




Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh

 Kurzbericht

AUFTRAGGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de Bayerisches Landesamt für Umwelt, 86177 Augsburg, www.lfu.bayern.de
HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG	uppenkamp und partner Sachverständige für Immissionsschutz Dipl.-Biol. Michael Bischoff Kapellenweg 8, 48683 Ahaus, www.uppenkamp-partner.de
LAYOUT	VIVA IDEA Grafik-Design, Sabine Keller Obere Burgstraße 12, 73773 Aichwald, www.vivaidea.de
GEFÖRDERT DURCH	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Rosenkavalierplatz 2, 81925 München
BEZUG	Der Bericht ist als Download im pdf-Format kostenlos erhältlich bei der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de
STAND	Juni 2017
BILDNACHWEIS	Seite 12



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



ZUSAMMENFASSUNG	4
1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	5
2 DURCHFÜHRUNG	6
3 ERGEBNISSE	7
4 FAZIT	11
5 LITERATUR	12
6 BILDNACHWEIS	12

Zusammenfassung

An insgesamt zwei Milchviehbetrieben, vier Mastbullenbetrieben und drei Pferdehaltungen in Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen wurden Geruchsqualitäten über Polaritätenprofile, Hedonik und Geruchsintensitäten ermittelt.

Insgesamt konnten 648 Polaritätenprofile ausgewertet werden. Über die Hedonik, Intensität und Polaritätenprofile wurden die Gerüche an der Quelle, quellnah und quellfern, d. h. im Abstand zwischen 0 und 130 m zu den Ställen erfasst und bewertet. Die Ergebnisse der Intensität zeigen für diese Gerüche aus offenen und gut belüfteten Ställen eher eine geringe Reichweite, wobei häufig geringe Windgeschwindigkeiten bei den Erhebungen vorlagen.

An einem Mastbullen- und einem Milchviehstall wurden an je zwei Tagen Fahnenbegehungen durchgeführt. Die beiden Fahnenbegehungen beim Mastbullenstall ergaben eine max. Fahnenreichweite von ca. 150 m (Windgeschwindigkeiten bis 2,9 m/s) und am Milchviehstall ergaben sich Fahnenreichweiten von max. ca. 140 bis 160 m (Windgeschwindigkeiten max. 4,3 m/s). Die Fahnenreichweiten lagen bei geringeren Windgeschwindigkeiten z. T. auch unter 100 m.

Die Silagequalität wurde im Rahmen der Laboranalysen mit Ausnahme einiger Grassilagen überwiegend mit gut bis sehr gut bewertet, sodass hier kein negativer Einfluss auf die Bewertung der Stallgerüche abgeleitet werden kann. Es hat sich gezeigt, dass in der Phase der Fütterung mit Silage im Stall höhere Geruchsemissionen auftreten können, die kurzzeitig zu größeren Reichweiten der Geruchsfahne führen.

Die emittierten Gerüche der Mastbullen- und Milchviehställe wurden mit der Methode der Polaritätenprofile sehr ähnlich bewertet. D. h. beim Vergleich der Polaritätenprofile für Mastbullen- und Milchviehställe ergab sich ein Korrelationskoeffizient von 0,98. Der Pferdestallgeruch (ohne Mistlager) weist im Vergleich zu den anderen Gerüchen eine deutlich höhere Korrelation zum Duftprofil und eine deutlich geringere Korrelation zum Gestankprofil auf. Dies ist bedingt durch die Haltungform, wie tägliches Entmisten, gute Durchlüftung des Stalls und Art des Futters.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren für Milchvieh auch für Mastbullen und Pferde (ohne Mistlager) herangezogen werden können. Im Rahmen des GIRL Expertengremiums wurde daher beschlossen, im Zuge der Überarbeitung der GIRL, für die Tierarten Mastbullen und Pferde (ohne Mistlager) den tierartspezifischen Gewichtungsfaktor von 0,5 aufzunehmen.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Rahmen des länderübergreifenden Projektes „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ [1] wurden die von Tierhaltungsanlagen ausgehenden Geruchsimmissionen untersucht und anhand dieser Ergebnisse tierartspezifische Gewichtungsfaktoren für Mastgeflügel, Mastschweine und Milchvieh mit Jungtieren abgeleitet. Pferde und Mastbullen wurden im Projekt jedoch nicht untersucht, sodass hierfür keine Faktoren vorlagen.

