



# Immissionsschutzgutachten

## zur Beurteilung der Auswirkungen einer bestehenden Milchviehhaltung an einem geplanten Baugebiet

(Ermittlung der Geruchsbelastung)

**Gutachtenumfang:** Insgesamt 19 Seiten und Anlagen  
8 Abbildungen  
4 Tabellen

**Auftraggeber:** Gemeinde Baisweil  
St.-Anna-Str. 24  
87650 Baisweil

**Datum:** 02.11.2024

**Ingenieurbüro Koch**  
Dipl.-Ing. (FH) Roman Koch

Öffentlich best. u. beeid. Sachverständiger  
der Reg. v. Oberbayern für die Beurteilung von  
landwirtschaftlichen Anlagen u. Geruchsmissionen

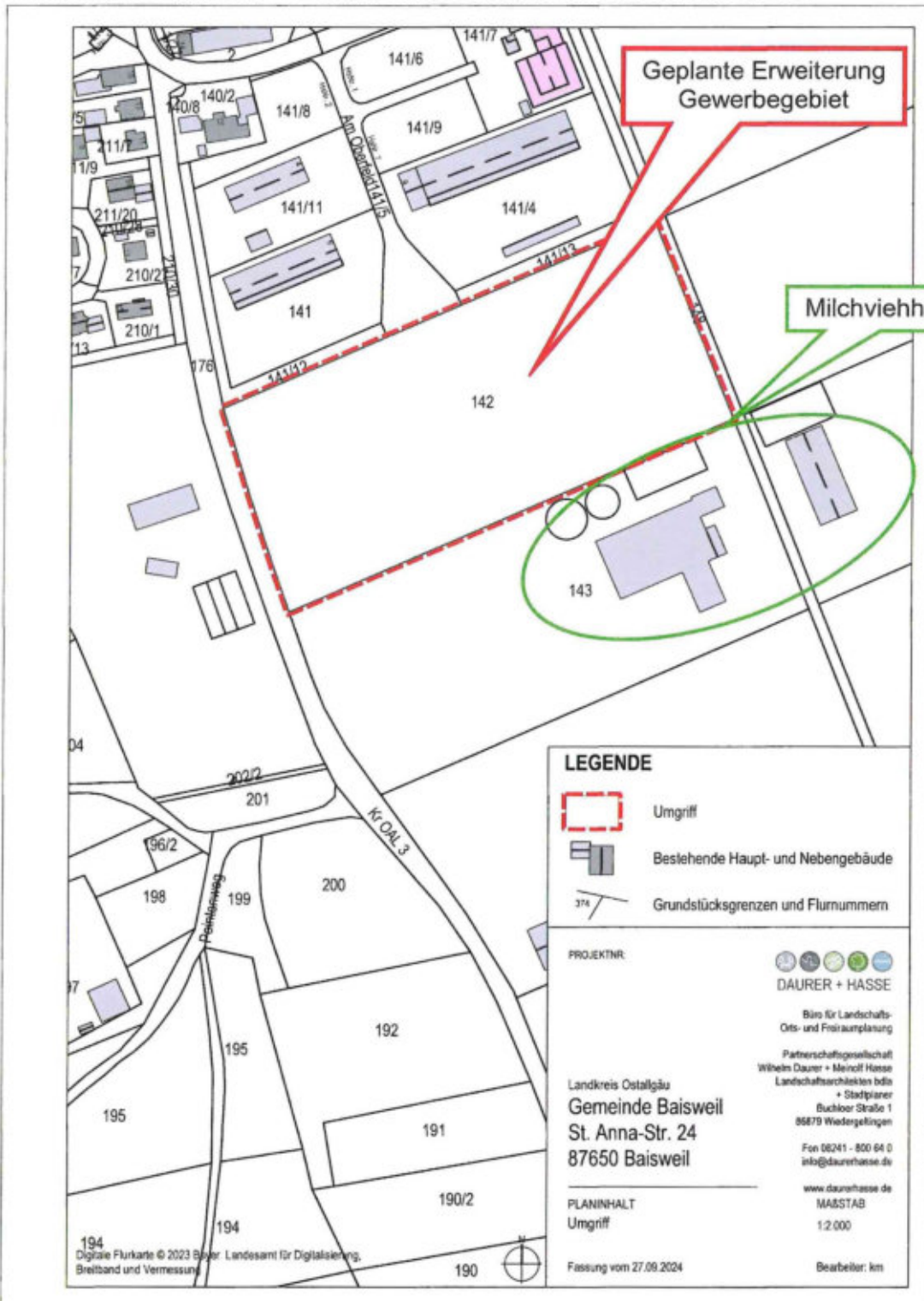
Albert-Schweitzer-Ring 20  
82256 Fürstenfeldbruck

Tel. 08141-535739  
Fax 08141-534503  
Email [ingenieurbuero\\_koch@kabelmail.de](mailto:ingenieurbuero_koch@kabelmail.de)

## 1. Aufgabendarstellung

Die Gemeinde Baisweil plant die Erweiterung eines bestehenden Gewerbegebietes in Nachbarschaft zu einer bestehenden Milchviehhaltung. (siehe Lageplan **Abbildung 1 und 2**).

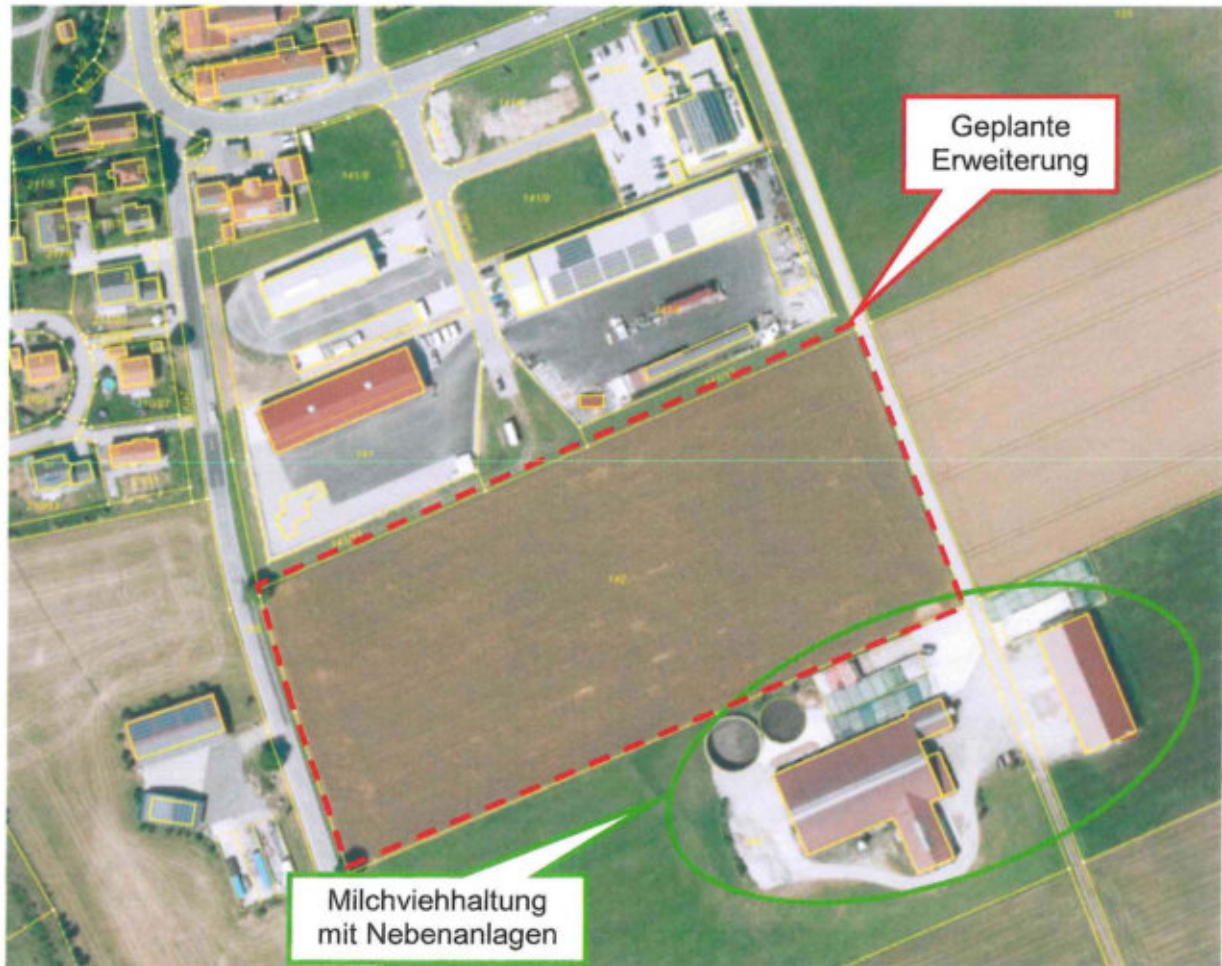
Abbildung 1: Lageplan zu dem geplanten Baugebiet in Lauchdorf/Baisweil



Für die Gemeinde Baisweil soll die Geruchsbelastung die durch die bestehende Milchviehhaltung mit Nebenanlagen an der geplanten Erweiterungsfläche für das Gewerbegebiet entsteht, ermittelt werden.

Der folgenden **Abbildung 2** kann die Lage des zu beurteilenden Tierhaltungsbetriebes entnommen werden.

**Abbildung 2: Lageplan zu dem bestehenden Milchviehbetrieb**



## 2. Vorgehensweise und Beurteilungsgrundlagen

Für eine einfache Fallkonstellation wie z.B. die Beurteilung einer oder maximal zweier Geruchsemissionsquellen kann die Richtlinie VDI 3894 Blatt 2 [1] zur Beurteilung der Geruchsbelastung herangezogen werden.

