Westen verlegt werden kann. Aus diesem Grunde verbleibt die Landestrecke in der Nebenrichtung 06 bei allen drei Varianten bei 1.700 m. Diese kürzere Strecke ist aber noch akzeptabel. In der Nebenrichtung erfolgen im jährlichen Durchschnitt nur 30% der Landungen. Außerdem sind die Regenhäufigkeit und Regenintensität bei Ostwindlagen

wesentlich geringer ist als bei Westwetterlagen. Entsprechend häufiger kann von einer trockenen Bahn ausgegangen werden.

Ein wesentlicher Vorteil einer Landestrecke von 2.000 m statt 1.880 m ist, dass auch bei Flugzeugen, die vorschriftenbedingt eine Landestrecke von 2.000 m nicht benötigen würden, die Schubumkehr in erheblich weniger Fällen aktiviert wird.

5.2 Sicherheit

Untersuchungen verschiedener Unfälle infolge des sog. „Überschießens“ von Flugzeugen über die Start-/Landebahn bei einer Landung haben dazu geführt, dass – zusätzlich zu den flugbetrieblich vorgeschriebenen Sicherheitsfaktoren für Landungen und zusätzlich für Landungen bei Nässe – am Ende der Start-/Landebahn eine sog. RESA (Runway End Safety Area) angelegt werden muss. Die Länge dieser RESA soll für Flughäfen der Größenordnung Dortmund 240 m hinter dem Streifenende betragen. Allerdings führt auch jede vor dieser RESA gelegene Reststrecke, die rein rechnerisch nicht für eine Landung benötigt wird, speziell im Falle von relativ kurzen Landestrecken wie am Flughafen Dortmund, zu einem erheblichen zusätzlichen Sicherheitsgewinn. Dies gilt im Falle Dortmund insbesondere für mit einer kürzeren Strecke rechnerisch auskommende Flugzeugmuster wie z.B. A320 und die B737 -Varianten. Vor diesem Gesichtspunkt sind die Varianten 1 und 3 der Variante 2 eindeutig vorzuziehen.

Üblicherweise liegen Rollbahn - Haltebalken in einem Abstand von 90 m zur Start-/Landebahnachse. Bei versetzten Schwellen wie am Flughafen Dortmund wird in den Richtlinien der ICAO bzw. EASA jedoch gefordert, dass die Anflugfläche nicht von an einem Haltebalken stehenden Flugzeugen durchdrungen werden darf. Aus diesem Grunde wurden die Haltebalken in jüngster Zeit auf eine größere Entfernung bis in den Parallelbereich der Rollbahn D zurückverlegt. Diese Lage ist zwar regelgerecht, entspricht jedoch nicht den Erwartungen der Piloten. Aus diesem Grunde kam es in mehreren Fällen bereits zu sog. „Runway incursions“, d.h. zu unbeabsichtigtem Einrollen auf die Start-/Landebahn. Durch die Verlegung der Schwelle 24 an den Bahnbeginn und die damit einhergehende Lage der Anflugfläche ist es bei der Variante 1 möglich, die Haltebalken wieder an die früheren Orte vorzuverlegen, so dass die Gefahr von „Runway incursions“ wesentlich herabgesetzt wird. Dies ist bei den beiden anderen Varianten nicht der Fall, so dass daher unter Sicherheitsgesichtspunkten die Variante 1 vorzuziehen ist.

5.3 Erforderliche Maßnahmen

5.3.1. *Zusätzliche Versiegelung / Erdarbeiten*

Für die Varianten 1 und 2 sind keine zusätzlichen Versiegelungen erforderlich. Die Neuversiegelungen durch die Verlegung des Gleitwegsenders (Zuwegung, Reflektionsfläche) werden durch die Entsiegelungen der bisherigen Flächen ausgeglichen. Lediglich für die neuen Fundamente z.B. der Seitenreihen der Anflugbefeuerung werden geringe Flächen von insgesamt bis zu ca. 50 m² für die Fundamente erforderlich.

