



ramseier + stucki architekten ag

# Geruchsgutachten Steinibachareal Zollikofen

Version 1

25.08.2025

**Verfasser**

Neosys AG  
Privatstrasse 10  
4563 Gerlafingen  
Telefon: 032 674 45 11  
E-Mail: info@neosys.ch

**Kunde**

ramseier + stucki architekten ag  
Thunstrasse 57  
3074 Muri b. Bern

**Neosys-Projekt-Nr.: 92.9062.001**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>STANDORT UND UMGEBUNG</b>	<b>4</b>
2.1	Aviforum	5
2.1.1	Geplante Umbauten Aviforum	5
2.1.2	Relevante Geruchsquellen	6
<b>3</b>	<b>IMMISSIONSPROGNOSE</b>	<b>7</b>
3.1	Modellaufbau	7
3.1.1	Rechenkern	7
3.1.2	Allgemeine Parameter	7
3.1.3	Meteorologische Daten	7
3.1.4	Bestimmung Geruchsfracht pro Quelle	7
3.1.5	Gelände und Hindernisse	10
3.2	Beurteilungswerte hinsichtlich der Geruchsimmissionen	11
3.2.1	Immissionsrelevante Punkte	12
3.3	Resultate	12
3.3.1	Sensitivitätsbetrachtung	16
3.3.2	Vergleich mit FAT-Abständen	16
<b>4</b>	<b>KALTLUFTABFLÜSSE</b>	<b>16</b>
4.1	Orografische Betrachtung	17
4.2	Meteorologische Auswertung	18
4.3	Mögliche Quellen	19
4.4	Fazit Kaltluftabflüsse	19
<b>5</b>	<b>FAZIT</b>	<b>19</b>

# 1 Ausgangslage

Auf dem Steinibachareal in Zollikofen wird der Bau einer Wohnsiedlung geplant. Unmittelbar östlich des Areals liegt die Geflügelzuchtschule Aviforum (Kompetenzzentrum der schweizerischen Geflügelwirtschaft). Aufgrund der Nähe der Geflügelzucht kann nicht ausgeschlossen werden, dass (übermässige) Geruchsimmissionen im Perimeter des Steinibachareals auftreten könnten, was einen entsprechenden Einfluss auf die Nutzungsplanung haben würde.

Auf dem Areal des Aviforums selbst sind auch Umbauten und Umnutzungen geplant. Einige Ställe werden voraussichtlich rückgebaut und neue Ställe mit Aussenklimabereich (AKB) werden realisiert. Als Grundlage zur Beurteilung von Geruchsimmissionen sollen die Varianten der projektierten Zustände des Aviforums verwendet werden.

Erste Abschätzungen wurden durch ramseier + stucki architekten ag mit der Methodik zur Bestimmung der Mindestabstände bei Tierhaltungsanlage nach dem FAT-Bericht Nr. 476 durchgeführt. Die Resultate ergaben, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass im Bereich der geplanten Überbauung übermässige Geruchsimmissionen auftreten könnten.

In der Folge wurde die Neosys AG beauftragt, die Geruchssituation vertieft mittels einer Ausbreitungsrechnung zu beurteilen.

# 2 Standort und Umgebung

In der Abbildung 1 sind auf einer Übersichtskarte die Standorte der geplanten Überbauung und des Aviforums ersichtlich. Die Gebäude des Aviforums entsprechen der aktuellen Situation.

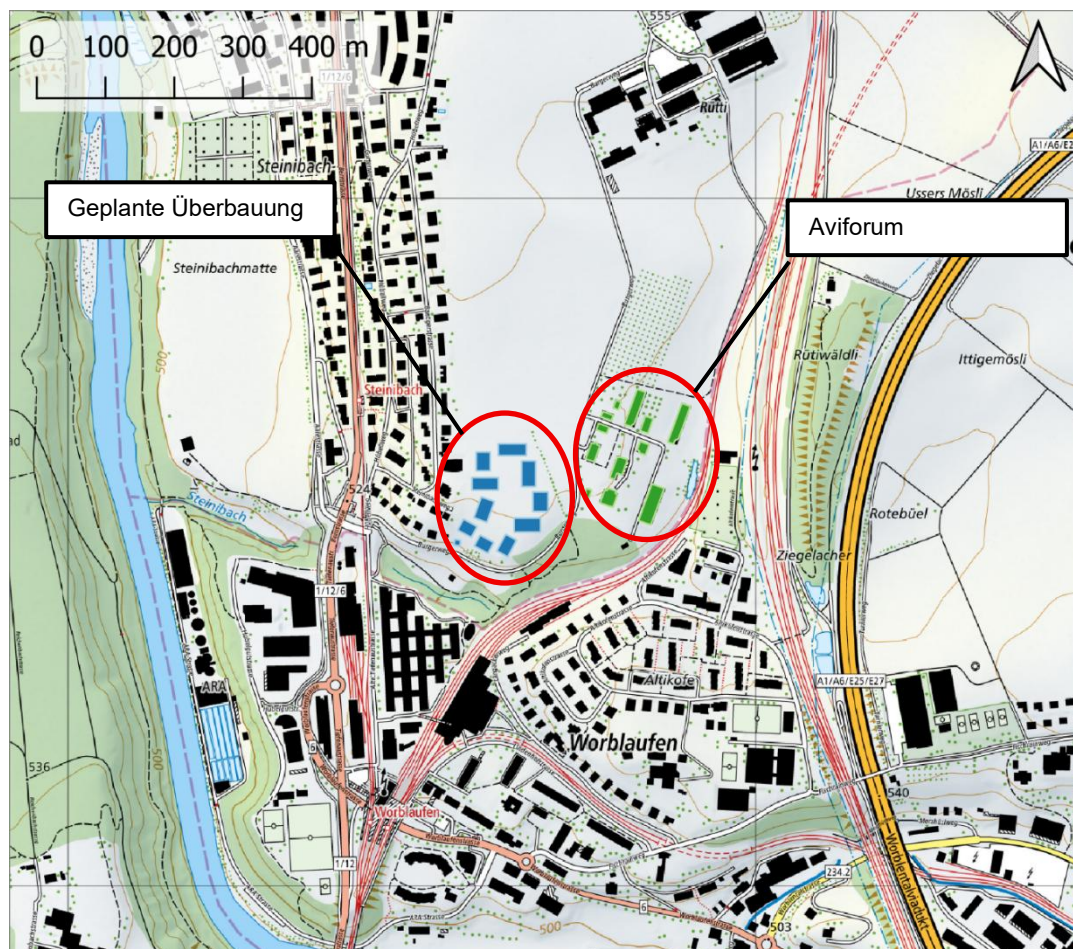


Abbildung 1: Standort geplante Überbauung und Aviforum

## 2.1 Aviforum

Das Aviforum ist das Kompetenzzentrum der schweizerischen Geflügelwirtschaft in den Bereichen Bildung, Forschung und Dienstleistungen mit eigenem Versuchs- und Produktionsbetrieb. In aktuell 6 Ställen werden Lege- und Masthennen gehalten und Aufzucht betrieben. Mehrere Ställe sind jedoch alt und entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Diese sollen mittelfristig mit Ersatzneubauten ersetzt werden.

Weiter bestehen auf dem Areal das Hauptgebäude und diverse Nebengebäude. Zudem wird von einer Privatperson in einem der Nebengebäude zwei Pferde gehalten.

In Abbildung 2 sind die Gebäude in einem Plan dargestellt.



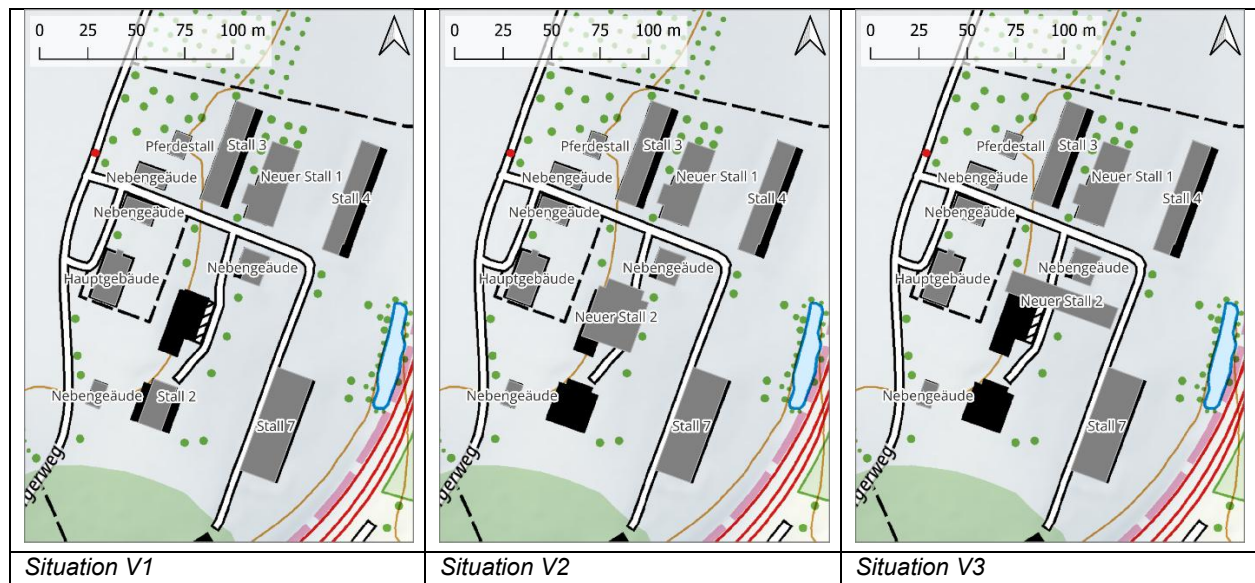
Abbildung 2: Gebäude des Aviforums

### 2.1.1 Geplante Umbauten Aviforum

Das Aviforum ist aktuell im Planungsprozess, welche Ställe wann ersetzt werden sollen. Grundsätzlich ist vorgesehen, die Ställe 1, 2 und 6 rückzubauen und zwei neue Ställe zu erstellen. Für Stall 1 ist der Standort des Ersatzneubaus geklärt. Dieser Umbau wird nächstens stattfinden und die Ställe 1 und 6 ersetzen.

Für den Stall 2 sind aktuell zwei Varianten vorgesehen. Es ist noch nicht abschliessend entschieden, wann und mit welcher Variante Stall 2 ersetzt wird.

In Abbildung 3 sind die drei Situationen dargestellt.



**Abbildung 3: Geplante Ersatzneubauten Aviforum**

Im vorliegenden Bericht werden für alle drei Situationen die Geruchsimmissionen berechnet und ausgewertet.

### 2.1.2 Relevante Geruchsquellen

Als relevante Geruchsquellen gelten alle Ställe des Aviforums, die mit Tieren belegt sind. Die Aussenklimabereiche (AKB, umzäunte Terrasse am Stall) werden auch als Geruchsquelle angenommen. Die Weiden hingegen gelten nicht als geruchsrelevant.

Die Ställe werden teils ein- bis zweimal wöchentlich entmistet. Die Entmistung wird als geruchsrelevant eingestuft. Der Mist wird unmittelbar nach dem Ausmisten mit Traktor und Anhänger abtransportiert. Es besteht damit keine Hofdüngerlagerung (Stapelmist) vor Ort.

Der Pferdestall im nordwestlichen Bereich des Aviforums wird nicht als geruchsrelevant eingestuft, da es sich um zwei privat gehaltene Pferde handelt, die fast jederzeit auf die für sie vorgesehene Weide gehen können. Der Stall selbst weist keine relevante Entlüftung auf.

Weiter werden auch im nordwestlichen Bereich des Aviforums vom Aviforum selbst mehrere kleine Hühnerställe ohne aktive Entlüftung mit wenigen Hühnern (ca. 20 Hühner pro Stall) betrieben. Diese Ställe und Gehege dienen zur Ausbildung und entsprechen einer privaten Hühnerhaltung. Diese Ställe verursachen aufgrund der geringen Anzahl Geflügel keine relevanten Gerüche.

Zwischen zwei Belegungen eines Stalls wird dieser gereinigt. Das anfallende Schmutzabwasser wird in einer erdverlegten Zisterne gesammelt und periodisch von einem Tanklastwagen abgesaugt und entsorgt. Geruchsemissionen vom Schmutzabwasser können ausgeschlossen werden.

In Tabelle 1 sind die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Geruchsquellen zusammengefasst.

**Tabelle 1: Geruchsrelevante Quellen**

Stall	Anzahl Kamine als Geruchsquelle	Anzahl AKB als Geruchsquelle	Entmisten als Geruchsquelle
Stall 2	5	2	2x pro Woche
Stall 3	4	1	alle 7 Wochen
Stall 4	4	1	2x pro Woche
Stall 7	4	kein	ca. 3x pro Jahr, wird vernachlässigt
Neuer Stall 1	2	1	1x pro Woche
Neuer Stall 2	2	V2: 2 V3: 1	2x pro Woche
Stall 1	Wird rückgebaut, nicht relevant		
Stall 6	Wird rückgebaut, nicht relevant		

Die Geruchsfracht wird im kommenden Kapitel berechnet.