Im vorliegenden Fall scheidet jedoch die Beurteilungsmethode nach der Richtlinie VDI 3894 Blatt 2 aus, da die Anzahl der Emissionsquellen sowie deren Entfernung zueinander mit dem Abstandsmodell nicht beurteilt werden kann. Zudem spielt bei der Beurteilung der Geruchsbelastung durch den vorhandenen Tierhaltungsbetrieb der Einfluss der Gebäude eine relevante Rolle. Dieser beeinflussenden Parameter kann jedoch bei der Abstandsmethode nicht sinnvoll berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund wird eine Immissionsprognose unter Berücksichtigung des Geländeeinflusses sowie der Gebäudeeinflüsse durchgeführt.

### Beurteilungsgrundlagen Geruch - Geruchsimmissionsprognose

Die Berechnungen werden mit dem Rechenprogramm LASAT Version 3.4 im AUSTAL Modus durchgeführt (Hinweise zu den Programmen LASAT und AUSTAL siehe **Anhang 1**).

Das Rechenprogramm LASAT ist konform zu der Richtlinie VDI 3495 Blatt 3 und entspricht somit den Anforderungen des Anhanges 2 der TA Luft [2] wonach Ausbreitungsberechnungen nach TA Luft unter Verwendung eines Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 durchzuführen sind.

Das Rechenprogramm ermittelt bei der Berücksichtigung von Tierhaltungsanlagen die sogenannte belästigungsrelevante Kenngröße für Geruch als Ergebnis der Berechnungen.

Als Beurteilungsgrundlage für die Bewertung der Erheblichkeit von Geruchsimmissionen kann der Anhang 7 der TA Luft „Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen“ herangezogen werden.

Nach der Anhang 7 TA Luft liegen erhebliche Belästigungen im Sinne des § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz vor, wenn je nach Baugebietseinstufung ein bestimmter festgelegter Immissionswert überschritten wird.

Als Immissionswerte sind in der Tabelle 22 des Anhangs 7 der TA Luft folgende Werte (relative Häufigkeiten von Geruchsstunden in Bezug auf die Gesamtjahresstunden) genannt:

### Gewerbegebiet:

Tabelle 22: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe-/ Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	Dorfgebiete
0,10	0,15	0,15

In der TA Luft Anhang 7 werden keine Immissionswerte für ein Dörfliches Wohngebiet genannt.

Dem Kommentar zum Anhang 7 der TA Luft kann folgendes entnommen werden:

#### **Gewerbe-/Industriegebiete**

Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaber, der auf dem Firmengelände wohnt), die entsprechend §8 und §9 BauNVO dort ausnahmsweise zulässig ist. Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsmissionen (siehe Kommentar zu Nr. 5 Anhang 7 TA Luft). Sie sind daher im Rahmen der Beurteilung zu berücksichtigen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (gegebenenfalls auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen/Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein.

Grundlage für die Ableitung eines höheren Immissionswertes ist zunächst der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete, der auf Untersuchungen zum Expositions-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Geruchsbelastung und -belästigung basiert. Dabei wurde die Geruchsbelastung und -belästigung von Anwohnerinnen und Anwohnern, die in der Nähe geruchsemitterender Anlagen wohnen, untersucht. Beschäftigte benachbarter Betriebe wurden in diesen Untersuchungen nicht erfasst. Der zulässige Immissionswert soll jedoch nicht formal durch eine einfache Verhältnisbetrachtung von tatsächlicher Aufenthaltszeit zur Gesamtzeit gebildet werden. Das heißt, man kann z. B. bei einer Arbeitszeit von 8 Stunden pro Tag nicht von einem Immissionswert von 0,45 (d. h. 3-facher Immissionswert für Gewerbegebiete) ausgehen. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist abhängig vom Einzelfall. Sie wird maßgeblich von der Art des Gewerbegebietes bestimmt. Ein Immissionswert von 0,25 sollte nicht überschritten werden.

Die Beurteilung der durch den Betrieb für die eigenen Arbeitnehmer hervorgerufenen Geruchs-Immissionsbelastung ist eine Sache des Arbeitsschutzes; diese Vorbelastung kann auch nicht zu der durch einen anderen Betrieb hier erzeugten Belastung dazugerechnet werden.

Für Betriebsangehörige und ihre Familie, die auf dem Gelände einer Anlage wohnen, soll in der Regel ein Immissionswert von mehr als 0,25 nicht überschritten werden. Die selbst verursachten Geruchsmissionen werden hierbei nicht betrachtet (siehe Fußnote zu Nr. 4.4 Anhang 7 TA Luft).

Zur Ermittlung der Kenngröße für die Zusatz- und Gesamtzusatzbelastung wird in Nr. 4.5 des Anhangs der TA Luft folgendes ausgeführt:

#### **4.5 Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung**

Die Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung ist nach Nummer 1 dieses Anhangs mit dem in Anhang 2 Nummer 5 der TA Luft beschriebenen Ausbreitungsmodell und der speziellen Anpassung für Gerüche (Janicke, L. und Janicke, U. 2004\*) zu ermitteln.

## Berechnung der belästigungsrelevanten Kenngröße

Um die belästigungsrelevante Kenngröße  $IG_b$  zu berechnen, die anschließend mit den Immissionswerten nach Tabelle 1 zu vergleichen ist, ist die Gesamtbelastung  $IG$  mit dem Faktor  $f_{\text{gesamt}}$  zu multiplizieren (Rechenvorschrift siehe nächste Seite). Folgende Gewichtungsfaktoren  $f_1 - f_4$  werden in der Geruchsimmisionsrichtlinie genannt:

**Tabelle 1: Gewichtungsfaktoren nach Anhang 7 TA Luft**

Tabelle 24: Gewichtungsfaktoren  $f$  für die einzelnen Tierarten

Tierartsspezifische Geruchsqualität	Gewichtungsfaktor $f$
Mastgeflügel (Puten, Masthähnchen)	1,5
Mastschweine (bis zu einer Tierplatzzahl von 500 in qualitätsgesicherten Haltungsverfahren mit Auslauf und Einstreu, die nachweislich dem Tierwohl dienen)	0,65
Mastschweine, Sauen (bis zu einer Tierplatzzahl von 5.000 Mastschweinen bzw. unter Berücksichtigung der jeweiligen Umrechnungsfaktoren für eine entsprechende Anzahl von Zuchtsauen)	0,75
Milchkühe mit Jungtieren, Mastbullen (einschl. Kälbermast, sofern diese zur Geruchsimmisionsbelastung nur unwesentlich beiträgt)	0,5
Pferde*	0,5
Milch-/Mutterschafe mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl <sup>†</sup> von 1.000 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,5
Milchziegen mit Jungtieren (bis zu einer Tierplatzzahl <sup>†</sup> von 750 und Heu/Stroh als Einstreu)	0,5
Sonstige Tierarten	1

Berechnungsvorschrift zur Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße für Geruch:

$$IG_b = IG * f_{\text{gesamt}} \quad (3)$$

Der Faktor  $f_{\text{gesamt}}$  ist nach der Formel

$$f_{\text{gesamt}} = (1 / (H_1 + H_2 + \dots + H_n)) * (H_1 * f_1 + H_2 * f_2 + \dots + H_n * f_n) \quad (4)$$

$$H_1 = r_1,$$

$$H_2 = \min(r_2, r - H_1),$$

$$H_3 = \min(r_3, r - H_1 - H_2),$$

$$H_4 = \min(r_4, r - H_1 - H_2 - H_3)$$

mit

$r$  die Geruchshäufigkeit aus der Summe aller Emissionen (unbewertete Geruchshäufigkeit),

$r_1$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastgeflügel,

$r_2$  die Geruchshäufigkeit ohne Wichtung,

$r_3$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Mastschweine, Sauen,

$r_4$  die Geruchshäufigkeit für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren

und

$f_1$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastgeflügel,

$f_2$  der Gewichtungsfaktor 1 (z. B. Tierarten ohne Gewichtungsfaktor),

$f_3$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Mastschweine, Sauen,

$f_4$  der Gewichtungsfaktor für die Tierart Milchkühe mit Jungtieren.

Durch dieses spezielle Verfahren der Ermittlung der belästigungsrelevanten Kenngröße ist sichergestellt, dass die Gewichtung der jeweiligen Tierart immer entsprechend ihrem tatsächlichen Anteil an der Geruchsbelastung erfolgt, unabhängig davon, ob die über Ausbreitungsrechnung oder Rasterbegehung ermittelte Gesamtbelastung  $IG$  größer, gleich oder auch kleiner der Summe der jeweiligen Einzelhäufigkeiten ist.

In der derzeit vorliegenden Version von AUSTAL sind die o.a. Formeln bereits umgesetzt, so dass als Ergebnis der Geruchsausbreitungsberechnung die belästigungsrelevante Kenngröße  $IG_b$  ausgegeben wird.

Für Tierarten oder Emissionsquellarten die nicht in der Tabelle der Gewichtungsfaktoren der Geruchsimmissionsrichtlinie enthalten sind (z.B. Legehennen), ist der Gewichtungsfaktor 1 zu verwenden.

### 3. Emissionsdaten

Die Geruchsemissionen der zu beurteilenden Tierhaltungsbetriebe wurden mit folgenden aufgeführten spezifischen Geruchsemissionsraten bestimmt:

**Tabelle 2: Mittlere tierspezifische und oberflächenspezifische Geruchsemissionsraten**

Tierart / Emissionsquelle	Mittlerer spezifischer Geruchsemissionsmassenstrom	Literatur
Milchviehhaltung	12 GE/(GV * s)	nach [3]
Flüssigmistlagerung	3 GE/(m <sup>2</sup> * s)	nach [3]
Anschnittfläche Maissilagelagerung Fahrsilo	3 GE/(m <sup>2</sup> * s)	nach [3]
Anschnittfläche Grassilagelagerung Fahrsilo	6 GE/(m <sup>2</sup> * s)	nach [3]

#### Eingangsdaten zur Ermittlung der Geruchsemissionen

Laut Angaben des Auftraggebers ist von folgendem Tierbestand auszugehen:

Milchviehhaltung: 200 GV

Zur Ermittlung der Belastung an Geruchsemissionen sind folgende relevanten Emissionsquellen berücksichtigt worden.

