

Sicherheit bei Schüttgutlieferungen – Bewusstsein für Silosicherheit schaffen

Joshua Kipp
ENVEA Process GmbH



ENVEA – GLOBAL DENKEN, LOKAL HANDELN

Prozessoptimierung

Prozessüberwachung
von Pulver, Staub und Gas

- Mengenummessung
- Materialflussüberwachung
- Feuchtemessung
- Geschwindigkeitsmessung
- Füllstandmessung
- Staubmessung
- Filterüberwachung
- Silosicherheit

ENVEA Deutschland

- Lokale Forschung und Entwicklung
- Deutschlandweite Vertriebsstandorte
- Deutschlandweiter Service
- Produktion an vier Standorten
 - Schliengen / Freiburg i. Br.
 - Bad Homburg / Frankfurt a. M.
 - Karlsfeld / München
 - Vohenstrauß

Inhalt

- Was ist mit Silosicherheit gemeint und wo findet Sie Anwendung
- Risiken einer Schüttgut- / Pulverlieferung
- Wie entstehen diese Risiken
- Komponenten für den Siloschutz
 - Unterschiede
 - Häufige Probleme
- Zusammenfassung

Was ist mit Silosicherheit gemeint?

→ Die Verhinderung von Überdruckereignissen der Lagersilos während einer pneumatischen Pulverlieferung



Wo ist Silosicherheit relevant?

- Grundsätzlich bei jedem Lagersilo
- Die größte Gefahr jedoch bei pneumatisch befüllten Lagersilos
 - Anlieferung per Tankwagen
- Betrifft staubige Materialien wie Zement, Flugasche aber vor allem Kalkhydrat
 - Füllersilos



Welche Risiken sind mit einer Pulverlieferung verbunden?

Die drei Hauptrisiken bei einer Pulverlieferung per Tankwagen sind:

- 1. Umweltbelastung**
- 2. Schäden am Silo / Ausfall des Silos**
- 3. Arbeiten in der Höhe**

1. Umweltprobleme



1. Umweltprobleme



2. Schäden am Silo / Siloausfall



2. Schäden am Silo / Siloausfall

- Lebensgefahr durch Teile des Silos, die vom Dach fliegen
- Unzählige Fahrer, die von ähnlichen Ereignissen erzählen, die Sie live erlebt haben



2. Schäden am Silo / Siloausfall



Der Filter wurde durch Überdruck von der Oberseite des Silos gesprengt und traf hier auf den Handlauf der Treppe