## 3 Immissionsprognose

### 3.1 Modellaufbau

#### 3.1.1 Rechenkern

Für die Modellierung der Ausbreitung wird das Lagrang'sche Partikel-Modell GRAL (Graz Lagrangian Model) der Technischen Universität Graz verwendet.

#### 3.1.2 Allgemeine Parameter

Die allgemeinen Modellparameter wurden in der Regel gemäss Empfehlung GRAL gesetzt. Die projektspezifischen Parameter sind wie folgt:

- Rauigkeitslänge: 0.2 m
- Gelände: flach
- Breitengrad: 46.98°
- Partikel pro Sekunde: 200

Im Anhang 4 sind alle Modellparameter aufgelistet.

#### 3.1.3 Meteorologische Daten

Die meteorologischen Daten wurden von MeteoSchweiz bezogen und stammen von der Messstation in Zollikofen. Die Messstation liegt ca. 800 m nördlich des Aviforums. Die Stabilitätsklassen wurden mit den Rohdaten der Messstation Zollikofen berechnet. In Anhang 1 sind die Windrosen für die Windgeschwindigkeit und Stabilitätsklassen zu finden.

Für die Ausbreitungsrechnung wurden Daten von insgesamt 5 Jahren von 2020 bis 2024 verwendet.

#### 3.1.4 Bestimmung Geruchsfracht pro Quelle

##### Geflügelzucht

Für die Geflügelzucht bestehen Emissionsfaktoren in der VDI-Richtlinie VDI 3894 Blatt 1<sup>1</sup>. Die darin enthaltenen Werte sind jedoch hergeleitet und gemäss Richtlinie zu validieren.

Das Amt der Steiermärkischen Landesregierung von Österreich beauftragte die HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Zentrum für Bildung und Forschung in der Landwirtschaft, und die

<sup>1</sup> VDI 3894 Blatt 1: Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen. Haltungsverfahren und Emissionen Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde.

KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., die Geruchsemissionen mittels Geruchsmessungen zu bestimmen<sup>2</sup>.

Für die Ausbreitungsrechnung werden die aktuellen, von der HBLFA und KTBL hergeleiteten Geruchsemissionsfaktoren verwendet.

In Tabelle 2 sind die verwendeten Geruchsstoffemissionsfaktoren in Geruchseinheiten (GE) pro Sekunde (s) und pro Grossvieheinheit (GVE) wie auch die Umrechnungsfaktoren zwischen Anzahl Geflügel zu Grossvieheinheit zusammengefasst. Die detaillierten Berechnungen für die folgende Herleitung der Geruchsfrachten sind in Anhang 3 zu finden.

**Tabelle 2: Geruchsstoffemissionsfaktoren Geflügel**

Geflügel	Faktor Grossvieheinheit	Geruchsstoff- emissionsfaktor	Bemerkungen
	[GVE/#] <sup>1)</sup>	[GE/(s*GVE)]	
Legehennen	0.0034	10	-
Mastgeflügel	0.0015	41	Mast bis 35 Tage gemäss Angabe Aviforum
Junghennen	0.0014	10	gemäss VDI-RL werden Junghennen bez. Geruch wie Legehennen betrachtet

<sup>1)</sup> Siehe VDI 3894 Blatt 1

Für die Ausbreitungsrechnung wird mit der Maximalbelegung der Ställe gerechnet. Die Daten sind in Tabelle 3 zusammengefasst und stammen vom Aviforum.

**Tabelle 3: Belegung der Ställe**

Stall	Geflügel	Anzahl	Belegungsdauer
Stall 2	Legehennen	2860	70 Wochen, 4 – 5 Wochen unbelegt
Stall 3	Mast	5600	5 Wochen, 2 Wochen unbelegt
Stall 4	Legehennen	4500	70 Wochen, 5 – 6 Wochen unbelegt
Stall 7	Legehennen	1000	20 Wochen, 8 – 12 Wochen unbelegt
	Junghennen	1500	
Neuer Stall 1	Junghennen	4800	Max. 2 x 18 Wochen /Jahr
Neuer Stall 2	Legehennen	3000	70 Wochen, 4 – 5 Wochen unbelegt

Aus der Anzahl Tiere ergibt sich die Geruchsfracht, die mit der mittleren jährlichen Belegung gewichtet wird. Die Geruchsfracht wird als Mega-Geruchseinheiten pro Stunde [MGE/h] angegeben. Die resultierende Geruchsfracht ist in Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4: Geruchsfracht pro Stall**

Stall	Geruchsfracht [MGE/h]	Mittlere Belegung pro Jahr [%]	Gewichtete Geruchsfracht [MGE/h]
Stall 2	0.350	93%	0.327
Stall 3	1.240	71%	0.883
Stall 4	0.551	92%	0.506
Stall 7	0.198	66%	0.132
Neuer Stall 1	0.242	69%	0.167
Neuer Stall 2	0.367	93%	0.343

<sup>2</sup> Erhebung von Geruchsemissionen in der Praxis zur Ableitung von Emissionsfaktoren. Michael Kropsch, Dietmar Öttl, Eduard Zentner. Irdning-Donnersbachtal, 2022.

Die so ermittelte Geruchsfracht entweicht einerseits über die Kamine der Ställe als auch bodennah über die AKB. Für die Aufteilung wird eine mittlere Belegung der AKB berechnet. Diese ergibt sich aus folgenden vom Aviform angegebene Eckwerten:

- Die AKB sind nur tagsüber für die Tiere zugänglich
- Je nach Haltung und Aussentemperatur sind die AKB auch tagsüber geschlossen.
- Stall 7 hat keine AKB
- Nur ca. 1/5 bis 1/4 der Tiere nutzen die AKB, wenn diese offen sind

Daraus ergibt sich einen jährlichen Anteil, während welchem sich die Tiere im AKB aufhalten. Die Geruchsfracht wird mit diesem Faktor aufgeteilt auf die Kamine und die AKB. In Tabelle 5 sind der Eckwerte und das Resultat ersichtlich. Die schrittweise Berechnung ist im Anhang 3 ersichtlich.

**Tabelle 5: Nutzung der AKB**

Stall	AKB offen	Beschränkungen	Berechneter Anteil pro Jahr
Stall 2	09:00 bis 16:00	Täglich offen	6.4%
Stall 3	08:00 bis 16:30	Ab 8°C Aussentemperatur und max. 2 Wochen pro Umtrieb	2.2%
Stall 4	09:00 bis 16:00	Täglich offen	6.4%
Neuer Stall 1	09:00 bis 16:00	Je nach Aussentemperatur, max. 15 Wochen pro Umtrieb	2.7%
Neuer Stall 2	09:00 bis 16:00	Täglich offen	6.4%

Jeder Stall besitzt mehrere Kamine und teils mehrere AKB. Die Geruchsfracht wird gleichmässig auf die entsprechenden Kamine bzw. AKBs aufgeteilt. In Tabelle 6 sind die errechneten Werte, die so in der Modellierung verwendet werden, dargestellt.

**Tabelle 6: Geruchsfrachten Ställe**

Stall	Geruchsfracht Kamin (Punktquelle) [MGE/h]	Geruchsfracht AKB (Flächenquelle) [MGE/h]	
Stall 2	K1: 0.0611 K2: 0.0611 K3: 0.0611 K4: 0.0611 K5: 0.0611	AKB1: 0.0105 AKB2: 0.0105	
Stall 3	K1: 0.2159 K2: 0.2159 K3: 0.2159 K4: 0.2159	AKB: 0.0197	
Stall 4	K1: 0.1184 K2: 0.1184 K3: 0.1184 K4: 0.1184	AKB: 0.0325	
Stall 7	K1: 0.0329 K2: 0.0329 K3: 0.0329 K4: 0.0329	-	
Neuer Stall 1	K1: 0.0813 K2: 0.0813	AKB: 0.0045	
Neuer Stall 2	K1: 0.1603 K2: 0.1603	V2: AKB1: 0.0110 AKB2: 0.0110	V3: AKB: 0.0220

Die Lage der Quellen für Situation V1 ist in Abbildung 4 dargestellt. Situation V2 und V3 sind im Anhang 2 zu finden. Die weiteren technischen Parameter zu den Punktquellen wie Kaminhöhe, Austrittsgeschwindigkeit etc. und zu den Flächenquellen sind im Anhang 3 und 4 aufgeführt.

### Entmistung

In Tabelle 1 sind die Entmistungs-Zyklen pro Stall zusammengefasst. Als Geruchsfaktor wird der Konventionswert nach VDI 3894 Blatt 1, «Kotlager» mit 7 GE/(s\*m<sup>2</sup>) angenommen.

Diejenigen Ställe, die 1x bis 2x wöchentlich entmistet werden (Ställe 1, 2 und 4), verfügen über ein Kotband und ein Schneckenfördersystem, welche den Kot in einen Anhänger führen. Der Anhänger wird danach mit einem Traktor zum nächsten Stall bzw. abtransportiert. Die Entmistung dieser Ställe dauert insgesamt rund 4 Stunden.

Die Ställe 3 und 6 werden mit einem Gabelstapler nach Ausstallung entmistet, den Mist auf einen Anhänger geladen und abgeführt. Hier beträgt die Dauer der Entmistung für die beiden Ställe zusammen rund 2.5 Stunden.

Stall 7 wird nur rund 3x pro Jahr entmistet und wird deshalb als nicht relevant eingestuft.

Die Ladefläche des Anhängers beträgt 11 m<sup>2</sup> (2.2 m x 5 m). Die daraus resultierende mittlere Geruchsfracht ist in Tabelle 7 zusammengefasst, die Berechnung in Anhang 3 zu finden.

**Tabelle 7: Geruchsfracht Entmistung**

Stall	Mittlere Geruchsfracht Anhänger mit Mist beladen [MGE/h]
Stall 2	0.0043
Stall 3	0.0004
Stall 4	0.0042
Neuer Stall 1	0.00159
Neuer Stall 2	0.00431

### 3.1.5 Gelände und Hindernisse

Das Gelände wird als flach angenommen. Diese Vereinfachung ist vertretbar, da keine ausgeprägten Schluchten oder Erhöhungen in der näheren Umgebung vorhanden sind, die die Ausbreitung des Geruchs massgeblich beeinflussen würden.

Hingegen wurden die Gebäude des Aviforums wie auch die umliegenden Gebäude im Modell als Hindernisse berücksichtigt. Bei der Überbauung wurden nur diejenigen Gebäude im Modell berücksichtigt, die am nächsten zum Aviforum liegen. Siehe dazu Abbildung 4. Dies ist eine vertretbare Vereinfachung, da die weiter weg liegenden Gebäude weniger stark von Gerüchen betroffen sind. Die Höhen der bestehenden Gebäude wurden aus den LIDAR-Daten der Swisstopo entnommen (Datensatz «swisssurface3d-raster»). Die Höhen der geplanten Gebäude der Überbauung stammen aus den Planungsunterlagen.

Waldgebiete wurden gemäss Abbildung 4 als Hindernisse ausgeschieden. Die modellrelevanten Parameter zu den Gebäuden und der Vegetation sind im Anhang 4 zu finden.



### **3.2.1 Immissionsrelevante Punkte**

Als immissionsrelevante Punkte gelten Bereiche, in welchen sich Personen über längere Zeit aufhalten. Dies sind u.a. Wohnungen, Büros oder ständig besetzte Arbeitsplätze.

Im vorliegenden Fall sind dies die Gebäude der geplanten Überbauung und ein Gebäude im Osten des Aviforums auf der gegenüberliegenden Seite der Geleise. Eine vertiefte Betrachtung der Immissionspunkte wurde aufgrund der Resultate (vgl. nächstes Kapitel) nicht vorgenommen.

### **3.3 Resultate**

In Abbildung 5 bis Abbildung 7 sind die Modellresultate auf Bodenhöhe (3.5 m über Boden, modelltechnisch tiefste Schicht) für die Situationen V1, V2 und V3 dargestellt. Auf dem Areal des Aviforums sind Geruchsstunden feststellbar. Dies jedoch maximal in ~3% der Stunden pro Jahr. In den Gebieten mit relevanten Immissionspunkten insb. im Gebiet der geplanten Überbauung sind keine Geruchsstunden feststellbar.

Auch in höheren Schichten sind keine Geruchsimmissionen im Gebiet der geplanten Überbauung vorhanden. Im Anhang 5 sind für die Höhen 6.5 m und 18 m über Boden die Immissionen dargestellt.