Für die Variante 3 wäre eine zusätzliche Versiegelung im Westen der Start-/Landebahn von ca. 13.800 m² erforderlich, einschließlich Wendehammer. Diese Fläche ist nur für die Landung in Richtung 24 nutzbar, eine Verbesserung der Landestrecke in der Nebenrichtung 06 ist auch mit dieser Variante nicht verbunden. Im Einzelfall könnte diese Strecke fallweise auch für den Start in Nebenrichtung 06 genutzt werden. Allerdings wurde zur Minimierung der mit einer solchen Verlängerung verbundenen Maßnahmen in diesem Variantenvergleich vorgesehen, die Parallelrollbahn nicht bis zum westlichen Bahnbeginn zu verlängern, da hiermit erhebliche zusätzliche Baumaßnahmen (Versiegelung, Erdarbeiten) verbunden wären.

Für die Varianten 1 und 2 sind lediglich untergeordnete Erdarbeiten/Oberbodenarbeiten im Rahmen der Neuver- und Entsiegelung erforderlich. Die Erdarbeiten für die Variante 3 sind dagegen erheblich und belaufen sich auf ca. 213.000 m³ Abtrag und ca. 63.000 m³ Auftrag (Massenüberschuss somit ca. 150.000 m³) zur Herstellung der längeren Landestecke, des Streifens, der RESA und der Landekurs-Senderschutzzone.

5.3.2. *Verlegung Gleitweg-/Landekurssender, Umrüst-/Inbetriebnahmedauer*

Im Falle der Varianten 1 und 2 muss der Gleitwegsender 24 mit seinen Nebenanlagen um das entsprechende Maß von 300 m bzw. 180 m nach Osten verlegt werden. Die hierfür erforderlichen Baumaßnahmen sind – nach Abschaltung des Senders, in ca. 2 Wochen durchzuführen. Einschließlich Einstellarbeiten und Wiederinbetriebnahme kann von einem Zeitraum von insgesamt ca. 3 Monaten ausgegangen werden, in dem in Hauptlanderichtung 24 kein Instrumentenlandesystem zur Verfügung steht. Aus diesem

Gründe sollten die entsprechenden Maßnahmen nicht in der Schlechtwetterperiode durchgeführt werden.

Ein Teil der Baumaßnahmen im Falle der Variante 3 kann westlich des vorhandenen Landekurssenders durchgeführt werden, während dieser noch in Betrieb ist. Allerdings ist für die Gesamtmaßnahme der Variante 3 incl. Bahnverlängerung von einer Bauzeit von einem Jahr auszugehen. Die Arbeiten vor dem bestehenden Landekurssender können anschließend erst nach Abschaltung des Senders erfolgen, so dass der Zeitraum, während dessen das Instrumentenlandesystem 24 nicht zur Verfügung steht, incl. Wiederinbetriebnahme bis zu einem dreiviertel Jahr betragen kann, mit der Gefahr von witterungsbedingten Anflugausfällen im Winterhalbjahr. Vor diesem Hintergrund sind die Varianten 1 und 2 vorzuziehen.

5.3.3. Verkürzung der Anflugbefeuerung

Die für eine Verlängerung über den bestehenden Beginn der Anflugbefeuerung 24 hinaus notwendigen Flächen im Osten des Flugplatzes – jenseits der Zeche-Norm-Straße - stehen nicht zur Verfügung, da ein freihändiger Erwerb dieser Flächen nicht möglich ist. Aus diesem Grunde muss die Anflugbefeuerung im Fall der Variante 1 entsprechend umgebaut und auf eine Länge von 600 m verkürzt werden. Mit dieser Länge ist die Befeuerung zukünftig als sog. IALS-Befeuerung (Intermediate Approach Lighting System) einzustufen. Flugbetriebliche Konsequenz ist, dass im Falle eines CAT I -Anfluges die erforderliche Landebahnsichtweite von 550 m auf 750 m ansteigt. Für CAT II – Anflüge hat diese Verkürzung der Anflugbefeuerung keine Auswirkungen.

Für Linienfluggesellschaften besteht die Konsequenz lediglich darin, dass die Anflugkategorie II in einigen Fällen eher aktiviert werden muss, was jedoch auf die Anfliegbarkeit des Flughafens Dortmund für diese Gesellschaften keinen Einfluss hat. Im Rahmen einer Umfrage bei den Nutzern des Flughafens, die keine CAT II – Zulassung für ihren Flugbetrieb aufweisen, wurden keine negativen Stellungnahmen für das Vorhaben im Hinblick auf eine Verkürzung der Anflugbefeuerung auf 600 m abgegeben, so dass diese Verkürzung der Anflugbefeuerung 24 keine wesentlichen flugbetrieblichen Konsequenzen mit sich bringt. Dies gilt insbesondere auch bei der Abwägung mit den verbesserten Landemöglichkeiten, dem zusätzlichen Sicherheitsgewinn durch die größere Landestrecke und der Reduktion der Gefahr von „Runway Incursions“.