2. Schäden am Silo / Siloausfall



Silodach vom 30 m entfernten
Silo abgesprengt



2. Schäden am Silo / Siloausfall



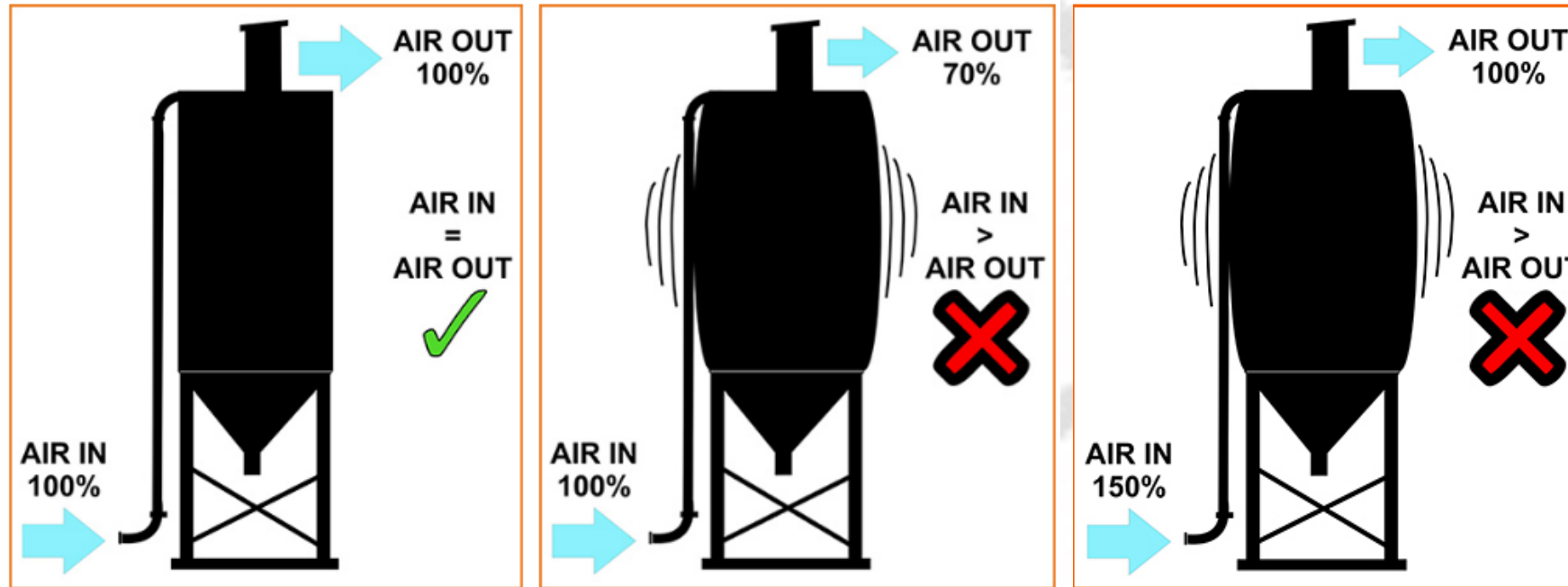
2. Schäden am Silo / Siloausfall



3. Arbeiten in der Höhe



Wie entsteht ein Überdruck im Silo?



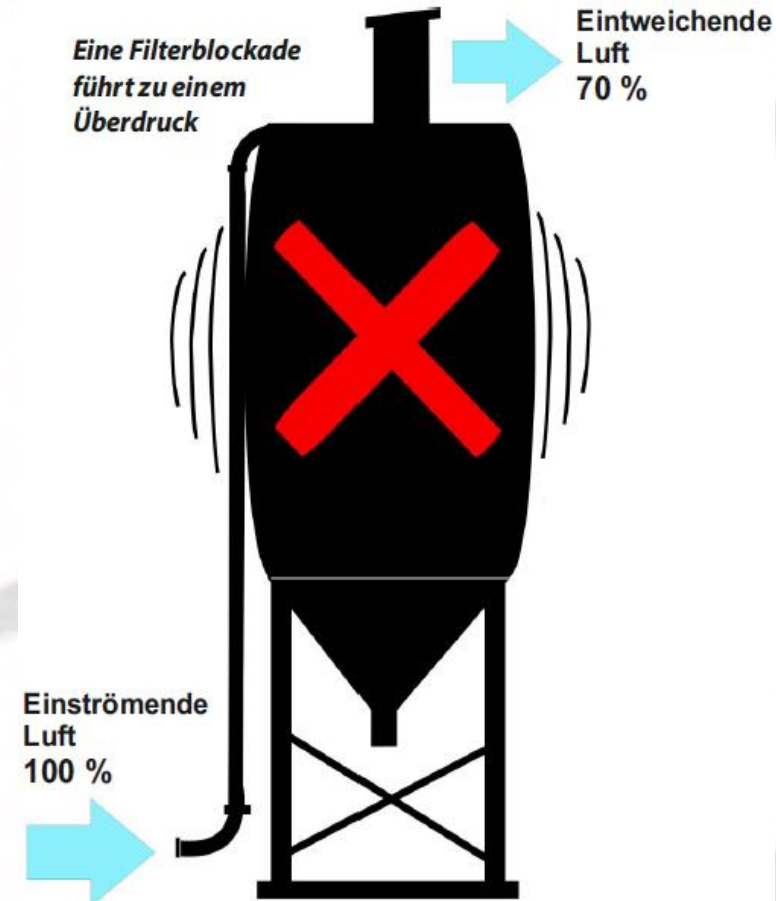
Normalzustand

Filterfunktion
eingeschränkt

Unkontrollierte
Entladung

Filterfunktion eingeschränkt

- Filter zu klein dimensioniert
- Filter verstopft
 - › Mangelnde Wartung
 - › Feuchtigkeit im Prozess
- Filterabreinigung defekt



