



**DEUTSCHER WETTERDIENST**  
**Abteilung Klima- und Umweltberatung**

**AMTLICHES GUTACHTEN**

**Qualifizierte Prüfung (QPR)**  
**der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm)**  
**nach TA Luft 2002**  
**auf einen Standort in 85283 Eschelbach an der Ilm**

Auftraggeber: hock farny ingenieure  
Sachverständige für Immissionsschutz  
und Akustik  
Am Alten Viehmarkt 5  
84028 Landshut

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Thomas Kessler-Lauterkorn  
Dipl.-Met. Christian Koch

Essen, den 30.09.2015

*(Dienstsiegel)*



Dipl.-Met. Christian Koch  
Stellv. Leiter des Regionalen  
Klimabüros Essen

Dipl.-Met. Thomas Kessler-  
Lauterkorn Leiter Sachgebiet  
Planungsgutachten

Durch die DAKKS nach DIN EN  
ISO/IEC 17025:2005 akkreditier-  
tes Prüflaboratorium

*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.*

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1 Einleitung	3
2 Standortparameter	3
3 Verwendete Unterlagen	3
4 Beurteilungskriterien	4
5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet	4
6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung	5
6.1 <i>Allgemeine Erläuterungen</i>	5
6.2 <i>Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt</i>	6
7 Auswertungen der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und –geschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen	7
7.1 <i>Verwendete Bezugswindstationen</i>	7
7.2 <i>Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung</i>	7
7.3 <i>Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten</i>	9
7.4 <i>Bewertung</i>	10
8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort	10
9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten	11
10 Ermittlung des repräsentativen Jahres	11
11 Schlussfolgerungen	12
12 Hinweise für den Anwender	13
13 Literatur	13

## 1 Einleitung

Mit Schreiben vom 05.08.2015 beauftragte das Planungsbüro hooock farny ingenieure – Sachverständige für Immissionsschutz und Akustik – in Landshut den Deutschen Wetterdienst, eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft, 2002) auf einen Standort in Eschelbach an der Ilm, Gemeinde Wolnzach, bzw. auf einen Zielort in einem Rechengebiet um den Standort der Anlage durchzuführen.

Die Qualifizierte Prüfung dient der Ermittlung einer auf den Standort übertragbaren repräsentativen Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AK-Term) im Sinne der TA Luft (2002). Die Zeitreihe AK-Term ist so zu wählen, dass sie im Sinne der TA Luft auf den Standort der Anlage oder auf einen Zielort in einem Rechengebiet um den Standort der Anlage übertragbar ist. Für die sachgerechte Verwendung der übertragenen meteorologischen Zeitreihe, z.B. im Rahmen einer Immissionsprognose, ist der Anwender verantwortlich.

Aktuelle Beschreibungen der Verfahren werden auf der Internetseite des DWD laufend bereitgestellt. Wir empfehlen, sich hier regelmäßig zu informieren: (<http://www.dwd.de/ausbreitungsklassen>).

Die Messwerte des Deutschen Wetterdienstes werden einer fortlaufenden Qualitätskontrolle unterzogen. Dieser Qualifizierten Prüfung liegt der zur Zeit der Erstellung erreichte Qualitätsstatus der Messwerte zugrunde.

## 2 Standortparameter

Standort der Anlage:

- 85283 Eschelbach an der Ilm, Gemeinde Wolnzach, Lkr. Pfaffenhofen an der Ilm
- Anlage zur Tierhaltung

**Tabelle 1:** Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) des Standortes der Anlage (Die Koordinatengaben stellte der Auftraggeber zur Verfügung)

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
4469 269	5381 540	bodennah bis ca. 12,5 m	ca. 448 m

## 3 Verwendete Unterlagen

Es wurden folgende Unterlagen verwendet:

- 1) Amtliche Topographische Karten des Landesvermessungsamtes Bayern:
  - CD-ROM - TOP 10, Stand 2012
  - CD-ROM - TOP 50, Stand 2007

## 2) Windstatistiken der Windmessstellen:

- Ingolstadt (Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw));
- Weihenstephan (Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD));
- München Flughafen (Flugwetterwarte des DWD);
- Neuburg/Donau (Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr (AGeoBw))

## 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

## 4 Beurteilungskriterien

Für die QPR werden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- a) Abschätzung der vorherrschenden Windrichtungen am Zielort (Referenzpunkt)
- b) Vergleich der vorherrschenden Windrichtungen an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung ihrer räumlichen Repräsentanz
- c) Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s (Schwachwind) an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen mit den Sollwerten am Zielort (TA-Luft 2002 Anhang 3, Kapitel 12)
- d) Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort auf der Grundlage von den Ergebnissen durch Auswertung von topographischen Karten und geländeklimatologischen Überlegungen

