

## Unerhört leise:

Die patentierten Antihupsysteme von Zeppelin



## Anspruchsvolle Aufgaben lösen wir mit Leichtigkeit.

Und das nicht erst seit gestern. Seit der Entwicklung der legendären Luftschiffe steht der Name Zeppelin weltweit für perfekte technische Systeme. Es galt den Werkstoff Aluminium optimal zu verarbeiten, um mit Leichtigkeit die Luft zu erobern. Damals die Grundsteinlegung der modernen Luftfahrt – heute Trendsetter beim Bau von Siloanlagen aus Aluminium oder Edelstahl: Zeppelin steht für Innovation aus Tradition.

## Zeppelin – Ihr starker Partner...

### ...wenn es um das Lagern, Fördern oder Mischen geht.

Der Betriebserfolg von Unternehmen, die mit hochwertigen Schüttgütern arbeiten, steht und fällt mit der Qualität des Ausgangsproduktes. Wer rentable Lösungen sucht, setzt deshalb auf Zeppelin – und damit auf die Erfahrung eines weltweit erfolgreichen Industrie-Konzerns. Als Systemanbieter deckt Zeppelin ein großes Spektrum des Schüttgut-Handlings ab: Von Lager- und Mischsilos bis hin zur Fördertechnik mit allen Komponenten.



**Komponenten und förder-technische Systeme made by Zeppelin:** Von Weichen über Schleusen bis hin zu Sichtern und Rohrleitungssystemen.

**Forschung und Entwicklung für Ihren Erfolg:** Im weltweit größten Technikum für Schüttgutversuche wird die Zukunft geplant – in Ihrem Interesse.



**Höchste Funktionalität für individuelle Ansprüche:** Schlüssel-fertige Siloanlagen – ob Lager- oder Mischsilos – inklusive sämtlichem Zubehör, werden nahtlos in Ihr Gesamtkonzept eingepasst.

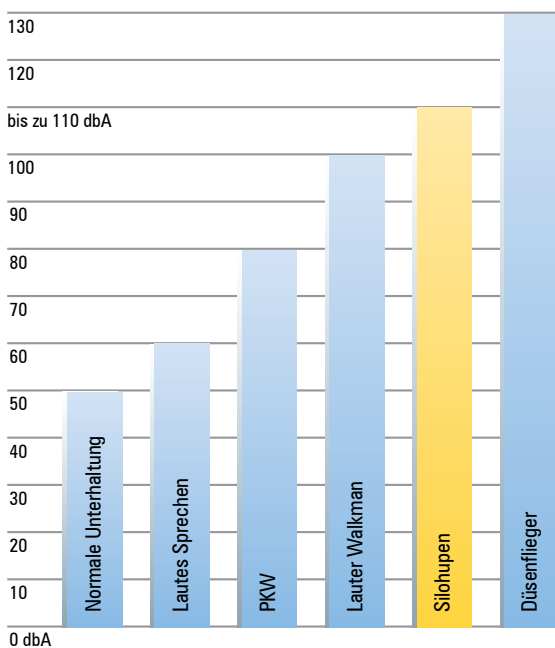


## Hupende Silos können zum Problem werden.

Das Phänomen von hupenden Silos hat schon manchen Betreiber zur Verzweiflung gebracht. Siloanlagen, die sich in einem Industrie-Mischgebiet oder auf einem Industriegelände mit strengen Umweltschutz- und Lärmbestimmungen befinden und nicht über ein Antihupsystem verfügen, können behördlich stillgelegt werden.

Ebenso problematisch ist das sogenannte Schlagen von Silos bei der Produktentnahme. Die Schläge, die in einem Abstand von 5 – 30 Sekunden auftreten, können fatale Auswirkungen auf das Silo, das Fundament oder den Stahlbau haben.

