Cercl Air
Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria
Swiss society of air protection officers

Cercl'Air-Empfehlung Nr. 36

November 2026

Vollzug Mindestabstand bei Tierhaltungsanlagen

Hilfsmittel zum Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

Inhalt

Vorwort 3
Einleitung 3
1 Gesetzliche Grundlagen 7
2 Abweichungen von Agroscope Science Nr. 59 7
3 Berechnung des Mindestabstandes 7
3.1 Ermittlung geruchsrelevanter Flächen 7
3.2 Ermittlung der Quellenstärke 7
3.3 Landwirtschaftliche Biogasanlagen 8
3.4 Geruchsmindernde Massnahmen 9
3.4.1 Abluftreinigung 9
3.4.2 Abluftfahnenüberhöhung 10
3.4.3 Saisonale Nutzung (Alpung, Weide, Fütterung usw.) 10
3.4.4 Eingehauste Lagerflächen von festen Substraten und festen Hofdüngern 11
3.5 Formel zur Berechnung des Mindestabstandes 11
4 Konstellation bei mehreren Quellen 11
5 Anpassung des Mindestabstandes 13
5.1 Nutzungszonen 13
5.2 Luftströmungen 14
5.3 Mindestabstand unter 40 Meter und abgesetzte, schwache Einzelquellen 15
6 Bemessung der Abstände 15
7 Modellierung 18
8 Übermässigkeit 18
9 Literaturhinweise 20
Anhänge 21
A1 Anlagenteile in der Tierhaltung 21
A2 Tierart- und systemspezifische Faktoren 24
A3 Situationsspezifische Vorsorgemassnahmen 26
A4 Begründung Abweichungen gegenüber AS59 27
A4-1 Probleme der Berechnungsformeln von AS59 27
A4-2 Vorgehen zur Behebung der aufgeführten Probleme 29
A4-3 Begründung weiterer Abweichungen gegenüber AS59 32

Vorwort

Die Konferenz der Umweltämter (KVU) hat im Herbst 2023 den Cercl'Air beauftragt, die Vollzugsanwendung auf Basis von "Agroscope Science" Nr. 59 (AS59) [1] zu klären und für eine Übergangszeit von mindestens fünf Jahren eine Vollzugsempfehlung zu Mindestabständen bei Tierhaltungsanlagen auszuarbeiten. Eine neunköpfige Unterarbeitsgruppe der Cercl'Air Arbeitsgruppe «Landwirtschaft» hat sich dieser Arbeit angenommen und in vierzehn Sitzungen mit der Unterstützung der Firma ecolot GmbH die vorliegende Cercl'Air-Empfehlung ausgearbeitet.

Im Winter 2025/2026 wurden die Konferenz der Landwirtschaftsämter der Schweiz (KOLAS) und die Schweizerische Kantonsplanerkonferenz (KPK) über den Inhalt und das Vorgehen der Cercl'Air-Empfehlung von der KVU informiert und um eine Stellungnahme gebeten. Die Rückmeldungen sind soweit möglich berücksichtigt und aufgenommen worden.

Einleitung

Um Luftverunreinigungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen, werden im Umweltschutz und in der Luftreinhaltung, wenn immer möglich Grenzwerte herangezogen. Für Geruchsstoffe aus der Tierhaltung gibt es keine zahlenmässig festgelegten Emissions- und Immissionsgrenzwerte. Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV; SR 814.318.142.1) legt hingegen fest, dass bei der Errichtung von Tierhaltungsanlagen die nach den anerkannten Regeln der Tierhaltung erforderlichen Mindestabstände zu bewohnten Zonen eingehalten werden müssen, wobei es sich rechtlich gesehen um eine vorsorgliche Emissionsbegrenzung handelt (vgl. Art. 3 LRV). Zudem dürfen die Tierhaltungsanlagen keine übermässigen Geruchsimmissionen verursachen.

Das Bundesgericht hat sich mit der Frage befasst, welche Empfehlungen für die Berechnung der Mindestabstände zu bewohnten Zonen nach Art. 3 Abs. 2 Bst. a LRV und Anhang 2 Ziff. 512 LRV zugrunde zu legen seien. Es erwog, grundsätzlich seien die Empfehlungen der AS59 zu bevorzugen. Diese stellten die neusten technischen Grundlagen dar und stammten von der für die Land- und Ernährungswirtschaft zuständigen Forschungsstelle Agroscope, die gesetzlich beauftragt sei, Entscheidungsgrundlagen für die Gesetzgebung der Bundesbehörden und für den Vollzug der Landwirtschaftsgesetzgebung zu erarbeiten. Allerdings hätten die Studien von Agroscope keinen zwingenden Charakter, sondern seien von Fachleuten erlassene Richtlinien, welche die Behörden bei der Anwendung des Bundesrechts anleiteten. Den kantonalen Fachbehörden stehe daher ein Beurteilungsspielraum bei der Anwendung der Richtlinien zu, um den besonderen Umständen des Einzelfalls gerecht zu werden. Überdies müsse sichergestellt werden, dass sich die Empfehlungen von Agroscope innerhalb des gesetzlichen Rahmens halten. Die kantonalen Behörden seien daher berechtigt und verpflichtet, sie (zumindest summarisch) auf ihre Richtigkeit zu prüfen (vgl. statt vieler Bundesgerichtsurteile 1C_333/2019 vom 5. November 2021 und 1C_113/2022 vom 13. April 2023).

Bei der Anwendung der AS59 wurden Unstimmigkeiten festgestellt, unter anderem in der Berechnungsformel. Diese wirkt sich insbesondere bei kleinen Rindviehställen aus und / oder wenn mindestens zwei separate Quellen vorhanden sind. In diesen Fällen ergibt die fehlerhafte Formel zu grosse Mindestabstände.

Mit der vorliegenden Cercl'Air-Empfehlung werden die Berechnungsformeln für den Mindestabstand gemäss Bundesgericht auf Richtigkeit geprüft, die Unstimmigkeiten behoben und gleichzeitig eine einheitliche Vollzugspraxis gefördert.

Die Cercl'Air-Empfehlung zeigt auf, wie Mindestabstände berechnet werden können, und wie mit den Ergebnissen der Berechnung umgegangen werden kann.[1] Abweichungen gegenüber der AS59 werden im Anhang A4 ausgewiesen und fachlich begründet.

[1] Zur Berechnung des Mindestabstandes gemäss vorliegender Empfehlung steht ein Abstandsrechner (Exceldokument) zur Verfügung.

Mit vorliegender Cercl'Air-Empfehlung wird eine entscheidende Neuerung in der Mindestabstandsberechnung nach AS59 in der Praxis umgesetzt. Neu ist das Mass für die Quellenstärke und damit für den Mindestabstand nicht mehr die Tierzahl, sondern die Grösse der verschmutzten Flächen. Die Entstehung und Emission von Geruchsstoffen in Anlagen der Tierhaltung ist überaus komplex und hängt von vielen Faktoren ab. Allerdings ist anerkannt, dass die Tiere selber im Allgemeinen kaum Gerüche emittieren, sondern vor allem die verschmutzten Flächen. Das Berechnungsschema für die Emission der AS59 und der Cercl'Air-Empfehlung ist aber stark vereinfacht, es berücksichtigt z. B. nicht, dass die Tiere ihr Verhalten je nach Platzangebot ändern und der Grad der Neuverschmutzung einer Fläche durchaus von der Tierzahl abhängt. Sowohl die alte Berechnung des FAT-Bericht Nr. 476 [2], basierend auf der Tierzahl, wie auch die neue Berechnung der vorliegenden Empfehlung, basierend auf den Flächen, ist im besten Fall eine Annäherung an die tatsächliche Situation auf einem Landwirtschaftsbetrieb. Mit der Berechnungsformel dieser Cercl'Air-Empfehlung kann es zu einer Überschätzung der tatsächlichen Quellenstärke kommen, wenn die Fläche pro Tier auf einem Betrieb viel grösser ist als die Minimalanforderungen bezüglich der Fläche pro Tier. In solchen Fällen kann eine Überprüfung der Quellenstärke im Einzelfall sinnvoll sein.

Ob eine Mindestabstandsbestimmung erforderlich ist und nach welchem Ablauf vorzugehen ist, ist im nachstehenden Schema (Abbildung 1) dargestellt.

Anlagen die umgebaut, erweitert oder instand gestellt werden gelten gemäss Art. 2 Abs. 4 LRV als eine Neuanlage, wenn

- höhere oder andere Geruchsemissionen zu erwarten sind, oder
- wenn mehr als die Hälfte der Kosten aufgewendet wird, die eine neue Anlage verursachen würde.

Abgrenzung zwischen vorliegender Cercl'Air-Empfehlung und der Empfehlung zur Beurteilung von Gerüchen (Geruchsempfehlung):

Cercl'Air-Empfehlung: Die vorliegende Empfehlung dient zur Berechnung der Mindestabstände, welche gemäss Anhang 2 Ziffer 512 der LRV im Rahmen der Vorsorge zwischen einer geplanten Tierhaltungsanlage und bewohnten Zonen einzuhalten sind. Die Berechnung erfolgt bei neuen Tierhaltungsanlagen und basiert auf der durch die Tiere verschmutzten Fläche (Geruchsintensität der Emissionen). Übermässige Immissionen sind im Sinne einer Faustregel zu erwarten, wenn die reduzierten Mindestabstände bei neuen oder bestehenden Tierhaltungsanlagen gemäss Kapitel 8 unterschritten werden. Von dieser Faustregel ist auszugehen, solange nicht aufgrund genauerer Abklärungen mit Hilfe der Geruchsempfehlung etwas anderes zu erwarten ist.

Geruchsempfehlung: Die Geruchsempfehlung [10] dient als Grundlage für die immissionsseitige Beurteilung bestehender oder prognostizierter Geruchsimmissionen aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft. Zentrales Beurteilungskriterium ist dabei der Geruchsstundenanteil, also die Häufigkeit, mit der Gerüche während eines bestimmten Zeitraums wahrgenommen werden. Sie definiert zudem, ab welchem Geruchsstundenanteil Gerüche als übermässige Immissionen gelten.

Beide Instrumente verfolgen zwar denselben Immissionsschutzgedanken, haben jedoch unterschiedliche Funktionen und Anwendungsbereiche.

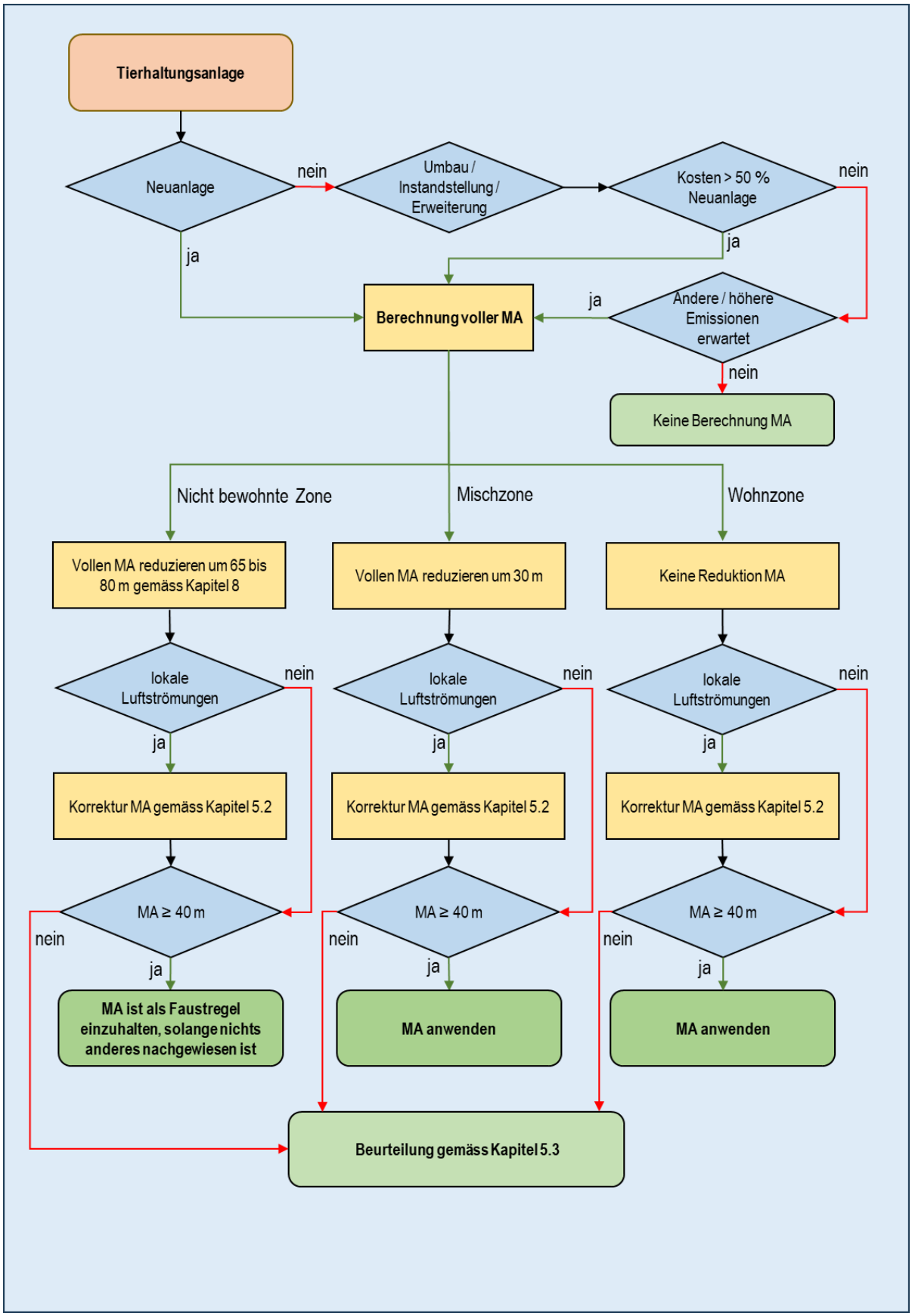

Abbildung 1: Ablaufschema zur Bestimmung des Mindestabstandes.

