

AMTLICHES GUTACHTEN

über die flugklimatologischen Verhältnisse auf dem geplanten Verkehrslandeplatz Coburg

Auftraggeber: Projektgesellschaft
Verkehrslandeplatz Coburg GmbH
Hahnweg 139
96450 Coburg

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Gerhard Hofmann

München, den 18. Januar 2013

Dipl.-Met. Gerhard Hofmann
Leiter des Regionalbüros München

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt, außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte ist seine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte sowie die Mitteilung seines Inhaltes, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Deutschen Wetterdienstes gestattet.

Inhalt	Seite
1 Einleitung	3
2 Datenmaterial und Bearbeitungsunterlagen	3
3 Topographische Lage des Standortes	3
3.1 <i>Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung</i>	4
4 Allgemeine Klimaverhältnisse	4
4.1 <i>Lufttemperatur und Luftfeuchte</i>	5
4.2 <i>Niederschlag und Schnee</i>	7
4.3 <i>Besondere Wettererscheinungen</i>	10
4.3.1 <i>Gefrierender Regen</i>	10
4.3.2 <i>Hagel</i>	10
4.3.3 <i>Gewitter</i>	10
4.4 <i>Nebel</i>	10
4.5 <i>Luftdruck</i>	12
5 Windverhältnisse	13
5.1 <i>Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten</i>	14
5.2 <i>Quer- und Rückenwindanteile</i>	15
5.3 <i>Böigkeit des Windes</i>	17
6 Spezielle Bedingungen der Bodensichtweite in Verbindung mit der Wolkenuntergrenze	18
6.1 <i>Die ICAO-Luftraumklassifizierung</i>	18
6.2 <i>Häufigkeiten verschiedener Sicht-/Ceilingkombinationen</i>	19
7 Zusammenfassung	22
8 Literatur	24
9 Tabellen und Abbildungen	25

1 Einleitung

Das vorliegende Amtliche Gutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) wurde im Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung erstellt. Für die Koordination und Gutachtenbearbeitung war dabei das Regionale Klimabüro München zuständig.

Im Rahmen des durch die Projektgesellschaft Verkehrslandeplatz Coburg GmbH geplanten Neubaus des Verkehrslandeplatzes am Standort Meeder-Neida ist für die Antragsunterlagen im Zusammenhang mit dem durchzuführenden Planfeststellungsverfahren und der Luftverkehrszulassungs-Ordnung ein Gutachten des Deutschen Wetterdienstes über die flugklimatischen Verhältnisse erforderlich.

In einem flugklimatologischen Gutachten sollen, anders als in einem lokalklimatologischen Gutachten zu Planungszwecken, auf der Grundlage statistischer Auswertungen Angaben darüber erarbeitet werden, welche relevanten Wetterelemente in welcher Form den Flugbetrieb und die Bodenorganisation beeinflussen und welche meteorologischen Benutzbarkeitsfaktoren sich für den Verkehrslandeplatz bzw. Start- und Landebahn ergeben. Der Bearbeitungsumfang richtet sich dabei nach den Vorgaben der ICAO Annex 14 sowie den Merkblättern über die Erstellung flugklimatologischer Gutachten im Deutschen Wetterdienst von 1987 und 1993.

2 Datenmaterial und Bearbeitungsunterlagen

Als Datengrundlage stehen Messungen und Beobachtungen der nahegelegenen Wetterstation Lautertal-Oberlauter in einer Entfernung von rund 6 Kilometer im Osten zur Verfügung. Zur allgemeinen klimatischen Einordnung kamen Messungen und Beobachtungen an dieser Wetterstation zur Verwendung.

Die Messungen und Beobachtungen der Station Lautertal-Oberlauter liegen seit dem Jahre 1981 hinsichtlich der Temperatur vor, verwendet wird die Klimaperiode 1981 - 2010, bei einigen Parametern auch aktuellere Zeiträume. Damit sind die Forderungen an die Länge der Zeitreihe (ICAO, 1983) erfüllt.

3 Topographische Lage des Standortes

Der geplante Verkehrslandeplatz Coburg liegt im Übergangsbereich der Naturräume Fränkisches Keuper-Lias-Land im Süden und den Mainfränkischen Platten im Norden. Hier grenzen die Bezirke Itz-Baunach-Hügelland im Süden und das Grabfeld im Norden aneinander.

Der Standort Meeder-Neida erstreckt sich im Tal des Sulzbaches mit einer Ausrichtung der Landebahn von 110° nach 290° in einer Höhe von ca. 317 m NN. Das Tal wird begrenzt von den Höhen des Callenberger Forstes im Süden mit bis zu knapp 400 m NN (Hahnberg im Westen mit 394 m NN, Tannenberg im Südsüdwesten mit 392 m NN). Nach Norden zu steigt das Gelände zunächst etwas an bis zu flachen Erhebungen mit rund 330 m NN und senkt sich danach in ein weiteres Tal. Erst anschließend steigen die Langen Berge auf, deren höchste Erhebungen bis zu

rund 520 m NN erreichen in einer Entfernung von ca. 5 bis 7 Kilometer vom Verkehrslandeplatz aus gesehen.

Nach Westnordwest und Ostsüdost hat das Gelände entlang dem Sulzbachtal nur eine geringe Neigung von etwa 310 m NN bei Neida auf rund 295 m NN in Coburg rund 6 Kilometer talabwärts gelegen.

3.1 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt den mittleren Verlauf der Höhenströmung des Windes. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Mitteleuropa das Vorherrschen der südwestlichen Richtungskomponente. Auf die bodennahen Luftschichten übt jedoch die Topographie des Untergrundes einen erheblichen Einfluss aus und modifiziert durch ihr Relief das Windfeld nach Richtung und Geschwindigkeit. Außerdem können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermische Windsysteme bilden. Besonders bedeutsam sind häufig die Kaltluftabflüsse, die bei Strahlungswetterlagen (Hochdruckwetter) als Folge nächtlicher Ausstrahlung auftreten und bei relativ geringer Mächtigkeit einem Hangbereich oder Talverlauf abwärts folgen (vgl. oben).

Da die Kaltluft im Wesentlichen nur vor Ort entsteht, ist der Kaltluftfluss am Standort im Rahmen der vorliegenden Aufgabenstellung vernachlässigbar. Auch im Tal des Sulzbaches sind aufgrund der geringen Neigung keine ausgeprägten lokalen Windsysteme zu erwarten.

Für die Verteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit am Standort sind folgende topographische Bedingungen wichtig:

Die Richtung des Sulzbachtales sowie die bewaldeten Anhöhen südlich und nordwestlich des geplanten Verkehrslandeplatzes.

4 Allgemeine Klimaverhältnisse

Unter dem Klima eines Ortes, einer Landschaft oder eines Landes wird die Gesamtheit aller meteorologischen Zustände und Vorgänge während eines längeren Zeitraumes verstanden. Dieser muss genügend lang sein, um die charakteristischen Gesamteigenschaften des Klimas festzulegen. Das heißt, unter Klima wird nach einer gängigen einfachen Definition der "mittlere Zustand und gewöhnliche Verlauf der Witterung an einem gegebenen Ort" verstanden (z.B. Köppen, 1931).

Das Klima wird durch die einzelnen Klimaelemente Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Niederschlag, Sonnenscheindauer, Bewölkung, Nebel u. a. m. geprägt. Zwischen diesen Klimaelementen, die nicht nur voneinander, sondern auch von den natürlichen Klimafaktoren (geographische Breite, Entfernung zu Wasserflächen, Bodenart und Bewuchs, Oberflächengestalt u. a. m.) und den anthropogenen Faktoren (Dichte der Bebauung, Abholzungen und Aufforstungen, Anlegung künstlicher Wasserflächen usw.) abhängen, bestehen komplexe Zusammenhänge.

Die Beschreibung der allgemeinen klimatischen und in dem hier gegebenen Zusammenhang besonders der flugklimatologisch relevanten Bedingungen eines Ortes (Lokalklima) muss auf gesicherten repräsentativen Messwerten und Beobachtungen beruhen. Die in den klimatologischen Messnetzen des Deutschen Wetterdienstes bzw. direkt am Ort gewonnenen Mess- und Beobachtungsdaten müssen dafür unter speziellen Gesichtspunkten aufbereitet werden. Erst durch eine statistische Bearbeitung in Form von Mittel- und Extremwerten (z.B. Tabelle 2), Häufigkeits- und Andauerstatistiken (z.B. Tabelle 3) usw. erhält man einen anschaulichen Überblick über die lokalen klimatischen Verhältnisse.

Das Lokalklima (kleinräumiger Scale) ist in das großräumige Klima (Makroklima) eingebettet. Die Eigenschaften des Makroklimas geben dabei Auskunft über die Frage, in welchem Umfang unter besonderer Berücksichtigung der landschaftlichen Gegebenheiten, wie Relief, Bebauung und Vegetation, mit der Ausbildung eines eigenständigen (autochthonen) Lokalklimas zu rechnen ist.

Das Klima in der Region wird durch den Übergang vom maritim geprägten Klimatyp zum kontinental geprägten bestimmt, je nach Wetterlage sind es Meeresluftmassen die mit Südwest-, West- und Nordwestwinden nach Mitteleuropa gelangen oder auch Kaltluft aus Ost und Nordost. Es überwiegt dabei im Untersuchungsgebiet eher der kontinental geprägte Klimatyp.

Sein Einfluss auf das Klima zeichnet sich durch milde Winter und kühlere Sommer sowie relativ hohe Feuchtigkeit aus, wohingegen sich der kontinentale Einfluss durch kalte Winter und warme Sommer bei relativ geringer Feuchtigkeit ausdrückt. Ausschlaggebend für die klimatischen Verhältnisse ist hier im Wesentlichen der Einfluss des Reliefs, der sich aber nicht nur bei den thermischen Verhältnissen auf Grund der Höhenabhängigkeit zu erkennen gibt. Auch im Niederschlagsbild ist diese starke orographische Gliederung deutlich zu erkennen. Neben diesen vertikalen Veränderlichkeiten nehmen sich nach Hendl (1966) die zonalen Differenzen, die allein auf der Entfernung zum Atlantik beruhen, als eher bescheiden aus.

Der jeweilige Witterungstyp wird durch die entsprechende Großwetterlage und ihre Luftmassen bestimmt:

Bei **West- und Nordwestwetterlagen** herrscht der maritime Einfluss vor, d.h. gemäßigte Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit, wolkenreicher Himmel und wiederholte Niederschläge bestimmen die Witterung.

Bei **Ostwetterlagen** hingegen macht sich meist der kontinentale Einfluss stärker bemerkbar: im Sommer höhere, im Winter niedrigere Temperaturen, trockenes und vor allem im Sommer wolkenärmeres Wetter.

Nordlagen sind selten und bedingen zu allen Jahreszeiten eine zu kalte Witterung.

4.1 Lufttemperatur und Luftfeuchte

Die Messung der Lufttemperatur erfolgt gemäß internationaler Vereinbarungen in einer Höhe von 2 m über dem möglichst mit Gras bewachsenem Erdboden. Dazu werden die Thermometer innerhalb einer gegen direkte Sonnenstrahlung geschützten und gut durchlüfteten Messhütte, bei automatischen Stationen innerhalb eines Strahlungsschutzes, untergebracht.

Die großräumige Verteilung der Lufttemperatur unterliegt den verschiedensten Einflüssen wie der geographischen Breite, der Land-Meerverteilung und nicht zuletzt der durch die wechselnden Luftströmungen herangeführten Luftmassen. Für das Lokalklima spielen zusätzlich die Höhenlage über dem Meeresspiegel und die Geländeform eine wichtige Rolle. Die Erdoberfläche ist als Strahlungsfläche anzusehen, wobei die unteren Luftschichten durch die tägliche Einstrahlung erwärmt bzw. aufgrund der nächtlichen langwelligigen Ausstrahlung abgekühlt werden. Dieser Effekt verschwindet bei zunehmender Entfernung von der Erdoberfläche. Im Mittel nimmt die Lufttemperatur innerhalb der unteren Atmosphäre um ca. 0,6 K pro 100 m Höhenzuwachs ab.

In der Tabelle 1 sind die statistisch aufbereiteten Lufttemperaturmessungen in Form von mittleren Monats- und Jahreswerten, Extremwerten und üblichen Schwellenwerten aus den Messungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter enthalten. Hiernach beträgt die Jahresmitteltemperatur auf dem Verkehrslandeplatz Coburg im langjährigen Mittelwert entsprechend seiner geographischen Lage im Norden Bayerns und seiner Höhe von rund 317 m NN im Zeitraum von 1981 bis 2010 8,7°C. Anhand der Jahresschwankung der Lufttemperatur, also der Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Monatsmittel der Lufttemperatur, lässt sich der Einfluss kontinentaler bzw. maritimer Luftmassen (die Kontinentalität) abschätzen. Die Jahresschwankung und damit die Kontinentalität nimmt in Deutschland allgemein von 14 K (Kelvin) im Nordwesten auf bis zu 20 K im Südosten zu. Bezogen auf den Verkehrslandeplatz Coburg ist der wärmste Monat der Juli (18,2°C) und der kälteste Monat im Jahresverlauf der Januar (-0,5°C). Die Differenz von 18,7 K weist darauf hin, dass hier schon der kontinentale vor dem maritimen Einfluss überwiegt.

Nach den internationalen Richtlinien und Empfehlungen der ICAO-Annex 14 ist für jeden Flugplatz eine Flugplatzbezugstemperatur in Grad Celsius zu bestimmen. Die Flugplatzbezugstemperatur sollte nach Empfehlung der ICAO „das monatliche Mittel der täglichen Höchsttemperaturen des heißesten Monats des Jahres sein“. Der heißeste Monat im Jahr ist dabei derjenige Monat mit der höchsten Monatsmitteltemperatur (vgl. ICAO, 1983). Auf Grundlage der Messungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter liegt die Monatsmitteltemperatur für den Verkehrslandeplatz Coburg im Juli bei 18,2°C und im August bei 17,7°C (Auswertzeitraum 1981 bis 2010). In diesen Monaten betragen die mittleren täglichen Maxima 24,0°C bzw. 23,7°C. Dies bedeutet nach der oben angegebenen Definition, dass die Flugplatzbezugstemperatur für den Verkehrslandeplatz Coburg bei 24,0°C (bezogen auf den Juli und den Bewertungszeitraum 1981 bis 2010) liegt (vgl. Tab. 2)

Die höchsten absoluten Tagestemperaturen (absolutes Maximum) über 30°C treten von Mai bis September auf. Das Maximum im Beurteilungszeitraum wurde in den Monaten Juli mit rund 35°C sowie im August mit rund 37,0°C erreicht. Die absolut tiefsten Temperaturen fallen in die Monate Dezember bis März; das absolute Minimum wurde innerhalb des gleichen Auswertzeitraumes an einem Januartag mit -22,0°C erreicht.

Der zweite Teil der Tabelle 1 informiert neben der mittleren Anzahl der heißen Tage auch über die Häufigkeit der Sommertage, der Frosttage und der Eistage im Jahresmittel. An heißen Tagen muss die Höchsttemperatur von 30°C, an Sommertagen 25°C erreicht oder überschritten werden. An Frosttagen liegt die tiefste Temperatur des Tages unter dem Gefrierpunkt. An Eistagen herrscht Dauerfrost, d.h. selbst die Tageshöchsttemperatur erreicht den Gefrierpunkt nicht.

Temperaturen von 30°C und mehr (als "heiße Tage" definiert) können im Jahresverlauf im langjährigen Mittel der Jahre 1981 bis 2010 an rund 9 Tagen des Jahres erreicht werden; am häufigsten treten diese Tage im Juli und August (4 bzw. 3 Tage) auf. Im Allgemeinen beschränken sich die heißen Tage allerdings in dieser Höhenlage auf die Sommermonate Juni, Juli und August, im Zuge der ständigen Klimaerwärmung gab es in den vergangenen 10 Jahren heiße Tage auch schon im Mai und einmal im September. Eine qualitativ ähnliche Struktur weist die Häufigkeitsauszählung für die Sommertage auf. Im Jahresmittel kommen diese etwa 42 mal vor, wobei die größte Häufigkeit ebenfalls im Juli (etwas über 13 Tage) zu verzeichnen ist; vereinzelt werden Temperaturen über 25°C auch noch im Oktober bzw. schon im April registriert. Frosttage treten im Jahresmittel an 94 Tagen auf von September bis Mai, in ersterem Monat aber im Mittel nur alle 10 Jahre. Das Maximum fällt auf die Wintermonate Dezember bis Februar mit 20 bis 21 Tagen, also rund 2/3 aller Tage. Tageshöchsttemperaturen unter dem Gefrierpunkt (Eistage) werden nur hauptsächlich von November bis März erwartet, können aber im Extremfall noch im April (einmal in den letzten 30 Jahren) auftreten.

Im Jahresgang hat die Relative Luftfeuchte (vgl. Tabelle 2) im April und Mai ihr Minimum mit knapp 70 %, ähnlich niedrig in den Sommermonaten Juni bis August mit 71 bis 72 %. Dies ist im Frühjahr eine Folge der in diesen Monaten häufig kontinental geprägten Witterung mit Hochdruckwetterlagen und trockenerer Festlandsluft aus Südost bis Ost, im Sommer bedingt durch die hohen Werte der Temperatur. Im Herbst/Winter dagegen herrschen zyklonal geprägte Wetterlagen mit Winden aus Südwest vor, die feuchte Meeresluft herantransportieren. Das zeigt sich auch in der hohen Relativen Feuchte über 82 % von Oktober bis Februar. Da kältere Luft weniger Wasserdampf aufnehmen kann als warme Luft, erhöht dieser Effekt bei niedrigen winterlichen Temperaturen die Relative Feuchte.