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ● Punktquellen (Kamine)                 | Geruchsstundenhäufigkeit |
| ■ Flächenquellen (AKB und Mistanhänger) | ■ 0.1 - 0.5%             |
| ■ Gebäude                               | ■ 0.5 - 1.0%             |
| ■ Vegetation                            | ■ 1.0 - 1.5%             |
|   | ■ 1.5 - 2.0%             |
|   | ■ 2.0 - 2.5%             |
|   | ■ > 2.5%                 |

Abbildung 5: Geruchsstundenhäufigkeit Situation V1

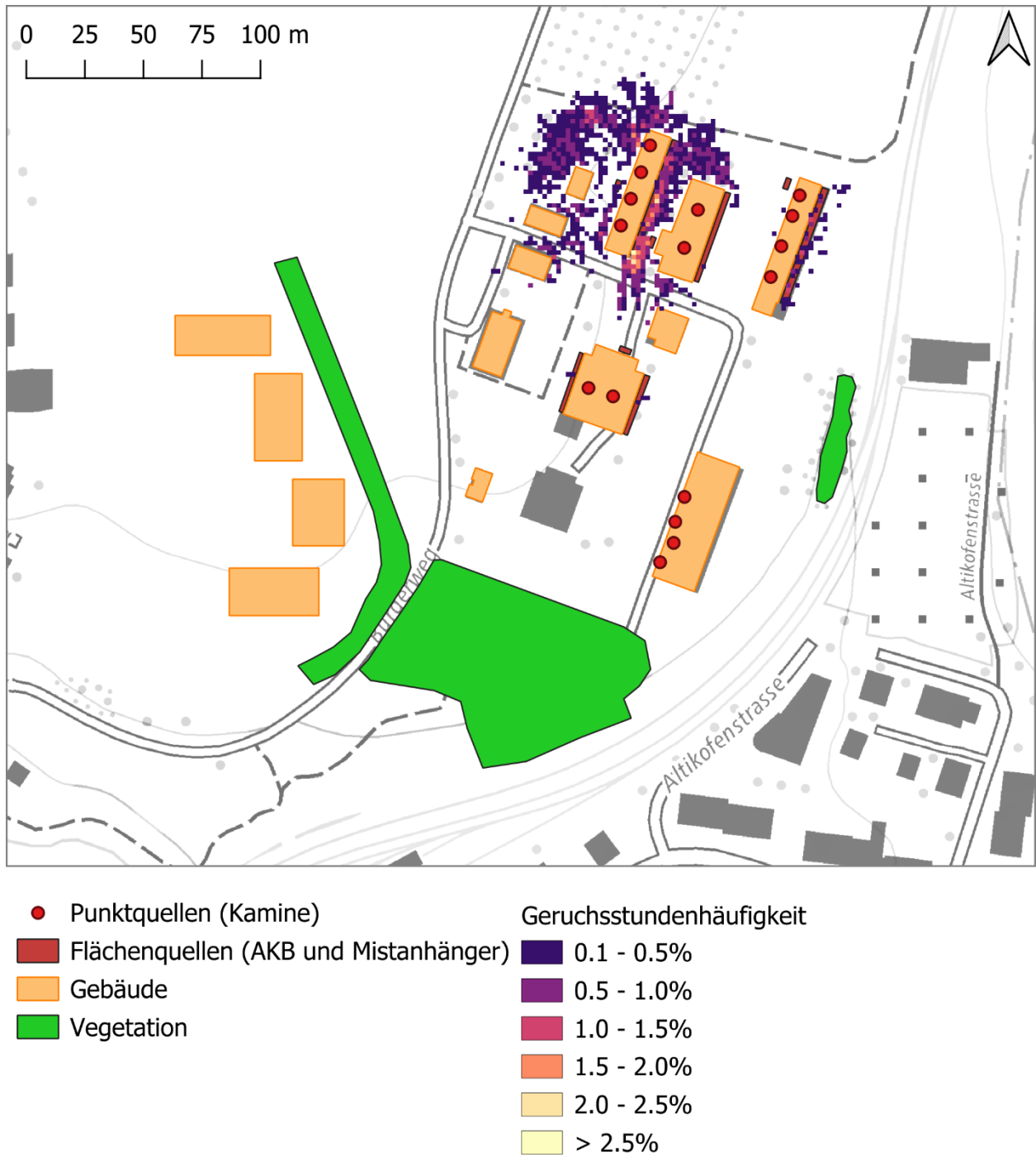


Abbildung 6: Geruchsstundenhäufigkeit Situation V2

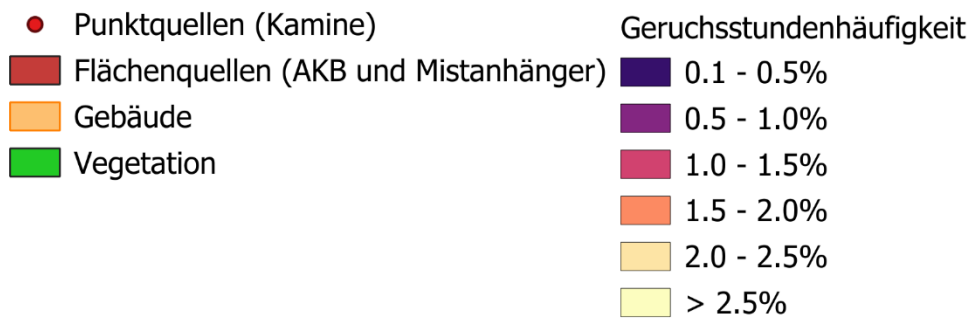


Abbildung 7: Geruchsstundenhäufigkeit Situation V3

### 3.3.1 Sensitivitätsbetrachtung

Die Robustheit der Immissionsprognose wird wie folgt bewertet.

Modellwahl:	Das Ausbreitungsmodell GRAL der TU Graz wurde speziell für Alpenregionen entwickelt und erfüllt die Anforderungen an die deutsche Richtlinie VDI 3783-9. Das Modell wurde mit diversen Test-Situationen validiert. Das Modell ist damit geeignet, die Situation am Projektstandort korrekt zu erfassen.
Emissionsquelle:	Die technischen und betrieblichen Angaben zu den Emissionsquellen weisen eine hohe Genauigkeit auf, da es sich zum überwiegenden Teil um bestehende Daten handelt. Die Geruchsfaktoren wurden experimentell durch die österreichische Behörde bestimmt und stammen aus dem Jahren 2021 – 2022. Hinsichtlich der Emissionsquellen sind keine signifikanten Ungenauigkeiten zu erwarten.
Winddaten:	Die Winddaten stammen von der Messstation Zollikofen, 800 m vom Projektstandort entfernt. Die Winddaten stammen damit faktisch vom Projektstandort und sind als genau zu bewerten. Mit der Berücksichtigung von 5 Jahren ist die zeitliche Repräsentativität gegeben.
Kaltluftabflüsse:	Das Berechnungsmodell GRAL bildet Kaltluftabflüsse nicht ab. Diese werden deshalb in einem separaten Kapitel behandelt.

Wir schätzen die Genauigkeit der modellierten Immissionen als hoch ein. Da bei immissionsrelevanten Punkten keine Geruchsstunden festgestellt wurden, kann eine Überschreitung des Beurteilungswerts auch unter Berücksichtigung einer möglichen Ungenauigkeit ausgeschlossen werden.

### 3.3.2 Vergleich mit FAT-Abständen

Eine erste Abschätzung von möglichen Geruchsimmissionen wurde anhand der Berechnung der FAT-Abstände durchgeführt. Die Berechnungen sind im Anhang 5 zu finden. Aufgrund der resultierenden Abstände konnte nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Geruchsimmissionen führen würde. Die Betrachtung der modellierten Immissionen im vorliegenden Bericht ergab hingegen, dass mit keinen übermässigen Geruchsimmissionen gerechnet werden muss.

Dies ist wie folgt erklärbar:

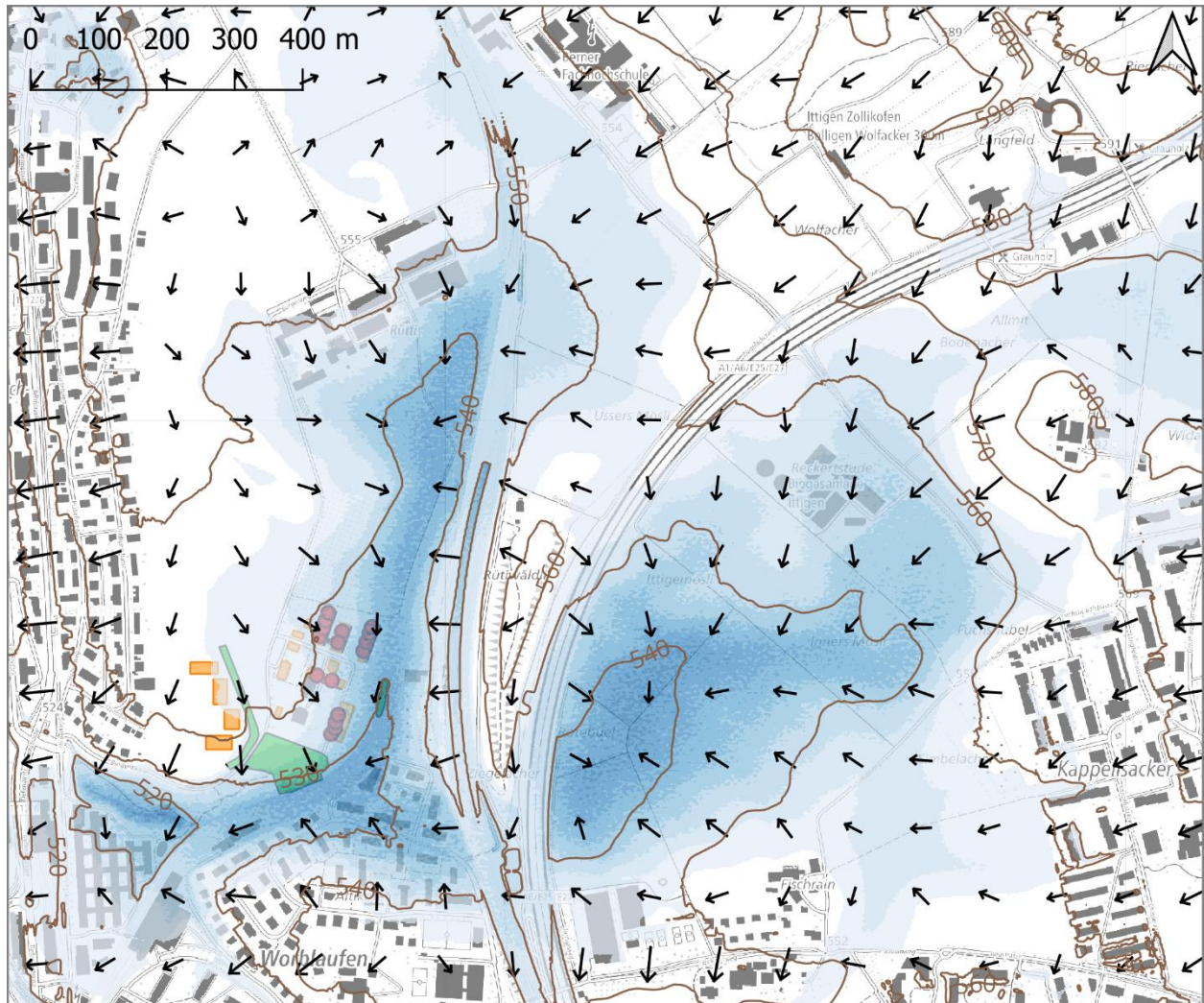
- Die Berechnung der FAT-Abstände berücksichtigt nicht die Windrichtung. Anhand der Windrose ist aber ersichtlich, dass diese nicht zu vernachlässigen ist. Wetterlagen mit Winden vom Aviforum Richtung geplante Überbauung sind nur selten anzutreffen.
- Die theoretische Grundlage der Berechnung der FAT-Abstände stammt aus dem Jahr 1995. Insbesondere hinsichtlich Tierhaltung und Geruchsemissionen kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Annahmen überholt sind. Die Modellierung wurde mit aktuellen Emissionsfaktoren aus dem Jahr 2021 durchgeführt.

## 4 Kaltluftabflüsse

Kaltluftabflüsse entstehen über Hanglagen bei schwacher Windgeschwindigkeit, stabiler Luftschichtung und während sich die Luft durch die Nacht abkühlt. Kaltluftabflüsse können insbesondere bodennahe, nicht gefasste Geruchsemissionen ohne grosse Verdünnung wegtransportieren.