Definitionen

Stichwort	Erläuterung
Abklingverhalten	Abnahme der Geruchsintensität durch Verdünnung mit zunehmender Distanz zur Geruchsquelle.
Bemessungslinie	Die äusseren Begrenzungen der relevanten Anlageteile und Einzelquellen. Ab dieser Bemessungslinie wird der Mindestabstand abgetragen.
Bewohnte Zonen	Als bewohnte Zonen gelten Bauzonen nach Art. 15 des Raumplanungsgesetz (RPG, SR 700), welche vorwiegend der Wohnnutzung dienen. Dazu zählen etwa Wohn-, Kern- und Mischzonen, nicht aber Gewerbe-, Industrie- und Landwirtschaftszonen.
Einwirkungsbereich	Gebiet, in dem Immissionen durch Geruchsquellen zu erwarten sind.
Empfindlichkeitsstufen (ES)	Die Empfindlichkeitsstufen (ES) der Lärmschutz-Verordnung (LSV; SR 814.41) definieren die Lärmempfindlichkeit von Zonen basierend auf deren Nutzung und Lärmbelastung, wobei höhere Stufen mehr Lärm zulassen.
Geruchseinheiten (GE)	Masseinheit zur Quantifizierung von Gerüchen. Sie wird in der Norm EN 13725 standardisiert.
Geruchsemission	Austritt von Geruchsstoffen aus Anlagen.
Geruchsimmission	Geruchsstoffe am Ort ihres Einwirkens. Sie können durch die Häufigkeit, Dauer, Qualität, Intensität und hedonische Wirkung beschrieben werden.
Geruchsintensität	Stärke der Geruchsempfindung von «kein Geruch» bis «extrem starker Geruch».
Gewichtete Flächensumme	Entspricht der Summe der verschmutzten Fläche multipliziert mit den dazugehörigen tierart- und systemspezifischen Faktoren aus Tabelle 8.
Nahbereich	Entspricht dem Bereich um die Quelle(n) und nahe gelegene Gebäude sowie Hindernisse, welche die Geruchsausbreitung beeinflussen. Im Nahbereich werden die Strömungsverhältnisse und damit die Geruchsausbreitung wesentlich durch Um- und Überströmen von Gebäuden und weiteren Hindernissen beeinflusst.
Schwellenwert der Geruchsintensität	Gilt als Mass für die nutzungsabhängige, zumutbare Geruchsimmission. Die Geruchsintensität nimmt mit zunehmender Distanz zur Quelle entsprechend der Abklingkurve ab.
Quellenstärke	Indirektes Mass für die Geruchsemission, hergeleitet aus flächen-, tierart- und systemspezifischen Einflussgrössen.
Umhüllungslinie	Resultiert beim Abtragen des Mindestabstandes von der Bemessungslinie. Innerhalb der Umhüllungslinie befindet man sich im Einwirkungsbereich des Geruchs der Tierhaltungsanlage.
Zwangslüftung	Bei zwangsbelüfteten Ställen erfolgt der Austausch von Stall- und Aussenluft mit Ventilatoren; ein Zwangslüftungssystem kann als Unter-, Über- und Gleichdrucksystem ausgeführt werden.

1 Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen sind in Kapitel 2 "Agroscope Science" Nr. 59 aufgeführt.

2 Abweichungen von Agroscope Science Nr. 59

Nachfolgend werden alle Abweichungen dieser Cercl'Air-Empfehlung von der Mindestabstandsberechnung nach AS59 zusammengestellt. Diese werden im Anhang A4 begründet. Nicht aufgeführt werden rein redaktionelle Änderungen oder Konkretisierungen im Vergleich zum Text der AS59.

Änderung	Verweise auf Kapitel / Tabelle	
	CA-Empfehlung	AS59
Berechnungsformel des Mindestabstandes	3	4.1 und 4.2
Flächenunabhängiger Beitrag Biogasanlagen	3.3	4.1 und Tabelle A6
Grenzwert Abluftreinigungsanlagen	3.4.1	4.4.1
Berücksichtigung Abluftfahnenüberhöhung	3.4.2	4.4.2
Saisonale Nutzung von emittierenden Flächen, insbesondere Gärfuttervorlage	3.4.3	4.1 und 4.4
Abstand zur separaten Berechnung von Anlagenteilen und Berechnung der Restquellenstärke bei getrennten Anlageteilen	4	5.2
Bemessungslinie bei Einzelquellen	6	5.1
Neue Anlagenteile	A1	Tabellen in A1 – A5
Tierart- und systemspezifische Faktoren	A2	Tabelle A6

3 Berechnung des Mindestabstandes

Geruch nimmt mit zunehmender Distanz zur Geruchsquelle ab. Der Mindestabstand entspricht der Distanz, bei welcher sich die mittlere Geruchsintensität auf ein vorsorgliches Mass für Wohnzonen, den sogenannten Schwellenwert, reduziert hat.

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte zur Berechnung des Mindestabstandes aufgezeigt.

3.1 Ermittlung geruchsrelevanter Flächen

In einem ersten Schritt werden die geruchsrelevanten Flächen ermittelt. Dazu wird ein Grundrissplan der Tierhaltungsanlage mit Beschreibung und Massangaben zu den Flächen der Funktionsbereiche benötigt (Stallanlage, Futterlager und -aufbereitung, Hofdüngerlager sowie weitere Anlageteile). Die bei der Rindvieh-, Schweine-, Geflügel- und Pferdehaltung sowie bei Biogasanlagen zu berücksichtigenden Funktionsbereiche und geruchsrelevanten Flächen finden sich in Anhang A1.

3.2 Ermittlung der Quellenstärke

Jede geruchsrelevante Fläche wird mit einem tierart- und systemspezifischen Faktor gemäss Anhang A2 multipliziert. Zusätzlich werden die Emissionen mit dem anrechenbaren Wirkungsgrad allfälliger Minderungsmassnahmen multipliziert. Umfasst der Betrieb auch eine Biogasanlage, wird zudem ein flächenunabhängiger Beitrag addiert.

Durch Aufsummieren aller Einzelflächen $F_{EQ_{(i)}}$ erhält man die Quellenstärke Q über folgende Formel:

$$Q = 0.029 \cdot \left[\sum_{i=1}^{n} F_{EQ_i} f_i \cdot \left(1 - \eta'_i\right) + f_{BGA}\right]^{0.67}$$

F_{EQ_i} Fläche der Einzelquelle i in m²

f_i tierart- und systemspezifischen Faktor zur Fläche F_{EQ_i} gemäss Anhang A2

η'_i Anrechenbare Effizienz der Geruchsminderung zur Fläche F_{EQ_i}

f_{BGA} Flächenunabhängiger Beitrag der Biogasanlagen
Wert für Betriebe mit Biogasanlage, siehe Kapitel 3.3
0 für Betriebe ohne Biogasanlage

3.3 Landwirtschaftliche Biogasanlagen

Ist die Tierhaltung mit einer Biogasanlage kombiniert, kann es vom Betrieb zu höheren Geruchsemissionen kommen. Diese Emissionen stammen von zusätzlichen geruchsrelevanten Flächen wie Substrat- oder Gärproduktlager, welche im Rahmen der Mindestabstandsberechnung flächenspezifisch berücksichtigt werden (siehe Anhang A1). Erhebungen im Umkreis von Biogasanlagen zeigten aber, dass mit diesen flächenbezogenen Beiträgen die Gesamtemission der Anlage nicht vollständig erfasst werden kann. Zusätzliche Emissionen ergeben sich insbesondere über den vermehrten Umschlag geruchsintensiver Materialien auf dem Betrieb sowie durch Biogasverluste.[2] Deshalb wird bei der Berechnung des Mindestabstandes ein flächenunabhängiger Beitrag für die Biogasanlage zur gewichteten Flächensumme addiert.

Für die Bestimmung des flächenunabhängigen Beitrags f_{BGA} wird folgendes Vorgehen empfohlen:

Im Normalfall gilt $f_{BGA} = 1'200$, d. h. der Mindestabstand beträgt minimal 200 m.[3] Dieser Wert kann wie folgt reduziert werden, wenn spezifische emissionsmindernde Massnahmen erfüllt werden:

- $f_{BGA} = 150$, wenn die Anlage bezüglich Emissionsminderung die Vorgaben der Vollzugshilfe "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" [4] und der Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31q "Biogasanlagen" [5] erfüllt.
  Der Mindestabstand für diese Anlagen beträgt somit mindestens 100 m.[4]
- $f_{BGA} = 75$, wenn die Anlage bezüglich Emissionsminderung die Vorgaben der Vollzugshilfe "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" [4] und der Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31q "Biogasanlagen" [5] erfüllt, und wenn zusätzlich alle folgenden Bedingungen kumulativ erfüllt sind:
  - Es handelt sich um eine Anlage vom Typ A gemäss Tabelle 1 der Vollzugshilfe "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" (rein landwirtschaftliche Substrate) oder um eine Anlage vom Typ B, wobei auf der Anlage neben Hofdünger und anderem Material landwirtschaftlicher Herkunft ausschliesslich Material nicht landwirtschaftlicher Herkunft der Geruchsklasse 1 gemäss Anhang 1 der Vollzugshilfe "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" eingesetzt wird.
  - Die Anlage gilt als "kleine Anlage" gemäss der Klassifizierung von Kapitel 2 der Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31q.
  - Folgende Massnahmen gemäss Anhang der Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31q werden zusätzlich zu den standardmässig verlangten Massnahmen eingehalten:
    - Dichteprüfung durch externe Fachperson mindestens alle 3 Jahre.

[2] Siehe dazu "Geruchsimmissionen und relevante Einflussgrössen bei Tierhaltung mit Biogasanlagen" [3].
[3] Mindestabstand = -72.1 × ln (0.2/Q) mit Q = 0.029 × $1'200^{0.67}$ = 3.353 → Mindestabstand = 203.27 m. Siehe 3.5.
[4] Mindestabstand = -72.1 × ln (0.2/Q) mit Q = 0.029 × $150^{0.67}$ = 0.833 → Mindestabstand = 102.87 m. Siehe 3.5.

- Es ist eine stationär installierte Gasfackel oder ein redundanter Zweitverbraucher vorhanden.

Der Mindestabstand für diese Anlagen beträgt damit mindestens 70 m.[5]

3.4 Geruchsmindernde Massnahmen

Ist für einen bestimmten Anlagenteil resp. eine bestimmte Einzelquelle eine geruchsmindernde Massnahme vorgesehen, soll diese bei der Berechnung der Quellenstärke berücksichtigt werden.

Die Berücksichtigung erfolgt allerdings nur mit einem um 10 % verminderten Faktor, um im Einzelfall die allgemeine geruchmindernde Wirkung nicht zu überschätzen. Der gemessene Wirkungsgrad (η) wird also mit einem um 10 % verminderten Faktor berücksichtigt: η – 0.1 und entspricht dem verminderten Wirkungsgrad η'. Mathematisch: η' = η – 0.1.

Zur Berechnung der verbleibenden Geruchsbelastung wird der Faktor 1 – (η – 0.1) (entspricht 1 – η') genutzt.

η	Wirkungsgrad der geruchsmindernden Massnahme
η'	η' = η – 0.1; ohne Massnahme zur Geruchsminderung ist η' = 0 zu setzen

Beispiel: Eine geruchsmindernde Massnahme mit Wirkungsgrad von 80 % (η = 0.8) berechtigt zur Verwendung eines verminderten Wirkungsgrads η' = 0.7. Die verbleibende Geruchsbelastung wird mit dem Faktor 0.3 errechnet (da 1 – 0.7 = 0.3).

Hinweise zu möglichen Massnahmen finden sich in den folgenden Kapiteln 3.4.1 bis 3.4.4 sowie in der Vollzugshilfe "Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft" [6]. Ein Minderungsfaktor darf nur mit entsprechendem wissenschaftlichem Nachweis angewandt werden. Dabei ist zu beachten, dass Minderungsfaktoren der Ammoniakemissionen nicht für Geruch übernommen werden können. Hinweise zu Minderungsfaktoren gängiger Massnahmen gibt zum Beispiel die Publikation "Emissionen aus der Tierhaltung" der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und des Landes Steiermark [7].

In den Kapiteln 3.4.2 bis 3.4.4 werden direkt Werte für η' vorgegeben.

3.4.1 Abluftreinigung

Abluftreinigungsanlagen verringern nicht per se die Geruchsemissionen. Um den Minderungsfaktor für Abluftreinigung anwenden zu können, müssen bestimmte Anforderungen eingehalten werden [8]. Abluftreinigungsanlagen können grundsätzlich nur bei zwangsbelüfteten Anlageteilen bei der Ermittlung von Mindestabständen berücksichtigt werden, wenn zusätzlich folgende Mindestanforderungen für Geruch nachgewiesen und erfüllt sind:

- max. 500 GE/m^3 im Reingas der gefassten Abluft.
- Erfolgt eine Abluftbehandlung mit Biofiltern, Biowäschern oder vergleichbaren biologischen Verfahren, darf der Rohgasgeruch reingasseitig nicht wahrnehmbar sein.

Die Dimensionierung sowie die Ausführung von Lüftungs- und Abluftreinigungsanlagen müssen den geltenden Normen entsprechen, um eine geruchsmindernde Wirkung zu erzielen. Im Bereich der Stalllüftung gilt es, die jeweiligen tierartspezifischen erforderlichen Stallklimawerte einzuhalten. Die gegenseitige Abstimmung von Lüftungs- und Abluftreinigungsanlage sowie Kontrolle und Unterhalt beeinflussen massgeblich deren Funktionen und die geforderte kontinuierliche Abscheideleistung (siehe auch Cercl'Air-Empfehlung Nr. 21D).

Es sind Abluftreinigungsanlagen einzubauen, die bei vergleichbaren landwirtschaftlichen Tierhaltungsanlagen im In- oder Ausland erfolgreich erprobt sind oder entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand die Anforderungen an die geforderte Reinigungsleistung zu erfüllen vermögen.

[5] Mindestabstand = -72.1 × ln (0.2/Q) mit Q = 0.029 × 75$^{0.67}$ = 0.523 → Mindestabstand = 69.31 m. Siehe 3.5.

Weiter ist zu beachten, dass eine Geruchsminderung nur für jene Anlagenteile zum Tragen kommt, deren Emissionen vollständig über die Abluftreinigungsanlage geführt werden. Für Flächen dieser Anlagenteile darf fix ein Minderungsfaktor η' = 0.7 eingesetzt werden.

Es wurde festgestellt, dass auch ordnungsgemäss betriebene Abluftreinigungsanlagen einen Eigengeruch aufweisen können (Arends et al. 2006). Für Tierhaltungsanlagen mit Abluftreinigungsanlagen wird deshalb empfohlen, einen Abstand von mindestes 50 m nicht zu unterschreiten.

3.4.2 Abluftfahnenüberhöhung

Die Höhe der Abluftkamine berechnet sich grundsätzlich nach den Kamin-Empfehlungen [9].

Damit eine geruchsmindernde Reduktion von 30 % (η' = 0.2) bei einem geschlossenen Gebäude mit Unterdrucklüftung angewendet werden kann, muss die Kaminmündung

1. den höchsten Gebäudeteil (z.B. Dachfirst) um mindestens 1 m,
2. die Gebäudehöhe H[6] um das 0,2-fache der Gebäudebreite, höchstens jedoch um 5 m,
3. das Immissionsniveau innerhalb des Einwirkungsbereichs von 50 m um mindestens 5 m

überragen. Für die Mindesthöhe der Kaminmündung ist diejenige Bestimmung massgebend, welche die höchste Kaminhöhe über Dach erfordert.

Wurde für das Gebäude mit Kamin bereits eine Reduktion für eine Abluftreinigung mit η' = 0.7 gewährt, kann nicht zusätzlich eine Reduktion für die Kaminhöhe eingesetzt werden.

3.4.3 Saisonale Nutzung (Alpung, Weide, Fütterung usw.)

Bei saisonaler Nutzung von emittierenden Anlageteilen müssen diese nur mit dem Zeitanteil berücksichtigt werden, während dem die Emission auftreten. Dies gilt insbesondere für die Futtervorlage mit Gärfutter. Wird während nur neun Monaten pro Jahr Gärfutter verfüttert, darf für die Futtervorlage also ein Reduktionsfaktor von η' = 0.25 angewendet werden. Wird nur sechs Monate Gärfutter verfüttert, beträgt der Reduktionsfaktor entsprechend η' = 0.5. Ein Abzug ist nur möglich, wenn die Emissionen mindestens einen Monat ununterbrochen wegfallen.