Betrachtet man den Tagesgang der Relativen Luftfeuchte, so stellt sich erwartungsgemäß über alle Monate das Minimum in der Klasse 14 und 15 UTC mit rund 64 % ein, da auch in diesem Zeitraum in der Regel die höchsten Temperaturen des Tages erreicht werden. Das Maximum der Relativen Feuchte wird allgemein (besonders bei autochthonen Wetterlagen) in den frühen Morgenstunden mit Erreichen der tiefsten Temperaturen erreicht, nach den Messungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter von 03 bis 05 UTC mit rund 89 %.

4.2 Niederschlag und Schnee

Der Niederschlag ist ein Wetterelement, das zumindest zeitweise starken Einfluss auf den Ablauf des Flugbetriebes nehmen kann. Eine Bewertung dieses Wetterelementes im Rahmen eines Flugklimagutachtens ist daher durchaus wichtig. Im Allgemeinen nehmen die Niederschläge mit der Höhenlage stark zu. Es fallen beispielsweise in den deutlich durch lokale Lee-Effekte geprägten niederschlagsärmsten Bereichen Nordbayerns (entlang der Naab, im Maintal und vor allem im Bereich Würzburg) im langjährigen Mittel nur etwa 550 bis 650 mm Niederschlag. Auf den höchsten Erhebungen des Fichtelgebirges und des Frankenwaldes erreichen die mittleren Jahreshöhen dagegen zum Vergleich bereits Werte von über 1.100 mm Niederschlag pro Jahr.

Die hier verwendeten Niederschlagsdaten stammen ebenfalls aus Messungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter, an einigen Tageswerten ergänzt durch die ebenso nahe gelegene Messstelle Rodach. Die dort erhobenen und statistisch ausgewerteten Niederschlagsdaten sind in der Ta-

belle 3 dargestellt. Die sich dadurch für den Standort ergebende mittlere Niederschlagshöhe von 742 mm spiegelt die Lage der Station im Hügelland um Itz und Baunach wieder. Im Bereich des Landeplatzes sind die niederschlagsreichsten Monate im langjährigen Mittel einerseits bei winterlichen Wetterlagen im Dezember (70,1 mm) und im Sommer im Juli mit 82,1 mm bei eher durch konvektive Niederschläge (Schauer und Gewitter) verursachten Regen zu erwarten. Die Intensität der Niederschläge ist bei solchen Situationen, bedingt durch kräftige vertikale Umlagerungen in meist hochreichenden Cumuluswolken, besonders hoch. In den Monaten November bis Dezember ist die Ursache für das zweite Maximum der Niederschlagshöhen die Häufung atlantischer Tiefdruckgebiete, die häufig Regengebiete heranführen. Der niederschlagsärmste Monat ist im Mittel der Februar mit 48,7 mm.

Die höchsten möglichen Monatssummen können in jedem Fall 100 mm überschreiten, im ganzen Jahr können in extremen Fällen auch 150 bis 175 mm erreicht werden. Andererseits können bei häufigen Hochdruckwetterlagen zu jeder Jahreszeit längere Trockenperioden auftreten, sodass Monatswerte von weniger als 10 mm möglich sind. Als bisher trockenster Monat wurde der Februar 1996 mit nur 0,6 mm registriert. In einem nassen Jahr kann nahezu doppelt so viel Niederschlag fallen als in einem trockenen, wie ebenfalls der Tabelle 3 zu entnehmen ist: rund 906 mm im Jahr 1995 und nur rund 490 mm im Jahr 2003.

In extremen Fällen können an einem Tag Niederschlagshöhen fallen, die die mittlere Monatshöhe des Niederschlags einzelner Monate erreichen oder sogar in sehr seltenen Fällen überschreiten. Solche einzelnen Starkniederschlagsereignisse aber auch längerfristig anhaltende „Dauerniederschläge“ prägen das monatliche bzw. jährliche Niederschlagsbild deutlich. Der bisher höchste Wert an einem Tag fiel auf den 13.07.1999 mit 71,5 mm.

Im langjährigen Mittel ist an etwa 238 Tagen im Jahr mit Niederschlag, davon mit messbarem Niederschlag (Tagessumme des Niederschlags mindestens 0,1 mm) an 186 Tagen zu rechnen. Die Verteilung der Tage mit messbarem Niederschlag im Jahresgang zeigt an der Station Lautertal-Oberlauter eine monatliche Variation zwischen 13 und 19 Tagen mit einem Maximum von November bis Januar und einem Minimum im August/September. Bei der Zahl der Tage mit größeren Tageshöhen des Niederschlags verschiebt sich das Maximum allerdings mit geringem Abstand der Häufigkeiten weitgehend in die Sommermonate (konvektive Wettererscheinungen). So muss von Mai bis September monatlich mit 2 Tagen gerechnet werden, an denen die Niederschlagshöhen größer oder gleich 10 mm in 24 Stunden sind. Aber auch bei winterlichen Niederschlagsereignissen können diese Werte erreicht werden.

Die im Folgenden gemachten Angaben zu den Schneverhältnissen beziehen sich im Wesentlichen wieder auf Auswertungen von jeweils 1981 bis 2010 der Wetterstation Lautertal-Oberlauter und ab dem Jahr 2002 der Niederschlagsmessstelle Rodach.

Im langjährigen Jahresmittel fällt auf dem Verkehrslandeplatz Coburg insgesamt rund 58 cm Neuschnee (vgl. Tab. 4). Von Neuschnee spricht man, wenn zum Beobachtungstermin I, d.h. um 7 Uhr Mitteleuropäische Zeit (MEZ), sich auf dem Schneebrett aus Schneefällen der vergangenen 24 Stunden eine Schneedecke gebildet hat. Im mittleren Jahresgang muss im Zeitraum Oktober bis Mai am Verkehrslandeplatz Coburg mit Neuschneefällen, die zu einer geschlossenen Schneedecke führen, gerechnet werden. Von Dezember bis Februar ist dabei im Mittel mit monat-

lich zwischen 14 und 17 cm Neuschneehöhe zu rechnen, im März sind es noch rund 7 cm. Im November muss schon mit bis zu 4 cm im Mittel gerechnet werden, in den Monaten Mai bis Oktober wurde im Zeitraum 1981 bis 2010 kein Neuschnee registriert.

Schneefälle unterliegen sowohl bei der Häufigkeit als auch der Menge starken Schwankungen; so blieben in den 30 Jahren schon alle Monate zumindest ohne wesentlichen Schneefall, andererseits kann sogar eine Neuschneesumme von 100 cm beobachtet werden (Dezember 1981). Über das ganze Jahr gesehen gibt es mindestens 7 cm Neuschnee, in einem sehr schneereichen Jahr kann die Gesamtmenge auf knapp 200 cm steigen (Tab. 4).

Die größten täglichen Neuschneehöhen (vgl. Tab. 5) traten an den Messstellen Lautertal-Oberlauter und Rodach im Dezember 2010 mit 30 cm und im Dezember 1981 mit 20 cm auf. Noch etwas größere Schneehöhen können allerdings am Verkehrslandeplatz Coburg wegen des seltenen Eintreffens entsprechender Großwetterlagen nicht ausgeschlossen werden, da hier nur der 30jährige Zeitraum ausgewertet wurde.

Für den Flugbetrieb (Landungen, Starts, rollender Verkehr) sind die Anzahl der Tage mit Neuschnee von besonderem Interesse, da an diesen Tagen Räumdienste vorgehalten werden müssen. Die Auszählung in Tabelle 7 zeigt, dass am Verkehrslandeplatz Coburg pro Jahr mit wenigstens rund 19 Tagen gerechnet werden muss, an denen mindestens 1 cm Neuschnee fällt. Diese Zahl muss als Untergrenze der Häufigkeit zu sehen sein, da der Neuschnee immer nur zum Frühtermin gemessen wird und in einigen Fällen auch untertags der Schnee liegen bleiben kann. In den Wintermonaten Dezember bis Februar sind es im Mittel 4 bis 5 Tage mit mindestens 1 cm Neuschnee.

Mit einer Schneedecke von mehr als 1 cm muss im Mittel am Verkehrslandeplatz Coburg an etwa 54 Tagen im Jahr gerechnet werden (vgl. Tab. 6), mit Gesamtschneehöhen von mehr als 5 cm immerhin noch an etwa 20 Tagen im Jahr und etwa 10 cm und mehr an noch rund 14 Tagen. Diese Angaben erfolgen auf der Grundlage von morgendlichen Messungen und erfassen daher keine täglichen Schneefälle zwischen den Messterminen, wenn diese bis zum nächsten Messtermin wieder abgetaut sind. Sie können damit eine leichte Unterschätzung der Schneedeckenhöhe bewirken. Noch höhere Schneedecken von 30 cm und mehr treten im Durchschnitt sehr selten auf, bisher nur in 2 Jahren des zugrunde gelegten Zeitraumes von 1981 bis 2010. Die größte Häufigkeit für geschlossene Schneedecken verschiedener Höhen tritt in der Regel jeweils in den Monaten Dezember, Januar und Februar auf.

Die Zahl der Tage, an denen Schnee- oder Schneeregenfall beobachtet werden (vgl. Tab. 7), beträgt etwa 54 pro Jahr. Dieser Zahl liegen Auswertungen bis zum Jahre 2002 zugrunde, danach gibt es von einer nahe gelegenen Messstelle wegen des Wegfalls der Augenbeobachtungen keine Informationen mehr. Gelegentlich kann sich eine Decke fester Niederschläge auch im Sommerhalbjahr bilden durch das Auftreten von Graupel oder auch Hagel bei Schauern und Gewittern.

4.3 Besondere Wettererscheinungen

4.3.1 Gefrierender Regen

Entsprechende Daten aus Augenbeobachtungen stehen nur für die Jahre 1986 bis 2001 zur Verfügung. Daraus ergibt sich eine Häufigkeit von gefrierendem Regen von etwa 5 Fällen pro Jahr (das entspricht einer rel. Häufigkeit bezogen auf das Jahr von 1,5 %), hauptsächlich von Dezember bis Februar, in Einzelfällen auch noch im November und im März.

4.3.2 Hagel

Entsprechende Daten aus Augenbeobachtungen stehen hier nur für die Jahre 1981 bis 2002 zur Verfügung. Als Hagel werden kompakte Eisstücke bezeichnet, die einen Durchmesser von mindestens 5 mm erreichen. Hagelkörner können in sehr seltenen Fällen auch Tennisballgröße oder noch mehr erreichen, die größten bisher in Mitteleuropa beobachteten Hagelkörner hatten nahezu 10 cm Durchmesser. In den Sommermonaten beinhaltet die Auszählung Hagelfälle, im Frühjahr und im Herbst kann sowohl Hagel als auch Graupel (dieser allerdings nur mit geringen Korngrößen) auftreten, in den Wintermonaten tritt in der Regel nur Graupel auf. Insgesamt ergeben sich pro Jahr 17 Tage, davon im Sommer (Mai bis August) und damit sicher als Hagel nur etwa 1 Tag pro Jahr.

4.3.3 Gewitter

Entsprechende Daten aus Augenbeobachtungen stehen hier nur für die Jahre 1981 bis 2003 zur Verfügung. Demnach treten pro Jahr im Mittel im Bereich des geplanten Verkehrslandeplatzes Coburg an rund 21 Tagen Gewitter auf mit einem deutlichen Maximum von Mai bis August mit 4 bis 5 Tagen. Mehr als einmal gewittert es in den Monaten April und September, von Januar bis März und im Oktober alle 2 bis 3 Jahre, im November und Dezember nur alle 10 bis 20 Jahre einmal.

4.4 Nebel

Entsprechende Daten aus Augenbeobachtungen stehen hier nur für die Jahre 1981 bis 2001 zur Verfügung. Nebel – definiert als Sichtweite von weniger als 1 Kilometer – wird an rund 46 Tagen beobachtet.

Unter dem Begriff Nebel wird eine stark reduzierte Bodensicht verstanden. Nebel kann prinzipiell als eine auf dem Erdboden aufliegende Wolke verstanden werden. Die Nebelbildung erfolgt wie bei einer Wolke durch Kondensation überschüssigen Wassers an den in der Luft befindlichen Kondensationskernen. Dadurch entstehen winzig kleine, in der Luft schwebende Wassertropfchen, die die Atmosphäre trüben und die Sichtweite vermindern. Bei Frost können sich anstelle von Tröpfchen auch Eiskristalle bilden. Geht die Lufttrübung durch Wassertropfchen soweit zurück, dass die Sichtweite auf weniger als 1 km absinkt, handelt es sich nach meteorologischer Definition um Nebel. Nebel ist also ein Phänomen, das im Zusammenhang mit sehr hoher (nahe

100 %) relativer Luftfeuchte steht. Allgemein wird die Sichtweite geschätzt, dazu dienen in der Umgebung verstreut liegende Sichtmarken deren Entfernung genau bekannt ist. Sichtweitenmessungen liegen in der Regel nur von größeren Flugplätzen aber auch von allen Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes vor.

Es gibt eine Reihe verschiedener Nebelarten, die sich je nach ihrer Entstehung und Struktur ganz unterschiedlich auf den menschlichen Organismus auswirken. Wasserwolken, die ab einer bestimmten Geländehöhe auf dem Erdboden aufliegen und somit dort als Nebel in Erscheinung treten, bilden eine wichtige Untergruppe, den Wolkennebel. Sie treten häufig im Zusammenhang mit herangeführten, sehr feuchten Luftmassen in Erscheinung. Im Gegensatz zu den anderen Nebelarten ist der Wolkennebel häufig mit höheren Windgeschwindigkeiten und Niederschlägen verbunden. Ein Tagesgang existiert hier im Allgemeinen nicht.

Beim sogenannten Strahlungsnebel, der infolge nächtlicher Ausstrahlung bei Hochdrucklagen entsteht, kommt es durch die Sperrschichtwirkung der bodennahen Temperaturinversion zur Luftstagnation und damit zu einer Anreicherung von in die Atmosphäre entlassenen Schadstoffen. Unterstützt wird die Inversionsbildung durch hangabwärts fließende Kaltluft, die sich in Kaltluftseen sammelt. Daher bilden sich besonders in Mulden, Tälern und Becken ausgeprägte bodennahe Temperaturinversionen aus.

Eine übliche Größe zur Beschreibung der Nebelverhältnisse ist die Anzahl der Nebeltage. In der Meteorologie liegt ein Nebeltag vor, wenn zu einem beliebigen Zeitpunkt und auch nur kurzzeitig die horizontale Sichtweite von 1 km unterschritten wird. Die horizontale Sichtweite ist ein Maß für die Anreicherung der Luft mit trübenden Teilchen (meist Aerosole bzw. Wassertröpfchen). Sie ist definiert als die größte Entfernung, in der am Tag die Umrisslinie von Sichtzielen (z.B. Berge, Bäume, Häuser) gegen den Horizont erkennbar und in der Dunkelheit gewöhnliche weiße Lampen - keine Scheinwerfer - noch sichtbar sind. Nach der Entstehungsursache (z.B. Strahlungsnebel) wird nicht unterschieden. Demzufolge ist die Anzahl der Nebeltage nur ein grobes Maß für die örtlichen Nebelverhältnisse.

Nach Auswertung der Aufzeichnungen der stündlichen Beobachtungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter kommt Nebel im Mittel pro Jahr nur an 46 Tagen (vgl. ebenfalls Tab. 7) vor, das entspricht etwa 13 % aller Tage. Bei der Bewertung ist die oben gegebene Definition eines „Nebeltages“ zu beachten. Generell nebelfreie Monate werden im langjährigen Mittel nicht verzeichnet. Seltener (d.h. etwa 7 % der Tage oder weniger) tritt Nebel im Jahresverlauf im Zeitraum April bis August auf mit einem Minimum im Juni mit 5,3 % oder 1,7 Tagen. Das Maximum der Nebelhäufigkeit (> 20 % der Tage) liegt in den Monaten November und Januar (jeweils rund 7 Tage).

Die Nebeltage in den Sommermonaten sind meist mit kurzen täglichen Andauerzeiten nachts und morgens verknüpft. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich hierbei mit großer Wahrscheinlichkeit um Fälle mit Strahlungsnebel, die auch auf die Kaltluftbildung im Sulzbachtal zurückzuführen sind und bei ausgeprägten Inversionen auch die umliegenden Höhen erfassen. Nebelsituationen im Winterhalbjahr sind dagegen zum Teil mit bis spät in den Vormittag oder auch ganztägig anhaltendem Nebel verbunden.

Die stündlichen Beobachtungen an der Station Lautertal-Oberlauter erlauben hier für die Jahre eine tagesgangbezogene Auswertung. In der Tabelle 8 ist eine Auswertung einzelner Sichtwei-

tenklassen für die Beobachtungsperiode 1992 bis 2010 und die Sichtweitenklassen $\geq 1,0$ km, $\geq 0,8$ km, $\geq 0,5$ km und $\geq 0,4$ km wiedergegeben. Die Tabelle informiert dabei sowohl über den Tagesgang in Stundenwerten (UTC = MEZ – 1 Stunde), als auch über den Jahrgang beispielhaft für die Monate Januar, April, Juli und Oktober. Angegeben ist die relative Häufigkeit der Fälle in %.

