

Vermeidung von Kondensationsbildung beim Mehtransport

Martin Schenk, Altheim^{*)}

1. Einleitung

Die gestiegenen Anforderungen an die Hygiene und Qualität von Mahlerzeugnissen erfordern erhöhte Aufmerksamkeit, sowohl bei Herstellung als auch beim Transport der Produkte. Speziell beim Transport von losem Mehl mit LKW-Silozügen zum weiterverarbeitenden Handwerk und zur Backindustrie kommt es während der Zustellfahrten immer wieder zu Kondensationsbildung innerhalb der unisolierten Aluminiumbehälter. Diese ergibt sich physikalisch bedingt durch die Taupunktunterschreitung, vorwiegend an der nicht vom Produkt berührten Innenwand im oberen Bereich der Behälter. Anbackungen, Verkrustungen bis hin zur Schimmelbildung sind alltägliche Probleme in diesem Zusammenhang. Diese erfordern oftmals aufwändige und kostspielige Reinigungsmaßnahmen. Speziell bei witterungsbedingtem Temperaturabfall und im Winter verstärkt sich diese Problematik, da hier die Temperaturunterschiede zwischen Mehl und Behälterwand am größten sind. Hinzu kommt, die durch den Ausblasevorgang eingetragene Wassermenge in der komprimierten Transportluft, welche besonders bei leerer Rückfahrt und anschließender Wiederbefüllung die Problematik verschlimmert. Lösungsansätze können Wärmedämmung an den Siloaufbauten oder auch die Installation von Luftbehandlungssystemen sein.

2. Luftaustauschverfahren

Zu den möglichen Luftbehandlungssystemen zählt neben der Lufttrocknung der Luftaustausch. Realisiert wurde ein Luftaustauschsystem, z.B. bei einem Einkammer-Kipp-sattelfahrzeug, welches mit einem Belüftungsaggregat nachgerüstet wurde (Abb. 1). Solche Belüftungsaggregate können sowohl für den Einbau im Unterflurbereich, als auch für den Anbau hinter der Fahrerkabine ausgelegt werden. Für den Anbau hinter der Fahrerkabine wurden im oberen Bereich der Silokammer vorne eine Einblaseöffnung und im hinteren Bereich eine Abluftöffnung, jeweils Nennweite 150-200 mm, installiert, die mit manuell verschließbaren Absperrschiebern ausgestattet waren

Abb. 2). Das an der Zugmaschine installierte Belüftungsaggregat saugt die Außenluft an, filtert diese und wärmt dieses kontinuierlich mittels eines Wärmetauschers vor.

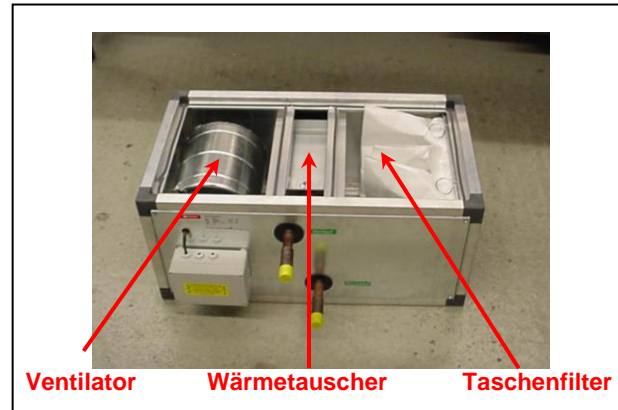


Abbildung 1: Belüftungsaggregat für Silofahrzeuge

Der Wärmetauscher ist an den Kühlkreislauf des Fahrzeugmotors angeschlossen und nutzt somit die im Wasserkreislauf enthaltene Wärmeenergie zur Aufwärmung der zugeführten Luftmenge auf ca. 30 - 40°C.

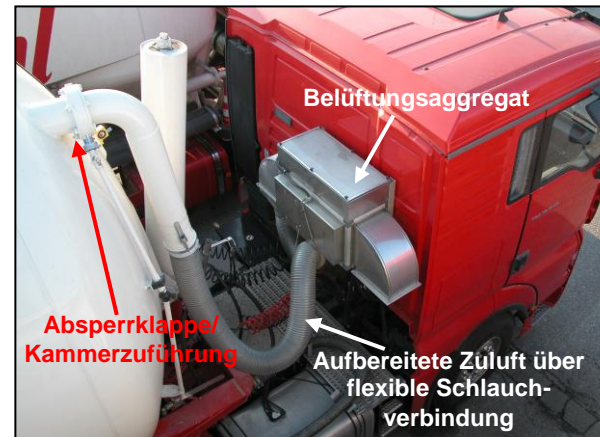


Abbildung 2: Installiertes Belüftungsaggregat an der Zugmaschine

Die Luftleistung des Lüfters ist so bemessen, dass der kritische Luftraum (Abb. 3) im oberen Bereich ca. 2 - 3 mal pro Minute mit vorgewärmter und so mit trockener Außenluft durchspült wird.

