

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Met. Axel Rühling
Telefon +49(721)504379 16
Axel.Ruehling@mbbm.com

15. März 2018
M140647/01 RLG/RLG

**Pfahlheim
Gewerbegebiet „Breiter Weg“
und
Wohnbaufläche „Pfahlheim Ost“**

Kaltluftstellungnahme

Bericht Nr. M140647/01

Auftraggeber:

Stadt Ellwangen
Postfach 13 54
73473 Ellwangen

Bearbeitet von:

Dipl.-Met. Axel Rühling
M. Sc. Kim Lea Gutermuth

Berichtsumfang:

Insgesamt 23 Seiten, davon
22 Seiten Textteil,
1 Seite Anhang

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	6
2.1 Standortbeschreibung	6
2.2 Planvorhaben	7
2.3 Aussiedlerhof Frosch	8
3 Grundlagen	9
3.1 Kaltluftabflüsse	9
3.2 Kaltluftabflüsse in Pfahlheim	10
3.3 Ortstermin	13
4 Windschwache Strahlungsnächte in Pfahlheim	16
4.1 Methodik	16
4.2 Auswertung	17
5 Fazit	20
6 Grundlagen und Literatur	22
Anhang: Synthetische AKS am Standort	23

Zusammenfassung

Die Stadt Ellwangen plant östlich des Stadtteils Pfahlheim eine Erweiterung des Gewerbegebietes „Breiter Weg“. Im Flächennutzungsplan sind zudem südlich des Gewerbegebiets Wohnbauflächen („Pfahlheim Ost“) ausgewiesen.

Nordöstlich der betroffenen Flächen befindet sich der landwirtschaftliche Aussiedlerhof Frosch.

Im Rahmen einer Vorprüfung wurde durch das Landwirtschaftsamt festgestellt, dass das verwendete Kaltluftabflussmodell bei Betrachtung von Kaltluftabflüssen eine Betroffenheit des Plangebiets „Breiter Weg“ sowie der Wohnbauflächen „Pfahlheim Ost“ aufgrund der Geruchsemissionen des Betriebs prognostiziert und möglicherweise ein Konflikt bzgl. der Geruchsbelastung bestehen könnte.

Es wurde ermittelt, ob die standortspezifischen Rahmenbedingungen (Landnutzung, Relief, Windverhältnisse) die Ausbildung von Kaltluft und deren Abfließen vom Aussiedlerhof in Richtung Plangebiet „Breiter Weg“ und Wohnbaugebiet „Pfahlheim Ost“ zulassen und wie groß die Auftretenswahrscheinlichkeit für Kaltluftabflüsse am Standort ist.

Die Ergebnisse der zu erwartenden Kaltluftstunden und Kaltluftabflüsse in Richtung der beurteilungsrelevanten Flächen und der damit einhergehenden Geruchsimmission werden nachfolgend aufgeführt.

- Meteorologische Situationen, welche die Entstehung von Kaltluft begünstigen, treten in Pfahlheim am Untersuchungsstandort auf in
 - ca. 8 % der Jahresstunden (entspricht etwa 720 Stunden im Jahr) nach Auswertung der synthetischen Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik von Pfahlheim,
 - bzw. in
 - ca. 10 % der Jahresstunden (entspricht etwa 890 Stunden im Jahr) nach Auswertung der Messdaten von Windverhältnissen und Bedeckungsdaten des Deutschen Wetterdienstes.
- Meteorologische Situationen, welche die Entstehung von Kaltluft begünstigen sowie die Kaltluft Richtung Untersuchungsstandort transportieren, treten in Pfahlheim auf in
 - ca. 3 % der Jahresstunden (entspricht etwa 250 Stunden im Jahr) nach Auswertung der synthetischen Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik von Pfahlheim für den Windrichtungssektor Nord bis Südost,
 - bzw. in
 - ca. 4 % der Jahresstunden (entspricht etwa 360 Stunden im Jahr) nach Auswertung der Messdaten von Windverhältnissen und Bedeckungsdaten des Deutschen Wetterdienstes für den Windrichtungssektor Nord bis Südost.
- Für die WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ wird aufgrund der geographischen Lage nicht mit einer erhöhten Geruchsbelastung durch Kaltluftabflüsse im Vergleich

zum geplanten Gewerbegebiet gerechnet. Die WA-Fläche liegt südlich der Landesstraße hinter der geplanten Erweiterungsfläche „Breiter Weg“. Aufgrund hoher Bodenrauigkeit (vor allem im Sommer durch Vegetation), dem Versiegelungsgrad der Erweiterungsfläche „Breiter Weg“ sowie der freien Kuppenlage des Anlagenstandorts Frosch wird nicht davon ausgegangen, dass abfließende Kaltluft eine Geruchswahrnehmungshäufigkeit von mehr als 10 % für Wohngebiete auf der Wohnbaufläche „Pfahlheim Ost“ verursacht.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Kaltluftabflüsse auf der geplanten Gewerbefläche „Breiter Weg“ Geruchswahrnehmungshäufigkeiten von mehr als 15 % der Jahresstunden bzw. auf der geplanten Wohnbaufläche „Pfahlheim Ost“ mehr als 10 % der Jahresstunden aufgrund der Geruchsemissionen des Aussiedlerhofs Frosch erzeugen.



Dipl.-Met. Axel Rühling



M. Sc. Kim Lea Gutermuth

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Ellwangen plant östlich des Stadtteils Pfahlheim eine Erweiterung des Gewerbegebietes „Breiter Weg“. Im Flächennutzungsplan sind zudem südlich des Gewerbegebiets Wohnbauflächen (WA-Flächen) „Pfahlheim Ost“ ausgewiesen. Nordöstlich der betroffenen Flächen befindet sich der landwirtschaftliche Aussiedlerhof Frosch. Dieser betreibt eine Milchviehwirtschaft. Der Aussiedlerhof Frosch liegt in weniger als 250 m bzw. 370 m Entfernung zu der geplanten Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes bzw. der Wohnbauflächen.

Im Rahmen einer Vorprüfung wurde durch das Landwirtschaftsamt festgestellt, dass das verwendete Kaltluftabflussmodell bei Betrachtung von Kaltluftabflüssen eine Betroffenheit des Plangebiets sowie der Wohnbauflächen aufgrund der Geruchsemissionen des Betriebs prognostiziert und möglicherweise ein Konflikt bzgl. der Geruchsbelastung in den Plangebieten bestehen könnte.