Eine relevante Geruchsminderung bei Alpung oder Weide ist dann zu erwarten, wenn Ställe oder Stallteile über längere Zeiträume komplett leer stehen und gereinigt sind. Dies kann bei Vollweide von nicht im Stall gemolkenen Rindviehkategorien, Pferden und Kleinwiederkäuern und auch bei Alpung zutreffen. Wenn ein Miststock während der Alpung oder Vollweide über eine längere Zeit nicht neu beschickt wird, kann ebenfalls ein Abzug geltend gemacht werden. Bei einer Mindestdauer der Sömmerung oder einer Mindestdauer der Vollweide von 90 Tagen darf eine Minderung um den Faktor η' = 0.5 erfolgen. Bei kürzerer Dauer ergibt sich ein entsprechend reduzierter Faktor (z. B. für 60 Tage Alpung ergäbe dies einen Reduktionsfaktor η' = 0.33). Bei längerer Dauer der Abwesenheit kann der Faktor jedoch nicht weiter erhöht werden.

Aussenklimabereiche (AKB, sogenannte Wintergärten) bei Pouletmastställen werden erst ab dem 20. Alterstag genutzt. Ist der AKB während der Zeit der Nichtnutzung gereinigt, kann für die AKB-Fläche generell ein Reduktionsfaktor von η' = 0.5 angewendet werden.

Bei Junghennenställen darf die gesamte garantierte Leerstandszeit abgezogen werden, sofern im Mittel zwischen zwei Umtrieben eine Leerstandszeit von mindestens 30 Tagen resultiert. Dies bedeutet insbesondere, dass bei zwei Umtrieben pro Jahr und einer Aufzuchtdauer von jeweils 18 Wochen ein Reduktionsfaktor von η' = 0.3 angewendet werden kann. Die Teilflächenbelegung des Stalls während der Aufzuchtperiode ist bereits im Faktor Junghennen eingerechnet und es kann deshalb keine zusätzliche Reduktion dafür geltend gemacht werden.

[6] Gebäudehöhe H nach Abbildung 1 in den Kamin-Empfehlungen.

3.4.4 Eingehauste Lagerflächen von festen Substraten und festen Hofdüngern

Für Lagerflächen von festen Substraten (Hofdünger, Substrate und Gärreste einer Biogasanlage) kann ein Minderungsfaktor eingesetzt werden, wenn diese komplett geschlossen sind. Als Minderungsfaktor wird η' = 0.6 empfohlen. Der Minderungsfaktor darf nur für Lagerhallen angewendet werden, welche folgende Bedingungen kumulativ erfüllen:

- Lager vollständig eingehaust (Tore geschlossen ausser für Anlieferung und Abtransport).
- Keine Bearbeitung des Materials in der Lagerhalle (kein Umschlag, keine Aufbereitung) ausser bei Anlieferung bzw. Beschickung und Abtransport.
- Keine aktive Entlüftung der Lagerhalle.

3.5 Formel zur Berechnung des Mindestabstandes

Aus der Quellenstärke Q wird der Mindestabstand MA in Metern über folgende Formel berechnet (für Begründung und Vorgehen siehe A4-1 und A4-2):

$$MA = -72.1 \cdot \ln \frac{0.2}{Q}$$

Die Berechnungsformel ist für Quellenstärken im Bereich zwischen $Q = 0.35$ und $Q = 6.4$ anwendbar. Dies entspricht Mindestabständen zwischen 40 und 250 m.

Die Berechnungsformel beruht auf einer exponentiellen Abklingkurve der Geruchsintensität mit einer Halbwertsdistanz von 50 m (siehe A4-2). Der Mindestabstand ist die Distanz, bis zu welcher die Intensität an der Quelle (identisch mit der Quellenstärke Q) bis auf den Schwellenwert 0.2 abgeklungen ist. Dieser Mindestabstand ist gegenüber der Wohnzone einzuhalten.

4 Konstellation bei mehreren Quellen

Geruchsimmissionen mehrerer räumlich getrennter Quellen/Anlagenteile derselben Anlage können sich überlagern und sind entsprechend bei der Bewertung der Immissionssituation kumulativ zu berücksichtigen. Deutliche Auswirkungen auf den Abstand sind insbesondere bei nahe beieinanderliegenden Quellen und bei schwachen Quellen im Einwirkungsbereich starker Quellen zu erwarten. In solchen Fällen erfolgt eine Korrektur des Mindestabstandes nach folgendem Prinzip:

Wenn der Abstand zwischen den Bemessungslinien verschiedener Anlagenteile grösser als 30 m ist, wird für jeden Anlagenteil ein separater Mindestabstand berechnet. Quellen kleiner Quellenstärke 0.3 werden dabei nicht berücksichtigt. Das bedeutet, dass Ställe mit einem eigenen Mindestabstand von weniger als 30 Meter nicht bei der gegenseitigen Beeinflussung berücksichtigt werden müssen.

Bei mehreren Quellen (z. B. Q_1 bis Q_N) sind zunächst die Mindestabstände MA_1 bis MA_N jeder einzelnen Quelle separat zu ermitteln. Die gegenseitige Beeinflussung wird pro Quelle einzeln berechnet. Dabei werden am Ort der zu betrachtenden Quelle die gemäss der Abklingkurve noch vorhandenen Restquellenstärken der separierten Anlageteile addiert.

Für eine bestimmte Quelle Q_I wird dazu eine um die Restquellenstärken korrigierte Quellenstärke Q'_{I} wie folgt berechnet[7]:

$$Q'_{\mathrm{I}} = Q_{\mathrm{I}} + \sum_{n \neq I}^{N} Q_n \cdot e^{-\frac{D_n}{72.1}}$$

Q_n Unbeeinflusste Quellenstärken übriger Quellen

[7] In dieser Formel werden mit den (Rest-)Quellenstärken Intensitäten addiert (vgl. hierzu Anhang A4-1).

D_n Distanz zwischen Geruchsschwerpunkten der Quellen Q_I und Q_n in Metern

Der Mindestabstand berechnet sich dann aus der korrigierten Quellenstärke Q'_{I}.

Die gegenseitige Beeinflussung zweier Quellen Q_1 und Q_2 ist bis zur Summe der unbeeinflussten Mindestabstände $MA_1 + MA_2$ zu berücksichtigen.

Das Vorgehen ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Es handelt sich dabei um einen Betrieb mit zwei Anlageteilen: der eine umfasst einen Schweinestall mit Auslauf (rote Umrisse), der andere einen Rinderstall mit Laufhof und Miststock (blaue Umrisse). Damit die beiden Anlageteile separiert werden dürfen, muss die minimale Distanz zwischen ihnen (grüner Pfeil) mindestens 30 m betragen. Die Gärfuttersilos beim Schweinestall sind schwache Einzelquellen und werden für die Bestimmung dieses minimalen Abstandes nicht berücksichtigt. Der Abstand beträgt dann 67 m.

Die beiden Ställe umfassen folgende geruchsrelevanten Quellen:

- Schweinestall: Stall mit zentralem Auslauf, frei entlüftet. 745 m² geruchsrelevante Fläche. Der spezifische Faktor beträgt für die gesamte Fläche 1.2, die gewichtete Flächensumme damit 894 m². Damit ergibt sich eine Quellenstäke $Q_{Schweine} = 2.75$. Der unbeeinflusste Mindestabstand dieses Stallteils beträgt damit 189 m.
  Die Gärfuttersilos als schwache Einzelquellen werden nicht in die Berechnung einbezogen.
- Rinderstall: Die massgebliche Fläche von Stall und Laufhof beträgt 390 m², die gewichtete Flächensumme damit 31.2 m² (spezifischer Faktor 0.08 für Laufstall mit Laufhof). Dazu kommt der Miststock mit 56 m² Fläche, dessen spezifischer Faktor 0.2 beträgt. Total ergibt sich somit eine gewichtete Flächensumme von 42.4 m² und damit eine Quellenstärke $Q_{Rinder} = 0.36$. Es ergibt sich damit ein unbeeinflusster Mindestabstand von 42 m.

Der Mindestabstand soll vom Rinderstall (blau) aus berechnet werden. Eine Separierung ist somit zulässig (Abstand 67 m, d. h. grösser als 30 m) und die Beeinflussung muss berücksichtigt werden (minimaler Abstand kleiner als die Summe der unbeeinflussten Mindestabstände von 189 m + 42 m = 231 m).

Für die Berechnung der Restquellenstärke wird nun die Abklingkurve der übrigen (hier roten) Anlageteile über die Distanz zwischen den Geruchsschwerpunkten der beiden Anlageteile berechnet[8] (oranger Pfeil). Diese Distanz beträgt im Beispiel 97 m. Die Restquellenstärke beträgt damit

$$Q_{Schweine} \cdot e^{-\frac{D_{Schweine}}{72.1}} = 2.75 \cdot e^{-\frac{97}{72.1}} = 0.72$$

Die korrigierte Quellenstärke des **blauen** Anlageteils (Rinderstall) ist damit 0.36 + 0.72 = 1.08 und der Mindestabstand unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung beträgt vom blauen Anlageteil aus 121 m.

Soll der Mindestabstand vom **roten** Anlageteil (Schweine) aus gemessen werden, beträgt die Restquellenstärke der Rinder

$$Q_{Rinder} \cdot e^{-\frac{D_{Rinder}}{72.1}} = 0.36 \cdot e^{-\frac{97}{72.1}} = 0.09$$

[8] Wenn die Quellen, wie in der Abbildung dargestellt, in einer GIS-Software wie QGIS oder ArcGIS georeferenziert eingetragen werden, so kann der Geruchsschwerpunkt einfach bestimmt werden. Dazu wird im GIS-Programm jeder Fläche ihr gewichtetes Flächenmass (geruchsrelevante Fläche multipliziert mit dem spezifischen Faktor) als Attribut zugewiesen und dann der Flächenschwerpunkt aller Objekte eines Anlageteils berechnet.

Die korrigierte Quellenstärke des **roten** Anlageteils (Schweinestall) ist damit 2.75 + 0.09 = 2.84 und der Mindestabstand unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung beträgt vom roten Anlageteil aus 191 m.

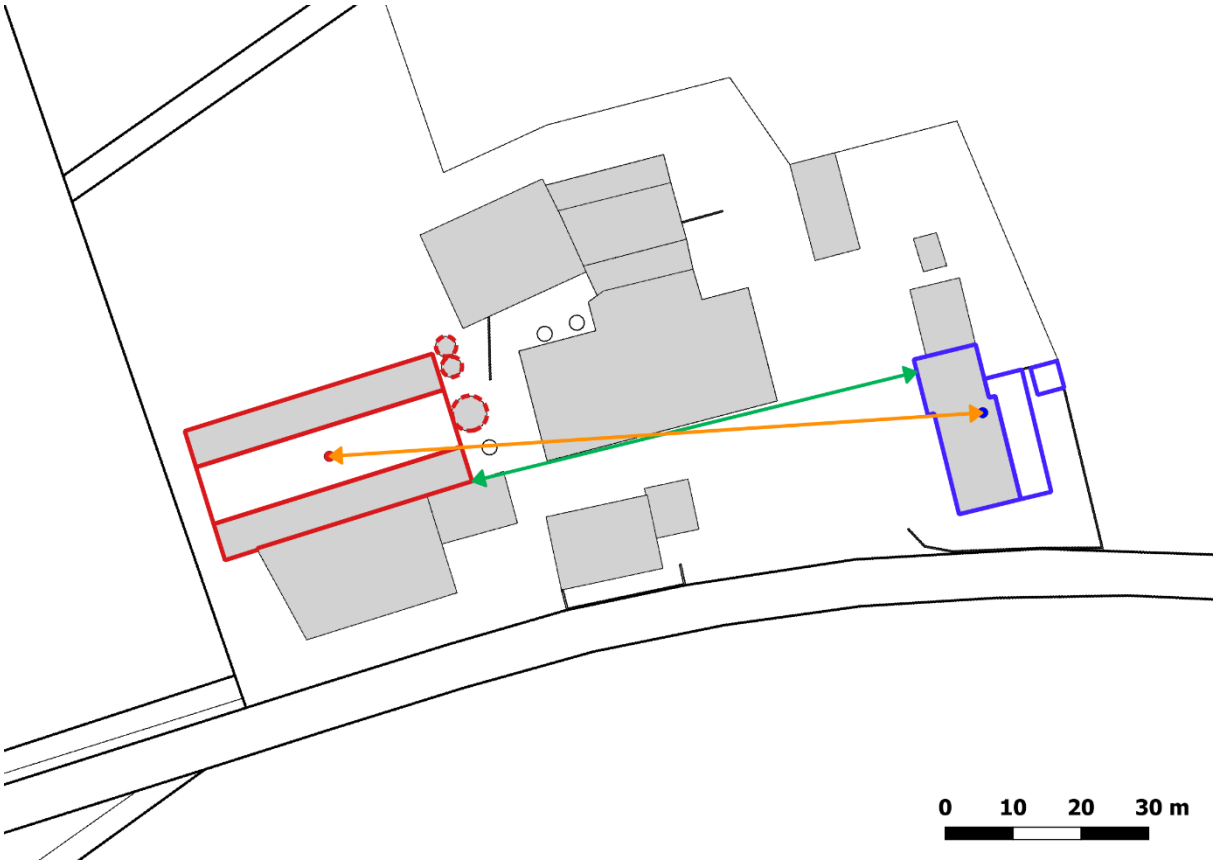

Abbildung 2: Beispiel einer Berechnung mit getrennten Anlageteilen. Rot Schweinestall, blau Rinderstall. Rot gestrichelt schwache Einzelquellen (Gärfuttersilos) beim Schweinestall. Grüner Pfeil minimaler Abstand zwischen den Anlageteilen von 67 m, oranger Pfeil Abstand zwischen den Geruchsschwerpunkten von 97 m.

5 Anpassung des Mindestabstandes

5.1 Nutzungszonen

Gegenüber einer Wohnzone ist der volle Mindestabstand einzuhalten. In Zonen mit gemischter Nutzung, welche nebst der Wohnnutzung mässig störende Betriebe zulassen, ist ein höheres Mass an Geruchsimmissionen zumutbar. Der nach Kapitel 3 berechnete Mindestabstand darf daher angepasst werden, indem der Schwellenwert von 0.2 auf 0.3 erhöht wird (vgl. Kapitel 3.5). Da der Schwellenwert logarithmisch von der Quellenstärke abhängt, führt eine Anpassung des Schwellenwertes nicht zu einer prozentualen Reduktion des Mindestabstandes (entgegen der Regelung in FAT-476), sondern zu einer Reduktion um eine fixe Distanz. Aus der angenommenen Halbwertsdistanz von 50 m folgt dann, dass der Mindestabstand in einer Zone mit gemischter Nutzung um 30 m unterschritten werden darf. Der zonenspezifische Abzug erfolgt vor der Berücksichtigung der lokalen Luftströmungen (siehe Kapitel 5.2).

Ausserhalb bewohnter Zonen gilt die Mindestabstandsregelung nicht, kann aber hilfsweise im Hinblick auf möglicherweise übermässige Immissionen herangezogen werden. Hierzu ist Kapitel 8 zu beachten.

Tabelle 1: Zusammenstellung der erforderlichen vorsorglichen Abstände (Kapitel 5.1) in verschiedenen Nutzungszonen.

