

Felix Schier und Wolfgang Büscher, Bonn

Kombinierte Abluftreinigungsanlagen an Schweineställen

Beschreibung und Bewertung

In den letzten Jahren wurden Richtlinien (TA-Luft, GIRL) erlassen, die Grenzwerte für Emission und Immission luftfremder Stoffe regeln. Dabei ist für den landwirtschaftlichen Sektor die Ammoniak-, Staub- und Geruchskonzentration der Stallabluft von Bedeutung. Erweiterung und Stallneubauten unterliegen diesen Richtlinien.

Heute sind die Anforderungen an Abluftreinigungsanlagen stark gestiegen. So ist im Landkreis Cloppenburg eine Zertifizierung von Abluftreinigungsanlagen vor der Baugenehmigung gefordert.

An einer dreistufigen Kombinationsabluftreinigungsanlage wurden die Abscheideleistungen in den Bereichen Staub, Ammoniak und Geruch ermittelt sowie der Energieverbrauch.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde eine Tauglichkeitsprüfung einer dreistufigen Abluftreinigungsanlage im Hinblick auf das Abscheidungsvermögen von Staub, Ammoniak und Geruch durchgeführt. Beim Emittenten handelt es sich um einen Schweinemaststall mit 650 Mastplätzen. Dieser Stall ist mit einem MagixX-Abluftwäscher der Firma Big Dutchman International GmbH ausgestattet. Die Abscheideleistungen des Systems wurden anhand der Vorgaben des „Leitfaden des Landkreises Cloppenburg zur Feststellung der Eignung von Abluftreinigungsanlagen in der Tierhaltung zur Anwendung in der Genehmigungspraxis und bei der Überwachung“ durchgeführt. (Quelle: http://www.lkclp.de/2_kreisverwaltung/kv_ba_biofilter.shtml).

Der MagixX-Abluftwäscher kombiniert drei hintereinander folgende Stufen. Die erste Stufe dient primär der Staubabscheidung. Das System arbeitet mit einem aus Karton bestehenden Cooling-Pad. Dieses wird von oben mit Wasser besprüht, welches nach dem Durchlauf durch die Padwand in einem Auffangbecken gesammelt und zurückgeführt wird. Um die Padwand vor Verstopfung zu schützen, wurde vor der ersten Reinigungsstufe eine Sprühanlage installiert, die große Staubpartikel von der Wand beseitigt.

Die zweite Stufe ist wie die erste aufgebaut, arbeitet jedoch mit einem Säurezusatz im Zirkulationswasser. Bei der chemischen

Reinigung wird dem Waschwasser Schwefelsäure zugegeben. Die Dosierung ist pH-Wert gesteuert.

Als dritte Stufe wird eine Bioschüttung eingesetzt. Bei dieser handelt es sich um eine Wand aus gestapelten Kunststoffkisten, die mit einer Wurzelholzschüttung gefüllt sind. Durch die Kunststoffkisten kann ein zu starkes Zusammensacken der Bioschüttung vermieden werden.

Messtechnik

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden über je acht Wochen im Winter und im Sommer Messungen durchgeführt. Die Bestimmung des Staubabscheidungsvermögens des Filters wurde mit je einer Staubkonzentrationsmessung vor und nach der Abluftreinigungsanlage wöchentlich durchgeführt. Als Messsystem diente ein Aerosolspektrometer der Firma Grimm Aerosol Technik GmbH & Co. KG, Ainring. Dieses arbeitet nach dem Streulichtverfahren und kann die Masse und Anzahl der Partikel in einem Bereich ab 0,3µm ermitteln.

Die Bestimmung der Ammoniakkonzentration im Roh- und Reingas wurde photoakustisch mit Hilfe eines Brüel & Kjær Multigasmonitors durchgeführt. Dabei wurden abwechselnd Roh- und Reingasproben auf den Ammoniakgehalt analysiert. Die Messung erfolgte kontinuierlich.