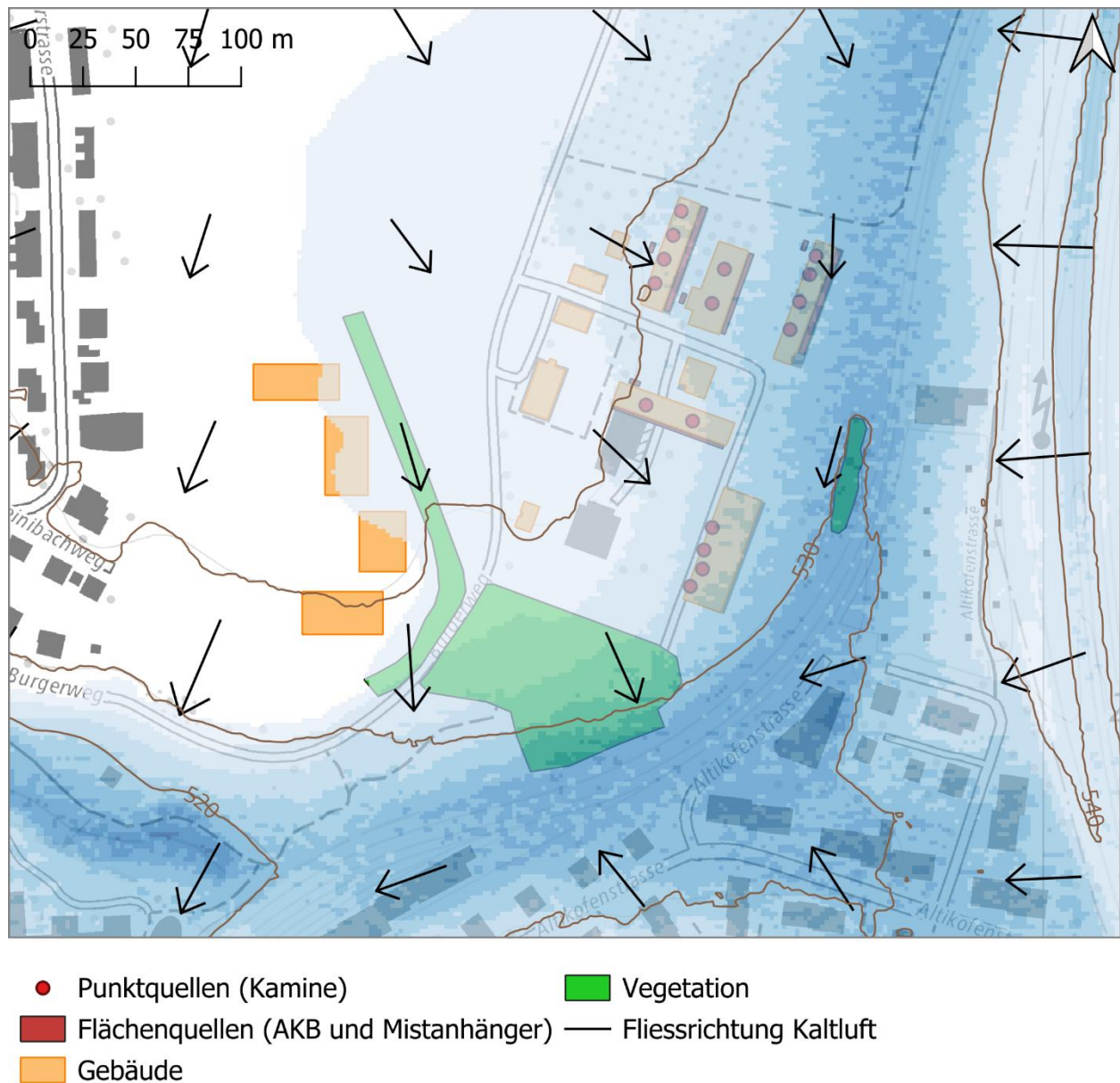
#### 4.1 Orografische Betrachtung

Im mesoskaligen Kontext besteht die Möglichkeit, dass sich Kaltluftabflüsse im Gebiet Grauholz bilden und gegen Südwesten abfließen. Die Betrachtung der Hangneigung und eine qualitative Berechnung der Kaltluftseen (Simulation mit SAGA GIS) in Abbildung 8 und Abbildung 9 ergibt aber, dass sich die Kaltluft vornehmlich im Gebiet des Rotebüel und entlang der Gleislinie sammelt. Eine Strömung vom Aviformum Richtung geplanter Überbauung kann ausgeschlossen werden.



- Punktquellen (Kamine)
- Flächenquellen (AKB und Mistanhänger)
- Gebäude
- Vegetation
- Fließrichtung Kaltluft

Abbildung 8: Kaltluftabflüsse Übersicht



**Abbildung 9: Kaltluftabflüsse Aviformum**

## 4.2 Meteorologische Auswertung

Werden die Meteodaten der Meteoschweiz am Standort Zollikofen hinsichtlich günstiger Wetterlagen zur Bildung von Kaltluft analysiert, so ergibt sich folgendes Bild.

Die Wetterdaten der letzten 5 Jahre werden nach folgenden Kriterien gefiltert:

- Windschwache Situation (Windgeschwindigkeit  $\leq 1\text{m/s}$ )
- Nachstunden (von 18h bis 06h)
- Stabile Luftschichtung (Stabilität 6 oder 7)
- Wolkenarm. Dazu bestehen keine lokalen Messdaten. Es wird der Schweizer Durchschnitt angenähert (50% der Zeit wolkenarm)

Daraus ergeben sich insgesamt 4'727 von 43'839 Stunden, die die Kriterien oben erfüllen. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 11%.

Am Standort Zollikofen herrscht in rund 11% der Stunden pro Jahr eine Wettersituation, die Kaltluftabflüsse begünstigen. Unter Berücksichtigung einer Verdünnung bewegt sich nach unserem Ermessen die Wahrscheinlichkeit einer feststellbaren Geruchsstunde an einem

Immissionspunkt durch Kaltluftabflüsse aufgrund der meteorologischen Situation im einstelligen Prozentbereich.

#### 4.3 Mögliche Quellen

Insbesondere bodennahe, nicht gefasste Geruchsquellen sind für die Thematik der Kaltluftabflüsse relevant. Im Fall vom Aviforum sind dies die AKB und die Entmistung. Da die AKB nur tagsüber offen sind und die Entmistung auch nur durch den Tag durchgeführt wird, bestehen keine signifikanten Geruchsquellen zu den Zeiten, in welchen Kaltluftabflüsse entstehen könnten.

#### 4.4 Fazit Kaltluftabflüsse

Aufgrund der orografischen und meteorologischen Situation und aufgrund fehlender relevanter Geruchsquellen während der Nacht, kann ausgeschlossen werden, dass Geruchsimmissionen an massgeblichen Immissionspunkten durch Kaltluftabflüsse entstehen.

### 5 Fazit

Neben der auf dem Steinibachareal geplanten Überbauung befindet sich das Aviforum, welches Geflügelzucht betreibt und damit als geruchsrelevant gilt. Mittels einer Ausbreitungsrechnung wurden die Geruchsstunden an relevanten Immissionspunkten berechnet, an welchen Geruch vom Aviforum feststellbar sein könnte. Die Berechnung wurde für 3 zukünftige Situationen des Aviforums durchgeführt, da dieses aktuell Ställe erneuert.

Die Immissionsprognose hat ergeben, dass an keinen relevanten Immissionspunkten Gerüche feststellbar sind.

Weiter wurde die Situation hinsichtlich Kaltluftabflüsse analysiert. Aufgrund der Orografie, der Windsituation und der fehlenden bodennahen Quellen während der Nacht ist eine Geruchsbelästigung durch Kaltluftabflüsse äusserst unwahrscheinlich.

Übermässige Geruchsimmissionen an relevanten Immissionspunkten, die vom Aviforum her stammen, können ausgeschlossen werden.

Gerlafingen/Bern, 25.08.2025

Neosys AG



Severin Bühler  
Qualitätsverantwortlicher



Felix Martin  
Projektleiter

**Anhänge:**

Anhang 1: Windrosen

Anhang 2: Lageplan Modellaufbau Situation V2 und V3

Anhang 3: Berechnung Geruchsfrachten

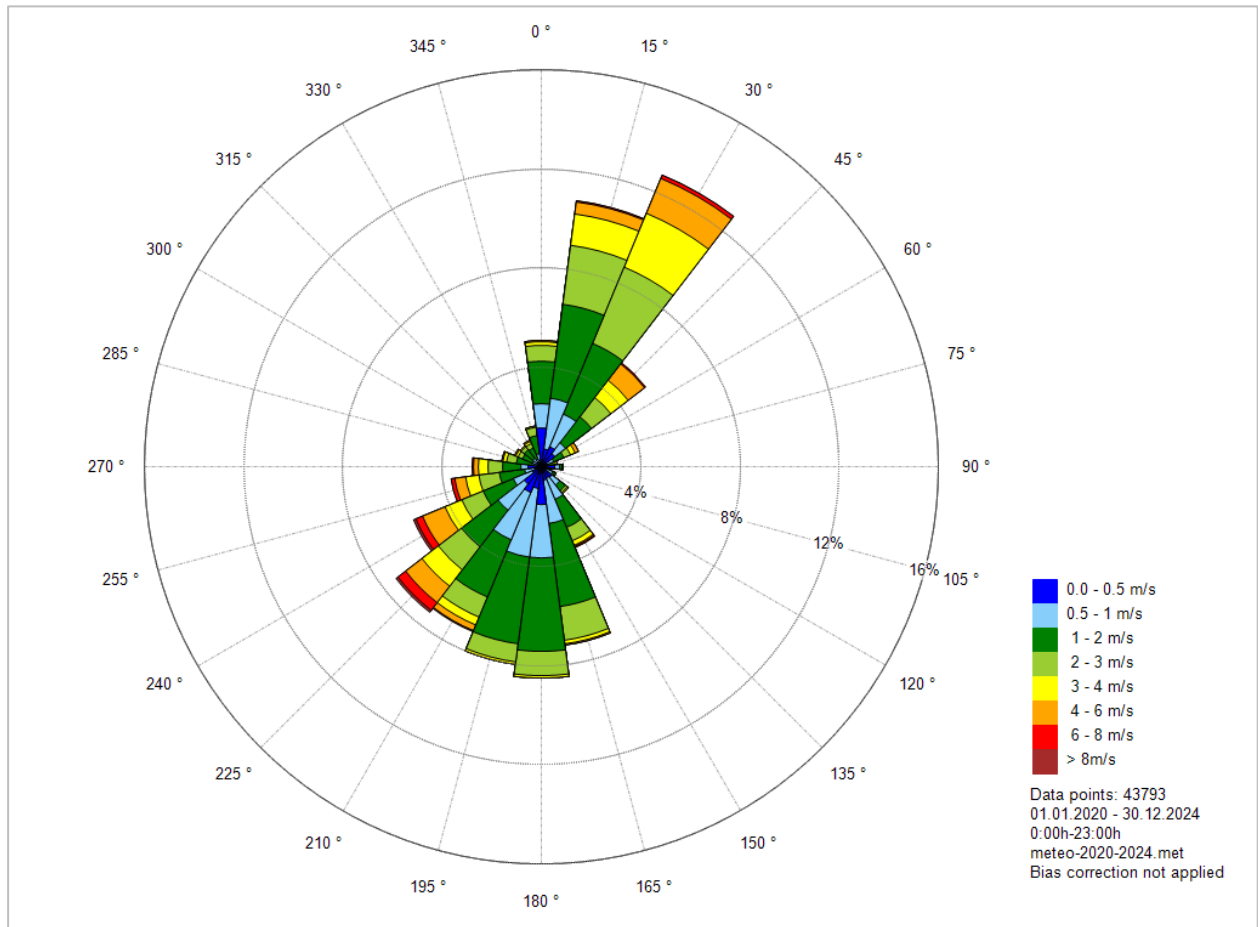
Anhang 4: Modellparameter

Anhang 5: FAT-Berechnungen

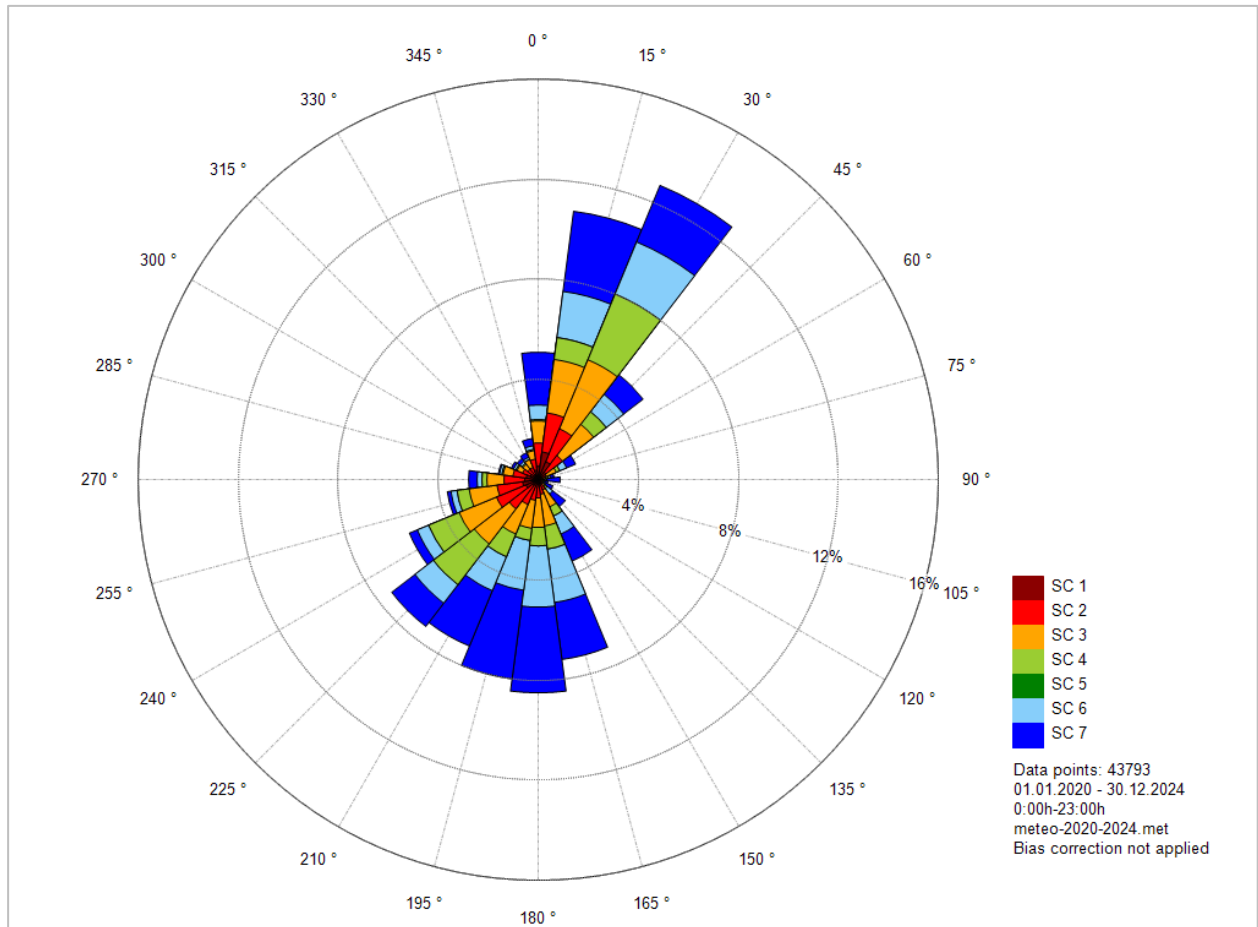
Anhang 6: Immissionen auf Höhe 6.5 und 18 m