Wohnzone	Zone mit gemischter Nutzung	Nicht bewohnte Zone
Voller Mindestabstand	Voller Mindestabstand minus 30 Meter	Kein Vorsorgewert

Bei Ein- und Umzonungen gemäss Art. 15 Abs. 4bis Raumplanungsgesetz (RPG; SR 700), bei denen die Geruchsbestimmungen weiterhin der ursprünglichen Nutzung entsprechen, kann bei der Erhaltung, Erneuerung sowie der Anpassungen zugunsten des Tierwohls der berechnete Mindestabstand um 30 m reduziert werden, sofern es sich bei der ursprünglichen Nutzung um eine Zone handelte, welche Wohnnutzung und mässig störende Betriebe (Kern- und Mischzone) zuliess. Entsprach die Zone in der ursprünglichen Nutzung einer nicht bewohnten Zone (Gewerbe-, Industrie- oder Landwirtschaftszone), kann hier hilfsweise eine Reduktion von 65 bis 80 Meter des Abstandes vorgenommen werden. Auch hierzu ist Kapitel 8 zu beachten.

5.2 Luftströmungen

Die Berechnung des Mindestabstandes nach der Formel in Kapitel 3.5 basiert einzig auf den zu erwartenden Intensitäten der Geruchsbelastung bei durchschnittlichen Windverhältnissen. Die Formel berücksichtigt weder besondere Umstände, welche zu höheren Intensitäten führen können, noch die Häufigkeit der Geruchsimmissionen. Gesicherte Erkenntnisse über die Häufigkeit von Windrichtungen sollen grundsätzlich in die Beurteilung des Mindestabstandes einfliessen, wobei der Mindestabstand je nach Situation vergrössert oder verkleinert werden kann.[9] Das Bundesgericht hält hierzu aber fest, dass dies nur auf der Basis von verifizierten Angaben zu den Windverhältnissen erfolgen kann. Bezüglich Kaltluft kann hierzu auf ein Kaltluftmodell abgestützt werden. Muss davon ausgegangen werden, dass weitere Windeinflüsse eine entscheidende Rolle spielen und in die Mindestabstandsberechnung einfliessen sollten, ist für die Beurteilung eine Fachperson beizuziehen.

Wenn die Einwirkungsbereiche in der Fliessrichtung nächtlicher Kaltluft liegen, ist eine Vergrösserung des Mindestabstandes angezeigt [10]. In Kaltluftströmen werden die Gerüche schlecht verdünnt, die Halbwertsdistanz von 50 m, welche der Formel von Kapitel 3.5 zugrunde liegt, ist dann zu klein.

Speziell in Nächten mit wenig Wind und Wolken kühlen Böden besonders stark aus. Dies führt dazu, dass sich über dem Boden Schichten mit kalter Luft bilden, in welchen die Luft weniger verdünnt und Gerüche stärker wahrgenommen werden. Kommt die Kaltluft aufgrund der Geländeneigung ins Fliessen (Kaltluftabfluss), können Gerüche auch über grössere Distanzen transportiert werden. Zudem können sich im Laufe einer Nacht in Tälern Kaltluftseen von beachtlicher Mächtigkeit bilden. Insbesondere in windschwachen oder –geschützten Lagen kommt es sehr oft zur Kaltluftbildung. Zur Abklärung möglicher Kanalisierungseffekte der Strömung in Tallagen wird die umliegende Topografie geprüft. Während sich an Hängen hohe Fliessgeschwindigkeiten der Luftmassen in Richtung Tal entwickeln und daher nur geringe Mächtigkeiten der Kaltluft entstehen, können im Kaltluftsammelgebiet vergleichsweise hohe Schichtdicken von mehr als 100 m erreicht werden. An gewissen Hangstandorten kann daher eine Abluftführung über Dach Geruchsimmissionen erheblich mindern, wenn die Geruchsstoffe über die Kaltluftschicht hinaus emittiert werden.

Grössere Kaltluftströme in Tälern können auch lokale, topographische Hindernisse überwinden, so dass unter Umständen die Kaltluft hangaufwärts fliesst.

[9] Bundesgerichtsurteil 1A.58/2001 vom 12. November 2001 und Hans Maurer, Lufthygienerechtliche Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen - Stellungnahme zu ausgewählten Rechtsfragen, URP 2003 S. 297 ff.
[10] Bundesgerichtsurteil 1C_260/2016 vom 6. Juni 2017.

Es ist daher empfehlenswert, die möglicheKaltluftbildung und -fliessrichtung mit einem geeigneten Modell für verschiedene Zeitpunkte nach Sonnenuntergang abzuschätzen.[11]

Ein mögliches Vorgehen zur Berücksichtigung der Kaltluft kann wie folgt beschrieben werden:

- Die Geruchsquelle befindet sich im Einzugsbereich eines Kaltluftabflusses, emittiert in den Kaltluftstrom und die potenziell betroffene Zone liegt **zeitweise** in Strömungsrichtung der Kaltluft.
  Multiplikation des berechneten Mindestabstandes mit einem Faktor 1.3.
- Die Geruchsquelle befindet sich im Einzugsbereich eines Kaltluftabflusses, emittiert in den Kaltluftstrom und die potenziell betroffene Zone liegt in Strömungsrichtung der Kaltluft.
  Multiplikation des berechneten Mindestabstandes mit einem Faktor 1.6.
- Der Einwirkungsbereich ist durch Windströmungen im Zusammenhang mit einer grösseren Wasseroberfläche (Land-See-Windsysteme) geprägt.
  Multiplikation des berechneten Mindestabstandes mit einem Faktor 1.9.

Der vergrösserte Mindestabstand soll nur für diejenigen Zonen angewandt werden, welche in der Fliessrichtung der Kaltluft liegen.

5.3 Mindestabstand unter 40 Meter und abgesetzte, schwache Einzelquellen

Die für AS59 verwendeten Datengrundlagen decken Abstände unter 40 m nicht ab.

Liegt der gemäss Berechnungsformel dieser Cercl'Air-Empfehlung erforderliche Mindestabstand (inklusive aller Korrekturen) aber zwischen 20 m und 40 m, so darf der tatsächliche Abstand zwar nicht unterschritten werden, doch soll der berechnete Abstand auch nicht unbesehen übernommen werden. Vielmehr gilt es insbesondere zu prüfen, inwieweit mit zusätzlichen situationsspezifischen Vorsorgemassnahmen die Geruchsentstehung und -ausbreitung begrenzt werden kann (siehe Anhang A3).

Liegt der berechnete Mindestabstand unter 20 m, ist in der Regel trotzdem ein Minimalabstand von 20 m einzuhalten.

Bei räumlich abgesetzten, schwachen Einzelquellen (Quellenstärke bis 0.05)[12] kann ein fixer Mindestabstand von 20 m angewendet werden. Dabei kann es sich z. B. um ein abgedecktes Güllelager, ein Hochsilo mit Gärfutter oder einen Gasspeicher einer Biogasanlage handeln.

Befindet sich die Umhüllungslinie einer räumlich abgesetzten schwachen Einzelquelle innerhalb der Umhüllungslinie der zugehörigen Tierhaltungsanlage, bleibt letztere massgebend. Ragt die Umhüllungslinie der Einzelquelle über jene der zugehörigen Tierhaltungsanlage hinaus, soll sie berücksichtigt werden (siehe Abbildung 5 der AS59).

6 Bemessung der Abstände

Der Mindestabstand wird von der nächstgelegenen Stelle aus gemessen, an welcher der Geruch aus den Anlagenteilen und Einzelquellen, welche gemäss Auflistung in Anhang A1 als geruchsrelevant festgelegt wurden, austritt oder im Freien entsteht.

Dazu wird an den äusseren Begrenzungen der relevanten Anlageteile und Einzelquellen eine Bemessungslinie aufgetragen. Ab dieser Bemessungslinie wird der Mindestabstand abgetragen.

[11] Ein mögliches Modell ist KLAM_21 des Deutschen Wetterdienstes DWD, welches in Lizenz erhältlich ist. Nicht unbedingt geeignet sind Kaltluftkarten von Klimaanalysekarten, da hier üblicherweise keine für das ganze Jahr repräsentative Situation, sondern nur ein ausgeprägter Hitzetag modelliert wird.

[12] Die in Kapitel 5.1 der AS59 genannte Quellenstärke von 0.03 für eine schwache Einzelquelle (feste Mindestentfernung von 20 m) wird hier auf 0.05 erhöht, was auf die Korrektur der Formel zurückzuführen ist (siehe Anhang A4A4-2).

Bei Gebäuden (Stallgebäude, geschlossene Lager mit geruchsrelevanten Stoffen usw.) gelten folgende Bemessungslinien und -punkte:

- Geschlossene Gebäude mit Unterdrucklüftung, bei Ställen ohne Auslauf: Kamine
- Für alle anderen Gebäude (inkl. Offenfrontställe, teilweise offene Lagerhallen):
  - Kamine (sofern vorhanden)
  - Öffnungen in Fassaden wie Fenster, Türen, Tore, Zugänge zu Ausläufen usw. (Dauerhaft geschlossene, dichte Fassaden oder grössere, dauerhaft geschlossene Fassadenteile können als Bemessungslinie weggelassen werden).
  - Front beim Offenfrontstall bzw. bei der offenen Lagerhalle

  Abgetrennte, nicht emittierende Gebäudeteile, die am Rand der Anlage liegen, können dabei ausgeschlossen werden.

Bei Geruchsquellen im Freien wie zum Beispiel Laufhöfen oder Fahrsilos wird die äussere Begrenzung durch die Fläche bestimmt, auf welcher der Geruch emittiert werden kann.

Bei Biogasanlagen gilt das Überdruckventil als Bemessungspunkt.

Der Mindestabstand wird nach allen Seiten von der äussersten Bemessungslinie aus abgetragen. Auf diese Art ergibt sich die Umhüllungslinie um die Tierhaltungsanlage (siehe Abbildung 3 und Abbildung 4).

Für schwache Einzelquellen (Quellenstärke bis 0.05, siehe Kapitel 5.3) wird nach denselben Prinzipien eine eigene Bemessungslinie bestimmt. Der Abstand zwischen schwacher Einzelquelle und Umhüllungslinie beträgt 20 m.

Gegenüber bewohnten Zonen gilt die folgende Bemessungsweise:

- Liegt die Tierhaltungsanlage *ausserhalb* der bewohnten Zone, so ist der erforderliche Mindestabstand gemäss Anhang 2, Ziffer 512 LRV bis zur *Zonengrenze* einzuhalten.
- Liegt die Tierhaltungsanlage *innerhalb* der bewohnten Zone, so ist der erforderliche Mindestabstand bis zum *nächstgelegenen bewohnten Gebäude* bzw. bis zum *nächstgelegenen Punkt, wo nach dem bestehenden Bau- und Planungsrecht bewohnte Gebäude entstehen können*, einzuhalten. Bei bereits *überbauten Grundstücken* ist auf die *vorhandenen Wohnbauten* abzustellen ohne Berücksichtigung von Nutzungsreserven.[13]

[13] Bundesgerichtsurteil 1C_260/2016 vom 6. Juni 2017.

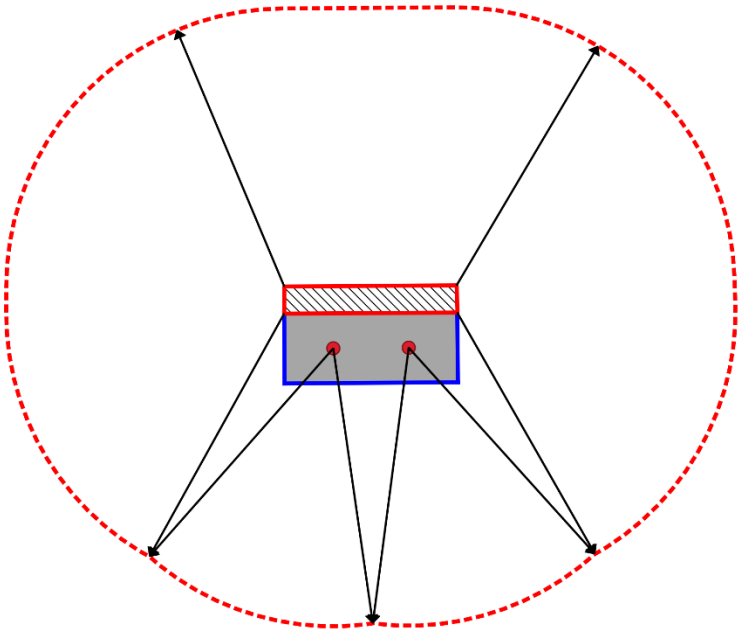

Abbildung 3: Bemessung der Abstände am Beispiel eines Schweinestalls (grau) mit Auslauf (schraffiert). Drei Seiten des Stalls sind geschlossen (blaue Linien), die Entlüftung erfolgt über zwei Kamine (rote Punkte). Bemessungslinien sind die offene Fassade, der Rand des Auslaufs und die Kamine (rote durchgezogene Linien, rote Punkte). Rot gestrichelte Linie: Umhüllungslinie.

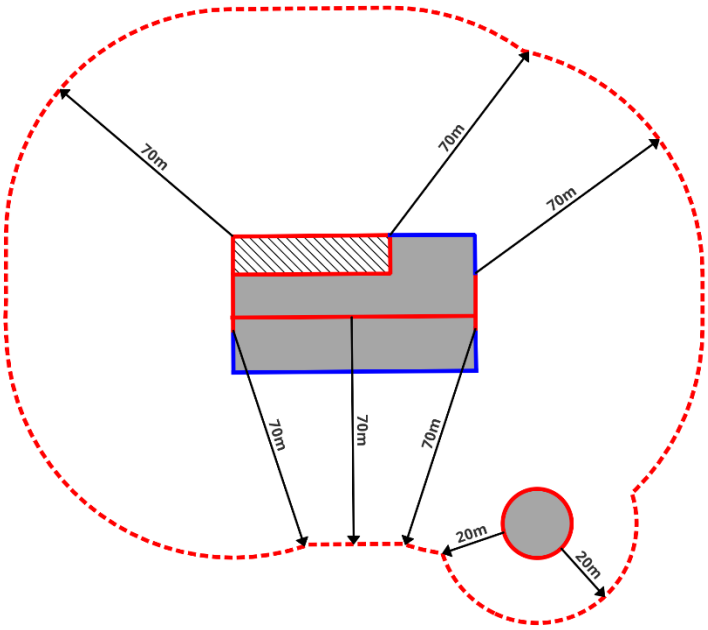

Abbildung 4: Bemessung der Abstände am Beispiel eines Rinderstalls mit Laufhof (schraffiert). Entlüftung des Stalls über Laufhof, seitliche Tore und Lichtfirst. Das gedeckte Güllelager ist räumlich abgesetzt. Blau dauerhaft geschlossene Fassadenteile. Bemessungslinien des Mindestabstandes des Stalls sind offene Fassadenteile, Rand des Laufhofes und Lichtfirst (rote Linie in der Mitte des Stalls). Das Güllelager hat eine eigene Bemessungslinie mit Abstand 20 m. Rot gestrichelte Linie: Umhüllungslinie.

