



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope



Geruchsimmissionen aus Tierhaltungsanlagen – Erkenntnisse zu Geruch und dessen Ausbreitung für die Bestimmung von Abständen



Beat Steiner, Margret Keck

Vereinigung für Umweltrecht VUR, Olten, 28.11.2018



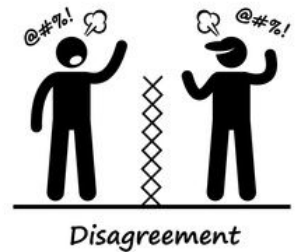
Rechtliche Grundlagen

Menschen vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen und damit auch vor erheblich störenden, übermässigen Geruchsbelästigungen zu schützen
Art. 1 Abs. 1, Art. 7 Abs. 3 USG und Art. 1 Abs. 1 LRV

Bei der Errichtung von Anlagen sind die
Mindestabstände zu bewohnten Zonen einzuhalten
Anh. 2 Ziff. 512 LRV

Siedlungen sind
nach den Bedürfnissen der Bevölkerung zu gestalten ...
Wohngebiete vor lästigen Einwirkungen möglichst verschonen
Art. 3 Abs. 3 RPG

Bad Neighbors



Quelle: Fotolia



Publikationen zu Abständen von Tierhaltungsanlagen

Blätter für Landtechnik
Nr. 69/1974 Stuber, Leimbacher

FAT-Berichte
Nr. 350/1988 Koller, Schmidlin
Nr. 476/1995 Richner, Schmidlin

Revision FAT-Bericht Nr. 476
Vernehmlassungsentwurf 7.3.2005

Agroscope Science Nr. 59/2018
Grundlagen zu Geruch....

Agr. Merkblatt Nr. 89/2018 Equiden

Agr. Merkblatt Nr. 90/2018 Rindvieh

Geruchsimmissionen aus Tierhaltungsanlagen | Vereinigung für Umweltrecht VUR 28.11.2018
B. Steiner, M. Keck | © Agroscope | Tänikon 1, 8356 Ettenhausen



Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen Empfehlungen für neue und bestehende Betriebe

Dennis Richner, Arbeitsgemeinschaft Dürstler/Agroscope (AGD), CH-6003 Dällikon
Alfons Schmidlin, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAW), CH-6008 Tällikon

Infolge zunehmender Sensibilisierung der Bevölkerung sowie dichterer Bauweise haben sich Behörden und Gerichte vermehrt mit Klagen über Geruchsimmissionen aus der Landwirtschaft zu befassen. Bauherren sehen sich vor allem bei Einsprachen gegen geplante Neu- und Umbauten für die Tierhaltung mit diesen Problemen konfrontiert. Mit Hilfe der Empfehlungen können die auftretenden Fragen betreffend Geruchsimmissionen weitgehend beantwortet und abfällige notwendige Auflagen für bestehende und zukünftige Anlagen getroffen werden. Mit der Überarbeitung des FAT-Berichts 300 (Empfehlungen für Mindestabstände von Tierhaltungsanlagen) wurde das Papier aktualisiert und mit einigen wichtigen Ergänzungen versehen. Neben kleineren Korrekturen sind als wesentliche Änderungen folgende Punkte zu beachten:

- Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen werden ebenfalls zu Geruchsimmissionskategorien umgerechnet. Dadurch lassen sich Betriebe mit unterschiedlichen Tierkategorien besser beurteilen.
- Eine Berechnungstabelle für Betriebe mit verschiedenen, sich gegenseitig

beeinflussenden Stützstrukturen wurde eingeführt.

- Zu Zonen in denen mäßig störende Bereiche zugelassen sind, wird der Mindestabstand um 50% reduziert. Das betrifft Wohn-Gewerbe-Zonen, Dorfzonen, Kernzonen, Weilerzonen usw.

Inhalt	Seite
1. Reichweite	2
2. Mindestabstandsregelung	2
2.1 Berechnung des Mindestabstandes	3
2.2 Bemessung der Abstände	5
2.3 Abstand zu bewohnten Zonen mit Gewerbe	6
3. Beurteilung von Geruchsimmissionsarten	6
3.1 Beurteilung anhand von Umfragen	7
4. Sachverständige und Hilfsmittel	7
Anhang	
1. Fallbeispiele zur Beurteilung von Tierhaltungsanlagen	8
2. Beispiele von Mindestabstandsrechnungen	8
3. Geruchsimmissionsverfahren	11
3.1 Abschätzung und -verteilung	11
3.2 Emissionsänderung	14





Inhalt

- Entwicklung von Tierhaltung und Siedlungen in der Schweiz
- Geruchsrelevante Quellen
- Abklingen von Geruch mit der Distanz
- Abklingen – Referenz Mindestabstand MA
- Berücksichtigung geruchsmindernder Massnahmen
- Bemessung
- Standortbewertung mit Blick auf Geruchsausbreitung

Literatur
Methoden

Vorgehen
Erkenntnisse

Vergleich
Fazit

Die neuen Grundlagen sollen:

- ⇒ die Planungs- und Investitionssicherheit erhöhen,
- ⇒ zu einer einheitlichen Anwendung beitragen.



Entwicklung Rindviehhaltung



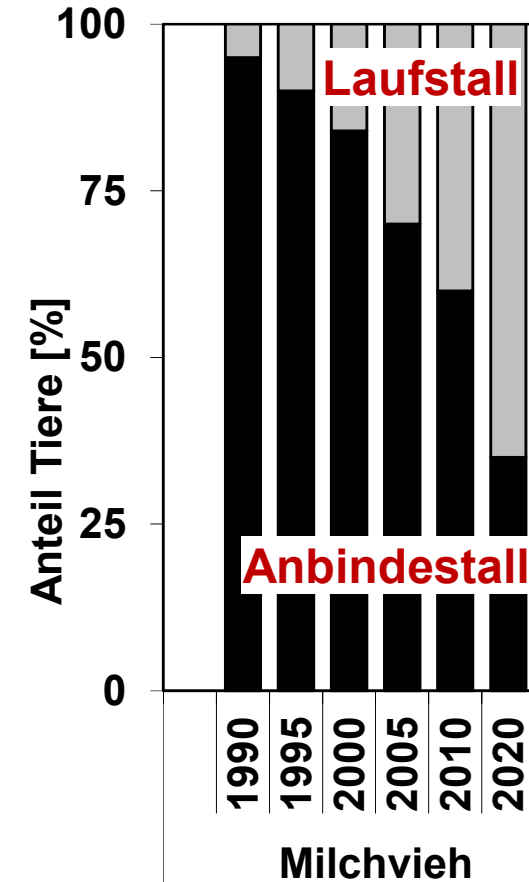
Anbindestall → Laufstall mit Laufhof, mehr Gärfutter und versch. Lagerformen, Güllelager auch offen

