

- ◆ Umweltgutachten
- ◆ Genehmigungen
- ◆ Betrieblicher  
Umweltschutz

## Dortmund Airport 21

# Luftverkehrsrechtliches Änderungsgenehmigungsverfahren 2010 zur Ausweitung der Betriebszeiten

## Bewertung der Auswirkungen auf die flugmeteorologischen Bedingungen

Bearbeiter: Dr.-Ing. Frank Dröscher  
Dipl.-Geogr. Markus Faiß

Projekt: 1136b

Dieser Bericht umfasst 21 Blätter  
und 2 Blätter in der Anlage

Ingenieurbüro für  
Technischen Umweltschutz  
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Lustnauer Straße 11  
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 889 - 28 - 0  
Fax 07071 / 889 - 28 - 7  
Buero @ Dr-Droescher.de

Juli 2010

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2 Räumliche Gegebenheiten und Flughafeninfrastruktur</b>	<b>4</b>
2.1 Räumliche Gegebenheiten	4
2.2 Flughafeninfrastruktur	5
<b>3 Allgemeine Klimaverhältnisse</b>	<b>6</b>
3.1 Lufttemperatur und Luftfeuchte	6
3.2 Niederschlag und Schnee	6
3.3 Besondere Wettererscheinungen	7
3.4 Luftdruck	8
3.5 Nebel	8
<b>4 Windverhältnisse</b>	<b>10</b>
<b>5 Nutzbarkeit der Start- und Landebahn</b>	<b>14</b>
5.1 Quer- und Rückenwind	14
5.2 Andauerperioden erhöhter Windgeschwindigkeit	18
<b>6 Zusammenfassende Beurteilung</b>	<b>19</b>
<b>Literatur</b>	<b>20</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan	5
Abbildung 2: Bestehende Start-/Landebahn	5
Abbildung 3: Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Station Unna (Jahr 2006) – jahreszeitliche Analyse	12
Abbildung 4: Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Station Unna (Jahr 2006) – unterschiedliche Zeitfenster	13

## 1 Aufgabenstellung

Die Flughafen Dortmund GmbH plant die Ausweitung der Betriebszeiten. Die nachgesuchte Genehmigung soll für Attraktivität des Flughafens für die Stationierung von Flugzeugen des Linien- und Pauschalreiseverkehrs steigern. Somit ist die Maßnahme mit einer Zunahme des Flugverkehrsaufkommens sowohl in den Nachtstunden (besonderer Bedarf zur Durchführung von Flugbewegungen in der Zeit von 22:00 bis 23:00 Uhr und von verspäteten Flügen bis 24:00 Uhr) als auch insgesamt verbunden.

Daher sind die flugmeteorologischen Bedingungen in der künftig verstärkt beflogenen Nachtzeit zwischen 22:00 und 24:00 Uhr zu ermitteln und zu bewerten.

Insbesondere beinhaltet die Untersuchung:

- Analyse der flugmeteorologischen Messdaten vom Flughafen Dortmund
- Darstellung der meteorologischen Gegebenheiten
- Zeitscheibenanalyse der flugmeteorologischen bedeutsamen Parameter Seitenwind und Rückenwind
- Zusammenfassende qualitative Bewertung der flugmeteorologischen Bedingungen während der erweiterten Betriebszeiten (Planfall) im Vergleich zu den bisherigen Betriebszeiten

## **2 Räumliche Gegebenheiten und Flughafeninfrastruktur**

### **2.1 Räumliche Gegebenheiten**

Der Flughafen Dortmund befindet sich östlich des Dortmunder Kernstadtbereiches zwischen den Dortmunder Ortsteile Wickede im Norden, Brackel im Westen und Holzwickede im Süden sowie der Unnaer Ortsteil Massen im Osten.

Das Gelände um den Flughafen wird überwiegend ackerbaulich genutzt. Östlich des Flughafens verläuft die Niederung des Holzwickeder Baches und des Liedbaches.

Verkehrlich ist der Flughafen über die südlich gelegene Bundesstraße B 1 und die Bundesautobahn BAB 1 an das übergeordnete Verkehrsnetz angebunden.

Der Standort befindet sich auf dem langgezogenen flachen Nord-Ost/Süd-West gerichteten Rücken des Hellwegs. Die Hellwegbörden beginnen im Westen bei Dortmund und erstrecken sich über Unna und Werl bis Paderborn im Osten.

Südlich von Dortmund und Unna liegt das südwest-nordöstlich orientierte Ardeygebirge. Die meist bewaldeten Ardeyhöhen erreichen im Südwesten Höhen bis 280 m, im Nordosten bis 200 m üNN. Im Nordosten schließt sich nach Westen hin das Haarstranggebirge an.

Im südlichen Teil der Hellwegbörden (Oberer Hellweg) sind die Dortmunder Börde und die Werl-Unnaer Börde angesiedelt. Im Übergangsgebiet zwischen beiden (westlich von Massen) befindet sich der Flughafen Dortmund. Die westlichen Ausläufer des Haarstrangs umfassen keinen gleichmäßig nach Norden sich senkenden Abhang wie die übrigen Teile des Oberen Hellweges, sondern einen sich leicht unregelmäßig nach Westen senkenden, hügeligen und flachgewölbten Rücken. Im Bereich des Flughafens Dortmund wird der nach Westen gerichtete Abfall der Landschaft vorübergehend unterbrochen. Westlich von Sölde und südlich der B1 befindet sich der höchste Punkt eines flachen Höhenrückens mit 151 m üNN, dessen ostnordöstlicher Ausläufer über den Hohen Malterse (144 m üNN) bis zum Flughafen (im Südwesten des Geländes 146 m üNN) reichen.

Die Lage des Flughafens Dortmund geht aus dem Lageplan in Abbildung 1.