Prof. Dr. Wolfgang Büscher ist Institutsdirektor, Dipl.-Ing. agr. Felix Schier ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn; e-mail: felix.schier@uni-bonn.de

Schlüsselwörter

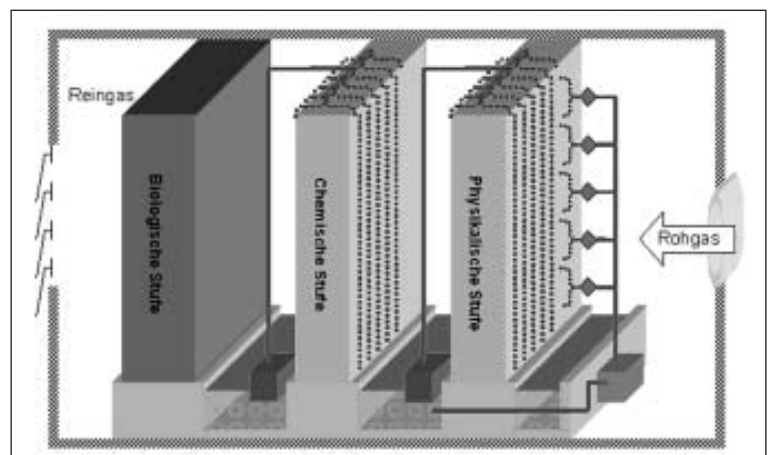
Abluftreinigung, Emissionsminderung, Minderung der Geruchs-, Ammoniak- und Staubkonzentration

Keywords

Exhaust cleaning, reduction of emissions, reduction of odour-, ammonia- and dust- concentration

Bild 1: Schematischer Aufbau einer dreistufigen Abluftreinigungsanlage

Fig. 1: Set-up of a 3-level exhaust cleaning system



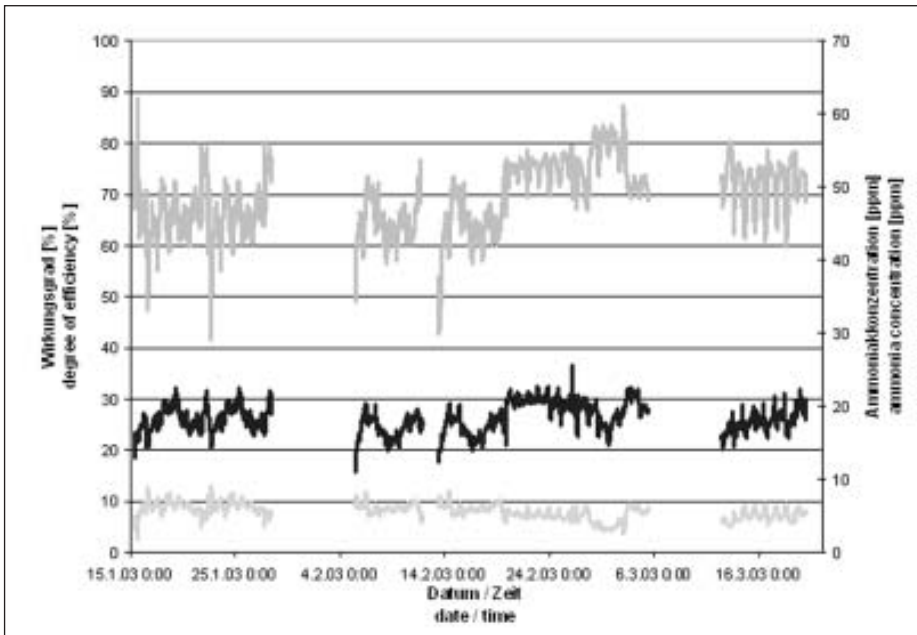


Bild 2: Verlauf der Ammoniakkonzentration im Winterzeitraum

Fig. 2: Ammonia concentration during the winter period

Die wöchentlichen Geruchsmessungen erfolgten olfaktometrisch. Die Auswertung der entnommenen Roh- und Reingasproben wurde an einem TO8 (oder TO7) der Firma Ecoma Emissionstechnik und Consult Mannebeck GmbH durchgeführt. Die Rohgasproben wurden im zentralen Abluftschacht vor der Abluftreinigungsanlage entnommen. Die Entnahme der Reingasproben erfolgte hinter der dritten (biologischen) Stufe. Da sich die biologische Stufe noch innerhalb des Filteranbaus befand, konnte auf eine Entnahmehaube, wie sie bei herkömmlichem Biofilter zu verwenden ist, verzichtet werden.

Da es sich bei den Messungen um eine Langzeitstudie handelte, war bei den eingesetzten Messgeräten eine hohe Kontinuität und Ausfallsicherheit gefragt.

Messergebnisse

Die Messergebnisse wurden in zwei zeitlichen Blöcken ermittelt. Während der Wintermessungen vom 30. 10. 2002 bis 12. 3. 2003 konnte eine Staubabscheidung der inhalierbaren Partikel von 95,3% gemittelt festgestellt werden. In den Sommermessungen vom 26. 6. 2003 bis 22. 9. 2003 wurde ein Wirkungsgrad von 95,1% ermittelt.