Die Müller-BBM GmbH wurde beauftragt zu ermitteln, ob die standortspezifischen Rahmenbedingungen (Landnutzung, Relief, Windverhältnisse) die Ausbildung von Kaltluft und deren Abfließen vom Aussiedlerhof in Richtung Plangebiet „Breiter Weg“ und Wohnbaugebiet „Pfahlheim Ost“ zulassen und wie groß die Auftretenswahrscheinlichkeit für Kaltluftabflüsse am Standort ist.

Die Situation der Geruchsimmissionen bei Kaltluftabflüssen wird nachfolgend unter Berücksichtigung der allgemeinen Windverhältnisse am geplanten Standort genauer untersucht und verbal-argumentativ bewertet.

2 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

2.1 Standortbeschreibung

Pfahlheim ist ein Stadtteil von Ellwangen und liegt ca. 11 km östlich von Ellwangen auf einer Höhe von ca. 495 m ü. NN (vgl. Abbildung 1).

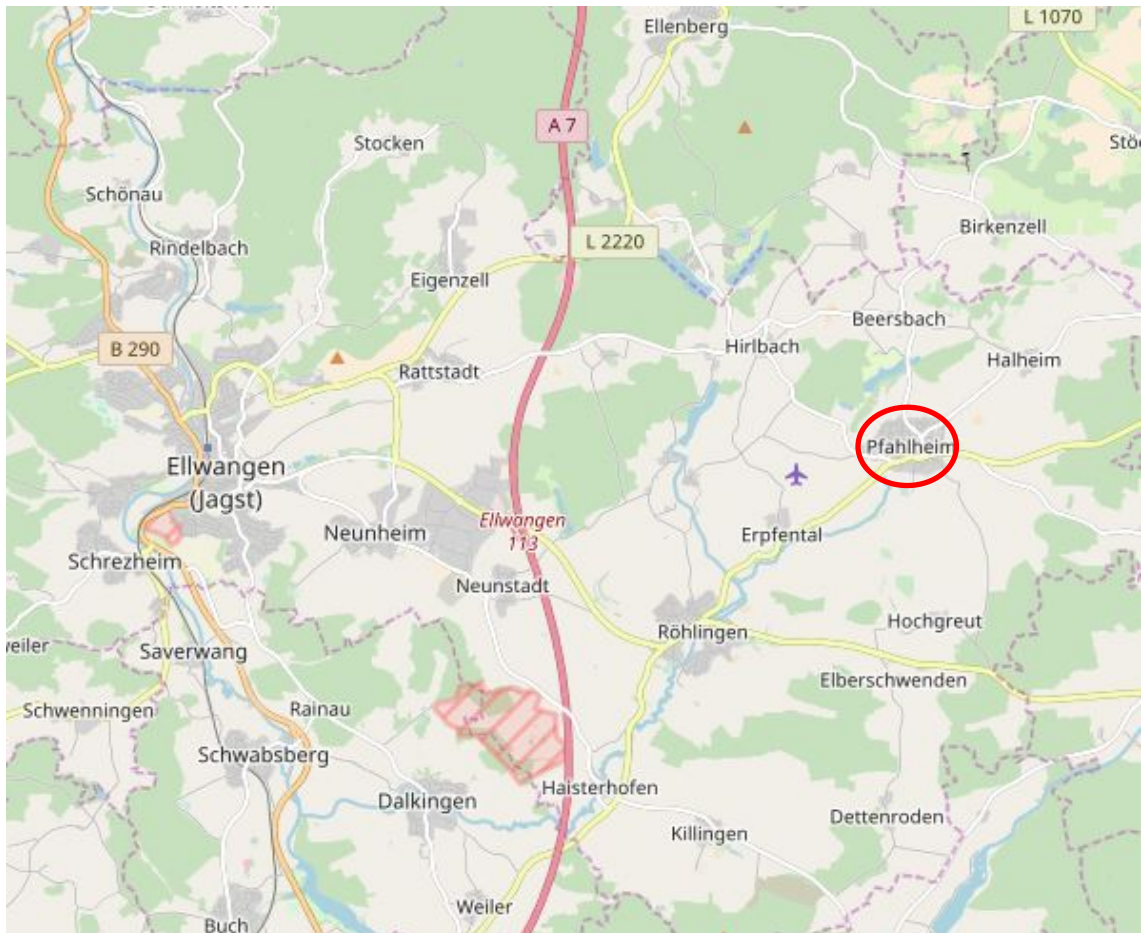


Abbildung 1. Geographische Lage von Pfahlheim (rot markiert) [1].

Das Geländere relief um Pfahlheim ist in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt. Das Gelände um Pfahlheim unterliegt einem leichten abschüssigen Gefälle von Nordost nach Süd- bzw. Südwest. Die geodätische Höhe im nordöstlichen Außenbereich von Pfahlheim, entlang der K 3214, beträgt ca. 515 m ü. NN. Im südwestlichen Außenbereich, entlang der L 1076, fällt die Geländehöhe auf ca. 480 m ab (vgl. Abbildung 2).