## Anhang 1: Windrosen

### Windrichtung und -stärke



Stabilitätsklassen (7: sehr stabil; 1: sehr labil):



## Anhang 2: Lageplan Modellaufbau

Situation V2:



- Punktquellen (Kamine)
- Flächenquellen (AKB und Mistanhänger)
- Gebäude
- Vegetation

Situation V3:



- Punktquellen (Kamine)
- Gebäude
- Flächenquellen (AKB und Mistanhänger)
- Vegetation

## Anhang 3: Berechnung Geruchsfrachten

## Emissionen Ställe

Gebäude-Nr.		22a	28	32	34	Quellenangabe			
Bezeichnung	Einheit	Stall 2	Stall 3	Stall 4	Stall 7 voll	Neuer Stall 1	Neuer Stall 2 V2	Neuer Stall 2 V3	
<b>Prämissen</b>									
Tierhaltung	-								
Anzahl Tiere	#	2860	5600	4500	2500	4800	3000	3000	Aviforum
Grossvieheinheit pro Tier	GV/#	0.0034	0.0015	0.0034	0.0022	0.0014	0.0034	0.0034	VDI 3894 Blatt 1
Geruchseinheit pro GV und s	GE/(s*GV)	10	41	10	10	10	10	10	Steiermärkische Landesregierung
Belegung	Wochen/Jahr	48.7	37.1	47.9	34.7	36	48.7	48.7	Aviforum
AKB pro Stall	#	2	1	1	0	1	2	1	
Kamine pro Stall	#	5	4	4	4	2	2	2	Aviforum
Durchmesser Kamine	m	0.5	0.6	0.63	0.65	0.6	0.65	0.65	Aviforum
Max Lüftung Kamin 1	m <sup>3</sup> /h	4730	12100	14300	15353	12350	15455	15455	Aviforum
Max Lüftung Kamin 2	m <sup>3</sup> /h	4730	12100	14300	15353	12350	15455	15455	Aviforum
Max Lüftung Kamin 3	m <sup>3</sup> /h	4730	12100	14300	15353				Aviforum
Max Lüftung Kamin 4	m <sup>3</sup> /h	8360	12100	14300	15353				Aviforum
Max Lüftung Kamin 5	m <sup>3</sup> /h	8360							Aviforum
Annahme mittlere Leistung	%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	Neosys / Angabe Aviforum
Austrittstemperatur	°C	18	28	18	25.5	26	18	18	Neosys / Angabe Aviforum
Kaminhöhe K1	m	5.5	6.5	7.7	7.5	7.5	6.5	6.5	Aviforum
Kaminhöhe K2	m	5.5	6.5	7.7	7.5	7.5	6.5	6.5	Aviforum
Kaminhöhe K3	m	5.5	6.5	7.7	7.5				Aviforum
Kaminhöhe K4	m	5.5	6.5	7.7	7.5				Aviforum
Kaminhöhe K5	m	5.5							Aviforum

<b>Berechnungen</b>									
Grossvieheinheiten	GV	9.724	8.4	15.3	5.5	6.72	10.2	10.2	
Geruchseinheit pro s	GE/s	97.24	344.4	153	55	67.2	102	102	
<b>Mega-Geruchseinheit pro h</b>	<b>MGE/h</b>	<b>0.350</b>	<b>1.240</b>	<b>0.551</b>	<b>0.198</b>	<b>0.242</b>	<b>0.367</b>	<b>0.367</b>	
Belegung	h/Jahr	8174.4	6240	8049.6	5824	6048	8174.4	8174.4	
Belegung	%	93%	71%	92%	66%	69%	93%	93%	
<b>MGE/h gewichtet mit Belegung</b>	<b>MGE/h</b>	<b>0.327</b>	<b>0.883</b>	<b>0.506</b>	<b>0.132</b>	<b>0.167</b>	<b>0.343</b>	<b>0.343</b>	

<b>AKB</b>									
Offen pro Tag	h/h	0.29	0.35	0.29		0.29	0.29	0.29	
Offen pro Jahr	W/W	1.00	0.29	1.00		0.42	1.00	1.00	
Nutzung AKB	%	0.22	0.22	0.22		0.22	0.22	0.22	
Anteil Tiere im Aussbereich pro J	%	6.4%	2.2%	6.4%	0.0%	2.7%	6.4%	6.4%	

<b>Geruchsfracht pro Kamin bzw AKB</b>									
MGE/h Stall	MGE/h	0.31	0.86	0.47	0.132	0.16	0.32	0.32	
<b>MGE/h pro Kamin</b>	<b>MGE/h</b>	<b>0.06</b>	<b>0.22</b>	<b>0.12</b>	<b>0.03</b>	<b>0.08</b>	<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	
MGE/h AKB	MGE/h	0.0210	0.0197	0.0325	0.0000	0.0045	0.0220	0.0220	
<b>MGE/h pro AKB</b>	<b>MGE/h</b>	<b>0.0105</b>	<b>0.0197</b>	<b>0.0325</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0045</b>	<b>0.0110</b>	<b>0.0220</b>	

<b>Austrittsgeschwindigkeit Kamine</b>									
Fläche Kamine	m <sup>2</sup>	0.20	0.28	0.31	0.33	0.28	0.33	0.33	
Austrittsgeschw. K1	m/s	3.35	5.94	6.37	6.43	6.07	6.47	6.47	
Austrittsgeschw. K2	m/s	3.35	5.94	6.37	6.43	6.07	6.47	6.47	
Austrittsgeschw. K3	m/s	3.35	5.94	6.37	6.43				
Austrittsgeschw. K4	m/s	5.91	5.94	6.37	6.43				
Austrittsgeschw. K5	m/s	5.91							

## Emissionen Entmistung

Gebäude-Nr.		22a	28	32	Quellenangabe		
Bezeichnung	Einheit	Stall 2	Stall 3	Stall 4	Neuer Stall 1	Neuer Stall 2 V2	Neuer Stall 2 V3
Fläche Mist (Anhänger 2.2x5m)	m <sup>2</sup>	11	11	11	11	11	11
Emissionsfaktor	GE/(s*m <sup>2</sup> )	7	7	7	7	7	7
Emissionsfracht	GE/s	77	77	77	77	77	77
Emissionsfracht	MGE/h	0.2772	0.2772	0.2772	0.2772	0.2772	0.2772
Annahme 1.4 Std pro Vorgang	h/Vorgang	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Vorgänge pro Jahr	Vorgänge/Jahr	97.3	9.8	95.8	36.0	97.3	97.3
Stunden im Jahr	h/Jahr	136.2	13.7	134.2	50.4	136.2	136.2
Anteil	%	1.555%	0.157%	1.532%	0.575%	1.555%	1.555%
<b>MGE/h gewichtet</b>	<b>MGE/h</b>	<b>0.0043</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.00159</b>	<b>0.00431</b>	<b>0.00431</b>

## Anhang 4: Modellparameter

GRAL Settings				
GRAL - General	Value	Unit	Comment	Source
Dispersion time	3600	s	Stundenwerte	Standardeinstellung
Particles per Sec.	200		In most cases (few sources, areas < 1 km <sup>2</sup> ) 100 particles per second are a good choice -> <b>Erhöhung auf 200 particles, da viele Quellen</b>	
Surface roughness	0.2	m	Parks, Sub-urban areas, Villages, Bushes	recomendations.pdf
Latitude	46.98	deg	Gemäss map.geo.admin.ch,	
GRAL Buildings				
Prognostic approach			In general, it is recommended to use the prognostic wind field model.	Standardeinstellung
Sub domain factor	15		Default factor	Standardeinstellung
Building cell coverage	5		Default factor	Standardeinstellung
GRAL transient mode	No		Wird nicht benötigt, da keine Kurzemissionen	Standardeinstellung
GRAL - Concentration grids				
Horizontal grid resolution	2	m	GRAL: If buildings or obstacles are resolved, grid sizes should be preferably be in the range of 2 – 3 m	
Vertical dimension of concentration layers	2	m	Values between one and five meters would be typical.	
Number with horizontal slices	3		Annahme Neosys (Ausblas: 3, Kamin: 4)	
Heights above ground 1	3.5	m	If an odor simulation is planned and you like to use the new concentration-variance model (see chapter 15.5.2) the lowest height above ground must be higher than 1.5 times the vertical dimension of the concentration layers, otherwise the new concentration-variance model is not available.	Neues Modell wird in GRAL empfohlen
Heights above ground 2	7	m		
Heights above ground 3	12	m		
GRAL - Internal flow field grid				
Horizontal grid resolution	2	m		Standardeinstellung
Vertical grid: Thickness of first layer	2	m	Depending on the size of the model domain, typical values are 1 – 2 m.	Standardeinstellung
Vertical grid: Vertical stretching factor	1.01	-		Standardeinstellung
Vertical grid: Number of prognostic cells in z-direction – Vertical cell heights	40	-	-> Höhe: 99.8m	Standardeinstellung
Solver: Min iterations	100	-		Standardeinstellung
Solver: Max iterations	500	-		Standardeinstellung
Solver: run until steady state	No	-		Standardeinstellung
Roughness of building walls	0.01	m		Standardeinstellung
Write file "building_heights.txt"	No	-		Standardeinstellung
Write file "GRAL_Topography.txt"	No	-		Standardeinstellung
Save intermediate GRAL flow files	No	-		
DOMAIN				
N	1203788			
W	2601538			
E	2601970			
S	1203400			
point sources	(GIS)		Siehe GIS-Karte	
area sources	(GIS)		Siehe GIS-Karte	
buildings	(GIS)		Siehe GIS-Karte	
vegetation	(GIS)		Siehe GIS-Karte	
receptors			Siehe GRAL	
source group 1	Stall 1		wird nicht benötigt	
source group 2	Stall 2			
source group 3	Stall 3			
source group 4	Stall 4			
source group 6	Stall 6		wird nicht benötigt	
source group 7	Stall 7			
source group 11	Neuer Stall 1			
source group 12	Neuer Stall 2 V2			
source group 12	Neuer Stall 2 V3			
METEOROLOGY				
Winddaten			Meteoschweiz-Daten Station Zollikofen, Jahre 2020-2024	
Anz. klassifizierte Wettersituationen	734		gemäss GRAL	Standardeinstellung
TOPOGRAPHY				
Keine				
COMPUTATION				
GRAL Topography	flat			

## Parameter Punktquellen

Bezeichnung	Kaminhöhe [m]	Austrittsgeschwindigkeit [m/s]	Temperatur [°C]	Durchmesser Kamin [m]
Kamin 2.2.1 Stall 2	5.5	3.35	18	0.5
Kamin 2.2.2 Stall 2	5.5	3.35	18	0.5
Kamin 2.2.3 Stall 2	5.5	3.35	18	0.5
Kamin 2.1.1 Stall 2	5.5	5.91	18	0.5
Kamin 2.1.2 Stall 2	5.5	5.91	18	0.5
Kamin_stall3	6.5	5.94	28	0.6
Kamin_stall3	6.5	5.94	28	0.6
Kamin_stall3	6.5	5.94	28	0.6
Kamin_stall3	6.5	5.94	28	0.6
Kamin_stall4	7.7	6.37	18	0.63
Kamin_stall4	7.7	6.37	18	0.63
Kamin_stall4	7.7	6.37	18	0.63
Kamin_stall4	7.7	6.37	18	0.63
Kamin_stall7	7.5	6.43	25.5	0.065
Kamin_stall7	7.5	6.43	25.5	0.65
Kamin_stall7	7.5	6.43	25.5	0.65
Kamin_stall7	7.5	6.43	25.5	0.65
Kamin N2V3.1	6.5	6.47	18	0.65
Kamin N2V3.2	6.5	6.47	18	0.65
Kamin N1.1	7.5	6.07	26	0.6
Kamin N1.2	7.5	6.07	26	0.6
Kamin N2V2.1	6.5	6.47	18	0.65
Kamin N2V2.2	6.5	6.47	18	0.65