In der Praxis wurden diese beiden Tierarten jedoch hinsichtlich der Zuordnung zu tierartspezifischen Gewichtungsfaktoren gemäß Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) [2] unterschiedlich beurteilt. Zur Klärung bedurfte es somit einer Überprüfung, da gemäß GIRL ohne wissenschaftliche Erkenntnisse keine Gewichtung der Geruchsimmissionen vorgenommen werden darf.

Da die Strukturen der Mastbullen- und Pferdehaltungen in Baden-Württemberg und Bayern gut vergleichbar sind, konnten gemeinsam mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) die Mastbullen- und Pferdebetriebe hinsichtlich ihrer belästigenden Geruchswirkung untersucht werden.

Ziel der nachfolgenden Untersuchung war es, für die Tierarten Mastbullen und Pferde sowie für Milchvieh Polaritätenprofile zu erstellen und die gewonnenen Profile für Mastbullen und Pferde mit den Profilen des Milchviehs zu vergleichen und auf die Auswirkung auf die tierartspezifischen Geruchsqualitäten zu überprüfen.

Beteiligte des Projekts waren:

- Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

2 Durchführung

Gemäß der Richtlinie 3940 Blatt 4 [3] wurden anhand von 29 repräsentativen Wortpaaren für das Konzept „Duft“ und „Gestank“ an vier nicht aufeinanderfolgenden Tagen Polaritätenprofile an den Tierhaltungsbetrieben erstellt. Die Erstellung des Anlagengeruches erfolgte gleichzeitig mit je sechs Prüfern durch Aufnahme des Geruchseindrucks in der Fahne und anschließender Bewertung des Polaritätenprofils außerhalb der Fahne. Insgesamt wurden Polaritätenprofile in drei verschiedenen Abständen zur Geruchsquelle – an der Quelle, quellnah und quellfern – bei unterschiedlichen Intensitäten erhoben. Neben der Intensitäts- und Hedonikerhebung gemäß der Richtlinie 3940 Blatt 3 [4] erfolgten an zwei Anlagen auch Fahnenbegehungen nach VDI 3940 Blatt 2 [5]. Die meteorologischen Messdaten wurden an diesen Messtagen mit einem 3D-Ultrasonic Anemometer in 10 m Höhe erfasst.

Die vier untersuchten Mastbullenbetriebe hielten 85 bis 220 Mastbullen, wobei ein Betrieb das Tretmistverfahren und drei Betriebe das Spaltenbodenverfahren anwendeten. Bei den zwei untersuchten Milchviehbetrieben standen die 91 und 130 Milchkühe im Offenstall mit Vollspaltenböden und Laufgang. Auf Einstreu wurden die 16 bis 32 Pferde bei den drei Pferdebetrieben gehalten.

Insgesamt konnten 648 Polaritätenprofile erhoben werden. Ergänzend wurden auch einige Profile an Silagelagern untersucht (138) sowie Analysen zu deren Qualität durchgeführt, um eventuelle negative Einflüsse durch Fehlgärung auszuschließen. Die Erhebungen an Pferdemistlagern waren mit 42 Profilen dagegen vergleichsweise gering und daher nur orientierend zu bewerten [6].

Für die Auswertung der Profile erfolgte für jedes Wortpaar eine Gewichtung anhand der vorgegebenen „Hedonik-Faktor-Scores“. Für die jeweilige Geruchsquelle (Mastbullenstall, Silage etc.) wurden alle erhobenen Polaritätenprofile entsprechend gemittelt und gewichtet und mit den repräsentativen „Duft-“ und „Gestank-“ Profilen korreliert. Dabei bedeutet eine Korrelation von +1 eine eindeutig positive Korrelation, 0 keine Korrelation und -1 eine eindeutig negative Korrelation. Als eindeutig angenehm können Gerüche klassifiziert werden, wenn die Korrelation zwischen dem Polaritätenprofil des Anlagengeruchs und dem repräsentativen Duftprofil größer als 0,5 und zum repräsentativen Gestankprofil kleiner als -0,5 ist.