Durch die kontinuierliche Ammoniakmessung wurde eine Vielzahl von Daten erhoben. Wie in den folgenden Diagrammen zu sehen ist, verläuft die Ammoniakkonzentration sowohl im Roh- als auch im Reingas sehr gleichmäßig. Während der Wintermessungen ergibt sich aus den Daten ein Mittelwert von 24,1 ppm NH₃ im Rohgas und 7,2

ppm NH₃ im Reingas. Daraus resultiert ein Abscheidungsgrad von 70,1%. Im Sommerzeitraum sanken die Konzentrationen auf 13,7 ppm NH₃ im Rohgas und 3,7 ppm im Reingas. Der Wirkungsgrad beträgt 72,9 % bei der Ammoniakabscheidung.

Die olfaktometrische Auswertung der Geruchsstoffkonzentrationen im Roh- und Reingas ergab, dass kein Rohgasgeruch im Reingas mehr wahrnehmbar war. Der Mittelwert aus den im Winter durchgeführten

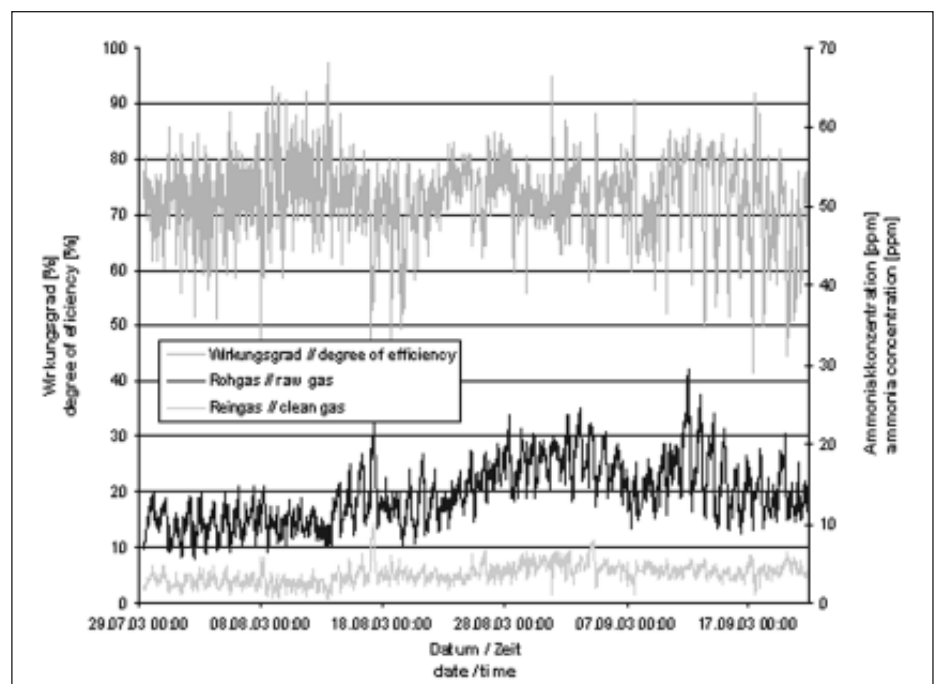


Bild 3: Verlauf der Ammoniakkonzentration im Sommerzeitraum

Fig. 3: Ammonia concentration during the summer period

Messungen betrug im Rohgas 1858,5 GE/m³ und im Reingas 256,5 GE/m³. Während der Sommermessungen wurde eine mittlere Geruchsstoffkonzentration von 1330,9 GE/m³ im Rohgas und 248,8 GE/m³ im Reingas festgestellt.

Für die eingesetzten Pumpen, eine Kreiselpumpe und zwei Tauchpumpen, sowie die Steuer- und Regeltechnik wurde ein durchschnittlicher Energieverbrauch von 30 kW/h pro Tag festgestellt. Hierbei ist die Mehrleistung der Ventilatoren, bedingt durch den höheren Strömungswiderstand, nicht berücksichtigt worden.

Fazit

Die Langzeitmessungen haben gezeigt, dass die Abluftreinigungsanlage zur Minderung luftfremder Stoffe geeignet ist. Die kombinierte Abscheidung von Staub, Ammoniak und Geruch mit dem untersuchten System wurde nachgewiesen. Die Anlage bietet eine Möglichkeit, in Regionen mit hoher Tierdichte oder benachbarten Siedlungsgebieten die Emissionen zu mindern und so Konflikte zu vermeiden.

Die untersuchte Abluftreinigungsanlage ist ein komplexes System, das einer regelmäßigen Kontrolle und Wartung durch fachkundige Personen bedarf. Eine gleichbleibend hohe Reinigungsleistung ist nur unter dieser Voraussetzung zu gewährleisten.