## Parameter Flächenquellen

Bezeichnung	Fläche [m2]	Höhe [m]
Anhängerplatz Stall 2	11	1.5
Anhängerplatz Stall 4	11	1.5
Anhängerplatz Stall 3	11	1.5
Anhängerplatz neuer Stall 1	11	1.5
Anhängerplatz neuer Stall 2 V2	11	1.5
Anhängerplatz neuer Stall 2 V3	11	1.5
AKB 1 Stall 2	54.18	1.5
AKB 2 Stall 2	55.98	1.5
AKB Stall 4	149.2	1.5
AKB Stall 3	145.6	1.5
AKB neuer Stall 1	83.98	1.5
AKB 1 neuer Stall 2 V2	57.17	1.5
AKB 2 neuer Stall 2 V2	44.1	1.5
AKb neuer Stall 2 V3	87.2	1.5

## Parameter Gebäude

Bezeichnung	Höhe [m]
Stall 4	6.00
Nebengebäude	8.00
Stall 7	7.50
Pferdestall	6.70
Stall 6	4.70
Stall 3	6.00
Nebengebäude	6.70
Nebengebäude	10.00
Stall 2	4.00
Hauptgebäude	14.00
Stall 1	3.60
Nebengebäude	4.00
Überbauung	12.00
Überbauung	12.00
Überbauung	12.00
Überbauung	12.00
Neuer Stall 1	6.25
Neuer Stall 2	5.30
Neuer Stall 2	5.30

## Parameter Vegetation:

Bezeichnung	height [m]	trunk_zone [%]	trunk [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	crown [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	coverage [%]
Wald	20	66	0.03	0.4	100
Wald	20	33	0.05	0.6	100
Hecke	6	0	0.6	0.6	100

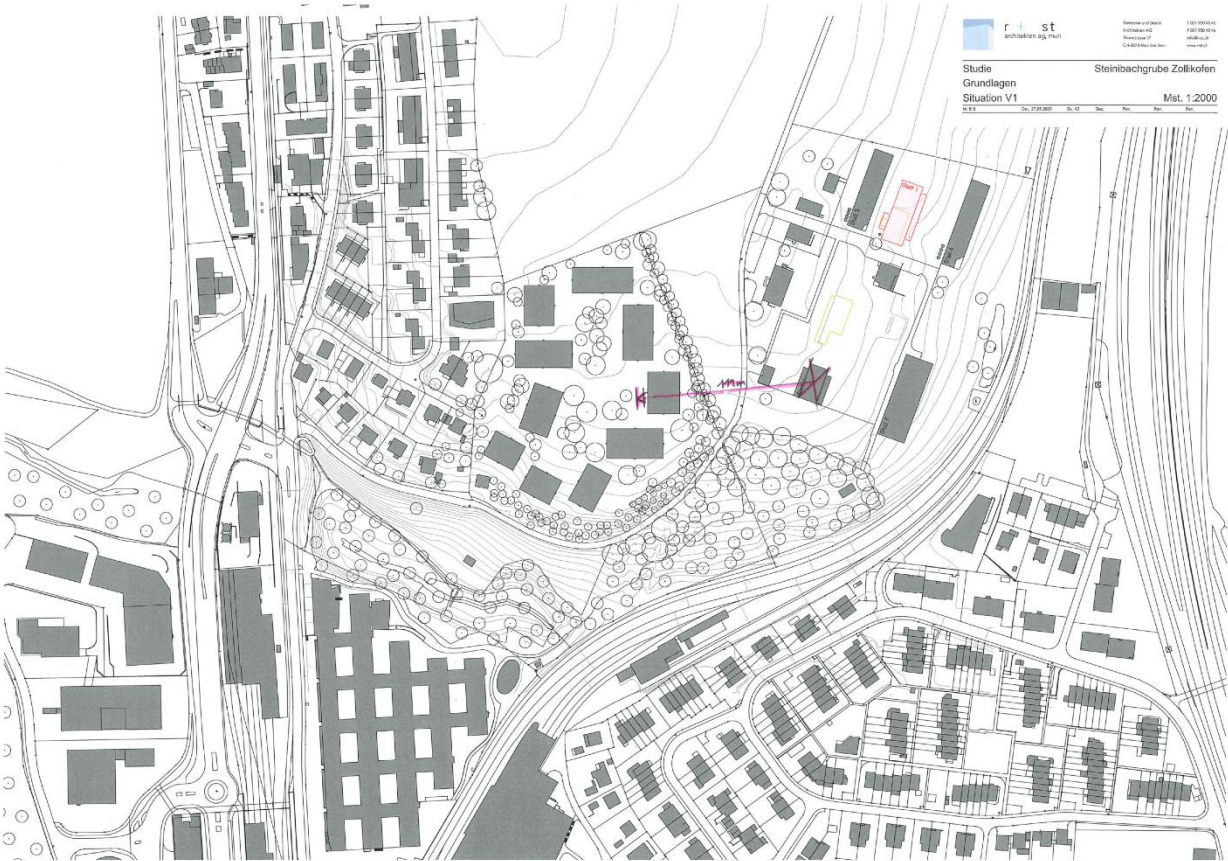
## Anhang 4: FAT-Berechnungen

Situation V1:

beco, Geschäftsbereich Immissionsschutz, Laupenstrasse 22, 3011 Bern

Berechnung von Mindestabständen bei Tierhaltungsanlagen (nach FAT-Berichte Nr. 476)											
Name:	Situation V1				Telefon-Nr.:						
Vorname:					Datum:						
Strasse:					Sachbearbeiter:						
Ort:	Aviforum, Burgenweg 22, Zollikofen				Variante:						
<b>Tabelle 1</b>	<b>Geruchsbelastungsfaktoren (fg)</b>				<b>Stall 1</b>	<b>Stall 2</b>	<b>Stall 3</b>	<b>Stall 4</b>	<b>Stall 7</b>	<b>Stall x</b>	
<b>Tierart (i)</b>		<b>GB-Faktor (fg)</b>	<b>Korrektur für Weide*</b>	<b>Tier einheit</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	
Rindvieh*	Aufzucht-Kälber, Rinder, Kühe, Pferde	0.15	1.00	GVE							
Schafe*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.2	1.00	Tier							
	weibliche und Jungtiere	0.08	1.00	Tier							
Ziegen*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.3	1.00	Tier							
	weibliche und Jungtiere	0.1	1.00	Tier							
Schweine	Ferkel - 25 kg	0.07		Tier							
	Vormast und Aufzucht 25- 60 kg	0.15		Tier							
	Vor-, Endmast und Aufzucht 25- 110 kg	0.2		Tier							
	Endmast und Aufzucht 60- 110 kg	0.25		Tier							
	Jungsauen	0.25		Tier							
	Gallsauen, tragende Sauen	0.3		Tier							
	Säugende Sauen mit Ferkeln	0.35		Tier							
Geflügel	Eber	0.3		Tier							
	Hühner, Aufzucht und Mast	0.007		Tier	4800		5400		1500		
	Legehennen, Elterntiere, Trutenaufzucht	0.01		Tier		2860		4500	1000		
Trutenelterniere, Trutenmast		0.015		Tier							
		0.015		Tier							
Maskälber	Maskälber bis 100 kg (bis 2,5 Monate)	0.2		Tier							
	Maskälber über 100 kg (über 2,5 Monate)	0.25		Tier							
Kaninchen	Kaninchen	0.005		Tier							
<b>Ergebnis Formel 1</b>	<b>Total Geruchsbelastung (GB) = SummeZi*fgi</b>				<b>GB</b>	<b>33.60</b>	<b>28.60</b>	<b>37.80</b>	<b>45.00</b>	<b>20.50</b>	<b>0.00</b>
<b>Ergebnis Formel 2</b>	<b>Normabstand (N) = 43 * ln (GB) - 40</b>				<b>m</b>	<b>111.12</b>	<b>104.20</b>	<b>116.19</b>	<b>123.69</b>	<b>89.88</b>	<b>0.00</b>
<b>Tabelle 2</b>	<b>Korrekturfaktoren fk für Mindestabstand</b>				<b>Stall 1</b>	<b>Stall 2</b>	<b>Stall 3</b>	<b>Stall 4</b>	<b>Stall 6</b>	<b>Stall</b>	
<b>Kriterium</b>		<b>Korrekturfaktor (fk)</b>			<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	
<b>1. Geländeform</b>					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- relativ ebenes Terrain	1									
	- am Hang oder am Rand eines Hanges oder in einem engen Tal oder in Talkessel	1.2									
<b>2. Höhenlage</b>					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- unter 600 m ü.M.	1									
	- zwischen 600 - 1000 m ü.M.	0.9									
	- über 1000 m ü.M.	0.8									
<b>3. Aufstallung / Entmistungssystem</b>					0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
	- Rindvieh, Pferde, Ziegen, Schafe	1									
	- Offenfrontstall, Kaltstall, Freilaufstall										
	- Schweine, Maskälber ohne StrohfILTER mit StrohfILTER	0.8									
	- Geflügel: Freilauf, Tiere oft draussen	0.5									
	- Geschlossener Stall	0.8									
	- Schweine/Maskälber	1.0									
	- Geflügel	1.0									
<b>4. Hofdüngerproduktion</b>					0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
	- Vorwiegend Festmist	0.9									
	- Vorwiegend Flüssigmist mit Umspühsystem od. offenem Lagerbeh. ohne Umspühsyst. + geschlossener Lagerbeh.	1.1									
		1									
<b>5. Sauberkeit</b>					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- gut bis zufriedenstellend	1									
	- mangelhaft bis schlecht	1.2									
<b>6. Fütterung</b>					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- Getreide, Kartoffeln, Gras, Milch usw.	1									
	- Schotte über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.2									
	- Küchenabfälle über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.3									
	- Kadaver, Schlachtabfälle	1.5									
<b>7. Lüftung</b>					1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
	- Lüftung seitlich oder über Kamin mit "Hut" keine Schutzobjekte im Nahbereich	1.0									
	- Schutzobjekte im Nahbereich (Abluffführung nicht gegen Schutzobjekte)	1.2									
	- Grossflächiger Bodennahe Luftaustritt (z.B. Biofilter, Offenfrontstall)	1									
	- Kaminlüftung senkrecht über Dach										
	- Kamin-H über Dach > 1.5 m, Gebäude-H > 10 m	0.8									
	- Kamin-H über Dach < 1.5 m, Gebäude-H < 10 m	1									



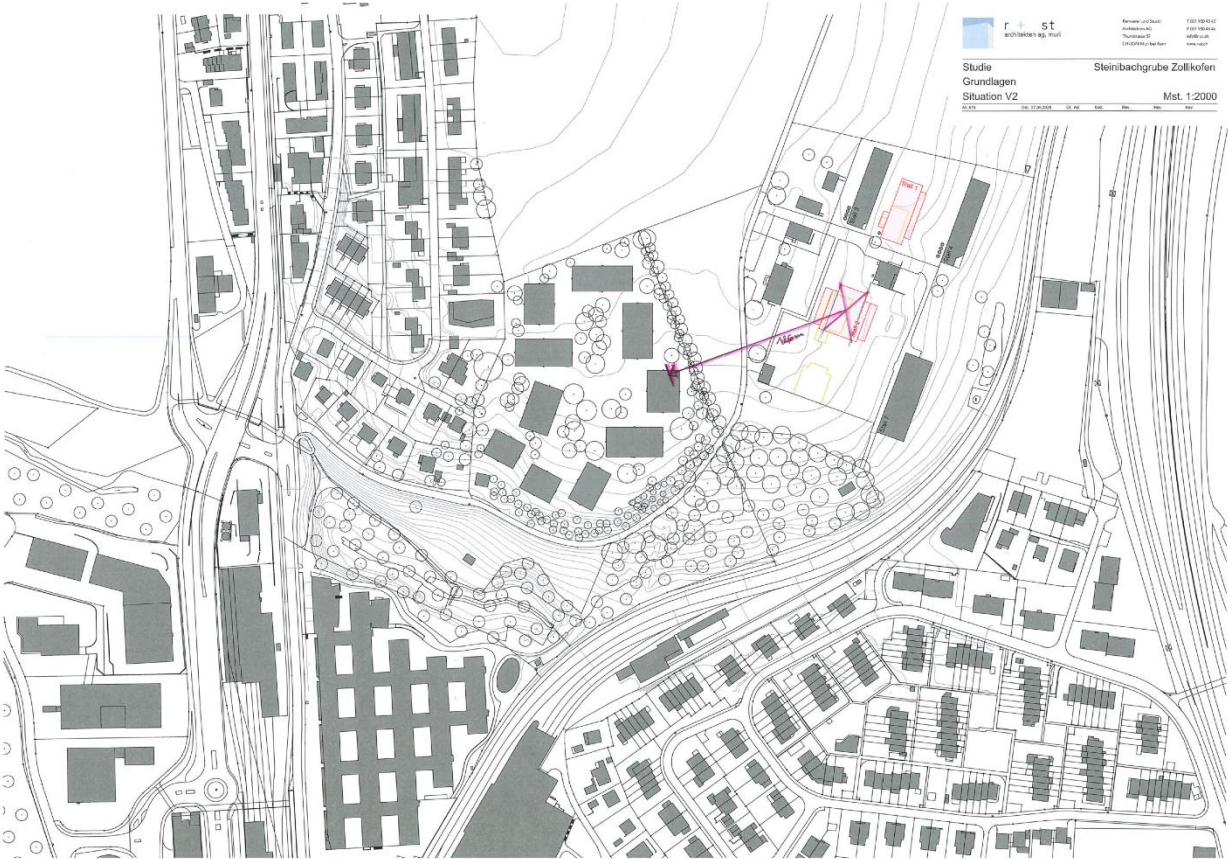


Situation V2:

beco, Geschäftsbereich Immissionsschutz, Laupenstrasse 22, 3011 Bern

Berechnung von Mindestabständen bei Tierhaltungsanlagen (nach FAT-Berichte Nr. 476)										
Name: Situation V2		Telefon-Nr:								
Vorname:		Datum:								
Strasse:		Sachbearbeiter:								
Ort: Aviforum, Burgenweg 22, Zollikofen		Variante:								
<b>Tabelle 1</b>	<b>Geruchsbelastungsfaktoren (fg)</b>				<b>Stall 1</b>	<b>Stall 2</b>	<b>Stall 3</b>	<b>Stall 4</b>	<b>Stall 7</b>	<b>Stall x</b>
<b>Tierart (i)</b>		<b>GB-Faktor (fg)</b>	<b>Korrektur für Weide*</b>	<b>Tier einheit</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>	<b>Eingabe Anzahl (Z)</b>
Rindvieh*	Aufzucht-Kälber, Rinder, Kühe, Pferde	0.15	1.00	GVE						
Schafe*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.2	1.00	Tier						
	weibliche und Jungtiere	0.08	1.00	Tier						
Ziegen*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.3	1.00	Tier						
	weibliche und Jungtiere	0.1	1.00	Tier						
Schweine	Ferkel - 25 kg	0.07		Tier						
	Vormast und Aufzucht 25- 60 kg	0.15		Tier						
	Vor-, Endmast und Aufzucht 25- 110 kg	0.2		Tier						
	Endmast und Aufzucht 60- 110 kg	0.25		Tier						
	Jungsauen	0.25		Tier						
	Gallsauen, tragende Sauen	0.3		Tier						
	Säugende Sauen mit Ferkeln	0.35		Tier						
	Eber	0.3		Tier						
Geflügel	Hühner, Aufzucht und Mast	0.007		Tier	4800		5400		1500	
	Legehennen, Elterntiere, Trutenaufzucht	0.01		Tier		3000		4500	1000	
	Trutenelterniere, Trutenmast	0.015		Tier						
Mastkälber	Mastkälber bis 100 kg (bis 2,5 Monate)	0.2		Tier						
	Mastkälber über 100 kg (über 2,5 Monate)	0.25		Tier						
Kaninchen	Kaninchen	0.005		Tier						
<b>Ergebnis Formel 1</b>	<b>Total Geruchsbelastung (GB) = SummeZi*fgi</b>			<b>GB</b>	<b>33.60</b>	<b>30.00</b>	<b>37.80</b>	<b>45.00</b>	<b>20.50</b>	<b>0.00</b>
<b>Ergebnis Formel 2</b>	<b>Normabstand (N) = 43 * ln (GB) - 40</b>			<b>m</b>	<b>111.12</b>	<b>106.25</b>	<b>116.19</b>	<b>123.69</b>	<b>89.88</b>	<b>0.00</b>
<b>Tabelle 2</b>	<b>Korrekturfaktoren fk für Mindestabstand</b>				<b>Stall 1</b>	<b>Stall 2</b>	<b>Stall 3</b>	<b>Stall 4</b>	<b>Stall 6</b>	<b>Stall</b>
<b>Kriterium</b>		<b>Korrekturfaktor (fk)</b>		<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>	<b>Eingabe Korrekturfaktor (fk)</b>
<b>1. Geländeform</b>				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- relativ ebenes Terrain	1								
	- am Hang oder am Rand eines Hanges oder in einem engen Tal oder in Talkessel	1.2								
<b>2. Höhenlage</b>				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- unter 600 m ü.M.	1								
	- zwischen 600 - 1000 m ü.M.	0.9								
	- über 1000 m ü.M.	0.8								
<b>3. Aufstallung / Entmistungssystem</b>				0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
	- Rindvieh, Pferde, Ziegen, Schafe	1								
	- Offenfrontstall, Kaltstall, Freilaufstall									
	- Schweine, Mastkälber ohne StrohfILTER	0.8								
	mit StrohfILTER	0.5								
	- Geflügel: Freilauf, Tiere oft draussen	0.8								
	- Geschlossener Stall									
	Schweine/Mastkälber	1.0								
	Geflügel	1.0								
<b>4. Hofdüngerproduktion</b>				0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
	- Vorwiegend Festmist	0.9								
	- Vorwiegend Flüssigmist									
	mit Umspühsystem od. offenem Lagerbeh.	1.1								
	ohne Umspühsyst. + geschlossener Lagerbeh.	1								
<b>5. Sauberkeit</b>				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- gut bis zufriedenstellend	1								
	- mangelhaft bis schlecht	1.2								
<b>6. Fütterung</b>				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- Getreide, Kartoffeln, Gras, Milch usw.	1								
	- Schotte über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.2								
	- Küchenabfälle über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.3								
	- Kadaver, Schlachtabfälle	1.5								
<b>7. Lüftung</b>				1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
	- Lüftung seitlich oder über Kamin mit "Hut" keine Schutzobjekte im Nahbereich	1.0								
	- Schutzobjekte im Nahbereich (Abluffführung nicht gegen Schutzobjekte)	1.2								
	- Grossflächiger Bodennaher Luftaustritt (z.B. Biofilter, Offenfrontstall)	1								
	- Kaminlüftung senkrecht über Dach									
	Kamin-H über Dach > 1.5 m, Gebäude-H > 10 m	0.8								
	Kamin-H über Dach < 1.5 m, Gebäude-H < 10 m	1								





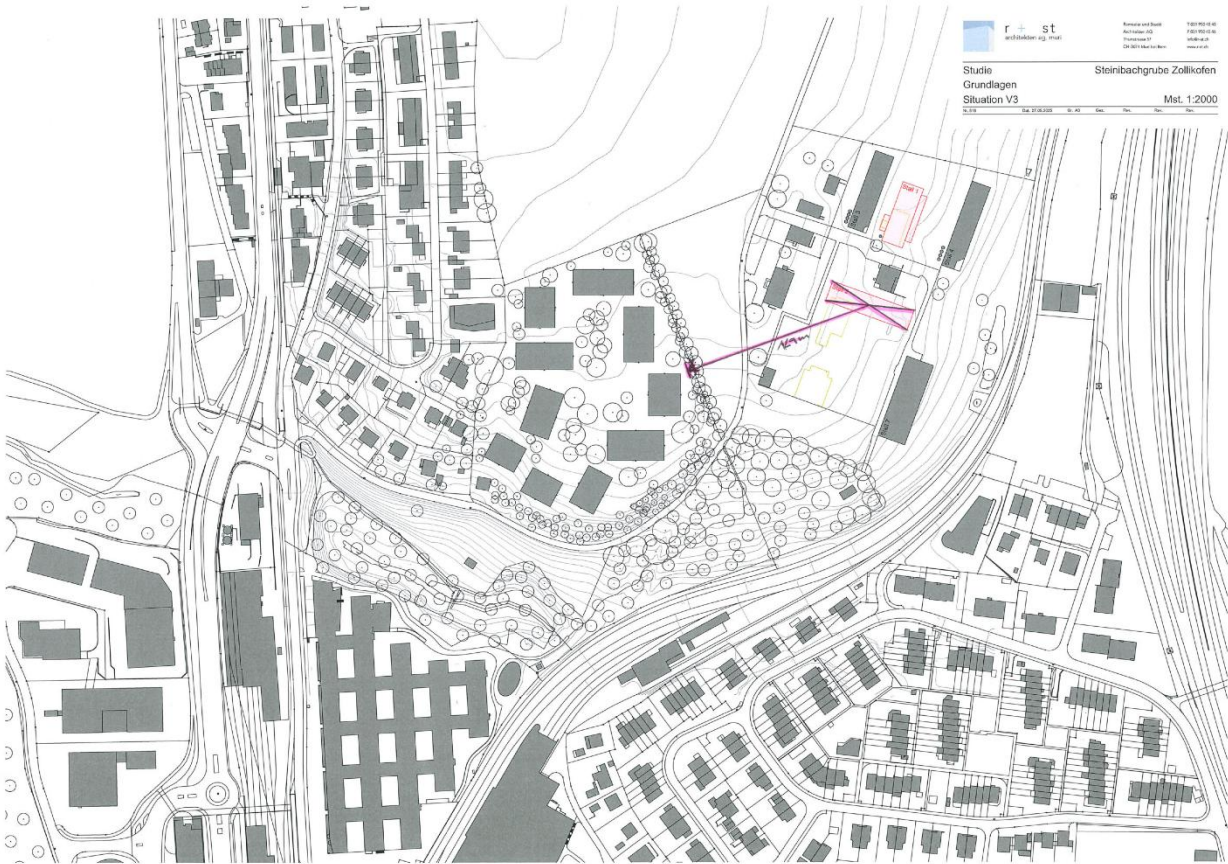
Situation V3:

beco, Geschäftsbereich Immissionsschutz, Laupenstrasse 22, 3011 Bern

Berechnung von Mindestabständen bei Tierhaltungsanlagen (nach FAT-Berichte Nr. 476)											
Name:	Situation V3					Telefon-Nr.:					
Vorname:						Datum:					
Strasse:						Sachbearbeiter:					
Ort:	Aviforum, Burgenweg 22, Zollikofen					Variante:					
<b>Tabelle 1 Geruchsbelastungsfaktoren (fg)</b>											
Tierart (i)		GB-Faktor (fg)	Korrektur für Weide*	Tier einheit	Stall 1	Stall 2	Stall 3	Stall 4	Stall 7	Stall x	
Rindvieh*	Aufzucht-Kälber, Rinder, Kühe, Pferde	0.15	1.00	GVE							
Schafe*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.2	1.00	Tier							
	weibliche und Jungtiere	0.08	1.00	Tier							
Ziegen*	geschlechtsreife männliche Tiere	0.3	1.00	Tier							
	weibliche und Jungtiere	0.1	1.00	Tier							
Schweine	Ferkel - 25 kg	0.07		Tier							
	Vormast und Aufzucht 25- 60 kg	0.15		Tier							
	Vor-, Endmast und Aufzucht 25- 110 kg	0.2		Tier							
	Endmast und Aufzucht 60- 110 kg	0.25		Tier							
	Jungsauen	0.25		Tier							
	Gallsauen, tragende Sauen	0.3		Tier							
	Säugende Sauen mit Ferkeln	0.35		Tier							
	Eber	0.3		Tier							
Geflügel	Hühner, Aufzucht und Mast	0.007		Tier	4800		5400		1500		
	Legehennen, Elterntiere, Trutenaufzucht	0.01		Tier		3000		4500	1000		
	Trutenelterniere, Trutenmast	0.015		Tier							
Mastkälber	Mastkälber bis 100 kg (bis 2,5 Monate)	0.2		Tier							
	Mastkälber über 100 kg (über 2,5 Monate)	0.25		Tier							
Kaninchen	Kaninchen	0.005		Tier							
<b>Ergebnis Formel 1</b>	<b>Total Geruchsbelastung (GB) = SummeZi*fgi</b>				<b>GB</b>	<b>33.60</b>	<b>30.00</b>	<b>37.80</b>	<b>45.00</b>	<b>20.50</b>	<b>0.00</b>
<b>Ergebnis Formel 2</b>	<b>Normabstand (N) = 43 * ln (GB) - 40</b>				<b>m</b>	<b>111.12</b>	<b>106.25</b>	<b>116.19</b>	<b>123.69</b>	<b>89.88</b>	<b>0.00</b>
<b>Tabelle 2 Korrekturfaktoren fk für Mindestabstand</b>											
Kriterium		Korrekturfaktor (fk)			Stall 1	Stall 2	Stall 3	Stall 4	Stall 6	Stall	
1. Geländeform	- relativ ebenes Terrain	1			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- am Hang oder am Rand eines Hanges oder in einem engen Tal oder in Talkessel	1.2									
2. Höhenlage	- unter 600 m ü.M.	1			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- zwischen 600 - 1000 m ü.M.	0.9									
	- über 1000 m ü.M.	0.8									
3. Aufstallung / Entmistungssystem	- Rindvieh, Pferde, Ziegen, Schafe	1			0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
	- Offenfrontstall, Kaltstall, Freilaufstall										
	- Schweine, Mastkälber ohne StrohfILTER	0.8									
	mit StrohfILTER	0.5									
	- Geflügel: Freilauf, Tiere oft draussen	0.8									
	- Geschlossener Stall										
	Schweine/Mastkälber	1.0									
Geflügel	1.0										
4. Hofdüngerproduktion	- Vorwiegend Festmist	0.9			0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
	- Vorwiegend Flüssigmist										
	mit Umspühsystem od. offenem Lagerbeh.	1.1									
	ohne Umspühsyst. + geschlossener Lagerbeh.	1									
5. Sauberkeit	- gut bis zufriedenstellend	1			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- mangelhaft bis schlecht	1.2									
6. Fütterung	- Getreide, Kartoffeln, Gras, Milch usw.	1			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
	- Schotte über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.2									
	- Küchenabfälle über 20 % der Futtermenge (in TS)	1.3									
	- Kadaver, Schlachtabfälle	1.5									
7. Lüftung	- Lüftung seitlich oder über Kamin mit "Hut" keine Schutzobjekte im Nahbereich	1.0			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2		
	- Schutzobjekte im Nahbereich (Abluffführung nicht gegen Schutzobjekte)	1.2									
	- Grossflächiger Bodennaher Luftaustritt (z.B. Biofilter, Offenfrontstall)	1									
	- Kaminlüftung senkrecht über Dach										
	Kamin-H über Dach > 1.5 m, Gebäude-H > 10 m	0.8									
	Kamin-H über Dach < 1.5 m, Gebäude-H < 10 m	1									