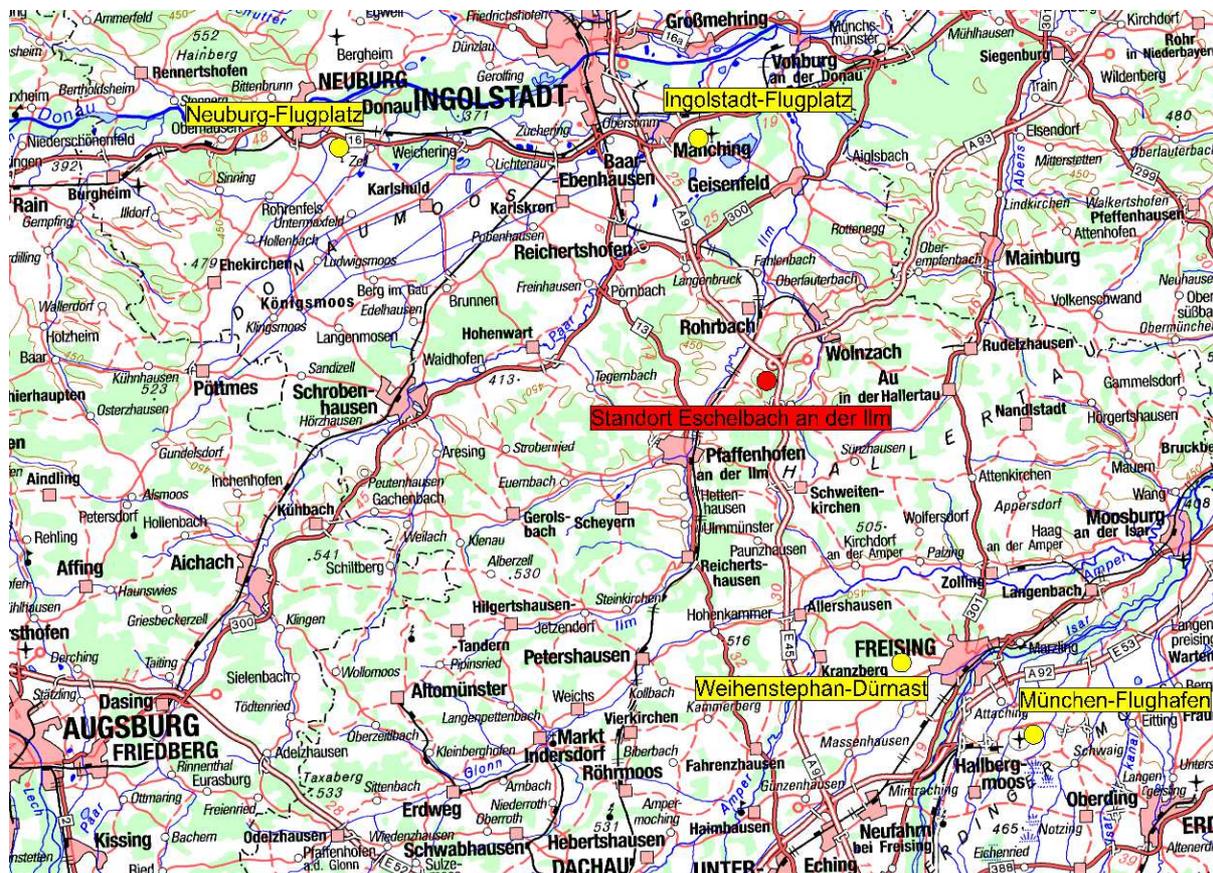
## 5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Die Lage des Standortes ist Abbildung 1 zu entnehmen. Der Standort in Eschelbach an der Ilm befindet sich von der naturräumlichen Gliederung her im Süden der Wolnzacher Riedelflur, die zum Hügelland um das Donaumoos in der naturräumlichen Haupteinheit des Donau-Isar-Hügellandes zwischen Donaumoos im Norden bzw. Nordwesten sowie der Münchner Ebene im Süden und Südosten gehört (Naturräumliche Gliederung, 1990).

Das Hügelland um das Donaumoos stellt den vom Donaumoos stark zerschnittenen und aufgliederten nördlichen Randstreifen des westlichen Donau-Isar-Hügellandes dar. Die Wolnzacher Riedelflur ist ein nach Süden auf ca. 510 m über NN ansteigendes, stark abgetragenes, von Nebenbächen der Ilm zerschnittenes Hügelland. Der Naturraum des Ilmtales beginnt gut 1,5 km west(nordwest)lich des Standortes. Die Ilm fließt hier von Südsüdwest nach Nordnordost orientiert. Eschelbach a. d. Ilm liegt in der Wirtschaftslandschaft der Hallertau (Hollatau), dem größten zusammenhängenden Hopfenanbaugebiet der Welt.

