

Bewertung der Geruchsminderung durch Abluftreinigungsanlagen

Abluftreinigungsanlagen werden in der Tierhaltung vor allem zur Minderung von Geruchsemissionen aus zwangsbelüfteten Tierställen eingesetzt. In diesem Beitrag wird die geruchsmindernde Wirkung von einer Säurewäscher-/Biofilterkombination und eines Rieselbettfilters mit Hilfe einer größeren Zahl zufällig ausgewählter Testpersonen beschrieben. Die Ergebnisse zeigen, dass beide Verfahren zur Minderung der Geruchsintensität und zur Verbesserung der hedonischen Wirkung geeignet sind. Das zweistufige, aber auch aufwändigere Verfahren wurde von den Testpersonen insgesamt positiver beurteilt.

Dr. rer. nat. Jochen Hahne ist als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technologie und Biosystemtechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, tätig; e-mail: jochen.hahne@fal.de

Schlüsselwörter

Abluft, Geruch, Abluftreinigung, Tierhaltung

Keywords

Waste air, odour, waste air treatment, animal husbandry

Literatur

[1] DIN EN 13725: 2003-07: Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Zur Minderung von Geruchsemissionen aus Tierhaltungsanlagen werden zunehmend Abluftreinigungsanlagen eingesetzt. Aufgrund der Abluftzusammensetzung und der vergleichsweise großen Volumenströme kommen vor allem Biofilter, Abluftwäscher und Verfahrenskombinationen zum Einsatz. Die Geruchsminderung einer Abluftreinigungsanlage wird mit der Olfaktometrie gemessen, die in der EN 13725 beschrieben ist [1]. Bei den nachfolgend beschriebenen Ergebnissen ist der Frage nachgegangen worden, wie eine größere Zahl zufällig ausgewählter Personen die Reinigungsleistung einer Chemowäscher/Biofilter-Kombination und die eines Rieselbettfilters im Bereich der Schweinehaltung bewertet.

Versuchsbeschreibung und Methodik

Die zu riechenden Proben wurden über separate Messgasleitungen kontinuierlich zu einem außerhalb der Abluftreinigungsanlage gelegenen Geruchsmessstand gefördert. Dieser wurde jeweils 24 h vor der Beprobung in Betrieb genommen. Bei der Chemowäscher/Biofilter-Kombination (Bild 1) sollten die Testpersonen das Rohgas, das Wäscherreingas und das Biofilterreingas bewerten (Messung 1 und 2). Bei dem Rieselbettfilter erfolgte lediglich die Bewertung des Roh- und Reingases (Messung 3). Die Testpersonen wurden zunächst nach der relativen Geruchsintensität befragt, wobei die Skalierung „sehr intensiv“, „intensiv“, „schwach“ und „nicht oder kaum wahrnehmbar“ vorgegeben wurde. Bei den Messungen 1 und 3 wurden die Testpersonen anschließend nach

ihrer hedonischen Beurteilung befragt, die in den Stufen „sehr unangenehm“, „unangenehm“, „neutral“ oder „angenehm“ eingeordnet werden sollte. Bei der Messung 3 (Rieselbettfilter) sollten die Testpersonen abschließend die Frage beantworten, wonach die einzelnen Proben riechen.

Der Rieselbettfilter war baugleich mit dem Chemowäscher, wobei als Waschmedium Wasser eingesetzt und auf eine Regelung des pH-Wertes verzichtet wurde. Außerdem wurden beide Waschstufen vollständig getrennt, indem die Pumpe P3 abgeschaltet wurde. Beide Verfahrensvarianten waren jeweils über mehrere Wochen vor der Beprobung unter konstanten Betriebsbedingungen gefahren worden. Wesentliche Betriebsparameter sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Ein Medientausch (Säure- oder Wasservorlage, Biofiltermaterial) hat vor der Beprobung nicht stattgefunden.

Ergebnisse

Die Bewertung der Geruchsintensität des zweistufigen Verfahrens aus Chemowäsche und Biofiltration mit drei Jahre altem Filtermaterial ergab bei der Messung 1 mit 83 Testpersonen, dass das Rohgas aus einem konventionellen Schweinestall von 74,7 % der Befragten als „intensiv“ oder „sehr intensiv“ empfunden wurde (Bild 2). Das Wäscherreingas wurde von der Mehrheit der Befragten (67,5 %) als „schwach“ und das Biofilterreingas als „nicht oder kaum wahrnehmbar“ (87,9 %) eingestuft. Hinsichtlich der hedonischen Bewertung ergab die Befragung, dass das Rohgas von 91,8 % der Test-