Nach diesen Auswertungen kommt Nebel in allen Jahreszeiten besonders häufig um die Zeit des Sonnenaufganges und am frühen Morgen vor. In den Wintermonaten (Januar) zeigt sich zwischen 07 und 11 UTC die größte Häufigkeit, im Sommer (Juli) zwischen 04 und 05 UTC. Eine besonders geringe Zahl von Nebelsituationen weist erwartungsgemäß in der Regel der Nachmittag auf. Während in den Wintermonaten das Auftreten von Nebel im gesamten Tagesverlauf möglich ist, zeigen sich im Frühjahr geringere Häufigkeiten zwischen 10 und 19 UTC. In den Sommermonaten - neben der generell geringeren Häufigkeit - gibt es in der Zeit vom späten Morgen bis zum Abend (08 bis 20 UTC) nur geringe Nebelwahrscheinlichkeiten. Die höchste Wahrscheinlichkeit im Auftreten von Nebel zeigt sich im Herbst (stellvertretend hierfür der Oktober) in der Zeit von 05 bis 07 UTC mit rund 9 %.

Für die Benutzbarkeit eines Flugplatzes spielen neben den generellen Aussagen über die Nebelhäufigkeit auch die Dauer dieser Sichteinschränkungen ohne Unterbrechung eine wichtige Rolle, über die Zahl der Tage mit Nebel oder der Tages- und Jahrgang allein keine Aussage zulässt. Diese Fragestellung wird in Verbindung mit den Sicht-/Ceilingstatistiken in Kapitel 6.2 näher diskutiert.

Für eine Sichtweite von weniger als 1 km, also der definierten Nebelgrenze, zeigt die Tabelle 7 zusätzlich die mittlere Anzahl von tatsächlichen Stunden mit Nebel. Daraus ist zu sehen, dass im Bereich des Verkehrslandeplatzes mit rund 188 Stunden mit Nebel zu rechnen ist, das sind 2,3 % aller Jahresstunden.

Ein Vergleich mit den umliegenden Gebieten hinsichtlich der Häufigkeit von Nebel kann nur qualitativ erfolgen, da Messwerte der Sichtweite nicht mit Augenbeobachtungen verglichen werden können, die letzteren zudem stark von den Beobachtern abhängig sind. Es ergibt sich aber doch ein erkennbares Schema: ausgesprochene Tallagen wie Bamberg, Bad Kissingen oder Neustadt bei Coburg haben teils deutlich öfters Nebel, vergleichbare Lagen wie Ottowind und Oberlind bei Sonneberg haben Werte entsprechend den Daten von Lautertal-Oberlauter und damit auch dem geplanten Gelände des Verkehrslandeplatzes. Weniger Nebel ist nur auf den Kuppenlagen zu beobachten bei Itzgrund-Herreth oder nahe Bad Rodach. In den Hochlagen der umliegenden Mittelgebirge steigt die Nebelhäufigkeit dann jedoch wieder deutlich an, da hier schon öfters Wolkennebel auftritt wie in Neuhaus am Rennweg.

4.5 Luftdruck

Als Luftdruck bezeichnet man das Gewicht der Luftsäule von 1 cm² Querschnitt oberhalb eines Messpunktes. Die Einheit des Luftdrucks ist Hektopascal (hPa). Hochgelegene Standorte weisen somit stets geringere Luftdruckwerte auf als tiefer gelegene, sofern sie räumlich nicht so weit entfernt liegen, dass Unterschiede der großräumigen Luftdruckverteilung zum Tragen kommen. Lokale Gegebenheiten wie Bewuchs und Bebauung beeinflussen die Messwerte kaum.

Der in Flugplatzniveau (Flugplatzbezugshöhe) herrschende Luftdruck wird allgemein als QFE bezeichnet. Der zur besseren Vergleichbarkeit und räumlichen Auswertung mittels der aktuellen Temperatur auf Meereshöhe reduzierte Luftdruck ergibt das in der Meteorologie verwendete QFF. In der Luftfahrt wird hier das QNH, der mittels der ICAO-Standardatmosphäre auf Meeresniveau reduzierte, Luftdruck verwendet. Für den Flugbetrieb wichtig ist die Angabe des QFE (umgangssprachlich der „Platzdruck“). In der Tabelle 9 sind die langjährigen Monatsmittel des Luftdruckes in der Höhe 322 m über NN angegeben.

Als Jahresmittel des Luftdrucks in 322 m über NN (QFE) ist im langjährigen Mittel ein Wert von 977,7 hPa anzusetzen. Der Wertebereich in den einzelnen Monaten schwankt zwischen dem höchsten Durchschnittswert im Januar bei 979,1 hPa und dem Minimum im April bei 974,9 hPa.

5 Windverhältnisse

Wind ist im kleinräumigen Maßstab vorwiegend in horizontaler Richtung bewegte Luft (Deutscher Wetterdienst, 1989). Er entsteht als Folge des Ausgleichs von Luftdruckunterschieden in der Atmosphäre, die ihrerseits eine Folge ungleichmäßiger Erwärmung durch die Sonneneinstrahlung und der Erdrotation sind. Die Luft bewegt sich in der freien Atmosphäre annähernd parallel zu den Linien gleichen Luftdrucks (Isobaren). In Bodennähe bewirkt die Reibung an der Erdoberfläche, dass der Wind nicht isobarenparallel, sondern in einem Winkel, dessen Größe von dem Ausmaß der Bodenrauigkeit abhängt, aus einem Gebiet hohen Luftdrucks heraus und in ein Gebiet tiefen Luftdrucks hinein weht.

Die Topographie eines Gebietes modifiziert zusätzlich die Strömungsverhältnisse. Höhenrücken und Täler üben dabei eine Leitwirkung auf die Richtung des Windes aus, so dass je nach Anströmrichtung die Windgeschwindigkeit erhöht bzw. vermindert wird.

Die Winddaten werden durch die meteorologischen Dienste nach den allgemeinen Standards 10 m über Grund erfasst (WMO, 1971). Im Gegensatz zu anderen meteorologischen Parametern ist der Wind eine vektorielle Größe, die sich aus der Richtung und dem Betrag der Windgeschwindigkeit zusammensetzt. Die Windrichtung ist per Definition die Richtung, aus der der Wind weht. 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 (vgl. Abb.1). Bei der Einteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° Breite entspricht einem Wind z.B. aus Norden der Richtungsbereich von 346° bis 15°. Die Sektormitte (in diesem Fall 0°) bezeichnet den jeweiligen Sektor. Die Windgeschwindigkeit wird in der Meteorologie üblicherweise in m/s oder Knoten (1 Knoten = 0,514 m/s) angegeben. Vor allem bei der statistischen Aufbereitung zu Stärkewindrosen werden diese Werte in Intervallen zusammengefasst, die sich üblicherweise an den Beaufortstufen orientieren. 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.

5.1 Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten

In der Tabelle 10 ist die relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen für das Jahr und die Jahreszeiten auf der Grundlage der Messungen an der Station Lautertal-Oberlauter im Mittel für den 8jährigen Auswertzeitraum 2005 bis 2012 dargestellt. Die Einteilung der Windrichtungen erfolgt nach der 12-teiligen Windrose (vgl. Abb.1). Ein längerer Zeitraum steht nicht zur Verfügung, da diese Windmessstelle erst Ende 2004 eingerichtet wurde; die Übertragung einer anderen Stärkewindrose auf den Standort ist nicht möglich, da die Verteilung der Windrichtung von keiner anderen Windmessstelle übertragbar ist.

Die Windrichtungsverteilung für Lautertal-Oberlauter hat zwei deutliche Maxima (Abb. 2) mit einem der freien Lage entsprechend niedrigen Anteil der Windstillen und der schwachen Winde mit häufig wechselnder Richtung (umlaufende Winde) von 0 %. Im Jahresdurchschnitt weht der Wind dabei am häufigsten aus West bis Westsüdwest. Die beiden Richtungssektoren West (270°) und Westsüdwest (240°) weisen zusammen bereits eine relative Häufigkeit von 27,4 % aller stündlichen Fälle auf. Es zeigt sich dabei zu den angrenzenden Sektoren Südsüdwest (210°) und Westnordwest (300°) ein deutlicher Abfall in der Häufigkeit. Die 4 genannten Sektoren ergeben damit zusammen rund 40 %, so dass in den überwiegenden Fällen mit Wind aus West bis Südwest gerechnet werden kann, wobei das Maximum im Bereich West liegt. Das zweite Maximum der Richtungshäufigkeiten ist bei Windrichtungen aus Nordnordost (30°) bis Ost (90°) zu finden; diese drei Sektoren zusammen ergeben weitere 37,3 % der stündlichen Fälle und damit einen nur wenig kleineren Anteil als das Hauptmaximum.

Ein deutliches Minimum in der Windrichtungsverteilung zeigt sich zwischen den beiden Maxima im Bereich Nordnordwest (330°) mit 3,9 % der Stundenwerte und im Bereich Südsüdost (150°) mit rund 2 % Häufigkeit, wobei alle anderen Richtungssektoren jeweils eine Häufigkeit von mehr als 3,5 % aufweisen.

Gravierende Unterschiede in den einzelnen Jahreszeiten treten nicht auf, lediglich der Trend zu westlichen Winden im Winter und Sommer sowie zu östlichen Winden im Herbst und Frühjahr ist zu erkennen.

In der Tabelle 11 (s. auch Abb. 2) ist die Stärkewindrose für das Jahr dargestellt. Hiernach stellen mittlere Windgeschwindigkeiten bis $3,3 \text{ ms}^{-1}$ über das Jahr betrachtet mit etwas mehr als 62 % bereits fast $2/3$ aller Fälle. Die Windgeschwindigkeitsklasse im Bereich bis $5,4 \text{ ms}^{-1}$ hat mit rund 25 % aller Werte ebenfalls noch einen relativ hohen Anteil. Der Anteil höherer mittlerer Windgeschwindigkeiten über $5,5 \text{ ms}^{-1}$ beträgt im Jahresmittel an der Messstelle Lautertal-Oberlauter nur etwa 12 % aller stündlichen Fälle, bei mehr als $10,8 \text{ ms}^{-1}$ weniger als 0,5 %.

Die Verteilung der Windgeschwindigkeit auf die einzelnen Jahreszeiten (Tabellen 12 bis 15) weist prinzipielle Unterschiede auf, die Windgeschwindigkeiten verschieben sich entsprechend der Jahreszeiten. Im Winter wie im Frühjahr sind bei den häufigeren Westwetterlagen die mittleren Windgeschwindigkeiten höher, im Sommer und im Herbst dagegen kommen hohe Windgeschwindigkeiten deutlich seltener vor.

Neben den bereits ausführlich besprochenen Häufigkeiten der Windrichtungen in den Tabellen 10 und 11 sind in der Tabelle 16 speziell die mittleren Windgeschwindigkeiten in ms^{-1} bezogen auf die einzelnen Richtungssektoren und das Jahr - aufgeteilt nach Monaten und Jahreszeiten - dargestellt. Zur besseren Lesbarkeit wurde zusätzlich die Häufigkeit der Windrichtungen für das Jahr aus der Tabelle 10 in die erste Zeile übernommen. Der mittlere Jahresgang der Windgeschwindigkeit ist in der rechten Spalte aufgetragen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (vgl. Tabelle 16, rechte Spalte) beträgt $3,2 \text{ ms}^{-1}$. Im Jahresgang weisen die Wintermonate Januar und Februar aber auch das Frühjahr die höchsten Werte auf, das Maximum liegt im März mit $3,6 \text{ ms}^{-1}$. In diesen Monaten überqueren häufig Tiefausläufer mit windigem Wetter den Norden Bayerns. In den Sommermonaten bis in den Herbst hinein dagegen herrschten vielfach Wetterlagen mit schwächerem Gradienten vor, die meist mit geringen Windgeschwindigkeiten einhergehen, so dass sich das niedrigste Monatsmittel von August bis Oktober mit $2,9 \text{ ms}^{-1}$ einstellt.

Bezogen auf die Richtungssektoren, herrscht die höchste mittlere Windgeschwindigkeit erwartungsgemäß aus dem Sektorbereich der Hauptwindrichtung, in diesem Falle Westsüdwest, mit $4,3 \text{ ms}^{-1}$. Relativ hohe mittlere Windgeschwindigkeiten zeigen sich ebenfalls bei Südsüdwest- und Westwinden, die besonders im Frühjahr und Winter deutlich hervortreten und mit oft starkwindigen Hochdruckrandlagen und Tiefdruckwetter verbunden sind. Unterstützt werden diese Richtungen durch die an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter gegebene relativ freie Anblasrichtung, was auch für den Verkehrslandeplatz gilt. Die geringste mittlere Windgeschwindigkeit stellt sich aus der Windrichtung Südsüdost mit einem Wert von $1,9 \text{ ms}^{-1}$ ein.

In der Tabelle 17 ist der mittlere Tagesgang der Windgeschwindigkeit an der Messstelle Lautertal-Oberlauter aufgetragen. Im Jahresmittel ergibt sich eine Schwankungsbreite von $2,5 \text{ ms}^{-1}$ in den frühen Morgenstunden von 05 bis um 06 UTC und $4,0$ bis $4,5 \text{ ms}^{-1}$ am Tage von 13 bis 15 UTC. Das Maximum der Windgeschwindigkeit tritt damit am frühen Nachmittag auf und ist eine Folge der zu dieser Tageszeit intensiveren Sonneneinstrahlung, der dadurch entstehenden Konvektion und der infolge der Durchmischung stärkeren horizontalen Winde. Dies ist zu erkennen am ausgeprägten Tagesgang der Windgeschwindigkeit z.B. im Juli mit $2,0 \text{ ms}^{-1}$ nachts und $4,5 \text{ ms}^{-1}$ am Tage. Im Dezember ist dagegen der Unterschied im Tagesverlauf erheblich kleiner und schwankt nur zwischen $3,0 \text{ ms}^{-1}$ nachts und $3,7 \text{ ms}^{-1}$ tagsüber.

5.2 Quer- und Rückenwindanteile

Nach ICAO (1983) 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 ($10,3 \text{ ms}^{-1}$) überschreitet. Als Querwindkomponente wird dabei die Komponente des Bodenwindes rechtwinklig zur Start- und Landebahnmittellinie (centerline) bezeichnet. Dieser Grenzwert gilt für Start- und Landebahnen mit einer Grundlänge von ca. 1.500 m oder mehr und trifft für die Start- und Landebahnbedingungen am Verkehrslandeplatz Coburg annähernd zu. Bei der vorgegebenen Ausrichtung der Start- und Landebahn von 110° nach 290° ergibt sich damit ein Querwind von rechts, wenn der Wind aus einer Richtung von 20° und ein Querwind von links, wenn der Wind aus einer Richtung von 200° weht. Bei der vorzunehmenden Bewertung des Benutzbarkeitsfaktors sind diese Windrichtungskomponenten als Querwinde zur Start- und Landebahnausrichtung entsprechend abzu prüfen.

Als Benutzbarkeitsfaktor ist definiert der Prozentsatz der Zeit während der die Benutzung der Start- und Landebahn nicht wegen des Querwindes eingeschränkt ist. Der Benutzbarkeitsfaktor (B) einer Start- und Landebahn ergibt sich damit zu

$$B = 100 \% - \text{Anteile Querwind.}$$

Die zur Berechnung heranzuziehenden Windstatistiken sollen sich auf einen Zeitraum möglichst nicht unter fünf Jahren beziehen. Die darin eingehenden Winde sind Mittelwinde, die bei den synoptischen Routinemeldungen das letzte 10-Minuten-Mittel der Stunde enthalten.

Die Ausrichtung der Start- und Landebahn eines Flugplatzes sollten so gewählt werden, dass der Benutzbarkeitsfaktor mindestens 95 % beträgt.

Die mittlere Windrichtungsverteilung gemessen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter ergibt, dass die häufigsten Winde (vgl. Kapitel 5.1) aus dem Bereich West bis Westsüdwest kommen und die zweithäufigsten Windrichtungen Nordnordost bis Ost sind. Gegenüber dieser Windverteilung ist die Ausrichtung der Start- und Landebahn am Verkehrslandeplatz Coburg mit $110^\circ/290^\circ$ innerhalb der Richtungssektoren Westnordwest und Ostsüdost definiert und damit um 30 bis 50 Grad zum Hauptmaximum verdreht, das zweite Maximum bei Nordnordost bis Ost steht mit dem Anteil aus Nordnordost nahezu senkrecht gegen die Landebahn.

Die Querwindkomponente des Windes größer $10,3 \text{ ms}^{-1}$ wurde mit dem Winkel der mittleren Abweichung eines 10° breiten Richtungssektors von der Start- und Landebahnorientierung (von 110° nach 290°) berechnet und in Tabelle 18 und 19 dargestellt. Die Windgeschwindigkeit (entsprechend dem letzten 10-Minuten-Mittel der Stunde) wurde dabei in Klassen zu 1 ms^{-1} kategorisiert. Dies erlaubt eine Abschätzung der Häufigkeit der Windstärken über 10 ms^{-1} , was unter der Vorgabe von $10,3 \text{ ms}^{-1}$ liegt und eine Abschätzung zur sicheren Seite hin darstellt.

Wie aus der Tabelle 18 hervorgeht, sind Querwindkomponenten von links – also Komponenten des Windvektors aus 200° – bis etwa 6 ms^{-1} mit etwa 15 % zu erwarten. Querwindkomponenten größer 6 ms^{-1} kommen nach dieser Auswertung mit etwa 0,8 % der Fälle vor. Überschreitungen des Mittelwertes von 10 ms^{-1} kamen in dem 8jährigen Auswertzeitraum nur mit einer Häufigkeit von 0,1 % vor. Sie stellen nach diesen Aufzeichnungen damit eher seltene Ereignisse dar und bleiben mit großer Wahrscheinlichkeit auf einzelne singuläre Ereignisse wie z.B. Gewitterböen oder sehr ausgeprägte Hochdruckrandlagen beschränkt.