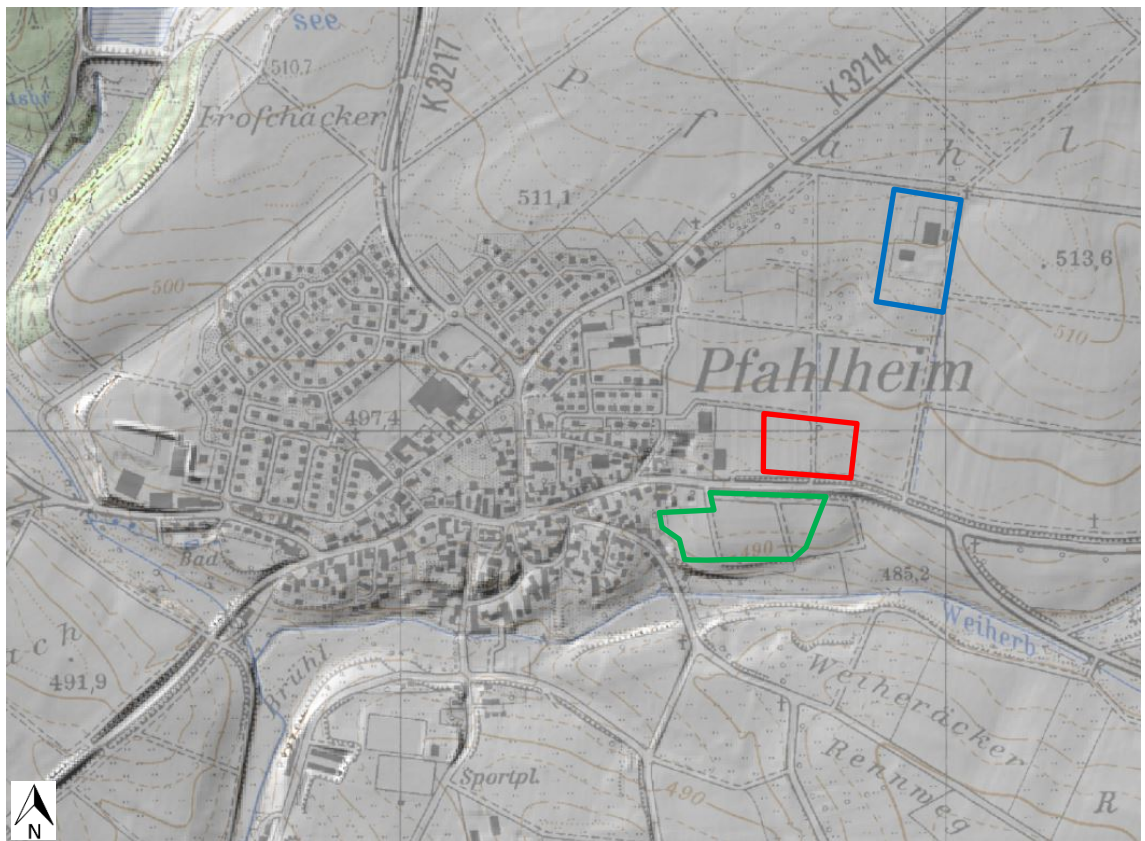


Abbildung 2. Geländeerelief um Pfahlheim. Geplante Erweiterung des Gewerbegebiets (rot markiert), Wohnfläche WA (grün markiert) und landwirtschaftlicher Betrieb Frosch (blau markiert¹), unmaßstäblich [2].

© LUBW

2.2 Planvorhaben

Die Stadt Ellwangen plant nun im östlichen Außenbereich von Pfahlheim das Gewerbegebiet „Breiter Weg“ entlang der L 1076 zu entwickeln. Des Weiteren sind im Flächennutzungsplan südlich des Gewerbegebiets Wohnbauflächen („Pfahlheim Ost“) ausgewiesen. Die beurteilungsrelevanten Flächen liegen auf geodätischen Höhen zwischen 500 und 495 m ü. NN (Gewerbegebiet „Breiter Weg“) und zwischen 495 und 488 m ü. NN (Wohnbauflächen „Pfahlheim Ost“). Nordöstlich der geplanten Erweiterungsflächen, in einer Entfernung von weniger als 250 m zur Planfläche „Breiter Weg“, liegt der landwirtschaftliche Aussiedlerhof Frosch. Dieser liegt auf einer Höhe von etwa 515 m ü. NN. Die geplanten Entwicklungsflächen „Breiter Weg“ und „Pfahlheim Ost“ liegen abschüssig mit einer Höhendifferenz von ca. 20 m auf 250 m (Aussiedlerhof Frosch zur Erweiterungsfläche „Breiter Weg“) bzw. ca. 25 m auf 370 m (Aussiedlerhof Frosch zur WA-Fläche) (vgl. Abbildung 2).

¹ die Größe der blauen Markierung bezieht sich auf die Größe des Aussiedlerhofs Frosch gemäß einer Luftbildaufnahme aus dem Jahr 2016.

In der nachfolgenden Abbildung 3 ist der Grunderwerb der Stadt Ellwangen für die Erweiterung des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ sowie die WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ dargestellt.



Abbildung 3. Grunderwerb der Grundstücksflächen für die geplante Erweiterung des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ (rot). Teil der WA-Fläche gemäß Flächennutzungsplan (grün) [3].

2.3 Aussiedlerhof Frosch

Der landwirtschaftliche Aussiedlerhof Frosch betreibt eine Milchviehwirtschaft. Diese umfasst nach [6] die folgenden geruchsemittierenden Anlagen:

- Milchviehstall,
- Kälberstall,
- Jungviehstall,
- vier Fahrsiloanlagen,
- zwei offene Güllegruben sowie
- zwei geschlossene Gruben mit Feststoffeintrag.

3 Grundlagen

3.1 Kaltluftabflüsse

Entstehung

In klaren, windschwachen Nächten kühlen sich die Erdoberfläche und die bodennahe Luftschichten besonders gut ab. Ursache für die Abkühlung ist die effektive Ausstrahlung, d.h. die Differenz zwischen der Wärmeausstrahlung der Oberfläche und der langwelligen Gegenstrahlung der Atmosphäre. Der Wärmeaustausch zwischen der sich abkühlenden Oberfläche und der Atmosphäre führt dazu, dass die abgestrahlte Wärme der bodennahen Luftschicht entzogen wird, d.h. es kommt zur Produktion von Kaltluft. Die Menge der entstehenden Kaltluft hängt einerseits von der Jahreszeit (Andauer der Nacht) und andererseits von der Art der Landnutzung (Bewuchs und Bebauung) ab. Bei vegetationsbedecktem Boden erfolgt die Ausstrahlung hauptsächlich von den Bewuchsoberflächen, wobei der Wärmetausch mit der Atmosphäre besonders intensiv ist. Weide- und Ackerland erweisen sich als besonders gute Kaltluftproduzenten.

Für praktische Zwecke wird die Stärke der Kaltluftproduktion unterschiedlicher Flächen durch empirische Kaltluftproduktionsraten charakterisiert, die in $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ (Kubikmeter Kaltluft pro Quadratmeter Oberfläche und pro Stunde) angegeben werden. Nach King (1973) haben Freiflächen (Wiese, Acker, Brachland etc.) eine Kaltluftproduktionsrate von ca. $12 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$. Demgegenüber liefern Gewässer, versiegelte Oberflächen und dicht bebaute Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete keinen Beitrag zur Kaltluftbildung. Die Materialien derartiger Flächen (Wasser, Beton, Asphalt etc.) speichern tagsüber große Wärmemengen, die sie nachts wieder an die Atmosphäre abgeben. Sie sind deshalb in windschwachen Strahlungsnächten wärmer als ihr Umland (Freiflächen, Wald).

