

# **Stellungnahme zum Einfluss der Flottenentwicklung relevanter Carrier auf die notwendige Landestrecke des Flughafens Dortmund vom März 2020**

## **Zusätzliche Erläuterung zu den in der o.g. Stellungnahme enthaltenen Landestreckeberechnungen**

Stellungnahme im Auftrag der  
Flughafen Dortmund GmbH  
Erzhausen, November 2021

Bearbeitet durch:

**Aviation Consultant Jürgen Mihlan**, Am Falltor 16, 64390 Erzhausen

# Inhalt

<b>Abkürzungs- und Quellenverzeichnis.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>5</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	5
1.2 Fragestellungen .....	5
<b>2 Stellungnahme zu den konkreten Einwendungen .....</b>	<b>5</b>
2.1 Allgemeine Angaben, Rechenweg.....	5
2.2 Vergleich mit Wizzair-Berechnungen .....	6
2.3 Berücksichtigung der Tragfähigkeit.....	7
<b>2.4 Flugbetriebsvorschriften.....</b>	<b>7</b>
2.4.1 Flugbetriebsvorschriften generell .....	7
2.4.2 EASA Air OPS1, 12. Ausgabe März 2019 /10/ .....	9
2.4.3 EASA Air Ops, Ausgabe vom Oktober 2019 /11/ .....	10
2.4.4 EASA Air Ops, Ausgabe vom Juli 2021 /12/.....	11
<b>2.5 Anti-Skid-Belag .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Umkehrschub.....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Freigabe für Sichtanflüge.....</b>	<b>15</b>
<b>3 Zusammenfassung .....</b>	<b>16</b>

## Abkürzungs- und Quellenverzeichnis

AIR OPS	Aircraft Operations
AFM	Airplane Flight Manual
AMC	Acceptable Means of Compliance
BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
CAT	Commercial Air Transport
CS	Certification Specification
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
DOM	Dry Operating Mass, Betriebsleermasse
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EU	Europäische Union
FAA	Federal Aviation Administration
GM	Guidance Material
ICAO	International Civil Aviation Organization
kt	Knoten
LDA	Verfügbare Landestrecke
MLW	Maximum Landing Weight
MTOM	Maximum Take-off Mass
NfL	Nachrichten für Luftfahrer
NM	Nautische Meile
Vref	Referenzgeschwindigkeit für den Schwellenüberflug
ZFM	Zero Fuel Mass

- /1/ Bekanntmachung über die besonderen Voraussetzungen für die Erteilung von Flugverkehrskontrollfreigaben für die Durchführung von Sichtanflügen nach Instrumentenflugregeln, 10.11.2020, Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung, Langen (z. Zt. aktuelle Fassung), NfL 1-2098-20
- /2/ FAA 150/5325-4b
- /3/ Airport Dortmund EDLW Germany, Runway Surface Friction Discussion, Technical Expertise von Dipl.-Ing. Wolfgang Oberlist vom August 2010
- /4/ Bekanntmachung über die Durchführung von Sichtanflügen nach Instrumentenflugregeln, DFS Deutsche Flugsicherung, 29. Mai 2003, NfL I 142/03 (überholt)
- /5/ Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO, Annex 6, Operation of Aircraft, 11th edition, July 2018

- /6/ Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO, Annex 8, Airworthiness of Aircraft, 12th edition, July 2018
- /7/ EASA CS 23 Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic and Commuter Aeroplanes
- /8/ EASA CS 25 Certification Specifications for Large Aeroplanes
- /9/ Commission Regulation (EU) No 965/2012 of 5 October 2012 laying down technical requirements and administrative procedures related to air operations pursuant to regulation (EC) No. 216/2008 of the European Parliament and of the council
- /10/ EASA Air Operations, Easy Access Rules, March 2019
- /11/ EASA Air Operations, Easy Access Rules, October 2019
- /12/ EASA Air Operations, Easy Access Rules, July 2021
- /13/ EASA CS-E Certification Specifications for Engines

## **1 Einleitung**

### **1.1 Aufgabenstellung**

Im Rahmen der ursprünglichen „Stellungnahme zum Einfluss der Flottenentwicklung relevanter Carrier auf die notwendige Landestrecke des Flughafens Dortmund“ vom März 2020 wurden in Kapitel 3.4 die Auswirkungen von unterschiedlichen Landestrecken dargestellt. Seiten der Bezirksregierung Münster wurde um zusätzliche Erläuterungen hierzu gebeten. .