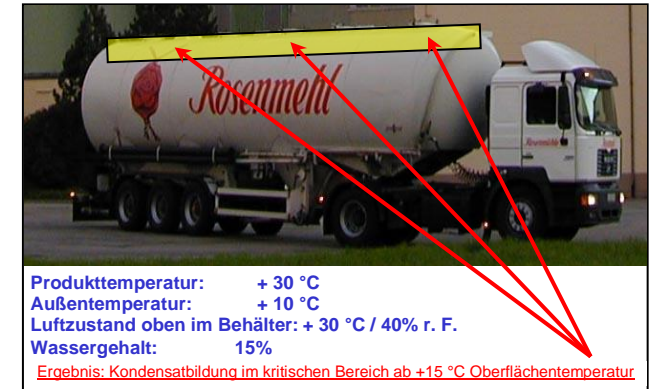
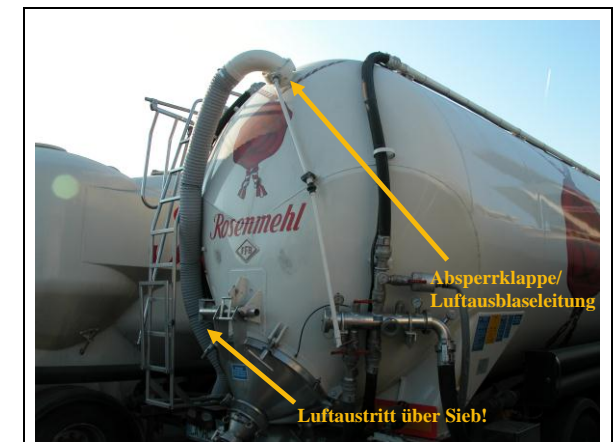


Abbildung 3: Kritischer Luftraum bei entsprechenden Umgebungsbedingungen

2.1 Funktionsweise während des Transportes

Nach Beladung des Silofahrzeuges und Verschließen der Deckel wird das Luftaustauschsystem gestartet. Alle elektrisch betriebenen Elemente werden vom Bordnetz des Fahrzeuges versorgt. Die Einblase- und Auslassöffnung sind offen. Nach Erreichen der Motorbetriebstemperatur auf dem Weg zum Kunden, wird der Luftaustausch mit erwärmter Luft betrieben. Durch die Erwärmung ist deren relative Feuchte abgesenkt. Kontinuierlich kann somit über die zugeführte Luftmenge überschüssige Luftfeuchte über die Ausblaseöffnung abtransportiert werden



(Abb. 4).

Abbildung 4: Luftausblaseleitung und Luftaustritt zum Abtransport der überschüssigen Luftmenge

^{*)} Kurzfassung des Vortrages anlässlich der 58. Tagung für Müllerei-Technologie 2007 in Detmold.

Erreicht das Fahrzeug den Abladestandort, ist die Anlage zu stoppen, und die Klappen der Einblase- und Abluftöffnung sind vor dem Entladebetrieb zu schließen. Nach Entladung und vor Antritt der Rückfahrt wird das Luftaustauschsystem wieder in Betrieb gesetzt. Nun erfolgt erneut ein intensiver Luftaustausch im leeren Kessel bis zur nächsten Beladung. Die Silokammer ist somit vor erneuter Befüllung absolut trocken, die Oberflächen sind leicht temperiert. Die neue Mehlbefüllung bindet somit erheblich weniger an der Innenfläche des Behälters an. Für die erneute Beladung wird die Belüftung wie bei Entladung wiederum stillgesetzt, und die Klappen werden geschlossen.

Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass Kondensatbildung im kritischen, oberen Bereich des Kessels und an den Domen wirkungsvoll unterdrückt werden konnte, selbst bei Außentemperaturen in Bereich von +2 bis -20°C. Auch bei Verwendung von unzulänglich getrockneter Ausblaseluft konnte durch den Trocknungsvorgang bei leerer Rückfahrt die Innenwand des Kessels vor erneuter Beladung trocken gehalten werden. Das Auslaufverhalten war merklich verbessert, der Einsatz des üblichen Gummihammers konnte wesentlich reduziert werden. Auch nach 12 – 15 gefahren Touren war noch keine Innenreinigung des Kessels erforderlich. Lösungen für Mehrkammer-Silofahrzeuge sind ebenfalls machbar, soweit die erforderlichen Überströmquerschnitte beim konstruktiven Aufbau des Aufliegers realisiert werden.

4. Zusammenfassung

Durch Austausch der Luft in Silofahrzeugen durch erwärmte Luft mit reduzierter relativer Feuchte lassen sich Kondensationserscheinungen im oberen Bereich des Silokessels und die damit verbundenen Probleme vermeiden. Zur Realisierung von Luftaustauschkonzepten bei Silofahrzeugen für Mehl ist die enge Zusammenarbeit von Fahrzeughersteller, Hersteller des Siloauflegers und ausführender Lüftungsfirma erforderlich. Nur wenn alle relevanten Komponenten im Vorfeld in die Planung derartiger Anlagensysteme einfließen, kann ein zufrieden stellendes Ergebnis erzielt werden.

Bearbeitet von:

Dipl.- Ing. Sabine Botterbrodt
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Anschrift des Verfassers:

Martin Schenk
Schenk & Polmer GmbH
Dieselstr. 6
84051 Altheim

Termine für 2008 bitte vormerken:

Seminar Getreidetechnologie

05. - 09. Mai 2008

Tagung für Müllerei-Technologie

16. - 17. September 2008

Erntegespräch

18. September 2008

Wir wünschen ein

frohes Weihnachtsfest und ein
glückliches, erfolgreiches
neues Jahr!

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Schützenberg 10 - D-32756 Detmold
Tel. 05231/61664-0 - Telefax 05231/20505
E-Mail info@agf-detmold.de - Internet: www.agfdt.de

Informationsdienst


Müllerei-Technologie

aus Detmold

Thema:

Vermeidung von Kondensationsbildung beim Mehltransport

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik GmbH




Qualitätsuntersuchungen
(Getreide & Mehl)*
Rückstandsanalytik*
Nährwertanalyse*
Hygieneschulungen
HACCP & QM-Konzepte

SCHNELL - KOMPETENT - PREISWERT

* akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005 - AKS-Hannover

DI GeFa GmbH
Schützenberg 10
32756 Detmold
Telefon: (05231) 61664-24
Fax: (05231) 61664-21
E-Mail: info@digefa.net



Weitere Informationen
www.digefa.net