Kaltluftflüsse

Auf unbebauten Hügeln entwickelt sich bei nächtlicher Abkühlung aufgrund des höheren spezifischen Gewichtes der kälteren Luft nach Überwindung der Bodenrauigkeit ein mehr oder weniger starker, hangabwärts gerichteter Kaltluftfluss, dessen Fließgeschwindigkeit von der Hangneigung, der Bodenrauigkeit und der Größe des Kaltlufteinzugsgebietes (Gebiet, in dem die Kaltluft produziert wird) abhängt. Die Hangneigung muss je nach Bodenrauigkeit 1 bis 5 Grad betragen, damit die Kaltluft abfließen kann. Die Fließgeschwindigkeit erreicht in Gegenden mit geringer Reliefenergie meist Werte von unter $0,5 \text{ m/s}$ bis zu 1 m/s . Die vertikale Mächtigkeit dieser Kaltluftflüsse ist im Allgemeinen auf wenige Dekameter beschränkt.

Untersuchungen haben gezeigt, dass der Kaltluftfluss bereits kurz vor Sonnenuntergang beginnt. Bei guten Abflussmöglichkeiten kann ein Kaltluftfluss die ganze Nacht andauern und erst nach Sonnenaufgang versiegen. Ebene Flächen produzieren gleichermaßen Kaltluft, diese kann dann aber nicht abfließen, so dass die Höhe der Kaltluftschicht rasch ansteigt. Kaltluftstaus können sich im Luv von Hindernissen (Wald- und Siedlungsrand, Straßendamm, Talsperre u. a.) bilden. Die kalte Luft staut sich bis zur Hindernishöhe auf und bei weiterem Nachfließen von Kaltluft wird das Hindernis schließlich überströmt. Kleinere Hindernisse werden von der abfließenden Kaltluft ohne nennenswerte Staubildung um- oder überströmt. Kaltluftseen entstehen

durch Ansammlung kalter Luftmassen in Mulden und Senken. Bedingt durch die fort-dauernde Ausstrahlung und den geringen Austausch mit den höheren Luftschichten kühlen sich die stagnierenden Luftmassen weiter ab, es ist dort mit erhöhter Frost- und Nebelhäufigkeit zu rechnen.

3.2 Kaltluftabflüsse in Pfahlheim

Bei nächtlicher Abkühlung und meteorologisch günstigen Bedingungen (vgl. Kapitel 3.1) kann sich die produzierte Kaltluft den Hang hinab Richtung der geplanten Erweiterungsfäche des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ bzw. WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ bewegen (vgl. Abbildung 4).

Um die Kaltluftfließrichtung zu untersuchen, wurde durch das Landwirtschaftsamt des Ostalbkreises im Dezember 2017 eine Kaltluftsimulation mit dem Screeningmodell GAK durchgeführt. In Abbildung 5 ist die Fließrichtung der Kaltluft aufgezeigt. Die entstehende Kaltluft fließt Richtung Süden den Hang hinunter und passiert den geplanten Erweiterungsbereich des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ sowie die WA-Fläche „Pfahlheim Ost“.