Folgende Geruchsemissionen ergeben sich anhand des Tierbestandes und der Nebenanlagen.

**Tabelle 3: Geruchsemission**

Art der Anlage	Großvieheinheiten oder Emissionsfläche	Spezifische Geruchsemissionsrate	Geruchsemission
Milchhaltung	20 GV	12 GE/(GV * s)	2400 GE/s
Flüssigmistlager 1	254 m <sup>2</sup>	3 GE/(m <sup>2</sup> * s) * 0,45 <sup>1</sup>	342,9 GE/s
Flüssigmistlager 2	177 m <sup>2</sup>	3 GE/(m <sup>2</sup> * s) * 0,45 <sup>1</sup>	239 GE/s
Fahrsilo 1	20 m <sup>2</sup>	4,5 GE/(m <sup>2</sup> * s) <sup>2</sup>	90 GE/s
Fahrsilo 2	20 m <sup>2</sup>	4,5 GE/(m <sup>2</sup> * s) <sup>2</sup>	90 GE/s
Festmistlager	37 m <sup>2</sup> im Jahresmittel	3 GE/(m <sup>2</sup> * s)	111 GE/s

<sup>1</sup> Entsprechend Tabelle 19 der Richtlinie VDI 3894 Blatt 1 kann bei Ausbildung einer natürlichen Schwimmdecke eine mittlere Emissionsminderung von 55 % angesetzt werden.

<sup>2</sup> Bei einem angenommenen Anteil von Gras- zu Maissilage von 1:1.

## 4. Immissionsprognose, meteorologische Daten, Beurteilungsgebiet und sonstige Eingabeparameter der Ausbreitungsrechnung

### Ausbreitungsmodell

Nach Anhang 7 der TA Luft sind Ausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Geruchsstoffbelastung unter Verwendung eines Partikelmodells nach der Richtlinie 3945 Blatt 3 durchzuführen (siehe Auszug Anhang 7 TA Luft unten).

Auszug aus TA Luft Anhang 7

#### 4.5 Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung

Die Kenngröße für die Zusatzbelastung und die Gesamtzusatzbelastung ist nach Nummer 1 dieses Anhangs mit dem in Anhang 2 Nummer 5 der TA Luft beschriebenen Ausbreitungsmodell und der speziellen Anpassung für Gerüche (Janicke, L. und Janicke, U. 2004\*) zu ermitteln.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm LASAT Version 3.4 durchgeführt. Zur Eignung des Programmes wird auf die **Anlage 1** verwiesen. Für die Durchführung einer Immissionsprognose ist neben der Kenntnis der Emissionsparameter der Emissionsquellen, die Bodenrauigkeit des Geländes, die Gitterauflösung im Rechengebiet, die meteorologischen Daten, die Berücksichtigung von Bebauung und die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten relevant.

### Meteorologische Daten

Nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 können folgende meteorologische Daten als Eingangsdaten für eine Immissionsprognose verwendet werden (siehe unten).

Auszug Anhang 3 TA Luft

Liegen keine geeigneten Messungen einer nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation im Rechengebiet vor, sind andere geeignete Daten zu verwenden:

- a) Daten einer Messstation des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen nach der Richtlinie VDI 3783 Blatt 21 (Ausgabe März 2017) ausgerüsteten und betriebenen Messstation, deren Übertragbarkeit auf den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (Ausgabe März 2017) geprüft wurde, oder
- b) Daten, die mit Hilfe von Modellen erzeugt wurden. Die Eignung und Qualität der eingesetzten Modelle sowie die Repräsentativität des Datensatzes für den festgelegten Ort der meteorologischen Eingangsdaten sind nachzuweisen.

Die folgende Abbildung zeigt die nächstgelegenen DWD-Messstationen im Umfeld von Lauchdorf.

Aufgrund der Abstände kommen die Daten der Stationen Memmingen, Lechfeld und Altenstdt in Frage.

Die Station Kempten kommt aufgrund der lokalen Prägung nicht in Frage.

Lauchdorf liegt in einer Höhe von ca. 661 m über NN.

Die Station Memmingen weist eine Stationshöhe von 630 m, die Station Lechfeld eine Stationshöhe von 550 m, die Station Altstadt eine Stationshöhe von 742 m über NN auf.

Alle 3 Stationen weisen eine ähnliche Windrichtungsverteilung auf.

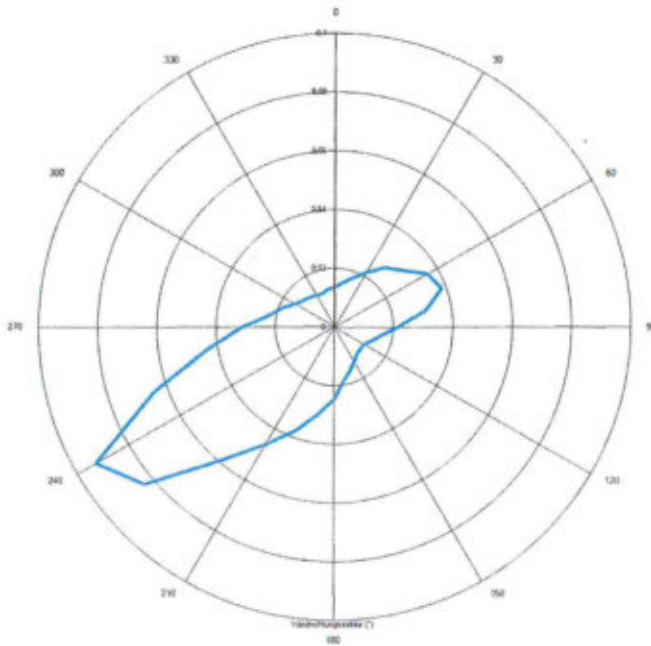
**Abbildung 3: Vorhandene DWD-Messstationen im Umfeld von Lauchdorf**



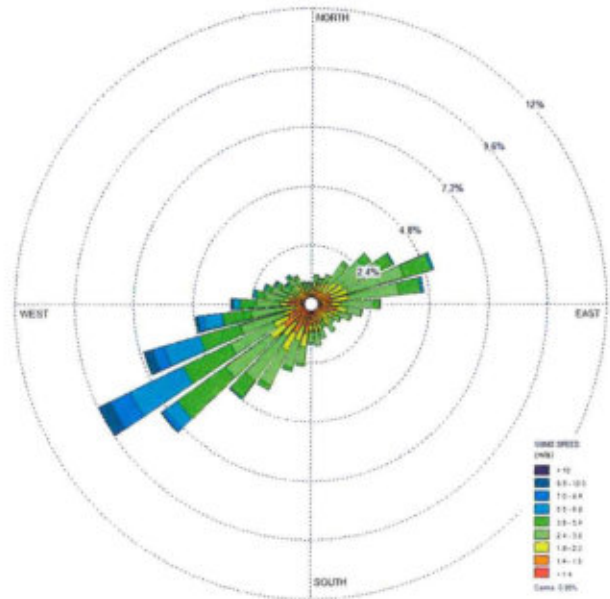
Die folgenden Abbildungen zeigen die Windrichtungsverteilungen der genannten DWD-Stationen sowie die Windrichtungsverteilung des DWD-TRY-Datensatzes. Der TRY-Datensatz wurde anhand eines Prognosemodelles erstellt und gibt die für den Standort Lauchdorf zu erwartende Windrichtungsverteilung wieder. Aufgrund dieser Daten und der vergleichbaren Höhenlage der Station Memmingen Flughafen und Lauchdorf wurde auf die Daten der Station Memmingen Flughafen zurückgegriffen.