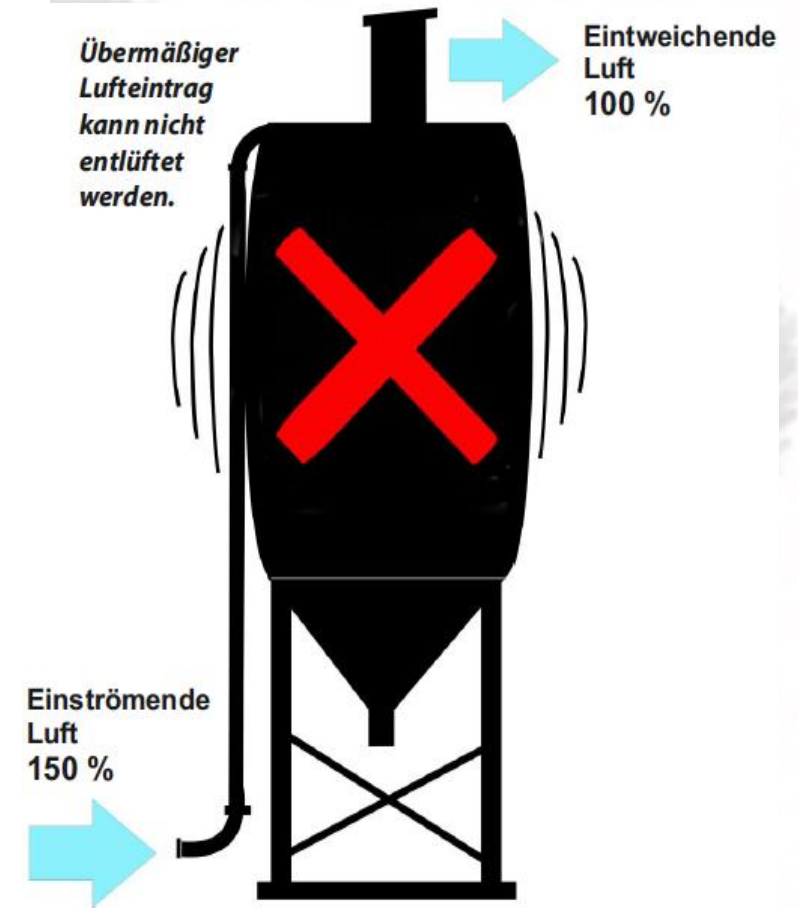
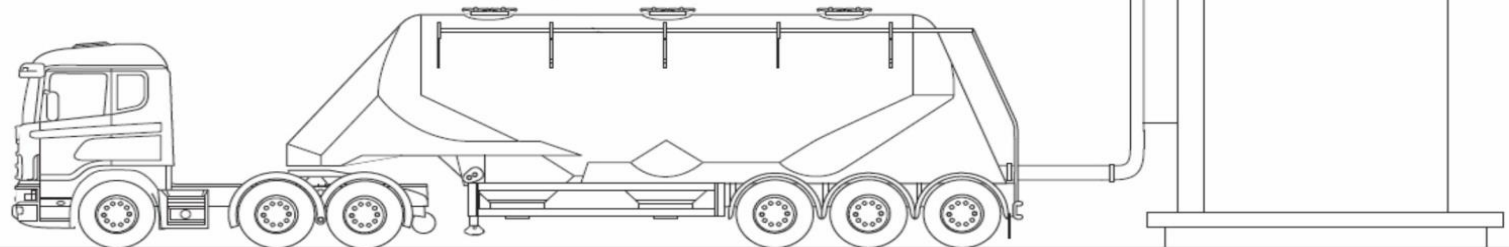
Unkontrollierte Entladung

Filter Abluftkapazität
→ 1.750 – 2.000 [m³/h]

Unkontrollierte Entladung des LKW's

→ Bis zu 13,000 [m³/h]

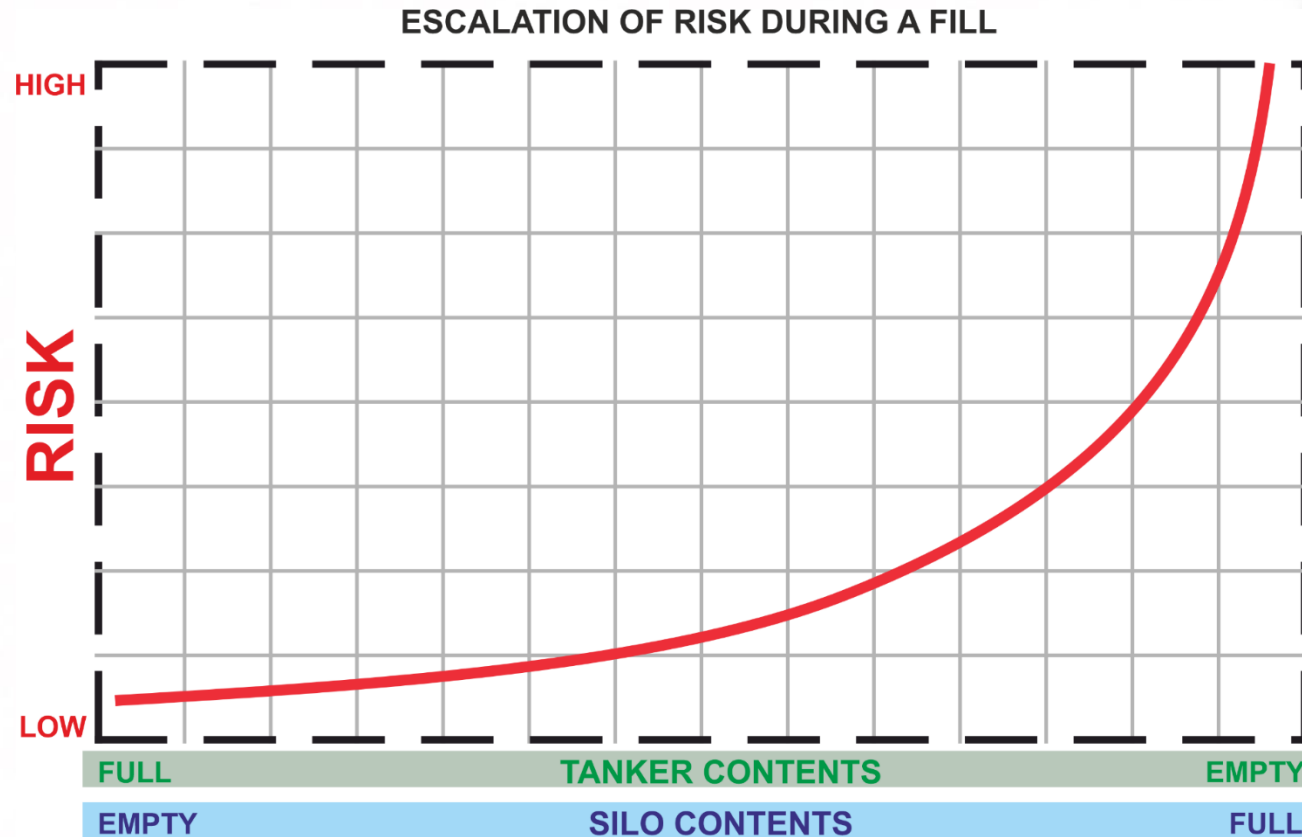
Kontrollierte Entladung des LKW's
→ 800 [m³/h]