7 Modellierung

In besonders komplexen oder speziellen Situationen oder wenn der berechnete Mindestabstand knapp (bis ca. 10 % mehr) nicht eingehalten wird, kann eine einfache Berechnung des Mindestabstandes unter Umständen keine abschliessende Klarheit über den einzuhaltenden Mindestabstand geben. Dies kann z. B. bei dichter Bebauung (Abschirmung, Kanalisierung), spezieller räumlicher Verteilung der Quellen, ausgeprägter Windkanalisierung (vgl. Abschnitt 5.2) oder ausgeprägter Topographie auftreten. In solchen Fällen kann eine Ausbreitungsrechnung wertvolle Zusatzinformationen liefern. Der berechnete Mindestabstand kann daher durch eine belastbare Modellierung übersteuert werden, wenn

- die Ausbreitungsberechnung nach Vorgabe der Geruchsempfehlung [10] durchgeführt wurde,
- das verwendete Modell die Besonderheiten der spezifischen Situation ausreichend berücksichtigt (siehe dazu Abschnitt 3.1.2 der Geruchsempfehlung) und
- die Hälfte des Beurteilungswertes nach Tabelle 3 der Geruchsempfehlung (unter Berücksichtigung der tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren) nicht überschritten wird.

In der Ausbreitungsberechnung müssen die Emissionen aus der Tierhaltung meistens über Konventionswerte abgeschätzt werden. Die Mindestabstandsberechnung beruht aber ihrerseits auch auf Konventionswerten. Aus diesem Grund muss keine Sensitivitätsanalyse gemäss Abschnitt 3.1.3 der Geruchsempfehlung durchgeführt werden.

Ist der Mindestabstand inklusiv Berücksichtigung der Kaltluft eingehalten, kann durch eine Modellierung kein vergrösserter Mindestabstand verlangt werden. Grössere Abstände können nur bei Verdacht auf übermässige Immissionen gemäss Art. 5. Abs. 1 LRV gefordert werden.

8 Übermässigkeit

Die Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen gemäss Anhang 2 Ziffer 512 der LRV befassen sich in erster Linie mit der vorsorglichen Emissionsbegrenzung. Allerdings können die Abstände auch als Hilfsmittel zur Beantwortung der Frage beigezogen werden, ob eine Tierhaltungsanlage voraussichtlich übermässige Immissionen verursachen wird.

Gegenüber einer Wohnzone wird dazu der Schwellenwert von 0.2 auf 0.4 verdoppelt. Gegenüber Zonen mit gemischter Nutzung sowie bei Nutzungen ausserhalb bewohnter Zonen sind noch höhere Schwellenwerte als übermässig zu werten, da auch in der Geruchsempfehlung des Bundes [10] für diese Zonen höhere Beurteilungswerte vorgesehen sind. Ein Schwellenwert von 0.6 sollte aber in keiner Zone überschritten werden.

Gegenüber einer Wohnzone sind demnach im Sinne einer Faustregel übermässige Geruchsimmissionen nach Artikel 2 Absatz 5 LRV zu erwarten, wenn der volle Mindestabstand um 50 m unterschritten wird. Gegenüber einer gemischten Zone beträgt der Abzug 65 m.[14]

In nicht bewohnten Zonen richtet sich der reduzierte Abstand nach den jeweiligen Schutzbedürfnissen, in Anlehnung an die Empfindlichkeitsstufen (ES III oder ES IV) der Lärmschutz-Verordnung (LSV; SR 814.41). Befindet sich die nächstgelegene Baute in der Empfindlichkeitsstufe III, beträgt der Abzug 65 m (analog zur Zone mit gemischter Nutzung), in der Empfindlichkeitsstufe IV beträgt der Abzug 80 m. Können für eine Anlage umweltschutzrechtliche Erleichterung nach Art. 38*a* der Raumplanungsverordnung (RPV; 700.1) geltend gemacht werden, kann auch in der Landwirtschaftszone der Abzug auf maximal 80 m erhöht werden.

[14] Der Abzug von 30 m für eine Zone mit gemischter Nutzung gemäss Kapitel 5.3 ist in dieser Berechnung bereits berücksichtigt und darf daher nicht mit dem Abzug von 65 m kumuliert werden.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Abstände zur Abschätzung möglicher übermässiger Immissionen in verschiedenen Nutzungszonen.

Wohnzone	**Zone mit gemischter Nutzung**	**Nicht bewohnte Zone**	
		ES III	**ES IV**
Voller Mindestabstand minus 50 Meter	Voller Mindestabstand minus 65 Meter	Voller Mindestabstand minus 65 Meter. Bei Vorrang der Landwirtschaft in der Landwirtschaftszone gemäss Art 38*a* RPV können bis zu 80 Meter abgezogen werden.	Voller Mindestabstand minus 80 Meter

Von dieser Faustregel ist auszugehen, solange nicht aufgrund genauerer Abklärungen etwas anderes zu erwarten ist[15]. Weitere Hinweise zur Beurteilung von Geruchsimmissionen gibt die Geruchsempfehlung des Bundes [10].

Unabhängig der Zone erfolgt der Abzug vor der Berücksichtigung der lokalen Luftströmungen (siehe Kapitel 5.2). Ist der so reduzierte Mindestabstand kleiner als 40 m, können übermässige Immissionen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Der reduzierte Mindestabstand darf grundsätzlich nicht unter 20 m liegen. Liegt er zwischen 20 m und 40 m, ist das Resultat kritisch zu prüfen (vgl. Kapitel 5.3).

[15] Bundesgerichtsurteil 1A.58/2001 vom 12. November 2001.

9 Literaturhinweise

[1] Grundlagen zu Geruch und dessen Ausbreitung für die Bestimmung von Abständen bei Tierhaltungsanlagen; Agroscope Science, 59, 2018, 1-44.

[2] Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen: Empfehlungen für neue und bestehende Betriebe; FAT-Berichte, 476, Agroscope, 1995.Geruchsimmissionen und relevante Einflussgrössen bei Tierhaltung mit Biogasanlagen, VDI-Berichte 2363 (2019), pp 123-134.

[4] Biogasanlagen in der Landwirtschaft (Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft); Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2021.Biogasanlagen; Cercl'Air-Empfehlungen Nr. 31q, 2022.

[6] Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft (Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft); Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Teilrevidierte Ausgabe, 2023.

[7] Emissionen aus der Tierhaltung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein und Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Bericht ABT15-Lu-04-2023, September 2023.

[8] Abluftreinigung bei Tierhaltungsanlagen, Cercl'Air-Empfehlung Nr. 21-D, 2011.

[9] Mindesthöhe von Kaminen über Dach (Kamin-Empfehlungen); Bundesamt für Umwelt BAFU, 2018.

[10] Empfehlung zur Beurteilung von Gerüchen (Geruchsempfehlung); Bundesamt für Umwelt BAFU, Umwelt-Vollzug, 2026.

Anhänge

A1 Anlagenteile in der Tierhaltung

Für Tabellen 3 bis 7 gilt:
X: Die folgenden Begriffe sind im Excel-Tool hinterlegt und können zur Strukturierung der Flächen ausgewählt werden.
–: Anlageteile werden als nicht geruchsrelevant gewertet.

*Tabelle 3: Anlagenteile der **Rindviehhaltung** zur Ermittlung der relevanten Flächen.*

Anlagenteile		Einzelquellen	Fläche
Futterlager und -aufbereitung	Gärfutter	Hochsilo	–
		Anschnittfläche (Flachsilo/Siloschlauch)	X
		Siloballen	–
	Frischgemüse, Obst	Karotten, Kartoffeln, Futterrüben, Obst	–
	Trockenfutter	Heulager	–
		Kraftfutterlager	–
	Futterzubereitung	stationäre Mischanlage (Befüllplatz)	–
Einstreulager		Getreide-, Rapsstroh, Strohwürfel, Sägemehl, Sand u. ä	–
		Lager für Kompost	–
Stallanlage	Futtervorlage	Futterkrippe, -tröge usw. ohne Gärfutter	–
		Futterkrippe, -tröge usw. mit Gärfutter	X
		Abrufstation	–
		Selbstfütterung Flachsilo	X
	Anbindestall	Läger	X
		Kotgraben (Mist und Gülle)	X
		Schwemmkanal (Vollgülle)	X
	Funktionsflächen Laufstall	Erhöhter Fressbereich mit Fressplatzabtrennung	–
		Fressbereich ohne Abtrennung	X
		Laufflächen	X
		Liegeflächen (Hoch-, Tiefboxen)	X
		Liegeflächen (Tiefstreue, Tretmist, Kompost, Igluhaltung)	X
	Bereich aussen	Laufhof permanent zugänglich	X
		Laufhof nicht permanent zugänglich	–
	Stall	Stallgang	–
		Abkalbebereich, Krankenbucht	X
	Melken	automatisches Melksystem	X
		Melkstand	–
		Warteraum separat	–
Übrige Bereiche		Entlüftungsöffnungen Kanäle	X
		Weideauslauf mit Grasbewuchs	–
		Lunge für Gärfuttersilos	–
		Raum mit Milchtank	–
		Büro, Technik- und Geräteräume	–
Hofdüngerlager	flüssig	offene Güllelager	X
		Entlüftungsöffnungen Güllelager	X
	fest	Lager für Festmist bzw. Kompost aus Kompoststall[a]	X
		Lager für separierte Feststoffe	X

[a] Beim Festmistlager muss nur die nach Gewässerschutzgesetz geforderte Minimalfläche berücksichtigt werden.

*Tabelle 4: Anlagenteile der **Schweinehaltung** zur Ermittlung der relevanten Flächen.*

Anlagenteile		Einzelquellen	Fläche
Futterlager und -aufbereitung	Gärfutter	Hochsilo	–
		Anschnittfläche (Flachsilo/Siloschlauch)	X
		Siloballen	–
	Flüssigfutter, Nebenprodukte	geschlossene Tanks	–
	Frischgemüse, Obst	Karotten, Kartoffeln, Futterrüben, Obst	–
	Trockenfutter	Futtersilos für Getreide	–
	Futterzubereitung	Futterküche	–
Einstreulager		Getreidestroh, Strohwürfel, Sägemehl u. ä.	–
		Lager für Kompost	X
Stallanlage	Futtervorlage	Futtertröge, Automaten- oder Abruffütterung	X
	Funktionsflächen	Fressbereich	X
		Fress-/Liegeboxen, Deckstände	X
		Liegebereich	X
		Ferkelnest	X
		Thermonest	X
		Kotbereich	X
		Auslauf	X
		Bereich für Tierbehandlung	X
	Stall	Stallgang	–
Übrige Bereiche		Entlüftungsöffnungen Kanäle	X
		Büro, Technik- und Geräteräume	–
Hofdüngerlager	flüssig	offene Güllelager	X
		Entlüftungsöffnungen Güllelager	X
	fest	Festmistlager[a]	X
		Lager für separierte Feststoffe	X

[a] Beim Festmistlager muss nur die nach Gewässerschutzgesetz geforderte Minimalfläche berücksichtigt werden.

*Tabelle 5: Anlagenteile der **Geflügelhaltung** zur Ermittlung der relevanten Flächen.*

Anlagenteile		Einzelquellen	Fläche
Futterlager	Trockenfutter	Futtersilo	–
Einstreulager		Getreidestroh, Strohwürfel, Hobelspäne u. ä.	–
Stallanlage	Stallbereich innen	Stallgang	–
		Einstreubare Stallgrundfläche zuzüglich Kotbandflächen	X
	Stallbereich aussen	Aussenklimabereich (AKB)[a]	X
		Allwetterauslauf	–
Übrige Bereiche		Weideauslauf mit Grasbewuchs	–
		Büro, Technik- und Geräteräume	–
		Eiersortierraum	–
Hofdüngerlager	flüssig	offene Güllelager	X
		Entlüftungsöffnungen Güllelager	X
	fest	Kotlager[b]	X

[a] Es ist nur die AKB-Fläche zu berücksichtigen, die gemäss BTS-Programm bzw. den Anforderungen der Direktzahlungsverordnung gefordert ist.

[b] Beim Kotlager muss nur die nach Gewässerschutzgesetz geforderte Minimalfläche berücksichtigt werden.

*Tabelle 6: Anlagenteile der **Pferdehaltung** zur Ermittlung der relevanten Flächen.*

Anlagenteile		Einzelquellen	Fläche
Futter-lager	Trockenfutter	Heu-, Kraftfutterlager	–
Einstreulager		Getreide-, Rapsstroh, Strohwürfel, Sägemehl u. ä.	–
		Lager für Kompost	–
Stall-anlage	Futtervorlage	Gruppenhaltung: Fressstände	X
	Funktionsflächen	Einzelbox	X
		Gruppenhaltung: Liegebereich	X
		Laufflächen	X
		Stallgang	–
		Permanent zugänglicher Allwetterauslauf	X[a]
Übrige Bereiche		Reitplatz, -halle	–
		Führanlage[b], Longierzirkel	–
		Duschplatz, Putz-/Schmiedeplatz, Solarium	–
		Geräte- und Sattelkammer	–
Hofdün-gerlager	flüssig	offene Güllelager	X
		Entlüftungsöffnungen Güllelager	X
	fest	Festmistlager[c]	X

[a] Die Auslauffläche pro Tier geht mit den Mindestanforderungen gemäss Tierschutzverordnung (TSchV) vom 23. April 2008, SR 455.1, in die Abstandsberechnung ein; darüberhinausgehende Flächen führen zu keiner weiteren Abstandserhöhung, werden jedoch bei der Abstandsbemessung berücksichtigt.

[b] Einbezug je nach Nutzungshäufigkeit, Grösse und Standort angezeigt.

[c] Beim Festmistlager muss nur die nach Gewässerschutzgesetz geforderte Minimalfläche berücksichtigt werden.

*Tabelle 7: Anlagenteile bei **Biogasanlagen** zur Ermittlung der relevanten Flächen.*

Anlagenteile		Einzelquellen	Fläche
Substratlager / -aufbereitung		Substratlager inkl. Aufbereitung	X
Substratvorlage		Vorlagebehälter	–
		Beschickungsvorrichtung	–
Übrige Bereiche		Blockheizkraftwerk (BHKW)	–
		Gasfackel o. ä.	–
		Technik- und Geräteraum	–
Fermenter, Güllelager, Gärprodukt-elager	flüssig	Entlüftungsöffnungen (Behälter für Gär- und Dünngülle)	X
		Gärbehälter, Fermenter, Gasspeicher, Überdruckventil	–
		Nachgärer oder gasdichter Lagerbehälter	–
	fest	Gärproduktelager	X
		Fläche für die Gärprodukte-Aufbereitung[16]	X

[16] Z. B. Nachkompostierung oder Separation

A2 Tierart- und systemspezifische Faktoren

Tabelle 8: Übersicht der tierart- und systemspezifischen Faktoren zur Gewichtung der einzelnen Geruchsquellen

Tierart	Tierkategorie	Haltungssystem	Spezifischer Faktor (f_i)
Rind	Rindvieh ausser Mastkälber	Anbindehaltung	0.10
		Laufstall (inkl. Laufhof und perforierte Laufflächen)	0.08
	Mastkälber	alle Kategorien	0.10
Schwein	Mast und Remonten	Einraum-Tiefstreusystem, ohne weitere Flächen	0.40
		Zwangslüftung, Abluftführung über Dach, ohne Auslauf	1.00
		übrige Aufstallungssysteme	1.20
	Galt- und Deckbereich, auch mit Zuchteber	Zwangslüftung, Abluftführung über Dach, ohne Auslauf	0.50
		übrige Aufstallungssysteme	0.60
	Abferkelbereich: säugende Zuchtsauen inkl. Saugferkel	Zwangslüftung, Abluftführung über Dach, ohne Auslauf	0.20
		übrige Aufstallungssysteme	0.25
	Ferkelaufzucht: abgesetzte Ferkel	Einraum-Tiefstreusystem, ohne weitere Flächen	0.30
		Zwangslüftung, Abluftführung über Dach, ohne Auslauf	0.80
		übrige Aufstallungssysteme	1.00
Geflügel	Junghennen	alle Kategorien	0.20
	Legehennen sowie Elterntiere	alle Kategorien	0.30
	Mastpoulets	alle Kategorien	0.40
	Truten	alle Kategorien	0.30
Andere	Pferde	alle Kategorien	0.02
	Schafe	alle Kategorien	0.23
	Ziegen	alle Kategorien	0.24
	Kaninchen	alle Kategorien	0.08
Vorlage der Gärfutterration			
Futtervorlage		Rationen mit Gärfutter im Trog und auf dem Futtertisch	0.40
Lager von Gärfutter, Hofdünger, Substrat und Gärrest			
Futterlager		Anschnittflächen bei Gärfutter im Lager	0.40
Hofdünger		Gülle und Abwasser: Alle Tiere ausser Schweine	0.20
		Schweinegülle	1.00
		Festmist von Rindern, Pferden und Schafen	0.20
		Festmist Ziegen	0.40
		Festmist Geflügel und Schweine	1.00
		separierte Feststoffe	1.00
Biogasanlage		Lager von Substraten[a] und Gärrest	1.00

[a] Zugeführte Hofdünger sind mit dem jeweiligen Hofdüngerfaktor berücksichtigt werden. Auf Lagerflächen mit ausschliesslich Co-Substraten der Geruchsklasse 1 kann ein Reduktionsfaktor η' = 0.8 angewendet werden.