Der Standort selbst liegt an einem relativ stark geneigten Hang auf einer Höhe um 448 m über NN, etwas außerhalb von Eschelbach rund 500 m südlich vom östlichen Ortsende, am Rand des Eschelbacher Holzes, einem ausgedehnterem Waldgebiet. Der Ort Walkersbach, der bereits zu Pfaffenhofen an der Ilm gehört, befindet sich gut 1,5 km westsüdwestlich. Während das Gelände in Richtung Eschelbach auf rund 425 m über NN abfällt, werden nur einige hundert Meter südlich im Bereich des „Lustberges“ Höhen von knapp 500 m über NN erreicht. Insgesamt ist die nähere und weitere Umgebung des Standortes orographisch stark gegliedert. Dazu

ist die Umgebung oftmals landwirtschaftlich durch Ackerflächen geprägt, jedoch gibt es zum Teil auch ausgedehntere Waldgebiete. Das Autobahndreieck Holledau (A 9/A 93) befindet sich rund 1 km nordöstlich des Standortes.



© Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

**Abbildung 1:** Lage des Standortes (roter Punkt) und der nahe gelegenen Windmessstellen (gelbe Punkte)

## 6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

### 6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus für das südliche Deutschland häufige südwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B. Flurwinde sowie Berg- und Talwinde entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft,

die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und der Hangneigung folgend – je nach dem Gefälle und der aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Die genannten lokalen Windsysteme können im Allgemeinen durch Messungen vor Ort nachgewiesen, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

## **6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt**

Aufgrund der Lage des Standortes an einem relativ steilen Hang und der orographisch starken Gliederung des Geländes in der näheren und weiteren Umgebung von Eschelbach a. d. Ilm, wird auf die Möglichkeit der TA Luft 2002 zurückgegriffen, innerhalb eines Rechengebietes, in dem der Standort liegt, einen Zielort festzulegen, auf den die Übertragung der Zeitreihe AK-Term einer betrachteten Bezugswindstation erfolgen kann. Der Modellanwender muss dann mit Hilfe eines geeigneten Modells das Windfeld im Rechengebiet simulieren.

Ein solcher Zielort wurde nur gut 500 m südwestlich des Standortes in kuppenartiger Lage östlich von Walkersbach bei folgenden Gauß-Krüger Koordinaten in ca. 480 m Höhe über NN gefunden:

RW: 4468 753

HW: 5381 253

Es ist zu erwarten, dass im Bereich des Zielortes Wind aus Westsüdwest bis West bevorzugt auftritt. Die in freien Lagen üblicherweise häufig anzutreffenden (West)Südwestwinde werden aufgrund einer Leitwirkung des Windes entlang des Griesgrabens bei Walkersbach und seiner Randhöhen zum Teil nach West umgelenkt. Das sekundäre Maximum der Richtungshäufigkeit ist am Zielort mit Winden aus Nordnordost und Ostnordost verknüpft. Dies ist auf eine Leitwirkung des Windes entlang des Ilmtales und mit den zugehörigen Höhenzügen nordöstlich des Zielortes zurückzuführen.

Minimale Richtungshäufigkeiten treten im Bereich des Zielortes zum einen aus Ostsüdost bis Südsüdost auf. Winde aus diesen Richtungen werden durch die dem Zielort unmittelbar vorgelegerten Höhen des „Lustberges“ und etwas großräumiger betrachtet durch die über 500 m über NN hohen Höhenzüge rund um Dürnzhausen gut 6 km südöstlich des Zielortes abgeschirmt. Ein weiteres Richtungsminimum ist mit Winden aus nördlichen Richtungen verknüpft, die in der Region ohnehin selten anzutreffen sind.

**Tabelle 2:** Lage der erwarteten Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungen am Zielort (Richtungsangaben siehe Abbildung 4)

Höhe über Störniveau	Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminimum
10 m	West-südwest bis West (240°-270°)	Nordnordost bis Ostnordost (030°-060°)	Ost-südost bis Südsüdost (120°-150°), Nord (360°)

## 7 Auswertungen der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und –geschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen

### 7.1 Verwendete Bezugswindstationen

Mehrjährige Datenreihen des Windes (Stundenmittel der Windrichtung und Windgeschwindigkeit) liegen aus der weiteren Umgebung des Standortes vor. In Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit charakteristischen Stationsangaben aufgeführt.