Unkontrollierter Druckablass



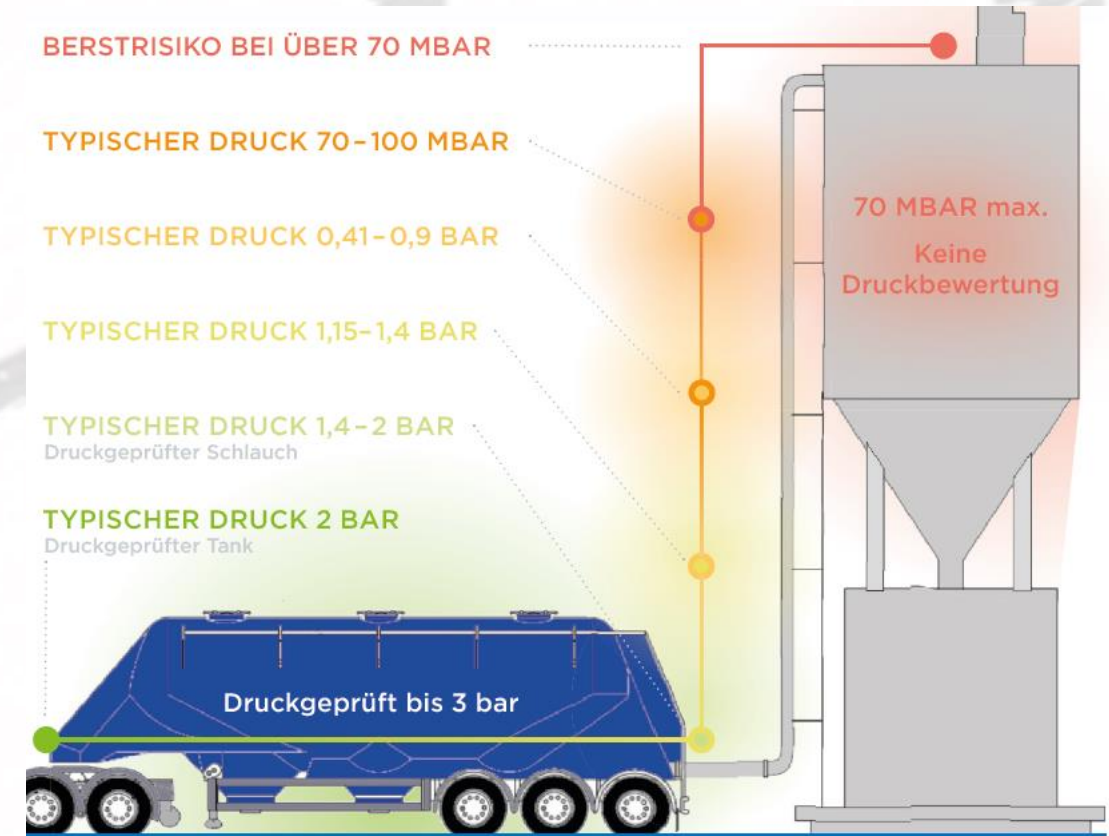
Unkontrollierter Druckablass



Warum genau ist das ein Problem?