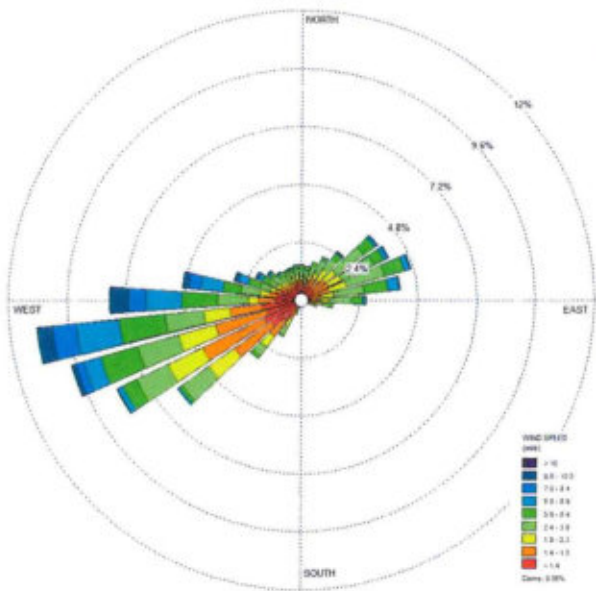
TRY-Daten für den Standort Lauchdorf



Station Memmingen Flugplatz



Station Altstadt



Station Lechfeld

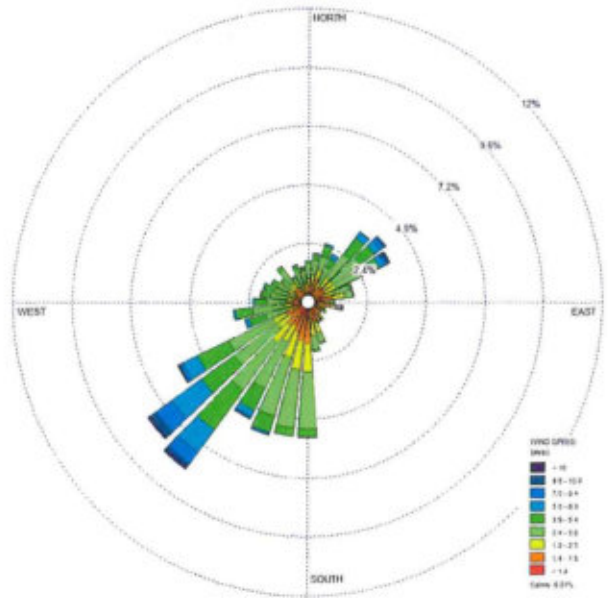
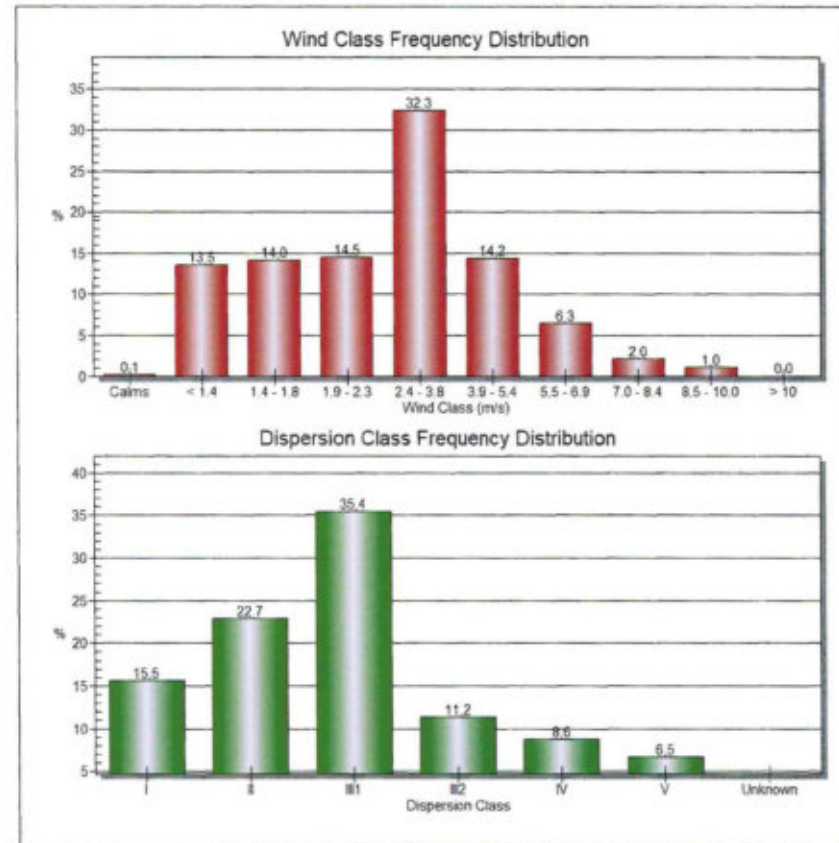
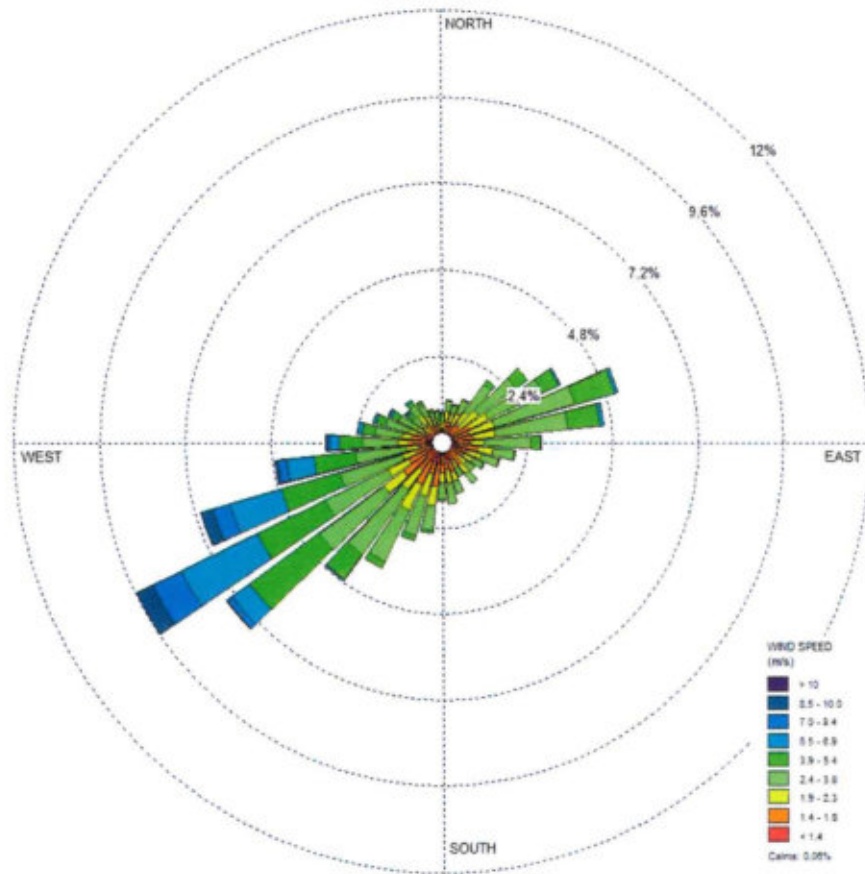


Abbildung 4: Windrichtungs-, Ausbreitungsklassen- und Windklassenverteilung der verwendeten meteorologischen Zeitreihe der DWD-Station Memmingen Flugplatz



## Gewähltes Rechengebiet (grid.def-Eingabedatei)

Da die Berechnungen mit Berücksichtigung von Gebäudeumströmungen durchgeführt wurden, wurde mit Netzschachtelung (Verwendung von 6 unterschiedlich großen Netzen) gerechnet. Die Eingabeparameter können der folgenden Eingabedatei für die Festlegung der Netze entnommen werden.

```
===== grid.def
.
  RefX = 32614421
  RefY = 5312969
  GGCS = UTM
  Sk = { 0.0 3.0 5.0 7.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
  Nzd = 1
  Flags = +NESTED+BODIES
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt      Dd Nx Ny Nz      Xmin      Ymin Rf Im      Ie
-----
N 07 | 1 1 3 3  128.0 200 136 25 -23040.0 -8704.0 0.5 200 1.0e-04
N 06 | 2 1 3 3   64.0 200 136 25 -11520.0 -4352.0 0.5 200 1.0e-04
N 05 | 3 1 3 3   32.0  46  48 25  -384.0  -448.0 0.5 200 1.0e-04
N 04 | 4 1 3 3   16.0  48  48 25   -32.0   -64.0 0.5 200 1.0e-04
N 03 | 5 1 3 3    8.0  52  50 25   160.0   128.0 0.5 200 1.0e-04
N 02 | 6 1 3 3    4.0  52  52 25   360.0   240.0 1.0 200 1.0e-04
N 01 | 7 1 3 3    2.0  64  64  7   400.0   280.0 1.0 200 1.0e-04
```

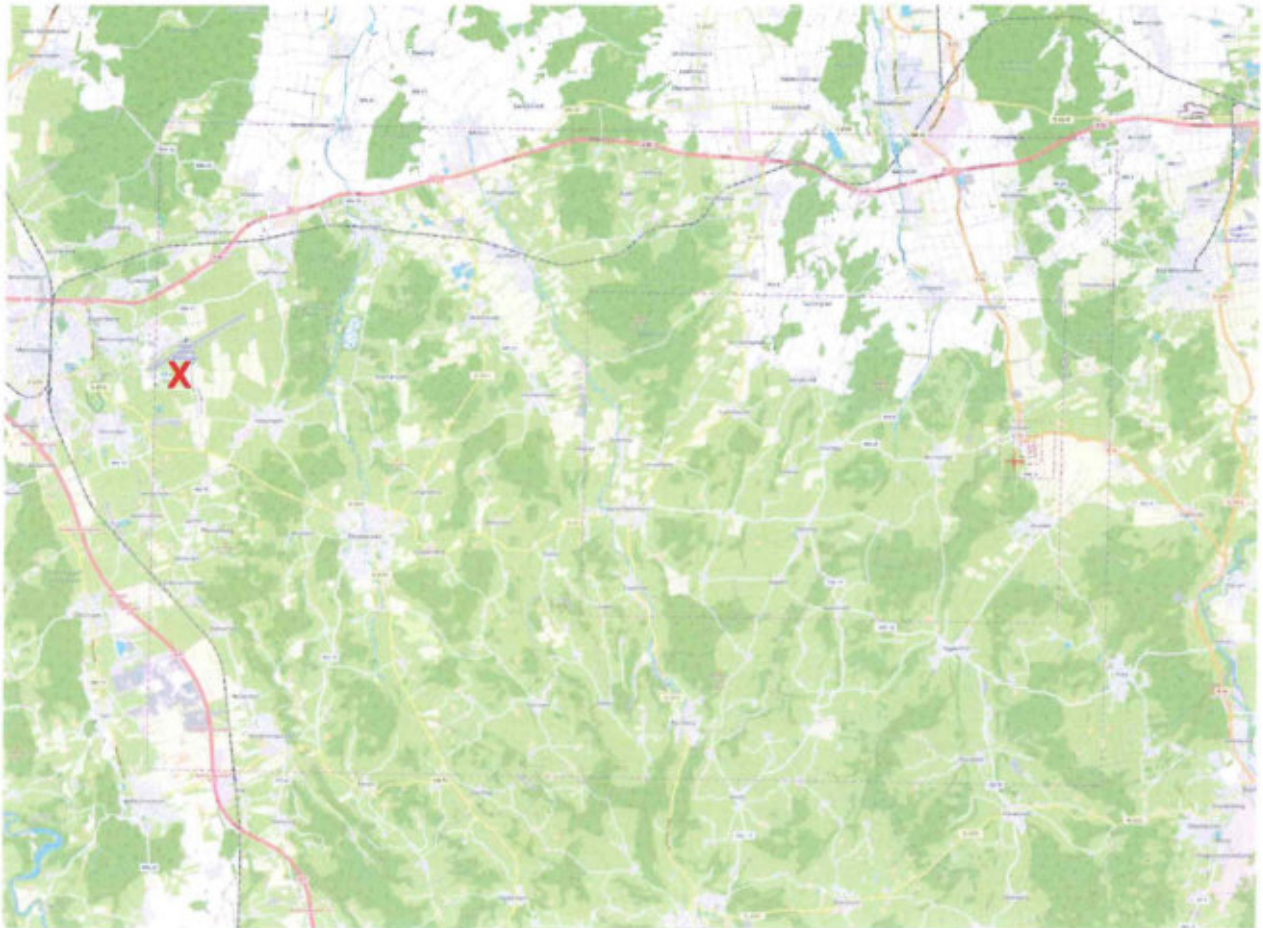
## Anemometerstandort und –höhe (metlib.def-Eingabedatei)