**Tabelle 3:** Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Entfernung vom Standort	Datenmaterial u. Zeitraum
Ingolstadt	364 m	10 m	ca. 16 km	2006 bis 2012
Weihenstephan	477 m	10 m	ca. 21 km	2009 bis 2014
München Flughafen	444 m	10 m	ca. 30 km	2009 bis 2014
Neuburg/Donau	380 m	10 m	ca. 31 km	2007 bis 2013

### 7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung

Geprüft werden die in Tabelle 3 genannten Windmessstationen. Tabelle 4 enthält die Extrema der Windrichtungsverteilungen dieser Stationen, und Tabelle 5 zeigt den Vergleich mit dem Zielort.

**Tabelle 4:** Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 4), Häufigkeiten in % (in Klammern)

Station	Hauptwindrichtungen (Lage und Häufigkeit (%))		
	Maximum	Sekundäres Maximum	Minima
Ingolstadt (2006 – 2012)	240°-270° (je 15 % bis 17 %)	060° (14 %)	150° (4 %) 360° (3 %)
Weihenstephan (2009 – 2014)	270° (23 %)	090° (14 %)	180° (2 %) 360° (3 %)
München Flughafen (2009 – 2014)	270° (21 %)	060°-090° (je 13 %)	150° (3 %) 360° (4 %)
Neuburg/Donau (2007 – 2013)	240° (18 %)	060° (11%)	120°-150° (je 3 %) 300°-330° (je 5 %)

**Tabelle 5:** Extrema der Windrichtungsverteilungen: Vergleich mit den Werten am Zielort

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minima
Ingolstadt	+	+	+ +
Weihenstephan	+	(+)	(+) +
München Flughafen	+	(+)	+ +
Neuburg/Donau	+	+	+ (+)

Güte der Übereinstimmung:

+ : Übereinstimmung

(+): geringe Abweichung (um eine Richtungsklasse)

— : keine Übereinstimmung

Die Hauptwindrichtung am Zielort (Westesüdwest bis West) wird von allen vier untersuchten Bezugswindstationen Ingolstadt, Weihenstephan, München Flughafen und Neuburg/Donau richtig beschrieben, in seiner vollen Breite allerdings nur von Ingolstadt. Das sekundäre Maximum der Richtungshäufigkeit am Zielort mit Wind aus Nordnordost bis Ostnordost wird von den Stationen

Ingolstadt und Neuburg/Donau erfasst. An den Bezugswindstationen Weihenstephan und München Flughafen weichen die Nebenmaxima jeweils um einen Sektor ab.

Die Minima der Windrichtungsverteilung am Zielort (Wind aus Ostsüdost bis Südsüdost sowie aus Nord) werden beide zusammen von den betrachteten Bezugswindstationen Ingolstadt und München-Flughafen erfasst. Die restlichen beiden Stationen spiegeln bei den Minima die Bedingungen am Zielort nicht wider, sie weichen jeweils bei einem der beiden Minima um einen Richtungssektor ab.

Somit beschreiben insgesamt nur die Daten der Station Ingolstadt die Windrichtungscharakteristik des Zielortes richtig.

### 7.3 Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

Tabelle 6 enthält die Sollwerte der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Zielortes und die Istwerte der Bezugswindstationen. Die Sollwerte für den Zielort wurden mit dem statistischen Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes berechnet (Mittelwert über die Periode 1971-2000, siehe Gerth 1994).

**Tabelle 6:** Vergleich der Sollwerte für den Zielort mit den Istwerten der Bezugsstationen (Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten)

Standort	Sollwert für Zielortbereich	
Eschelbach a. d. Ilm	Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund	Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s
Zielort	2,5 – 2,9 m/s	18 %
Bezugsstation	Istwerte der Bezugsstationen	
	Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in Messhöhe	Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s
Ingolstadt	2,5 m/s	18 %
Weihenstephan	2,8 m/s	22 %
München Flughafen	2,8 m/s	17 %
Neuburg/Donau	2,4 m/s	21 %

Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit, die am Zielort erwartet wird (2,5 bis 2,9 m/s), wird von den betrachteten Bezugswindstationen Ingolstadt, Weihenstephan und München Flughafen richtig erfasst. Die Station Neuburg/Donau weist einen etwas zu niedrigen Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit auf.

Die Häufigkeit von Schwachwinden mit Windgeschwindigkeiten kleiner als 1 m/s beträgt am Zielort ca. 18 %. Dieser Wert wird von der Bezugswindstation Ingolstadt genau getroffen. München-Flughafen (17 % Schwachwindhäufigkeit) kommt mit 1 % Abweichung dem Zielortwert auch recht nahe. Die restlichen beiden der untersuchten Stationen weisen zu hohe Schwachwindhäufigkeiten auf.

Betrachtet man den Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit und die Schwachwindhäufigkeit zusammen, beschreiben die Daten der Station Ingolstadt die am Zielort erwarteten Verhältnisse am besten, wobei hier der Sollwert der Schwachwindhäufigkeit mit 18 % genau getroffen wird.