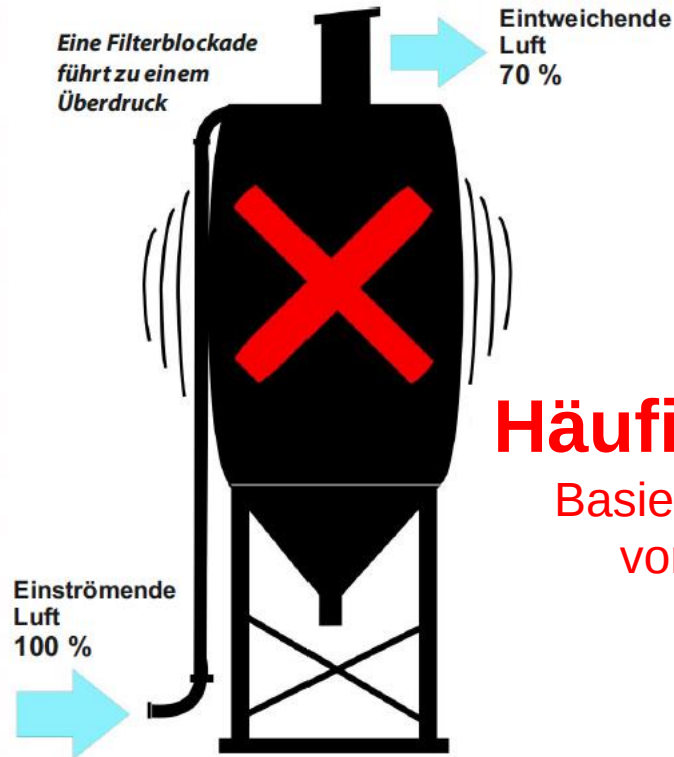
- 50 [mbar] Druck vergleichbar mit Druck in einem Luftballon
- Tankwagen sind abgenommene Druckbehälter 2-3 [bar]
- Verbindungsstellen/Schläuche meist bis 5 [bar] ausgelegt
- Das Silo hat meist keine Druckbewertung und kann bereits ab 70 [mbar] Schaden nehmen

Hersteller Manufacturer	FEB		Gesam Total
Hersteller Nr. Serial number	56423		
Zul.Betriebsüberdr. Allowable pressure	PS	2,0 bar	I 40
Prüfdruck Test pressure	PT	3,0 bar	II
Min./Max. Temp.	TS	-40/+80 °C	III
Druckbehälter	Fluid Group 2		IV



Wer hat Schuld?

- Verstopfter Filter



Problem kundenseitig

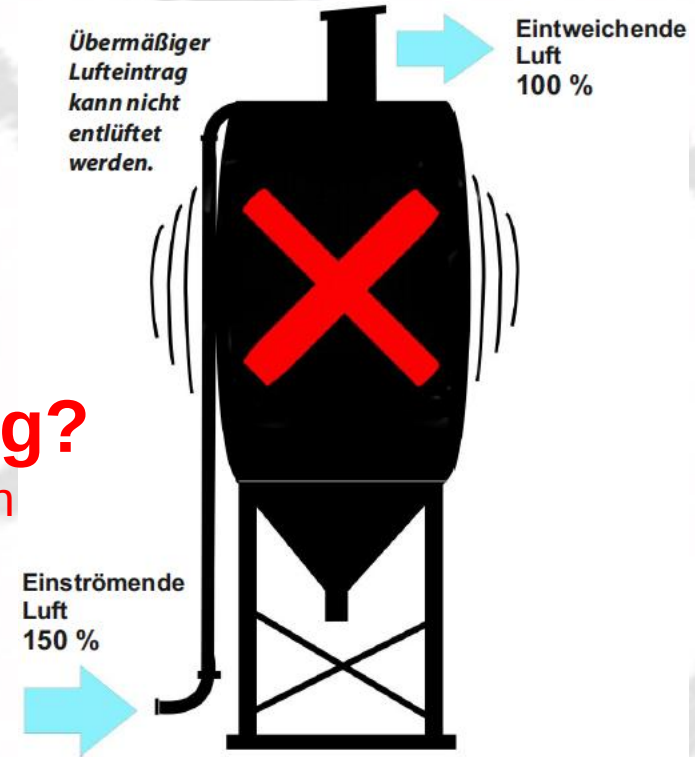
Wie ist die Häufigkeitsverteilung?