Nachstehende Grafik zeigt wie extrem die Lärmbelastung durch das Hupen der betroffenen Silos sein kann:



## Gut, wenn Sie noch nichts davon gehört haben!

Hupende Silos sind ein Phänomen, das abhängig ist vom Schüttgut und nicht vom Silo. Das heißt je nach Fließverhalten des Produktes und dem entsprechenden Wandreibungswinkel können Vibrationen und sogar Hupgeräusche entstehen. Dabei gilt, dass bei Produkten, die beim Austrag aus dem Silo dynamische Belastungen erzeugen, Hupgefahr besteht. Je höher diese Belastungen, desto größer die Gefahr des Hupens und je größer das Silo und die damit verbundenen Drücke, desto höher das Huprisiko.

Antihupsystem	PET	PA	PBT	PP	PE	PVC	TiO2
Erforderlich	X	X	X				X
Empfehlenswert						X	
Nicht notwendig				X	X		

Die obige Tabelle zeigt auszugsweise, bei welchen Produkten das Risiko des Hupens besteht. Selbstverständlich ist dieses Risiko abhängig z. B. von der Größe, vom Werkstoff und der Oberfläche des Silos oder von der Art, vom Typ und der Temperatur des Schüttgutes (Änderungen vorbehalten).



# Intelligente Silotechnik

## Die patentierte Lösung vom Silospezialisten:

Grundsätzlich muss bei Antihupsystemen unterschieden werden zwischen Pulver- und Granulatsilos und zwischen Neusilos und Nachrüstungen. Der Silospezialist Zeppelin hält für alle Anforderungen wirtschaftliche und verfahrenstechnisch abgesicherte Lösungen bereit.

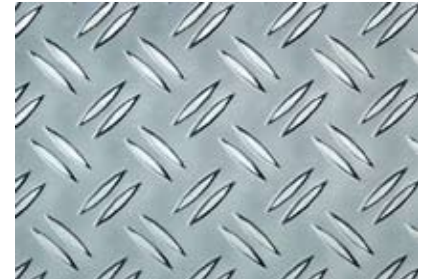
Selbstverständlich ist die wirtschaftlichste Lösung immer die, die Sie realisieren bevor Probleme auftauchen. Deshalb hat Zeppelin gerade für neue Silos, in denen problematische Produkte gelagert werden sollen, ein patentiertes System entwickelt.

### Strukturierte Wandbleche:

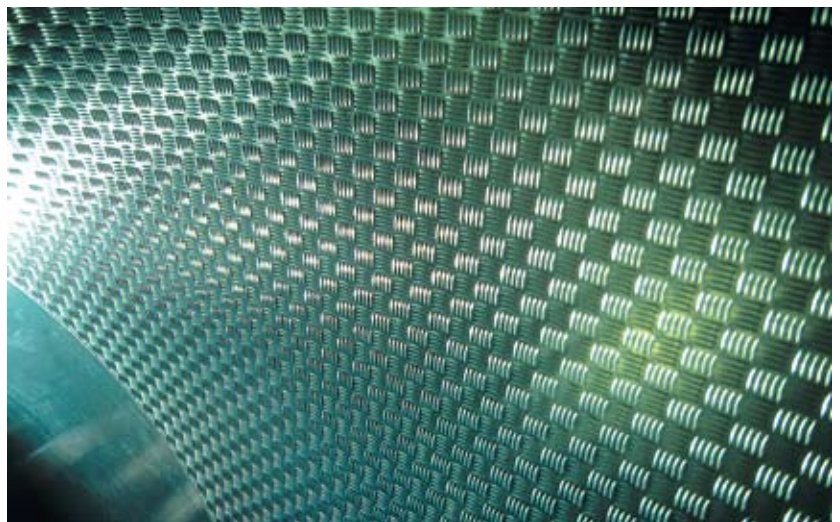
Bei neuen Silos wird zur Vermeidung des Hupens der zylindrische Teil des Silos teilweise aus Riffel- oder Warzenblech gefertigt. Die rauhen Noppen zeigen dabei nach innen. Dadurch werden die Fließeigenschaften beim Austragen verändert – es wird eine sogenannte wandnahe Scherzone erzielt. Zur Nachrüstung von bereits bestehenden Silos werden auf der Innenseite der Silowand geprägte Waffelbleche befestigt, die ebenfalls die Ausbildung einer Scherzone herbeiführen. Diese Lösung eignet sich sowohl für freifließende Granulate als auch für Pulver.