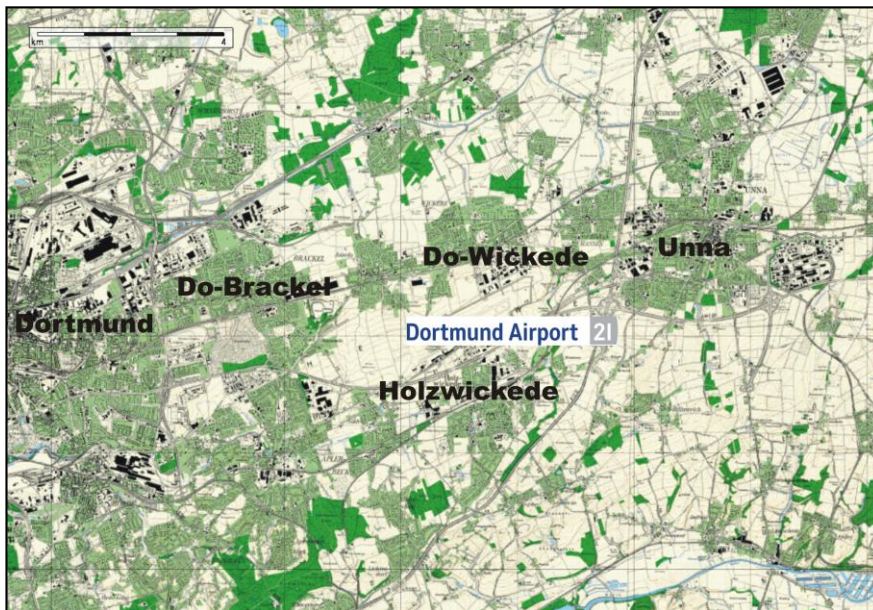


Abbildung 1: Lageplan

## 2.2 Flughafeninfrastruktur

Am Flughafen Dortmund steht eine Start-/Landebahn mit der Ausrichtung 06/24 mit einer Gesamtlänge von derzeit 2.000 m zur Verfügung. Die Schwellen sind jeweils 300 m nach innen versetzt. Die verfügbare Startlaufstrecke (TORA – Take-off Run Available) beträgt damit 2.000 m, die verfügbare Landestrecke (LDA – Landing Distance Available) 1.700 m. Die betrieblichen Längen der bestehenden Start-/Landebahn und die Lage der Schwellen gehen aus der nachfolgenden Abbildung 2 hervor.

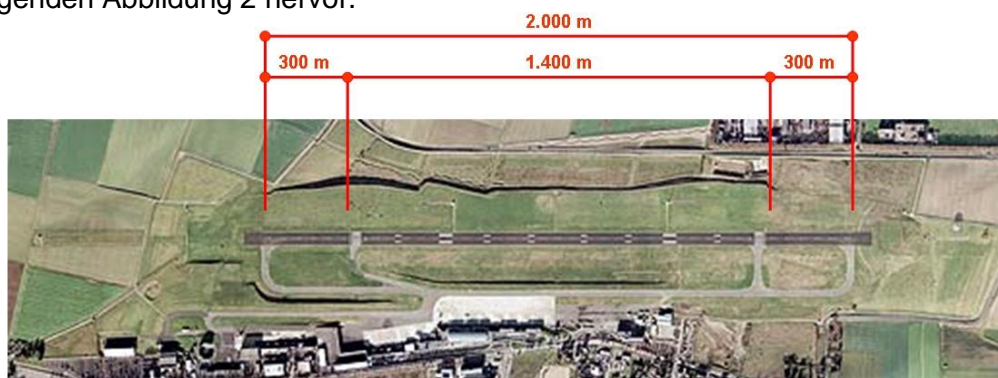


Abbildung 2: Bestehende Start-/Landebahn

Der Start-/Landebahn sind südlich gelegene Vorfeldebereiche mit Abstellpositionen sowie Hal- len- und Werftbereiche zugeordnet. Die Start-/Landebahn ist über ein Rollbahnsystem (südliche Parallelrollbahn mit Kurzabrollwegen) an die Vorfelder angeschlossen.

### **3 Allgemeine Klimaverhältnisse**

Die Hellwegbörden liegen im Bereich der vorherrschende Westwindzone. Eingelagerte polare und subtropische Luftmassen werden im Wechsel mitgeführt. Atlantische Luftmassen verursachen milde Winter, da auch die Luft aus polaren Gebieten über den Ozeanen erwärmt wird. Gelegentlich setzt sich kontinentaler Einfluss mit längeren Phasen hohen Luftdrucks durch. Dann kann es im Sommer bei schwachen östlichen Winden zu höheren Temperaturen und trockenem sommerlichem Wetter kommen. Im Winter sind kontinental geprägte Luftmassen häufig mit Kälteperioden verbunden. Im Sommer kann sich zeitweise hoher Luftdruck aus dem Mittelmeer- und Azorenraum durchsetzen.

#### **3.1 Lufttemperatur und Luftfeuchte**

Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt in den Hellwegbörden 9 bis 10° C. Die Differenz zwischen der Mitteltemperatur des wärmsten Monats (Juli 17,7° C) und des kältesten Monats (Januar 2,1° C) ist 15,6 K (Temperaturdifferenzen werden in Kelvin K angegeben). Die Differenz zeigt, dass der maritime Einfluss gegenüber dem kontinentalen überwiegt /3/.

Die mittleren täglichen Maximumtemperaturen werden an der Klimastation Dortmund im Juli und August mit jeweils 22,2° C am größten, die mittlere tägliche Minimumtemperatur im Januar mit knapp unter dem Gefrierpunkt am geringsten /3/.

Die Flughafenbezugstemperatur ist das mittlere tägliche Maximum der Lufttemperatur des wärmsten Monats im Jahr. An der Klimastation Dortmund weist der Juli das höchste Monatsmittel der täglichen Höchsttemperaturen auf. In diesem Monat beträgt die Flughafenbezugstemperatur 22,2° C.

Die höchsten absoluten Tagestemperaturen (absolutes Maximum) treten von Juni bis September auf. Das Maximum liegt im August. Temperaturen von 35° C und mehr sind allerdings recht selten. Die absolut tiefsten Temperaturen fallen in die Monate Dezember bis Februar.

Der Jahresmittelwert der relativen Feuchte spiegelt mit 75 % an der Klimastation Dortmund den maritimen Klimatyp der Region wider. Im Jahrgang hat die relative Feuchte im Mai ihr Minimum mit 71 %, eine Folge der in diesem Monat häufigen Hochdruckwetterlagen und trockeneren Festlandsluft aus Südost bis Ost. Im Winter herrschen zyklonal geprägte Wetterlagen vor, die feuchte Meeresluft herantransportieren. Da kältere Luft weniger Wasserdampf aufnehmen kann als warme Luft, erhöht dieser Effekt bei niedrigen winterlichen Temperaturen die relative Feuchte /3/.

#### **3.2 Niederschlag und Schnee**

An der Niederschlagsstation Dortmund-Wickede finden Messungen des Niederschlags seit März 1993 statt. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt 757 mm /3/.