Basierend auf den Ergebnissen von 250 Servicebesuchen

43 %

57 %

- Unkontrollierter Druckablass

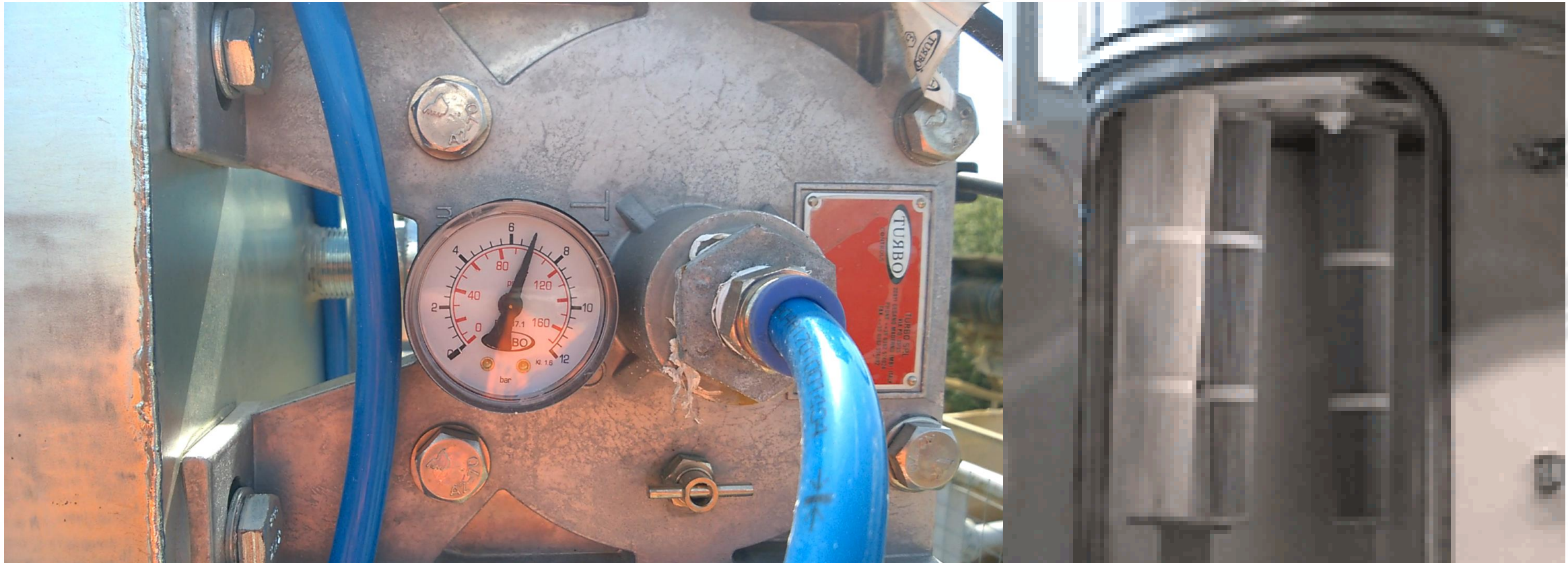


Problem verursacht durch den Fahrer

Wie lassen sich die Risiken eindämmen?

- Verwendung des richtigen Siloschutzequipments
- Komponenten, die jedes Lagersilo vorweisen sollte:
 1. Filtereinheit
 2. Drucksensor
 3. Füllstandsensoren
 4. Druckentlastungsventil
 5. Einlass-Absperrventil
- Regelmäßige Wartung, Instandhaltung und Funktionstests sind essenziell
- Die Wartung auf dem Silodach stellt immer eine Gefahr durch die Arbeit in der Höhe dar
- Welche Probleme treten häufig auf?