Für die Lage des Anemometers (siehe Eingabedatei meteo.def) wurde der Standort gewählt, für den die Daten repräsentativ sind.

```
===== meteo.def
- LPRAKT 3.4.10: time series lauchdorf/Memmingen_Flugplatz_2019.akterm
-      Umin=0.70  Seed=11111
.
  Version = 5.3      ' boundary layer version
  Z0 = 0.500        ' surface roughness length (m)
  D0 = 3.000        ' displacement height (m)
  Xa = -22443.0     ' anemometer (measurement) x-position (m)
  Ya = 2202.0       ' anemometer (measurement) y-position (m)
  Ha = 17.1         ' anemometer (measurement) height above ground (m)
  Ua = ?           ' wind velocity (m/s)
  Ra = ?           ' wind direction (deg)
  KM = ?           ' stability class according to Klug/Manier
  ZgMean = 663     ' average terrain height (m)
  WindLib = ~/lib  ' wind field library
  RefDate = 2019-01-01T00:00:00+0100
-
```

Der folgenden Abbildung können die gewählten Rechnetze, der Koordinaten-Nullpunkt sowie die gewählte Lage des Anemometers entnommen werden.

Abbildung 5: Verwendete Rechennetze sowie **x** = Lage des Anemometers (**+** = Lage Koordinaten-Nullpunkt des Rechengebietes)



## Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Entsprechend der Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 [4] ist der Einfluss von Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, wenn die Steigung im Beurteilungsgebiet größer 1:20 entsprechend 0,05 ist (siehe Textauszug aus der Richtlinie unten).

### 4.9.3 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Unebenheiten des Geländes (Geländeprofil) können sich sowohl auf die mittlere Strömung als auch auf die Turbulenz- und Diffusionseigenschaften auswirken. Für geringe Geländesteigungen ist im Allgemeinen nur die Auswirkung auf das mittlere Windfeld von Bedeutung: Dieses ist nicht mehr horizontal homogen, sondern folgt in Bodennähe den Geländeunebenheiten, sodass sich ortsabhängige Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen ergeben. Die TA Luft macht in Anhang 3, Abschnitt 11 hierzu folgende Vorgaben (die verschiedenen Bereiche sind in Bild 2 schematisch dargestellt).

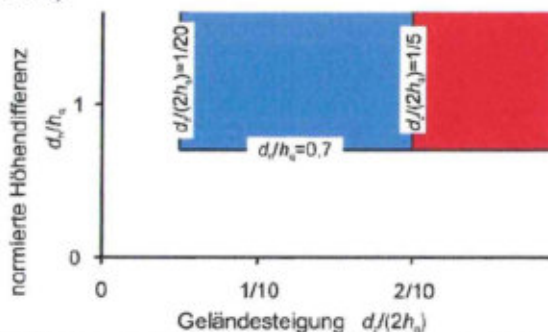


Bild 2. Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

TA Luft, Anhang 3, Abschnitt 11:

*„Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-Fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem Zweifachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.“*

Für Höhendifferenzen  $d_h$  kleiner als dem 0,7-Fachen der Schornsteinbauhöhe oder Steigungen kleiner 1:20 braucht das Geländeprofil nicht berücksichtigt zu werden (grauer Bereich in Bild 2).

*„Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.“*

Geländesteigungen  $d_s/(2h_a)$  bis 20 % darf im Prinzip ein diagnostisches Windfeldmodell eingesetzt werden (blauer Bereich in Bild 2), darüber nicht (roter Bereich).

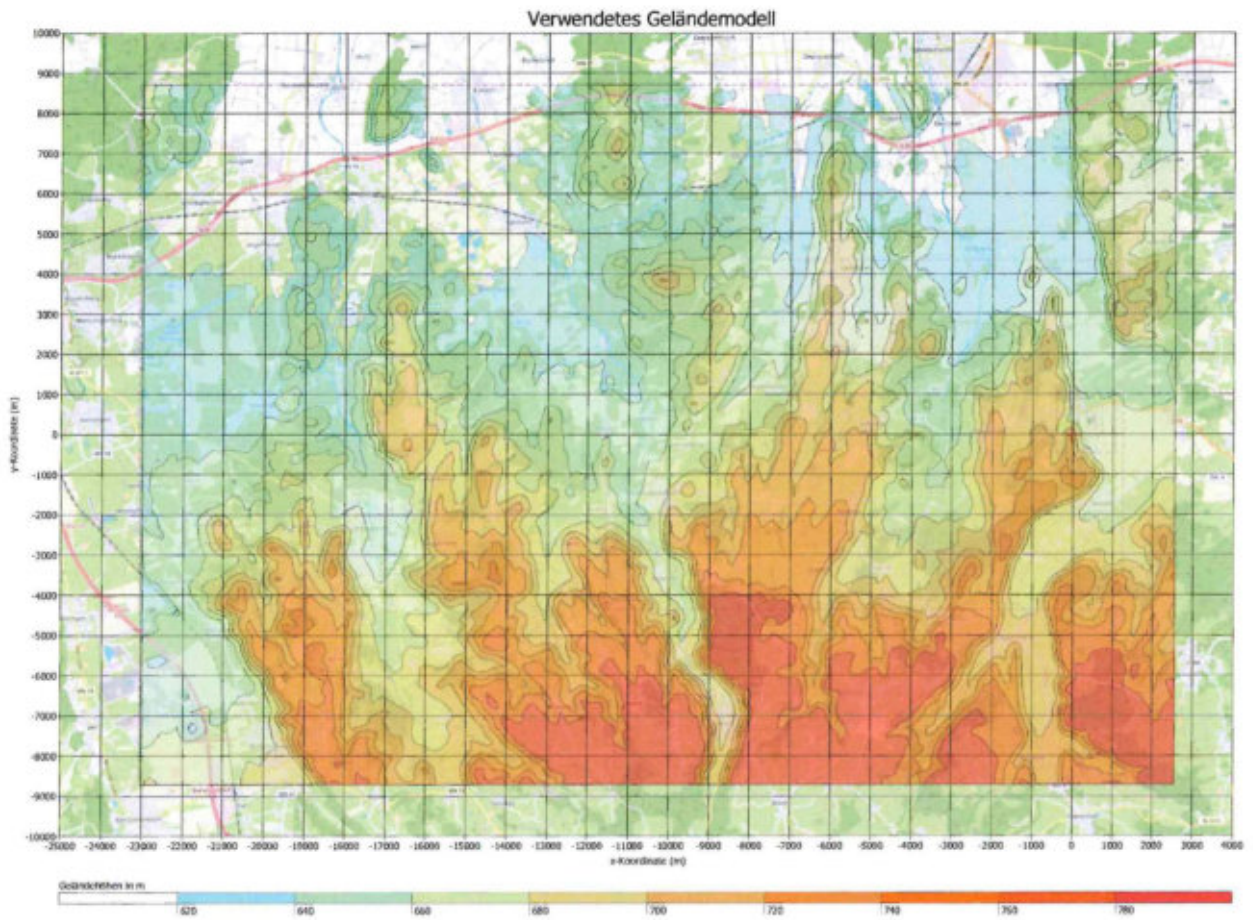
Die folgende Abbildung zeigt, dass die Anwendung des diagnostischen Windfeldmodells zur Berücksichtigung der Geländeunebenheiten eingesetzt werden kann, da die Steigungswerte  $> 0,2$  in nur einem sehr geringen Umfang vorkommen.