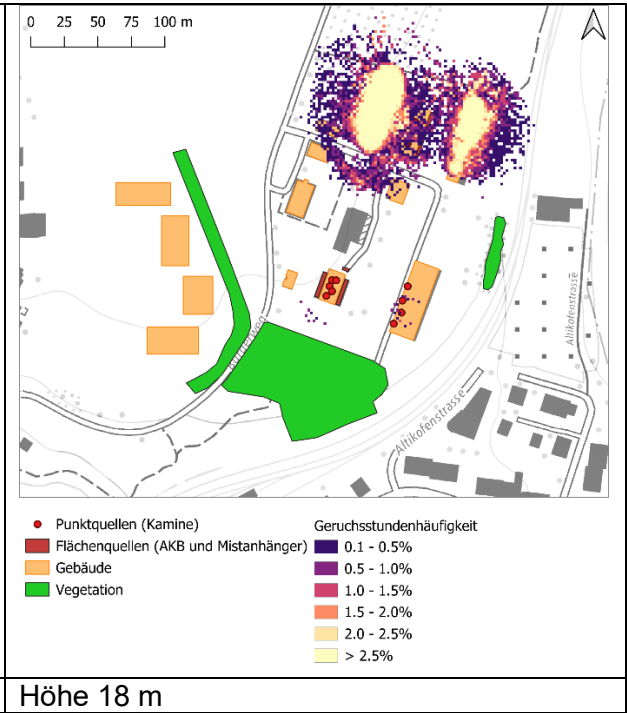
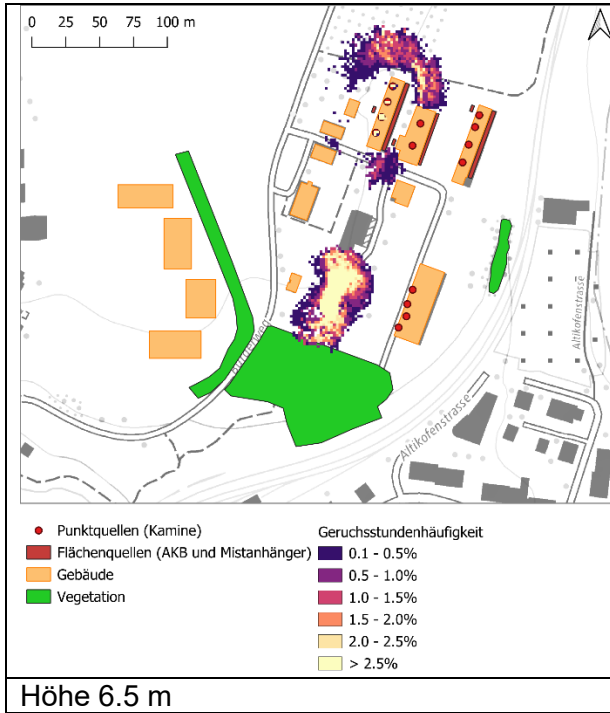
beco, Geschäftsbereich Immissionsschutz, Laupenstrasse 22, 3011 Bern

<b>8. Geruchsreduzierung Stallabluft</b>			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
- keine Geruchsreduzierung	1							
- Biowäscher bei 80 % Wirkungsgrad	0.3							
- Biofilter bei 90 % Wirkungsgrad	0.2							
<b>9. Geruchsreduzierung bei der Güllelagerung</b>			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
- keine	1							
- Güllebelüftung, Biogasanlage	0.9							
- übrige Verfahren nach Wirkungsgrad	.....							
<b>Ergebnis Formel 3</b>	<b>Mindestabstand (MA) = N * fk1 * fk2 *.....fk9</b>	<b>m</b>	<b>96.01</b>	<b>91.80</b>	<b>100.39</b>	<b>106.87</b>	<b>77.65</b>	<b>0.00</b>
<b>Gebäudeabstände</b>			<b>Stall 1</b>	<b>Stall 2</b>	<b>Stall 3</b>	<b>Stall 4</b>	<b>Stall 7</b>	<b>Stall x</b>
Eingabe Abstand zwischen Gebäuden								
Abstand von Stall 1 zu		0	65.0	26.0	43.0	124.0		
Abstand von Stall 2 zu			0	77.0	84.0	68.0		
Abstand von Stall 3 zu				0	68.0	143.0		
Abstand von Stall 4 zu					0	122.0		
Abstand von Stall 7 zu						0		
Abstand von Stall x zu								0
<b>Gewichtete Geruchsbelastung bei mehreren Ställen</b>								
	Mindestabstand	Gewichtete Geruchsbelastung						
Beeinflussung durch Stall 1	96.01	23.64	5.21	12.92	8.70	1.32	23.64	
Beeinflussung durch Stall 2	91.80	4.73	21.44	3.58	3.04	4.41	21.44	
Beeinflussung durch Stall 3	100.39	14.30	4.37	26.18	5.38	0.94	26.18	
Beeinflussung durch Stall 4	106.87	11.20	4.31	6.26	30.43	1.78	30.43	
Beeinflussung durch Stall 6	77.65	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	15.43	
Beeinflussung durch Stall x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gewichtete Geruchsbelastung pro Stall		69.29	50.76	64.35	62.98	23.88	117.11	
<b>Ergebnis Formel 4</b>	<b>Gewichteter Mindestabstand von mehreren Ställen gegenüber</b>	<b>Wohnzone = 100 %</b>		<b>gem. Zone = 70 %</b>		<b>Landw. Zone = 50 %</b>	<b>Landw. Zone = 50 %</b>	
<b>Stall 1</b>	<b>m</b>	<b>142</b>		<b>100</b>			<b>71</b>	
<b>Stall 2</b>	<b>m</b>	<b>129</b>		<b>90</b>			<b>64</b>	
<b>Stall 3</b>	<b>m</b>	<b>139</b>		<b>97</b>			<b>70</b>	
<b>Stall 4</b>	<b>m</b>	<b>138</b>		<b>97</b>			<b>69</b>	
<b>Stall 7</b>	<b>m</b>	<b>96</b>		<b>68</b>			<b>48</b>	
<b>Stall x</b>	<b>m</b>	<b>165</b>		<b>115</b>			<b>82</b>	
Bemerkungen:								
beco, Geschäftsbereich Immissionsschutz Laupenstrasse 22, 3011 Bern #####								

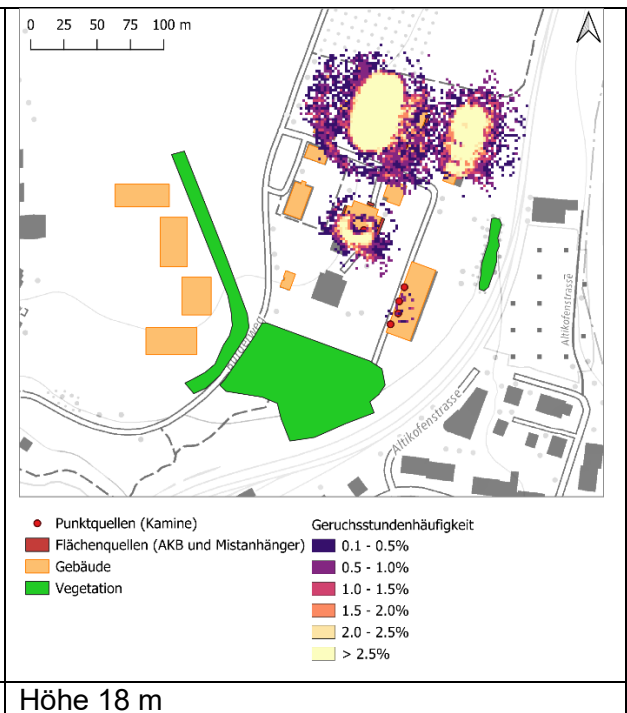
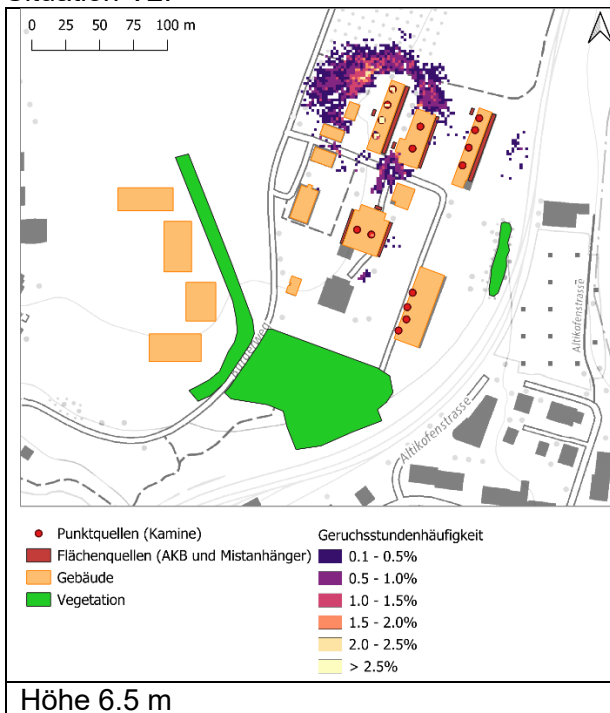


### Anhang 6: Immissionen auf Höhe 6.5 und 18 m

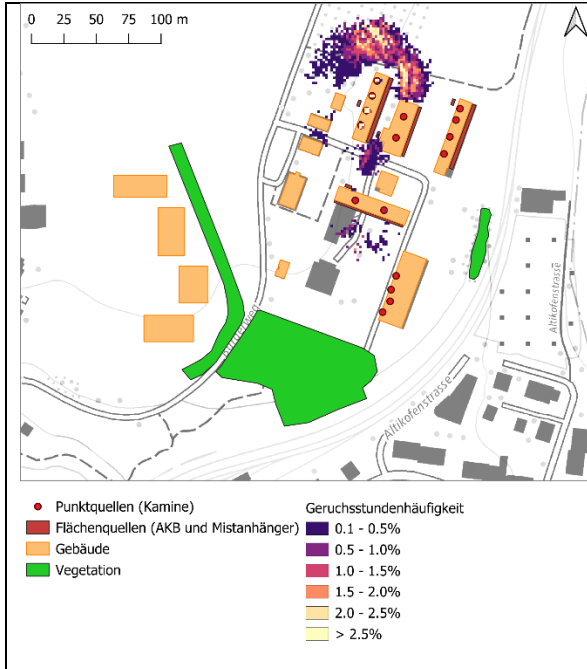
Situation V1:



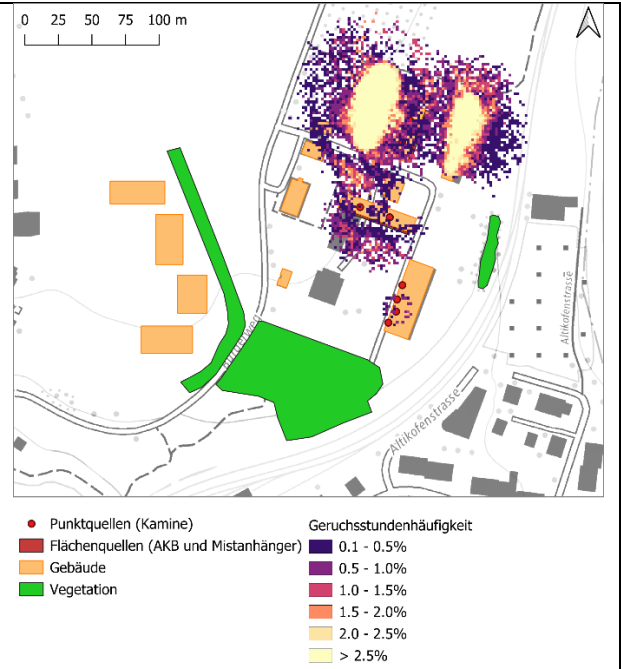
Situation V2:



Situation V3:



Höhe 6.5 m



Höhe 18 m