In der Tabelle 19 ist die entsprechende Häufigkeit der Querwinde von rechts (20°) für die einzelnen Jahre und im Mittel über den Untersuchungszeitraum aufgetragen, wie sie sich aus den Messwerten ergibt. Zwar liegt das zweite Maximum der Windrichtungsverteilung bei der Richtung Nordnordost bis Ost, doch zeigt sich bei der entsprechenden Auswertung der Querwindkomponenten von rechts eine relativ geringe Häufigkeit, da dieses Maximum doch etwas niedriger ausfällt als das Hauptmaximum. Eine Querwindkomponente bis 6 ms^{-1} aus dieser Richtung stellt sich im langjährigen Mittel in etwa 29 % der Fälle ein. Etwa 0,6 % der Fälle liegen über 6 ms^{-1} . Überschreitungen dieser Schwelle kamen im Auswertzeitraum mit einer Häufigkeit von 0,1 % vor. Dies ist auch nachvollziehbar, da aus dem nördlichen Sektor allgemein schwächere Winde zu erwarten sind (vgl. Kapitel 5.1).

Die ICAO empfiehlt, die Orientierung und Anzahl von Start- und Landebahnen so festzulegen, dass der Benutzbarkeitsfaktor 95 % nicht unterschreitet. Am Verkehrslandeplatz Coburg ist damit - trotz der zum zweiten Richtungsmaximum relativ ungünstigen Lage der Start- und Landebahn - bei einer sehr konservativen Abschätzung (zur sicheren Seite hin) ein Benutzbarkeitsfaktor mit sehr großer Wahrscheinlichkeit über 99 % anzunehmen.

Am Verkehrslandeplatz Coburg sind neben den Querwindkomponenten senkrecht zur Start- und Landebahn auch Rücken- und Gegenwindwindkomponenten parallel zur Start- und Landebahn zu erwarten. Die entsprechende Häufigkeit für die Monate und das Jahr ist in den Tabellen 20a und 20b auf der Grundlage der stündlichen Messungen an der Windmessstelle Lautertal-Oberlauter in Prozent angegeben.

5.3 Bögigkeit des Windes

Extreme Windereignisse von kurzer Andauer werden durch das Stundenmittel der Windgeschwindigkeit nicht hinreichend genau dargestellt; die zeitlich gemittelten Werte der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten können die tatsächlichen Fluktuationen nicht vollständig beschreiben. Diese kurzzeitigen und unregelmäßigen Änderungen der Luftströmung werden als Böen oder Turbulenz bezeichnet. Besonders Spitzenböen, eine sprunghafte Zunahme der Windgeschwindigkeit von nur wenigen Sekunden Dauer, stellen eine Gefährdung des Flugbetriebes dar.

Man unterscheidet zwei Arten von Bögigkeit, die thermische und die dynamische Bögigkeit. Die thermische Bögigkeit (auch Sonnenbögigkeit) wird durch aufsteigende Blasen überhitzter Luft verursacht, wenn stärkere Sonneneinstrahlung die Erdoberfläche aufheizt. Die Stärke dieser Bögigkeit hängt vom Ausmaß der Erwärmung und damit auch von der Beschaffenheit des Untergrundes und von der vertikalen Schichtung der Atmosphäre ab. Je labiler die Luftschichtung ist, desto kräftiger entwickelt sich die thermische Bögigkeit. Damit einher gehen deutlich ausgeprägte Vertikalbewegungen in den unteren Luftschichten mit Wirbelbildung in den Randzonen der Thermikblasen. Bevorzugt treten solche Bedingungen in Verbindung mit sommerlichen Hochdruckwetterlagen tagsüber auf, da geringe Bewölkung und insgesamt schwache horizontale Luftbewegungen Voraussetzung für eine Überhitzung des Bodens sind (Deutscher Wetterdienst, 1997).

Da auf dem teilweise von Wald umgebenen Verkehrslandeplatzgelände nur geringer Baumbestand vorhanden ist und orographisch bedingte deutliche Abschattungseffekte in der Umgebung fehlen, begünstigt der grasbewachsene Untergrund sowie die geplanten versiegelten Flächen die Entstehung von Thermikblasen. Gefährliche Windgeschwindigkeiten werden allerdings nur dann erreicht, wenn hochreichende Instabilität der Luftschichtung Schauer und Gewitter entstehen lässt.

Die dynamische Bögigkeit resultiert aus der allgemeinen Luftbewegung aber auch durch die Anregung von Hindernissen bzw. hinter Waldrändern. Auch hier hat die labile Luftschichtung einen verstärkenden Einfluss, weil unter diesen Bedingungen der vertikale Impulsaustausch mit höheren Luftschichten, in denen höhere mittlere Windgeschwindigkeiten vorherrschen, intensiviert wird. Die tatsächlich beobachtete Bögigkeit resultiert normalerweise aus einer Kombination beider Turbulenzarten. Bei höheren mittleren Windgeschwindigkeiten ab etwa 6 ms^{-1} ist die in Böen auf-

tretende Windgeschwindigkeit nur noch von der Umgebungsrauigkeit abhängig. Näherungsweise kann angenommen werden, dass bei allgemein stärkerem Wind die Windgeschwindigkeit in Böen die mittlere Strömungsgeschwindigkeit im Mittel um den Faktor 1,6 und in Einzelfällen bis zum Faktor 2,0 - in Extremfällen auch noch darüber - übertrifft (Deutscher Wetterdienst, 1997).

Die Tabelle 21 gibt an, welche maximalen Windböen im Zeitraum 2005 bis 2012 an den Windgebern der Windmessstelle Lautertal-Oberlauter registriert wurden. Zusätzlich wurde eine Aufteilung über die Windrichtungen und die einzelnen Monate bzw. auch Jahreszeiten und Jahr vorgenommen. Demnach wurde auf Grundlage der Metar-Meldungen als absolute Spitzenböe im Auswertzeitraum $31,3 \text{ ms}^{-1}$ oder Beaufort 11 festgestellt. Die Verteilung von Windböen über das Jahr zeigt für die Messungen in Lautertal-Oberlauter die höchsten Einzelböen im Winter (gefolgt vom Sommer) und die geringsten absoluten Windböen im Herbst. Unterteilt nach den Windrichtungen sind die höchsten Windspitzen aus den Sektoren um die Richtung West bis Südwest zu erwarten. Die absolut höchste Böe mit $31,3 \text{ ms}^{-1}$ kam ebenfalls aus dieser Richtung. Bezogen auf die Richtungssektoren der Start- und Landebahnrichtung (aus 290°) erreichte die höchste Böe im Sektor Westnordwest $27,7 \text{ ms}^{-1}$ bzw. repräsentativ für 110° aus dem Sektor Ostsüdost mit $15,0 \text{ ms}^{-1}$. In dem die Querwindkomponente 200° abdeckenden Richtungssektor Südsüdwest gab es als Spitzenböe im Untersuchungszeitraum $30,6 \text{ ms}^{-1}$ und für den Sektor Nordnordost (schließt 20° ein) lag die Spitzenböe bei $17,5 \text{ ms}^{-1}$.

Nach der oben gegebenen Abschätzung sind stürmische Böen mit Windgeschwindigkeiten von $17,2 \text{ ms}^{-1}$ (Beaufort 8) und mehr bereits bei mittleren Windgeschwindigkeiten um $10,8 \text{ ms}^{-1}$ möglich. In der Tabelle 22 ist die durchschnittliche Zahl der Tage mit Spitzenböen für Windgeschwindigkeiten von $10,8 \text{ ms}^{-1}$ und mehr (entspricht der Windstärke 6 nach der Beaufortskala) sowie für $17,2 \text{ ms}^{-1}$ und mehr (Windstärke 8) pro Monat und Jahr von der Messstelle Lautertal-Oberlauter für den Untersuchungszeitraum 2005 bis 2012 angegeben. Spitzenböen mit einer Windgeschwindigkeit von $10,8 \text{ ms}^{-1}$ und mehr treten nach dieser Auswertung im Mittel an rund 121 Tagen, noch höhere Windgeschwindigkeiten von $17,2 \text{ ms}^{-1}$ und mehr an etwa 14 Tagen im Jahr auf. Der Jahresgang zeigt die Häufigkeitsmaxima im Januar und März. Im Jahresverlauf ist am seltensten mit Windböen der Windstärke Beaufort 8 ($17,2 \text{ ms}^{-1}$) und mehr im August und September zu rechnen.

6 Spezielle Bedingungen der Bodensichtweite in Verbindung mit der Wolkenuntergrenze

6.1 Die ICAO-Luftraumklassifizierung

Voraussetzung für den Flugbetrieb an einem Verkehrslandeplatz sind ausreichende Entscheidungshöhen und Sichtweiten. Die Entscheidungshöhen werden im Wesentlichen durch die Hauptwolkenuntergrenze (Ceiling) bestimmt. Dies ist die Bezeichnung für die Höhe der tiefsten Wolkenschicht, die mehr als $4/8$ des Himmels bedeckt. Der meteorologische Begriff "Sichtweite" beschreibt die größte horizontale Entfernung, in der ein Objekt gerade noch sichtbar ist. Bei Dunkelheit wird die "Feuersicht" bestimmt; dies ist der größte Abstand, in der das Licht von normalen Lampen (keine Scheinwerfer) noch erkennbar ist. Die Sichtweite wird allgemein geschätzt, Messungen liegen in der Regel nur von großen Verkehrsflughäfen vor. An der Wetterstation Lautertal-

Oberlauter erfolgte die Messung der Sichtweite für den Auswertungszeitraum durch einen Videograph.

Die ICAO führte am 29.04.1993 eine neue Luftraumklassifizierung ein (Deutsche Flugsicherung, 1995). Die Festlegung der Lufträume erfolgt durch Zuordnung der Luftraumklassen A bis G, die sich durch die Flugregeln (und die jeweils vorgegebenen Dienste) unterscheiden. Die Lufträume A bis E sind kontrollierte Lufträume, F und G unkontrollierte. VFR-Flüge erfolgen in den Lufträumen B bis G, IFR-Flüge in A bis F. Falls keine Kontrollzone eingerichtet bzw. geöffnet ist, sind IFR-Flüge nicht erlaubt. Für VFR-Flüge im Luftraum G muss die Flugsicht bei Starrflüglern mindestens 1500 m betragen, für Drehflügler, Luftschiffe und Freiballone mindestens 800 m, wobei die Bodensichtweite oder auch meteorologische Sichtweite zugrundegelegt ist. Im Luftraum F sind unterhalb von 10.000 ft Höhe mindestens 5 km (oberhalb mindestens 8 km) Sichtweite erforderlich, gleichzeitig ist der vertikale Mindestabstand zu Wolken 1.000 ft. Diese Bedingungen gelten auch in den kontrollierten Lufträumen C und D, der Luftraum B muss frei von Wolken sein und im Luftraum E gilt allgemein 8 km und 1.000 ft. Oft werden jedoch von der Platzkontrolle Sonder-VFR-Flüge bei geöffneter Kontrollzone zugelassen; hierfür gelten die VFR-Bedingungen des Luftraumes G. In den Kontrollzonen C und D ist zusätzlich eine Bodensichtweite von mindestens 5.000 m und eine Hauptwolkenuntergrenze (Ceiling) von mindestens 1.500 ft Höhe gefordert. Für IFR-Flüge ist unter der Voraussetzung der Einrichtung eines Instrumentenlandesystems mit CAT-I-Anflug von folgenden Anflugminima auszugehen: Landebahnsichtweite von nicht weniger als 550 m (ersatzweise gilt die Bodensichtweite von 800 m) sowie eine Entscheidungshöhe von nicht weniger als 200 ft. Bei CAT-II-Flügen beträgt die Landebahnsichtweite nicht weniger als 350 m und die Entscheidungshöhe weniger als 200 ft, jedoch nicht weniger als 100 ft. Flüge nach CAT-IIIa sind bei einer Entscheidungshöhe von weniger als 100 ft oder keiner Entscheidungshöhe sowie einer Landebahnsicht von nicht weniger als 200 m, solche nach CAT-IIIb bei einer Entscheidungshöhe von weniger als 50 ft oder keiner Entscheidungshöhe sowie einer Landebahnsicht von mindestens 50 m und nicht mehr als 200 m gestattet (Deutscher Wetterdienst, 1993 und 1997).

6.2 Häufigkeiten verschiedener Sicht-/Ceilingkombinationen

Neben der horizontalen Sichtweite bestimmt die Höhe der Hauptwolkenuntergrenze (Ceiling) als Maß für die Vertikalsicht die Anfliegbarkeit des Verkehrslandeplatzes Coburg. Die Ceiling ist definiert als die Höhe der niedrigsten Wolkenschicht mit einem Bedeckungsgrad mehr als 4/8 (Hauptwolkenuntergrenze). Die Höhe wird in Fuß angegeben, wobei 1 Fuß (ft) = 0,3048 m ist.

Die Sicht-/Ceilingstatistik, eine zweiparametrische Summenhäufigkeitsverteilung, erlaubt eine Abschätzung des zeitlichen Anteils, während dem bestimmte Flugbetriebsminima vorherrschen bzw. unterschritten werden und zeitliche Einschränkungen des möglichen Flugbetriebes verursachen. Die Statistik liefert Angaben der relativen Summenhäufigkeiten, basierend auf den von der Wetterwarte Coburg gemeldeten Werten der Sichtweite und Wolkenhöhe im Zeitraum 1991 bis 2001; nur von dieser Station stehen in der Region die notwendigen Daten lückenlos zur Verfügung, allerdings nur für die Beobachtungszeiten untertags von 05 bis 15 UTC. Die Auflösung der verwendeten Daten liegt bei der Ceiling bis zu einer Höhe von 1.500 m bei Stufen von 30 m (etwa 100 ft) und darüber bis 9000 m bei 300 m (984 ft). Die Sichtweite wird in ganzen Metern bis 5 km in 100 m Stufen und darüber in 1000 m Stufen angegeben. Das Bezugsniveau für die Ceiling ist der Beobachtungsstandort (Bezugshöhe 344,5 m über NN) an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter.

Nach den Anforderungen sollen innerhalb dieses Gutachtens die folgenden Sicht-/Ceiling Bedingungen auf der Grundlage stündlicher Beobachtungen und Messungen für einen möglichst langen Zeitraum statistisch aufbereitet und untersucht werden:

CAT I	800 m Bodensichtweite, 60 m Entscheidungshöhe
CAT II	400 m Bodensichtweite, 30 m Entscheidungshöhe
CAT III	200 m Bodensichtweite, 0 m Entscheidungshöhe

Schlechtwetterbewölkung, die als Ceiling mehr als die Hälfte des Himmels bedeckt, tritt zum weit- aus überwiegenden Teil als schichtförmige Wolkendecke auf, deren Höhe in der Atmosphäre über weite Strecken einheitlich bleibt. Die Basis solcher Wolkendecken ist abhängig vom sogenannten "Hebungskondensationsniveau", welches durch luftmassentypische Temperatur- und Feuchteverhältnisse bestimmt wird. Dadurch liegt die Wolkenuntergrenze über ansteigendem Gelände in Bezug zum Grundniveau tiefer als über Tal- oder Flachlandregionen. Hochnebel- schichten, die an die Lage einer Inversion in der Atmosphäre gebunden sind, behalten das Hö- henniveau im Bezug zum Grundniveau großräumig bei (Deutscher Wetterdienst, 1997).

In der Tabelle 23 bis 25 sind die oben angegebenen Sicht-/Ceilingbedingungen in ihrer prozentua- len Häufigkeit für die Tagesstunden für das Jahr dargestellt. Die verwendete Station Lautertal- Oberlauter war in den Jahren von 1991 bis 2001 in der Zeit zwischen 05 und 15 Uhr UTC mit Per- sonal besetzt, weswegen dieser Zeitraum für die statistische Auswertung verwendet wird. Der Tagesgang wurde von Stunde zu Stunde berechnet; Einschränkungen in der Aussagekraft dieser Statistiken sind dadurch gegeben, dass die CAT-Einstufungen Landebahnsichtweiten (RVR) for- dern, hier aber die meteorologische Sichtweite zugrunde gelegt wird. Die Landebahnsichtweite ist die größte Entfernung in Richtung des Starts oder der Landung, bis zu der der Pilot eines Flug- zeuges die Landebahn (bei Tag) oder ihre Befeuerung (bei Nacht, zeitweise auch am Tag) oder die Landebahn kennzeichnende Markierungen aus einer Position oberhalb des Aufsetzpunktes in einer Höhe sehen kann, die der mittleren Augenhöhe (annähernd 5 m) von Flugzeugführern beim Aufsetzen entspricht. Die Landebahnsichtweite kann sich daher von der meteorologischen Sicht- weite unterscheiden.