Auch zum Nachrüsten geeignet: Waffelbleche können bei hupenden Silos auch nachträglich eingebaut werden.

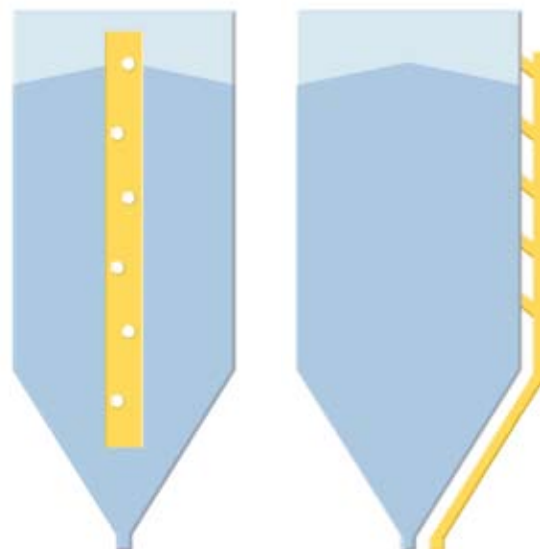


Durch die Riffelung des Bleches verändern sich die Wandreibungskräfte.



Blick ins Siloinnere: Durch den Einbau von Riffelblech wird eine wandnahe Scherzone erzielt und das Hupen verhindert.

Die Möglichkeiten des Einsatzes von Abzugsrohren sind vielfältig. Entscheidend ist die genaue Kenntnis der Fließeigenschaften des Schüttgutes, um eine optimale Lösung auswählen zu können.



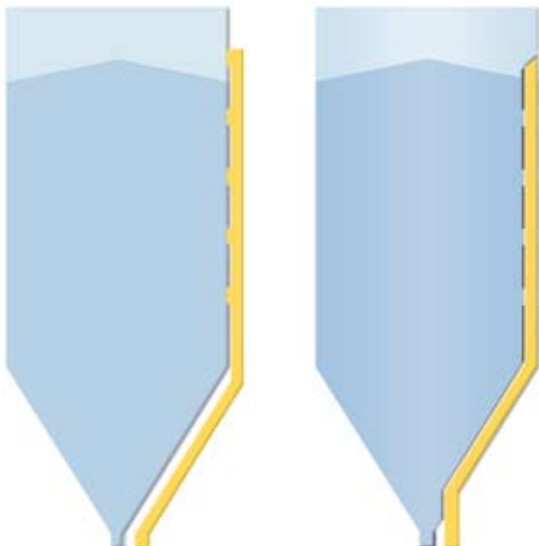
## Nichts ist unmöglich!

### **Entleerungsrohre – auch für den nachträglichen Einbau geeignet.**

Eine weitere Sanierungsmöglichkeit ist der Einbau von Entleerungsrohren – wenn auch aufwendiger. Diese Alternative eignet sich jedoch nur für freifließende Schüttgüter. Bei kohäsiven Produkten – und damit bei fast allen feinkörnigen Pulvern – kann das Produkt nicht über die Entleerungsrohre abgezogen werden.

Die Entleerungsrohre werden zentral oder seitlich im Siloinneren bzw. außen an der Silowand angebracht. Das Produkt wird im oberen Bereich des Silos abgezogen und damit der Druck im fließenden Schüttgut entscheidend reduziert.

Durch das Abziehen im oberen Bereich wird das zuletzt zugeführte Produkt als erstes wieder abgezogen, es entsteht Kernfluss. Diese Lösung eignet sich nicht für Produkte, die schnell altern. Diese Version benötigt ausreichend Bauhöhe unter dem Silo für die Zusammenführung der Ausläufe.



## Setzen Sie auf unsere Erfahrung!

Egal welches Produkt und welche Anwendung Sie haben – sprechen Sie bei Hupproblemen nur mit dem Spezialisten. Durch die jahrzehntelange Erfahrung hält Zeppelin stets die optimale Lösung für Sie bereit. Durch die Verbindung von Wirtschaftlichkeit und Verfahrenssicherheit sind Sie mit Zeppelin immer gut beraten. Ein Garant hierfür ist unser Full-Service-Angebot. Überzeugen Sie sich selbst.