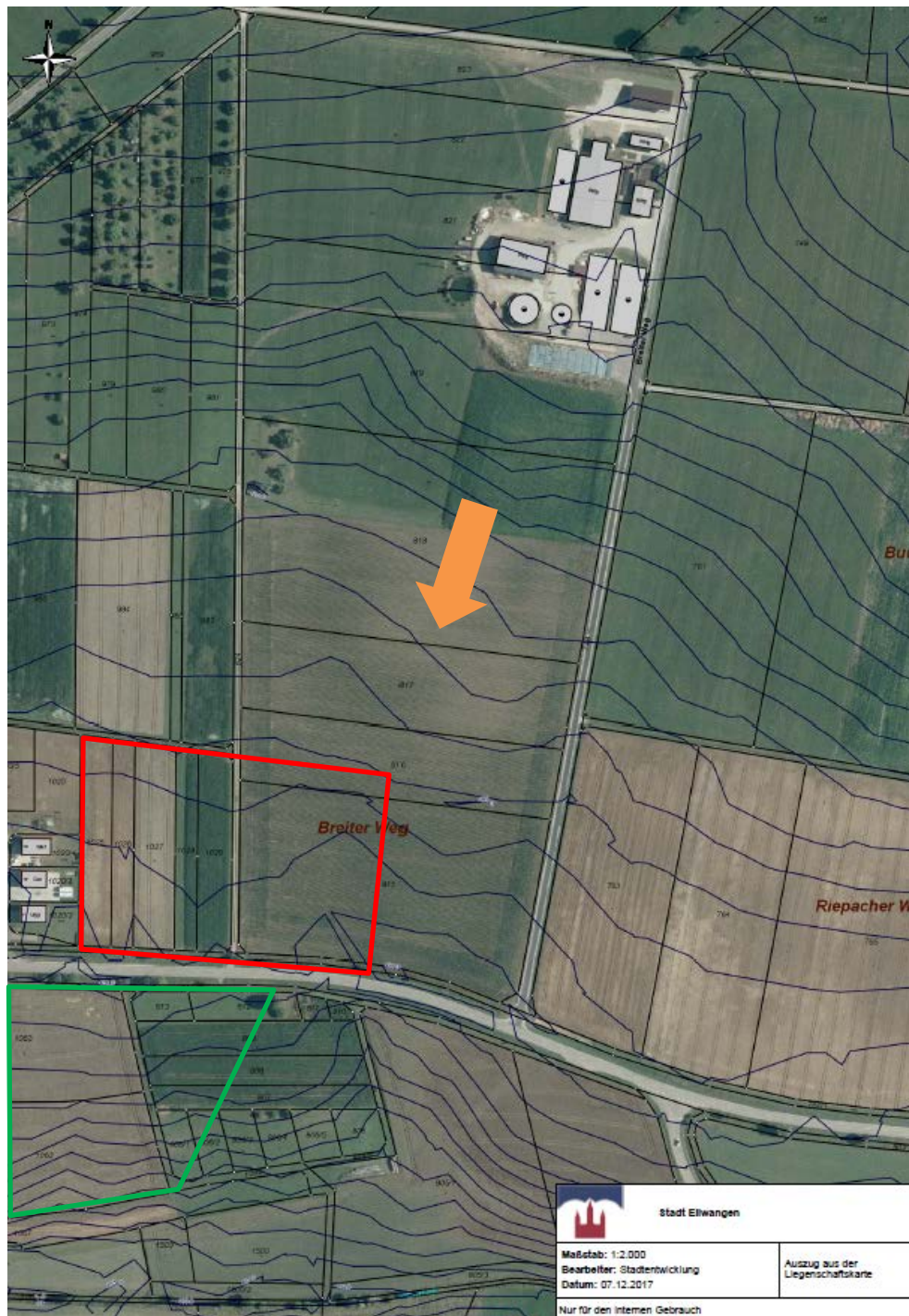


Abbildung 4. Höhenverlauf nordöstlich der geplanten WA- und Gewerbegebietserweiterungsflächen (rot und grün markiert, nicht maßstäblich, Höhenlinienabstand 1 m). Richtung von Kaltluftabflüssen (Pfeil in orange). Zuschnitt nach [3].

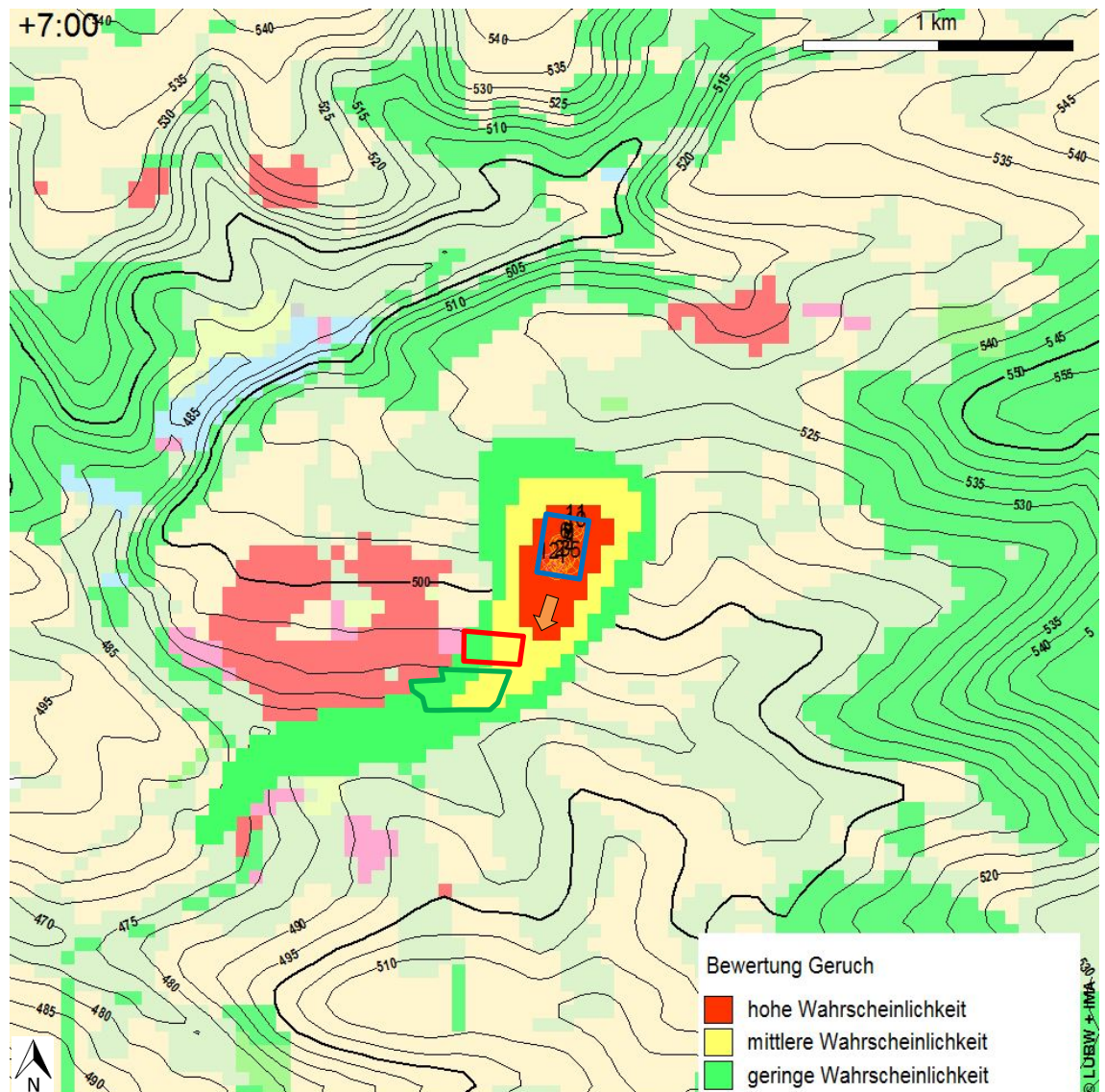


Abbildung 5. Kaltluftfließrichtung im Untersuchungsgebiet um Pfalheim. Aussiedlerhof Frosch (blau markiert) und geplante Erweiterungsfläche Gewerbegebiet „Breiter Weg“ (rot markiert). Kaltluftfließrichtung (Pfeil in orange) [3].

3.3 Ortstermin

Für die Darstellung des Untersuchungsstandortes werden nachfolgend Bilder des Ortstermins vom 08.02.2018 gezeigt, welche die Gegebenheiten des Geländes für ein besseres Verständnis der Orographie wiedergeben sollen.



Abbildung 6. Foto mit Blick aus Richtung Südsüdost zum Aussiedlerhof Frosch am rechten Bildrand und zum geplanten Gewerbegebiet am linken Bildrand [4].



Abbildung 7. Foto mit Blick aus Südosten über die geplante Erweiterungsfläche des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ Richtung Pfahlheim [4].



Abbildung 8. Foto mit Blick aus Osten zum Aussiedlerhof Frosch [4].



Abbildung 9. Foto mit Blick aus Osten auf der L1076 Richtung Pfahlheim (WA-Fläche) [4].

Im Bereich zwischen dem Aussiedlerhof und dem B-Plangebiet zeigt sich nur eine mäßig bis schwach ausgeprägte Orographie des Geländes. Der Höhenunterschied beträgt ca. 10 Höhenmeter. Dies entspricht einer Geländeneigung von ca. 2 Grad. Südlich der L1076 (WA-Fläche) fällt das Gelände um weitere 15 Höhenmeter ab.