Anteil der Grossvieheinheiten am RAUS-Programm (Regelmässiger Auslauf im Freien) Beteiligung 2014: 80 %

Ø Bestandesgrösse pro Halter:

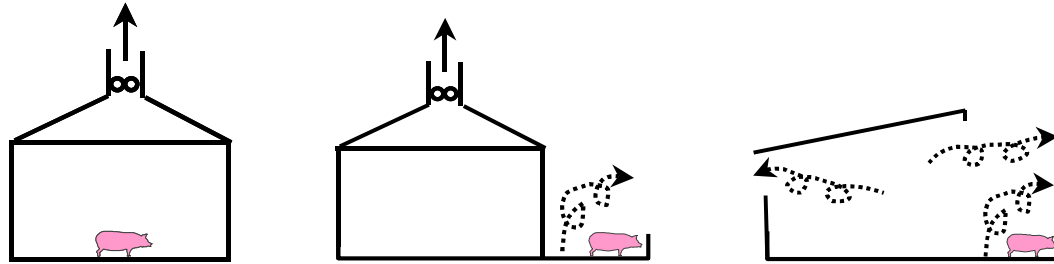
1993: 28 Tiere → 2014: 41 Tiere

SBV 1990-2015; Agrarbericht 2015





Entwicklung Schweinehaltung



Voll-, Teilspalten, Zwangslüftung
→ Mehrflächensysteme,
teils mit Auslauf bis zu freier Lüftung

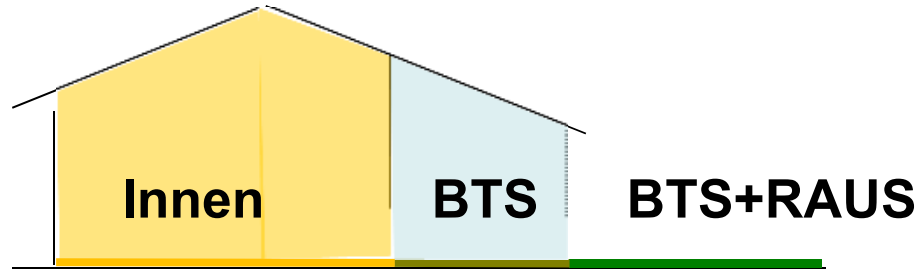
Anteil der Grossvieheinheiten
am RAUS-Programm Beteiligung:
1997: Start → 2014: 51 %

Ø Bestandesgrösse pro Halter:
1993: 72 Tiere → 2014: 213 Tiere

SBV 1990-2015, Agrarbericht 2015



Entwicklung Geflügelhaltung



	Innen	BTS	BTS+RAUS	
Mast- poulets	Boden- haltung	Aussen- klimabereich	Weide	
Beteiligung 2014:		93 % BTS	8 % RAUS	7030 Ø Bestandes- grösse pro Halter [n]
Lege- hennen	Volière Kotband	Aussen- klimabereich	Weide	
Beteiligung 2014:		90 % BTS	73 % RAUS	247

Von Zwangslüftung → Quellen teils gefasst,
heute i.d.R. kombiniert mit Aussenklimabereich,
teils Allwetterauslauf, Weide

BfS 2014, Agrarbericht 2015

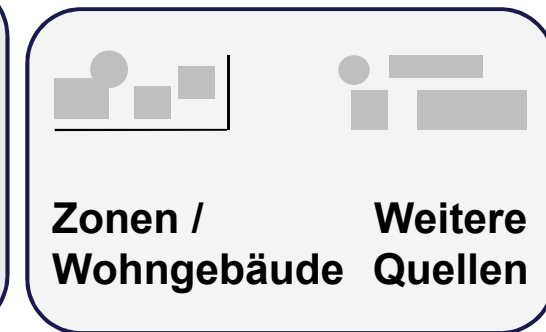
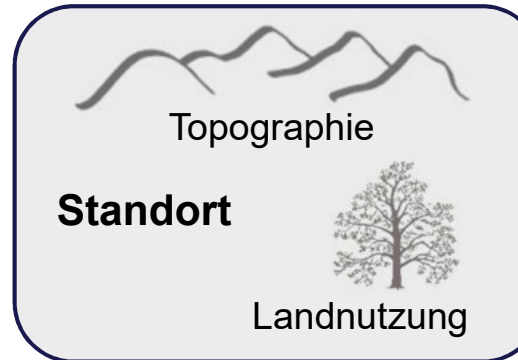
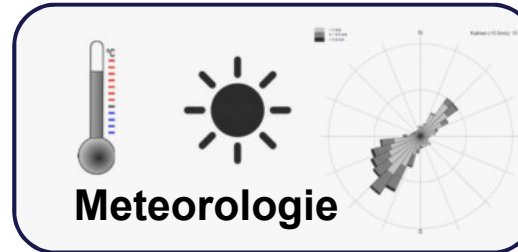
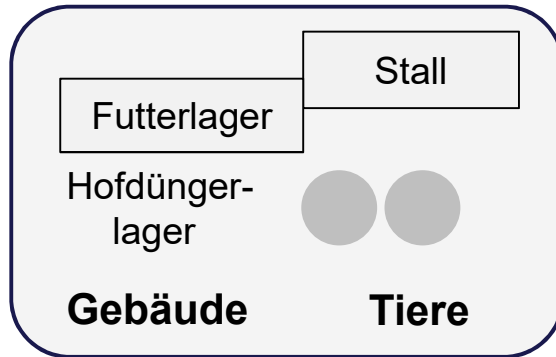


Siedlungsentwicklung

- **Zunahme der Siedlungsflächen:**
Wohnareal (Gebäude und Umschwung) seit 1979 +44 %;
am stärksten in Agrar-, periurbanen ländlichen und touristischen
Gemeinden (ARE 2014)
- 24 % der **Gebäude ausserhalb von Bauzonen**,
davon ~1/3 mit Wohnnutzung (ARE 2012):
Abparzellierung, gemischte Nutzung, Umzonung wie
Spezialzonen, Zweckänderung (IWSB 2015)
- Begriff «**Ländlicher Raum**» uneinheitlich – heterogen;
Funktion u.a. als Lebens-, Wohn- und Identifikationsraum,
Regenerations- und Erholungsraum (ARE 2012, 2014)



Geruch – wo, wie?