Tabelle 23 zeigt die entsprechenden Häufigkeiten für das Unterschreiten der unter CAT I vorge- gebenen Bedingungen. Dabei sind die Angaben so zu interpretieren, dass hier der prozentuale Anteil aller Stunden angegeben ist, in der die Sichtweite unter 800 m und/oder gleichzeitig die Ceiling (anstatt der Entscheidungshöhe) unter 60 m (197 ft) beträgt. Damit ist über das Jahr und den Tag im langjährigen Mittel in 2,5 % aller Stunden zwischen 05 und 15 UTC mit diesen Bedin- gungen zu rechnen, bei denen ein Allwetterflugbetrieb nach CAT I (unter den vorgegebenen Mi- nima) nicht durchgeführt werden kann. Das entspricht etwa 100 Stunden im Jahr. Betrachtet man die einzelnen Monate im Jahreslauf, so stellt sich die größte Häufigkeit mit Werten größer oder gleich 8% in den Monaten Oktober, November und Februar ein. Am seltensten mit nur 0,3 bis 0,6% aller Stunden (entsprechend etwa 13 bis 25 Stunden) sind diese Flugwetterbedingungen erwartungsgemäß im Mai bis zum Juli zu erwarten. Bei Betrachtung des Tagesganges im Auftre- ten dieser CAT I Grenzwerte stellt sich die größte Häufigkeit im Jahresmittel mit mehr als 4 % in den Stunden von 05 bis 07 UTC, in den einzelnen Monaten gibt es auch Abweichungen, in den Wintermonaten stellen sich diese Bedingungen entsprechend dem späten Sonnenaufgang etwas

später, im Sommer dagegen früher ein. Die höchsten Anteile in den einzelnen Stunden sind im November und Februar zwischen 05 und 08 UTC zu erwarten, hier liegen die Häufigkeiten zwischen 8 und 9 %. Im Tagesverlauf ergibt sich in den Monaten März bis Oktober ein Zeitfenster, in denen die schlechtesten Sicht-/Ceilingbedingungen in der Regel gar nicht vorkommen. Von Mai bis Juli beginnt dieses Zeitfenster bereits um 08 UTC.

In der Tabelle 24 sind die prozentualen Häufigkeiten der unter CAT II angegebenen Bedingungen dargestellt. Es ist damit der relative Anteil der Stunden angegeben, in denen die Bedingungen Sichtweite geringer als 400 m und/oder gleichzeitig eine Ceiling unter 30 m gegeben sind. Zu beachten ist bei der Interpretation, dass die Ceiling in den Beobachtungsdaten in 30 m Stufen verschlüsselt ist. Die Intervallgrenze größer oder gleich 30 m liegt damit im Grenzbereich der Auflösungsmöglichkeiten des Datengutes, so dass die Angaben mit einer größeren Fehlerwahrscheinlichkeit behaftet sind und daher lediglich als Abschätzung gedacht sind. Im langjährigen Mittel ist nach den vorliegenden Auswertungen an etwa 1,2 % aller Stunden (das entspricht etwa 104 Stunden) im Jahr mit diesen Bedingungen zu rechnen. Der Monat mit der größten Wahrscheinlichkeit ist hier der November mit 2,7 %, gefolgt vom Februar mit 7,2 % der Stunden. Am seltensten kommt die vorgegebene Sicht-/Ceilingkombination in den Monaten Mai bis Juli mit Häufigkeiten unter 0,5 % vor. Im Tagesverlauf ist die größte Häufigkeit zwischen 05 und 07 UTC mit 2,5 bis rund 3 % zu erwarten. Verteilt über das Jahr schwanken auch hier die größten Monatshäufigkeiten entsprechend den Zeiten des Sonnenaufgangs. Diese Bedingungen treten im Juni nach 06 UTC nicht mehr auf, im Mai und Juli nach 7 UTC, im April und August nach 8 UTC, im März und September nicht mehr nach 9 UTC, im Oktober nach 10 UTC.

Die Tabelle 25 zeigt die prozentuale Häufigkeit der Bedingungen CAT III bei einer Sichtweite von unter 200 m und keiner Ceiling. Auch bei diesen Angaben gilt, dass die hier verwendeten Daten der Sichtweite in Intervallen von 100 m aufgelöst sind und damit, wie bereits oben angesprochen, die Grenzen der Genauigkeit bei Sichtangaben ab 100 m erreicht sind. Im langjährigen Mittel werden diese vorgegebenen Grenzbedingungen an 0,7 % aller Stunden erfüllt. Das entspricht im Mittel etwa 60 Stunden des Jahres. In den Monaten September bis Februar ist mit 1 bis 1,5 % der Stunden mit diesen Bedingungen zu rechnen, während diese Sicht-/Ceilingbedingungen von Mai bis Juli mit nur 0,1 bis 0,2 % am seltensten vorkommen. Zeitlich verteilt über den Tag stellen sich diese Bedingungen ebenfalls am häufigsten in den frühen Morgenstunden ein. Während in den Wintermonaten die Bedingungen im gesamten Tagesverlauf mit verschiedenen Häufigkeiten erreicht werden, liegt die Wahrscheinlichkeit im Sommer nach 06 bis 07 UTC praktisch bei Null, im Frühjahr ab spätestens 9 UTC, im Herbst ab dem späten Vormittag ebenso bei weitgehend Null.

7 Zusammenfassung

Im Rahmen des durch die Projektgesellschaft Verkehrslandeplatz Coburg mbH geplanten Neubaus des Verkehrslandeplatzes Coburg ist für die Antragsunterlagen im Zusammenhang mit dem durchzuführenden Planfeststellungsverfahren und der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung ein Gutachten des Deutschen Wetterdienstes über die flugklimatischen Verhältnisse erforderlich.

Als Datengrundlage standen die Messungen und Beobachtungen an den Messstellen Lautertal-Oberlauter und auch Hof mit unterschiedlich langen Zeiträumen zur Verfügung.

Der Standort Meeder-Neida erstreckt sich im Tal des Sulzbaches mit einer Ausrichtung der Landebahn von 110° nach 290° in einer Höhe von ca. 317 m NN. Das Tal wird begrenzt von den Höhen des Callenberger Forstes im Süden mit bis zu knapp 400 m NN, im Norden steigen die Langen Berge auf, deren höchste Erhebungen bis zu rund 520 m NN erreichen. Nach Westnordwest und Ost-südost hat das Gelände entlang dem Sulzbachtal nur eine geringe Neigung von etwa 310 m NN bei Neida auf rund 295 m NN in Coburg rund 6 Kilometer talabwärts gelegen.

Als eine wichtige klimatologische Größe zur Bewertung von Flugplätzen gilt die Flugplatzbezugstemperatur. Sie ist definiert als das mittlere tägliche Maximum der Lufttemperatur des wärmsten Monats im Jahr und ergibt sich für den Verkehrslandeplatz Coburg mit 24,0°C.

Niederschlag tritt am Verkehrslandeplatz Coburg im langjährigen Mittelwert an etwa 186 Tagen im Jahr auf, das entspricht einer relativen Häufigkeit von etwa 51 %. Die Niederschlagshöhen liegen an 125 Tagen bei 1 mm oder darüber und davon an 20 Tagen bei 10 mm oder darüber. Im Jahresverlauf ist für die einzelnen Monate des Jahres eine mittlere Anzahl zwischen 14 Tagen im April und Mai und 23 Niederschlagstagen im Dezember zu erwarten. Gefrierender Regen wird dabei im Jahr an etwa 5 Tagen beobachtet. Zu Schneefällen kommt es an etwa 53 Tagen im Jahr, wobei sich diese auf den Zeitraum Oktober bis Mai beschränken. Im langjährigen Durchschnitt wird im Bereich des Verkehrslandeplatzes Coburg eine jährliche Niederschlagshöhe von 742 mm gemessen.

Die ICAO empfiehlt, die Orientierung und Anzahl von Start- und Landebahnen so festzulegen, dass der Benutzbarkeitsfaktor 95 % nicht unterschreitet. Am Verkehrslandeplatz Coburg ist damit – trotz der zur Hauptwindrichtung relativ ungünstigen Lage der Start- und Landebahn - bei einer sehr konservativen Abschätzung (zur sicheren Seite hin) ein Benutzbarkeitsfaktor mit sehr großer Wahrscheinlichkeit über 99 % anzunehmen.

Als ein wesentlicher Parameter zur Bewertung der Häufigkeit von Schlechtwettertagen werden neben der horizontalen Sichtweite auch die Höhe der Hauptwolken-schicht (Ceiling) als Maß für die Vertikalsicht und die Anfliegerbarkeit eines Flugplatzes herangezogen. Nach Auswertung der Aufzeichnungen der stündlichen Beobachtungen der verwendeten Stationen kommt Nebel im Mittel pro Jahr an 46 Tagen vor, das entspricht etwa 14 %. Bei der Bewertung ist die Definition eines „Nebeltages“ zu beachten. Generell nebefreie Monate werden im langjährigen Mittel nicht verzeichnet. Seltener (d.h. < 6 % der Tage) tritt Nebel im Jahresverlauf im Zeitraum Juni/Juli auf

mit einem Minimum im Juli mit 1,5 bis 1,7 Tagen. Das Maximum der Nebelhäufigkeit (>23 % der Tage) liegt in den Monaten Dezember und Januar.

Eine Sichtweite von 200 m und weniger wird im langjährigen Mittel in etwa 0,7 % aller Stunden im Jahr erreicht. Das entspricht absolut etwa 60 Stunden. Die kombinierte Sicht-/Ceilingstatistik, als zweiparametrische Summenhäufigkeit, erlaubt eine Abschätzung des zeitlichen Anteils, an dem ein Flugbetrieb nicht oder nur mit Einschränkungen möglich ist. Schlechtwetterbedingungen von Sichtweite kleiner als 400 m und/oder einer Ceiling von kleiner als 100 ft treten im langjährigen Mittel an etwa 1,2 % aller Stunden im Jahr auf.

8 Literatur

Deutsche Flugsicherung DFS, 1995: Luftfahrthandbuch, Aeronautical Information Publication Bundesrepublik Deutschland.

Deutscher Wetterdienst, 1957: Klimaatlas von Rheinland-Pfalz.

Deutscher Wetterdienst, 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Nr. 147, Offenbach, 191 Seiten.

Deutscher Wetterdienst, 1994: Vergleich der Flugklimatologischen Verhältnisse im Bereich des Landeplatzes Koblenz-Winningen und des Flugplatzes Hahn, Trier.

Deutscher Wetterdienst, 1996: Amtliches Gutachten über die flugklimatologischen Verhältnisse für den Flughafen Weeze-Laarbruch, Essen.

Deutscher Wetterdienst, 1997: Amtliches Gutachten über die flugklimatologischen Verhältnisse für den Flughafen Dortmund-Wickede, Essen.

Deutscher Wetterdienst, 2001: Amtliches Gutachten über die flugklimatologischen Verhältnisse an der U.S. AIR BASE Spangdahlem, Trier.

Hendl, M., 1966: Grundriss einer Klimakunde der deutschen Landschaften, Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 94 Seiten.

ICAO, 1983: International Standards and Recommended Practices - Aerodromes - Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation.

USAF, 1971: Worldwide Airfield Climatic Data, Vol. X Part 1 (Europe).

Köppen, W., 1931: Grundrisse der Klimakunde, Walter de Gruyter & Co., Berlin,

388 Seiten.

Meyers kleines Lexikon Meteorologie, 1987: Hans Schirmer e.a., Meyers Lexikonverlag Mannheim, Wien, Zürich.

Müller-Westermeier, G., 1995: Numerische Verfahren zur Erstellung klimatologischer Karten, Berichte des deutschen Wetterdienstes Nr. 195.

9 Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1: Mittelwerte der Lufttemperatur
auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 1981 - 2010, tägliche Werte

Lufttemperatur	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Mittlere Tagesmittel	-0,5	0,2	4,1	8,5	13,3	16,0	18,2	17,7	13,5	8,8	3,7	0,5	8,7	°C
Mittleres tägliches Maximum	2,1	3,7	8,5	13,9	18,8	21,5	24,0	23,7	18,9	13,2	6,5	2,8	13,1	°C
Mittleres tägliches Minimum	-3,2	-3,2	0,3	3,3	7,6	10,4	12,5	12,2	8,8	5,2	1,2	-1,9	4,4	°C
Absolutes Maximum	14,7	16,9	22,6	26,8	31,5	34,5	35,3	37,3	30,7	26,8	17,3	14,9	37,3	°C
Jahr	1991	2000	1989	1996	2008	1994	1983	2003	2009	1985	1994	1989	2003	Jahr
Absolutes Minimum	-22,0	-18,8	-17,8	-8,7	-1,4	1,9	1,4	2,9	-0,2	-6,1	-12,8	-18,8	-22,0	°C
Jahr	1987	1985	1987	1986	1984	1991	2002	1993	2002	1997	1988	2001	1987	Jahr

Mittlere Anzahl der heißen Tage	-	-	-	-	0,2	1,5	4,0	2,8	0,0	-	-	-	8,5	Tage
Mittlere Anzahl der Sommertage	-	-	-	0,4	3,6	8,0	13,4	12,6	3,4	0,1	-	-	41,6	Tage
Mittlere Anzahl der Frosttage	21,1	19,7	14,1	5,5	0,6	-	-	-	0,1	3,3	10,5	19,6	94,4	Tage
Mittlere Anzahl der Eistage	9,5	5,7	1,1	0,0	-	-	-	-	-	-	1,5	6,8	24,6	Tage

Tabelle 2: Mittelwerte der relative Luftfeuchte im Tagesgang
auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 1981 - 2010, stündliche Messungen

Rel. Luftfeuchte	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
00 UTC	87,3	86,8	84,6	80,6	82,5	85,1	85,3	85,1	88,6	90,1	89,6	89,2	86,2	%
01 UTC	87,5	87,2	85,5	82,1	84,0	86,7	86,8	86,5	89,4	90,5	89,9	89,3	87,1	%
02 UTC	87,6	87,6	86,3	83,5	85,2	87,9	88,0	87,8	90,1	90,9	90,0	89,4	87,9	%
03 UTC	88,0	87,9	86,9	84,6	86,0	88,7	89,0	88,7	90,8	91,2	90,3	89,5	88,5	%
04 UTC	88,2	88,2	87,3	85,7	86,9	89,3	89,8	89,5	91,3	91,4	90,4	89,6	89,0	%
05 UTC	88,4	88,5	87,6	86,3	87,0	88,6	89,7	89,9	91,7	91,6	90,6	89,5	89,1	%
06 UTC	88,5	88,5	87,8	85,6	84,1	85,1	86,3	88,6	91,6	91,7	90,7	89,5	88,1	%
07 UTC	88,4	88,7	87,0	81,1	77,4	78,3	79,6	83,6	89,4	91,2	90,8	89,4	85,4	%
08 UTC	88,3	87,9	84,0	74,1	71,0	72,3	72,7	76,7	84,2	88,7	90,3	89,1	81,6	%
09 UTC	87,6	85,6	78,8	67,5	65,1	66,2	66,5	69,4	77,4	84,1	88,5	88,5	77,1	%
10 UTC	85,6	81,6	73,7	62,1	60,6	61,6	61,2	63,6	71,4	79,4	85,8	86,7	72,8	%
11 UTC	83,2	77,4	69,8	58,1	57,2	58,4	57,5	59,1	66,5	75,1	83,2	84,5	69,2	%
12 UTC	80,9	74,1	66,7	55,3	54,8	56,0	55,2	55,7	63,2	71,8	80,9	82,9	66,5	%
13 UTC	79,3	71,8	64,1	53,3	53,6	54,3	53,4	53,7	60,8	69,5	79,4	82,0	64,6	%
14 UTC	78,6	70,6	62,5	52,0	52,9	53,6	52,8	52,3	59,7	68,6	79,1	81,7	63,7	%
15 UTC	79,3	70,7	62,3	51,8	53,1	53,6	53,0	52,3	59,6	69,4	80,2	82,9	64,0	%
16 UTC	80,9	72,5	63,3	52,7	53,7	54,4	53,5	53,2	61,2	72,5	82,8	84,8	65,5	%
17 UTC	82,9	75,6	65,9	55,0	55,8	56,2	55,2	55,2	65,4	77,8	85,0	86,2	68,0	%
18 UTC	84,3	78,9	70,4	58,9	58,8	59,4	58,4	59,4	72,2	82,2	86,4	87,0	71,4	%
19 UTC	85,3	81,4	74,8	64,8	64,4	64,5	64,0	66,7	78,3	85,0	87,4	87,6	75,3	%
20 UTC	85,8	83,1	77,8	69,8	70,3	71,2	71,1	73,2	82,2	86,6	88,2	88,1	79,0	%
21 UTC	86,5	84,3	80,3	73,7	74,9	76,6	76,5	78,0	84,6	87,7	88,8	88,5	81,7	%
22 UTC	86,8	85,3	82,1	76,6	78,1	80,5	80,4	81,0	86,3	88,5	89,2	88,8	83,6	%
23 UTC	87,0	86,1	83,5	78,7	80,5	83,0	83,2	83,3	87,6	89,3	89,5	89,0	85,1	%
Tag	85,3	82,1	77,2	69,7	69,9	71,3	71,2	72,2	78,5	83,5	87,0	87,2	77,9	%

Tabelle 3: Mittelwerte und Kenngrößen des Niederschlags gemessen an der **Wetterstation Lautertal-Oberlauter**

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 1981 - 2010, tägliche Werte