### **1.2 Fragestellungen**

Von der Bezirksregierung Münster wurden die folgenden Fragestellungen übermittelt:

- a) Darstellung des konkreten Rechengang für die Landestrecken (vgl. Abschnitt 2.1).
- b) Vergleich mit den Ergebnissen von Wizz Air – Berechnungen (vgl. Abschnitt 2.2).
- c) Inwieweit müssen spezifische Faktoren wie die Tragfähigkeit des vorhandenen Belages berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt 2.3).
- d) Inwieweit muss der am Flughafen Dortmund auf der Start-/Landebahn aufgebrauchte „Anti-Skid-Belag“ berücksichtigt werden. (vgl. Abschnitte 2.4 / 2.5).
- e) Kann der Einsatz von Umkehrschub bei den Berechnungen für die Landestrecken berücksichtigt werden (vgl. Abschnitt 2.6).
- f) Kann z.B. gem. NfL I – 142/03 /4/ eine Freigabe für Sichtanflüge eingeholt werden, so dass die im Instrumentenflug vorgeschriebene Höhe von 50 ft über der Schwelle nicht eingehalten werden müsse und somit die ganzen 1.700 m als „Bremsstrecke“ zur Verfügung stehen würden (vgl. Abschnitt 2.7).

## **2 Stellungnahme zu den konkreten Einwendungen**

### **2.1 Allgemeine Angaben, Rechenweg**

Für die Flughafenplanung gibt es keine rechtlich oder fachlich verbindliche Vorgabe für die Ermittlung von Landestrecken. Wie bereits in der Stellungnahme vom März

2020 (S.14, Abschnitt 3.4, 1. Absatz) beschrieben, erfolgt die Ermittlung der Landestrecke für jede einzelne Landung im realen Betrieb gesondert unter Berücksichtigung der dann vorliegenden realen Bedingungen. Grundlage hierfür sind die „Airplane Flight Manuals“ (AFM) der Flugzeugmuster, die auch unterschiedliche Ausstattungen und deren Wirkung auf die Landestrecke umfassen. Entsprechend ist es nicht möglich, für alle denkbaren Flugzeugmuster mit allen Untervarianten, die im Planungsfall am Flughafen Dortmund verkehren könnten, entsprechende Berechnungen anzustellen, da z.B. – wie in unserer Stellungnahme vom März 2020 (S.11 unten) dargestellt - Flugzeuge innerhalb eines Baumusters etwa mit unterschiedlichen Bremsen ausgerüstet sein können mit der Folge unterschiedlicher Bremswege.

Die Angaben in der Stellungnahme von März 2020 beruhen auf den AFM's der relevanten Flugzeugmuster unter Berücksichtigung weiterer genereller Grund-Annahmen, z.B. „Nullwind“ und „optimaler Klappenstellung“. Die Landestrecken ergeben sich anhand der in den AFM's enthaltenen Diagrammen.

## **2.2 Vergleich mit Wizzair-Berechnungen**

Für die Flughafenplanung werden derartige Flugleistungsberechnungen nicht nur für die Flugzeuge einer einzigen Luftfahrtgesellschaft durchgeführt, sondern grundsätzlich für alle Flugzeuge von Gesellschaften, die innerhalb der Betriebsgenehmigung den Flughafen Dortmund nutzen können. Wir haben daher die Landestrecken anhand uns vorliegender geeigneter Handbücher (Airplane Flight Manuals, AFM's) abgeleitet. Da die Fluggesellschaft Wizzair einer der Hauptnutzer des Flughafens Dortmund ist, lag es nahe, die von uns für die A321 ermittelten Werte mit den konkreten Angaben für die von Wizzair betriebenen Flugzeuge zu vergleichen.

Bei der konkret-individuellen Ermittlung der erforderlichen Landestrecke berücksichtigen Airlines die nachfolgend dargestellten „grooves/porous pavements“ oder Anti-Skid-Beläge flugbetrieblich aus Sicherheitsgründen in der Regel nicht. Für Airlines spielen die Gesichtspunkte „Planbarkeit“ und „Sicherheit“ eine herausragende Rolle.

Entsprechend wird i.d.R. generell der 15% - Aufschlag für Nässe angesetzt. Diese genannten speziellen Beläge werden von den Airlines lediglich als **zusätzliche** Sicherheitsmaßnahme angesehen.