Ausgangspunkt für die Variante 2 war die Überlegung, auch für die Anflugbefeuerung 24 auch weiterhin ein sog. FALS – System (Full Approach Lighting System) in der Hauptrichtung 24 zur Verfügung zu stellen. Mit einem solchen, mindestens 720 m langen System wäre keine Erhöhung der Landebahnsichtweite gegenüber den bestehenden Regelungen erforderlich. Unter Berücksichtigung der geringfügigen flugbetrieblichen Zusatzanforderungen im Verhältnis der 600 m langen Anflugbefeuerung der Variante 1 zu der 720 m langen Variante 2 und der zusätzlichen Landestrecke von 120 m bei der Variante 1 muss der Variante 1 im Vergleich auch unter Berücksichtigung der Beibehaltung der bestehenden Landebahnsichtweite bei der Variante 2 der Vorzug gegeben werden.

Bei der Variante 3 kann die bestehende Anflugbefeuerung mit einer Länge von 900 m beibehalten werden, da alle Maßnahmen im Westbereich des Flughafens stattfinden. Diese Länge weist gegenüber der Länge von 720 m der Variante 2 keine flugbetrieblichen Vorteile auf.

5.3.4. Markierungsarbeiten

Die Markierungsarbeiten auf der Start-/Landebahn sind untergeordnet und werden nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Diese müssen außerhalb der Schlechtwetterperiode und in der Regel bei Nacht erfolgen. Im Falle der Varianten 1 und 2 sind die östliche Schwellenmarkierung sowie die Aufsetzzonenmarkierung abzufräsen und neu aufzubringen. Im Falle der Variante 3 können alle Markierungen auf der bisherigen Start-/Landebahnfläche nahezu unverändert verbleiben, es sind lediglich die neuen westlichen Flächen neu zu markieren.

5.4 Baukosten

Für die Varianten 1 und 2 ist mit Kosten in Höhe von max. ca. € 2 Mio. zu rechnen. Im Falle dieser Varianten werden lediglich bereits vorhandene Anlagen umgesetzt bzw. umgerüstet. Für die Variante 3 werden – ohne Grunderwerb – Kosten von mindestens ca. € 8 Mio. veranschlagt (Neuversiegelung, Erdarbeiten, Versetzen Landekurssender incl. neuer RESA, Umzäunung, interne Flughafenumfahrung etc.).

5.5 Fremdgrundstücke

Die Variante 3 kann – im Gegensatz zur den Varianten 1 und 2 – nicht auf eigenen Flächen realisiert werden, da eine nördlich des neuen westlichen RESA-Bereiches erforderliche Fläche von ca. 1,2 ha nicht im Eigentum des Flughafens steht. Ohne diese, insbesondere für die Herstellung der Schutzzone des Landekurssenders erforderliche Fläche kann die Westverlängerung nicht realisiert werden.

5.6 Fluglärm

Bei der Variante 3 verbleibt die bestehende Überflughöhe im Osten, da die Landeschwelle 24 nicht verlegt wird. Im Fall der Variante 2 verringert sich die Überflughöhe um ca. 9,5 m, bei der Variante 1 um ca. 15,7 m. Aus diesem Grunde wurde auf der Basis der letzten aktuellen Fluglärmrechnungen durch das Institut für Immissionsschutz ADU Cologne ein Vergleich der Lärmbelastungen an allen bereits untersuchten Immissionsorten in der Umgebung des Flughafens Dortmund für die Tag- und Nachtzeit durchgeführt, und zwar vorsorglich auch für die Fälle, dass die derzeit beklagte neue Betriebszeitenregelung in Kraft bleibt bzw. gerichtlich keinen Bestand hat.