### **Forschung und Entwicklung**

Vom Explosionsschutz über Produktalterung, vom Verschleißschutz bis zum Entgasungsverhalten und Untersuchungen des Fließverhaltens: In unserem Technikum und unseren Laboratorien haben Sie die Zukunft im Griff.



### **Logistikberatung**

Ob Outsourcing-Konzepte, Speditions-Logistik oder Optimierung von bestehenden Anlagen – wir denken langfristig. Und Sie sind gerüstet für die Märkte von morgen.



### **Rundum-Service**

Wir kümmern uns um die komplette Abwicklung – vom Architekten über den Fundamentbauer bis zur Behörde. Oder von der Lieferung von Statiken bis zur Einweisung Ihres Personals.



### **Dienstleistungsangebote**

Konzeptentwicklung – Wirtschaftlichkeitsberatung – Siloubau: Kundenzufriedenheit rundum und auf lange Sicht ist unser Motto – bis hin zu interessanten Finanzierungs- und Leasingangeboten.

## Der Zeppelin-Konzern: Alle Spezialisten unter einem Dach

### **Zeppelin Silos & Systems GmbH**

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany  
E-mail: zentral.fn@zeppelin.com

### **Zeppelin Belgium N.V.**

Munsterenstraat 9  
3600 Genk  
Belgium  
E-mail: zeppelin.belgium@zeppelin.be

### **Zeppelin Technology Far East Pte, Ltd.**

237 Alexandra Road  
#03-03/04/05 The Alexcier  
Singapore 159929  
Singapore  
E-mail: info@zeppelin.sg

### **Zeppelin Systems USA, Inc.**

11050 West Little York  
Building D  
Houston, TX 77041  
USA  
E-mail: zeppelin-usa@zeppelin-usa.com

### **JMB Zeppelin Equipamentos Industriais Ltda.**

Rua João XXIII, N° 650  
Bairro Cooperativa  
CEP 09851-707  
São Bernardo do Campo  
São Paulo  
Brazil  
E-mail: info@jmbz.com.br

### **Zeppelin Systems India Pvt. Ltd.**

Level 4 – ADM-Building  
Alembic Campus  
Alembic Road  
Vadodara - 390003  
India  
E-mail: info@zeppelin-india.com

### **Zeppelin Solid Technology (Beijing) Co. Ltd.**

111#, Parkview Center  
No. 5, Fangyuan West Road  
Chaoyang District  
Beijing 10016  
China  
E-mail: office@zeppelin-china.com

### **Zeppelin Plast Tech S.r.l.**

Centro Direzionale „Summit“  
Palazzo „C“/Via Brescia, 26  
20063 Cernusco sul Naviglio (MI)  
Italy  
E-mail: info@zeppelin-zi.com

### **Zeppelin Systems Ltd.**

Multiflex 5, Core 27  
Little Oak Drive  
Sherwood Business Park  
Annesley  
Nottingham NG15 0EB  
United Kingdom  
E-mail: info@zeppelin-uk.com

### **Zeppelin Representative Office Moscow**

Leninskij Prospekt 95 A, Room 464  
119313 Moscow  
Russia  
E-mail: marcus.reichmann@zeppelin.com

### **Zeppelin Gulf Company Ltd.**

Dammam-Jubail Highway  
Juaymah  
P.O. Box 9998, Dammam 31423  
Kingdom of Saudi Arabia  
E-mail: zeppelingulf@zeppelin-gulf.com

### **Zeppelin Silo ve Sistemleri Imalat Sanayi Ticaret A.S.**

F. Kerim Gökay Cad.  
Ortabahar Sok. No. 6/32  
34732 Göztepe – Istanbul  
Turkey  
E-mail: mehmet.tuerker@zeppelin-tr.com

Überreicht durch:

Besuchen Sie unsere Internet-Seite:  
<http://www.zeppelin-industry.com>  
© Zeppelin Silos & Systems GmbH,  
SD 03/09. Änderungen vorbehalten.  
(Unerhört leise)