3 Ergebnisse

Die von Mastbullen- und Milchviehställen emittierten Gerüche wurden mit der Methode der Polaritätenprofile (Abbildung 1) sehr ähnlich bewertet, wie die Kurvenverläufe zeigen. Für die Milchviehställe lagen 144, für die Mastbullen 288 und die Pferdestallungen 216 Polaritätenprofile zur Auswertung vor. Beim Vergleich der Geruchsqualitäten Mastbullen und Milchvieh ergab sich ein Korrelationsfaktor von 0,98. Dies wurde auch durch die hedonische Bewertung der Gerüche bestätigt. Für die Geruchsqualität „Rinder“ aus dem Projekt „Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft“ standen zwar umfangreiche Begehungen und Anwohnerbefragungen aber nur wenige Polaritätenprofile zur Verfügung (62 Profile

für alle Tierarten). Weiterhin ist der Begriff „Rinder“ aus dem o. g. Projekt [1] nur eingeschränkt mit den Haltungsformen der untersuchten Milchvieh- und Mastbullenbetrieben vergleichbar, sodass hier nur ein eingeschränkter Vergleich möglich ist.

Die Korrelationskoeffizienten der einzelnen Geruchsqualitäten zum Duft-/Gestankprofil sind in der Abbildung 2 aufgeführt. Deutlich wird, dass die Pferdestallungen stärker zum Duftprofil korrelieren (+0,34) als zum Gestankprofil (-0,18). Die Gerüche der Pferdestallungen tendieren daher eher zu den Vorgaben für einen angenehmen Geruch.

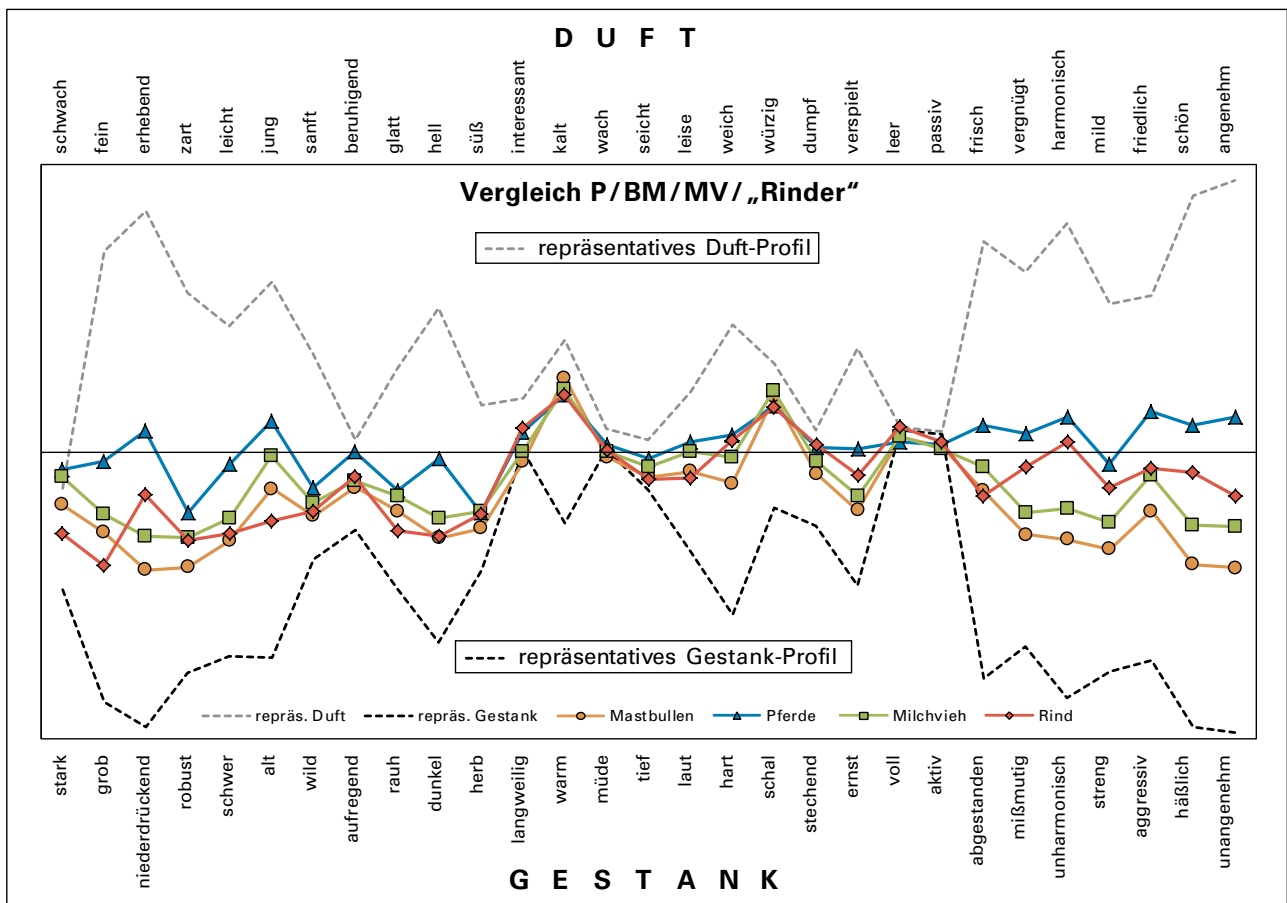


Abbildung 1: Vergleich der Polaritätenprofile der untersuchten Ställe mit dem der Qualität „Rinder“ aus [1]