4 Windschwache Strahlungsnächte in Pfahlheim

Ob und mit welcher Intensität mit Kaltluftabflüssen und damit einhergehenden Geruchsbelastungen auf der geplanten Erweiterungsfläche des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ sowie der WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ zu rechnen ist, wird in nachfolgendem Kapitel verbal argumentativ dargelegt.

4.1 Methodik

Unterschiedliche Strahlungseigenschaften können nur dann die horizontale Verteilung der Lufttemperatur beeinflussen, wenn die Ausstrahlungsbedingung gut und die horizontale Durchmischung gering ist. Eine windschwache Strahlungsnacht zeichnet sich deshalb durch geringe regionale Windgeschwindigkeiten und wenig Bewölkung aus.

Deshalb wurde für die meteorologische Situation in Pfahlheim zunächst die synthetische Ausbreitungsklassenstatistik² (synAKS) des Untersuchungsstandorts (Lage in Gauß-Krüger Koordinaten: Rechtswert: 35 93 000, Hochwert: 54 26 500) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) herangezogen [2]. Um die meteorologisch günstigen Verhältnisse für eine Strahlungsnacht herauszufiltern, wurden die Häufigkeitsklassen der Windgeschwindigkeiten sowie die Häufigkeiten der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier prozentual ausgewertet. Anschließend wurde berechnet, mit welchem Anteil kaltluftbegünstigende meteorologische Situationen am Untersuchungsstandort auftreten.

Weiterhin wurden für die Analyse von kaltluftbegünstigenden meteorologischen Situationen Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herangezogen. Die meteorologischen Verhältnisse des Jahres 2016 wurden dabei über die ca. 17 km entfernte DWD-Station Stimpfach-Weipertshofen [7] (Stations-ID: 04880) bezogen. Als nächstgelegene DWD-Station mit verfügbaren Bedeckungsdaten erwies sich der ca. 25 km entfernte Standort Feuchtwangen Heilbronn [8] (Stations-ID: 07369).

Nachfolgend wurde die jährliche Häufigkeit von Strahlungsnächten für das Jahr 2016 aus den zusammengeführten Daten der Stationen 04880 (Stimpfach-Weipertshofen) und 07369 (Feuchtwangen-Heilbronn) des Deutschen Wetterdienstes ermittelt. Dazu wurden aus den stündlichen Beobachtungen dieser Stationen die beiden Parameter Windgeschwindigkeit und Bedeckung des Himmels mit Wolken ausgewertet.

Die für die Ermittlung der Anzahl windschwacher Strahlungsnächte aus den stündlichen Beobachtungen unterlag den folgenden Auswahlkriterien:

- Windgeschwindigkeit bis maximal 5 Knoten, d.h. höchstens 2,6 m/s in 10 m über Grund
- Bedeckungsgrad mit Wolken maximal 4/8 des Himmelsgewölbes.

² Eine synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik ist eine nicht gemessene, nicht aus gemessenen Windstatistiken interpolierte oder abgeleitete meteorologische Ausbreitungsstatistik, in der die charakteristischen, orographisch geprägten Windverhältnisse über einen Mittelungszeitraum von 10 Jahren dargestellt sind. Sie werden standortbezogen in 500 x 500 m²-Rastern durch Modellrechnungen „synthetisch“ erzeugt [5].

4.2 Auswertung

Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik

Die Analyse der synthetischen Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik ergibt, dass im 10-jährigen Mittel (2001-2010) die Ausbreitungsklasse I nach Klug/Manier, welche die Entstehung von Kaltluft begünstigt, zu ca. 720 h im Jahr auftritt (ca. 8 % der Jahresstunden).

Unter Berücksichtigung der für das geplante Erweiterungsgebiet „Breiter Weg“ relevanten Windrichtungen ergibt die Auswertung der Jahresstunden für das Auftreten der Ausbreitungsklasse I in Kombination mit einer nördlichen bis ostsüdöstlichen Windrichtung (0° bis 110°) eine Anzahl von ca. 250 Stunden, in denen die Entstehung von Kaltluft begünstigt ist und Richtung Plangebiet abgetragen wird.

Das Ergebnis der Auswertung der synthetischen Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1. Jahresstunden an potentiellen Kaltluftstunden in Pfahlheim. Grundlage: Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik.

Parameter	Einheit		
Windrichtung	Grad	0-360°	0-110°
Ausbreitungsklasse		I (stabil)	I (stabil)
Jahresstunden (gerundet)	h/a	720	250
	%	ca. 8	ca. 3

DWD-Messdaten

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auswertung der Messdaten gemäß Kapitel 4.1 der DWD Stationen Stimpfach-Weipertshofen und Feuchtwangen-Heilbronn.

Tabelle 2. Jahresstunden an potentiellen Kaltluftstunden in Pfahlheim. Grundlage: DWD-Messdaten.

Parameter	Einheit		
Windrichtung	Grad	0-360	0-110
Windgeschwindigkeit	m/s	< 3	< 3
Ausbreitungsklasse		I (stabil)	I (stabil)
Bedeckung		≤ 4 Achtel	≤ 4 Achtel
Jahresstunden (gerundet)	h/a	890	360
	%	ca. 10	ca. 4

Die Analyse ergibt, dass im Jahr 2016 an der Station Stimpfach-Weipertshofen mit den Bedeckungsdaten aus Feuchtwangen-Heilbronn windschwache Strahlungs-

situationen unter Berücksichtigung aller Windrichtungen in ca. 895 Stunden (ca. 10 % der Jahresstunden) auftreten.

Unter Berücksichtigung der für das geplante Erweiterungsgebiet „Breiter Weg“ bzw. WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ relevanten Windrichtungen, mit einer nördlichen bis ost-südöstlichen Anströmung (0° bis 110°), ergibt die Auswertung eine Anzahl von ca. 360 potentiellen Kaltluftstunden, was ca. 4 % der Jahresstunden entspricht (vgl. Abbildung 10).