Im Falle der Variante 3 mit Beibehaltung der derzeitigen Schwellenlagen 24 und 06 ergeben sich lärmtechnisch keine Veränderungen. Für die Varianten 1 ergeben sich für den Prognosefall 2030 (mit und ohne Beibehaltung der Betriebszeitenregelung) Veränderungen an den betrachteten Immissionsorten von max. 0,3 dB tags und 0,5 dB nachts. Für die Variante 2 0,2 dB tags und 0,3 dB nachts. Diese Veränderungen sind als geringfügig anzusehen, auch vor dem Hintergrund der im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm definierten Grenze von 2dB(A) für die Wesentlichkeit von Flugplatzveränderungen.

5.7 Wirbelschleppen

Im Hinblick auf die bereits im vorherigen Kapitel 5.6 erwähnte Reduktion der Überflughöhen wurde ein Gutachten zur Ermittlung der Wirbelschleppenerwartungsgebiete für die Variante 1 (Verlegung um 300 m) in Auftrag gegeben. Da das letzte Gutachten, auf dem das bisherige Wirbelschleppenvorsorgegebiet und auch die bisher durch den Flughafen Dortmund getroffenen Maßnahmen basieren, aus dem Jahr 2002 stammt, wurde das

neue Gutachten unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Wirbelschleppenforschung erstellt.

Dieses Gutachten kam unter dem Vorsorgeprinzip zu dem Ergebnis, dass die Wirbelschleppenerwartungsgebiete unabhängig von dem Einsatz z.B. der A321 seitlich über das bisherige Vorsorgegebiet hinausgehen und sich in der Länge – bis auf den Bereich für die A321 – für die neue und die bisherige Schwelle nicht wesentlich unterscheiden. Für die A321 wurde ein gegenüber dem bisherigen Vorsorgegebiet um ca. 390 m längerer Bereich ermittelt. Innerhalb dieses Bereiches befindet sich i.W. südlich der Anfluggrundlinie Bebauung, nördlich freies Feld. Da sich die bisherigen, vom Flughafen getroffenen Vorsorgemaßnahmen bewährt haben (seit dem Jahr 2008 fand kein Wirbelschleppenvorfall mehr statt, der mit dem Flugbetrieb in Verbindung gebracht werden konnte) werden die auch bisher bereits vorgesehenen Maßnahmen, soweit nicht bereits aufgrund einer ggf. exponierten Lage der Gebäude bereits durchgeführt, für die in dem neu ausgewiesenen Bereich befindlichen Gebäude untersucht.

Die Schwellenlage gemäß Variante 2 (1.880 m Landestrecke) führt nicht zu einer spürbaren Verbesserung der Wirbelschleppensituation gegenüber der Variante 1, zumal die bereits getroffenen Vorsorgemaßnahmen sich bewährt haben und auch für den Bereich außerhalb des bestehenden Vorsorgegebietes angewendet werden sollen.

5.8 Luftschadstoffe

Bei der Variante 3 ergibt sich keine Veränderung in der lufthygienischen Situation, da die Start- und Landepunkte der Bahn unverändert bleiben. Lediglich die Landestrecke in Hauptrichtung 24 wird um 300 m verlängert, wobei diese Fläche im Regelfall nicht berollt wird. Dies gilt auch für die explizit untersuchte Variante 1 und auch für die Variante 2.

6 Zusammenfassende Bewertung

Aufgrund der vorhandenen Hindernisfreiheit ist es möglich, die Landestrecke in der Hauptrichtung 24 um das flugbetrieblich erforderliche Maß von 300 m an den östlichen Beginn der Start-/Landebahn zu verlegen. Hiermit sind keine Neubaumaßnahmen und zusätzlichen Flächenversiegelungen erforderlich. Die zusätzlich aufgrund der damit verbleibenden Länge der Anflugbefeuerung von 720 m untersuchte Variante 2 ist bzgl. der

Umbau- und Umrüstungsmaßnahmen mit der Variante 1 vergleichbar, weist allerdings nur eine Landestrecke von 1.880 m mit betrieblichen- und Sicherheitsnachteilen auf.

Aus der flugbetrieblich erforderlichen Erhöhung der Landebahnsichtweite (nur) im CAT I – Fall von 550 m auf 750 m resultiert bei der Variante 1 keine merkliche Einschränkung des Linienflugbetriebes. In diesen - seltenen - Fällen ist lediglich die Betriebsstufe CAT II frühzeitiger zu aktivieren. Die Variante 1 ist zudem unter Sicherheitsgesichtspunkten („Runway Incursions“ beim Zurollen zur Startbahn 24) den Varianten 2 und 3 vorzuziehen. Bei der Variante 3 mit der gleichen resultierenden Landestrecke von 2.000 m sind erhebliche Neubaumaßnahmen und zusätzliche Versiegelungen erforderlich, die zu mehr als vierfachen Kosten gegenüber der Variante 1 führen würden. Hinzu kommt, dass die Variante 3 nicht auf eigenem Grund des Flughafens durchgeführt werden kann, wodurch in dem Falle, dass diese Flächen nicht einvernehmlich erworben werden können, ein Enteignungsverfahren erforderlich werden könnte.