Niederschlag	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Mittlere Monatssumme der Niederschlagshöhe	60,3	48,7	53,1	46,4	69,7	66,4	82,1	62,9	63,8	55,4	63,4	70,1	742,1	mm
Höchste Monatssumme	133,2	129,8	152,6	121,6	174,2	129,1	154,0	162,1	149,2	162,6	117,4	169,7	906,3	mm
Jahr	1995	2002	1988	1983	1984	1991	2010	2010	1998	1998	1990	1993	1995	Jahr
Niedrigste Monatssumme	0,6	10,1	15,5	4,1	6,7	12,8	26,0	14,4	16,9	6,5	23,9	24,8	489,8	mm
Jahr	1996	1986	1985	2007	2008	2010	1983	2003	1997	1985	1993	1996	1991	Jahr
Höchste Tagessumme	31,8	35,6	24,7	47,6	43,4	41,2	71,5	36,6	34,0	25,8	32,7	40,1	71,5	mm
Jahr	2003	1984	1988	2009	2004	2008	1999	1986	1988	2006	2004	1993	1999	Jahr
Anzahl der Niederschlagstage	23,1	19,9	21,3	18,5	18,0	18,8	18,3	17,6	16,7	19,1	22,5	23,9	237,6	Tage
Anzahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm	17,4	15,1	16,5	14,3	14,3	14,7	15,1	13,9	13,2	15,0	17,6	19,2	186,4	Tage
Anzahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm	11,8	9,6	10,6	9,5	10,3	10,5	11,1	9,5	9,1	9,7	11,2	12,3	125,0	Tage
Anzahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm	1,4	0,9	1,2	1,1	2,2	2,0	2,2	1,9	2,2	1,5	1,6	1,9	20,1	Tage

Tabelle 4: Gesamthöhe des monatlichen Neuschnees aus täglichen Beobachtungen gemessen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter (bis Dezember 2001) und der Niederschlagsstation Rodach (ab Januar 2002)

Stationshöhe: 344,5 m über NN (Lautertal-Oberlauter) und 300,0 m (Rodach)
Datengrundlage: 1981 - 2010, tägliche Werte

Neuschneehöhe	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Niedrigste Monatssumme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	cm
Mittlere Monatssumme	17,1	13,5	6,8	0,9	-	-	-	-	-	-	3,9	15,9	58,1	cm
Höchste Monatssumme	17	14	7	1	-	-	-	-	-	-	4	16	192	cm

Tabelle 5: Höchster 24-stündiger Schneefall aus täglichen Beobachtungen gemessen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter (bis Dezember 2001) und der Niederschlagsstation Rodach (ab Januar 2002)

Stationshöhe: 344,5 m über NN (Lautertal-Oberlauter) und 300,0 m (Rodach)
Datengrundlage: 1981 - 2010, tägliche Werte

Neuschneehöhe	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Höchste Neuschneehöhe	14	16	17	11	-	-	-	-	-	-	7	33	35	cm
Jahr	1987	1983	1988	1984	-	-	-	-	-	-	1999	1981	2006	Jahr

Tabelle 6: Mittelwerte Häufigkeit der täglichen Schneedeckenhöhe aus den täglichen Beobachtungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter (bis Dezember 2001) und der Niederschlagsstation Rodach (ab Januar 2002)

Stationshöhe: 344,5 m über NN (Lautertal-Oberlauter) und 300,0 m (Rodach)
Datengrundlage: 1981 - 2010, tägliche Werte

Anzahl der Tage mit Schneedecke	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
≥ 0 cm	14,2	10,6	5,0	0,9	-	-	-	-	-	-	4,4	9,3	44,4	Tage
≥ 1 cm	17,5	16,9	5,9	0,3	-	-	-	-	-	-	2,9	10,4	53,8	Tage
≥ 2 cm	13,6	12,8	3,5	0,3	-	-	-	-	-	-	1,8	7,6	39,4	Tage
≥ 5 cm	7,3	6,5	1,9	0,1	-	-	-	-	-	-	0,7	3,6	20,2	Tage
≥ 10 cm	6,4	4,0	0,8	0,0	-	-	-	-	-	-	0,1	3,1	7,3	Tage
≥ 20 cm	2,2	0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	4,8	Tage
≥ 30 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	Tage

Tabelle 7: Mittlere Anzahl ereignisbezogener Tage und deren relativer Häufigkeit an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter und der Niederschlagsstation Rodach
 Stationshöhe: 344,5 m über NN (Lautertal-Oberlauter) und 300,0 m (Rodach)
 Datengrundlage: diverse Auswertungszeiträume 1981 - 2010, tägliche Werte

Element	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Niederschlag	23,1	19,9	21,3	18,5	18,0	18,8	18,3	17,6	16,7	19,1	22,5	23,9	237,6	Tage
Relative Häufigkeit	74,5	70,4	68,6	61,7	58,1	62,7	58,9	56,8	55,7	61,5	75,1	77,0	65,1	%
Gefrierender Regen	1,8	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,3	1,7	5,0	Tage
Relative Häufigkeit	5,7	3,3	0,9	-	-	-	-	-	-	-	1,0	5,4	1,4	%
Schneefall	12,0	11,9	8,3	3,0	0,1	-	-	-	-	0,2	5,5	12,4	53,5	Tage
Relative Häufigkeit	38,9	42,2	26,8	10,0	0,3	-	-	-	-	0,6	18,3	40,1	14,8	%
Neuschnee \geq 1 cm	5,1	4,3	2,1	0,3	-	-	-	-	-	-	1,5	5,1	18,5	Tage
Relative Häufigkeit	16,6	15,3	6,7	0,9	-	-	-	-	-	-	5,1	16,6	5,1	%
Hagel/Graupel	4,1	2,8	3,0	1,5	0,5	0,3	0,2	0,2	-	0,1	1,3	3,0	17,0	Tage
Relative Häufigkeit	13,3	9,8	9,5	5,0	1,5	1,1	0,8	0,6	-	0,4	4,3	9,7	4,7	%
Gewitter	0,3	0,3	0,4	1,5	4,0	4,1	4,9	3,7	1,2	0,4	0,0	0,1	20,9	Tage
Relative Häufigkeit	1,0	1,1	1,4	4,9	12,9	14,6	16,0	12,2	3,9	1,3	0,1	0,3	5,8	%
Nebel	6,9	5,1	3,0	1,9	2,0	1,5	1,7	2,2	3,3	5,7	6,6	5,8	45,7	Tage
Relative Häufigkeit	22,2	18,2	9,8	6,4	6,6	4,9	5,3	7,2	10,9	18,5	22,0	18,7	12,5	%
Sichtweite < 1.000 m	30,8	27,3	10,5	6,7	4,7	3,3	4,8	7,4	10,4	16,3	35,3	30,5	188,1	Stunden
Relative Häufigkeit	5,3	4,5	1,6	1,0	0,7	0,5	0,7	1,0	1,6	2,5	5,2	4,9	2,3	%

Tabelle 8: Prozentuale Häufigkeit von Sichtweiten < 1.000 m aus den täglichen Beobachtungen der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 1992 - 2010, stündliche Werte

STATION	Zeit (UTC)	Januar				April				Juli				Oktober				Einheit
		< 1.000	< 800	< 500	< 400	< 1.000	< 800	< 500	< 400	< 1.000	< 800	< 500	< 400	< 1.000	< 800	< 500	< 400	
Lautertal-Oberlauter	00:00	3,6	2,6	1,8	1,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	2,6	2,3	1,6	1,4	Prozent
Lautertal-Oberlauter	01:00	4,4	3,0	2,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	0,9	0,9	3,5	3,2	2,3	2,3	
Lautertal-Oberlauter	02:00	3,6	2,6	1,2	1,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,6	1,6	3,5	3,0	2,7	2,7	
Lautertal-Oberlauter	03:00	3,6	2,8	1,6	1,0	2,0	1,5	1,3	1,1	1,7	1,7	1,6	1,0	5,0	4,6	3,7	3,7	
Lautertal-Oberlauter	04:00	4,4	3,0	1,6	1,2	2,2	1,9	1,7	1,5	2,7	2,3	1,8	1,6	5,5	4,9	3,9	3,3	
Lautertal-Oberlauter	05:00	5,7	4,6	2,5	2,1	2,6	2,1	1,4	1,0	2,7	2,1	1,6	1,4	8,9	7,9	6,4	6,0	
Lautertal-Oberlauter	06:00	5,5	4,2	2,7	2,1	2,6	2,2	1,5	1,5	1,9	1,1	1,1	1,0	9,4	8,3	6,6	5,5	
Lautertal-Oberlauter	07:00	6,1	4,6	2,8	1,9	2,1	1,4	0,9	0,8	2,9	2,8	2,7	2,7	9,3	8,5	7,0	5,8	
Lautertal-Oberlauter	08:00	6,4	4,8	2,9	2,5	1,0	1,0	0,3	0,1	-	-	-	-	7,4	6,2	5,1	4,0	
Lautertal-Oberlauter	09:00	5,8	4,1	2,6	1,8	0,5	0,2	0,1	-	-	-	-	-	4,3	3,1	2,3	1,8	
Lautertal-Oberlauter	10:00	6,2	4,2	1,9	1,2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	2,5	1,4	1,0	0,6	
Lautertal-Oberlauter	11:00	6,0	3,8	1,8	1,3	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	0,9	0,7	0,2	0,1	
Lautertal-Oberlauter	12:00	4,1	2,7	1,2	0,9	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,6	0,4	0,1	0,1	
Lautertal-Oberlauter	13:00	3,0	1,8	1,1	0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	
Lautertal-Oberlauter	14:00	3,9	2,4	0,8	0,6	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	0,3	0,2	0,1	-	
Lautertal-Oberlauter	15:00	3,7	2,8	1,1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,3	0,1	
Lautertal-Oberlauter	16:00	4,5	2,9	1,7	1,1	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	0,4	0,1	0,1	0,1	
Lautertal-Oberlauter	17:00	3,7	3,2	2,0	1,8	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6	0,3	0,3	
Lautertal-Oberlauter	18:00	4,6	3,9	2,6	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,3	0,3	0,3	
Lautertal-Oberlauter	19:00	4,8	4,0	3,2	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,4	0,3	0,3	
Lautertal-Oberlauter	20:00	5,4	4,8	3,1	2,5	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-	-	0,6	0,6	0,6	0,4	
Lautertal-Oberlauter	21:00	5,3	4,2	3,1	2,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	1,8	1,4	0,8	0,6	
Lautertal-Oberlauter	22:00	4,4	3,4	2,0	1,4	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	1,1	1,1	0,9	0,9	
Lautertal-Oberlauter	23:00	4,0	3,2	2,2	1,4	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	1,4	1,4	1,1	1,1	
Mittel		4,7	3,5	2,1	1,6	0,8	0,7	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	3,0	2,6	2,0	1,7	

Tabelle 9: Monatsmittel des Luftdrucks auf Stationshöhe (QFE) der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 322,0 m über NN
Datengrundlage: 1981 - 2004

Luftdruck QFE	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
Mittlerer Luftdruck QFE	979,1	978,9	977,4	974,9	976,6	977,6	978,2	978,2	978,2	978,0	977,8	977,8	977,7	hPa

Tabelle 10: Relative Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter im Jahres- und Jahreszeitenmittel

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

Kollektiv \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
Jahr	7,3	11,5	14,4	11,4	4,0	2,3	4,0	6,5	13,1	14,3	7,3	3,9	0,0	100,0	Prozent
Frühling	8,5	13,5	15,9	10,5	3,9	1,8	3,2	5,4	11,3	13,1	8,3	4,6	0,0	100,0	Prozent
Sommer	9,3	12,8	10,5	7,1	3,7	2,4	3,4	6,6	14,6	16,5	8,3	4,6	0,0	100,0	Prozent
Herbst	6,4	11,9	16,2	14,0	4,9	2,7	4,5	6,9	11,8	11,7	5,6	3,2	0,0	100,0	Prozent
Winter	5,1	8,0	15,1	14,1	3,2	2,1	4,7	7,0	14,7	16,0	6,9	3,0	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: 0,0 %

Tabelle 11: Relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter für das Jahr

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

v [m/s] \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
0,1 - 1,5	2,1	2,0	2,3	1,6	1,0	0,9	0,9	1,2	1,9	2,3	1,8	1,8	0,0	19,8	Prozent
1,6 - 3,3	4,0	6,2	6,1	5,2	2,0	1,2	1,7	2,2	3,4	6,1	2,9	1,4	-	42,4	Prozent
3,4 - 5,4	1,1	2,6	3,9	3,6	0,9	0,2	1,1	2,0	3,7	3,8	1,8	0,5	-	25,3	Prozent
5,5 - 7,9	0,1	0,6	1,8	0,9	0,1	0,0	0,2	0,9	3,1	1,7	0,7	0,1	-	10,2	Prozent
8,0 - 10,7	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	-	0,0	0,2	0,8	0,4	0,1	0,0	-	2,0	Prozent
10,8 - 13,8	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0,0	0,1	0,1	0,0	-	-	0,2	Prozent
> 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0	Prozent
Summe	7,3	11,5	14,4	11,4	4,0	2,3	4,0	6,5	13,1	14,3	7,3	3,9	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: 0,0 %

Tabelle 12: Relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter für die Jahreszeit Frühling

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

v [m/s] \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
0,1 - 1,5	2,1	1,8	1,8	1,1	0,7	0,7	0,7	1,0	1,6	1,7	1,6	2,0	0,0	16,6	Prozent
1,6 - 3,3	4,7	6,4	5,3	4,0	1,8	1,0	1,3	1,6	3,0	5,0	3,0	1,6	-	38,6	Prozent
3,4 - 5,4	1,5	4,0	5,1	3,6	1,4	0,2	1,0	1,9	3,3	4,0	2,2	0,7	-	28,8	Prozent
5,5 - 7,9	0,2	1,1	3,1	1,6	0,1	0,0	0,3	0,8	2,4	1,7	1,3	0,2	-	12,8	Prozent
8,0 - 10,7	-	0,2	0,6	0,3	-	-	-	0,1	0,8	0,5	0,2	0,0	-	2,9	Prozent
10,8 - 13,8	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,3	Prozent
> 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0	Prozent
Summe	8,5	13,5	15,9	10,5	3,9	1,8	3,2	5,4	11,3	13,1	8,3	4,6	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: -

Tabelle 13: Relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter für die Jahreszeit Sommer

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

v [m/s] \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
0,1 - 1,5	2,1	2,0	1,9	1,2	1,0	0,8	0,7	1,1	1,7	2,0	1,8	2,0	0,0	18,4	Prozent
1,6 - 3,3	5,4	7,5	5,1	4,0	2,0	1,4	1,7	2,6	4,5	7,2	3,4	1,8	-	46,6	Prozent
3,4 - 5,4	1,7	2,8	2,6	1,6	0,6	0,2	1,0	2,2	4,6	5,0	2,4	0,8	-	25,5	Prozent
5,5 - 7,9	0,1	0,4	0,8	0,3	0,0	0,0	0,1	0,7	3,1	2,0	0,8	0,1	-	8,5	Prozent
8,0 - 10,7	-	0,1	0,1	0,0	-	-	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	-	-	1,0	Prozent
10,8 - 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	Prozent
> 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Prozent
Summe	9,3	12,8	10,5	7,1	3,7	2,4	3,4	6,6	14,6	16,5	8,3	4,6	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: 0,1 %

Tabelle 14: Relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter für die Jahreszeit Herbst

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

v [m/s] \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
0,1 - 1,5	2,1	2,2	2,8	2,2	1,3	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	1,6	1,7	0,0	22,1	Prozent
1,6 - 3,3	3,5	7,0	7,9	7,1	2,7	1,3	2,1	2,5	3,0	5,4	2,2	1,1	-	45,8	Prozent
3,4 - 5,4	0,8	2,3	4,1	4,1	0,9	0,1	1,0	1,7	3,4	2,6	1,3	0,4	-	22,6	Prozent
5,5 - 7,9	0,0	0,4	1,4	0,6	0,0	0,0	0,2	1,0	2,9	1,1	0,4	0,1	-	8,0	Prozent
8,0 - 10,7	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	0,2	0,7	0,2	0,1	0,0	-	1,4	Prozent
10,8 - 13,8	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	-	0,0	Prozent
> 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Prozent
Summe	6,4	11,9	16,2	14,0	4,9	2,7	4,5	6,9	11,8	11,7	5,6	3,2	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: 0,0 %

Tabelle 15: Relative zweidimensionale Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter für die Jahreszeit Winter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

v [m/s] \ Sektor	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	umlaufend	Summe	Einheit
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°			
0,1 - 1,5	1,9	2,1	2,7	2,0	1,0	1,0	1,1	1,3	2,3	3,0	2,2	1,7	0,0	22,2	Prozent
1,6 - 3,3	2,5	4,0	6,0	5,8	1,5	0,9	1,8	1,9	3,3	6,9	2,9	1,1	-	38,6	Prozent
3,4 - 5,4	0,6	1,3	3,9	5,3	0,7	0,2	1,4	2,2	3,7	3,6	1,3	0,2	-	24,4	Prozent
5,5 - 7,9	0,1	0,5	2,1	1,0	0,1	0,0	0,4	1,0	4,0	1,8	0,5	0,0	-	11,5	Prozent
8,0 - 10,7	-	0,1	0,3	0,1	-	-	0,0	0,5	1,2	0,6	0,1	-	-	2,9	Prozent
10,8 - 13,8	-	0,0	0,1	-	-	-	-	0,0	0,3	0,1	0,0	-	-	0,4	Prozent
> 13,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	0,1	Prozent
Summe	5,1	8,0	15,1	14,1	3,2	2,1	4,7	7,0	14,7	16,0	6,9	3,0	0,0	100,0	Prozent

Kalmen: -

Tabelle 16: Mittlere Windgeschwindigkeit für die einzelnen Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