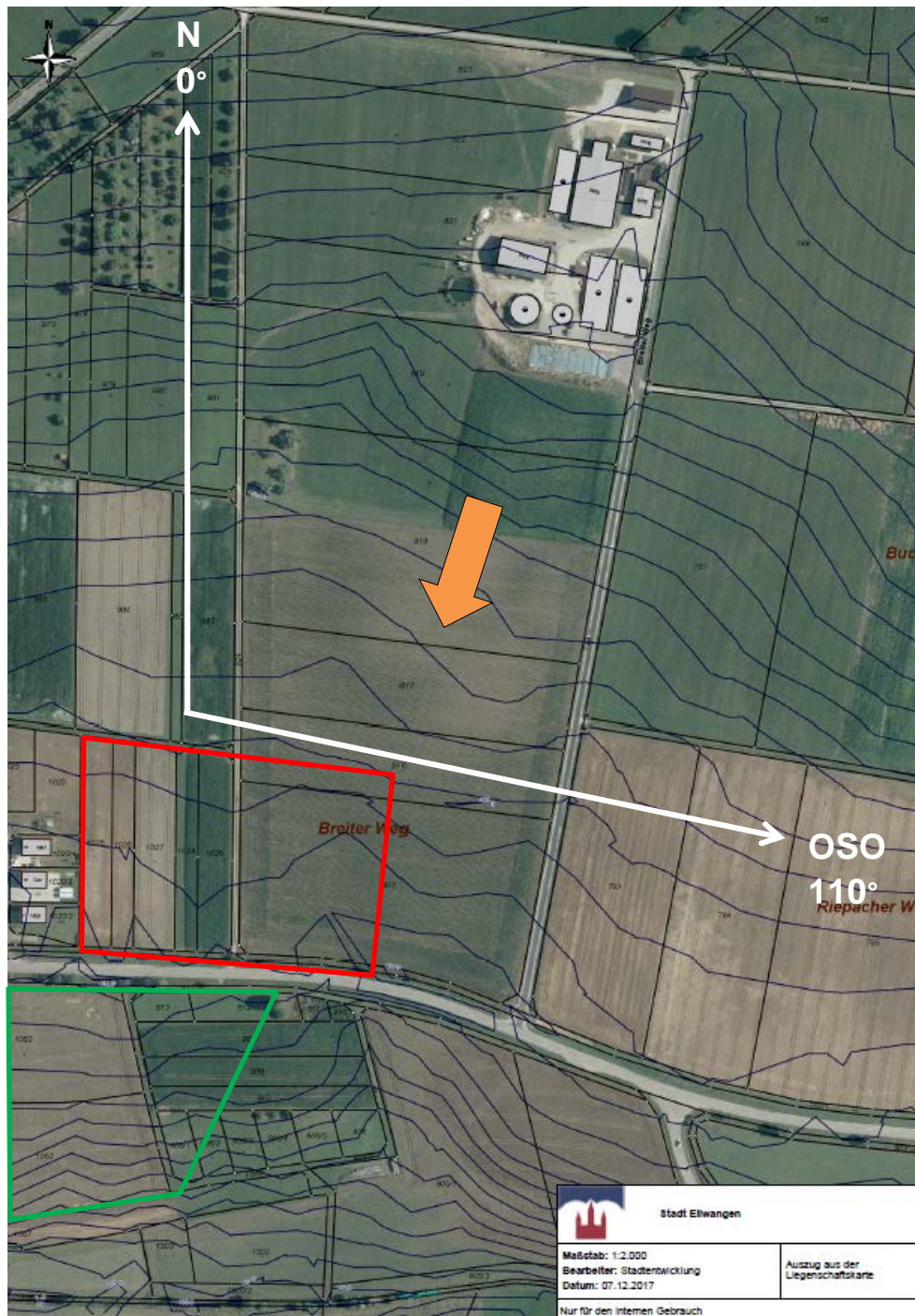


Abbildung 10. Für die geplante Erweiterungsfläche des Gewerbegebiets „Breiter Weg“ sowie die WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ (rot und grün markiert) relevante Windanströmung mit geruchsbeladener Kaltluft (Pfeil in orange) aus nördlicher bis ostsüdöstlicher Richtung (0 bis 110° - relevanter Windanströmungsbereich weiß markiert).

5 Fazit

Gemäß der im vorangegangenen Kapitel 4.2 durchgeführten Auswertung der DWD-Messdaten sowie der synthetischen Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik von Pfahlheim ergibt sich ein äquivalentes Bild der zu erwartenden Kaltluftsituationen.

Sowohl das Ergebnis der synthetischen Daten als auch der Messdaten des DWD liefert nach der in Kapitel 4.1 durchgeführten Methode zur Ermittlung der Kaltluftstunden einen Anteil von bis zu maximal ca. 10 % der Jahresstunden, in denen mit meteorologisch günstigen Bedingungen für die Entstehung von Kaltluft gerechnet werden muss.

Wird die für das geplante Gewerbegebiet „Breiter Weg“ sowie für die WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ relevante Windanströmung aus nördlicher bis ostsüdöstlicher Richtung (0-110°) betrachtet, so ergeben sich deutlich weniger als 5 % der Jahresstunden, in denen mit der Entstehung von Kaltluft sowie deren Abfließen in Richtung der beurteilungsrelevanten Flächen ausgegangen werden kann.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass nach Ortseinsicht am 08.02.2018 das Gelände als fast eben bis orographisch schwach gegliedert einzustufen ist (siehe Fotos in Kapitel 3.3). Die Geländeneigung vom Aussiedlerhof Frosch in Richtung des geplanten Gewerbegebiets „Breiter Weg“ bzw. der WA-Fläche „Pfahlheim Ost“ ist mit ca. 2° so schwach ausgeprägt, dass die bodennah gebildete Kaltluft nur einen schwachen Antrieb zum Abfließen aufweist. Vor allem innerhalb der Vegetationsperiode ist aufgrund der Vegetationsbestände (z. B. bei Maisanbau) mit erhöhter Bodenrauigkeit und damit einem erschwerten Abflussverhalten auszugehen.