Im Hinblick auf die geringeren Überflughöhen bei der Landung aus östlicher Richtung verändert sich die Fluglärmsituation bei den Varianten 1 und 2 gegenüber der bestehenden Situation im Bereich von Unna nur unwesentlich. Am nächst gelegenen Immissionsort 7 sind Zunahmen des äquivalenten Dauerschallpegels von 0,3 dB(A) tags und 0,5 dB(A) nachts bei Variante 1 zu erwarten. Bei der Variante 3 ergeben sich keine diesbezüglichen Veränderungen.

Die Wirbelschleppensituation wurde vor dem aktuellen Stand der Forschung und unter Vorsorgegesichtspunkten neu untersucht. Die in dem Gutachten enthaltenen Wirbelschleppenerwartungsgebiete weisen unter diesem Aspekt und unabhängig von einer Schwellenverlegung eine größere Breite gegenüber dem bestehenden Wirbelschleppenvorsorgegebiet auf. Die Länge (nur für die A321) vergrößert sich um das Maß der Schwellenverlegung von 300 m mit einem zusätzlichen Puffer von 90 m, wobei weniger als die Hälfte dieses zusätzlichen Bereiches bebaut ist. Die durch den Flughafen bisher bereits getroffenen Wirbelschleppen - Vorsorgemaßnahmen haben sich bewährt, seit dem Jahr 2008 waren keine mit dem Flugbetrieb zusammenhängenden Vorfälle mehr zu verzeichnen, so dass bei weiterer Beachtung der bisherigen Vorgehensweise in den durch die Gutachter dargestellten Bereichen (Wirbelschleppenerwartungsgebiete) keine gegen-

über heute höheren Gefährdungen vorliegen. Das bisher für das Wirbelschleppengefährdungsgebiet und angrenzende Bereiche durchgeführte Vorsorgeprogramm soll auch auf die außerhalb dessen liegenden Bereiche der Wirbelschleppenerwartungsgebiete gemäß aktuellem Gutachten angewendet werden.

Vor diesem Hintergrund wird im Vergleich untereinander empfohlen, die Variante 1 zu realisieren, da hiermit ohne zusätzliche Flächenversiegelungen die flugbetrieblich bei „nicht trockener Bahn“ erforderliche Landstrecke von 2.000 m mit geringen Anpassungsmaßnahmen und Umrüstungen und unwesentlichen Auswirkungen auf die Fluglärm- und Wirbelschleppensituation realisiert werden kann.

Stuttgart, 27. April 2020



Heinz Mellmann

Anlagen

1. Tabellarische Zusammenfassung der Merkmale der Varianten 1 bis 3

Plananlagen

Nr.	Bezeichnung	Maßstab	Datum
01	Lageplan Verlegung der Schwelle 24 um 300 m in Richtung Osten	1:2.500	27.04.2020
02	Lageplan Verlegung der Schwelle 24 um 180 m in Richtung Osten	1:2.500	27.04.2020
03	Lageplan Verlängerung der Landestrecke 24 um 300 m nach Westen	1:2.500	27.04.2020