Sektor Zeitraum	N 0°	NNE 30°	ENE 60°	E 90°	ESE 120°	SSE 150°	S 180°	SSW 210°	WSW 240°	W 270°	WNW 300°	NNW 330°	umlaufend	Mittel	Einheit
Januar	2,1	2,7	3,6	3,3	2,5	1,9	2,8	4,0	5,0	3,6	2,7	1,6	0,0	3,5	m/s
Februar	2,2	3,0	3,4	3,2	2,6	2,1	2,7	3,8	4,3	3,0	2,8	1,7	0,5	3,2	
März	2,4	3,1	3,7	3,7	2,8	1,9	3,0	4,1	4,8	4,0	3,6	2,3	0,5	3,6	
April	2,5	3,3	4,1	3,5	3,0	2,1	3,2	3,5	3,7	3,5	3,4	2,3	0,5	3,3	
Mai	2,3	3,2	4,0	3,9	2,9	2,1	2,9	3,1	4,0	3,6	3,4	2,2	0,0	3,4	
Juni	2,6	2,9	3,5	2,7	2,3	2,0	2,5	3,1	3,9	3,5	3,0	2,1	0,6	3,1	
Juli	2,4	2,7	2,5	2,8	2,3	2,0	2,7	3,4	4,2	3,5	3,0	2,3	0,0	3,1	
August	2,3	2,7	2,7	2,6	2,4	2,0	2,7	3,2	3,9	3,3	3,0	2,1	0,8	2,9	
September	2,3	2,8	3,2	3,0	2,4	1,8	2,5	3,1	3,8	3,0	2,7	1,9	1,1	2,9	
Oktober	2,0	2,7	3,2	3,0	2,4	1,6	2,2	3,4	4,2	2,7	2,6	2,2	1,1	2,9	
November	1,9	2,4	2,6	2,8	2,3	2,0	2,8	3,5	4,4	3,4	2,9	1,5	0,7	3,0	
Dezember	2,0	2,4	3,2	3,2	2,0	2,0	3,2	3,8	4,2	3,2	2,5	1,7	0,6	3,1	
Frühjahr	2,4	3,2	3,9	3,7	2,9	2,0	3,0	3,6	4,2	3,7	3,5	2,3	0,3	3,4	m/s
Sommer	2,4	2,8	2,9	2,7	2,3	2,0	2,6	3,2	4,0	3,4	3,0	2,2	0,5	3,0	
Herbst	2,1	2,6	3,0	2,9	2,4	1,8	2,5	3,3	4,1	3,0	2,7	1,9	1,0	2,9	
Winter	2,1	2,7	3,4	3,2	2,4	2,0	2,9	3,9	4,5	3,3	2,7	1,7	0,4	3,3	
Jahr	2,3	2,9	3,4	3,2	2,5	1,9	2,8	3,5	4,3	3,4	3,0	2,1	0,7	3,2	m/s

Tabelle 17: Mittlere Windgeschwindigkeit im Tagesgang
auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

Zeit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
00 UTC	3,2	2,8	3,1	2,8	2,9	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,9	3,0	2,8	m/s
01 UTC	3,2	2,9	3,1	2,8	2,8	2,4	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	2,7	m/s
02 UTC	3,2	2,9	2,9	2,6	2,7	2,2	2,2	2,4	2,4	2,5	2,8	3,1	2,7	m/s
03 UTC	3,2	2,8	3,0	2,7	2,7	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	3,1	2,6	m/s
04 UTC	3,1	2,8	2,9	2,6	2,5	2,3	2,1	2,2	2,3	2,5	2,8	3,1	2,6	m/s
05 UTC	3,1	2,8	2,9	2,4	2,3	2,0	2,0	2,2	2,3	2,4	2,8	3,1	2,5	m/s
06 UTC	3,1	2,9	2,8	2,3	2,4	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,7	3,0	2,5	m/s
07 UTC	3,1	2,9	2,9	2,4	2,8	2,6	2,6	2,4	2,2	2,4	2,7	3,0	2,7	m/s
08 UTC	3,1	2,9	3,1	2,9	3,3	3,0	3,0	2,8	2,7	2,6	2,7	3,0	2,9	m/s
09 UTC	3,2	2,9	3,6	3,5	3,7	3,4	3,3	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0	3,2	m/s
10 UTC	3,5	3,2	4,0	3,8	4,0	3,7	3,7	3,4	3,3	3,4	3,3	3,3	3,5	m/s
11 UTC	3,8	3,5	4,2	4,2	4,2	3,9	4,0	3,7	3,4	3,6	3,5	3,5	3,8	m/s
12 UTC	4,0	3,6	4,5	4,3	4,3	4,0	4,2	3,9	3,6	3,7	3,6	3,6	3,9	m/s
13 UTC	4,1	3,7	4,8	4,4	4,4	4,1	4,3	4,0	3,7	3,7	3,5	3,7	4,0	m/s
14 UTC	4,0	3,8	4,9	4,4	4,4	4,2	4,5	3,9	3,7	3,7	3,5	3,6	4,1	m/s
15 UTC	3,9	3,9	4,9	4,5	4,4	4,1	4,3	4,0	3,7	3,5	3,3	3,3	4,0	m/s
16 UTC	3,6	3,6	4,7	4,3	4,4	3,9	4,1	3,9	3,5	3,2	3,0	3,2	3,8	m/s
17 UTC	3,6	3,3	4,3	4,0	4,2	3,7	3,9	3,5	3,0	2,9	3,0	3,1	3,6	m/s
18 UTC	3,6	3,2	3,7	3,5	3,7	3,5	3,5	3,0	2,7	2,9	3,0	3,0	3,3	m/s
19 UTC	3,6	3,2	3,4	3,2	3,3	3,1	2,9	2,6	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	m/s
20 UTC	3,6	3,2	3,4	3,4	3,2	2,8	2,6	2,5	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	m/s
21 UTC	3,6	3,1	3,4	3,3	3,1	2,8	2,7	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	m/s
22 UTC	3,4	3,0	3,2	3,1	3,0	2,8	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0	2,9	m/s
23 UTC	3,3	2,9	3,1	3,0	2,9	2,5	2,4	2,5	2,6	2,6	2,8	3,0	2,8	m/s
Tag	3,5	3,2	3,6	3,3	3,4	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	m/s

Tabelle 18: Relative Häufigkeit des Querwindes von Links (200°) bezogen auf eine Landebahnausrichtung von 110° nach 290° auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen
Querwind von Links entsprechend 200°

Jahr	0,0 - 0,4 m/s	0,5 - 0,9 m/s	1,0 - 1,4 m/s	1,5 - 1,9 m/s	2,0 - 2,4 m/s	2,5 - 2,9 m/s	3,0 - 3,4 m/s	3,5 - 3,9 m/s	4,0 - 4,4 m/s	4,5 - 4,9 m/s	5,0 - 5,4 m/s	5,5 - 5,9 m/s	6,0 - 6,4 m/s	6,5 - 6,9 m/s	7,0 - 7,4 m/s	7,5 - 7,9 m/s	8,0 - 8,4 m/s	8,5 - 8,9 m/s	9,0 - 9,4 m/s	9,5 - 9,9 m/s	10,0 - >10,0 m/s	Σ	Einheit
Januar	0,3	1,8	1,3	1,2	1,2	0,6	0,8	0,9	1,1	1,1	0,9	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	-	0,0	-	-	12,8	%
Februar	0,5	1,9	1,6	1,5	0,9	1,2	1,5	1,5	1,2	0,8	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	-	0,0	-	-	14,6	%
März	0,3	1,0	1,2	1,4	0,6	1,0	0,9	1,0	0,8	0,8	0,7	0,4	0,1	0,0	0,1	-	-	-	-	-	-	10,4	%
April	0,4	1,3	1,6	1,3	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	0,6	0,9	0,6	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	-	0,1	-	-	13,9	%
Mai	0,2	1,4	1,6	1,2	1,6	1,8	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	15,1	%
Juni	0,4	1,5	2,0	2,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,5	0,1	0,1	0,0	-	-	0,0	-	0,1	12,9	%
Juli	0,3	1,2	1,6	1,7	1,8	1,6	1,6	1,6	1,3	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	-	-	0,0	15,2	%
August	0,3	1,2	1,9	2,4	1,9	2,1	1,9	1,6	1,4	1,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	-	0,1	-	-	-	-	17,9	%
September	0,4	1,7	2,2	1,8	1,9	1,5	1,1	0,9	0,8	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	-	-	13,4	%
Oktober	0,5	1,8	2,3	2,0	2,0	1,9	1,3	1,5	1,0	1,0	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	-	-	0,0	-	-	-	17,7	%
November	0,2	2,4	1,9	2,4	2,2	1,9	1,7	1,7	1,4	1,3	1,1	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	-	-	-	21,0	%
Dezember	0,4	1,8	2,4	2,0	1,8	1,9	2,4	2,6	2,2	2,1	1,2	0,6	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	-	22,9	%
Jahr	0,3	1,6	1,8	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-	0,0	15,7	%

Tabelle 19: Relative Häufigkeit des Querwindes von Rechts (20°) bezogen auf eine Landebahnausrichtung von 110° nach 290° auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen
Querwind von Links entsprechend 20°

Jahr	0,0 - 0,4 m/s	0,5 - 0,9 m/s	1,0 - 1,4 m/s	1,5 - 1,9 m/s	2,0 - 2,4 m/s	2,5 - 2,9 m/s	3,0 - 3,4 m/s	3,5 - 3,9 m/s	4,0 - 4,4 m/s	4,5 - 4,9 m/s	5,0 - 5,4 m/s	5,5 - 5,9 m/s	6,0 - 6,4 m/s	6,5 - 6,9 m/s	7,0 - 7,4 m/s	7,5 - 7,9 m/s	8,0 - 8,4 m/s	8,5 - 8,9 m/s	9,0 - 9,4 m/s	9,5 - 9,9 m/s	10,0 - >10,0 m/s	Σ	Einheit
Januar	0,6	2,1	2,6	3,9	2,8	2,2	1,3	1,0	0,6	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	-	-	19,3	%
Februar	0,4	2,4	3,1	3,7	4,1	4,1	2,6	1,8	1,1	0,4	0,6	0,5	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	-	-	26,5	%
März	0,4	1,7	3,1	4,3	4,6	4,3	3,1	2,1	1,8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,3	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	29,4	%
April	0,4	2,0	3,5	4,2	5,4	6,4	5,5	4,9	2,3	1,7	1,1	0,9	0,3	0,1	0,2	0,1	-	-	-	-	-	39,0	%
Mai	0,1	1,7	3,6	3,7	4,2	4,9	4,7	2,8	1,8	1,1	1,0	0,5	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	30,5	%
Juni	0,2	1,9	3,1	4,7	5,7	6,7	6,3	4,4	2,4	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	-	-	-	38,7	%
Juli	0,5	2,3	3,8	4,2	5,3	5,7	5,4	4,1	2,0	1,6	1,0	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	-	-	-	-	36,6	%
August	0,4	2,2	4,5	5,6	6,7	6,3	4,9	2,8	1,3	0,7	0,2	0,1	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	35,7	%
September	0,5	2,4	4,0	4,6	7,1	7,6	6,7	5,1	2,4	0,8	0,7	0,5	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5	%
Oktober	0,4	2,1	3,3	4,1	4,3	3,5	2,7	1,9	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,0	-	-	-	0,1	23,7	%
November	0,5	2,2	2,4	3,2	2,6	2,1	1,7	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	16,9	%
Dezember	0,5	2,3	2,7	3,3	3,6	2,8	2,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	19,6	%
Jahr	0,4	2,1	3,3	4,1	4,7	4,7	3,9	2,7	1,4	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-	0,0	29,8	%

Tabelle 20a: Relative Häufigkeit der Rückenwindkomponenten bezogen auf eine Landebahnausrichtung von 110° nach 290° auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen
Rückenwindkomponente entsprechend 290°

Jahr	0,0 - 0,4 m/s	0,5 - 0,9 m/s	1,0 - 1,4 m/s	1,5 - 1,9 m/s	2,0 - 2,4 m/s	2,5 - 2,9 m/s	3,0 - 3,4 m/s	3,5 - 3,9 m/s	4,0 - 4,4 m/s	4,5 - 4,9 m/s	5,0 - 5,4 m/s	5,5 - 5,9 m/s	6,0 - 6,4 m/s	6,5 - 6,9 m/s	7,0 - 7,4 m/s	7,5 - 7,9 m/s	8,0 - 8,4 m/s	8,5 - 8,9 m/s	9,0 - 9,4 m/s	9,5 - 9,9 m/s	10,0 - >10,0 m/s	Σ	Einheit
Januar	0,4	2,8	4,4	4,5	3,5	4,1	3,5	2,4	1,3	0,9	0,9	0,8	0,9	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,6	32,8	%
Februar	0,6	3,9	4,4	4,4	5,9	4,5	4,6	3,3	2,0	1,6	1,1	1,3	1,0	0,6	0,6	0,7	0,4	0,4	0,1	-	-	41,3	%
März	0,4	2,4	3,8	4,2	4,5	4,6	4,0	3,7	2,7	2,5	2,3	2,3	1,3	1,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,2	0,3	0,4	43,8	%
April	0,4	2,3	3,3	2,9	3,4	3,1	3,1	2,3	2,1	1,5	1,7	1,2	1,2	1,0	0,6	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	31,5	%
Mai	0,4	1,9	3,4	3,4	4,2	3,3	3,0	2,3	2,2	1,8	1,6	1,8	1,4	1,0	0,9	0,4	0,3	0,1	-	0,1	0,0	33,7	%
Juni	0,3	2,5	3,9	5,3	5,8	5,1	3,8	3,2	3,5	2,6	1,8	1,5	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	-	-	0,0	41,8	%
Juli	0,5	1,7	4,1	5,3	4,6	4,1	4,1	3,0	2,1	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,3	0,2	0,0	-	0,1	-	0,1	36,7	%
August	0,5	2,0	3,6	4,4	5,2	3,9	3,4	3,6	3,2	2,2	1,9	1,0	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	36,1	%
September	0,5	2,4	3,6	3,7	4,4	3,6	3,6	2,5	1,9	1,3	0,8	0,6	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	29,8	%
Oktober	0,4	2,9	3,3	3,5	3,1	2,7	2,0	1,3	0,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	23,3	%
November	0,6	2,7	4,1	3,9	3,9	3,0	2,2	2,2	2,0	1,3	1,2	0,6	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	-	0,2	30,5	%
Dezember	0,6	2,9	4,1	5,7	4,6	4,6	3,9	2,7	2,0	1,2	0,8	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	-	0,1	34,8	%
Jahr	0,5	2,5	3,8	4,3	4,4	3,9	3,4	2,7	2,1	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	34,6	%

Tabelle 20b: Relative Häufigkeit der Gegenwindkomponenten bezogen auf eine Landebahnausrichtung von 110° nach 290° auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Stationshöhe: 344,5 m über NN
Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen
Gegenwindkomponente entsprechend 110°

Jahr	0,0 - 0,4 m/s	0,5 - 0,9 m/s	1,0 - 1,4 m/s	1,5 - 1,9 m/s	2,0 - 2,4 m/s	2,5 - 2,9 m/s	3,0 - 3,4 m/s	3,5 - 3,9 m/s	4,0 - 4,4 m/s	4,5 - 4,9 m/s	5,0 - 5,4 m/s	5,5 - 5,9 m/s	6,0 - 6,4 m/s	6,5 - 6,9 m/s	7,0 - 7,4 m/s	7,5 - 7,9 m/s	8,0 - 8,4 m/s	8,5 - 8,9 m/s	9,0 - 9,4 m/s	9,5 - 9,9 m/s	10,0 - >10,0 m/s	Σ	Einheit
Januar	0,4	1,8	2,2	1,9	1,7	1,8	1,5	1,4	1,2	1,3	1,0	0,1	0,2	0,0	-	-	-	-	-	-	-	16,6	%
Februar	0,3	1,7	2,1	1,8	1,9	1,2	1,5	1,6	1,6	1,3	1,0	0,5	0,2	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	16,8	%
März	0,3	1,1	1,5	2,0	2,0	1,5	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	-	0,0	-	-	13,7	%
April	0,2	1,8	2,0	2,1	2,3	2,2	2,4	2,1	2,3	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	-	-	20,7	%
Mai	0,2	1,3	1,3	2,1	2,4	2,3	2,0	1,5	1,9	1,6	1,1	0,8	0,5	0,5	0,1	0,1	-	-	-	-	-	19,6	%
Juni	0,1	1,3	2,1	2,1	2,7	1,3	1,2	0,8	0,8	0,4	0,3	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	13,2	%
Juli	0,3	1,4	2,4	3,1	2,0	1,6	1,4	0,8	1,0	0,7	0,2	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	15,4	%
August	0,2	1,4	2,5	2,8	2,5	1,6	1,7	1,2	0,6	0,7	0,5	0,4	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	16,4	%
September	0,3	1,5	2,0	2,6	3,2	2,4	2,1	1,2	1,5	1,1	0,6	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7	%
Oktober	0,5	2,0	3,8	3,8	3,6	2,7	2,8	2,3	1,1	0,8	0,7	0,4	0,0	0,0	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	24,8	%
November	0,6	2,0	2,9	3,3	4,1	3,3	3,1	2,3	1,6	0,5	0,3	0,1	0,2	-	0,0	-	-	-	-	-	-	24,4	%
Dezember	0,5	2,2	2,3	1,9	2,5	2,4	1,7	0,9	0,5	0,1	0,1	0,1	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	15,3	%
Jahr	0,3	1,6	2,3	2,5	2,6	2,0	1,9	1,4	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	%