Siloschutzkomponenten – 1. Filtereinheit



Siloschutzkomponenten – 1. Filtereinheit

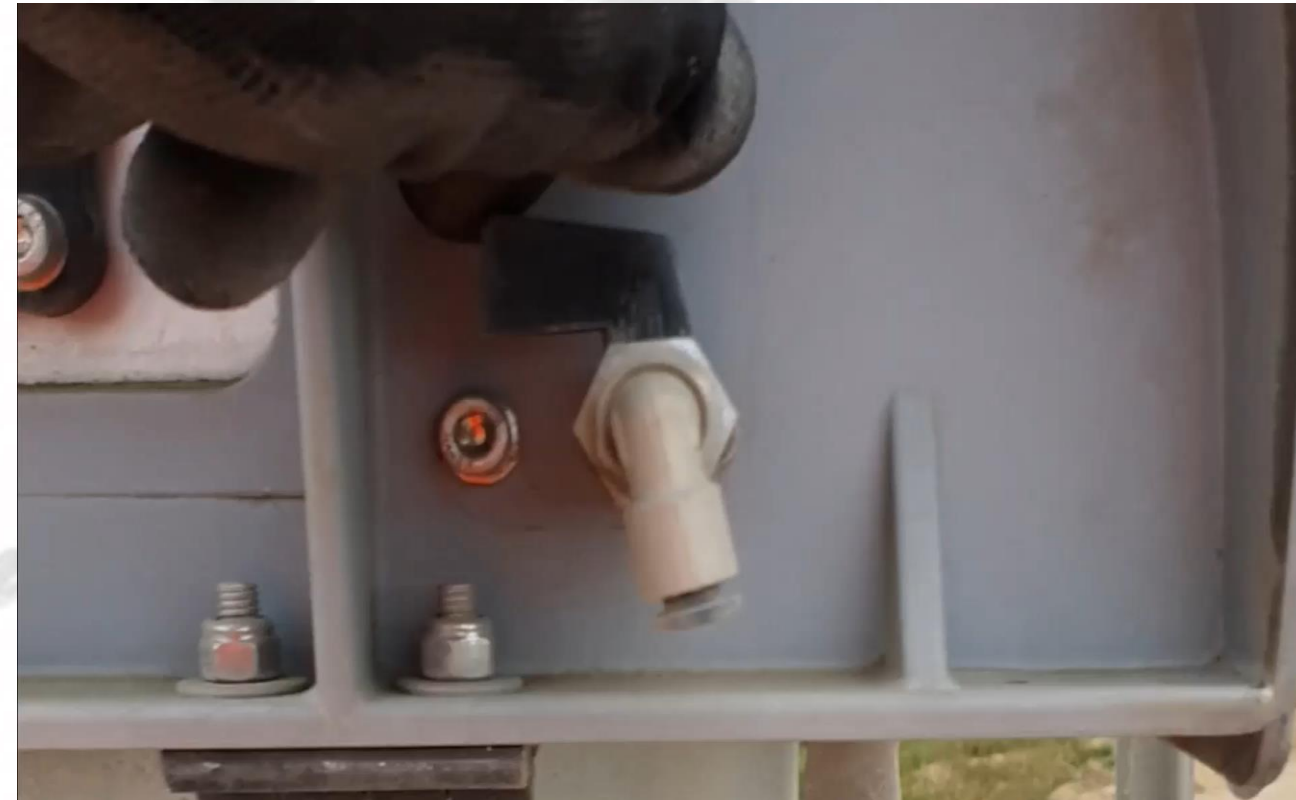


Weniger als 2 Bar Druck

Siloschutzkomponenten – 1. Filtereinheit



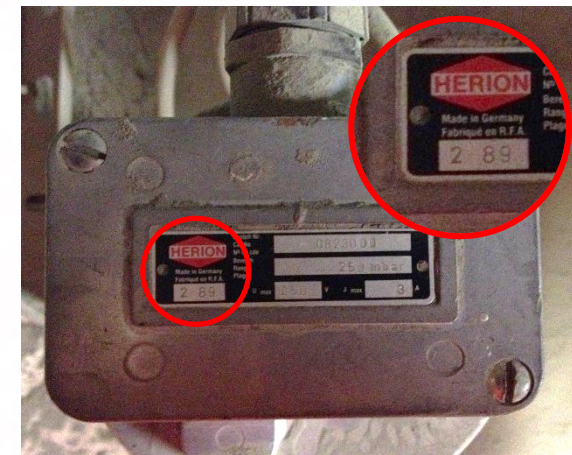
Siloschutzkomponenten – 1. Filtereinheit