#### **7.4 Bewertung**

Die Charakteristik der Windrichtungsverteilung am Zielort wird lediglich von der Bezugsstation Ingolstadt richtig beschrieben. Zwar wird das Hauptmaximum am Zielort auch von Weihenstephan, München-Flughafen und Neuburg/Donau erfasst, allerdings nicht in seiner vollen Breite. Zudem entsprechen an den Stationen Weihenstephan und München-Flughafen die Nebenmaxima nicht den Bedingungen am Zielort. In Neuburg/Donau trifft zwar auch das sekundäre Maximum, hier spiegeln jedoch ein Minimum nicht die Zielortgegebenheiten wider.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit am Zielort liegt zwischen 2,5 und 2,9 m/s, und die Schwachwindhäufigkeit beträgt 18 %. Insgesamt treffen diese Bedingungen die Daten der Station Ingolstadt am besten, wobei die Schwachwindhäufigkeit am Zielort genau getroffen wird.

Betrachtet man Windrichtungsverhältnisse und die Windgeschwindigkeit gemeinsam, geben die Daten der Station Ingolstadt die Bedingungen am Zielort am besten wieder.

Bei einer Berechnung im Sinne der TA Luft 2002 ist somit die Verwendung einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) der Station Ingolstadt für den ausgewählten Zielort hinreichend charakteristisch. Abbildung 3 zeigt von dieser Station die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit (1,0-m/s-Klasseneinteilung) in Abhängigkeit von der Windrichtung (zwölf Sektoren zu je 30° Breite) im Bezugszeitraum 2006 bis 2012 (Stärkewindrose).

### **8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort**

Aus der topographischen Lage des Standortes und der Abschätzung von Kaltluftbildung und Kaltluftabfluss bei nächtlichen Strahlungswetterlagen ergibt sich, dass in windschwachen Strahlungsnächten auf den freien Hangflächen in der Umgebung des Standortes sich Kaltluft bilden und aufgrund der Geländeneigung hangabwärts Richtung Eschelbach a. d. Ilm abfließen kann. Es ist möglich, dass die Kaltluft dabei den Standort erfasst und sich mit standortbedingten Emissionen anreichert. Kaltluftbildung und Kaltluftflüsse können nur durch Messungen vor Ort und Modellrechnungen quantifiziert werden.

Einflüsse thermisch induzierter, lokaler Zirkulationssysteme (z. B. Flurwinde) auf die Windverhältnisse in 10 m über Grund werden als nicht erheblich eingeschätzt (s. auch: TA Luft, Anhang 3, Nr.11).

## 9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten

Bei Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft (2002) ist zu beachten:

1. Wenn die Schornsteinbauhöhe/Quellhöhe das 1,2-fache, aber nicht das 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen überschreitet, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeüberströmung berücksichtigt werden (siehe TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 10).

2. Falls im Rechengebiet Höhendifferenzen von mehr als dem 0,7-fachen der Emissionshöhe und Steigungen von mehr als 1:20, aber nicht über 1:5 vorkommen, sind orographische Einflüsse (siehe Kapitel 6) mit Hilfe eines mesoskaligen Windfeldmodells zu berücksichtigen. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht (siehe TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11). Bei Rechnungen mit Hilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells (siehe Richtlinie VDI 3783 Blatt 16) entfällt die Begrenzung auf Steigungen steiler als 1:5.

Nach Kartenlage treten in der Umgebung des Standortes gebietsweise Steigungen über 1:20 und vereinzelt auch von mehr als 1:5 auf.

## 10 Ermittlung des repräsentativen Jahres

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft (2002), Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft (2002) wird ausgeführt, dass – im Falle einer Zeitreihenberechnung – die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Ingolstadt wurde aus einer 7 - jährigen Reihe (Bezugszeitraum 2006 bis 2012) ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt. Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtung sind:

- Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
- Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
- Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
- Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a.M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten werden gleichermaßen auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt.