An den Stationen Dortmund-Wickede und Werl-Hilbeck kommen die regenreichsten Monate vom Juni bis September vor /3/. Ein relativ hoher Anteil der sommerlichen Niederschläge wird durch konvektive Wettererscheinungen wie Schauer und Gewitter verursacht. Die Intensität der Niederschläge ist bei solchen Situationen besonders hoch. Im Winter (Dezember) ist ein Nebenmaximum der Niederschlagshöhen zu verzeichnen. Ursache hierfür sind atlantische Tiefausläufer, die häufig Regengebiete heranzuführen. Der niederschlagsärmste Monat ist der Februar (Werl-Hilbeck). Dieses Minimum im mittleren Jahresgang wird durch einen zu dieser Jahreszeit oft hohen Anteil an Ostwetterlagen hervorgerufen /3/.

Im langjährigen Mittel ist an etwa 187 Tagen im Jahr mit messbarem Niederschlag (Tagessumme des Niederschlags mindestens 0,1 mm) zu rechnen /3/.

Angaben über Schneedecken im Raum Dortmund liegen nur von der Klimastation Dortmund vor. Im Jahresmittel fällt an der Klimastation Dortmund Neuschnee von insgesamt 24 cm Höhe. Von Dezember bis März ist mit monatlich zwischen 4 und 7 cm Neuschneehöhe zu rechnen. Die Monate April und November weisen die geringsten Neuschneehöhen auf. Von Mai bis Oktober wird keine Neuschneedecke beobachtet. Die Zahl der Tage, an denen eine Neuschneehöhe feststellbar ist, beträgt im Jahresmittel 11 bis 12. Davon treten 10 bis 11 Tage im Zeitraum Dezember bis März auf /3/. Für den Flugbetrieb (Landungen, Starts, rollender Verkehr) sind die Anzahl der Tage mit Neuschnee von besonderem Interesse, da an diesen Tagen Winterdienst geleistet werden muss.

Mit einer Schneedecke  $\geq 0$  cm muss im Mittel an 21 bis 22 Tagen im Jahr gerechnet werden, mit Gesamtschneehöhen von  $> 1$  cm an rund 19 Tagen. Das Maximum tritt jeweils in den Monaten Januar und Februar auf. Die Zahl der Tage, an denen Schnee- oder Schneeregenfall beobachtet werden, beträgt 24 bis 25 pro Jahr. Sie kommen bevorzugt von Dezember bis März vor. Gelegentlich fällt Schnee oder Schneeregen auch im Sommerhalbjahr (Schauer, Gewitter), dies führt zu keiner geschlossenen Schneedecke. Schneemengen, die zu einer Schneehöhe von 10 cm und mehr führen, sind im Bereich des Flughafens Dortmund an durchschnittlich unter 5 Tagen pro Jahr zu erwarten /3/. Größere Schneehöhen können am Flughafen Dortmund wegen der seltenen Ereignissen anhaftenden Zufälligkeit ihres zeitlichen und räumlichen Auftretens nicht ausgeschlossen werden.

### **3.3 Besondere Wettererscheinungen**

In den Glättestatistiken des Deutschen Wetterdienstes wird nicht nach den verschiedenen Ursachen der genannten Glättebildungen differenziert, sondern sie sind summarisch in der Zahl der Tage mit Glätte zusammengefasst. Unterschieden wird aber nach der Reifbildung.

An der Klimastation Dortmund kommen im Mittel 1 bis 2 Tage im Jahr mit Glätte vor. Im Januar tritt eine Glättesituation normalerweise einmal in 1 bis 2 Jahren auf, während im März nur noch einmal in 5 Jahren und im April seltener als einmal in 10 Jahren damit gerechnet werden muss. Der Zeitraum von Mai bis Oktober ist glätfrei.

Reif wird hauptsächlich von November bis März mit 3 bis 4 Tagen pro Monat beobachtet, aber auch im September und Oktober sowie im April und Mai kann sich gelegentlich Reif bilden /3/.

Während die Sommermonate meist frei von Glätte- und Reiferscheinungen sind, häufen sich in dieser Jahreszeit die Zahl der Tage mit Gewittern. Von den 14 bis 15 Gewittertagen im Jahr kommen rund 12 Tage in den Sommermonaten Mai bis September vor /3/.

Hagel wird in der Regel in Verbindung mit Gewittern beobachtet. Die Statistik zeigt, dass im Durchschnitt der Sommermonate nur etwa jedes zwanzigste Gewitter, das an der Station Dortmund beobachtet oder gehört (Donner) wird, dort auch Hagel absetzt. Ähnliche Verhältnisse werden auch im Bereich des Flughafens Dortmund erwartet /3/.

### **3.4 Luftdruck**

Langjährige mittlere Luftdruckwerte pro Monat und Jahr sind von der Wetterstation Essen-Bredeneu verfügbar. Sie werden in einer Höhe von 161,1 m über NN erfasst. Die Bezugshöhe am Flughafen Dortmund liegt bei 123,75 m über NN, ist also 37 bis 38 m niedriger als der Messort. Im Mittel nimmt der Luftdruck um 1 hPa je 8 m Höhendifferenz ab. Somit herrscht im Bereich des Flughafens Dortmund ein um durchschnittlich 4,7 hPa höherer Luftdruck als am Messstandort Essen-Bredeneu.

Als Jahresmittel des Luftdrucks in Platzhöhe ist ein Wert von 1001,5 hPa anzusetzen. Der Wertebereich in den einzelnen Monaten schwankt zwischen dem höchsten Durchschnittswert im Juli und September bei 1003,0 hPa und dem Minimum im April bei 1000,0 hPa /3/.

### **3.5 Nebel**

Quantitative Informationen über den Tagesgang des Nebels sind aus den Daten der Klimastation Dortmund nicht ableitbar. Hierzu müssen stündliche Beobachtungen der Sichtweiten vorliegen.

Nebel kommt besonders häufig um die Zeit des Sonnenaufganges vor, in den Wintermonaten zwischen etwa 06 und 09 Uhr UTC, in den Sommermonaten zwischen 04 und 07 Uhr UTC. Im Juni und Juli tritt Nebel fast ausschließlich nur in dieser frühen Tageszeit auf. Im September und Oktober ist, ebenso wie in den Frühjahrsmonaten, auch am Vormittag häufiger mit Nebel zu rechnen /3/.

Eine besonders geringe Zahl von Nebelsituationen weist erwartungsgemäß der Nachmittag (13 bis 15 Uhr UTC) auf. Da um 16 Uhr die letzte Beobachtung des Tages stattfand, sind Aussagen über Nebel am Abend und in der Nacht mit diesem Datenmaterial nicht möglich. Die besonders geringe Zahl von Nebelsituationen im August und in den Frühjahrsmonaten jeweils am Nachmittag dauert häufig bis um 21 Uhr UTC an /3/.

Am Flughafen Dortmund beträgt die mittlere jährliche Zahl der Stunden mit Nebel während der Tagesstunden von 04 bis 16 Uhr UTC etwa 110, für alle Stunden des Tages etwa 160 bis 170 /3/.