Die Tierarten „Geflügel“ und „Schwein“ aus dem „Landwirtschaftsprojekt“ von 2006 zeigen im Gegensatz zu den übrigen Tierarten eine deutlichere Korrelation zu dem Gestankprofil (+0,96 und 0,92) bzw. Duftprofil (-0,8 und -0,72). Diese beiden Tierarten erhielten vor allem aufgrund der Auswertungen der Begehungen und Anwohnerbefragungen einen tierartspezifischen Gewichtungsfaktor von 1,5 für Geflügel und 0,75 für Schweine, was trotz einer geringen Anzahl von Polaritätenproflerhebungen tendenziell bestätigt wurde.

Die Hedonik-, Intensitäts- und Polaritätenproflerhebungen wurden in drei Entfernungen zur Quelle erhoben:

- direkt an der Quelle – dem Stall
- quellnah – meist in einem Abstandsbereich von 10 bis 40 m
- quellfern – 40 bis 130 m

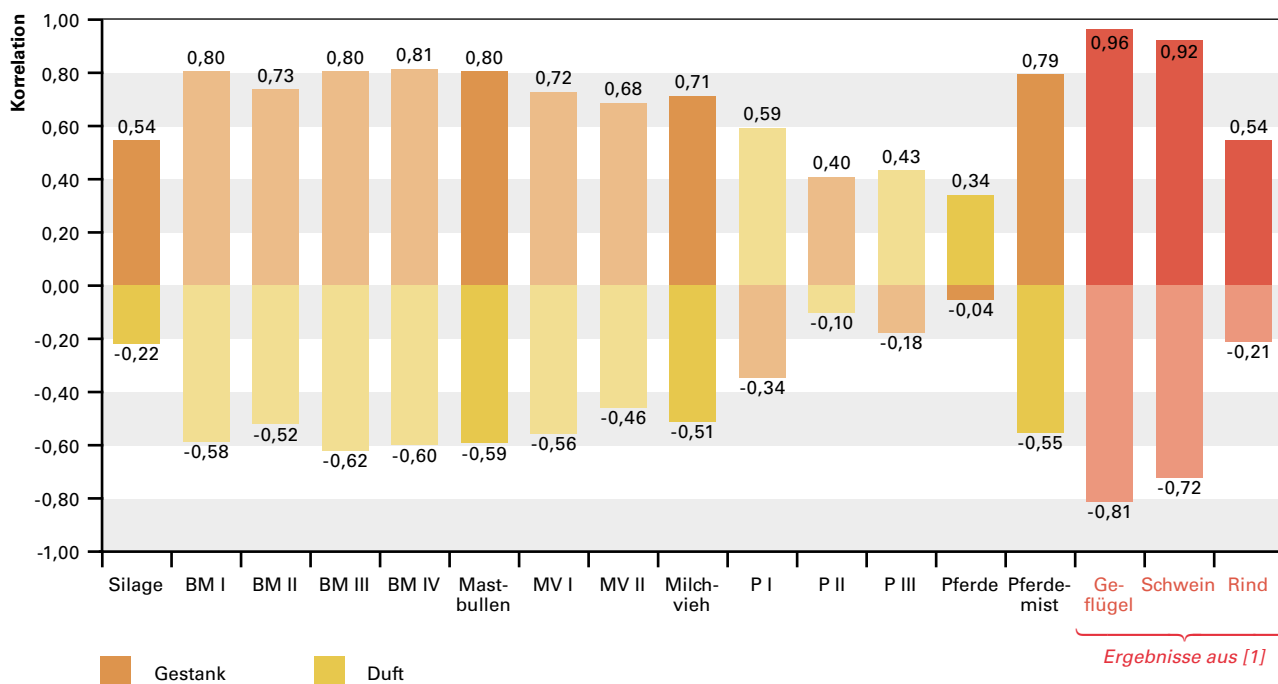


Abbildung 2: Vergleich der Korrelationskoeffizienten zum Duft-/Gestankprofil aller Anlagen und der drei Tierarten Geflügel, Schwein, Rind aus dem „Landwirtschaftsprojekt“ von 2006 [1]