Relevante Einzelquellen identifiziert u. quantifiziert

Beschreibende, erklärende Parameter: Quelle, Klima,...

Immission: Reichweite, Häufigkeit, Intensität...

Methoden, Kriterien zur Standortbewertung

Ermittlung u. Bewertung von Geruchsimmisionen



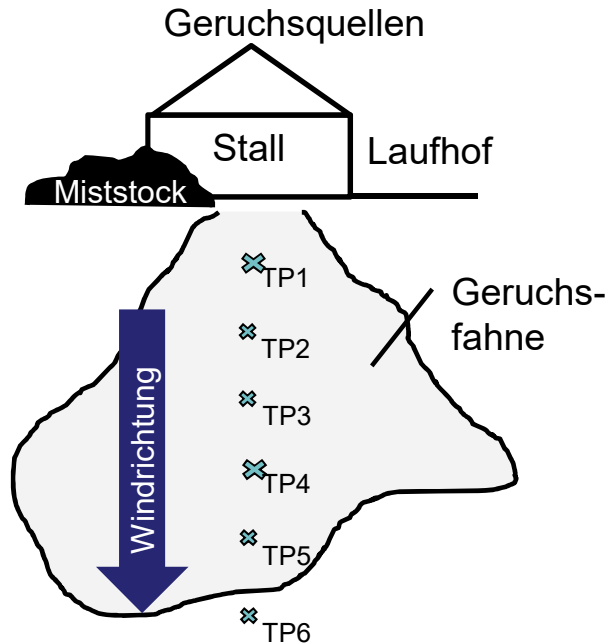
Geruchsstoffkonzentration von Einzelquellen

- **Probenahme**
mit belüfteter Haube
- Bestimmung **Geruchsstoffkonzentration**
am **Olfaktometer TO8**
über Verdünnungsreihen
mit unabhängigen, geprüften Testpersonen
- **Hedonik** von Einzelquellen
als Hinweis auf deren Belästigungswirkung





Geruchsimmission: Gesamtanlage – Fahnenbegehung



Testpersonen in versch. Distanzen:
Häufigkeit, Intensität,
Geruchsart





Studien & Geruchsquellen (1)

Studien	Betriebe B. und Tiere [n], Systeme	Grösse der emitt. Fläche [m ²]
RT Rind Laufhof Testfläche	Fläche mit Rindergülle auf planbefestigtem Boden, frei überströmt	100





Studien & Geruchsquellen (2)

Studien	Betriebe B. und Tiere [n], Systeme	Grösse der emitt. Fläche [m ²]
RT Rind Laufhof Testfläche	Fläche mit Rindergülle auf planbefestigtem Boden, frei überströmt	100
R Rindvieh	10 B., 14–40 Milchkühe, Laufstall: mit angebautem Laufhof R+ , ohne angebauten Laufhof R-	100-600














Studien & Geruchsquellen (3)

Studien	Betriebe B. und Tiere [n], Systeme	Grösse der emitt. Fläche [m ²]
RT Rind Laufhof Testfläche	Fläche mit Rindergülle auf planbefestigtem Boden, frei überströmt	100
R Rindvieh	10 B., 14–40 Milchkühe, Laufstall: mit angebautem Laufhof R+ , ohne angebauten Laufhof R-	100-600
S Schweine	30 B., 7-132 Grossvieheinheiten, davon zwangsbelüftet: 8 ohne Auslauf SZ- , 6 mit Auslauf SZ+ , frei belüftet: 5 ohne Auslauf SF- , 11 mit Auslauf SF+	160-1145



Swiss Studien & Geruchsquellen (4)

Studien	Betriebe B. und Tiere [n], Systeme	Grösse der emitt. Fläche [m ²]
       	<p>BR</p> <p>BRS</p> <p>BRG</p>	
<p>B... Biogas- anlage & Tierhal- tung</p>	<p>8 B., davon 6 Rindvieh (28–132) BR, 1 Rindvieh u. 200 Mastschweine BRS, 1 Rindvieh u. 12'800 Mastpoulets BRG Lager für Substrat, Gülle u. Gärrest, Fermenter, teils Nachgärer</p>	<p>410-1810</p>



Studien & Geruchsquellen (5)

Studien	Betriebe B. und Tiere [n], Systeme	Grösse der emitt. Fläche [m ²]	
RT Rind Laufhof Testfläche	Fläche mit Rindergülle auf planbefestigtem Boden, frei überströmt	100	
R Rindvieh	10 B., 14–40 Milchkühe, Laufstall: mit angebautem Laufhof R+ , ohne angebauten Laufhof R-	100-600	
S Schweine	30 B., 7-132 Grossvieheinheiten, davon zwangsbelüftet: 8 ohne Auslauf SZ- , 6 mit Auslauf SZ+ , frei belüftet: 5 ohne Auslauf SF- , 11 mit Auslauf SF+	160-1145	
B... Biogas- anlage & Tierhal- tung	8 B., davon 6 Rindvieh (28–132) BR , 1 Rindvieh u. 200 Mastschweine BRS , 1 Rindvieh u. 12'800 Mastpoulets BRG Lager für Substrat, Gülle u. Gärrest, Fermenter, teils Nachgärer	410-1810	



Vielfalt der Einzelquellen: Tierbereich, Gärfutter, Hofdünger, ...