## **2.3 Berücksichtigung der Tragfähigkeit**

Die als PCN-Wert angegebene technische Tragfähigkeit eines Belages hat keinen Einfluss auf flugbetriebliche Ermittlungen bzgl. Start- oder Landestrecken

## **2.4 Flugbetriebsvorschriften**

### **2.4.1 Flugbetriebsvorschriften generell**

Unabhängig von einem bestimmten Flughafen gibt es zwei wesentliche Daten- bzw. Vorschriftenquellen zu beachten:

- das AFM (Airplane Flight Manual) – Grundlage hierfür ist der ICAO Anhang 8 /6/ sowie EASA CS 25 /8/.
- die Betriebsvorschriften der EASA auf der Grundlage von ICAO Annex 6 /5/.

Das für die Musterzulassung erstellte AFM für jedes Flugzeug und dessen Versionen (z.B. verschiedene Triebwerke) beinhaltet u.a. auch die Flugleistungsdaten und damit auch die Angaben für die erforderlichen Landestrecken.

Die Gestaltung des AFM unterliegt den Bauvorschriften (hier insbesondere EASA CS 25 /8/ oder auch EASA CS 23 /7/ für spezielle Flugzeuge). Hier werden auch die einer Landestreckeberechnung zugrunde liegenden Parameter aufgeführt, also beispielsweise Druckhöhe, Temperatur, Windkomponente, eventuelle Bahnneigung und die Landeklappenstellung.

Die für die AFM's erforderlichen Daten werden zunächst vom Flugzeughersteller errechnet und mit Testpiloten bei den Flugtests verifiziert. Hierbei wird die Landestrecke als eine Strecke aus 50 ft über der Schwelle mit  $V_{ref}$  (Geschwindigkeit über der Schwelle) definiert, wie sie von den Testpiloten erflogen wurde und mit dem Stillstand

des Flugzeuges auf der Bahn endet. Dabei sind Abweichungen (z.B. unstimmige Windsituationen, optische Fehler etc.) nicht berücksichtigt.

Die betrieblichen Vorschriften EASA Air Ops (Basierend auf der „Commission Regulation (EU) No 965/2012 on air operations“ incl. der „Associated EASA Decisions (AMC, GM and CS-FTL.1) für den Flugbetrieb werden von der EASA laufend aktualisiert (zuletzt am 24.09.2021) und u.a. in einer „Consolidated Version for Easy Access Rules“ veröffentlicht /10/11/12/.

Die für den gewerbsmäßigen Verkehr anzuwendenden Vorschriften des Unterabschnitts „CAT“ (Commercial Air Transport) fordern einen Sicherheitszuschlag auf die unfaktorierte reine Landestrecke nach den AFM-Werten. Für Jetflugzeuge gilt ein Faktor von 1,67. Dies bedeutet, dass von einer beispielsweise 1700 m langen Bahn (LDA) rechnerisch nur 60 % (also 1020 m) bei einer *nicht feuchten Bahn* zur Verfügung stehen und der Rest einen reinen Sicherheitszuschlag darstellt. Bei einer Bahn mit sichtbarer Feuchtigkeit (aber nicht kontaminiert) ist ein Zuschlag von zusätzlich 15 % (sofern im AFM keine besonderen anderen Werte veröffentlicht sind) anzuwenden.

Diese bereits bei einer nicht feuchten Bahn vorgeschriebene Sicherheitsmarge von 1,67 soll mögliche Fehler bei der Landung abdecken, also z.B.:

- Abweichungen von geplantem Wind (mit Seitenwind und Böen) und tatsächlichem Wind
- Abweichungen bei den Temperaturen
- Anfluggeschwindigkeiten über der normalen  $V_{ref}$
- optische Täuschungen
- unkorrekte Sinkrate
- Bahnneigung
- Systemfehler etc.



## **2.4.2 EASA Air OPS1, 12. Ausgabe März 2019 /10/**

Die im März 2019 von der EASA vorgelegte Ausgabe (Consolidated version for Easy Access Rules) enthält unter dem Abschnitt „Annex I, Definitions for terms used in Annexes II to VIII“ folgende Definitionen bzgl. des Bahnzustandes („contaminated“ (Nr. 25), „dry“ (Nr. 42) bzw. „wet“ (Nr. 128)).