Für die Benutzbarkeit des Flughafens Dortmund spielt die Dauer der Sichteinschränkung ohne Unterbrechung eine Rolle, über die die Zahl der Tage mit Nebel oder der Tages- und Jahresgang alleine keine Aussage zulässt.

Die Nebelndauer weist einen Jahresgang mit Maximum im Dezember und einem Minimum im Juni und Juli auf. So hält sich im Juni Nebel durchschnittlich nur 1,8 Stunden, im Dezember dagegen 5,5 Stunden lang. Im Juni und Juli des Beobachtungszeitraums trat kein Fall mit einer Nebelndauer von mehr als 6 Stunden auf. Dagegen gab es im Dezember 28 Fälle und im Januar 20 Fälle mit einer Nebelndauer von mindestens 7 Stunden. In diesen beiden Monaten ist jeweils in rund 50 Stunden mit Sichtbehinderungen durch Nebel zu rechnen. In der kalten Jahreszeit entstehen solche Situationen bei windschwachen Hochdruckwetterlagen, wenn feuchtkalte Luftmassen dominieren. Durch nächtliche Ausstrahlung bilden sich flache Bodeninversionen, gleichzeitig sind in der Höhe bis ca. 300 m dynamisch verursachte Absinkinversionen vorhanden. Darunter reichern sich Feuchtigkeit und Luftverunreinigungen an. Dabei kommt es zu Sichtrückgang bis hin zur Nebelbildung. Oftmals reicht in dieser Jahreszeit die Einstrahlung nicht mehr aus, um den Nebel aufzulösen. Die Häufigkeiten der längeren Andauerzeiten von Nebel an der Wetterstation Essen-Bredeneu kann somit näherungsweise auf den Flughafen Dortmund übertragen werden.

## 4 Windverhältnisse

Für den Flughafen liegen METAR-Daten aus der standardisierten Kurzmeldung der Wetterbeobachtungen am Flughafen durch das Personal des Kontrollturms in halbstündlicher Auflösung für das Jahr 2009 vor. Diese Aufzeichnungen liegen im Wesentlichen lediglich für den Zeitraum von 05:00 bis 20:30 Uhr vor.

Daher sind die Daten insbesondere für die Bewertung der Benutzbarkeit außerhalb dieser Zeiten nur eingeschränkt verwendbar. Im Weiteren wird dieser Datensatz insbesondere zur Beschreibung der Quer- und Rückenwindkomponenten während der bestehenden Betriebszeiten als Vergleichsdatensatz zum Datensatz der meteorologische Ausbreitungsklassenzeitreihe (AK Term) der Meteomedia GmbH von der Station Unna genutzt, die auch im Rahmen der luftschadstofftechnischen Untersuchung verwendet wurde.

Die Station Unna befindet sich ca. 4 km westlich des Flughafengeländes (Lage: 07°43'39" östliche Länge und 51°32'09" nördliche Breite).

Die meteorologischen Daten dieser Station beschreiben somit die meteorologischen Verhältnisse am Standort gut.

Da die Ermittlung der Immissionen stundenfein erfolgt, müssen auch die meteorologischen Eingangsdaten Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Turbulenzzustand der Atmosphäre/Ausbreitungsklasse in Form einer Zeitreihe für mindestens ein Jahr in stündlicher Auflösung vorliegen.

Die den Ausbreitungsberechnungen zu Grunde liegende Ausbreitungsklassenzeitreihe beschreibt die Häufigkeit der am Standort auftretenden Ausbreitungssituationen (Wetterlagen).

Bei der Einteilung der Windrichtungen ist es üblich, die Windrichtungen nach der 360°-Skala in 36 Sektoren zu je 10° Breite einzuteilen. Für viele Anwendungen werden die Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° Breite zusammengefasst. Die Bezeichnung der Windrichtung erfolgt nach der Richtung, aus der der Wind weht. Bei der Einteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° Breite entspricht einem Wind aus Norden der Richtungsbereich von 346° bis 15°.

Die Sektormitte bezeichnet den jeweiligen Sektor. Die Einheit der Windgeschwindigkeit ist m/s oder Knoten (1 Knoten = 0,514 m/s). Häufig werden diese Werte in Intervallen zusammengefasst.

Die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten werden statistisch in Form von zweidimensionalen Häufigkeitsverteilungen sowie Jahres- und Tagesgängen der Windgeschwindigkeiten dargestellt, aus denen sich die charakteristischen Eigenschaften des Windfeldes ableiten lassen.

Abbildung 3 zeigt die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und -geschwindigkeiten in jahreszeitlicher Aufteilung zusammengefasst.

In der Abbildung 4 sind die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und -geschwindigkeiten für den Gesamttag sowie für einzelne Zeitabschnitte (06:00-22:00, 22:00-23:00 und 23:00-24:00 Uhr) zusammengefasst.