Gärfutterlager



Rindvieh



Schweine



Hofdünger



Mastpoulets



Legehennen



Substrate





Geruchsrelevante Quellen

Umfangreiche Erhebungen zur Geruchsstoffkonzentration von Einzelquellen



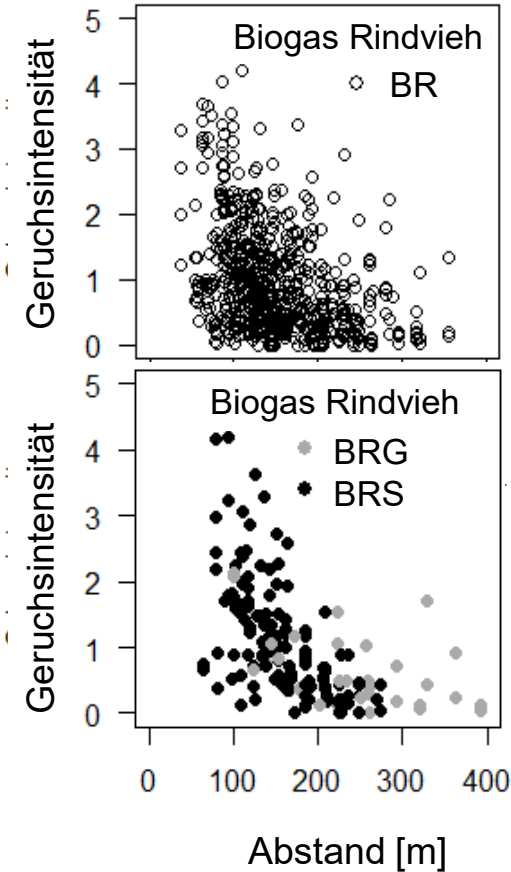
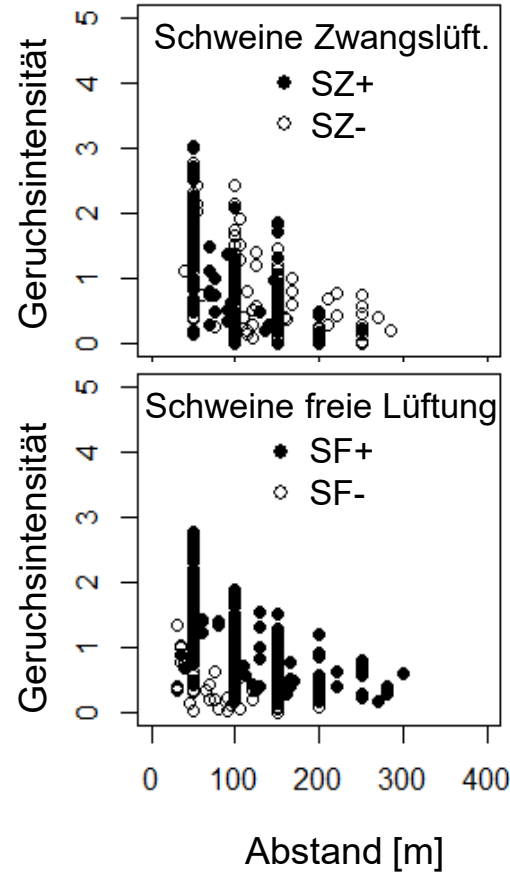
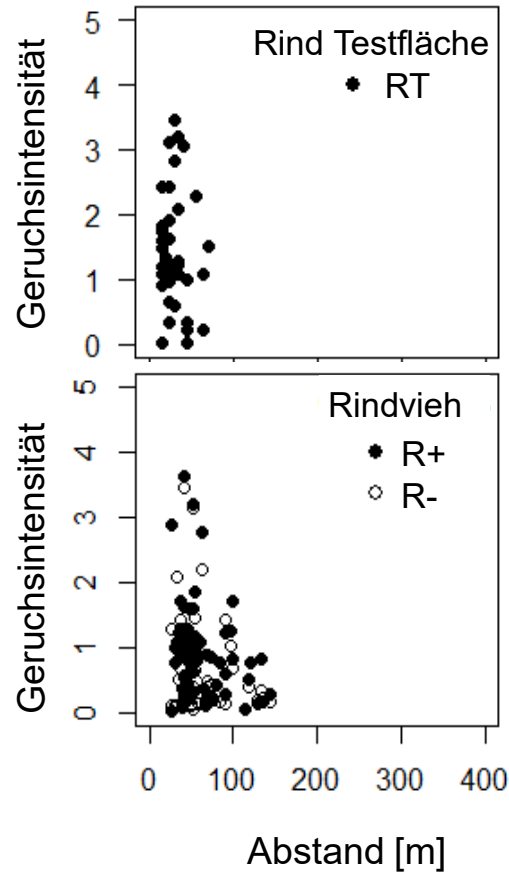
Vielfalt der Einzelquellen, Systeme und Anlagen sowie deren Geruchsrelevanz sind mit tierartspezifischem Vokabular differenziert aufgenommen.

Auch weitere Quellen wie Gärfutter-, Hofdünger- und Substratlager sind analog berücksichtigt.

Wechsel von verschiedenen Bezugsgrößen (Tierzahl, GVE, Alter ...) zur geruchsrelevanten Fläche
Erleichtert Anwendung



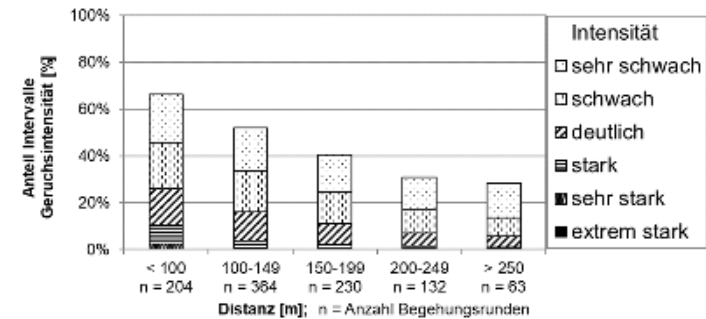
Synthese verschiedener Studien





Abklingen von Geruch mit der Distanz

Geruchsfahnenbegehungen mit Testpersonen zw. 40/400 m



CH-spezifische Datengrundlage zu Tierarten und Systemen
Geruchsintensität kann mit Abstand, Fläche, Windgeschwindigkeit, Tierart/Stalltyp erklärt werden.

Diffuse bodennahe Geruchsquellen haben immissionsseitig eine hohe Relevanz.

Nahbereich wird besser berücksichtigt.

Anwendungsbereich ist für neue Systeme und grössere Betriebe erweitert.

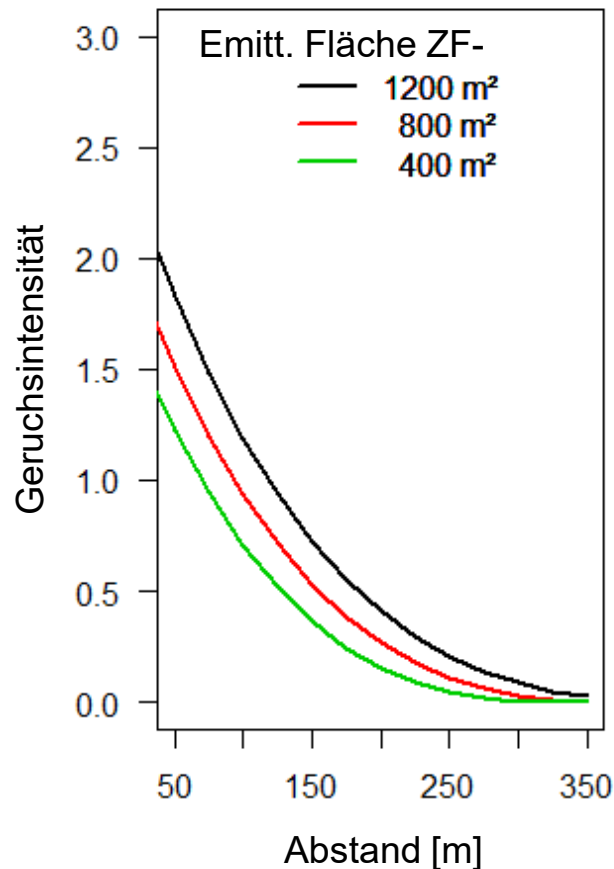
Tierart- und systemspezifische Faktoren ermöglichen sachgerechte Anwendung.