*(25) 'contaminated runway' means a runway of which more than 25 % of the runway surface area within the required length and width being used is covered by the following:*

- (a) surface water more than 3 mm (0,125 in) deep, or by slush, or loose snow, equivalent to more than 3 mm (0,125 in) of water;*
- (b) snow which has been compressed into a solid mass which resists further compression and will hold together or break into lumps if picked up (compacted snow); or*
- (c) ice, including wet ice;*

*(42) 'dry runway' means a runway which is neither wet nor contaminated, and includes those paved runways which have been specially prepared with grooves or porous pavement and maintained to retain 'effectively' dry braking action when moisture is present;*

*(128) 'wet runway' means a runway of which the surface is covered with water, or equivalent, less than specified by the 'contaminated runway' definition or when there is sufficient moisture on the runway surface to cause it to appear reflective, but without significant areas of standing water.*

Entsprechend der Definition für „dry runway“ war hier noch explizit die Möglichkeit enthalten, mit „grooves“ (Querrillen) oder „porous pavement“ (durchlässigem Belag) eine Landebahn als trocken anzusehen, wenn diese (als Aufgabe des Flughafens) entsprechend so gewartet wird, dass die gleiche Bremswirkung wie bei trockenem Belag erzielt wird. Andere Beläge, wie z.B. Anti-Skid-Beläge wurden hier nicht benannt.

Ergänzend hierzu der Auszug aus den Bestimmungen der damaligen EASA CAT.POL.A.235 Landing – wet and contaminated runways:

- (a) When the appropriate weather reports and/or forecasts indicate that the runway at the estimated time of arrival may be wet, the LDA shall be at least 115 % of the required landing distance, determined in accordance with CAT.POL.A.230.*

*(b) A landing distance on a wet runway shorter than that required by (a), but not less than that required by CAT.POL.A.230(a), may be used if the AFM includes specific additional information about landing distances on wet runway*

Unabhängig von „grooves“ oder „porous pavement“ bestand demzufolge bereits früher die Möglichkeit zur Reduktion der Landestrecke bei Nässe, sofern die entsprechenden Daten im AFM ausgewiesen waren. Dies ist jedoch selten der Fall, da Landestrecken von z.B. lediglich 1.700 m wie in Dortmund bei vergleichbaren Flughäfen und Verkehren nur selten vorkommen und daher keine generelle Notwendigkeit besteht, die entsprechenden (teuren) Tests durchzuführen, um konkrete Werte zu ermitteln.

### **2.4.3 EASA Air Ops, Ausgabe vom Oktober 2019 /11/**

In der Ausgabe vom Oktober 2019 (gültig zum Zeitpunkt der Antragstellung) finden sich die folgenden, gegenüber der Ausgabe vom März 2019 insbesondere bei der Definition von „dry“ erheblich verschärften Bestimmungen:

*(25) ‘contaminated runway’ means a runway of which a significant portion of its surface area (whether in isolated areas or not) within the length and width being used is covered by one or more of the substances listed under the runway surface condition descriptors;*

*(42) ‘dry runway’ means a runway whose surface is **free of visible moisture**<sup>1</sup> and not contaminated within the area intended to be used;*

*(128) ‘wet runway’ means a runway whose surface is covered by **any visible dampness**<sup>2</sup> or water up to and including 3 mm deep within the area intended to be used.<sup>3</sup>*

Damit ist eine Landebahn bereits dann als nass anzusehen, wenn die geringste sichtbare Feuchtigkeit bemerkbar ist. Der Verweis auf „grooves“ oder „porous pavement“ ist hier entfallen. Damit ist der für Nässe vorgeschriebene Sicherheitszuschlag von 15% wesentlich öfter als zuvor anzuwenden. Diese verschärfte Regelung

---

<sup>1</sup> Fettdruck durch den Verfasser

<sup>2</sup> dto

<sup>3</sup> Eine inzwischen im September 2021 veröffentlichte Ausgabe der EASA AIR OPERATIONS beinhaltet keine zu den Definitionen 25, 42 und 128 relevanten Änderungen.

wirkt sich flugbetrieblich besonders im Falle von kürzeren verfügbaren Landestrecken aus.