### Rauhigkeitslänge $z(0)$

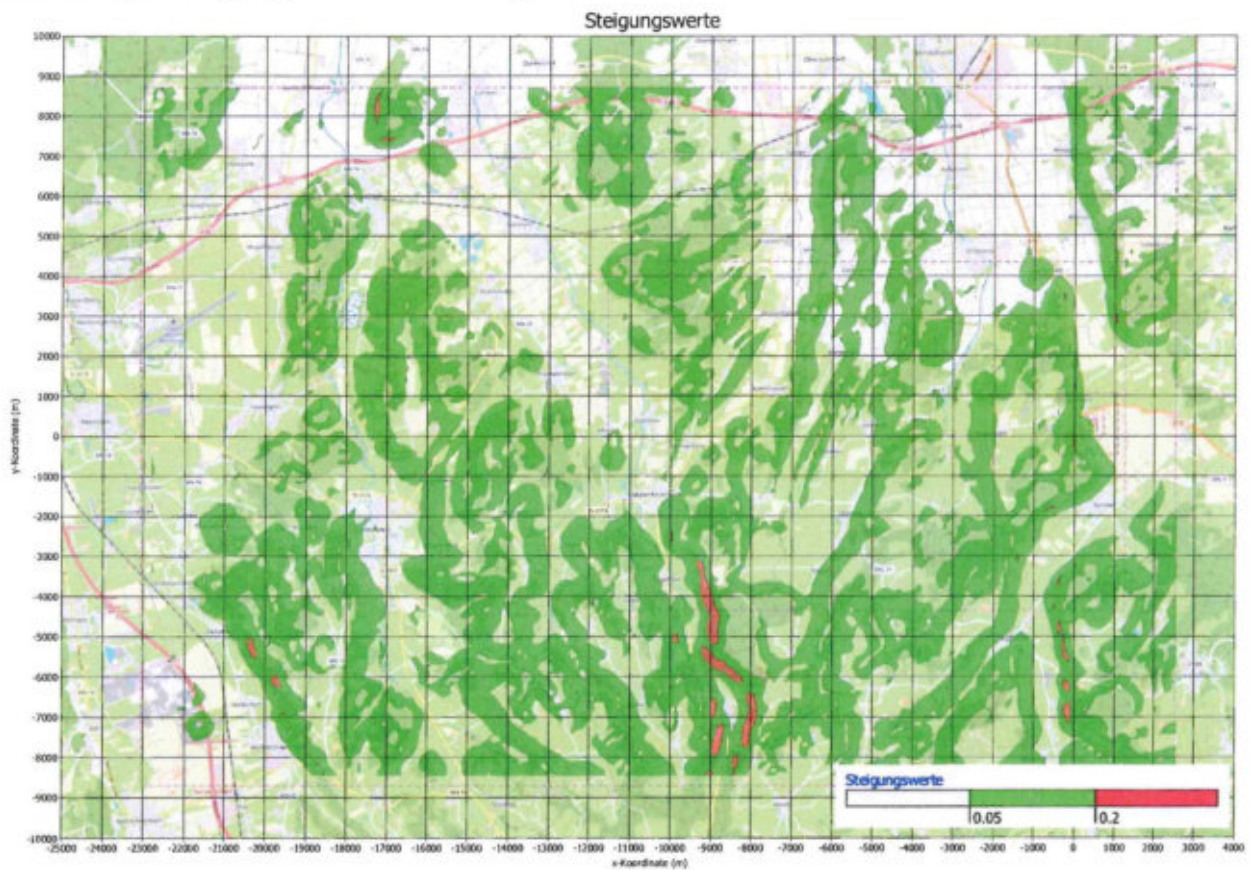
Für die mittlere Rauhigkeitslänge wurde nach dem Landesbedeckungsmodell Deutschland (LBM-DE) ein Wert von 0,5 m ermittelt.

Dies entspricht der vor Ort festgestellten Landnutzung.

**Abbildung 6: Verwendetes Geländemodell**



**Abbildung 7: Steigungswerte im Rechengebiet**



## Berücksichtigung von Bebauung und Ansatz der Emissionsquellen

Die Gebäude, die einen relevanten Einfluß auf die Ausbreitung der Geruchsemissionen haben, wurden bei der Immissionsprognose berücksichtigt.

Die Emissionsquellen wurden entsprechen den Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 kategorisiert (siehe Auszug aus VDI-Richtlinie).

### 4.5 Quellen und Emissionen

#### 4.5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie

Bei Emissionsquellen wird zwischen gefassten und diffusen Quellen unterschieden (siehe z.B. VDI 3790 Blatt 1). Eine weitere Kategorisierung erfolgt durch die Quellgeometrie. Diese beschreibt näherungsweise die räumlichen Grenzflächen, durch die der Emissionsmassenstrom in die freie Atmosphäre übertritt. In einer Ausbreitungsrechnung können folgende Quellgeometrien berücksichtigt werden:

- Punktquellen: z.B. Schornsteine, Abluftrohre
- Linienquellen: z.B. Lüfterbänder, Fahrwege
- Flächenquellen: z.B. Schlackenbeete, Biofilter, Klärbecken, Rangierflächen
- Volumenquellen: z.B. Fenster und Tore, verteilt über ein Betriebsgebäude, Halden

Jede Quelle ist einer dieser Kategorien zuzuordnen.

## Zusammenfassung der Modellparameter

Tabelle 4: Zusammenfassung der verwendeten wesentlichen Modellparameter

Parameter		Siehe Eingabedatei in Anlage 1
Wetterdaten	Repräsentative meteorologische Zeitreihe der DWD-Station Memmingen Flugplatz	meteo.def
Anemometerhöhe	ha = 17,1 m	meteo.def
Anemometerstandort bezogen auf Nullpunkt	Xa = -22443 m; Ya = 2202 m	meteo.def
Rauhigkeitslänge	z0 = 0,5 m	meteo.def
Rechengebiet maximal	25600 m X 17408 m	grid.def
Typ Rechengitter	7-fach geschachtelt	grid.def
Gitterweiten	2 m, 4 m, 8 m, 16 m, 32 m, 64 m, 128 m	grid.def
Rechengitter-Nullpunkt UTM-Koordinaten	32 614421m, 5312969m	grid.def
Gebäudemodell	ja	bodies.def
Geländemodell	ja	grid.def

## 5. Ergebnisse der Beurteilung und Bewertung

Anhand der Immissionsprognose wurden die belästigungsrelevanten Kenngrößen für die Geruchsbelastung durch die bestehende Milchviehhaltung an dem geplanten Baugebiet ermittelt. Die Ergebnisse der durchgeführten Geruchsimmissionsprognose sind in **Abbildung 8** dargestellt.

### Bewertung

Nach Anhang 7 der TA Luft und dem Kommentar zu Anhang 7 der TA Luft sind folgende Immissionswerte zulässig.

Tabelle 22: Immissionswerte für verschiedene Nutzungsgebiete

Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete	Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen	Dorfgebiete
0,10	0,15	0,15

Das Baugebiet kann in der Form wie geplant nicht umgesetzt werden. Entsprechend den Ergebnissen der Immissionsprognose ist in der in **Abbildung 8** dargestellten grünen Fläche der Wert für die Geruchsbelastung kleiner als 15 %, welcher in der o.g. Tabelle als Immissionswert für ein Gewerbegebiet festgelegt ist.

Fürstenfeldbruck, den 02.11.2024

Ingenieurbüro Koch  
I.A. Dipl.-Ing. (FH) Roman Koch



## 6. Literatur

- [1] VDI 3894 Blatt 2 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Methode zur Abstandsbestimmung Geruch; Berlin. Beuth Verlag (November 2012)
- [2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz / Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft vom 18.08.2021 (veröffentlicht im GMBI 2021, Heft 48 – 54, S. 1050 – 1192)
- [3] VDI 3894 Blatt 2 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen; Halungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde; Berlin. Beuth Verlag (September 2011)
- [4] VDI 3783 Blatt 13 Umweltmeteorologie Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitung gemäß TA Luft; Berlin. Beuth Verlag (Januar 2010)



# Anlagen

## LASAT und AUSTAL

U. Janicke, 2023-08-28

### Allgemein

Das Ausbreitungsmodell LASAT 3.4 erfüllt alle Anforderungen des Anhangs 2 der TA Luft (2021) zur Durchführung von Ausbreitungsrechnungen. Dies ist insbesondere ein Lagrange-sches Partikelmodell nach Richtlinie VDI 3945 Blatt 3, ein Grenzschichtmodell nach Richtlinie 3783 Blatt 8, ein Depositionsmodell nach Richtlinie VDI 3782 Blatt 5 und ein Überhöhungsmodell nach Richtlinie VDI 3782 Blatt 3.

Mit den richtigen Parametersetzungen liefert LASAT 3.4 exakt identische Ergebnisse wie AUSTAL 3.2, das Referenzmodell des Anhangs 2 der TA Luft (2021). Das liegt daran, dass AUSTAL2000, der Vorgänger von AUSTAL, auf der Grundlage von LASAT entwickelt wurde und seitdem sämtliche Anpassungen in AUSTAL2000 und AUSTAL auch in LASAT (teilweise als Option) vorgenommen wurden. Dies konnte nicht zuletzt deshalb zuverlässig umgesetzt werden, da sowohl AUSTAL als auch LASAT vom Ing.-Büro Janicke entwickelt und gepflegt werden.

### Änderungen

Das Programm AUSTAL 3 sowie LASAT Version 3.4, in dem die Vorgaben des Referentenentwurfs der TA Luft aus dem Jahr 2018 umgesetzt wurden, standen bereits lange vor dem Erscheinen der TA Luft im Jahr 2021 zur Verfügung. Im aktuellen Handbuch zu LASAT 3.4 aus dem Jahr 2020 wird daher noch auf den Referentenentwurf 2018 Bezug genommen. Dies wird mit der neuen LASAT-Version 3.5 (geplant für das zweite Quartal 2024) redaktionell aktualisiert. In Bezug auf die Ausbreitungsrechnung hat sich zwischen dem Referentenentwurf 2018 und der endgültigen Fassung der TA Luft 2021 keine Änderung ergeben.

Wesentliche Änderungen in AUSTAL im Vergleich zu AUSTAL2000 sind: Neues Grenzschichtmodell (in LASAT angesteuert über die Grenzschichtversion 5.3), neues Überhöhungsmodell (in LASAT angesteuert über die Option PLURIS), Berücksichtigung der nassen Deposition (in LASAT schon immer möglich).

### Überprüfung

Zur Kontrolle sind in der LASAT-Distribution Beispiele der AUSTAL-Distribution übernommen worden. Eine Demo-Version von LASAT, mit denen diese Beispiele und die Verifikationstests gemäß Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 inspiziert und nachgerechnet werden können, wird vom Ing.-Büro Janicke auf Anfrage kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Die Parametersetzungen, die LASAT für eine AUSTAL-konforme Rechnung benötigt, sind im Referenzbuch aufgeführt. Entsprechende Abschnitte sind diesem Dokument angehängt. Es wird für jede LASAT-Eingabedatei (DEF-Datei) explizit aufgeführt, welcher Parameter mit welchem Wert zu belegen ist. Anhand der DEF-Dateien eines LASAT-Projektes kann so



nachgeprüft werden, ob die Einstellungen konform zu AUSTAL gesetzt wurden.

Die DEF-Dateien (und eventuell Zusatzdateien, etwa zur Orographie) legen die LASAT-Rechnung eindeutig fest. Grundlegende Parameter der Ausbreitungsrechnung (u.a. Projektordner, Programmversion, Zeitraum, freigesetzte Masse, Aufrufparameter) werden zur Kontrolle in einer Protokolldatei vermerkt (Datei lasat.log).