Tab. 1: Betriebsparameter der Abluftreinigungsanlagen bei den Geruchsbewertungen

Messung	Waschwasserzusammensetzung*							
	WVB	BVB	PH S1	PH S2	NH ₄ -N S1	NH ₄ -N S2	NO ₃ -N S1	NO ₃ -N S2
Nr.	[m ³ /m ³ h]		[-]	[-]	[g/kg]	[g/kg]	[g/kg]	[g/kg]
1	2214	110	3,11	1,16	15,3	0,51	0,07	0,01
2	1956	100	2,97	1,05	10,2	0,04	0,003	0,002
3	1346	-	6,28	5,84	4,62	0,55	1,34	0,21

Table 1: Operation parameters of the waste air treatment systems during odour valuation

WVB: Wäscher-Volumenbelastung; BVB: Biofilter-Volumenbelastung; S1: Stufe 1; S2: Stufe 2

* Nitrit-Stickstoff wurde nur bei der Messung 3 in der Stufe 2 mit 0,32 g/kg nachgewiesen. Die geringen Nitrat-Stickstoff-Konzentrationen bei den Messungen 1 und 2 resultierten aus den Nitratreinträgen mit dem Frischwasser.

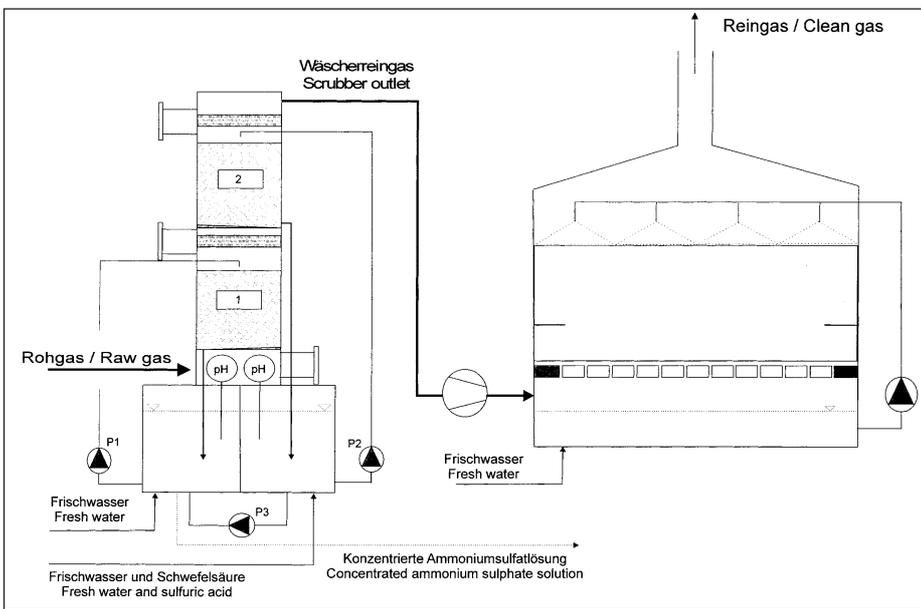


Bild 1: Fließbild der zweistufigen FAL-Abluftreinigungsanlage zur Reinigung von Stallluft

Fig. 1: Flow chart of the two-stage FAL waste air system for stable waste air purification

personen als „unangenehm“ oder „sehr unangenehm“ empfunden wurde. Auch das Wäscherreingas wurde zu 69,8 % als „unangenehm“ eingestuft. Demgegenüber bewerteten 97,2 % der Befragten das Biofilterreingas als „neutral“ oder „angenehm“.

Die nach zwei Jahren durchgeführte Wiederholungsmessung mit 152 Testpersonen (Messung 2) mit demselben Verfahren unter annähernd vergleichbaren Bedingungen ergab für das Rohgas ähnliche Ergebnisse. 90,8 % der Befragten stufte dieses als „intensiv“ oder „sehr intensiv“ ein. Das Wäscherreingas wurde sehr uneinheitlich bewertet. Von den Befragten beurteilten 22,4 % das Wäscherreingas als „intensiv“, 33,6 % als „schwach“ und 26,3 % als „kaum wahrnehmbar“. Das Biofilterreingas wurde mehrheitlich als „schwach“ eingestuft (59,2%). Lediglich 23,7 % der Testpersonen und damit deutlich weniger als bei der ersten

Messung empfanden das Biofilterreingas als „nicht oder kaum wahrnehmbar“. Das Biofiltermaterial (0,5 m Wurzelholz mit 0,5 m Rindenmulchaufgabe) war zum Zeitpunkt dieser Messung fünf Jahre im Einsatz.

Für die Messung 3 wurde der Chemowäscher mehrere Wochen vor dem Messtermin zu einem Rieselbettfilter umgebaut und mit Wasser als Waschmedium betrieben. Die Beurteilung der Geruchsintensität durch die 133 Befragten ergab, dass 96,2 % das Rohgas als „intensiv“ oder „sehr intensiv“ beurteilten (Bild 3). Somit wurde das Rohgas bei allen durchgeführten Messungen in vergleichbarer Form bewertet. Hinsichtlich der hedonischen Bewertung des Rohgases zeigten die Ergebnisse, dass 91 % der Befragten dieses als „unangenehm“ oder „sehr unangenehm“ beurteilten. Auf die Frage, wonach die Geruchsprobe riecht, antworteten 90,2 % mit „Stallgeruch“ oder „Schweinestall“.