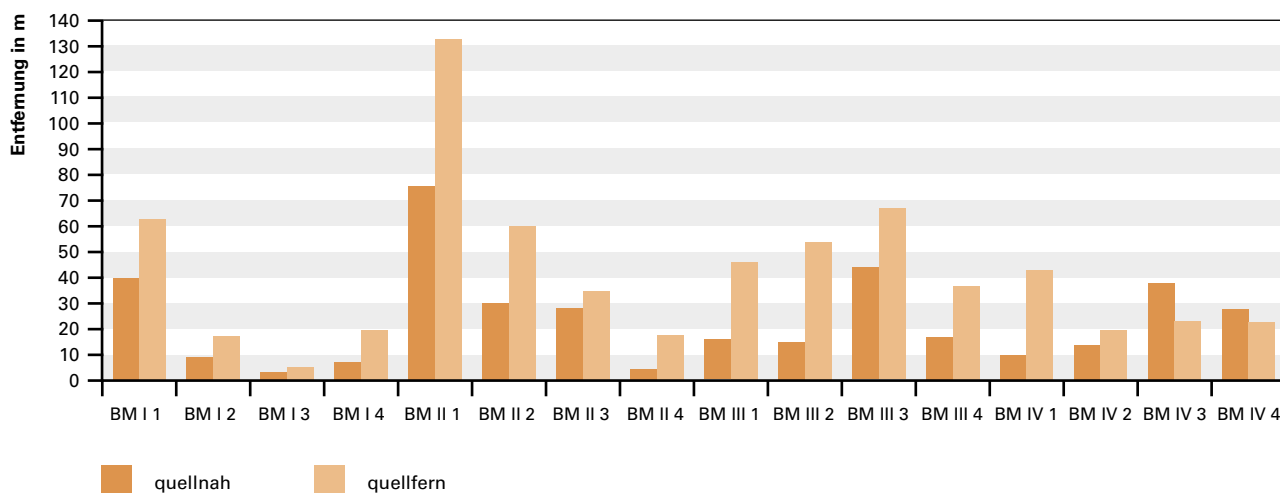
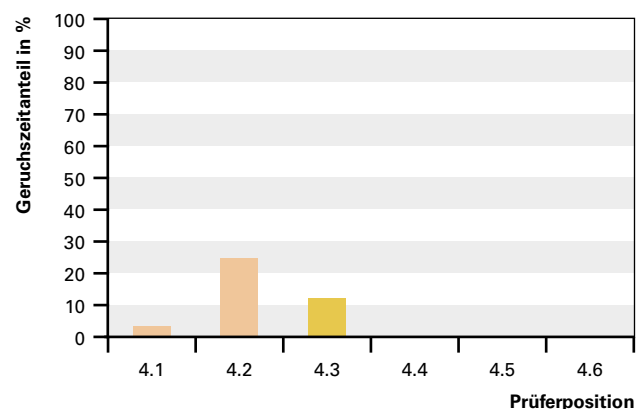
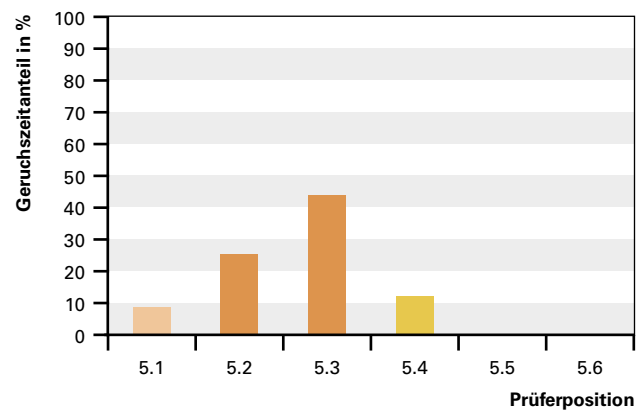
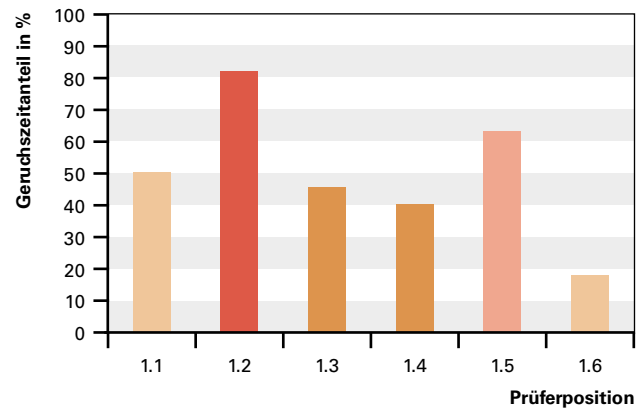