Die im Anschluss an die Ausbreitungsrechnung verwendeten Programme (beispielsweise Auswertungen mit den LASAT-Werkzeugen LTools) erzeugen ebenfalls eine Protokolldatei mit den verwendeten Aufrufoption und weiteren Angaben (z.B. Datei ltools.log). Die Nachvollziehbarkeit dieser Programme ist jedoch weniger kritisch, da sie die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung nur auswerten und nicht verändern.

Mit diesen Unterlagen lässt sich die Konformität einer Rechnung mit LASAT 3.4 in Bezug auf die TA Luft (2021) detailliert belegen und nachprüfen.

## AUSTAL-konforme Rechnungen

*Dies ist die redaktionell aktualisierte, deutsche Übersetzung von Teilen der Abschnitte 3.10 und 3.11 aus dem LASAT-Referenzbuch.*

AUSTAL ist das offizielle Referenzmodell der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) aus dem Jahr 2021. Das Programm basiert auf LASAT und wurde vom Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelt. Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 enthält weitere Hinweise zur Konfiguration von Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft.

Die Ergebnisdateien einer Ausbreitungsrechnung mit LASAT können mit dem Werkzeug *LTlopextr* analysiert und mit den Werkzeugen *LTlopre* und *LTloper* weiter ausgewertet werden. Die Struktur der erzeugten Dateien entspricht denen von AUSTAL.

Da LASAT der Ursprung von AUSTAL ist, können Ausbreitungsrechnungen durchgeführt werden, die genau dieselben Ergebnisse (bis hin zur einzelnen statistischen Unsicherheit) liefern wie eine Rechnung mit AUSTAL.<sup>1</sup> Die erforderlichen Parametersetzungen sind in den folgenden Abschnitten beschrieben. Das Verzeichnis `x/ast` enthält Beispiele für AUSTAL-konforme Rechnungen.

### bodies.def

Alle Parameter zur Festlegung der Gebäude sollten als Gleitkommazahlen mit einer Dezimalstelle angegeben werden.

Bei Netzsachtelung wird die gebäudeinduzierte Zusatzturbulenz standardmäßig wie bei AUSTAL im feinsten und im zweitfeinsten Netz berechnet. Wenn die Grenze des feinen Netzes weiter als die 10-fache Gebäudehöhe vom Gebäude entfernt ist, berechnet AUSTAL die Zusatzturbulenz nur im feinsten Netz (siehe Protokolldatei). In LASAT kann das mit der Angabe `TrbExt = 0` erzwungen werden.

### chemics.def

Für die Substanzen NO und NO<sub>2</sub> muss die Umsetzungsmatrix in Datei `chemics.def` wie folgt vorgegeben werden:

```
! created\from | gas.no
-----+-----
C gas.no2      |      ?
C gas.no       |      ?
-----+-----
```

<sup>1</sup>Für Rechnungen in komplexem Gelände können in vereinzelten Gitterzellen kleine Abweichungen aufgrund von internen Rundungsungenauigkeiten auftreten. Diese liegen jedoch im Rahmen der ausgewiesenen statistischen Unsicherheit und sind daher nicht signifikant.

Bei einer Rechnung mit einer meteorologischen Zeitreihe oder einer Ausbreitungsklassenstatistik werden die zeitabhängigen Umsetzungsraten von den Programmen *Lprakt* und *Lpraks* automatisch in die Datei *variable.def* geschrieben.

### **emissions.def**

Alle Emissionsraten sollten in wissenschaftlicher Darstellung mit drei Dezimalstellen in der Einheit g/s (für Geruchsstoffe in der Einheit GE/s) angegeben werden, z.B.  $5.560e+00$ .

Bei einer Rechnung mit einer Ausbreitungsklassenstatistik muss  $EmisFac = ?$  gesetzt sein.

### **grid.def**

Die Rechengitter müssen analog zu AUSTAL definiert werden. Maschenweite und Koordinaten sollten als Gleitkommazahl mit einer Dezimalstelle angegeben werden.

Für Rechnungen in ebenem Gelände ohne Gebäude ist der Netztyp (*Ntype*, bei Netzschachtelung *Nt*) auf 1 zu setzen, bei ebenem Gelände mit Gebäuden auf 2 und bei Verwendung eines Geländeprofiles auf 3. Der Profiltyp (*Ptype*, bei Netzschachtelung *Pt*) muss auf dem Standardwert 3 stehen (oder nicht gesetzt sein).

Es ist in der Regel ausreichend, nur die unterste Konzentrationsschicht abspeichern zu lassen, also  $Nzd = 1$  zu setzen. Falls Monitorpunkte berücksichtigt werden, die nicht in der untersten Schicht liegen, muss der Wert so hoch gesetzt werden, daß alle Monitorhöhen erfasst sind.

Bei geschachtelten Netzen muss der Flag *NESTED* angegeben werden. Für die Berücksichtigung von Gebäuden muss der Flag *BODIES* angegeben werden.

Wenn mit einem Geländeprofil gerechnet wird, muss die Geländedatei *srfa@li.dmn* für jedes Rechnernetz bereitgestellt werden. Diese Dateien können mit dem Hilfsprogramm *IBJ-grid* erzeugt werden.

Die maximale Anzahl Iterationen (*Im*) muss auf 200, die maximal erlaubte Restdivergenz (*Ie*) auf  $0.0001$  gesetzt sein (das sind die Standardwerte).

Bei geschachtelten Netzen sollte der Faktor *Rf*, der den Bruchteil der von einem feinen in das nächst gröbere Netz übernommenen Partikel festlegt, für die beiden feinsten Netze auf  $1.0$  und für alle anderen Netze auf  $0.5$  gesetzt sein.

Das von AUSTAL standardmäßig verwendete Vertikalraster ist

```
Sk = { 0.0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0  
       300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
```

Es gilt für alle Rechnungen ohne Gebäude.

Bei Rechnungen mit Gebäuden sollte sich die unterste Schicht ebenfalls von 0 m bis 3 m erstrecken. Danach sollten geschachtelte Netze und konstante Intervalle (typischerweise 3 m) bis zur doppelten Höhe des höchsten Gebäudes angesetzt werden, bis zu dieser Höhe sollte sich auch die Höhe des feinsten Netzes erstrecken (die Höhe wird über den Parameter `Nz` festgelegt). Darüber kann das Raster in das Standardraster übergehen.

Das von AUSTAL verwendete Vertikalraster kann in der Protokolldatei `taldi.a.log` inspiziert werden.

### **meteo.def**

Diese Datei wird üblicherweise von *Lprakt* im Fall einer meteorologischen Zeitreihe oder von *Lpraks* im Fall einer Ausbreitungsklassenstatistik erzeugt. Die Datei kann auch direkt vom Benutzer erstellt werden, analog zur Datei `zeitreihe.dma` in AUSTAL.

Die Windgeschwindigkeit sollte als Gleitkommazahl mit 3 Dezimalstellen angegeben werden, die Windrichtung als ganze Zahl und die Obukhov-Länge als Gleitkommazahl mit einer Dezimalstelle.

Die Grenzschichtmodell-Version muss auf `Version = 5.3` gesetzt werden. Die Rauigkeitslänge und die Verdrängungshöhe sollten als Gleitkommazahlen mit 3 Dezimalstellen angegeben werden, die Koordinaten des Anemometers als Gleitkommazahl mit einer Dezimalstelle.

Falls die meteorologische Zeitreihe im aktuellen Format des DWD vorgegeben wird (Format `AKTerm`), liest *Lprakt* automatisch die Anemometerhöhe aus, die zu der vorgegebenen Rauigkeitslänge gehört, und schreibt sie in den Dateikopf.

Für Rechnungen mit Geländeographie muss dem mittleren Höhenversatz in der Definition der Mischungsschichthöhen für labile Schichtungen Rechnung getragen werden. Hierzu sollten *Lprakt* und *Lpraks* mit der Option `-h` aufgerufen werden: Falls die Profildateien `srfa@li.dma` vorhanden sind, berechnet das Programm automatisch den mittleren Geländeversatz und schreibt ihn in die Datei (Parameter `ZgMean`).

Für Rechnungen mit einer Windfeldbibliothek ist es wichtig, dass die zeitunabhängigen Parameter in den beiden Dateien `meteo.def` und `metlib.def` (verwendet für die Erzeugung der Bibliothek) übereinstimmen. Das ist gewährleistet, wenn beide Dateien mit dem Programm *Lprakt* bzw. *Lpraks* erzeugt werden (Option `-12` ohne und Option `-136` mit Gebäuden).

Für Rechnungen mit einer Windfeldbibliothek darf der Index `Wind` nicht angegeben werden oder er muss auf einen Wert kleiner 0 gesetzt sein.

Für die Berechnung des Fahnenanstiegs mit PLURIS müssen Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit auf ihren Standardwerten (10°C bzw. 70 %) belassen werden.

Wenn nasse Deposition berücksichtigt wird, muss eine Zeitreihe der Niederschlagsrate bereitgestellt werden.

## param.def

Es sollten die Werte

```
Seed = 11111  
Start = 0.00:00:00
```

verwendet werden (das sind auch die Standardeinstellungen). Parameter `Ident` entspricht dem Parameter `ti` in AUSTAL, zum Beispiel `Ident = "Test H50A95"`.

Bei Rechnungen mit einer meteorologischen Zeitreihe ist

```
Interval = 1:00:00  
Average = 24
```

zu setzen für die Berechnung von Stunden- und Tagesmitteln. Parameter `End` muss auf das Ende des von der Zeitreihe umfassten Bereiches gesetzt sein (in der Regel `365.00:00:00` oder `366.00:00:00`). Der Flag `Flags` muss `MAXIMA` enthalten, für Rechnungen mit `NO` und `NO2` zusätzlich `CHEM` und bei Berücksichtigung von Monitorpunkten zusätzlich `MNT`. Zusätzlich muss der Flag `PLURIS` gesetzt sein.