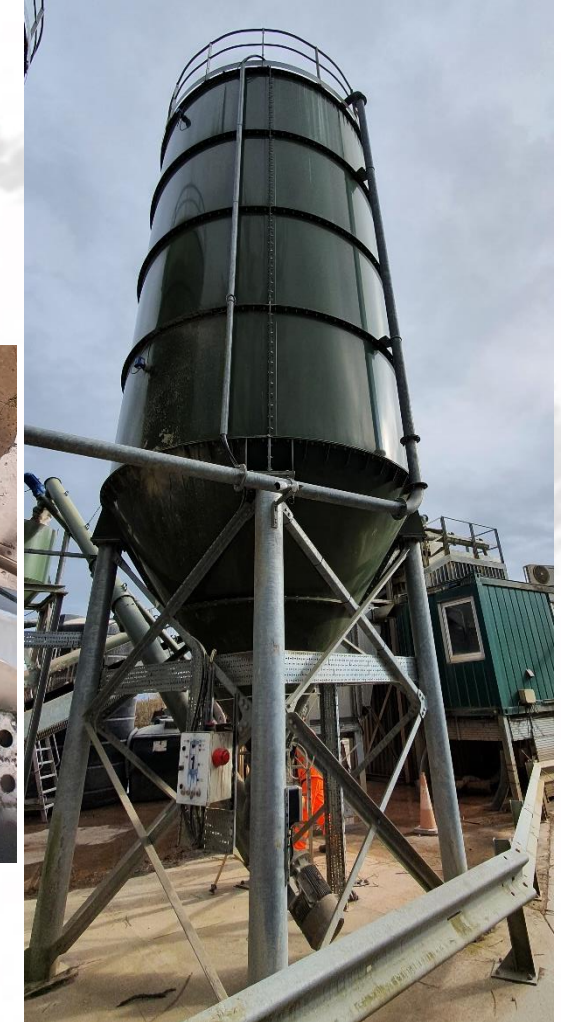
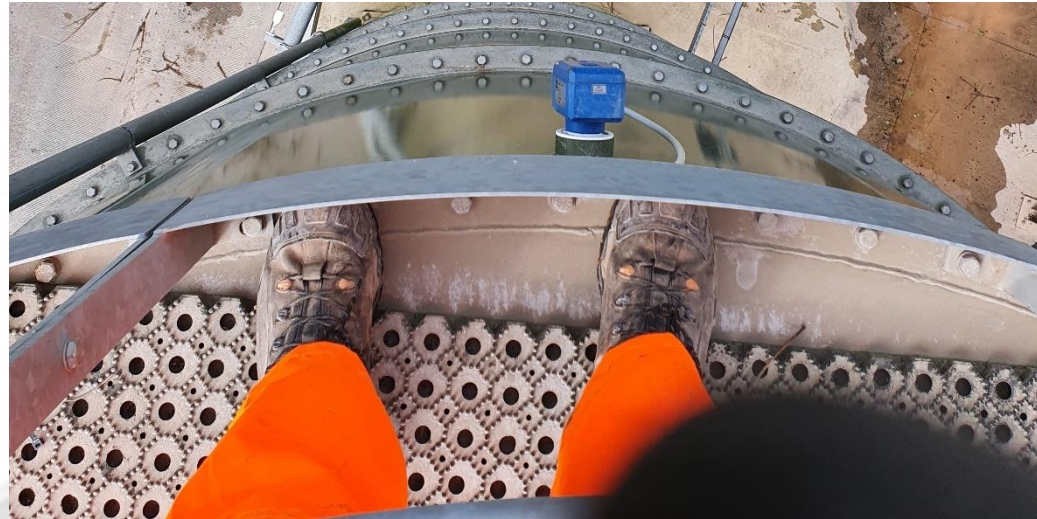
Siloschutzkomponenten – 1. Filtereinheit



Siloschutzkomponenten – 2. Drucksensor



Siloschutzkomponenten – 3. Füllstandsensor



Siloschutzkomponenten – 4. Druckentlastungsventil



Siloschutzkomponenten – 4. Druckentlastungsventil



Siloschutzkomponenten – 4. Druckentlastungsventil

Schaltpunkt Druck
Auslegung der Größe

→ 50 [mbar]
→ 13.000 [m³/h]



Performance & Technical Features

- Carbon steel body (VCP2731C / VCP3751C)
painted RAL 7001 or 304 stainless steel body
(VCP2732C / VCP 3752C)

- Weather protection cover in stainless steel for
all versions

- Body diameter = 273 / 356mm (10" / 14")

- Air volume up to 7,000m³/h (4,120 cfm)
for VCP273 or 13,000m³/h (7,650 cfm) for
VCP375

- Equipment for inductive signalling sensors

- All standard versions preset for an activation
negative pressure of - 0.005 bar (0.07 psi) and
an excess pressure of + 0.05 bar (0.72 psi)

- In case of particular customer requirements
calibration can be changed by means of a
special spring kits.

Siloschutzkomponenten – 5. Einlass - Absperrventil



Siloschutzkomponenten – 5. Einlass - Absperrventil



Zusammenfassung

- Regelmäßige Wartung
- Filterlaufzeitüberwachung
- Kompetente Dienstleister
- Regelmäßige Sicherheitsprüfungen



- Geschulte Mitarbeiter
- Geschulte LKW-Fahrer
- Aufmerksamkeit für Anzeichen eines unkontrollierten Druckablasses
- Risikobewertung der Anlagegegebenheiten

SICHERHEITSAUSRÜSTUNG

- Vollständigkeit der Sicherheitskomponenten
- Verwendung von ausfallsicheren Komponenten
- Intelligentes Datalogging

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kommen Ihnen die benannten Probleme bekannt vor?

→ Besuchen Sie uns gerne in der Ausstellerhalle (H09), um über konkrete Lösungsansätze zu sprechen