Die Lage der WA-Fläche „Pfahlheim Ost“, südlich der L 1076, weist im Vergleich zum geplanten Standort Gewerbegebiet „Breiter Weg“ zwar eine stärker ausgeprägte Geländeneigung auf, ist aber aufgrund seiner geographischen Lage (südlich hinter der Planfläche „Breiter Weg“) für diese Kaltluftbetrachtung günstig gelegen. Durch die Errichtung des Gewerbegebiets entstehen versiegelte Flächen, welche in den Abendstunden und nachts langsamer abkühlen als die umliegenden Flächen. Sie wirken wie ein Wärmereservoir und können zum Brechen von schwach ausgeprägten Kaltluftschichten führen. Die hangaufwärts entstandene Kaltluft muss eine mächtige Schichtdicke von mehreren Metern aufweisen, um Gebäude und versiegelte Flächen zu überfließen, ohne gebrochen zu werden. Der Entstehungsstandort der Kaltluft ist aufgrund seiner offenen Kuppenlage störanfällig gegenüber dem übergeordneten Windfeld der freien Atmosphäre, das die dauerhafte stabile Ausbildung einer Kaltluftschicht am Boden verhindert bzw. stört. Es kommt an solchen Standorten im Laufe einer Kaltluftnacht immer wieder zu einem Durchgreifen des Windes bis zum Boden und einer damit einhergehenden Durchmischung der Kaltluft mit wärmerer Luft aus höheren Atmosphärenschichten. Es wird nicht davon ausgegangen, dass es auf der Kuppenlage, am Standort des Aussiedlerhofs Frosch, zur Ausbildung von kräftigen Kaltluftschichten kommt, welche dauerhaft und anhaltend die Vegetationsbestände und versiegelten Flächen überströmen und geruchsbeladene Luft mit größeren Häufigkeiten in das WA-Gebiet „Pfahlheim Ost“ transportieren. Es ist eher mit kurzzeitigen Geruchswahrnehmungen zu rechnen, die fluktuierend auftreten können.

Unter Berücksichtigung, dass in Wohngebieten bzw. Gewerbegebieten gemäß GIRL eine Geruchswahrnehmungshäufigkeit von maximal 10 % bzw. 15 % der Jahresstunden zulässig sind, ist nicht davon auszugehen, dass auf Basis der im vorliegenden Fall bestimmten potentiellen Kaltluftjahresstunden Geruchswahrnehmungshäufigkeiten von mehr als 10 % bzw. 15 % für die beurteilungsrelevanten Flächen „Pfahlheim Ost“ und „Breiter Weg“ durch den Aussiedlerhof Frosch in Folge von Kaltluftabflüssen zu erwarten sind.

6 Grundlagen und Literatur

- [1] <https://www.openstreetmap.de/>, Abgerufen am 20.02.2018.
- [2] <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/umweltmeteorologie>, Abgerufen am 20.02.2018.
- [3] Unterlagen des Auftraggebers.
- [4] Müller-BBM-Fotos und Erkenntnisse der Ortseinsicht vom 08.02.2018.
- [5] Synthetische Ausbreitungsklassenstatistiken SynAKS für Deutschland, Dokumentation, Berechnung-Qualitätssicherung-Anwendung, Arbeitsgemeinschaft METCON-Ingenieurbüro Rau, Oktober 2013.
- [6] Landratsamt Ostalbkreis, Landwirtschaft, Ausbildung, ländliche Entwicklung. Informationen per Mail vom 14.12.2017.
- [7] Winddaten der Station 04880. Deutscher Wetterdienst. Abgerufen am 10.02.2018 unter ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/recent/.
- [8] Bewölkungsdaten der Station 07369. Deutscher Wetterdienst. Abgerufen am 10.02.2018 unter ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/observations_germany/climate/hourly/cloudiness/recent/.

Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistiken Baden-Württemberg (Antriebszeitraum 2001 - 2010)

© 2013 Arge METCON (Pinnberg), IB Rau (Heilbronn), metSoft GbR (Heilbronn)

Version 2.05

Lage in Gauß-Krüger DHDN/PD (Lagestatus 100)

Rechtswert: 3 593 000

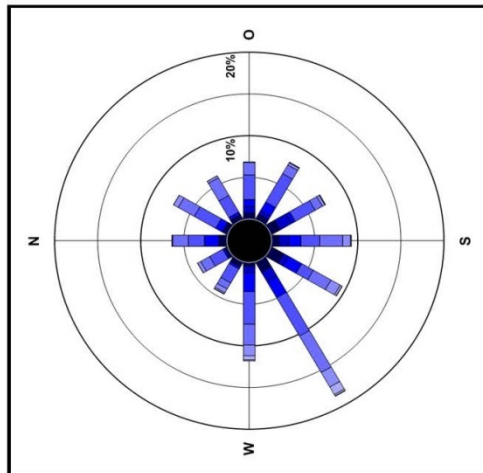
Hochwert:	5 426 500
Niedrigwert:	5 253 000

Mittlere Windgeschwindigkeit:

3.3 m/s

2003

Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (m/s) und Windrichtungssektoren (°) in % (Klassenaufteilung nach TA Luft)										
Geschwindigkeit Richtung	Windrichtungssektoren (°)									
	0-1.3	1.4-1.8	1.9-2.3	2.4-3.8	3.9-5.4	5.5-6.9	7.0-8.4	8.5-10.0	> 10.0	Summe
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
345°-015°	1.01	0.00	1.69	1.86	1.81	0.09	0.00	0.00	0.00	6.46
015°-045°	0.72	0.00	0.89	2.86	2.16	0.63	0.00	0.00	0.00	7.26
045°-075°	0.63	0.11	0.34	0.34	2.43	0.28	0.00	0.00	0.00	6.09
075°-105°	0.83	0.78	0.81	2.95	1.51	0.03	0.00	0.00	0.00	6.91
105°-135°	0.79	0.49	1.18	3.93	1.20	0.32	0.06	0.01	0.00	7.97
135°-165°	1.26	1.56	0.45	2.67	0.96	0.34	0.06	0.01	0.00	7.32
165°-195°	0.94	1.11	1.46	2.16	2.67	0.90	0.10	0.00	0.00	9.34
195°-225°	1.74	0.60	1.80	1.56	2.36	1.23	0.24	0.00	0.05	9.58
225°-255°	1.45	1.29	2.25	5.31	5.04	2.01	1.04	0.18	0.08	18.64
255°-285°	0.57	0.74	2.28	3.89	2.50	1.29	0.49	0.12	0.02	11.91
285°-315°	0.67	0.08	0.27	1.92	0.84	0.52	0.16	0.04	0.01	4.51
315°-345°	0.44	0.00	0.22	1.76	1.19	0.42	0.00	0.00	0.00	4.03
Summe	11.04	6.76	13.65	33.16	24.67	8.05	2.16	0.36	0.16	100.00



Klasse	I	II	III/1	III/2	IV	V
Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach Klug/Maniher in %	8,19	14,79	57,54	16,90	4,39	3,69