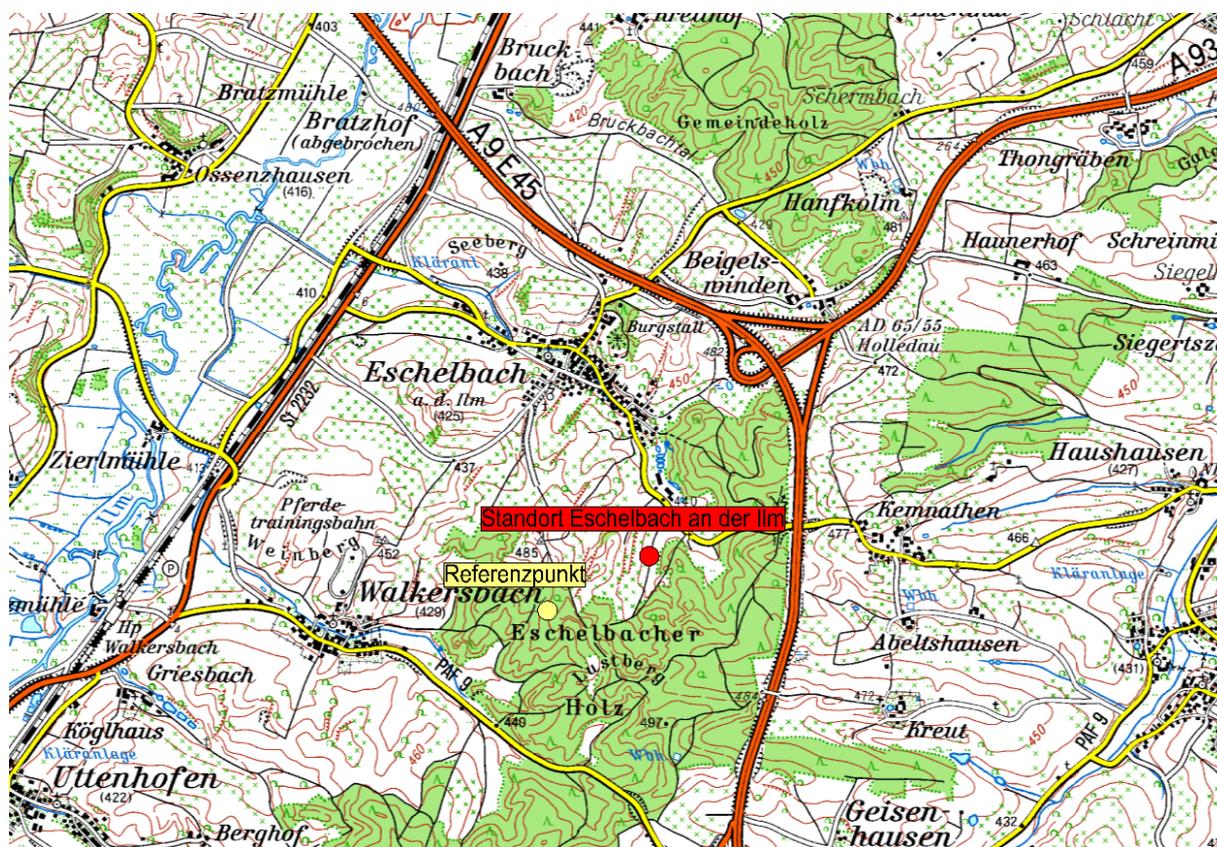
Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt. Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für den Standort Ingolstadt wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien **das Jahr 2009 als repräsentativ** ausgewählt.

## 11 Schlussfolgerungen

Aufgrund der Lage des Standortes an einem relativ steilen Hang und der orographisch starken Gliederung des Geländes in der näheren und weiteren Umgebung von Eschelbach an der Ilm, wird auf die Möglichkeit der TA Luft 2002 zurückgegriffen, innerhalb eines Rechengebietes, in dem der Standort liegt, einen Zielort festzulegen, auf den die Übertragung der Zeitreihe AK-Term einer betrachteten Bezugswindstation erfolgen kann. Der Modellanwender muss dann mit Hilfe eines geeigneten Modells das Windfeld im Rechengebiet simulieren.

Ein solcher Zielort wurde nur gut 500 m südwestlich des Standortes auf in kuppenartiger Lage östlich von Walkersbach bei den Gauß-Krüger Koordinaten RW: 4468 753 und HW: 5381 253 in ca. 480 m Höhe über NN gefunden. Die Lage dieses Referenzpunktes ist der Abbildung 2 zu entnehmen. Im Bereich des Zielortes kommt der Wind am häufigsten aus Westsüdwest bis West, ein sekundäres Maximum der Windrichtungsverteilung ist bei Winden aus Nordnordost bis Ostnordost zu erwarten. Am seltensten weht der Wind aus Ostsüdost bis Südsüdost sowie aus Nord. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit liegt zwischen 2,5 und 2,9 m/s, und die Schwachwindhäufigkeit beträgt 18 %. Diese Charakteristika des Windfeldes werden am besten von den Daten der Station Ingolstadt (Bezugszeitraum Januar 2006 bis Dezember 2012) erfasst, wobei die Schwachwindhäufigkeit den Sollwert am Zielort genau trifft.



© Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

**Abbildung 2:** Lage des Standortes (roter Punkt) und des Zielortes (Referenzpunkt, gelb)

Von der Station Ingolstadt wurde aus dem betrachteten Bezugszeitraum das Jahr 2009 als repräsentativ ausgewählt. Diese Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AK-Term) der Messstation Ingolstadt ist somit für den gut 500 m südwestlich des Standortes gelegenen Zielort im Sinne der TA Luft 2002 hinreichend charakteristisch und kann im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft verwendet werden.

## 12 Hinweise für den Anwender

Die Daten der Windmessstation Ingolstadt können auf den Zielort übertragen werden. Bei den Modellrechnungen zur Immissionsprognose nach der TA Luft ist darauf zu achten, dass der Zielort in geeigneter Weise in das Rechengitter eingebunden wird, sich der Zielort im Rechengbiet befindet und ein geeignetes Windfeldmodell verwendet wird.

## 13 Literatur

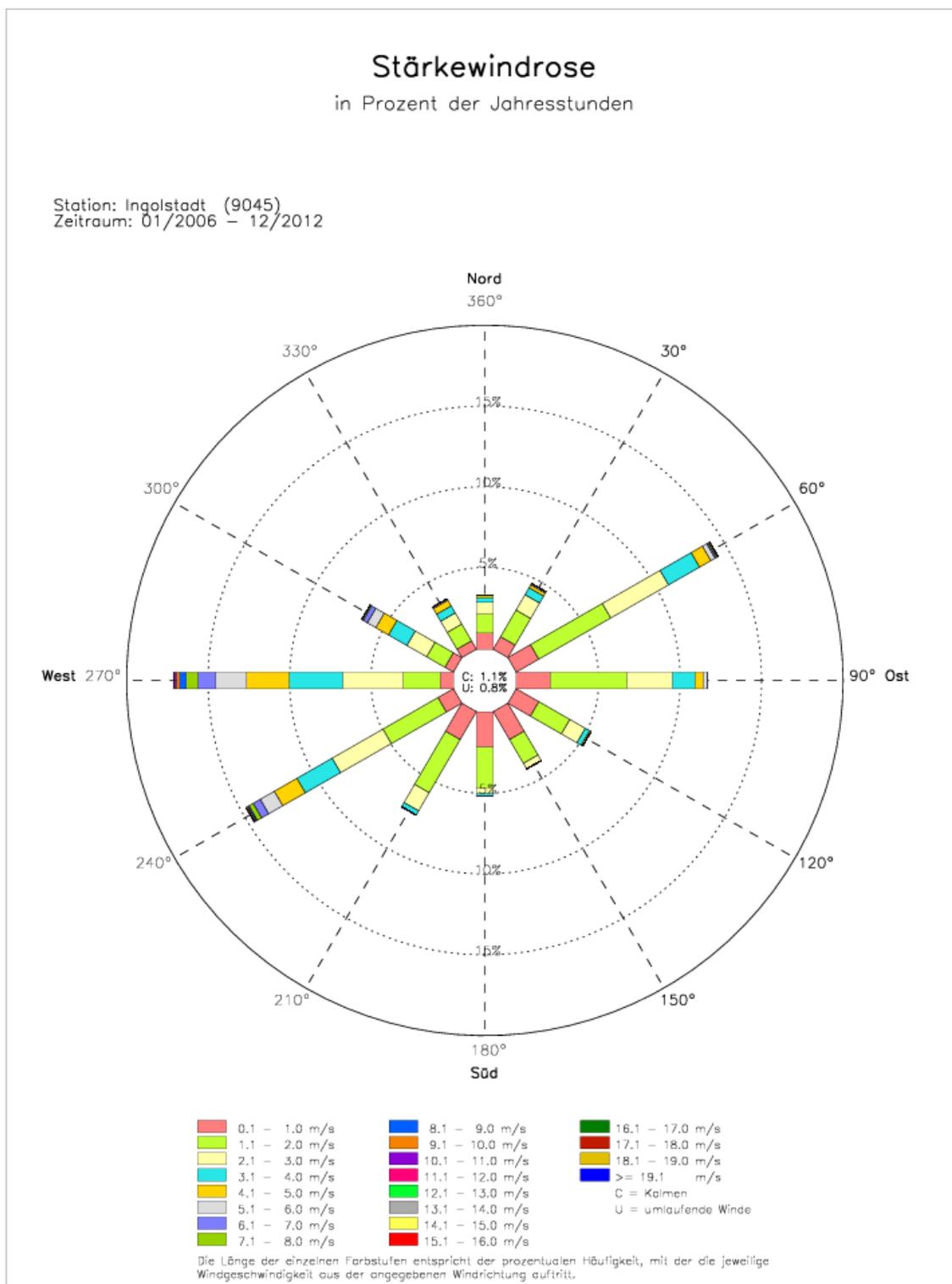
Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Naturräumliche Gliederung Deutschlands: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 173 Ingolstadt, 1990, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Selbstverlag, Bonn-Bad Godesberg