Für Rechnungen mit einer Ausbreitungsklassenstatistik ist

```
Interval = 1.00:00:00
```

zu setzen. `Average` und `End` müssen entsprechend der Anzahl der von `Lpraks` beim Ausschreiben von `meteo.def` berücksichtigten individuellen Situationen gesetzt werden, zum Beispiel `End = 5760.00:00:00` und `Average = 5760`. Der Flag `MAXIMA` darf nicht gesetzt sein, Flag `CHEM` ist wie bei einer Zeitreihe zu setzen. Der Flag `MNT` darf nicht verwendet werden, da eine Konzentrationszeitreihe im Zusammenhang mit einer Ausbreitungsklassenstatistik keinen Sinn macht. Zusätzlich muss der Flag `PLURIS` gesetzt sein.

Bei Berücksichtigung von Geruchsstoffen ist Flag `ODOR`, bei bewerteten Geruchsstoffen Flag `RATEDODOR` zu setzen. Die Geruchsschwelle `OdorThr` muss auf 0.25 gesetzt sein (das ist der Standardwert).

## sources.def

Alle Parameterwerte sollten als Gleitkommazahlen mit einer Dezimalstelle angegeben werden (Ausnahmen: Wärmestrom mit 3 Dezimalstellen und Flüssigwassergehalt mit 4 Dezimalstellen).

Zur Berücksichtigung der Fahnenüberhöhung muss mindestens die Austrittsgeschwindigkeit und der Quellendurchmesser größer als 0 sein. Für thermische Überhöhung wird empfohlen,

die Temperatur und nicht den Wärmestrom anzugeben, da dies der direkte Eingabeparameter für PLURIS ist.

### substances.def

Substanz-Gruppen, Substanz-Namen und Substanz-Komponenten sollten nach folgenden Regeln benannt werden:

1. Für eine Substanz können mehrere Komponenten definiert werden. Die Komponenten sind gasförmig oder staubförmig, wobei letztere in mehrere Klassen unterteilt werden (charakterisiert durch den aerodynamischen Durchmesser gemäß Anhang 2 der TA Luft).  
Die gasförmigen Komponenten der verschiedenen Substanzen werden in der Substanz-Gruppe `gas` definiert.
2. Wie in AUSTAL wird die Klassenkennung 1, 2, 3, 4 und u bei staubförmigen Komponenten an den Namen der Substanz mit einem Minuszeichen angehängt. Beispielsweise wird PM10 durch die beiden Komponenten `pm-1` und `pm-2` in der Substanz-Gruppe `gas` definiert und staubförmiges Blei der Korngrößenklasse 3 durch die Komponente `pb-3` in der Substanz-Gruppe `pm3`.
3. Als Substanz-Namen sind die von AUSTAL zu verwenden, zum Beispiel `so2`.
4. Ein Geruchsstoff ist durch einen Substanz-Namen definiert, der mit der Zeichenkette `odor` beginnt (oder einfach nur `odor` wie in AUSTAL). Für eine spätere Auswertung mit `LTlopxtr` müssen alle Geruchsstoffe in einer Substanz-Gruppe definiert werden, deren Name mit der Zeichenkette `gas` beginnt (oder einfach nur `gas`).
5. Geruchsstoffe mit einem Namen der Form `Name_x` werden als bewertete Komponenten des Geruchsstoffes `Name` mit Bewertungsfaktor  $x/100$  interpretiert. Der Geruchsstoff und seine bewerteten Komponenten müssen in derselben Substanz-Gruppe definiert sein. `Lasat` setzt die Emission des Geruchsstoffes automatisch auf die Summe der Emissionen seiner bewerteten Komponenten. Für AUSTAL-konforme Rechnungen sind folgende Bewertungsfaktoren zulässig:

Bewertungsfaktor	Beispiel
0.50	<code>odor_050</code>
0.75	<code>odor_075</code>
1.00	<code>odor_100</code>
1.50	<code>odor_150</code>

Die Sinkgeschwindigkeit, die Depositionsgeschwindigkeit und die Werte für die Auswaschrate sind entsprechend Anhang 2 der TA Luft zu setzen:

Gruppe	Komponente	Vsed (m/s)	Vdep (m/s)	Rfak (1/s)	Rexp
gas	nh3	0.0	0.01	1.2e-4	0.6
	hg	0.0	0.005	1.0e-4	0.7
	hg0	0.0	0.0003	0.0	1.0
	so2	0.0	0.01	2.0e-5	1.0
	no	0.0	0.0005	0.0	1.0
	no2	0.0	0.003	1.0e-7	1.0
	nox	0.0	0.0	0.0	1.0
	bzl	0.0	0.0	0.0	1.0
	tce	0.0	0.0	0.0	1.0
	f	0.0	0.0	0.0	1.0
	odor_x	0.0	0.0	0.0	1.0
	x-1	0.0	0.001	3.0e-5	0.8
	x-2	0.0	0.01	1.5e-4	0.8
pm3	x-3	0.04	0.05	4.4e-4	0.8
pm4	x-4	0.15	0.20	4.4e-4	0.8
pmu	x-u	0.06	0.07	4.4e-4	0.8

Die Wahl der Referenzwerte  $Re_{fC}$  und  $Re_{fD}$  ist frei und kann auch entfallen.

Die Freisetzungsrates der Partikel (Parameter  $Rate$ ) wird in AUSTAL durch die Qualitätsstufe festgelegt. Qualitätsstufe 0 entspricht bei Rechnungen mit einer meteorologischen Zeitreihe  $Rate = 2$  und bei Rechnungen mit einer Ausbreitungsklassenstatistik  $Rate = 500$ . Herauf- oder Herabsetzung der Qualitätsstufe um 1 entspricht einer Verdoppelung bzw. Halbierung der Partikel-Freisetzungsrates.

### variable.def

Bei Rechnungen mit  $NO$  und  $NO_2$  muss eine Zeitreihe mit den stabilitätsabhängigen Umsetzungs-rates angegeben werden. Sie wird von den Programmen *Lprakt* und *Lpraks* automatisch erzeugt.

Daneben kann die Zeitreihe auch zeitabhängige Emissionsrates in Form von Stundenmittel (bezogen auf dieselben Zeitintervalle wie in der meteorologischen Zeitreihe) enthalten. Die Zeitreihe der Emission kann wahlweise in einer eigenen Datei festgelegt werden, deren Namen über den Parameter *TimeSeries* in Datei *param.def* angegeben wird.



## Eingabedaten Immissionsprognose

```
===== bodies.def
- Erstellt von IBJshape 1.7.0
- Relativkoordinaten beziehen sich auf:
- ggsc = null
- refx = NaN
- refy = NaN
-
-
- Rechtecke:
-
  Btype = BOX
-
! Name          |          Xb          Yb          Ab          Bb          Cb          Wb
-----+-----
B  S7          |          449.26       357.98       41.92       17.91       7.00       -66.67
-----+-----

===== grid.def
.
RefX = 32614421
RefY = 5312969
GGCS = UTM
Sk = { 0.0 3.0 5.0 7.0 9.0 11.0 13.0 15.0 17.0 19.0 21.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
Flags = +NESTED+BODIES
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt      Dd  Nx  Ny  Nz      Xmin      Ymin  Rf  Im      Ie
-----+-----
N 07 |  1  1  3  3    128.0 200 136  25 -23040.0 -8704.0 0.5 200  1.0e-04
N 06 |  2  1  3  3     64.0 200 136  25 -11520.0 -4352.0 0.5 200  1.0e-04
N 05 |  3  1  3  3     32.0  46  48  25  -384.0  -448.0 0.5 200  1.0e-04
N 04 |  4  1  3  3     16.0  48  48  25   -32.0   -64.0 0.5 200  1.0e-04
N 03 |  5  1  3  3      8.0  52  50  25    160.0    128.0 0.5 200  1.0e-04
N 02 |  6  1  3  3      4.0  52  52  25    360.0    240.0 1.0 200  1.0e-04
N 01 |  7  1  3  3      2.0  64  64   7    400.0    280.0 1.0 200  1.0e-04
-----+-----

===== meteo.def
- LPRAKT 3.4.10: time series lauchdorf/Memmingen_Flugplatz_2019.akterm
-      Umin=0.70  Seed=11111
.
Version = 5.3      ' boundary layer version
Z0 = 0.500        ' surface roughness length (m)
D0 = 3.000        ' displacement height (m)
Xa = -22443.0     ' anemometer (measurement) x-position (m)
Ya = 2202.0       ' anemometer (measurement) y-position (m)
Ha = 17.1         ' anemometer (measurement) height above ground (m)
Ua = ?           ' wind velocity (m/s)
Ra = ?           ' wind direction (deg)
KM = ?           ' stability class according to Klug/Manier
ZgMean = 663     ' average terrain height (m)
WindLib = ~/lib   ' wind field library
RefDate = 2019-01-01T00:00:00+0100
-

- Input file created by AUSTAL2000 2.4.7-WI-x
===== param.def
.
Kennung = "Lauchdorf"
Seed = 11111
Intervall = 01:00:00
RefDatum = 2019-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
```





- Flaechenquellen:

! Name	Xq	Yq	Hq	Aq	Bq	Cq	Wq
Q guelle_1	349.70	331.25	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q guelle_2	366.14	337.67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Q FM	376.05	344.27	0.50	7.11	6.72	0.00	-155.81
Q stall	363.85	311.82	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00

- Linienquellen:

! Name	Bq	Cq	X1	Y1	H1	X2	Y2
Q first#1			369.95	298.85	8.00	412.99	317.57
8.00	0.00	0.50					
Q fs_1#1			398.48	337.91	0.00	395.37	344.96
0.00	0.00	2.50					
Q fa_2#1			452.94	366.21	0.00	449.89	373.14
0.00	0.00	2.50					

Emissionsquellenplan (rot = Emissionsquellen, grün = berücksichtigte Gebäude)