Abbildung 3: Entfernung der Messpunkte von der Quelle bei den Mastbullenställen

Für die Intensitätsstufe „sehr schwach“ oder „schwach“ waren die Reichweiten der Gerüche aus den offenen bzw. gut belüfteten Ställen oft relativ gering. Diese Entfernungen stellen jedoch keine Fahngrenzen dar, sondern dienen lediglich zu einer ersten orientierenden Bewertung unter den gegebenen meteorologischen Bedingungen (Abbildung 3).

Auch die Fahnenbegehungen an dem Milchvieh- bzw. Mastbullenstall zeigten, dass die maximale Reichweite der Gerüche bei ca. 150 m lag, wie die Fahnenbegehung am Mastbullenstall in Abbildung 4 darstellt.



- sehr stark
- deutlich
- sehr schwach
- stark
- schwach

Abbildung 4: Beispiel einer Fahnenbegehung mit abnehmender Geruchshäufigkeit und Intensität

Emissionsspitzen traten kurzzeitig z. B. zum Zeitpunkt der Fütterung mit Silage beim Mastbullenstall und beim morgendlichen Öffnen der Stalltüre beim Pferdestall auf.

Mit zunehmendem Abstand zu den Stallungen nahm bei allen Tierarten die Intensität erwartungsgemäß deutlich ab (Abbildung 5).

Bei der Hedonik zeigte sich, dass bei den Mastbullen und dem Milchvieh auch in der Quellferne die Gerüche eher als unangenehm wahrgenommen werden und nur bei den Pferden die Gerüche mit zunehmender Entfernung zur Quelle eher angenehm wirkten (Abbildung 6).