Anlage 1: Tabellarische Zusammenfassung der Merkmale der Varianten 1 bis 3

	Variante 1, 300 m Ost	Variante 2, 180 m Ost	Variante 3, 300 m West
Flugbetriebliche Gesichtspunkte			
Landestrecke (LDA) 24 "nicht trocken"	Die flugbetriebliche Notwendigkeit bzgl. einer Landestrecke von 2.000 m für eine "nicht trockene Bahn" ist erfüllt	Die flugbetriebliche Notwendigkeit bzgl. einer Landestrecke von 2.000 m für eine "nicht trockene Bahn" ist nicht erfüllt. Unterschiedliche Beschränkungen insbesondere bei den Flugzeugmustern A321CEO, B737.900 und CRJ 900	Die flugbetriebliche Notwendigkeit bzgl. einer Landestrecke von 2.000 m für eine "nicht trockene Bahn" ist erfüllt
Landestrecke (LDA) 06 "nicht trocken"	Im Hinblick auf den Nutzungsanteil der Nebenrichtung von 30% und die erheblich geringere Regenwahrscheinlichkeit/Regendauer bei Ostwindlagen kann die LDA von 1.700 m zunächst beibehalten werden	Im Hinblick auf den Nutzungsanteil der Nebenrichtung von 30% und die erheblich geringere Regenwahrscheinlichkeit/Regendauer bei Ostwindlagen kann die LDA von 1.700 m zunächst beibehalten werden	Im Hinblick auf den Nutzungsanteil der Nebenrichtung von 30% und die erheblich geringere Regenwahrscheinlichkeit/Regendauer bei Ostwindlagen kann die LDA von 1.700 m zunächst beibehalten werden. Trotz Bahnverlängerung im Westen kann die Landestrecke 06 aufgrund der Hindernisfreiheit nicht verlängert werden
Hindernisfreiheit	Durchdringung der DME-Antenne im Osten des Platzes um ca. 1,5 m. Die DME-Antenne kann problemlos um ca. 1,5 m abgesenkt werden, womit die Hndernisfreiheit gegeben ist	Keine Durchdringung der DME-Antenne	Keine Durchdringung der DME-Antenne.
Schubumkehr	Eine für alle Flugzeuge längere Landestrecke bedeutet, dass die Schubumkehr in weniger Fällen aktiviert werden muss, auch wenn die rechnerische Landestrecke ausreicht	Die Schubumkehr muss gegenüber der Variante 1 häufiger aktiviert werden	Eine für alle Flugzeuge längere Landestrecke bedeutet, dass die Schubumkehr in weniger Fällen aktiviert werden muss, auch wenn die rechnerische Landestrecke ausreicht
Sicherheit			
Generell	Bei der Variante 1 besteht eine zusätzliche Sicherheit für etliche Flugzeugmuster infolge der gegenüber der jeweils erforderlichen Landestrecke größeren Länge, z.B. für die A320 NEO und CEO, A220, B737MAX8, B737-800 und EMB195. Dies gilt generell auch für alle Flugzeuge in Sondersituationen oder bei technischen Problemen	Gegenüber der Variante 1 geringere bis keine zusätzliche Sicherheit für die genannten Flugzeugtypen	Bei der Variante 3 besteht eine zusätzliche Sicherheit für etliche Flugzeugmuster infolge der gegenüber der jeweils erforderlichen Landestrecke größeren Länge, z.B. für die A320 NEO und CEO, A220, B737MAX8, B737-800 und EMB195. Dies gilt generell auch für alle Flugzeuge in Sondersituationen oder bei technischen Problemen
"Runway incursions"	Gefahrminderung im Zurollbereich zur Schwelle 24 durch Verlegung der Haltebalken näher zur Start-/Landebahn	Die Verlegung der Haltebalken in Richtung Start-/Landebahn ist aufgrund der Lage der Anflugfläche 24 nicht möglich, so dass die derzeit vorhandene Gefahr für "runway incursions" verbleiben würde	Die Verlegung der Haltebalken in Richtung Start-/Landebahn ist aufgrund der Lage der Anflugfläche 24 nicht möglich, so dass die derzeit vorhandene Gefahr für "runway incursions" verbleiben würde
Erforderliche Maßnahmen			
Zusätzliche Versiegelung	Keine zus. Versiegelung erforderlich, Entsiegelung entspricht Versiegelung. Zusätzlich ca. ca. 50 m2 zus. für die Fundamente der Anflugbefeuerung	Keine zus. Versiegelung erforderlich, Entsiegelung entspricht Versiegelung. Zusätzlich ca. ca. 50 m2 zus. für die Fundamente der Anflugbefeuerung	Zusätzliche Versiegelung im Westen von ca. 13.800 m2 incl. Wendehammer