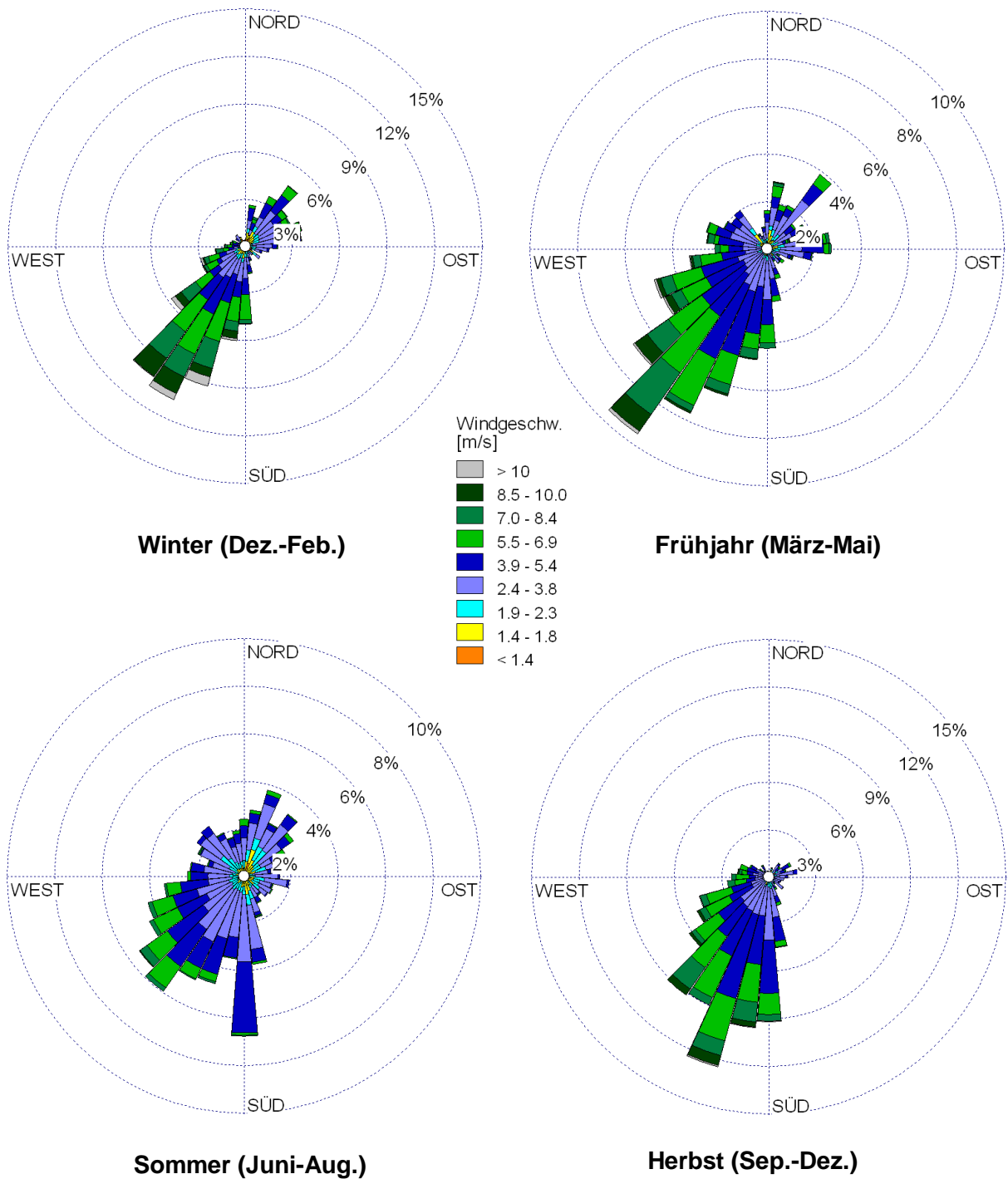
Im Jahresdurchschnitt weht der Wind am häufigsten aus Südwest: die Richtungssektoren 200° bis 250° weisen zusammen eine relative Häufigkeit von 39,4 % aller stündlichen Fälle auf. Aber auch Wind aus Süden kommt noch relativ häufig vor.

Verantwortlich hierfür ist eine Leitwirkung der Südwest-Nordost orientierten Erhebungen in der Umgebung des Flughafens Dortmund auf den Wind: die in freien und ungestörten Lagen üblicherweise dominierenden Winde aus West bis Südwest werden auf mehr süd- bis südwestliche Richtungen umgelenkt. Ein sekundäres Maximum der Richtungshäufigkeiten ist bei Wind aus Ostnordost zu finden.

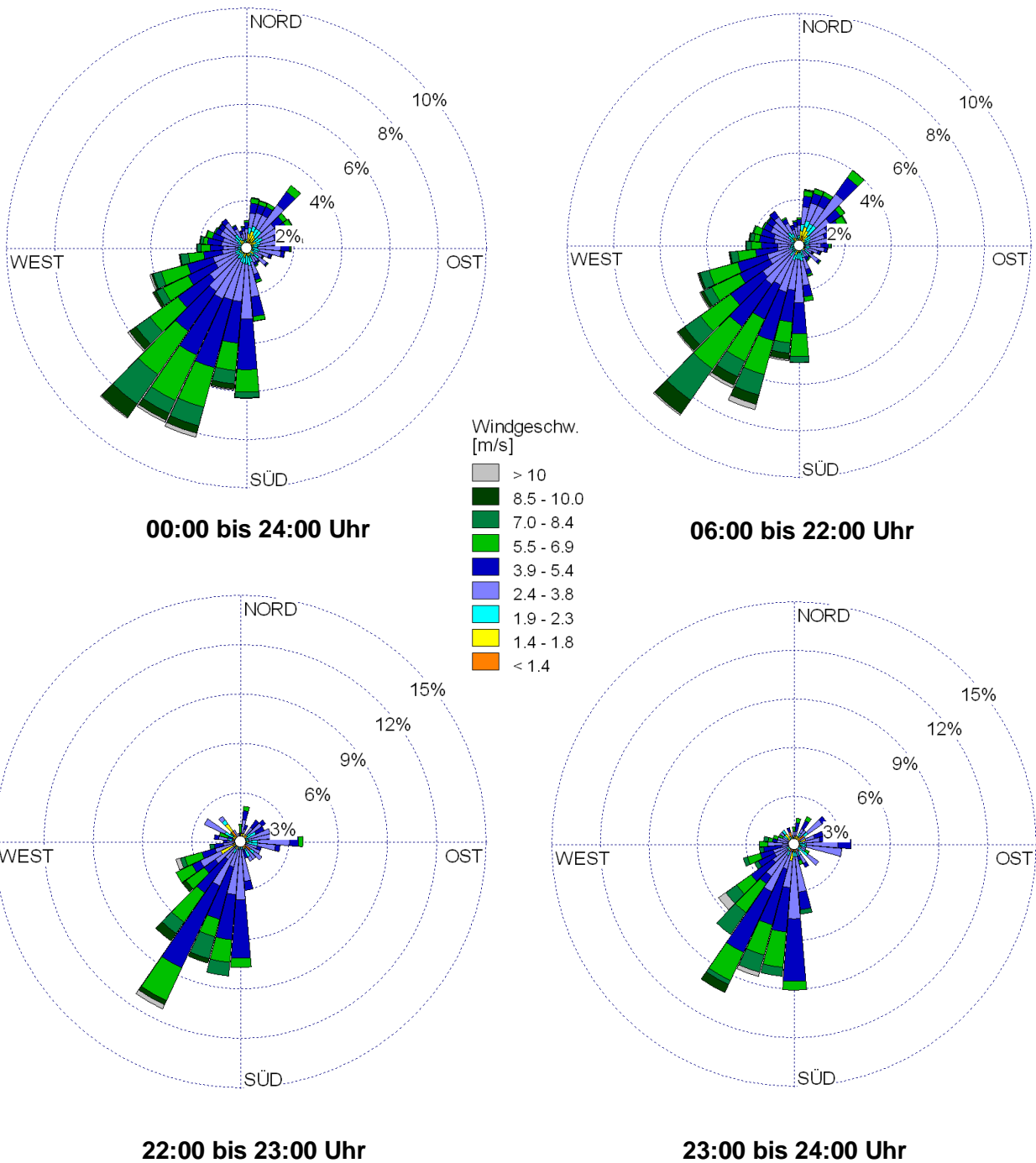
Der Anteil hoher Windgeschwindigkeiten über 17 Knoten (8,74 m/s) beträgt im Jahresmittel rund 28 % aller stündlichen Fälle. Der größte Anteil hiervon entfällt auf den Richtungssektor 190° - 250° (26 %). Die höchsten stündlichen Windgeschwindigkeiten liegen bei 32 Knoten (16,4 m/s) und sind erwartungsgemäß mit Westsüdwestwind verbunden.