Nachfolgend zur Vollständigkeit der zugehörige Auszug aus den CAT.POL.A.235 Landing – wet an contaminated runways:

- (a) When the appropriate weather reports or forecasts, or both, indicate that the runway at the estimated time of arrival may be wet, the LDA shall be one of the following distances:*
- (1) a landing distance provided in the AFM for use on wet runways at time of dispatch, but not less than that required by point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable;*
  - (2) if a landing distance is not provided in the AFM for use on wet runways at time of dispatch, at least 115 % of the required landing distance, determined in accordance with point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable.*
  - (3) a landing distance shorter than that required by point (a)(2), but not less than that required by point CAT.POL.A.230(a)(1) or (a)(2), as applicable, if the runway has specific friction-improving characteristics and the AFM includes specific additional information for landing distance on that runway type;*

An dieser Stelle erfolgt erstmalig der Hinweis auf die Möglichkeit, den Faktor 115% auf die Landestrecke bei Nässe im Falle von reibungsverbessernden Maßnahmen, unabhängig von der Art des Belages (z.B. neben “grooves”, “porous pavement” dann auch Anti-Skid) nur dann nicht anwenden zu müssen, wenn im AFM für diesen spezifischen Belag entsprechende Werte angegeben sind.

#### **2.4.4 EASA Air Ops, Ausgabe vom Juli 2021 /12/**

In einer weiteren Ausgabe der “Easy Access Rules for Air Operations vom Juli 2021 wurden die Definitionen Nr. (25), (42) und (128) bzgl. “contaminated, dry or wet runway” gegenüber der Ausgabe vom Oktober 2019 **nicht verändert**, ebenso wie die oben zitierten Vorschriften der CAT.POL.A.235 Landing – wet and contaminated runways.

Gegenüber der vorigen Ausgabe sind jedoch die Regelungen in **AMC1.CAT.POL.235(a) Landing – wet and contaminated runways** hinzugekommen, die in Ergänzung der bereits beschriebenen Regelung der Ausgabe vom Oktober 2019 die Handhabung im Falle von Landebahnen mit reibungsverbessernden Eigenschaften beschreiben:

***RUNWAYS WITH FRICTION IMPROVING CHARACTERISTICS***

*Materials or construction techniques meant to improve the friction characteristics of a runway may be grooved runways, runways treated with porous friction course (PFC) or other materials or techniques for which the AFM provides specific performance data.*

*Before taking the AFM performance credit for such runways, the operator should verify that the runways intended to be operated on are maintained to the extent necessary to ensure the expected improved friction characteristics.*

Diese Ergänzung beinhaltet letztlich nichts Neues gegenüber der o.a. Regelung vom September 2019, erweitert diese aber nunmehr ausdrücklich um die Möglichkeit, auch neben “grooves” und “porous pavement” andere Materialien einzubeziehen, wenn die entsprechenden Daten für diesen Belag im AFM aufgeführt sind.

Die Frequenz und inhaltliche Reichweite der dargestellten Änderung der Regularien belegt, dass laufend mit Änderungen in den Flugbetriebsregularien zu rechnen ist und dass es sich bei den betrieblichen Anforderungen an Fluggesellschaften insofern nicht um statische, sich langjährig nicht ändernde Vorschriften handelt, sondern dass sich diese laufend im Wandel befinden mit z.T. erheblichen Auswirkungen auf die erforderliche Flugplatzinfrastruktur.

## **2.5 Anti-Skid-Belag**

Die grundsätzliche derzeitige flugbetriebliche Situation wurde im Kapitel 2.4 ausführlich und abschließend dargestellt.

Im Jahre 2010 wurde durch den Flughafen Dortmund die Ausarbeitung einer gutachtlichen Stellungnahme „Airport Dortmund EDLW Germany, Runway Surface Friction

Discussion, Technical Expertise“ von Dipl.-Ing. Wolfgang Oberlist vom August 2010 /3/ veranlasst.

Der Flughafen Dortmund wollte damit bereits damals prüfen, ob der vorhandene Anti-Skid-Belag mit dem “Grooving” bzw. “porous pavement” bzgl. des Entfalls des Nässe-Zuschlages von 15% gleichgesetzt werden kann. Die Expertise von Herrn Dipl.-Ing. W. Oberlist war ein Ergebnis der damaligen Untersuchungen. Durch die in allen bisherigen Regularien enthaltene explizite Beschränkung auf “grooving/porous pavement” war eine Gleichsetzung von Anti-Skid hiermit jedoch nicht möglich.