Für Tierarten oder Anlageteile, welche in Tabelle 8 nicht aufgeführt sind, müssen die Faktoren aus anderen Grundlagen in Analogie abgeleitet werden. Emissionsfaktoren zu weiteren Tierarten sind zum Beispiel in der Publikation "Emissionen aus der Tierhaltung" der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und des Landes Steiermark [7] zu finden.

A3 Situationsspezifische Vorsorgemassnahmen

Die folgenden situationsspezifischen Vorsorgemassnahmen können massgeblich zur Geruchsminderung beitragen für den Bereich unter 40 m:

- Anordnung einzelner geruchsrelevanter Quellen gezielt abgewandt von benachbarten Nutzungen mit Schutzbedarf.
- Minimierung der mit Exkrementen verschmutzten Flächen durch Einrichten von Funktionsbereichen, um emittierende Oberflächen auf ein Minimum zu beschränken und gezielt zu platzieren.
- Sicherstellen, dass Harn durch Einstreue gebunden wird und/oder von Oberflächen rasch abfliessen kann.
- Mindestens einmal täglich Entfernen von Kot und Mist von Stallflächen (Ausnahme bei Tiefstreu mit frischer resp. trockener Einstreu) sowie von Auslaufflächen; insbesondere in stark beanspruchten Bereichen Bodenausführungen wählen, die einfach zu reinigen sind.
- Regelmässiges Auswechseln der Tretschicht im Auslauf, um eine Anreicherung von Exkrementen zu vermeiden.
- Lager für geruchsintensive Stoffe wie Festmist oder Kompost so einrichten, dass eine permanente Abdeckung sichergestellt werden kann.
- Abdecken von geruchsintensiven Stoffen wie Festmist oder Kompost unmittelbar nach den erforderlichen Arbeitsgängen (Ausmisten, Mischen, Aufschichten).
- Abdecken von angebrochenen geruchsintensiven Futtermitteln unmittelbar nach der Entnahme; Verzicht auf das Füttern von Gärfutter und anderen geruchsintensiven Futtermitteln.
- Mengenmässig und zeitlich begrenzte Lagerung geruchsintensiver Stoffe wie Gärfutter, Hofdünger, Kompost.
- Aufrühren von Gülle und Umschichten von Festmist nur beim Abtransport oder zur Ausbringung.

A4 Begründung Abweichungen gegenüber AS59

A4-1 Probleme der Berechnungsformeln von AS59

Die Berechnungsformeln der vorliegenden Cercl'Air-Empfehlung weichen in einigen Punkten von den Formeln in AS59 ab. Gemäss AS59 wird die Quellenstärke über die Formel

$$Q = 0.016 \cdot \left[\sum_{i=1}^{n} F_{EQ_i} f_i \cdot \left(1 - \eta'_i\right)\right]^{\frac{100}{135}}$$

berechnet. Mit dieser Quellenstärke wird dann die Intensität in der Distanz A, $GI(A)$, über

$$GI(A) = (GI_{MA} + Q) \cdot e^{-\frac{A \ln 2}{A_{0.5}}}$$

GI_{MA} Schwellenwert, $GI_{MA} = 0.2$

$A_{0.5}$ Halbwertsdistanz, $A_{0.5} = 50\,m$

ermittelt. Setzt man die Restintensität auf der linken Seite dieser Formel auf den Schwellenwert 0.2, $GI(MA) = 0.2$, und löst die Gleichung nach MA auf, dann erhält man die Formel für den Mindestabstand:

$$MA = -72.1 \ln\left(\frac{0.2}{0.2 + Q}\right)$$

Beide Formeln sind in der Anwendung problematisch.
Aus folgenden Gründen wurde beschlossen, dass die Formeln in dieser Form nicht angewendet werden sollten:

Auf der rechten Seite der Formel für die Restintensität $GI(A)$ wird zur Quellenstärke Q der Schwellenwert GI_{MA} addiert. Da dieser Summand vor der Exponentialfunktion steht, handelt es sich hier um einen Beitrag zur Quelle. Die tatsächliche Quellenstärke eines Betriebes ist also nicht Q, sondern $Q + GI_{MA}$. Warum die Quellenstärke noch um diesen Beitrag korrigiert werden sollte, ist aus den Ausführungen in AS59 nicht ersichtlich.

Ein solcher Zusatz erscheint auch aus prinzipiellen Gründen nicht möglich. Wie aus AS59 und weiteren Publikationen[17] hervorgeht, handelt es sich bei $GI(A)$ und damit auch bei Q um Intensitäten. Intensitäten können aber nicht direkt addiert werden (analog der Schallpegeladdition). So werden korrekterweise bei der Berechnung der Quellenstärke nicht Intensitäten addiert, sondern die um system- und tierartspezifische Faktoren gewichteten Flächen.

Auch aus praktischer Sicht erweist sich der Zusatz als problematisch. In der Anwendung lässt sich die tatsächliche Bedeutung des Zusatzes folgendermassen erklären: Der Zusatz von 0.2 zur Quellenstärke führt dazu, dass die Geruchsintensität am Ort der Quelle immer mindestens dem Wert entspricht, welcher gemäss Vorsorge gerade noch als zulässig angesehen wird (Schwellenwert). Dies unabhängig davon, ob und in welchem Umfang überhaupt geruchsemittierende Flächen vorhanden sind. Die Situation, dass auf einem Betrieb zwar in geringem Umfang geruchsemittierende Flächen vorhanden sind, aber wegen der geringen Emissionen sogar auf dem Betrieb selber die Intensität unter dem Schwellenwert liegt, kann gemäss den Vorgaben von AS59 nie auftreten. Dass die Formel erst ab einer Quellenstärke von 0.15 angewendet werden soll, ist dabei unerheblich. Erstens erfüllt die Formel die oben erwähnte Randbedingung eines soliden Modells der Geruchsausbreitung nicht und zweites hat der Zusatz bei kleinen Betrieben einen grossen, teils sogar dominanten Einfluss. Bei Betrieben mit geringer

[17] Siehe z. B. AS59 Kapitel 4.2 und Keck M. at al., Chemical Engineering Transactions 68 (2018) 109-114.

Quellenstärke (v. a. Rinderställe ohne Gärfutter) haben die emittierenden Flächen des Betriebes keinen entscheidenden Einfluss auf den Mindestabstand mehr, da die tatsächlich relevante Quellenstärke durch den Zusatz 0.2 dominiert wird.

Besonders problematisch wird der Zusatz bei Betrieben mit mehreren räumlich getrennten Anlageteilen, die gemäss AS59 separiert werden (Rechnung mit gegenseitiger Beeinflussung). Zwei Anlageteile dürfen separiert werden, wenn der minimale Abstand zwischen den nächsten geruchsemittierenden Flächen der beiden Teile mindestens 50 m beträgt.

Als Rechenbeispiel betrachten wir folgenden vereinfachten Fall (vgl. Abbildung 5):

Ein Landwirt hat einen bestehenden Stall 1 (grün). Dabei handle es sich um einen Stall mit einem gewichteten Flächenmittel von 41 m^2 bzw. einer Quellenstärke von 0.25 (entspricht einem flächenoptimierten Laufstall mit ca. 270 m^2 ohne Gärfutter mit 25 bis 30 GVE-Rindvieh). Der Mindestabstand dieses Stalls beträgt gemäss AS59 58 m. 70 m östlich dieses Stalls beginne eine Wohnzone (A = 70 m in Abbildung 5). Der Mindestabstand ist also eingehalten.

Der Landwirt möchte seine Tierzahl verdoppeln, dazu soll ein baugleicher zweiter Stall erstellt werden. Er könnte den Stall direkt südlich des bestehenden Stalls erstellen (Stall 2, Standort A in Abbildung 5). Zusammen haben die Ställe aber eine gewichtete Flächensumme von 82 m^2 und somit eine Quellenstärke von $Q = 0.42$. Dies ergibt einen Mindestabstand von 81 m. Der Mindestabstand zur Wohnzone wird nun nicht mehr eingehalten.

Nun hat der Landwirt die Möglichkeit, den neuen Stall mehr als 60 m nach Westen (weg von der Wohnzone) zu verschieben (Stall 2, Standort B). Die minimale Distanz zwischen den beiden Ställen (D in Abbildung 5) betrage dann 60 m. Der Abstand zwischen dem neuen Stall und der Wohnzone beträgt damit mehr als 130 m oder mehr als das Zweifache des Mindestabstandes dieses einzelnen Stalls.

Das Vorgehen zur Berechnung des Mindestabstandes mit gegenseitiger Beeinflussung nach AS59 ist nun folgendes:

1. Als erstes wird für die beiden Anlageteile (hier Stall 1 und Stall 2) separat eine Quellenstärke bestimmt. Die Ställe werden hier baugleich angenommen, jeder hat eine Quellenstärke von 0.25.
2. Für die Berechnung der Beeinflussung von Stall 2 am Ort von Stall 1 wird die Restquellenstärke von Stall 2 im Abstand D (minimaler Abstand zwischen Stall 1 und Stall 2) berechnet. Diese Restquellenstärke beträgt im vorliegenden Beispiel 0.19.[18]
3. Die Restquellenstärke von Stall 2 wird nun zur Quellenstärke von Stall 1 addiert, dessen effektive Quellenstärke beträgt also $Q_1' = 0.25 + 0.19 = 0.44$.
4. Der Mindestabstand von Stall 1 wird nun mit der effektiven Quellenstärke berechnet, er beträgt 85 m.

Obwohl die Hälfte der Emissionen um mehr als 60 m von der Wohnzone wegverschoben wurden, nimmt der Mindestabstand nicht etwa ab, sondern von 81 m auf 85 m zu.

Dieses offensichtlich unzutreffende Resultat kommt folgendermassen zustande:

1. Am wichtigsten ist der oben bereits kritisierte Zusatz von 0.2 zur Quellenstärke. Werden beide Quellen zusammengefasst (Stall 2 am Standort A), dann wird er einmal addiert. Werden die beiden Quellen separiert, wird der Zusatz aber zwei Mal addiert: einmal zur Berechnung der Quellenstärke von Stall 2 am Standort B und ein zweites Mal zur Berechnung der effektiven Quellenstärke von Stall 1.
   Deutlich sichtbar ist das daran, dass die Restquellenstärke von Stall 2, die zur Quellenstärke von Stall 1 noch addiert werden muss, fast vier Fünftel der ursprünglichen Quellenstärke von

[18] Gemäss Formeln (9) und (6) in AS59: GI(D) = (0.2+Q) × exp(-D × ln2 / 50m) = 0.45 × exp(-0.84) = 0.19.

Stall 2 entspricht. Dies, obwohl Stall 2 mehr als einen ganzen Mindestabstand von Stall 1 entfernt ist.
In der Berechnungsformel wird somit behauptet, dass die Intensität von Stall 2 über eine Distanz von 60 m nur gerade um einen Fünftel abnimmt. Die Behauptung ist offensichtlich nicht korrekt, wird doch davon ausgegangen, dass sich die Geruchsintensität nach 50 m halbiert (Kapitel 4.2 in AS59).

2. Als weiterer Fehler kommt hinzu, dass die Quellenstärke Q_1' als Summe der Quellenstärke Q_1 und der Restquellenstärke von Q_2 berechnet wird. Diese Formel wäre korrekt, wenn die Quellenstärke ein Geruchsstoffstrom wäre. Die Quellenstärken sind aber Intensitäten und als solche keine additiven Grössen. Die Formel zur Berechnung der gegenseitigen Beeinflussung ist daher unabhängig vom Zusatz 0.2 mathematisch nicht korrekt.
Es muss betont werden, dass der Einfluss dieses Fehlers viel geringer ist als derjenige des Zusatzes von 0.2. Er kann zwar auch zu einer Vergrösserung der Abstände bei gegenseitiger Beeinflussung führen, dies aber in so geringem Ausmass, dass dies kaum vollzugsrelevant sein wird. Aus pragmatischen Gründen wurde daher beschlossen, diesen Teil der Formel so zu belassen.

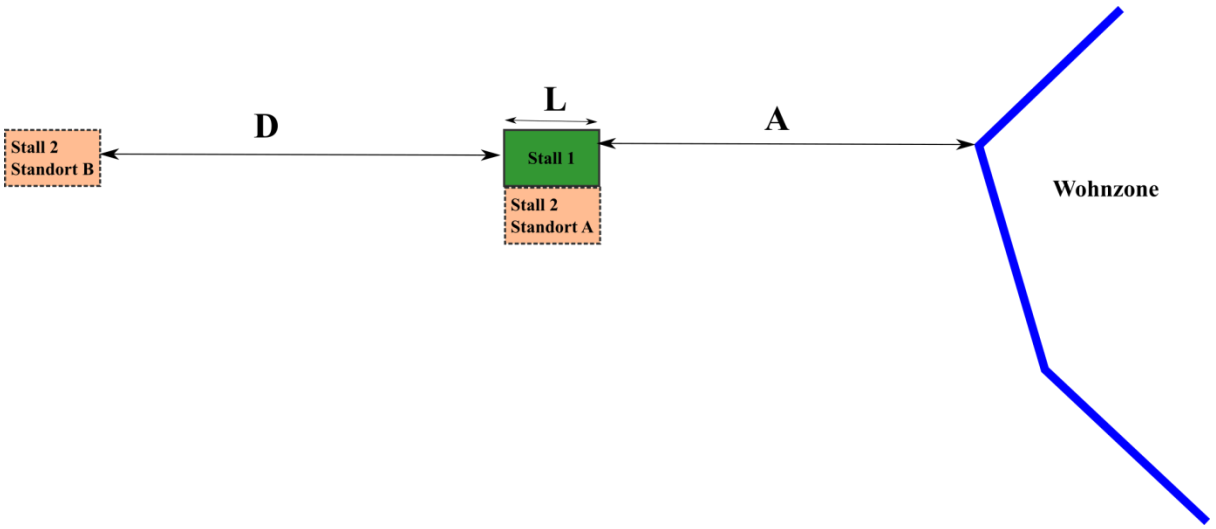

Abbildung 5: Skizze der Situation, wie sie in den Beispielen mit zwei Ställen verwendet wird. Der zweite Stall (Stall 2) kann jeweils entweder am Standort A oder am Standort B realisiert werden. A ist der Abstand zwischen der östlichen Bemessungslinie von Stall 1 und der Wohnzone, L ist die Distanz zwischen östlicher und westlicher Bemessungslinie von Stall 1 und D ist die kleinste Distanz zwischen den Bemessungslinien von Stall 2, Standort B und Stall 1.