Die Windrichtungsverteilungen in den einzelnen Jahreszeiten weisen im Frühling und Sommer Südwestwinde mit Maximum bei Westsüdwest als die häufigsten Winde aus. Im Sommer treten darüber hinaus häufiger Winde aus Süden auf. Im Herbst und Winter ist Südsüdwest die Hauptwindrichtung. Das sekundäre Richtungsmaximum ist nur im Winter, Frühjahr und Sommer eindeutig mit Ostnordostwind verknüpft. Windgeschwindigkeiten über 10 m/s sind in den einzelnen Jahreszeiten hauptsächlich mit südwestlichem Wind verknüpft; besonders ausgeprägt ist dieses Verhalten im Winter, im Sommer dagegen kommen hohe Windgeschwindigkeiten kaum vor.

Der durchschnittliche Anteil der Calmen (Windstillen) und niedrigen Windgeschwindigkeiten bis 1,0 m/s beträgt im Jahresmittel 55 % aller stündlichen Fälle.



**Abbildung 3:** Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Station Unna (Jahr 2006) – jahreszeitliche Analyse



**Abbildung 4:** Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit für die Station Unna (Jahr 2006) – unterschiedliche Zeitfenster

## 5 Nutzbarkeit der Start- und Landebahn

### 5.1 Quer- und Rückenwind

Nach Annex 14, "International Standards and recommended Practices" der ICAO Kapitel 3, wird angenommen, dass unter Normalbedingungen Starts und Landungen ausgeschlossen sind, wenn die Querwindkomponente bei Landungen 20 Knoten überschreitet. Dieser Grenzwert gilt für Landebahnen mit einer Grundlänge von 1.500 m oder mehr und trifft für den Flughafen Dortmund zu.

Die Querwindkomponente größer 20 Knoten (entspricht einer Windgeschwindigkeit von mindestens 10,3 m/s) wurde mit dem Winkel der mittleren Abweichung eines 10° breiten Richtungssektors von der Lande- und Startbahnorientierung (240°/60°) berechnet und in Tabelle 17 dargestellt. Zu jedem Richtungssektor sind die an der Station Dortmund-Wickede im Zeitraum Dezember 1993 bis Juni 1997 aufgetretenen maximalen stündlichen Windgeschwindigkeiten pro Richtungssektor angegeben. Ein Vergleich beider Werte zeigt, dass lediglich die 10° breiten Richtungssektoren 160° bis 190° sowie 290° und 310° bis 330° höchste Windgeschwindigkeiten mit einer Querwindkomponente größer 10,3 m/s aufweisen. Dieser Wert wird maximal um 1,9 m/s überschritten.

Der Anteil bzw. die Häufigkeit von Querwinden wird auf der Basis der (absoluten) zweidimensionalen Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 36 Sektoren zu je 10° Breite und Windgeschwindigkeiten in m/s-Intervallen ermittelt.

Die Anteile wurden zum einen auf Basis des meteorologischen Datensatzes (AK Term) der Meteomedia GmbH von der Station Unna ermittelt. Andererseits wurde zur Plausibilisierung sog. METAR-Daten herangezogen. Für den Flughafen liegen METAR-Daten aus der standardisierten Kurzmeldung der Wetterbeobachtungen am Flughafen durch das Towerpersonal in halbstündlicher Auflösung für das Jahr 2009 vor. Diese Daten liegen jedoch im Wesentlichen lediglich für den Zeitraum von 05:00 bis 20:30 Uhr vor.

Daher sind die Daten insbesondere für die Bewertung der Benutzbarkeit außerhalb dieser Zeiten nur eingeschränkt verwendbar.

QUERWINDKOMPONENTEN							
Sektor	Grenzwert der sektoralen WG	Datensatz Unna 2006				METAR-Datensatz 2009	
		Derzeitige Betriebszeiten		Geplante Ausweitung		Vergleichsdatensatz	
		Max. sektorale WG 06:00 bis 22:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 06:00 bis 22:00 Uhr	Max. sektorale WG 06:00 bis 24:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 06:00 bis 24:00 Uhr	Max. sektorale WG 04:00 bis 20:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 04:00 bis 20:00 Uhr
[°]	[m/s]						
360	11.9	6.2	0	6.7	0	7.2	0
10	13.4	8.7	0	8.7	0	6.7	0
20	16.0	7.7	0	7.7	0	5.7	0
30	20.6	6.7	0	6.7	0	5.9	0
40	30.1	7.7	0	7.7	0	6.9	0
50	59.2	7.2	0	7.2	0	7.7	0
60	-	8.2	0	8.2	0	9.0	0
70	59.2	8.7	0	8.7	0	8.5	0
80	30.1	8.2	0	8.2	0	9.3	0
90	20.6	7.7	0	7.7	0	8.5	0
100	16.0	6.7	0	6.7	0	7.7	0
110	13.4	8.7	0	8.7	0	8.2	0
120	11.9	7.7	0	7.7	0	6.2	0
130	10.9	6.2	0	6.2	0	5.1	0
140	10.4	6.7	0	6.7	0	5.1	0
150	10.3	6.2	0	6.2	0	6.9	0
160	10.4	8.2	0	8.2	0	8.5	0
170	10.9	6.7	0	7.2	0	10.8	0
180	11.9	8.7	0	8.7	0	10.8	0
190	13.4	11.8	0	11.8	0	10.5	0
200	16.0	13.4	0	13.4	0	10.3	0
210	20.6	14.4	0	14.4	0	11.1	0
220	30.1	16.4	0	16.4	0	12.1	0
230	59.2	13.4	0	13.4	0	14.9	0
240	-	11.3	0	11.3	0	13.6	0
250	59.2	10.8	0	10.8	0	12.1	0
260	30.1	10.3	0	10.3	0	10.8	0
270	20.6	8.7	0	8.7	0	9.3	0
280	16.0	8.7	0	8.7	0	8.0	0
290	13.4	7.7	0	7.7	0	7.7	0
300	11.9	7.2	0	7.2	0	8.0	0
310	10.9	8.2	0	8.2	0	6.9	0
320	10.4	7.2	0	7.2	0	9.3	0
330	10.3	6.7	0	6.7	0	8.2	0
340	10.4	5.7	0	5.7	0	5.7	0
350	10.9	6.2	0	6.2	0	7.2	0