Erdarbeiten	Keine wesentlichen Erdarbeiten erforderlich	Keine wesentlichen Erdarbeiten erforderlich	ca. 63.000 m2 Auftrag, ca. 213.000 m2 Abtrag, Massenüberschuss ca. 150.000 m3.
Verlegung Gleitwegsender 24	Der Gleitwegsender wird mit allen Nebenanlagen um ca. 300 m in Richtung Osten verschoben und an die neue Schwelle angepasst	Der Gleitwegsender wird mit allen Nebenanlagen um ca. 180 m in Richtung Osten verschoben und an die neue Schwelle angepasst	Der Gleitwegsender verbleibt an der bestehenden Stelle
Verlegung Landekurssender 24	Eine Verlegung des Landekurssenders 24 ist nicht erforderlich	Eine Verlegung des Landekurssenders 24 ist nicht erforderlich	Der Landekurssender 24 muss entsprechend der Bahnverlängerung nach Westen verschoben werden.
Verkürzung der Anflugbefeuerung	Die Anflugbefeuerung 24 muss auf eine Länge von 600 m verkürzt werden. Die RVR muss im CAT I - Fall von 550 m auf 750 m erhöht werden, wodurch CAT II ggf. etwas früher aktiviert werden muss. Für Linienfluggesellschaften bestehen keine Auswirkungen bzgl. der Anfliegbarkeit, die anderen Nutzer des Flughafens haben gem. Befragung keine Einwände	Die Anflugbefeuerung 24 muss auf eine Länge von 720 m verkürzt werden. Eine Erhöhung der RVR im CAT I - Fall ist nicht erforderlich	Da die Schwellenlage 24 verbleibt, muss die Anflugbefeuerung 24 nicht verkürzt werden
Markierungsarbeiten	I.W. Verlegung der Schwellenmarkierung 24 an den Bahnbeginn und Verlegung der Aufsetzonenmarkierung	I.W. Verlegung der Schwellenmarkierung 24 an den neuen Standort 180 m weiter östlich der bestehenden Schwelle und Verlegung der Aufsetzonenmarkierung	Neumarkierung des Verlängerungsbereiches. Die vorhandenen Markierungen auf der Start-/Landebahn können i.W. verbleiben
Umrüst-bzw. Inbetriebnahmedauer	Die reine Umrüstzeit für die Befeuerungsanlagen etc. beträgt ca. 2 Wochen. Die Arbeiten erfolgen nachts ohne Sperrung des Flugbetriebs. Bis zur Wiederinbetriebnahme des Gleitwegsenders wird ein Zeitraum von ca. 3 Monaten veranschlagt. Der Flugbetrieb wird nicht unterbrochen	Wie die Variante 1, jedoch minimal größerer Aufwand wegen zusätzlich erforderlicher Bohrungen für die neuen Schwellenfeuer	Bauzeit bis zu ca. 1 Jahr mit Nacharbeit und Behinderungen des Flugbetriebs. Ausserbetriebsetzung des Landekurssenders während der (gegenüber den Varianten 1 und 2) längeren Bauzeit sowie ebenfalls ca. 3 Monate Wiederinbetriebnahmedauer für den Landekurssender
Baukosten	max. ca. 2 Mio €	max. ca. 2 Mio €	ca. 8 Mio €
Fremdgrundstücke	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Im Norden des RESA-Bereiches ca.1,2 ha.
Fluglärm	In Holzwickede und Dortmund keine Pegelerhöhungen, in Unna Pegelerhöhungen von bis zu 0,3 dB tagsüber und bis zu 0,5 dB nachts	In Holzwickede und Dortmund keine Pegelerhöhungen, in Unna Pegelerhöhungen von bis zu 0,2 dB tagsüber und bis zu 0,3 dB nachts	Keine Pegeländerungen
Wirbelschleppen	Ausdehnung des Wirbelschleppenerwartungsgebietes um ca. 390 m weiter nach Osten gegenüber dem derzeitigen Vorsorgegebiet	Etwas geringere Ausdehnung des Wirbelschleppenerwartungsgebietes gegenüber der Variante 1	Keine Ausdehnung des Wirbelschleppenerwartungsgebietes nach Osten gegenüber dem derzeitigen Vorsorgegebiet
Luftschadstoffe	Die lufthygienische Situation verändert sich durch die Verlegung der Landeschwelle 24 an den östlichen Bahnbeginn nicht	Die lufthygienische Situation verändert sich durch die Verlegung der Landeschwelle 24 an den östlichen Bahnbeginn nicht	Die lufthygienische Situation wird durch die Verlängerung der Landestrecke um 300 m nach Westen nicht verändert