Aklingkurven: Schweine



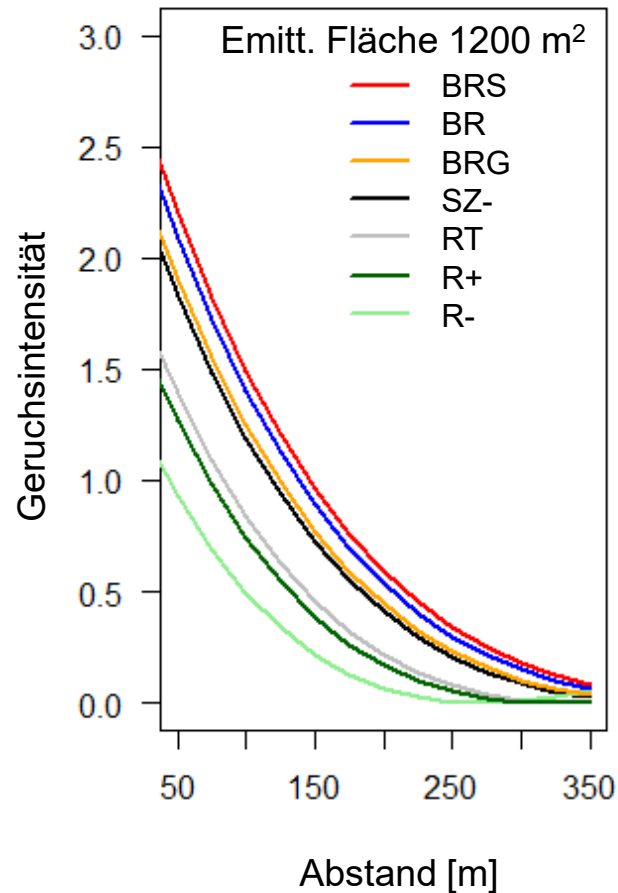
Zwangslüftung ohne Auslauf,
Effekt der emittierenden Fläche



Ergebnis in Erhebungen
zwischen 100 und 200 m:
Nach jeweils 50 m Distanz
zur Quelle resultiert etwa eine
Halbierung der Geruchs-
intensität, daher ist eine
prozentuale Abstands-
reduktion nicht sachgerecht.



Abklingkurven: Effekt verschiedener Geruchsquellen



Rangierung der Geruchsquellen:

BRS Biogas, Rind, Schwein

BR Biogas, Rind

BRG Biogas, Rind, Geflügel

SZ- Schwein, Zwangslüftung ohne Auslauf

RT Rind Testfläche

R+ Rind mit Laufhof

R- Rind ohne Laufhof





Abklingen – Referenz Mindestabstand

Geruchsfahnenbegehungen,
mit Referenz



Mindestabstand von FAT-476
und E-2005 entspricht dem
Schwellwert der Geruchs-
intensität von 0,2 in Agroscope
Science 2018

bei Schweinehaltung,
Abluftführung über Dach,
ohne Auslauf

bei Rindvieh mit
Anbindehaltung und
Laufstallhaltung ohne Laufhof

Gleicher Massstab

Neuerungen bei Systemen

Tatsächliche einzelbetriebliche
Situationen sind differenzierter
abgebildet.



Berücksichtigung geruchsmindernder Massnahmen

Literatur und Praxisfälle

Zusätzlich zu Tierart- und Systemfaktoren gezielte Geruchsminderung an der jeweiligen Einzelquelle (z.B. Abluftreinigung, Alpung)
Nachweis der geruchsmindernden Wirkung über unabhängige Prüfverfahren