A4-2 Vorgehen zur Behebung der aufgeführten Probleme

Zur Behebung der vorgebrachten Probleme kann nicht einfach der Zusatz 0.2 in der Formel der Restintensität weggelassen werden. Dies würde zu Mindestabständen führen, die nicht der Erhebungen durch die Fahnenbegehungen entsprächen. Ebenso ist es nicht möglich, den Zusatz bei der gegenseitigen Beeinflussung nur einmal zu addieren (entweder nur am Standort der inneren oder nur der äusseren Quelle). Auch dies führt zu falschen Resultaten. Es wurde daher versucht, einen der AS59 möglichst nahen mathematischen Ansatz für die Abklingkurve zu finden, welcher ohne Zusatz 0.2 auskommt.

Dazu wurden zwei Unbekannte a und b eingeführt. Die neue Abklingkurve soll nun über die Formel

$$GI_{neu}(A) = a \cdot Q^b \cdot e^{-\frac{A \cdot ln2}{A_{0.5}}}$$

gegeben sein.

Da hier keine Neuevaluation der Messdaten durchgeführt werden kann, welche zur Abklingkurve der Intensität geführt haben, ist es nahe liegend, den Mindestabstand vor und nach Korrektur bei einer

mittleren Quellenstärke gleich zu behalten. Wir bezeichnen diese Quellenstärke mit Q_0. Da bei diesem Wert beide Formeln denselben Mindestabstand ergeben sollen, muss gelten:

$$(GI_{MA} + Q_0) = a \cdot Q_0^b$$

Damit wird a über b bestimmt:

$$a = Q_0^{-b} \cdot (GI_{MA} + Q_0)$$

Effektiv resultiert also noch ein frei zu wählender Parameter.

Bei mittlerer Bestandesgrösse sollen sich die Mindestabstände möglichst nicht ändern. Dies wurde hier dadurch festgelegt, dass sich der Abstand bei Q = 1 nicht ändern soll. Daher wird Q_0 = 1 eingesetzt, mit GI_{MA} = 0.2 gilt dann a = 1.2 unabhängig von der Wahl von b.

Für diesen speziellen Fall wurden nun diverse Werte von b gegenüber der ursprünglichen Formel evaluiert. Für b = 1 werden die Mindestabstände bei grossen Quellen gegenüber AS59 grösser, bei kleinen Quellen kleiner. Dies kann durch die Wahl eines Parameters b < 1 angepasst werden. Mit der Wahl des Parameters b = 0.9 bleibt der Mindestabstand bei grösseren Stallanlagen praktisch identisch, während er bei kleinen Ställen (etwa ab Q < 0.8) relevant abnimmt. Ein Vergleich der beiden Formeln ist in Abbildung 6 für den gesamten Anwendungsbereich der Formeln dargestellt. Deutlich sichtbar ist, dass bei grösseren Mindestabständen keine relevanten Abweichungen resultieren. Abbildung *7* zeigt den Vergleich für kleine Mindestabstände. Durch die Korrektur der Formel werden die Mindestabstände am unteren Ende des Anwendungsbereichs verkleinert. Aus diesen Gründen wurde b = 0.9 festgelegt. Der Zusatz von 0.2 zur Quellenstärke entfällt.

Die Korrektur der Formel ändert nichts am Abklingverhalten, sondern ändert einzig die Quellenstärke. Die neue Quellenstärke berechnet sich aus derjenigen der AS59 über

$$Q_{neu} = a \cdot Q^b = 1.2 \cdot Q^{0.9} = 1.2 \cdot \left[0.016 \cdot \left[\sum_{i=1}^{n} F_{EQ_i} f_i \cdot \left(1 - \eta'_i\right) \right]^{\frac{100}{135}} \right]^{0.9}$$

$$= 0.029 \cdot \left[\sum_{i=1}^{n} F_{EQ_i} f_i \cdot \left(1 - \eta'_i\right) \right]^{0.67}$$

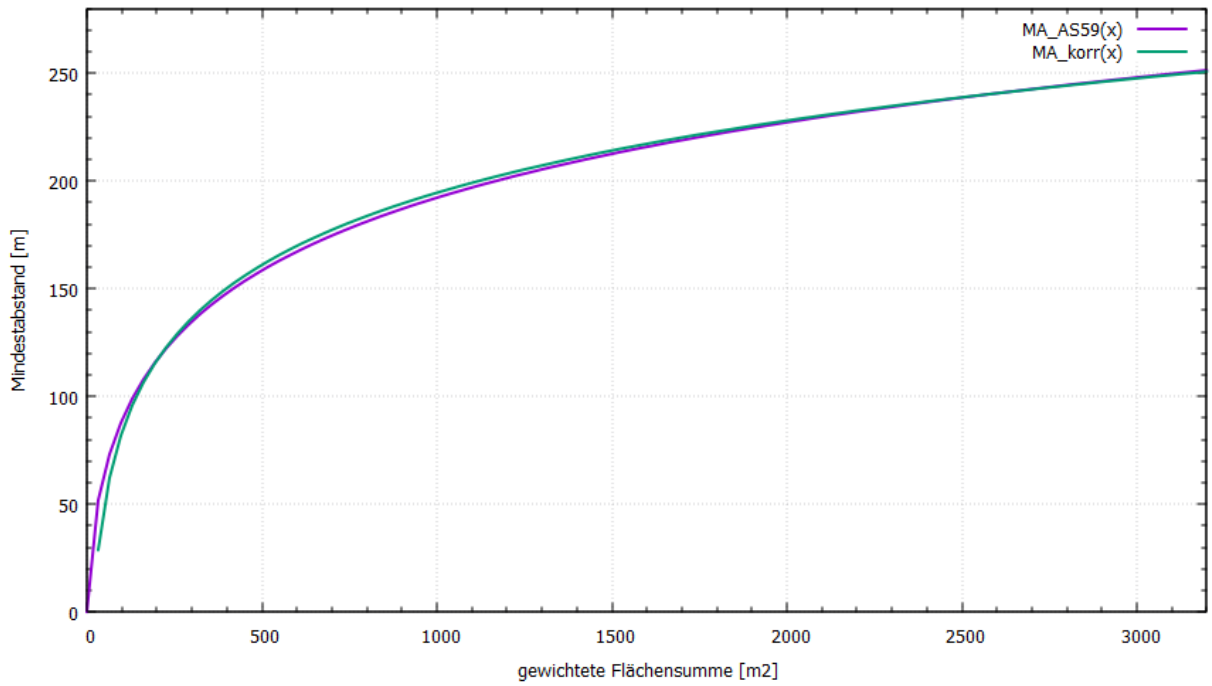

Abbildung 6: Vergleich der Mindestabstandsberechnung nach AS59 und mit der korrigierten Formel. Der dargestellte Bereich entspricht dem gesamten Gültigkeitsbereich bis zu einem Mindestabstand von rund 250 m bzw. einer Quellenstärke von 6.2.

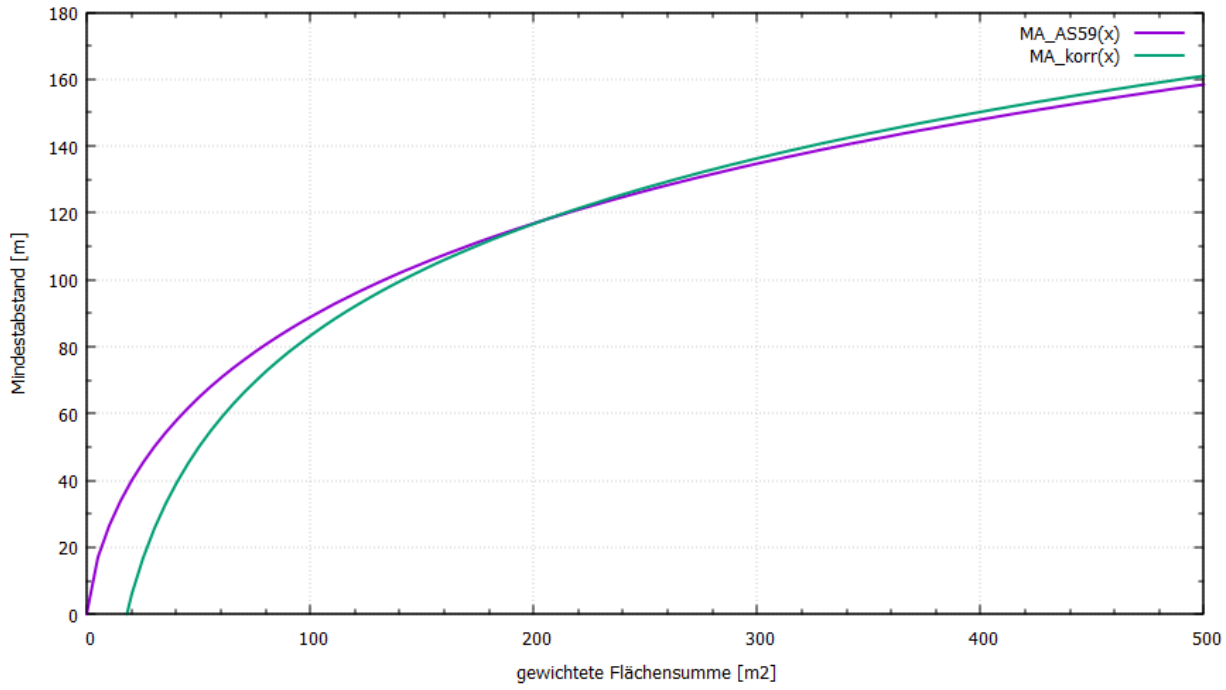

Abbildung 7: Vergleich der Mindestabstandsberechnung nach AS59 und mit der korrigierten Formel für kleine Mindestabstände. Die Formeln sind grundsätzlich ab einem berechneten Mindestabstand von 40 m anwendbar.

A4-3 Begründung weiterer Abweichungen gegenüber AS59

Neben der Anpassung der Berechnungsformel wurden zusätzliche Anpassungen gegenüber AS59 vorgenommen (die Kapitel- und Tabellenbezeichnungen beziehen sich auf das Kapitel/die Tabelle in AS59, zu welchem/r die Anpassung gehört):

- Kapitel 4.1, Formeln 2 und 3 sowie Kapitel 4.4: In AS59 sind als Reduktion für saisonale Nutzungen von emittierenden Flächen nur Alpung und Vollweide vorgesehen. Da mit der neuen Methode nach AS59 und dieser Cercl'Air-Empfehlung emittierende Flächen viel genauer und expliziter aufgenommen werden als in der alten Methode nach FAT-476, kann dieses Prinzip aber auch auf andere Flächen angewandt werden. Diese Cercl'Air-Empfehlung bietet daher grundsätzlich für jede nur saisonale genutzte Fläche die Möglichkeit einer Reduktion entsprechend dem Zeitanteil ohne Emission. Dies gilt insbesondere für Flächen mit Gärfutter, wenn nicht ganzjährig Gärfutter verfüttert wird.
- Kapitel 4.1, Formel 4, Biogasanlagen: Erhebungen im Umkreis von Biogasanlagen mit Tierhaltung ergaben, dass mit flächenbezogenen Beiträgen die Gesamtemission der Anlage nicht vollständig erfasst werden kann. Zusätzliche Emissionen ergeben sich insbesondere über den vermehrten Umschlag geruchsintensiver Materialien auf dem Betrieb sowie durch Biogasverluste[19]. Aus diesem Grund wird in der Berechnung des Mindestabstandes nach AS59 ein flächenunabhängiger Beitrag von 1'200 zur gewichteten Flächensumme vorgeschlagen. Dadurch erhält die Quellenstärke einen minimalen Wert von 3 und der Mindestabstand kann nicht unter 200 m betragen.
  Seit den Erhebungen, welche zu diesem Vorschlag führten[20], haben sich aber diverse Neuerungen ergeben, welche in der Berechnung der Mindestabstände berücksichtigt werden sollten: 2016 wurden das Modul "Biogasanlagen in der Landwirtschaft" der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft [4] und 2022 die Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31q «Biogasanlagen» [5] publiziert. Damit bestehen Empfehlungen, die sowohl bezüglich Annahme, Verarbeitung und Lagerung der Substrate und Gärprodukte wie auch bezüglich der Dichtheit der Biogasanlage klare Vorgaben machen. Zudem werden heute auch vermehrt Kleinanlagen realisiert, die keine Co-Substrate annehmen und oft nur die Substrate des eigenen Betriebes verarbeiten.
  Aus diesem Grund wird empfohlen, den flächenunabhängigen Beitrag zu reduzieren, sofern emissionsmindernde Massnahmen realisiert werden, welche in den Erhebungen gemäss Fussnoten 19 und 20 noch nicht berücksichtigt werden konnten.
- Kapitel 4.4.1, Abluftreinigung: Der Grenzwert für Abluftreinigungsanlagen und die Formulierung der Anforderungen an das Reingas wurden an die Geruchsempfehlung des BAFU angeglichen. Diese sieht neu in Übereinstimmung mit der TA Luft 500 GE/m^3 als Grenzwert vor (der Wert von 300 GE/m^3 nach Anhang 12 TA Luft gilt nur für die vorgezogene Qualitätsprüfung).
  Weiter wurde in diesem Kapitel eine Konkretisierung gemacht: Die AS59 definiert Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen, gibt aber keinen Reduktionsfaktor an, welcher bei Erfüllung der Anforderungen eingesetzt werden darf. Dies wurde in der vorliegenden Cercl'Air-Empfehlung ergänzt.
- Kapitel 4.4.2, Abluftfahnenüberhöhung: Mit den Kamin-Empfehlungen des BAFU existiert bereits eine Vollzugshilfe, welche Mindestanforderungen für Kamine definiert. Diese Vollzugshilfe ist auch für geruchsbelastete Abluft anwendbar, die Geruchsempfehlung des BAFU gibt hierzu weitere Grundlagen. Die Autoren dieser Cercl'Air-Empfehlung sind daher der

[19] Siehe dazu Keck et al., Geruchsimmissionen und relevante Einflussgrössen bei Tierhaltung mit Biogasanlagen, VDI-Berichte 2363 (2019), pp 123-134.
[20] Mager et al, Geruchserhebungen bei Betrieben mit landwirtschaftlichen Biogasanlagen, KTBL-Schrift, 588 (2013) 372-373.

Meinung, dass es nicht notwendig ist, für Anlagen der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung eigene Mindestanforderungen für Kamine zu definieren. Daher wird empfohlen, sich hier auf die Kamin-Empfehlungen des BAFU abzustützen.