Die neuen geschilderten EASA – Regularien würden dies zwar jetzt auch bei Anti-Skid – Belägen ermöglichen, da neben “grooving/porous pavement” auch andere Beläge angesprochen sind, also auch Anti-Skid. Der Nachteil nunmehr ist jedoch, dass für alle denkbaren Beläge, sei es “grooving”, “porous pavement” oder “Anti-Skid” der Zuschlag von 15% nicht mehr pauschal entfallen kann (unter der Voraussetzung der laufenden Wartung der Beläge), sondern dass für alle diese Beläge entsprechende Daten im AFM enthalten sein müssen, was in der Praxis regelmäßig nicht gegeben sein wird, da die einzelnen Belagsformen unterschiedliche Charakteristika aufweisen. Hinzu kommt, dass solche spezifischen Flugtests sehr teuer sind und die Notwendigkeit für solche Tests an Flughäfen mit vergleichbaren Verkehren und i.d.R. Landebahnen von z.B. über 2.500 m grundsätzlich nicht besteht.

Das Gutachten von Herrn Oberlist weist bereits in der Einführung darauf hin (Absatz 2), dass aufgrund der beschränkten Landestrecken speziell bei Nässe betriebliche Beschränkungen für verschiedene Flugzeugmuster bestehen. Die Ergebnisse für die Länge der Landestrecken der von Herrn Oberlist verwendeten sog. „LDR ICAO Method anhand von „Korrekturfaktoren“ sind im Ergebnis ähnlich wie unsere anhand der AFM’s ermittelten Daten.

Grundsätzlich ist den Aussagen bzgl. des Vergleiches der Mikro- und Makrorauigkeit von Herrn Oberlist zuzustimmen, weswegen der Anti-Skid-Belag auch an größeren

Flughäfen mit einer langen Start-/Landebahn als ein Faktor zur Verbesserung der Gesamtsicherheit verwendet wird. Die in dem Gutachten Oberlist benannten Flughäfen Amsterdam Schiphol und Athen weisen Start-/Landebahnen von mindestens 3,400 m auf. Bei solchen Längen kann der 15%-Zuschlag ohne wesentliche betriebliche Einschränkungen bei einer Landung berücksichtigt werden.

Der Anti-Skid Belag wurde in den Veröffentlichungen der ICAO und der EASA früher weder explizit noch indirekt (als Belag mit „friction characteristics“) als Möglichkeit zur Reduktion der erforderlichen Landestrecke bei Nässe benannt, weswegen dieser betrieblich nicht berücksichtigt werden konnte. Im letzten und vorletzten Absatz des Gutachtens verweist Herr Oberlist darauf, dass der 15 %-Zuschlag nur dann vernachlässigt werden kann, wenn im AFM keine gegenteiligen Anforderungen enthalten sind und dass die letztliche flugbetriebliche Entscheidung beim Piloten liegt.

Diese Aussagen sind in der aktuellen Situation nicht ganz richtig. Auf einen Zuschlag könnte nur dann verzichtet werden, wenn die spezifischen Landestrecken für eine groovte oder mit porous pavement sowie inzwischen auch ggf. mit Antiskid versehene „eigentlich nasse Bahn“ im AFM explizit enthalten sind. Hier wird nochmals auf die Aussagen im vorletzten Absatz des Kapitels 2.4.4 verwiesen.

Grundsätzlich ist der Pilot dafür verantwortlich, die entsprechenden gesetzlichen Regeln sowie vom eventuell vom Luftfahrtunternehmen selber auferlegte Vorschriften zur Erhöhung der Sicherheit einzuhalten. Nach bereits früher – vor Festlegung der augenblicklichen diesbezüglichen Regeln in der EASA Air Ops – durchgeführter Anfrage u.a. an die Firma Wizzair erhielten wir die Antwort, dass im Rahmen der Sicherheitspolitik dieses Unternehmens damals und auch zukünftig weder grooving / porous pavement noch AntiSkid aus Sicherheitsgründen flugbetrieblich im Falle einer nassen Bahn berücksichtigt würden. Allerdings sei der ggf, damit verbundene zusätzliche Sicherheitsgewinn grundsätzlich willkommen.

## **2.6 Umkehrschub**

Umkehrschub dient im Falle einer kurzen Landebahn einer zusätzlichen Sicherheit für den Bremsvorgang oder aber dazu, eine Zwischenabrollbahn noch zu erreichen, um ggf. auf einem kürzeren Weg in Richtung Abstellposition zu rollen. Dieser darf aber bei der für jede Landung erforderlichen flugbetrieblichen Landestreckenberechnung nicht berücksichtigt werden. Hieraus ergeben sich daher keine Erleichterungen hinsichtlich der Landestrecken. Die Betriebsvorschriften besagen, dass nur die im AFM veröffentlichten und genehmigten Daten zu verwenden sind. Die Daten für Umkehrschub sind im AFM nicht vorhanden, außer ggf. vereinzelt für Flugzeuge, die nach CS 23 zugelassen sind, z.B. Beech 200. Dies wird auch dann deutlich, wenn man die Vorschriften der EASA CS-E (Zulassung von Triebwerken /13/) hinzuzieht.