Tabelle 21: Maximale Windböen für die einzelnen Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° und Windgeschwindigkeit auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
 Stationshöhe: 344,5 m über NN
 Datengrundlage: 2005 - 2012, stündliche Messungen

Sektor Zeitraum	N 0°	NNE 30°	ENE 60°	E 90°	ESE 120°	SSE 150°	S 180°	SSW 210°	WSW 240°	W 270°	WNW 300°	NNW 330°	Maximum	Einheit
Januar	13,5	15,2	19,7	15,1	11,6	14,4	13,2	22,9	27,8	31,3	25,0	14,2	31,3	m/s
Februar	13,0	17,1	17,0	14,1	10,4	11,3	16,0	21,6	24,5	21,3	13,3	11,6	24,5	
März	13,4	15,5	17,7	16,6	13,3	10,8	12,7	17,8	22,9	23,6	27,7	15,5	27,7	
April	11,6	17,5	17,1	20,7	12,0	11,4	11,3	18,7	17,9	18,1	17,2	18,1	20,7	
Mai	14,1	13,7	16,0	17,2	12,0	9,6	13,3	17,0	23,1	23,3	16,6	17,1	23,3	
Juni	15,6	15,3	15,8	14,5	12,5	9,3	18,7	27,9	21,2	26,3	15,7	13,8	27,9	
Juli	17,2	15,1	17,2	12,2	11,9	28,5	19,6	30,6	20,4	26,6	19,3	16,2	30,6	
August	12,6	15,2	14,6	12,6	11,2	9,5	10,8	16,3	18,5	19,5	21,6	13,7	21,6	
September	14,3	15,8	14,3	13,2	9,9	7,5	12,5	16,9	17,1	19,3	15,8	13,7	19,3	
Oktober	9,8	15,4	13,5	13,5	15,0	8,0	11,1	17,2	19,1	16,4	18,2	16,3	19,1	
November	10,3	11,8	15,1	10,5	9,7	9,9	11,2	17,4	21,0	20,3	20,3	14,7	21,0	
Dezember	12,1	11,7	17,0	14,4	9,7	14,0	14,8	19,3	21,1	25,6	21,6	11,9	25,6	
Frühjahr	14,1	17,5	17,7	20,7	13,3	11,4	13,3	18,7	23,1	23,6	27,7	18,1	27,7	m/s
Sommer	17,2	15,3	17,2	14,5	12,5	28,5	19,6	30,6	21,2	26,6	21,6	16,2	30,6	
Herbst	14,3	15,8	15,1	13,5	15,0	9,9	12,5	17,4	21,0	20,3	20,3	16,3	21,0	
Winter	13,5	17,1	19,7	15,1	11,6	14,4	16,0	22,9	27,8	31,3	25,0	14,2	31,3	
Jahr	17,2	17,5	19,7	20,7	15,0	28,5	19,6	30,6	27,8	31,3	27,7	18,1	31,3	m/s

Tabelle 22: Mittlere Anzahl der Tage mit Spitzenböen \geq Bft 6 und 8 ($\geq 10,8$ m/s und $\geq 17,2$ m/s) gemessen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
 Stationshöhe: 344,5 m über NN
 Datengrundlage: 2005 - 2012

Element	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
$\geq 10,8$ Beaufort 6	11,0	7,9	12,9	10,8	14,1	12,0	14,0	8,6	6,9	7,9	7,0	7,8	120,8	Anzahl
$\geq 17,2$ Beaufort 8	2,4	0,6	2,3	0,9	1,1	0,9	1,8	0,5	0,1	0,8	1,0	1,9	14,1	Anzahl

Tabelle 23: Relative Häufigkeit der Schlechtwetterbedingungen in Tagesgang auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
 Stationshöhe: 344,5 m über NN
 Datengrundlage: 1991 - 2001, stündliche Messungen
 Bedingungen: CAT I < 800 m Bodensichtweite und/oder < 60 m (197 ft) Ceiling

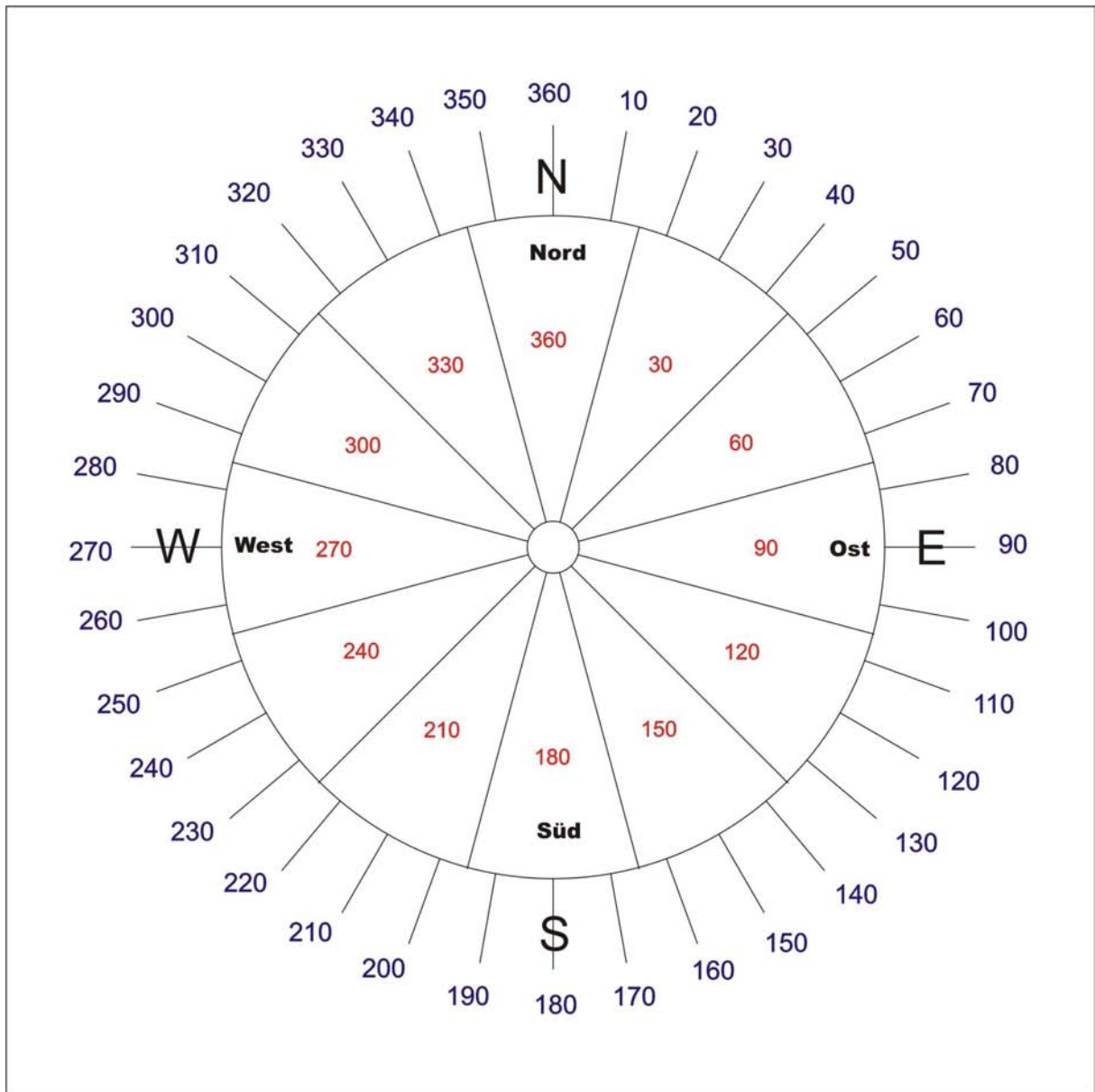
Zeit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
05 UTC	5,0	7,8	2,7	3,4	2,6	2,1	3,6	4,8	6,6	7,6	8,3	5,6	5,0	%
06 UTC	4,7	9,0	2,6	3,6	1,2	0,9	3,0	5,1	5,9	7,8	8,2	5,9	4,8	%
07 UTC	5,0	8,4	1,8	2,7	0,6	0,6	0,3	3,0	5,6	8,4	9,0	4,1	4,1	%
08 UTC	5,0	8,0	2,1	2,1	-	-	-	0,9	3,1	6,9	8,3	3,8	3,3	%
09 UTC	5,6	7,1	2,4	0,9	-	-	-	-	0,9	4,2	5,8	5,3	2,7	%
10 UTC	4,7	5,8	0,6	0,6	-	-	-	0,3	-	1,8	4,9	4,4	1,9	%
11 UTC	5,0	4,5	-	0,3	-	-	-	-	-	0,3	2,4	3,2	1,3	%
12 UTC	4,1	1,9	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	3,3	3,2	1,1	%
13 UTC	2,4	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	3,2	0,9	%
14 UTC	2,9	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	3,8	1,1	%
15 UTC	3,5	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	3,2	1,2	%
Tag (05 - 15 UTC)	4,4	5,3	1,1	1,3	0,4	0,3	0,6	1,3	2,1	3,4	5,6	4,2	2,5	%

Tabelle 24: Relative Häufigkeit der Schlechtwetterbedingungen in Tagesgang auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
 Stationshöhe: 344,5 m über NN
 Datengrundlage: 1991 - 2001, stündliche Messungen
 Bedingungen: CAT II < 400 m Bodensichtweite und/oder < 30 m (98 ft) Ceiling

Zeit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
05 UTC	1,8	3,6	2,1	1,8	1,8	1,2	2,4	3,9	5,3	5,2	5,2	2,6	3,1	%
06 UTC	1,5	4,8	1,5	2,7	0,6	0,3	1,8	3,9	4,7	6,0	5,5	2,9	3,0	%
07 UTC	2,1	5,2	1,2	1,8	0,3	-	0,3	1,8	2,2	6,0	6,5	2,6	2,5	%
08 UTC	2,7	4,2	0,9	0,3	-	-	-	0,3	0,9	3,9	4,3	1,5	1,6	%
09 UTC	2,3	2,6	0,6	-	-	-	-	-	0,3	1,2	2,4	1,5	0,9	%
10 UTC	1,5	1,6	-	-	-	-	-	0,3	-	0,3	1,2	1,8	0,6	%
11 UTC	0,9	0,6	-	0,3	-	-	-	-	-	-	1,2	1,8	0,4	%
12 UTC	0,9	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,5	0,3	%
13 UTC	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,2	0,3	%
14 UTC	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,5	0,3	%
15 UTC	1,8	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,9	0,4	%
Tag (05 - 15 UTC)	1,6	2,2	0,6	0,6	0,2	0,1	0,4	0,9	1,2	2,1	2,7	1,8	1,2	%

Tabelle 25: Relative Häufigkeit der Schlechtwetterbedingungen in Tagesgang auf der Grundlage der Messungen an der Wetterstation Lautertal-Oberlauter
 Stationshöhe: 344,5 m über NN
 Datengrundlage: 1991 - 2001, stündliche Messungen
 Bedingungen: CAT III < 200 m Bodensichtweite und/oder < 30 m (98 ft) Ceiling

Zeit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Einheit
05 UTC	0,6	2,3	1,5	0,9	0,9	0,6	1,5	3,0	4,1	3,3	3,1	1,8	1,9	%
06 UTC	-	2,9	0,9	1,5	0,3	-	0,9	2,1	3,1	4,2	3,4	1,5	1,7	%
07 UTC	0,9	3,5	0,9	1,2	-	-	-	0,3	2,2	3,6	4,3	1,8	1,5	%
08 UTC	2,1	2,3	0,9	0,3	-	-	-	-	0,6	2,7	3,1	1,2	1,1	%
09 UTC	1,2	1,6	0,6	-	-	-	-	-	0,3	0,3	1,5	1,2	0,6	%
10 UTC	0,9	1,0	-	-	-	-	-	0,3	-	0,3	0,6	0,6	0,3	%
11 UTC	0,9	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	0,6	0,9	0,3	%
12 UTC	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	1,2	0,2	%
13 UTC	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,2	%
14 UTC	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,2	%
15 UTC	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,2	%
Tag (05 - 15 UTC)	0,9	1,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,2	0,5	1,0	1,3	1,5	1,1	0,7	%

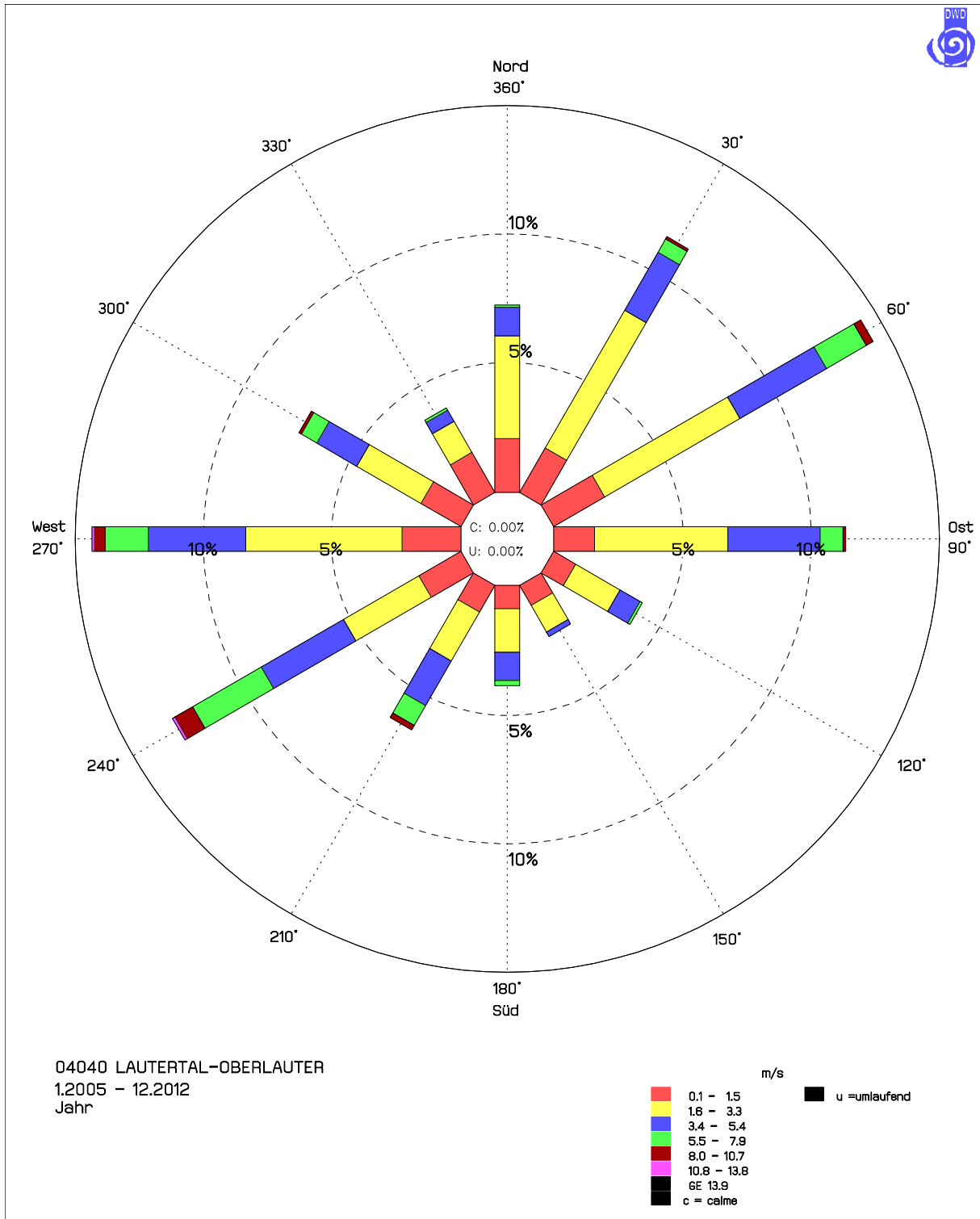


Windtafel

Außen: 10° - Einteilung

Innen: 30° - Sektoren

Abbildung 1: Einteilung der Windrichtungen



Stärkewindrose in Prozent

Abbildung 2: Stärkewindrose der Wetterstation Lautertal-Oberlauter

Abkürzungsverzeichnis

Gutachter/Planer	Inhaltsverzeichnis Nr	Abkürzung	Bedeutung
DWD	5.5	B	Benutzbarkeitsfaktor
DWD	5.5	Bft	Beaufort
DWD	5.5	CAT I / CAT II / CAT III	Anflugverfahren im Instrumentenflug
DWD	5.5	DFS	Deutsche Flugsicherung
DWD	5.5	Dipl.-Met.	Diplom-Meteorologe
DWD	5.5	DWD	Deutscher Wetterdienst
DWD	5.5	ICAO	International Civil Aviation Organization
DWD	5.5	IFR	Instrument Flight Rules (Instrumentenflugregeln)
DWD	5.5	QFE	Atmospheric pressure at aerodrome elevation (gemessener Luftdruck am Boden)
DWD	5.5	QFF	Luftdruck, umgerechnet auf Meereshöhe unter Berücksichtigung des Messortes und der aktuellen atmosphärischen Verhältnisse
DWD	5.5	QHN	der rückgerechnete Luftdruck auf Meereshöhe und ICAO-Standardatmosphäre (Question Normal Height)
DWD	5.5	rel.	relativ
DWD	5.5	RVR	Runway Visual Range (Landebahnsichtweite)
DWD	5.5	Tab.	Tabelle
DWD	5.5	UTC	Universal Time, Coordinated
DWD	5.5	VFR	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
DWD	5.5	WMO	World Meteorological Organization