**Der Benutzbarkeitsfaktor (B) einer Landebahn ist wie folgt definiert:  $B = 100 \% - \text{Anteile Querwind} (\%)$ .**

Die ICAO empfiehlt, die Orientierung und Anzahl von Start- und Landebahnen so festzulegen, dass der Benutzbarkeitsfaktor 95 % nicht unterschreitet. Für den Flughafen Dortmund ergibt sich aufgrund von Querwindkomponenten sowohl auf Basis des verwendeten Datensatzes der Station Unna als auch des METAR-Datensatzes 2009 in den derzeitigen Betriebszeiten **keine erhebliche Einschränkung der Benutzbarkeit**. Dies ist eine Folge der günstigen Ausrichtung der Start- und Landebahn.

**Mit der Ausweitung der Betriebszeiten ergibt sich keine Überschreitung der Grenzwerte der sektoralen Windgeschwindigkeiten der Querwindkomponenten.**

**Die mittleren Windgeschwindigkeiten lassen in Bezug auf die Querwindkomponenten keine systematischen Veränderungen erwarten. Unzulässige Querwindgeschwindigkeiten sind daher auch weiterhin allenfalls kurzfristig in wenigen Stunden im Jahr zu erwarten.**

Neben den Querwindkomponenten senkrecht zur Start- und Landebahn sind auch Rückenwindkomponenten parallel zur Start- und Landebahn zu beachten. Die Rückenwindkomponenten größer 10,3 m/s wurden ebenfalls mit dem Winkel der mittleren Abweichung eines 10° breiten Richtungssektors von der Lande- und Startbahnorientierung (240°/ 060°) berechnet.



RÜCKENWINDKOMponentEN							
Sektor	Grenzwert der sektoralen WG	Datensatz Unna 2006				METAR-Datensatz 2009	
		Derzeitige Betriebszeiten		Geplante Ausweitung		Vergleichsdatensatz	
		Max. sektorale WG 06:00 bis 22:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 06:00 bis 22:00 Uhr	Max. sektorale WG 06:00 bis 24:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 06:00 bis 24:00 Uhr	Max. sektorale WG 04:00 bis 20:00 Uhr [m/s]	Anzahl SMW mit Überschreitungen 04:00 bis 20:00 Uhr
[°]	[m/s]						
360	11.9	6.2	0	6.7	0	7.2	0
10	13.4	8.7	0	8.7	0	6.7	0
20	16.0	7.7	0	7.7	0	5.7	0
30	20.6	6.7	0	6.7	0	5.9	0
40	30.1	7.7	0	7.7	0	6.9	0
50	59.2	7.2	0	7.2	0	7.7	0
60	-	8.2	0	8.2	0	9.0	0
70	59.2	8.7	0	8.7	0	8.5	0
80	30.1	8.2	0	8.2	0	9.3	0
90	20.6	7.7	0	7.7	0	8.5	0
100	16.0	6.7	0	6.7	0	7.7	0
110	13.4	8.7	0	8.7	0	8.2	0
120	11.9	7.7	0	7.7	0	6.2	0
130	10.9	6.2	0	6.2	0	5.1	0
140	10.4	6.7	0	6.7	0	5.1	0
150	10.3	6.2	0	6.2	0	6.9	0
160	10.4	8.2	0	8.2	0	8.5	0
170	10.9	6.7	0	7.2	0	10.8	0
180	11.9	8.7	0	8.7	0	10.8	0
190	13.4	11.8	0	11.8	0	10.5	0
200	16.0	13.4	0	13.4	0	10.3	0
210	20.6	14.4	2	14.4	2	11.1	0
220	30.1	16.4	2	16.4	2	12.1	8
230	59.2	13.4	2	13.4	4	14.9	14
240	-	11.3	2	11.3	2	13.6	12
250	59.2	10.8	1	10.8	1	12.1	5
260	30.1	10.3	0	10.3	0	10.8	0
270	20.6	8.7	0	8.7	0	9.3	0
280	16.0	8.7	0	8.7	0	8.0	0
290	13.4	7.7	0	7.7	0	7.7	0
300	11.9	7.2	0	7.2	0	8.0	0
310	10.9	8.2	0	8.2	0	6.9	0
320	10.4	7.2	0	7.2	0	9.3	0
330	10.3	6.7	0	6.7	0	8.2	0
340	10.4	5.7	0	5.7	0	5.7	0
350	10.9	6.2	0	6.2	0	7.2	0

Auch in Hinblick auf die Rückenwindkomponenten ergeben sich lediglich geringfügige Einschränkungen der Benutzbarkeit. Lediglich nahezu parallel zur Bahn 24 verlaufende Winde überschreiten in wenigen Stunden des Jahres Rückenwindkomponenten größer 10,3 m/s.

Rückenwindkomponenten größer 10,3 m/s ergeben sich auf Basis der vorhandenen Datensätze zu maximal 6,3 ‰ (METAR-Datensatz 2009). Der Datensatz Unna aus dem Jahr 2006 weist demgegenüber eine etwas geringere Anzahl von Rückenwindkomponenten größer 10,3 m/s auf, was auf einzelne Tage mit hohen Windgeschwindigkeiten im Jahr 2009 zurückzuführen ist (03.09., 18.11., 23.11., 25.12.2009).

**Mit der Ausweitung der Betriebszeiten ergibt sich keine Überschreitung der Grenzwerte der sektoralen Windgeschwindigkeiten der Rückenwindkomponenten.**

**Die mittleren Windgeschwindigkeiten lassen in Bezug auf die Rückenwindkomponenten keine systematischen Veränderungen erwarten. Unzulässige Querwindgeschwindigkeiten sind daher auch weiterhin nur in wenigen Stunden im Jahr zu erwarten.**

**Auch unter Berücksichtigung der veränderten Betriebszeiten ergibt sich keine grundlegende Veränderung der Benutzbarkeit der Start- und Landebahn.**

## **5.2 Andauerperioden erhöhter Windgeschwindigkeit**

In Hinblick auf die absolute Häufigkeit der Andauer des Windes mit höheren Windgeschwindigkeiten ergeben sich insgesamt 21 Perioden innerhalb der derzeitigen Betriebszeiten sowie insgesamt 23 Perioden innerhalb der erweiterten Betriebszeiten von 06:00 Uhr bis 24:00 Uhr, an denen der Wert von 10,0 m/s in einer Stunde oder in mehreren aufeinander folgenden Stunden überschritten wird.