## **2.7 Freigabe für Sichtanflüge**

Die ursprüngliche „Bekanntmachung über die Durchführung von Sichtanflügen nach Instrumentenflugregeln“ (NfL 142/03) /4/ wurde bereits mehrfach aktualisiert und liegt nunmehr in der aktuellen Fassung vom 10. November 2020 (NfL 1-2097-20), „Bekanntmachung über die besonderen Voraussetzungen für die Erteilung von Flugverkehrskontrollfreigaben für die Durchführung von Sichtanflügen nach Instrumentenflugregeln“ vor /1/.

Derartige Sichtanflüge nach Instrumentenflugregeln finden nur selten und unter den in der o.a. NfL 1-2097-20 definierten Bedingungen statt, d.h. nur bei guter Sicht z.B. zur Verkürzung der Anflugwege (z.B. „Kurve nach Sicht“ statt eines längeren IFR - Anflugverfahrens mit festgelegten Wegpunkten). Ein solches Verfahren kann daher im Regelflugbetrieb nicht vorausgesetzt werden und hat auch keinen Einfluss auf die Landestreckenberechnung, da die Landestrecke auch in einem solchen Sichtanflug unter Berücksichtigung einer Schwellen-Überflughöhe von 50 ft zu berechnen ist.

Ein solches Verfahren wäre auch nur möglich, wenn die erhöhten Wetterbedingungen für den Sichtflugbetrieb gegeben wären. Hiermit wäre keine Planbarkeit eines regelmäßigen Flugbetriebes gegeben.

### 3 Zusammenfassung

1. Einen konkreten Rechenweg für Landestreckenberechnungen im Flughafenplanungsfall gibt es nicht. Bei der von uns gewählten Methode anhand von geeigneten Airplane Flight Manuals (AFM) wurden die Landestrecken anhand von graphischen Daten und sinnvollen Annahmen, wie Nullwind und z.B. „optimaler Klappenstellung“ ermittelt. Die sich hieraus ergebenden Werte korrespondieren mit den von Wizzair bekannten Angaben.
2. Die Tragfähigkeit des Belages einer Start-/Landebahn hat keine Bedeutung für die Ermittlung von Landestrecken
3. Früher konnte (im Rahmen der Sicherheitspolitik der Flugesellschaften) bei „grooving“ bzw. „porous pavement“ der 15%ige Zuschlag bei Nässe ggf. pauschal entfallen. Heutzutage kann dieser Zuschlag nur dann entfallen, wenn die spezifischen Angaben für den jeweiligen Belag im AFM enthalten sind, was i.d.R. aufgrund des hohen entsprechenden Aufwandes für die Vielzahl von denkbaren Belägen nicht der Fall ist.
4. Für den Betrieb am Flughafen Dortmund wesentlich bedeutsamer ist die Tatsache, dass die Definition von „trockener Bahn“ Ende Oktober 2019 dahingehend geändert wurde, dass auch jede sichtbare Feuchtigkeit bereits als Nässe anzusehen ist mit der Folge, dass der 15%ige Zuschlag berücksichtigt werden muss.
5. Umkehrschub wird in der Praxis zwar aus verschiedenen Gründen angewendet, darf aber bei den Landestreckenberechnungen nicht berücksichtigt werden.
6. Auch bei der grundsätzlich vorhandenen Möglichkeit einer Freigabe für Sichtanflüge nach Instrumentenflugregeln verändert sich die erforderliche Landestrecke nicht, da auch in diesem Fall die Landestrecke ab der Höhe von 50 ft über Schwelle zu berechnen ist.

Für Flugesellschaften spielen die Gesichtspunkte „Planbarkeit“ und „Sicherheit des Flugbetriebes“ eine herausragende Rolle. Diesen beiden Faktoren wird durch die geplante Maßnahme der Schwellenverlegung 24 um 300 m nach Osten Rechnung getragen.



Der Gutachter

Jürgen Mihlan

Jürgen Mihlan