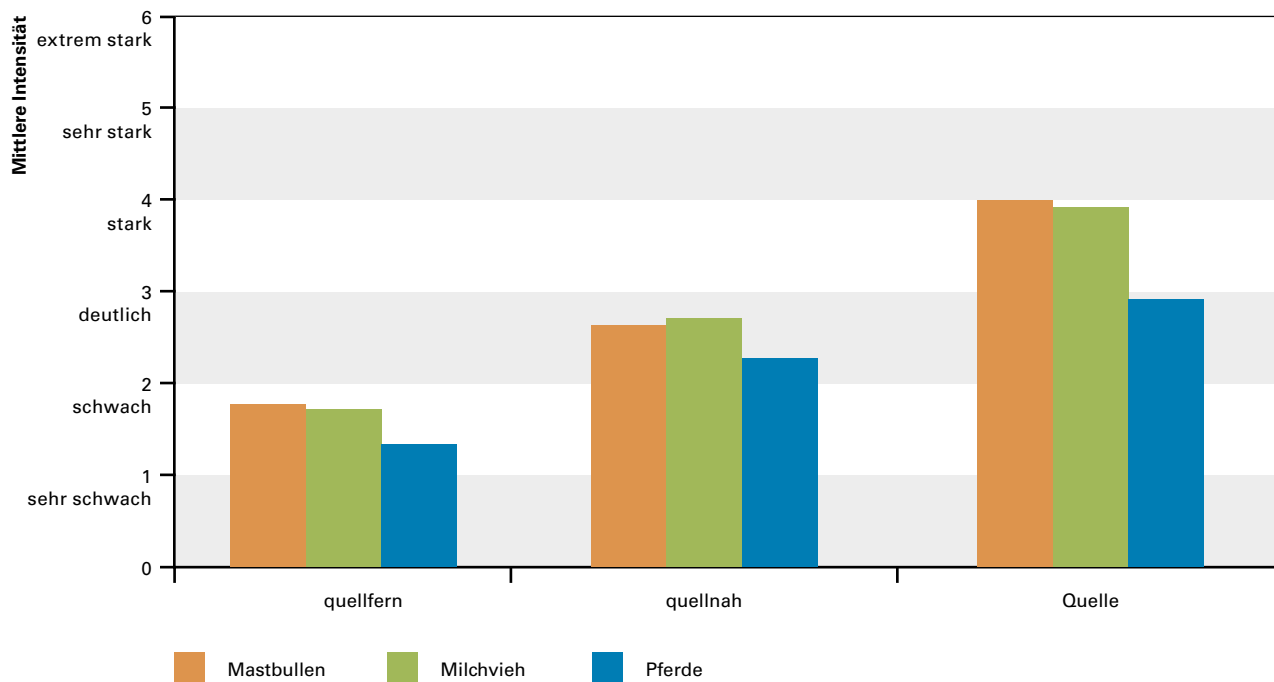


Abbildung 5: Mittlere Intensität in Abhängigkeit von der Entfernung zur Quelle

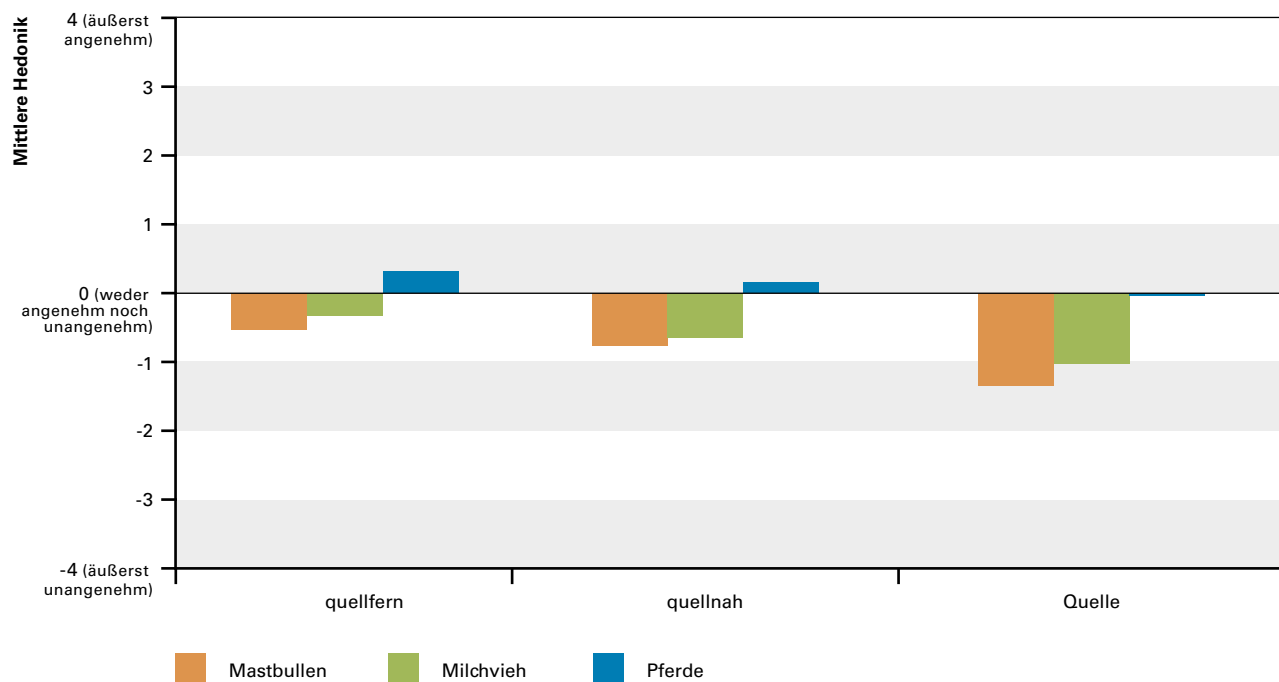


Abbildung 6: Mittlere Hedonik in Abhängigkeit von der Entfernung zur Quelle

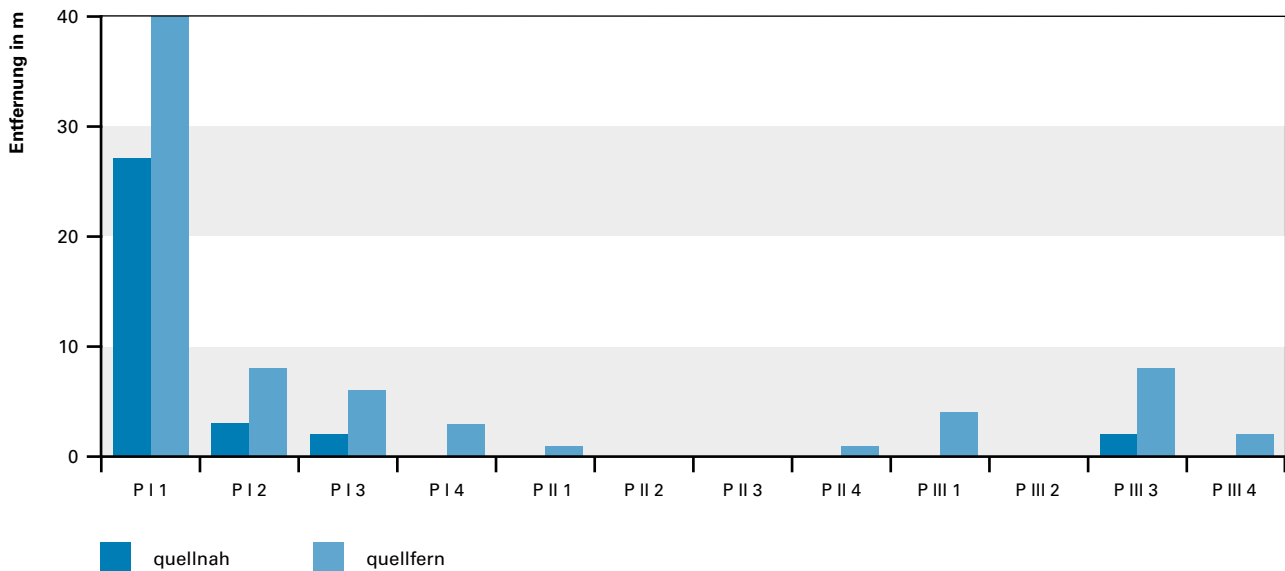


Abbildung 7: Entfernung der Messpunkte von der Quelle bei den Pferdeställen

Da die Pferdeställe nicht dauerhaft voll besetzt sind und täglich gemistet werden, korrelierten diese kaum mit den Gestankprofilen. Sie lagen eher im neutralen Bereich, während das Pferdemistlager sich von den Stallprofilen abhob und eher Richtung „Gestank“ tendierte (Abbildung 2). Zu Pferdeställen ohne Mistlager konnten bei relativ geringen

Windgeschwindigkeiten und den vorgegebenen Anlagen-Größen von 16 bis 32 Tieren Gerüche bis zu ca. 40 m wahrgenommen werden (siehe Abbildung 7). Eindeutige Aussagen zum Pferdemistlager konnten auf Grund der geringen Anzahl der Erhebungen nicht getroffen werden.

4 Fazit

Die Ergebnisse zeigen (siehe Anhang [6]), dass der tierart-spezifische Gewichtungsfaktor für Milchvieh ebenso für Mastbullen und Pferde (ohne Mistlager) herangezogen werden kann. Das Projekt wurde mit dem GIRL-Expertengremium diskutiert und abgestimmt. Im Zuge der Überarbeitung der GIRL bzw. der TA Luft sollen die neuen Tierarten Mast-

bullen und Pferde ohne Mistlager in „Tabelle 4: Gewichtungsfaktoren f für die einzelnen Tierarten“ mit dem Faktor 0,5 aufgenommen werden. Bei Ausbreitungsrechnungen kann zukünftig auch für Mastbullen und für Pferde dieser Faktor angewendet werden.