Zusammenhängende Perioden mit 2 Stunden Dauer und mehr kommen 11 Mal im Jahr vor.

## 6 Zusammenfassende Beurteilung

Die Flughafen Dortmund GmbH plant die Ausweitung der Betriebszeiten. Die nachgesuchte Genehmigung soll für Attraktivität des Flughafens für die Stationierung von Flugzeugen des Linien- und Pauschalreiseverkehrs steigern. Somit ist die Maßnahme mit einer Zunahme des Flugverkehrsaufkommens sowohl in den Nachtstunden (besonderer Bedarf zur Durchführung von Flugbewegungen in der Zeit von 22:00 bis 23:00 Uhr und von verspäteten Flügen bis 24:00 Uhr) als auch insgesamt verbunden.

Daher sind die flugmeteorologischen Bedingungen in der künftig beflogenen Nachtzeit zwischen 22:00 und 24:00 Uhr zu ermitteln und zu bewerten.

Für den Flughafen Dortmund ergibt sich aufgrund von Querwindkomponenten sowohl auf Basis des verwendeten Datensatzes der Station Unna als auch des METAR-Datensatzes 2009 in den derzeitigen Betriebszeiten **keine erhebliche Einschränkung der Benutzbarkeit**. Dies ist eine Folge der günstigen Ausrichtung der Start- und Landebahn in Hauptwindrichtung.

**Auch unter Berücksichtigung der veränderten Betriebszeiten ergibt sich keine grundlegende Veränderung der Benutzbarkeit der Start- und Landebahn.**

Auch in Hinblick auf die Rückenwindkomponenten ergeben sich lediglich geringfügige Einschränkungen der Benutzbarkeit. Lediglich nahezu parallel zur Bahn 24 verlaufende Winde überschreiten in wenigen Stunden des Jahres Rückenwindkomponenten größer 10,3 m/s.

Der Benutzbarkeitsfaktor der Bahn ist > 99%.

**Auch unter Berücksichtigung der veränderten Betriebszeiten ergibt sich keine grundlegende Veränderung der Benutzbarkeit der Start- und Landebahn.**

**Ingenieurbüro Dr. Dröscher**



Dr.-Ing. Frank Dröscher

Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für Immissionsschutz  
- Ermittlung und Bewertung von  
Luftschadstoffen, Gerüchen und Geräuschen -



Dipl.-Geogr. Markus Faiß

## Literatur

### Rechtsquellen:

- /1/ LuftVG (2007): Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), zuletzt geändert durch Artikel 9 Abs. 20 des Gesetzes vom 23. November 2007 (BGBl. I S. 2631).
- /2/ 1. FlugLSV - Verordnung über die Datenerfassung und das Berechnungsverfahren für die Festsetzung von Lärmschutzbereichen. Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 27. Dezember 2008 (BGBl. I Nr. 64 vom 29.12.2008 S. 2980).

### Vorhabensspezifische Daten- und Informationsquellen

- /3/ Deutscher Wetterdienst DWD, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung: Amtliches Gutachten über die flugklimatologischen Verhältnisse für den Flughafen Dortmund-Wickede. Essen, Oktober 1997.
- /4/ Meteomedia GmbH: AK Term Station Unna, Jahr 2006.

### Allgemeine Daten- und Informationsquellen

- /5/ Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen, Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1989
- /6/ Meyers kleines Lexikon Meteorologie, Hans Schirmer e.a., Meyers Lexikonverlag Mannheim, Wien, Zürich, 1987
- /7/ ICAO (1983): International Standards and Recommended Practices - Aerodromes - Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation
- /8/ Luftfahrthandbuch: Aeronautical Information Publication Bundesrepublik Deutschland, DFS Deutsche Flugsicherung, Stand 2009.

Windgeschw. kn) / Windrichtung	2	3	4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16	17 - 19	>= 20	Gesamt
1 355 - 5	2	1	1	4	3	1	0	0	0	12
2 5-15	3	3	3	6	4	2	0	0	0	21
3 15 - 25	4	4	2	6	3	2	0	0	0	21
4 25 - 35	3	3	3	6	4	2	0	0	0	21
5 35 - 45	3	3	4	13	7	3	0	0	0	32
6 45 - 55	2	2	2	8	4	2	0	0	0	21
7 55 - 65	1	3	3	7	4	2	0	0	0	21
8 65 - 75	1	2	3	6	4	1	0	0	0	18
9 75 - 85	2	2	2	12	5	1	0	0	0	24
10 85 - 95	1	2	2	9	4	1	0	0	0	19
11 95 - 105	1	2	3	9	1	0	0	0	0	16
12 105 - 115	1	2	2	5	1	0	0	0	0	11
13 115 - 125	1	1	2	3	0	0	0	0	0	8
14 125 - 135	2	2	3	4	1	0	0	0	0	11
15 135 - 145	2	1	2	3	0	0	0	0	0	8
16 145 - 155	1	1	1	3	1	1	0	0	0	9
17 155 - 165	1	2	3	5	3	1	0	0	0	15
18 165 - 175	1	3	4	13	8	2	0	0	0	31
19 175 - 185	1	2	4	23	21	9	2	0	0	63
20 185 - 195	2	3	2	16	17	11	6	2	0	60
21 195 - 205	2	2	3	16	29	17	8	3	2	82
22 205 - 215	1	1	3	18	26	21	6	3	1	80
23 215 - 225	1	3	3	17	20	22	15	7	0	87
24 225 - 235	1	2	3	14	16	14	7	3	1	61
25 235 - 245	2	2	2	9	12	12	3	1	0	43

Windgeschw. kn) / Windrichtung	2	3	4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16	17 - 19	>= 20	Gesamt
26 245 - 255	1	1	3	10	11	11	3	1	1	42
27 255 - 265	1	1	2	6	8	6	3	0	0	28
28 265 - 275	1	1	2	6	5	4	2	0	0	21
29 275 - 285	1	1	2	7	6	2	1	0	0	20
30 285 - 295	0	1	1	7	5	3	0	0	0	18
31 295 - 305	1	2	2	8	2	1	0	0	0	15
32 305 - 315	2	1	3	6	2	0	0	0	0	15
33 315 - 325	2	2	3	6	2	0	0	0	0	15
34 325 - 335	1	2	1	4	1	0	0	0	0	11
35 335 - 345	1	1	1	3	1	0	0	0	0	8
36 345 - 355	1	1	1	4	2	0	0	0	0	9
<b>Zwischensumme</b>	55	68	85	302	244	156	60	22	6	997