Korrektur auf die konkrete Quelle bezogen, statt pauschal gesamtbetrieblich

Bemessung



Steiner

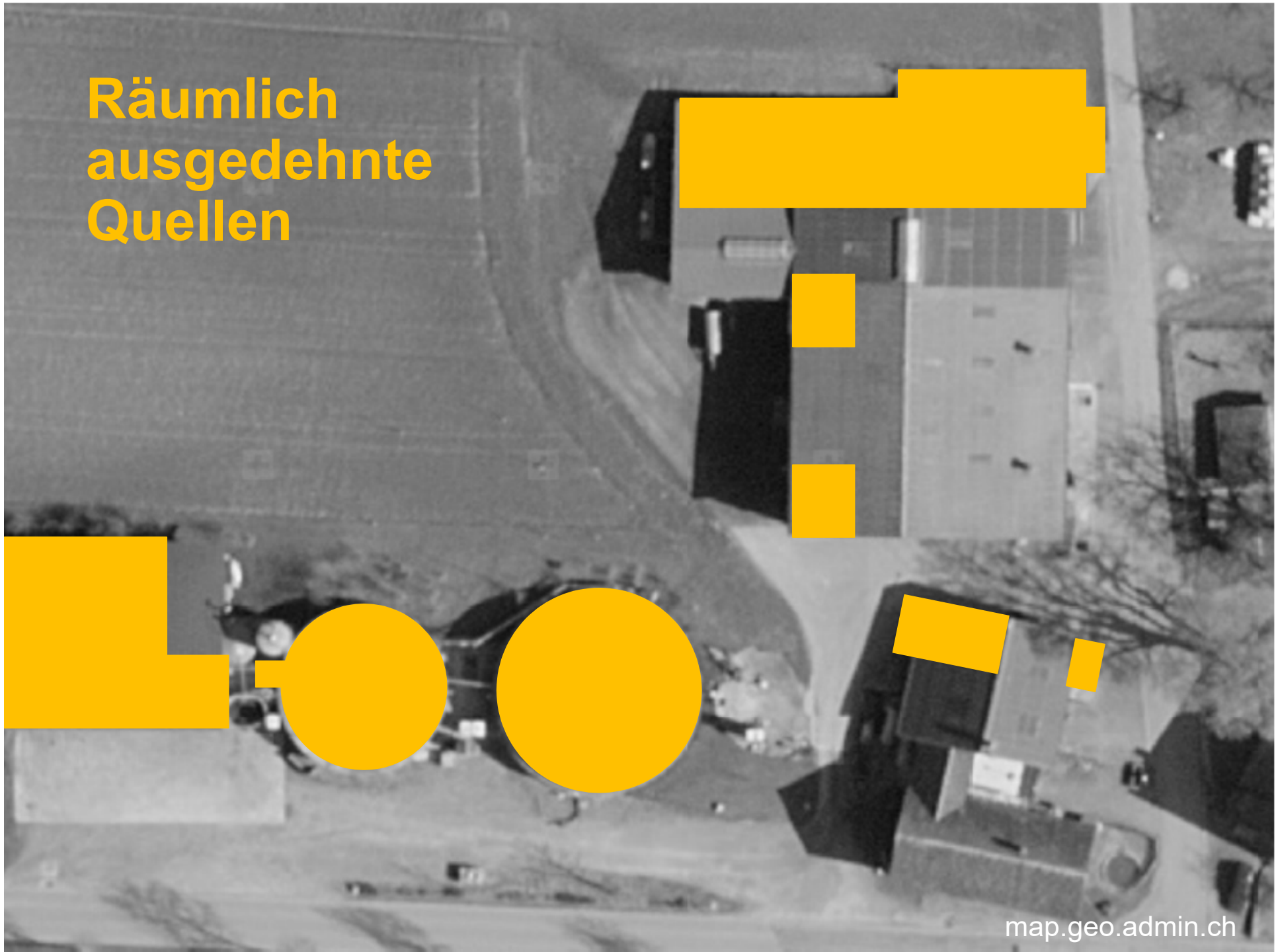
Auslauf
Miststock

Güllelager
Rühr-, Entnahme-,
Entlüftungsöffnung



Steiner

Räumlich ausgedehnte Quellen



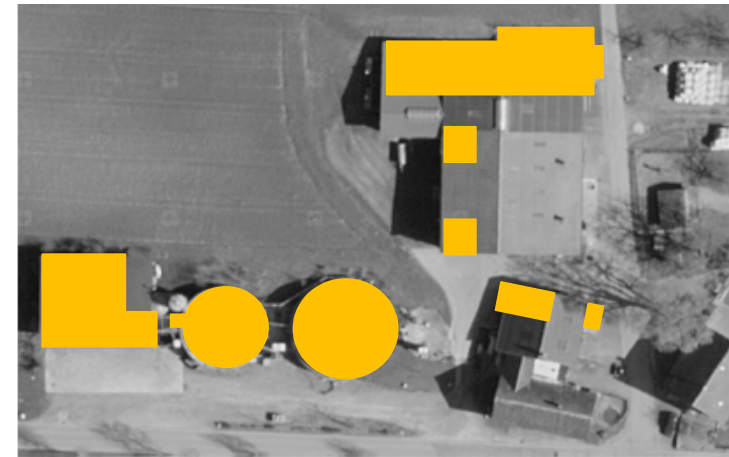


Bemessung

Geruchsfahrenbegehungen,
Praxisfälle

Quellkonfiguration mit Grösse,
Art und Anordnung der
Einzelquellen sowie Gebäude-
konstellation sind relevant.

Bemessung von den äusseren
emittierenden Quellen nimmt
die tatsächliche einzelbetrieb-
liche Quellkonstellation auf.



Entspricht FAT-476 bei
weiteren Gebäuden
(<50 m) und E-2005.
Ist einfacher und treffender
als ein Zusatzabstand ab
Emissionsschwerpunkt.

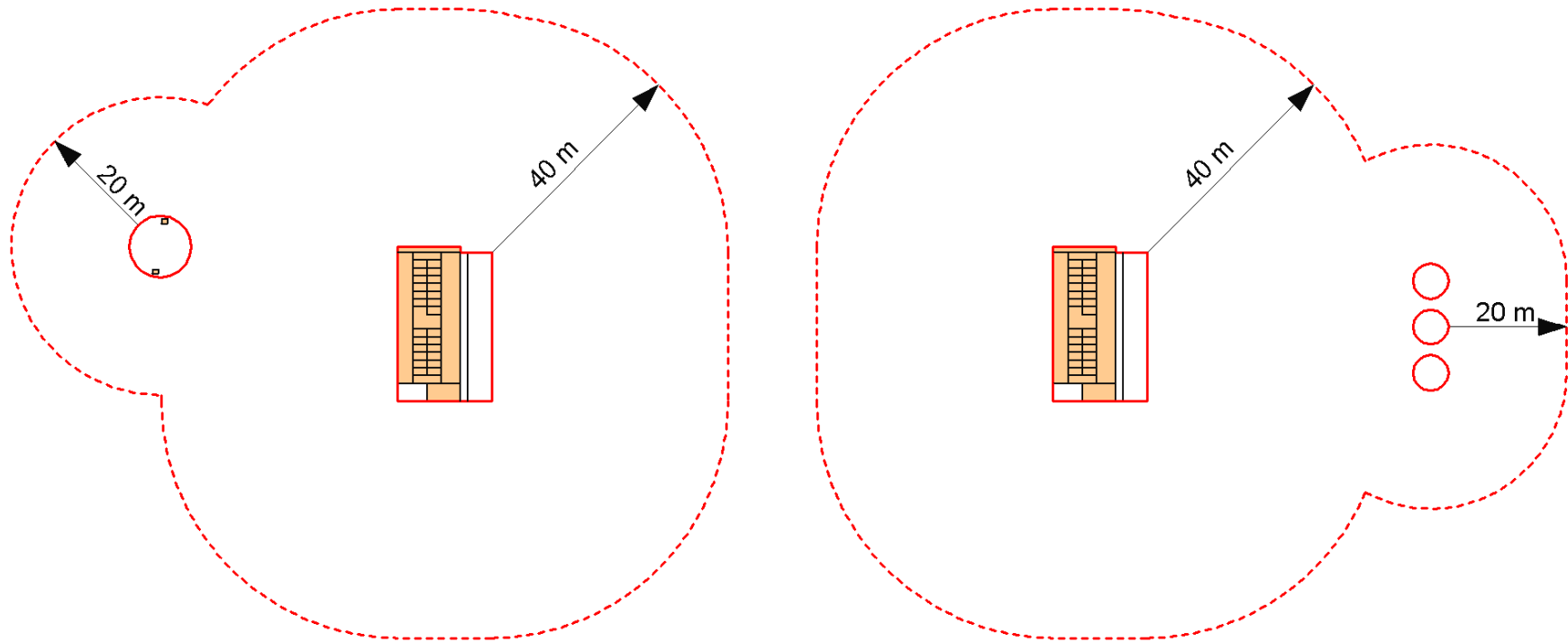


Bemessung – Beispiele

Ausgehend von geruchsrelevanten Flächen

→ Quellstärke → Mindestabstand

Abgesetzte, schwache Einzelquellen mit fixem Mindestabstand von 20 m





Visuelle Hilfsmittel:

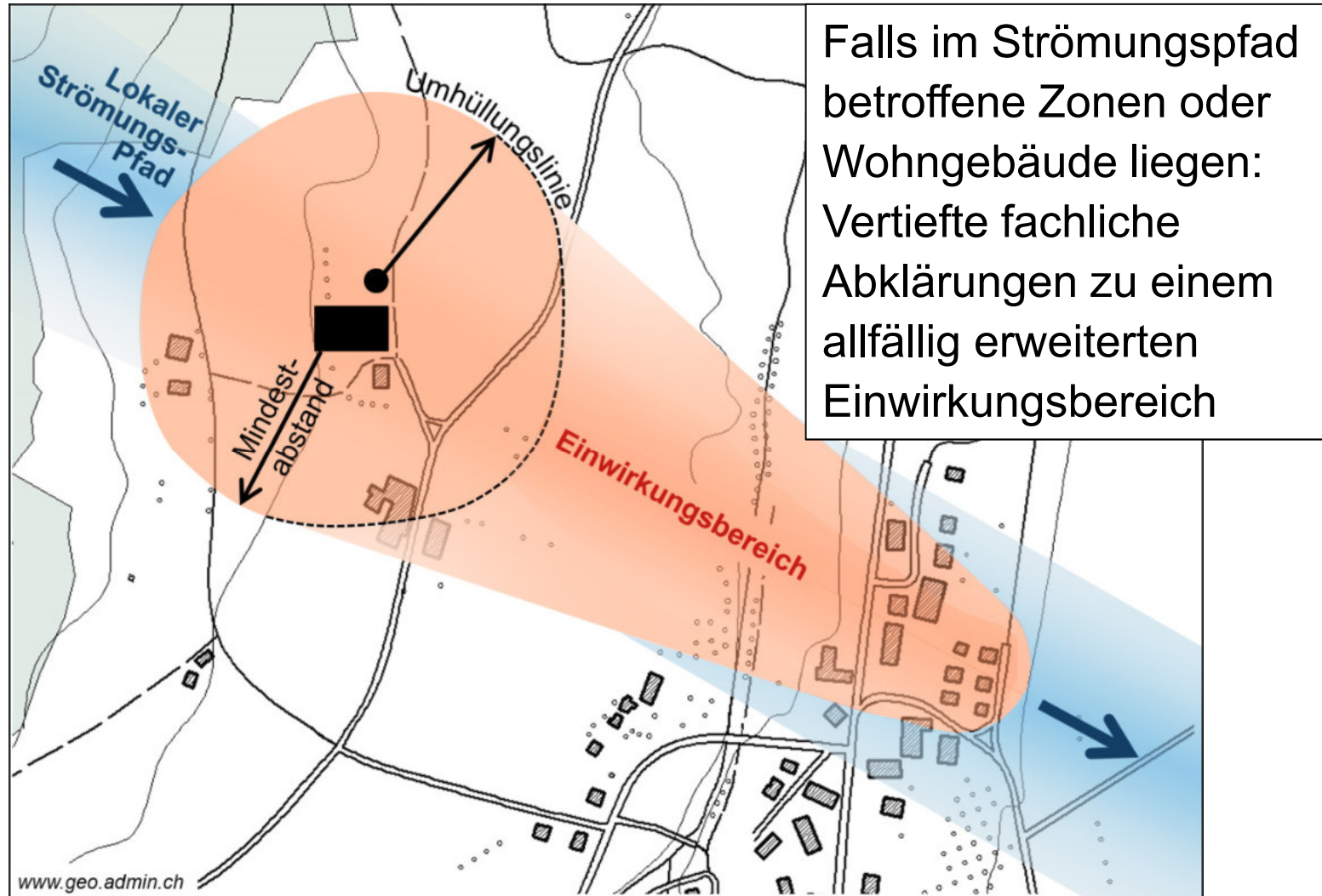
Rauchproben

Windfahnen





Standortbewertung – Lokale Strömung





Lokale Strömung

Geruchsausbreitung

Relevanz



Geruchsquelle	Häufigkeit Zeitdauer Intensität Hedonik	selten kurzzeitig schwach angenehm	oft andauernd stark unangenehm	
Gebäude / Zone	nicht bewohnte Gebäude	zeitweise bewohnte Einzelgebäude	dauernd bewohnte Einzelgebäude	nebst Wohnnutzung mässig störende Betriebe Wohnzone
Zusammenwirken von lokaler Strömung, Hauptwindrichtung und/oder weiteren Quellen				

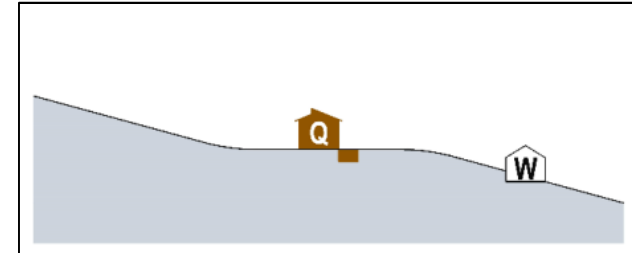


Standortbewertung mit Blick auf Geruchsausbreitung

Literatur, Praxisfälle, Fallstudien, Geruchsfahnenbegehungen

Im lokalen Strömungspfad kann ein erweiterter Einwirkungsbereich auftreten.

Immissionsseitige Relevanz von lokaler Strömung und allenfalls erweitertem Einwirkungsbereich ausgehend von der Konstellation der Geruchsquellen und bewohnten Zonen bzw. Wohngebäuden



Vorgehen und Indikatoren, ob weitere Abklärungen erforderlich sind.