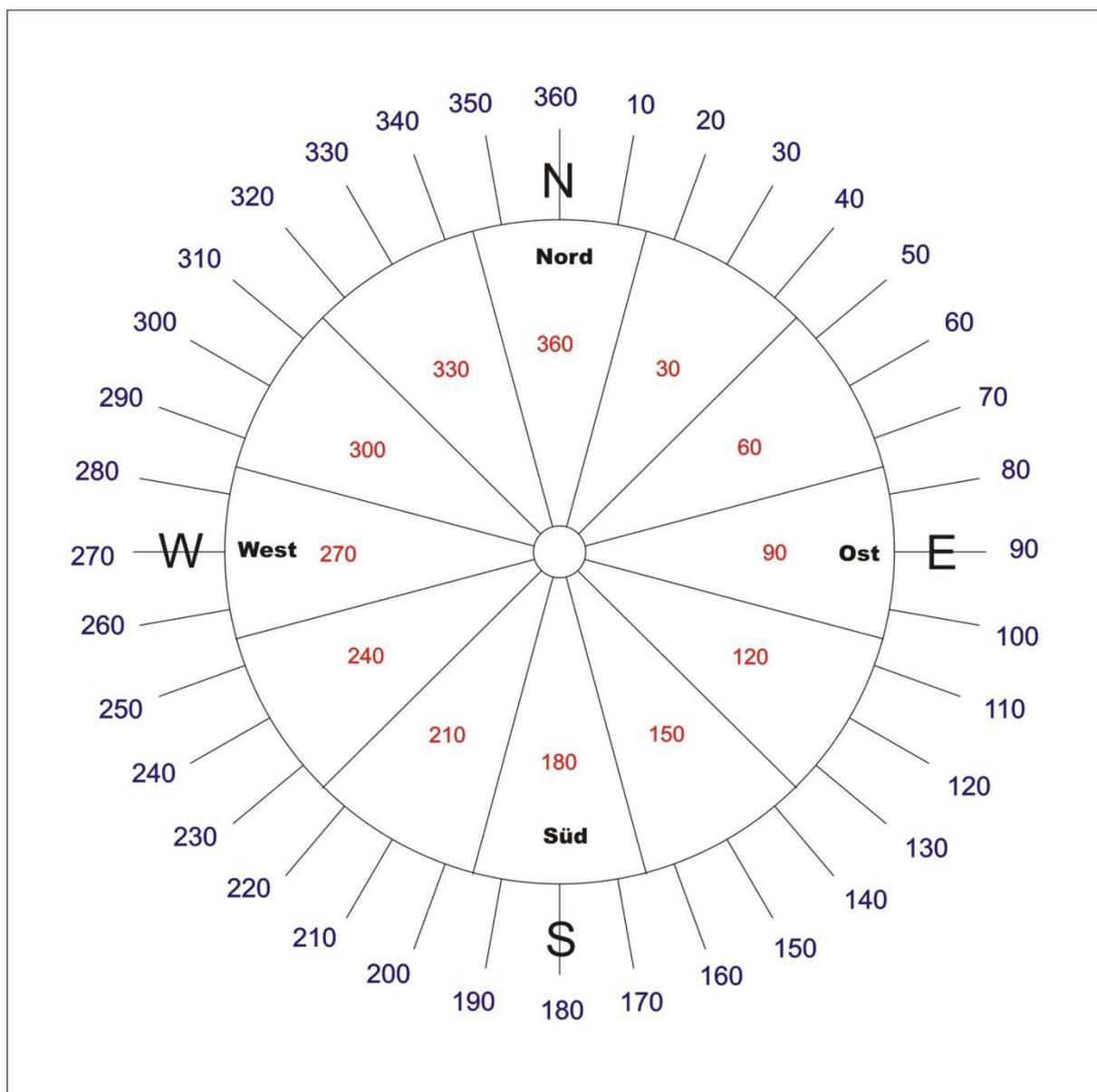
Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1969, Katalog der Großwetterlagen Europas, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

TA Luft 2002: Erste Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI S. 511)

AUSTAL2000: Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagebezogenen Immissionsschutz; UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Programmbeschreibung zu Version 1.0, Stand 2003-02-09. Dunum. Das Handbuch zur jeweils aktuellsten Version ist unter [www.austal2000.de](http://www.austal2000.de) zu finden (zur Zeit die Version 2.2.11 Stand 2006-03-25, mit dem diagnostischen Windfeldmodell "TALdia")



**Abbildung 3:** Stärkewindrose der Windmessstation Ingolstadt



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung

Innen: 30° - Sektoren

**Abbildung 4:** Einteilung der Windrichtungen