5 Literatur

- [1] Geruchsbeurteilung in der Landwirtschaft, Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeiten, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen, Materialien 73, LUA NRW 2006.
- [2] Festlegung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsmissions-Richtlinie GIRL); Länderausschuss für Immissionsschutz in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008.
- [3] VDI 3940 Blatt 4: 2010-06 Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung; Polaritätenprofile, Berlin: Beuth Verlag.
- [4] VDI 3940 Blatt 3: 2010-01 Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen; Ermittlung von Geruchsintensität und hedonischer Geruchswirkung im Feld, Berlin Beuth Verlag.
- [5] VDI 3940 Blatt 2: 2006-02 Bestimmung von Geruchsstoffimmissionen durch Begehungen; Bestimmung der Immissionshäufigkeit von erkennbaren Gerüchen; Fahnenmessung, Berlin Beuth Verlag.
- [6] Erstellung von Polaritätenprofilen für das Konzept Gestank und Duft für die Tierarten Mastbullen, Pferde und Milchvieh, Uppenkamp und Partner, 14.6.2017, Verfasser Dipl.-Biol. Michael Bischoff, Leichlingen.

6 Bildnachweis

Titelseite: links: Bayerisches Landesamt für Umwelt;
rechts oben: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg;
rechts Mitte: Bayerisches Landesamt für Umwelt;
rechts unten: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

S. 9, Abbildung 4: Bayerische Vermessungsverwaltung