Das Reingas des Rieselbettfilters beurteilten 42,1 % der Befragten als „intensiv“ und 52,6 % als „schwach“. Lediglich 2,3 % der Befragten stufte das Reingas als „nicht oder kaum wahrnehmbar“ ein. Die Bewertung der hedonischen Wirkung des Reingas wurde mehrheitlich als „unangenehm“ (60,2 %) und von 3,8 % der Befragten sogar als „sehr unangenehm“ angegeben. 22,6 % der Befragten beurteilten das Reingas als „neutral“ und 10,5 % als „angenehm“. Auf die Frage, wonach das Reingas riecht, antworteten 44,4% der Testpersonen mit „Kläranlage“ und 36,1 % mit „Stallgeruch“. Bei 19,5 % der Befragten ergaben sich sehr unterschiedliche Eindrücke wie „schweflig“, „nach Brot“, „Knoblauch“ oder „Maissilage“.

Fazit

Abluft aus konventionellen Schweinehaltungen wurde bei den durchgeführten Geruchsbewertungen durch zufällig ausgewählte Testpersonen hinsichtlich der Intensität ganz überwiegend (75 bis 96 % der Befragten) als „intensiv“ oder sogar „sehr intensiv“ eingestuft. Mehr als 90 % der Befragten bewerteten die hedonische Wirkung des Rohgases als „unangenehm“ oder „sehr unangenehm“. Der Einsatz von Abluftreinigungsanlagen ergab in allen Fällen eine deutliche Verminderung der wahrgenommenen Geruchsintensität und eine Verbesserung der Beurteilung der hedonischen Wirkung. Das zweistufige und damit aufwändigere Verfahren aus Chemowäsche und nachgeschalteter Biofiltration ergab im Vergleich zum Rieselbettfilter tendenziell eine stärkere Verminderung der Geruchsintensität und eine deutlichere Verbesserung der hedonischen Wirkung.

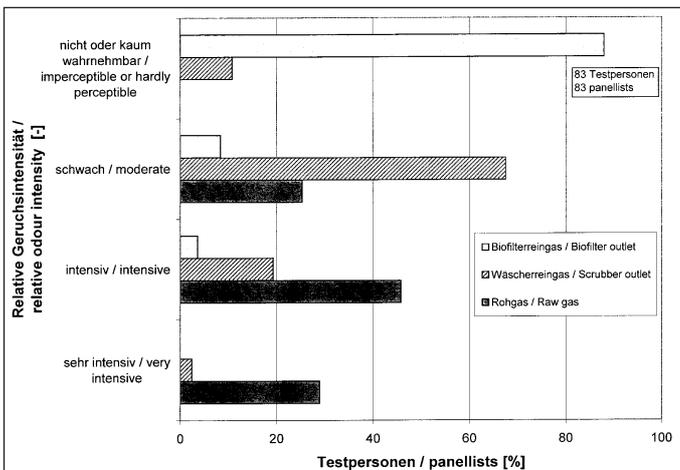


Bild 2: Bewertung der Geruchsintensität des zweistufigen Abluftreinigungsverfahrens an verschiedenen Messpunkten (Messung 1: Biofiltermaterial drei Jahre im Einsatz)

Fig. 2: Assessing odour intensity of the two-stage waste air purification system at differing measuring points (measurement 1: biofilter material three years in use)

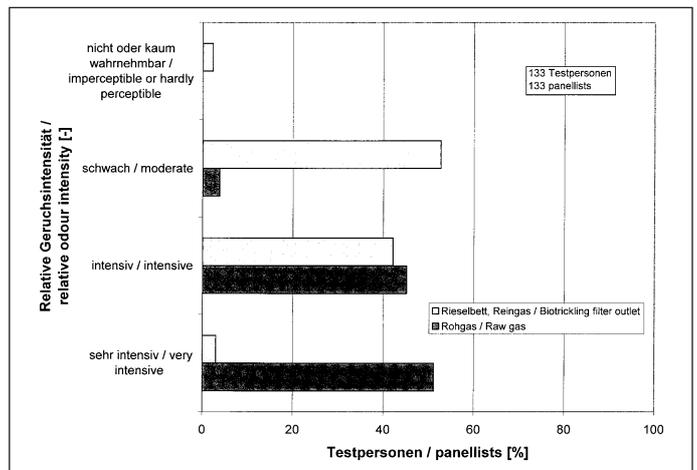


Bild 3: Bewertung der Geruchsintensität von Roh- und Reingas eines Rieselbettfilters bei der Reinigung von Stallluft

Fig. 3: Assessing odour intensity of the raw and the outlet gas from a biotrickling filter for stable waste air purification