- Kapitel 5.1, Bemessung der Abstände bei Einzelquellen: Die Vollzugserfahrung zeigt, dass die genaue Bestimmung des Ortes, ab welchem der Mindestabstand zu messen ist, ebenso wichtig ist wie die Grösse des Abstandes selbst. Die Formulierung in der AS59 lässt in vieler Hinsicht grossen Interpretationsspielraum. Um hier Klarheit zu schaffen, soll die Bemessung auf den Grundsatz reduziert werden, dass der Abstand vom nächsten Punkt aus gemessen wird, wo Geruch entsteht oder aus einem Gebäude entweicht. Konsequenterweise entfällt damit auch die Spalte "Bemessung" in den Tabellen A1 bis A5 der AS59.
- Kapitel 5.2, Bemessung der Abstände bei mehreren Quellen:
  - In der AS59 dürfen unterschiedliche Quellen erst dann separiert werden, wenn die minimale Distanz zwischen ihnen mindestens 50 m beträgt. Diese Minimaldistanz wird in dieser Empfehlung auf 30 m gesenkt. Es zeigte sich an Beispielen von realen Anlagen, dass mit 50 m Mindestdistanz in Fällen mit mehreren Ställen in einer Reihe die effektiven Emissionsorte nicht mehr realitätsgetreu abgebildet werden können. Die reduzierte Minimaldistanz hilft, dieses Problem zu entschärfen.
  - Neu wird eine minimale Quellenstärke von 0.3 eingeführt. Hat ein räumlich getrennter Anlageteil eine Quellenstärke unter 0.3, muss für diesen keine gegenseitige Beeinflussung gerechnet werden. Mit diesem Vorgehen wird ein Problem behoben, welches bereits in der Mindestabstandsberechnung nach FAT-476 bestand. Für sehr kleine Anlageteile führt die gegenseitige Beeinflussung zu massiv grösseren Abständen. Fachlich sind die Mindestabstände in diesen Fällen kaum begründbar, da die Geruchsemissionen des kleinen Anlageteils gegenüber dem grösseren nur minimal ins Gewicht fallen. Die maximale Quellenstärke von 0.3 wurde so festgelegt, dass nicht berücksichtigte, kleine Anlageteile von den übrigen Anlageteilen um mindestens den Mindestabstand des kleinen Anlageteils getrennt sind.
  - Die Autoren dieser Cercl'Air-Empfehlung schlagen vor, als massgebliche Distanz zur Berechnung der Restquellenstärke nicht die minimale Distanz, sondern die Distanz zwischen den Geruchsschwerpunkten zu wählen. Dies entspricht dem Vorgehen nach FAT-476. Diese Distanz stimmt mit dem wahren Abklingverhalten überein, wenn es sich bei den Anlageteilen um Punktquellen handeln würde. Auch bei ausgedehnten Quellen ist dies nach Ansicht der Autoren der Cercl'Air-Empfehlung die einzige fachlich zu rechtfertigende Distanz. Der Vorschlag der AS59 kann bei lateral ausgedehnten Anlageteilen mit geringer Quellenstärke zu ungerechtfertigten Abständen führen.
    Weiter wird vorgeschlagen, dass die gegenseitige Beeinflussung grundsätzlich nur bis zur Summe der unbeeinflussten Mindestabstände der einzelnen Anlageteile zu bestimmen ist. Dies entsprach bereits bei der Berechnung nach FAT-476 der Praxis mancher Kantone. Die Minimaldistanz von 200 m ist bei kleinen Anlageteilen in Realität nicht umsetzbar und auch nicht notwendig.
- Kapitel 6 Standortbewertung mit Blick auf die Geruchsausbreitung: Hierzu werden gegenüber AS59 keine Änderungen vorgeschlagen, sondern die Angaben der Publikation konkretisiert.
- Tabellen A1 bis A5: In diesen Tabellen entfällt die Spalte "Bemessung". Begründung dazu siehe oben bei Anpassungen zu Kapitel 5.1 der AS59.
  Weiter wurden sowohl die Auswahl wie die Benennung der relevanten Flächen unter Beizug von Experten geprüft und teilweise angepasst. Es handelt sich hier grösstenteils um redaktionelle Änderungen.
- Tabelle A1:

  - Die stationäre Gärfuttermischanlage wurde als relevante Fläche gestrichen. Die verschmutzte Fläche eines mobilen und eines stationären Gärfuttermischers unterscheiden sich kaum. Es ist fachlich nicht gerechtfertigt, die beiden Mischertypen unterschiedlich zu behandeln.
  - Beim Festmistlager wurde die zu berücksichtigende Fläche auf das gemäss Gewässerschutzgesetz notwendige Minimum eingeschränkt. Die Bemessung der Fläche des Mistlagers ist sonst schwierig, da meist keine klare Abgrenzung zwischen Mistlager und angrenzender Verlade- und Manövrierfläche besteht.
- Tabelle A3: In dieser Tabelle wurden folgende Änderungen vorgenommen:
  - Die relevanten Flächen im Stallinnenbereich wurden klarer definiert, da die Stallgrundfläche auch nicht verschmutzte Anteile umfassen kann.
  - Der Allwetterauslauf wurde als geruchsrelevante Fläche gestrichen. Dieser führt bei Ställen mit Weideauslauf zu einer relevanten Vergrösserung des Mindestabstandes. Allerdings ist nach Einschätzung der Autoren dieser Cercl'Air-Empfehlung die Geruchsentwicklung im Allwetterauslauf gering. Es fehlen zudem Daten, welche belegen würden, dass ein Stall mit Allwetterauslauf als Gesamtsystem mehr Geruch verursacht als ein Stall ohne Allwetterauslauf. Auch andere wissenschaftliche Grundlagen (siehe Angaben in [7]) sehen bei Geflügelhaltung keine höheren Emissionen bei offenen Ställen mit Allwetterausläufen vor.
  - Bei Labelställen (z.B. Bio) für Lege- und Junghennen ist eine grössere Aussenklimabereichsfläche (AKB) vorgeschrieben als nach BTS-Programm bzw. Direktzahlungsverordnung. Die zusätzliche Fläche führt zu einer Überschätzung der tatsächlichen Quellenstärke, deshalb kann bei der Berechnung des Mindestabstands für Lege- und Junghennen nur die nach Direktzahlungsverordnung erforderliche AKB-Fläche berücksichtigt werden.
- Tabelle A6: In dieser Tabelle wurden mehrere Änderungen vorgenommen:
  - Gemäss den Ausführungen in der AS59 (siehe "Übersicht zur Methodik und zu neuen Erkenntnissen", Seite 13) soll sich der Mindestabstand in der herkömmlichen Stallhaltung gegenüber dem System der FAT-476 nicht ändern. Dieser Vergleich wurde aber ohne Berücksichtigung der Mist- bzw. Kotlager vorgenommen. In der Anwendung führt dies dazu, dass sich die Mindestabstände v.a. für Raufutterverzehrer vervielfachen können. Die Vergleiche wurden daher mit Hofdüngerlager wiederholt und die Faktoren entsprechend angepasst. Dies führt zu folgenden neuen Faktoren:
    - Rindvieh Anbindehaltung: Faktor Stallflächen 0.1, Faktor Mistlager 0.2.
      Basis bilden Anbindeställe für 30 bis 50 Milchkühe, Stapelmist und Gülle, Lagerkapazität 6 Monate bei 1.75 m Stapelhöhe.
    - Ziegen: Faktor Mistlager 0.4.
      Basis bilden Anbindeställe für Milchziegen und Laufställe für andere Ziegen, Stallgrösse 80 bis 120 Ziegen, Lagerkapazität Mist 6 Monate, Stapelhöhe 1.75 m.
    - Schafe: Faktor Mistlager 0.2:
      Basis bilden Laufställe, Stallgrösse 130 bis 170 Schafe, Lagerkapazität Mist 6 Monate, Stapelhöhe 1.75 m.
  - Die tierartspezifischen Faktoren für Laufställe mit und ohne Laufhof beim Rindvieh wurden angeglichen und reduziert. Durch die Anpassung des Faktors für die Anbindehaltung wurde eine Reduktion dieses Faktors zwingend. Weiter zeigte sich in der Evaluation der Formel für verschiedene Beispiele von Laufställen mit Laufhöfen, dass die geruchsrelevanten Flächen dieser Ställe meist wesentlich grösser sind, als die gemäss Tierschutzvorschriften minimal geforderten. Die im Agroscope Merkblatt Nr. 90 von

2018 angegebenen Flächen für Laufställe sind idealisiert und können kaum eingehalten werden. Dies gilt insbesondere bei Stallumbauten, meist aber auch bei Stallneubauten. Vor allem bei kleinen Stallanlagen nimmt der Mindestabstand in der Realität stark zu, er beträgt meist ein Vielfaches des Mindestabstandes nach den alten Vorgaben der FAT-476.
Aufgrund zahlreicher Beispiele kamen die Autoren zum Schluss, dass sich so grosse Mindestabstände bei Rinderställen nicht rechtfertigen lassen. Diese Ställe führen kaum zu Problemen wegen Geruchsimmissionen, zudem entstünde ein Missverhältnis zu den Abständen von Schweinställen ähnlicher Grössenordnung. Mit den neu gesetzten Faktoren wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich die Stallsysteme für Rindvieh gegenüber Stallsystemen, die bei Erstellung des FAT-476 bestanden, geändert haben, und die grösseren verschmutzten Flächen der heutigen Stallsysteme zu insgesamt höheren Emissionen führen. Die neu gesetzten Faktoren, die für Rindviehställe immer noch zu höheren Abständen führen als bei Berechnung mit FAT-476, bilden diese nicht vermeidbaren, zusätzlichen Emissionen ab. Mit den neu gesetzten Faktoren wird jedoch ebenso der Tatsache Rechnung getragen, dass die Geruchsqualität von Rindvieh erwiesenermassen als deutlich weniger negativ empfunden wird als diejenige von Schweinen und Geflügel.

- Mastkälber haben in der FAT-476 einen eigenen, wesentlich höheren Geruchsbelastungsfaktor als die übrigen Kategorien von Rindvieh. Dieser höhere Faktor ist in der AS59 nicht mehr enthalten, eine Begründung für dieses Vorgehen fehlt. Eine Literaturrecherche ergab keine klaren Hinweise, dass die viel höheren Faktoren in der FAT-476 gerechtfertigt sind.
  Auch für Mastkälber wurden diverse Stallgrössen unter Einbezug des Mistlagers mit den Abständen nach FAT-476 verglichen. Der Faktor Mastkälber wurde demjenigen für Anbindehaltung gleichgesetzt. Damit können die Abstände für grössere Ställe (500 Tiere und mehr) denjenigen der FAT-476 angenähert werden.
- Bei Schweineställen wurde der niedrigere Faktor für Ställe mit Zwangsentlüftung auf Ställe ohne Auslauf eingeschränkt. Die Geruchsemissionen bei Schweineställen mit Auslauf entstehen zu einem grossen Teil im Freien. Werden die Tiere draussen gefüttert, wird Geruch fast ausschliesslich im Auslauf emittiert. Eine Zwangsentlüftung führt bei solchen Ställen nicht zwingend zu einer Reduktion der Geruchsimmissionen im nahen Umkreis. Die Vorgaben nach AS59 könnten dazu führen, dass der Mindestabstand von Schweineställen durch den Einbau einer aus Sicht der Geruchsbelastung nutzlosen Lüftung reduziert werden kann.
- Die Grundlagen für die Bemessung der Abstände bei Legehennen und Mastpoulets sind in der AS59 unklar. Nach Kenntnis der Autoren dieser Cercl'Air-Empfehlung wurden für die AS59 keine neuen Daten für Legehennenställe alleine (ohne Biogasanlagen) erhoben. Es fand keine Neubewertung dieser Tierart statt. Für die Neubeurteilung im Rahmen dieser Empfehlung wurde grundsätzlich auch hier auf einen Vergleich der Abstände mit der FAT-476 unter Berücksichtigung der Kotlager abgestützt. Gleichzeitig muss aber beachtet werden, dass vor allem bei den Legehennen die heutige Haltung mit den Systemen, welche der FAT-476 zu Grunde lagen, kaum mehr vergleichbar sind. Der Faktor für Mastpoulets wurde von 0.55 auf 0.4 gesenkt. Gemäss den Faktoren der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und des Landes Steiermark (Literatur [7]) können für heutige Stallsysteme gegenüber dem herkömmlichen Stall zwei Minderungsfaktoren geltend gemacht werden: Erstens der Aussenklimabereich (Faktor 0.8), zweitens die Nippeltränke mit Auffangschale (Faktor 0.9). Damit erreicht man gerundet den Faktor 0.4. Unter Berücksichtigung des Kotlagers (Annahme geschlossenes Lager für 6 Monate, Stapelhöhe 2 m) ergeben sich mit diesem Faktor für Stallgrössen zwischen 8'000 und 18'000 Mastpoulets fast die gleichen Mindestabstände wie nach FAT-476.

Der Faktor für Legehennen wurde von 0.5 auf 0.3 gesenkt. Sowohl Berechnungen von Mindestabständen mit der neuen Formel, Vergleiche mit Modellrechnungen und Recherchen zu anderen wissenschaftlichen Resultaten haben ergeben, dass die Mindestabstände bei Legehennen im Vergleich zu anderen Tierarten (insbesondere Geflügelmast) sehr gross sind. So zeigt sich, dass die Mindestabstände von Pouletmasthallen bei gleicher Tierzahl praktisch identisch sind zu den Abständen von Legehennenställen (reine Stallfläche ohne allfällige Substratlager). Dieses Resultat widerspricht bei der heute üblichen Stallhaltung den Erfahrungen wie auch den Schlüssen aus anderen wissenschaftlichen Studien (vgl. z. B. Literaturangaben in [7]). Zu beachten ist dabei auch, dass der Geruch von Legehennen weniger lästig ist als derjenige von Masthühnern. Basierend auf den Angaben der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und des Landes Steiermark (Literatur [7]) wurden daher auf den spezifischen Faktor von 0.5 folgende Minderungsfaktoren angewendet:

1. Volierensystem mit Kotband unbelüftet, Antrieb 1x pro Woche: 0.8
2. Nippeltränke mit Auffangschale: 0.9
3. Aussenklimabereich überdacht (Wintergarten): 0.8

Der resultierende Faktor wurde dann auf 0.3 aufgerundet.
Auf den Faktor 0.3 können somit nur weitere Reduktionen vorgenommen werden, wenn emissionsmindernde Massnahmen ergriffen werden, welche über diese Massnahmen hinaus gehen.

- Die Verwendung desselben Faktors für Jung- und Legehennen überschätzt die tatsächliche Geruchs- und Emissionsfracht von Junghennenaufzuchtbetrieben. Die Reduktion des Faktors wird insbesondere durch die während der Aufzuchtperiode nur anteilige Nutzung der Stallfläche begründet. Zudem erreichen die Tiere ihr Endgewicht erst nach der Umstallung in den Legehennenstall.
- Der Faktor für die Futtervorlage mit Gärfutter und die Anschnittfläche bei Gärfutter im Lager wurde von 1.0 auf 0.4 gesenkt. An verschiedenen Praxisbeispielen zeigte sich, dass mit dem Faktor 1.0 der Einfluss des Gärfutters auf den Mindestabstand unrealistisch gross wird. Dieser starke Einfluss stiess auch im Rahmen der Konsultation auf deutliche Kritik. Aus diesen Gründen wurde beschlossen, den Einfluss der Futtervorlage mit Gärfutter zu reduzieren.
- Beim Festmistlager wurden die Differenzierungen nach Tierart erweitert. Die Faktoren leiten sich im Wesentlichen aus dem Vergleich der Abstände mit der FAT-476 her.