Fazit (1)

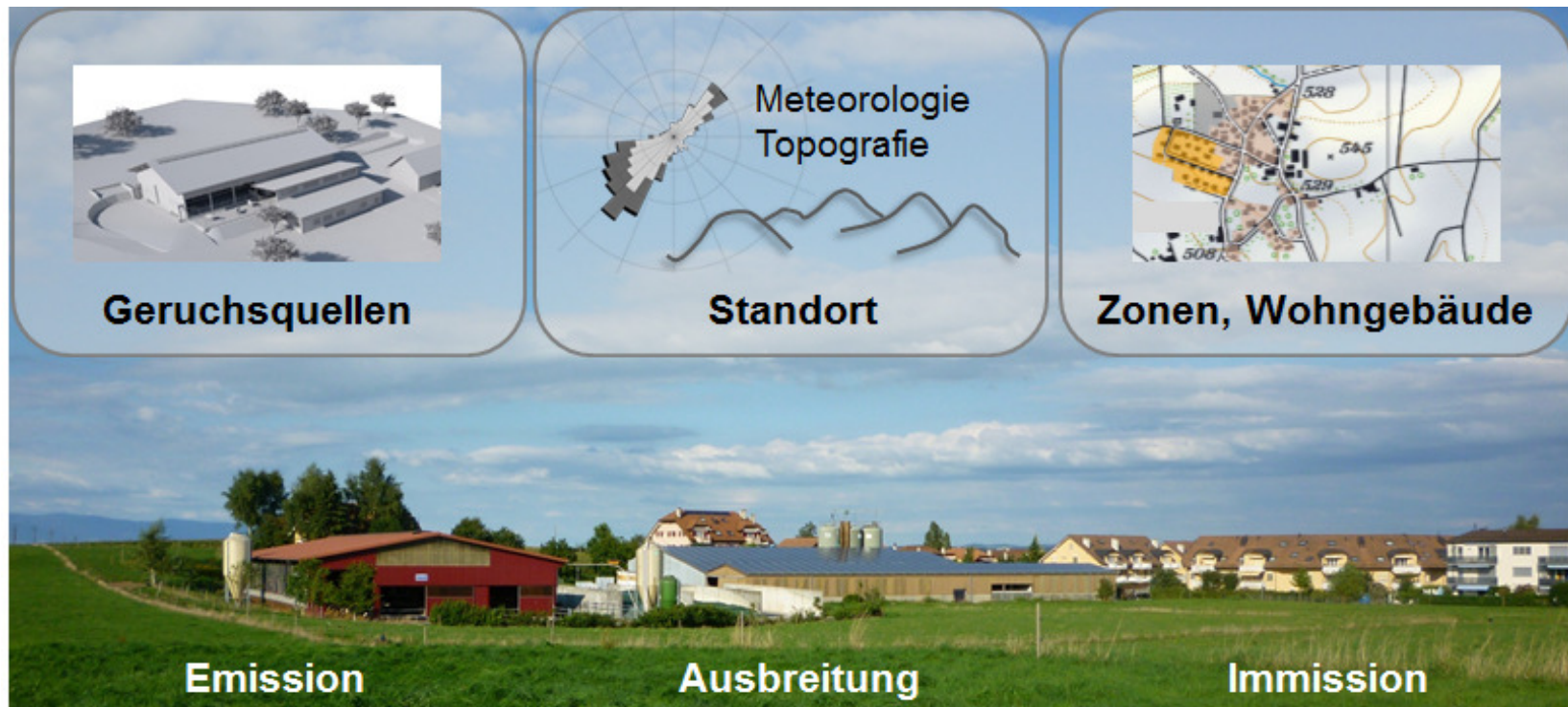
Vielfalt von Einzelquellen,
Neuerungen der Haltungssysteme,
grössere Bestände sowie
einzelbetriebliche Konstellationen
sind aufgenommen,
lassen sich treffender abbilden.





Fazit (2)

Die neuen Grundlagen ermöglichen eine bessere Planungs- und Investitionssicherheit für landwirtschaftliche Betriebe und betroffene Anwohner zum Schutz vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen.





Literatur

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/klima-lufthygiene/geruch-abstand-tierhaltung.html>

Steiner B. et al.: Grundlagen zu Geruch und dessen Ausbreitung für die Bestimmung von Abständen bei Tierhaltungsanlagen. Agroscope Science 59, 2018, 1-44.

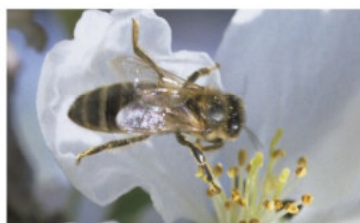
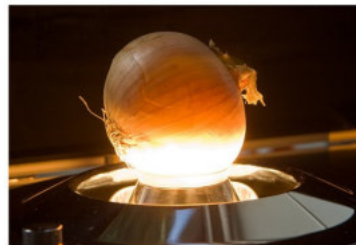
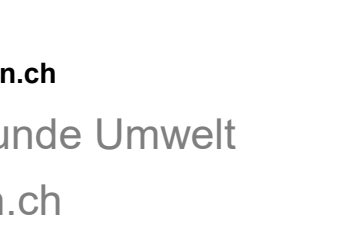
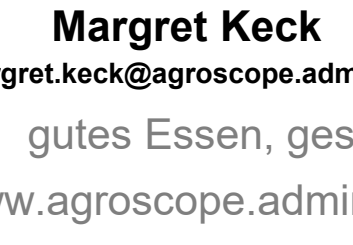
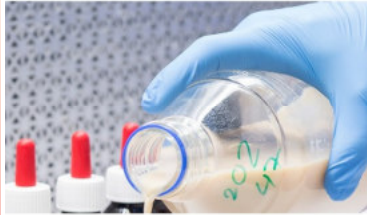
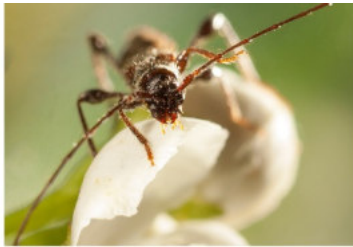
Steiner B. et al.: Abstandsberechnung und -bemessung: Fallbeispiele zu Rindvieh mit verschiedenen Systemen. Agroscope Merkblatt 90, 2018, 4 S.

Steiner B. et al.: Abstandsberechnung und -bemessung: Fallbeispiel zu Equiden mit Ausführungsvarianten. Agroscope Merkblatt 89, 2018, 5 S.

Keck M. et al.: Odour impact from farms with animal husbandry and biogas facility. Science of The Total Environment 645, 2018, 1432-1443.

Keck M. et al.: Synthesis of the attenuation of odour intensity with distance of cattle and pig husbandry as well as animal husbandry combined with biogas facilities. Chemical Engineering Transactions 68, 2018, 109-114.

Keck M. et al.: Geruchsstoffkonzentrationen bei Flächenquellen landwirtschaftlicher Biogasanlagen und ausgewählte Polaritätenprofile. In: Gerüche in der Umwelt (Ed. VDI Wissensforum GmbH). VDI-Berichte 2252, 2015, 139–147.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Beat Steiner
beat.steiner@agridea.ch

Margret Keck
margret.keck@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch