

Schüttgut: Warum gerade dieses Thema?



Von oben sieht es massiv und unbeweglich aus. Doch tatsächlich führt es ein unberechenbares Eigenleben in Silos, Doseuren und auf Halden. Schüttgut ist Material, das frei beweglich gelagert wird. Baustoffe wie Kies, Sand, Zement, Splitt, Füller gehören dazu. Die Eigenschaften des Schüttgutes werden hauptsächlich durch Korngröße, Dichte, Feuchtigkeit und Temperatur bestimmt. Beim Befüllen, Lagern und Abziehen des Materials können Stauungen, Verdichtungen und Anbackungen auftreten.

Immer wieder kommt es bei der Beseitigung von Störungen und dem Aufenthalt in Silos, Doseuren und auf Halden zu tödlichen Unfällen. Die Gefahren, die von gelagertem Schüttgut ausgehen, werden häufig unterschätzt.

Unfallschwerpunkte von Schüttgut in Silos, Doseuren, auf Halden:

1. Versinken im Schüttgut

Beispiel: Einbrechen ins Schüttgut bedingt durch Hohlraum- oder Brückenbildung

2. Verschüttetwerden durch Schüttgut

Beispiel: Arbeiten unter anhaftendem Schüttgut

3. Abstürzen von hoch gelegenen Arbeitsplätzen

Beispiel: Einsteigen ins Silo ohne Anseilgeschirr

4. Verletzungen durch Anlagenteile

Beispiel: Fördereinrichtung wird irrtümlich in Gang gesetzt

Oft sind es Verhaltensfehler, die zu Unfällen mit Schüttgut führen. Hier ein paar Beispiele:

- **Verantwortungslosigkeit:** Jemand betritt ungesichert vereistes Schüttgut, um das Silo freizustochern. Das Stochern gelingt, das Schüttgut fließt spontan ab und zieht den Mitarbeiter in die Tiefe.
- **Bequemlichkeit:** Statt die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz zu holen und anzulegen, arbeitet ein Mitarbeiter ungesichert im Silo. Dabei rutscht er ab, stürzt auf das Schüttgut und versinkt.
- **Falsche Risikoeinschätzung:** Obwohl der Mitarbeiter keine Erlaubnis zum Betreten des Doseurs hat, steigt er kurz hinein, um eine Reparaturstelle von innen zu begutachten. Der Kollege im Radlader weiß nichts davon und entleert eine komplette Radladerschaufel voll Gesteinsbrocken in den Doseur.



- Wie verhalte ich mich im Umgang mit Schüttgut auf Halden, in Silos und Doseuren?
- Welche Gefahren sind mir bewusst und welche nicht?
- Welche Risiken gehe ich ein?
- Warum handle ich in einem bestimmten Fall genau so und nicht anders?
- Was könnte mich motivieren, es zukünftig anders und damit sicherer zu machen?

genutzt werden. Das moderierte Gespräch sollte auf etwa 30 Minuten begrenzt werden. Dazu können Sie aus dem Themenspektrum eine Auswahl treffen. Nutzen Sie dafür die Inhaltsübersicht.

• **Gewohnheit:**

Jemand nimmt auf einer in Betrieb befindlichen Halde wie üblich eine Abkürzung durch den Gefahrenbereich. Doch diesmal gerät das Schüttgut schon an den Ausläufern in Bewegung und zieht den Mitarbeiter in den Unterflurabzug.

Der Moderationsleitfaden

Um Sie in der Schulung der Mitarbeiter zu unterstützen, haben wir für Sie diesen Moderationsleitfaden zum Thema „Schüttgut“ zusammengestellt. Sie können die inhaltlichen Erläuterungen und methodischen Hinweise als Vorbereitung und roten Faden für Ihr Gespräch nutzen. Die Folien sollen die Teilnehmer zur Diskussion anregen und das Gespräch auflockern. Ziel ist, dass sich die Teilnehmer mit möglichst vielen eigenen Erfahrungen, Meinungen und Beispielen einbringen. Außerdem soll das Wissen um Gefährdungen im eigenen Betrieb erhöht und zielgerichtet

Die Beispiele zeigen: Menschliches Verhalten ist in vielen Fällen der Auslöser für Unfälle mit Schüttgut. Deshalb ist es wichtig, gemeinsam im Gespräch sich selbst und den eigenen Arbeitsplatz einmal kritisch unter die Lupe zu nehmen:

Übrigens:

Wenn Sie etwas nachbestellen möchten, rufen Sie uns an.

Steinbruchs-Berufsgenossenschaft,
Herr Thomas Wischnewski

Tel.: 0511 7257799

oder schicken Sie uns ein Fax unter
0511 7257790

E-Mail: medien@stbg.de

Stichwort: Moderationsleitfaden
„Schüttgut“

Folie Nr.

- 1 Vom Erdboden verschluckt
Schüttgut – die unterschätzte Gefahr
- 2 Versunken, verschüttet, abgestürzt
Unfallrisiko Schüttgut
- 3 Erstickt im Sand
Einstieg in Silo wird Mitarbeiter zum Verhängnis
- 4 Wenn dich die Halde frisst
Unfall in einem Kieswerk mit Unterflurabzug
- 5 Es regnete Tod
Mitarbeiter verschüttet im Doseur
- 6 Achtung, Killer-Klinker!
Arbeiten unter anhaftendem Material
- 7 Ins Aus balanciert
Sturz von der Leiter am Zementsilo
- 8 Wenn der Tod zuschnappt
Antriebseinheit wurde zur Falle
- 9 Einfahren ins Silo
So ist es richtig
- 10 Geh nicht verschütt
Arbeiten oberhalb und auf dem Schüttgut
- 11 Kennst du dein Schüttgut?
Massenfluss und Kernfluss im Silo
- 12 Das ist bei uns echt gefährlich!
Analyse von Gefahrstellen und Verhalten im Betrieb
- 13 Das müssen wir verbessern!
Unsere Vorschläge für mehr Sicherheit und Gesundheit im Betrieb
- 14 Machen Sie mit!
Sicherer Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren, auf Halden

Das Thema: Schüttgut – die unterschätzte Gefahr

- Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden ist frei bewegliches Material, das oft den Eindruck vermittelt, fest und tragfähig zu sein. Immer wieder kommt es im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden zu tödlichen Unfällen. Die Gefahren, die von gelagertem Schüttgut ausgehen, werden häufig unterschätzt.
- Besprechen Sie mit den Teilnehmern die häufigsten Unfallursachen und erläutern Sie diese. Fast immer sind es Verhaltensfehler, die zu Unfällen führen:
 1. **Versinken im Schüttgut**
Beispiel: Einbrechen ins Schüttgut beim Stochern bedingt durch gefährliche Hohlraum- oder Brückenbildung, die für den Mitarbeiter von oben nicht sichtbar ist.
 2. **Verschüttetwerden durch Schüttgut**
Beispiel: Arbeiten unter anhaftendem Schüttgut, das sich an der Silowand befindet. Eine Lawine des Materials löst sich unerwartet und begräbt den Mitarbeiter unter sich.
 3. **Abstürzen vom Silo/Doseur oder in das Silo/den Doseur**
Beispiel: Arbeiten ohne Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz, z. B. auf dem Trogrand von Siloboxen.
- 4. **Verletzungen durch Anlagenteile**
Beispiel: Fördereinrichtung wird nicht gegen Wiedereinschalten gesichert und irrtümlich in Gang gesetzt.
- Besprechen Sie die Bilder der *Folie 1*.
 - Bild 1: Heben Sie die besondere Gefahr hervor, die durch fließendes oder plötzlich einbrechendes Schüttgut entsteht. Besprechen Sie mögliche Unfallursachen. Berichten Sie, wie ein Verschütteter diese Situation erlebte: „Das Schüttgut hält dich wie mit eiserner Faust umklammert. Stell Dir vor, wie es sich anfühlt, wenn das Material auf deinen Brustkorb drückt. Da wird jeder Atemzug zur Qual.“
 - Bild 2: Die häufigste Todesursache beim Versinken oder Verschüttetwerden ist der Tod durch Ersticken.
- Fragen Sie die Teilnehmer nach eigenen gefährlichen Erlebnissen im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden. Nutzen Sie dafür *Folie 2*.

Das Thema: Gefährliche Situationen oder Unfälle im Umgang mit Schüttgut

- Fragen Sie die Teilnehmer nach eigenen Erlebnissen zu Gefahrensituationen oder Unfällen im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden. Was genau ist passiert? Welche Ursachen führten zu der beschriebenen Situation? Wie hätte die Gefahrensituation/der Unfall verhindert werden können?
- Besprechen Sie die Bilder der *Folie 2*:
 - Bild 1: Unfall am Siloaustrag. Der Mitarbeiter versuchte, durch gezielte Hammerschläge Anbackungen im Inneren des Silos zu lösen. Da er sich weder gesichert hatte noch seine Standsicherheit gewährleistet war, stürzte er rückwärts ab, als er beim Ausholen mit dem Hammer das Gleichgewicht verlor.
 - Bild 2: Vorsicht: Gefahr durch Versinken oder Verschüttetwerden. Die schnelle Abkürzung, die dieser Mitarbeiter auf Füll- und Schüttgut benutzt, ist lebensgefährlich. Die Kraft des Schüttguts ist enorm. Wenn es einmal in Bewegung gerät, gibt es kein Entkommen.
 - Bild 3: Absturzgefahr bei Arbeiten in größeren Höhen und an Boxen, in denen Füllgut lagert. Dieser Mitarbeiter muss Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz tragen.
 - Bild 4: Schrapperbetrieb an einer Sternanlage. Das Schüttgut lagert nach Korngruppen getrennt in vier bis sechs sternförmigen, offenen Boxen. Mit einem automatisch laufenden Schrapper werden die Materialien chargenweise dem Mischer oder einem Silo zugeführt. Dieser Mitarbeiter hat hier bei laufender Anlage nichts zu suchen. Zu groß ist die Gefahr, vom automatisch laufenden Schrapper erfasst oder gequetscht zu werden.
- Erarbeiten Sie gemeinsam, dass das eigene Verhalten der wesentliche Faktor bei Unfällen mit Schüttgut ist.
- Weiter geht's mit *Folie 3* und dem Thema „Erstickt im Sand – Einstieg in Silo wird Arbeiter zum Verhängnis“.

Das Thema: Unfall in einem Sandsilo

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 3*. Der Unfallhergang: Aus einem Silo kam kein Sand mehr, weil Material innen an den Wänden festgebacken war. Der Mischmeister wies einen Mitarbeiter an, die Störung zu beseitigen und die Silowände von außen mit einem Hammer abzuklopfen. Als der Mischmeister nach einer Weile am Siloauslauf vorbeikam, wunderte er sich, dass der Materialfluss immer noch stockte. Niemand hatte den Mitarbeiter gesehen. Der Mischmeister begann zu suchen. Doch der Mitarbeiter blieb verschollen. Irgendwann entschied sich der Mischmeister, den Auslauf zu starten. Und siehe da: Der Sand strömte wieder. Doch plötzlich tauchte etwas in der Auslauföffnung auf. Etwas, das überhaupt nicht aussah wie Sand. Es war der Arm des vermissten Mitarbeiters. Die Feuerwehr konnte den Mitarbeiter nur noch tot bergen – erstickt im Sand.
- Machen Sie Folgendes deutlich:
 - Einsteigende/Einfahrende Personen benötigen eine schriftliche Erlaubnis für Ihre Tätigkeit im Silo.
 - Alleinarbeit im Silo ist nicht erlaubt. Bei allen Arbeiten in Silos muss eine zweite Person anwesend sein.
 - Befüll-, Auflockerungs-, Misch-, Abzugseinrichtungen müssen abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.
 - Ein Einsteigen ist unabhängig von der Höhe erlaubt, solange ein Versinken im Schüttgut ausgeschlossen ist bzw. das Schüttgut nicht betreten werden muss. Wenn ein Versinken droht, muss unabhängig von der Einfahrtiefe eine Siloeinfahreinrichtung oder eine feste Arbeitsbühne genutzt werden. Ein Sicherungsposten hat die Winde des Einfahrgerätes zu bedienen und ständig Kontakt zu der eingefahrenen Person zu halten (siehe dazu auch *Folie 9*).
- Weiter geht's mit *Folie 4* und dem Thema „Wenn dich die Halde frisst – Unfall in einem Kieswerk mit Unterflurabzug“.

Das Thema:**Wenn Dich die Halde frisst – Unfall auf einer Halde mit Unterflurabzug**

- Erläutern Sie den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 4*. Der Unfallhergang: Von der Freilagerhalde eines Kieswerks wurden 500 Tonnen Material über den Unterflurabzug angefordert. In einem Tunnel unterhalb der Halde wird der Kies über einen Abzugstrichter auf ein Förderband gezogen. Gegen Mittag kam der Betriebsleiter zur Halde, um gemeinsam mit zwei Kollegen den Arbeitsablauf zu prüfen. Sie standen in der Nähe des Materialabzugstrichters auf dem losen Kies – während der Abzug unten weiterlief. Ein extremes Risiko. Plötzlich begann der Boden unter ihnen zu schwanken. Der Materialsog ließ sie nicht mehr los. Nur ein Kollege stand weit genug weg. Geistesgegenwärtig rannte er los zum Förderband und riss die Not-Aus-Leine, um den Materialablauf zu stoppen. Zu spät für den Betriebsleiter, der mittlerweile spurlos im Trichter verschwunden war. Der andere Kollege war bis zur Hüfte erfasst worden, stand aber noch. Er konnte mit Schaufeleinsatz befreit werden.
- Diskutieren Sie mit den Teilnehmern die möglichen Motive für den Aufenthalt im Gefahrenbereich von Halden bei laufendem Unterflurabzug (z. B. Lieferdruck, falsche Risikoeinschätzung, Gewohnheit). Arbeiten Sie heraus, dass alle Beteiligten den Gefahrenbereich auf der Halde nicht hätten betreten dürfen, solange die Entnahmeeinrichtung läuft.
- Bitten Sie die Teilnehmer, sich selbst einmal kritisch zu befragen:
 - Wie verhalte ich mich in Bezug auf das Betreten von Schüttgut und das An- und Abschalten von Entnahmeeinrichtungen?
 - Welche Gefahren gehe ich ein?
 - Was könnte mich motivieren, es zukünftig anders zu machen?
- Weiter geht's mit der *Folie 5* und dem Thema „Es regnete Tod – Verschüttet im Doseur“.

Das Thema:**Verschüttet werden im Doseur durch eine Radlader-Ladung Steine**

- Schildern Sie den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 5*. Der Unfallhergang: Ein Dosier-Silo hatte Risse im Austragsbereich und musste geschweißt werden. Zwei Mitarbeiter wurden beauftragt, das Silo von außen zu reparieren. Der Anlagenführer stieg unerlaubterweise durch die Schieberöffnung von unten in den Doseur ein, um dort eine Spannkette anzusetzen. Er machte drinnen allein weiter, als sein Kollege wegging, um die zum Schweißen benötigten Bleche in der Werkstatt zuzuschneiden. Das Silo ist von der Einfüllrampe oben nicht einsehbar. Und da der Radladerfahrer nicht wusste, dass ein Kollege unten im Silo arbeitet, kippte er wie immer seine Ladung gebrochenen Steinmaterials ab. Durch die Dosieröffnung fliehen konnte der Anlagenführer nicht mehr. Er starb unter 10 Tonnen Schüttgut.
- Diskutieren Sie die Fehler, die zum Unfall führten, und besprechen Sie, wie der Mitarbeiter die Störung gefahrlos hätte beseitigen können. Machen Sie Folgendes deutlich:
 - Der Anlagenführer hatte keine Erlaubnis zum Einsteigen in das Dosier-Silo. Sein Vorarbeiter hatte ihm ausdrücklich den Auftrag erteilt, von außen zu schweißen.
 - Der Kollege im Radlader wurde über die anstehenden Reparaturarbeiten nicht informiert.
 - Die Reparaturstelle wurde weder abgesperrt noch gesichert.
 - Alleinarbeit im Dosier-Silo ist nicht erlaubt. Der zweite Kollege hätte als Sicherungsposten außen dableiben müssen, um eine ständige Verbindung zu halten und gegebenenfalls Maßnahmen der Rettung einzuleiten oder durchzuführen.
- Weiter geht's mit *Folie 6* und dem Thema „Achtung: Killer-Klinker! Arbeiten unter anhaftendem Material“.

Das Thema:**Arbeiten unter anhaftendem Material eines Klinker-Silos**

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern den Unfallhergang von *Folie 6*: Zwei Mitarbeiter sollten Ablagerungen im unteren Teil eines Klinker-Silos lösen. Dazu mussten sie festgebackenes Material im Abzugsbereich mit Hacke und Schaufel abtragen. Am Vormittag arbeiteten sie noch angegurtet und sicherten sich gegenseitig. Kein Wunder: Der Sicherheitsbeauftragte hatte unten gestanden und alles beobachtet. Am Nachmittag dachten beide, dass im Arbeitsbereich keine Gefahr mehr drohe. Also arbeiteten sie ungesichert weiter. Zu dem Zeitpunkt befanden sie sich vom Siloeingang aus gesehen 6 m neben der Abzugsöffnung. Sie schaufelten den Klinker Richtung Abzugsöffnung. Das Förderband darunter war in Betrieb. Als sie endlich fertig waren und das Silo verlassen wollten, lösten sich oberhalb von ihnen aus dem Konus völlig unerwartet 20 Tonnen Restklinker. Beide Mitarbeiter wurden ca. 10 m mitgerissen. Der eine kam aufrecht zum Stehen, steckte bis über die Knie im Klinker fest, konnte sich aber selbst befreien. Seinen Kollegen hatte die Klinker-Lawine begraben. Er konnte nur noch tot geborgen werden.
- Eine falsche Risikoeinschätzung führte zu diesem Unfall. Bei einer späteren Befragung erklärte der überlebende Mitarbeiter: „Wir dachten, das Größte sei geschafft und die Arbeiten gar nicht mehr gefährlich. Deshalb haben wir auf den Auffanggurt verzichtet.“ Ein tödlicher Irrtum! Arbeiten Sie heraus, dass bei Arbeiten mit Schüttgut in Silos und Doseuren die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bis zur letzten Minute erforderlich sind. Beide Mitarbeiter hätten bis zum Abschluss der Arbeiten beim Einsteigen ins Silo ange-seilt und durch Sicherungsposten am straffen Seil geführt werden müssen. Und: Beide Beschäftigten haben sich unzulässig unter anhaftendem Material aufgehalten.
- Weiter geht's mit der *Folie 7* und dem Thema „Ins Aus balanciert – Sturz von der Leiter am Zementsilo“.

Das Thema: Sturz von der Leiter am Zementsilo

- Schildern Sie den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 7*. Der Unfallhergang: Ein Mitarbeiter sollte den Füllstand des Silos checken. Weil es schnell gehen sollte, beschloss er, dies von außen mit dem Hammer zu tun. Dabei klopft er die Stahlwände ab und prüft nach Gehör, bis wohin der Inhalt reicht. Der Mitarbeiter stellte die Leiter auf, ohne die Position und Stand-sicherheit kritisch zu überprüfen, ohne zusätzliche Sicherung durch einen Sicherungsgurt oder einen Kollegen, der die Leiter hält. Dann stieg er hinauf und schwang den Hammer. Um den Konus zu erreichen, musste er sich dabei extrem seitlich nach vorn hinauslehnen. Dabei verlor er das Gleichgewicht und stürzte 4 m in die Tiefe. Er zog sich schwere Verletzungen zu.
- Machen Sie den Teilnehmern deutlich, dass gerade Zeit- und Produktionsdruck oft zu Verantwortungslosigkeit oder einer falschen Risikoeinschätzung führen. Das kann an hoch gelegenen Arbeitsplätzen ganz schnell tödlich oder mit schweren Verletzungen enden.

In diesem Fall hätte der Mitarbeiter erkennen müssen, dass durch die so positionierte Leiter keine sicheren Arbeitsbedingungen gewährleistet waren. Die Leiter bot keine sichere und geeignete Standfläche, um an den weiter entfernten Konus zu kommen. Um gefahrlos den Füllstand des Silos zu überprüfen, hätte eine andere Lösung gefunden werden müssen. Die Teilnehmer sollten motiviert werden, in solchen Fällen mutig zu sein und gemeinsam mit ihrem Vorgesetzten eine sichere Lösung zu finden.

- Weiter geht's mit der *Folie 8* und dem Thema „Wenn der Tod zuschnappt – Antriebseinheit wurde zur Falle“.

Das Thema: Unfall an einer hochschlagenden Antriebseinheit in einem Silo

- Erläutern Sie den Teilnehmern den folgenden Unfallhergang von *Folie 8*: Störung am Zementaustrag eines Silos. Dieser wird angetrieben von zwei parallel zueinander laufenden Schleppketten-Systemen. Die linke Seite blockierte. Die Ursache: verklumptes Material aufgrund von Feuchtigkeit. Um die Blockade zu lösen, polte ein Mitarbeiter den Antriebsmotor unerlaubt auf „Rückwärtsgang“. Dazu kletterte er auf die Antriebseinheit und hockte sich vor den Hauptschalter an der Wand in 1,50 m Höhe, denn der war seitlich durch zwei große Kunststoffanks versperrt. Das Angebot der Kollegen, die Tanks wegzuräumen, hatte er dankend ausgeschlagen. Doch die Versuche im Reversierbetrieb blieben erfolglos. Nichts passierte. Auch das anschließende Stochern durch den Revisionsdeckel brachte nichts. In der Hocke sitzend schaltete der Mitarbeiter nochmals die Austragskette in den Rückwärtsgang. Die Kraft, die auf die Antriebswelle wirkte, war zu viel für die Drehmomentstütze. Sie wurde aus dem Betonfundament herausgerissen.
- Die gesamte Antriebseinheit schlug hoch, traf den Mitarbeiter im Rücken und verletzte ihn tödlich. Die spätere Untersuchung zeigte, dass die Schlagdübel der Drehmomentstütze durch den ständigen Belastungswechsel gelockert wurden und keine Zugkräfte mehr aufnehmen konnten. Nach Überprüfung zeigte sich zusätzlich, dass diese nicht fachgerecht eingesetzt waren. Richtig montiert hätten sie die maximale Zugkraft aufnehmen können.
- Besprechen Sie mit den Teilnehmern die Fehler, die zum Unfall führten. Arbeiten Sie heraus, dass dem Mitarbeiter zwar klar war, dass die Antriebseinheit nicht für den Reversierbetrieb vorgesehen ist, er jedoch nicht mit einer konkreten Gefährdung gerechnet hatte. Um Unfälle dieser Art zu vermeiden, wurde diese Information mit in die Gefährdungsbeurteilung und in die Unterweisungen des Betriebes aufgenommen.
- Weiter geht's mit *Folie 9* und dem Thema „Einfahren ins Silo – so ist es richtig“.

Das Thema: Einfahren ins Silo

- Während des Betriebes von Silos treten immer wieder Probleme auf, die einerseits durch das Verhalten des Schüttgutes im Silo und andererseits durch Verschleiß und Störungen an technischen Einrichtungen des Silos verursacht werden. Derartige Probleme können oft nur behoben werden, indem Beschäftigte in Silos einsteigen. Erläutern Sie den Teilnehmern anhand der Bilder der *Folie 9*, was beim Einfahren in Silos zu beachten ist:
 - Bild 1: Arbeiten in Silos dürfen nur zu zweit ausgeführt werden. Dabei verbleibt ein Mitarbeiter als Sicherungsposten immer außerhalb des Silos. Erst nach Anlegen der PSA (Auffanggurt) darf die Befahrungsöffnung über der Silotasche geöffnet werden.
 - Bild 2: Verfahren Sie die Befahreinrichtung an die Öffnung. Steigen Sie in den Befahrungssitz und befestigen Sie dort den Auffanggurt. Schwenken Sie den Sitz über die Befahrungsöffnung.
 - Bild 3: Fahren Sie zum Arbeiten in das Silo ein. Der Sicherungsposten hält Blickkontakt zu seinem Kollegen.
 - Bild 4: Nach dem Ausfahren aus dem Silo: Schwenken Sie den Sitz von der Befahrungsöffnung auf festen Siloboden. Schlagen Sie die Seilsicherung vom Befahrungssitz und steigen Sie ab.
 - Bild 5: Schließen Sie den Silodeckel und verschrauben Sie ihn. Legen Sie die PSA ab und verpacken Sie sie. Verschwenken Sie die Befahreinrichtung in Ruheposition. Steigen Sie vom Silo ab.
- Nutzen Sie zur Vertiefung auch die *Folie 10* „Geh nicht verschütt“ und die *Folie 11* mit dem Thema „Kennst du dein Schüttgut? Massenfluss und Kernfluss“.

Das Thema: Arbeiten oberhalb und auf dem Schüttgut

- Erläutern Sie den Teilnehmern die folgenden Möglichkeiten des Arbeitens im Silo und was dabei zu beachten ist:
 - **Arbeiten oberhalb des Schüttguts**
Ein Einsteigen ist unabhängig von der Höhe erlaubt, solange ein Versinken im Schüttgut ausgeschlossen ist bzw. das Schüttgut nicht betreten werden muss und sich kein anhaftendes Gut oberhalb des Mitarbeiters befindet. Der Sicherungsposten muss Kontakt zu dem Eingestiegenen halten, Er bedient die Winde und leitet ggf. Rettungsmaßnahmen ein. Das Einsteigen ist mit einer fest angebrachten Leiter bzw. Steigeisenhängen erlaubt. Die Benutzung von Strickleitern ist verboten. Personen sind während des Einsteigens und während des Aufenthaltes in Silos bis zu ihrem Ausstieg mit einer Rettungswinde durch ein straffes Seil verbunden.
 - **Arbeiten auf dem Schüttgut**
Wenn ein Versinken droht, muss unabhängig von der Einfahrtiefe eine Siloeinfahreinrichtung oder eine feste Arbeitsbühne genutzt werden.
- Ein Sicherungsposten hat die Winde des Einfahrgerätes zu bedienen und Kontakt zu der eingefahrenen Person zu halten. Ein Verlassen der Siloeinfahreinrichtung ist nur zulässig, wenn eine Gefährdung durch das Schüttgut ausgeschlossen ist. Muss der Mitarbeiter im Silo das Einfahrgerät verlassen, hat er sich mit kurzem Seil an der Siloeinfahreinrichtung anzuschlagen. Das Seil muss durch dosiertes Anheben der Einfahreinrichtung straff gehalten werden.
- Arbeiten Sie auch Folgendes heraus: Schon bei der Planung der Arbeiten in Silos ist eine mögliche Rettung von Mitarbeitern zu berücksichtigen. So sind erforderliche Einrichtungen vor Ort bereitzuhalten. Dies sind beispielsweise Rettungswinde, Rettungsgurte, Rettungsruksche. Der Sicherungsposten muss über den möglichen Ablauf einer Rettung informiert sein. Alle Mitarbeiter sollten den Alarm- und Rettungsplan kennen.
- Weiter geht's mit der **Folie 11** und dem Thema „Kennst du dein Schüttgut? Massenfluss und Kernfluss“.

Das Thema: Massenfluss und Kernfluss in Silos und Doseuren

- Schüttgüter werden aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften entweder in Silos, Doseuren oder auf Halden gelagert. Dabei wird von oben befüllt und zur Seite oder nach unten entleert. Zu den Silos zählen offene und geschlossene Hochsilos ebenso wie Doseure in Asphaltmischanlagen oder Baustellensilos zur Lagerung von Trockenmörtel oder Putzen. Besprechen Sie mit den Teilnehmern die *Folie 11*.
 - Bild 1: Beim Massenfluss ist der gesamte Siloinhalt in Bewegung. Die Oberfläche des Schüttguts senkt sich nahezu gleichmäßig ab.
 - Bild 2: Beim Kernfluss ist das Schüttgut zunächst nur im Bereich über der Auslauföffnung in Bewegung. Am Randbereich des Silos bilden sich „tote Zonen“. Diese können bis zur Schüttgutoberfläche reichen. Dann ist dieser Fließtrichter von oben deutlich zu erkennen.
 - Bild 3: Typisches Problem beim Lagern von Schüttgut: die Brückenbildung über der Auslauföffnung. Ursache können die Verkeilung des

Materials oder witterungsbedingte Einflüsse wie Frost sein. Vorsicht: Mitarbeiter dürfen sich nicht unterhalb von anstehendem oder anhaftendem Material aufhalten, um Anbackungen zu beseitigen. Es droht die Gefahr, verschüttet zu werden. Das Material nicht betreten. Es droht die Gefahr, eingezogen zu werden.

- Bild 4: Wenn sich das Schüttgut in den toten Zonen über längere Zeit nicht bewegt, fängt es an sich zu verfestigen. Es kommt zur Schachtbildung. Auch hier gilt: Materialanbackungen immer von oben mit geeigneten Geräten oder Einrichtungen beseitigen.

- Fragen Sie die Teilnehmer, welche Erfahrungen sie mit Schüttgut gemacht haben und welche der oben erläuterten Phänomene sie kennen. Was folgt daraus für ein sicheres Arbeiten (siehe dazu auch *Folien 9* und *10*).

Weiter geht's mit *Folie 12* und dem Thema „Das ist bei uns echt gefährlich!“

Das Thema:

Gefahrstellen und gefährliches Verhalten im Betrieb

- Überlegen Sie gemeinsam mit den Teilnehmern und legen Sie eine Liste an:
 - Wann und wo kommt es zu Gefährdungen im Betrieb?
 - Welche Gefahren sind das?
 - Wie gefährden wir uns selbst oder andere durch unser Verhalten?
- Erläutern Sie, dass geeignete Sicherheitsmaßnahmen immer nur dann getroffen werden können, wenn sich die Ursachen für Gefahrstellen oder gefährliches Verhalten genau bestimmen lassen. Geben Sie Beispiele für
 - persönliches Verhalten: In einem Transportbetonwerk wurde der Schraperkübel eines Schrappgerätes beschädigt. Der Anlagenführer wollte nachsehen, wie groß der Schaden war. Hierzu stieg er aus dem Schraperführerhaus aus und sprang in den angehäuften Sandhaufen. Ein tödlicher Fehler. Da die Anlage weiterlief, wurde der Mitarbeiter vom abfließenden Sand erfasst und konnte sich nicht mehr selbst befreien. Bei jedem Mischvorgang wurde er weiter eingezogen und schließlich ganz verschüttet;
 - technische Faktoren: Die Auflockereinrichtung funktioniert nicht. Um Störungen im Materialfluss zu beseitigen, wird über unsichere Zugänge zum Silokonus geklettert;
 - organisatorische Dinge: Alleinarbeit im Silo ohne Sicherungsposten und ohne die Kollegen darüber zu informieren;
 - Umwelteinflüsse: frostbedingte Brückenbildung des Schüttguts am Siloauslauf.
- Finden Sie gemeinsam heraus, in welchem der vier Bereiche der Gefahrenschwerpunkt der betriebsinternen Liste liegt.
- Weiter geht's mit *Folie 13* und dem Thema „Unsere Vorschläge für mehr Sicherheit im Betrieb“.

Das Thema: Vorschläge für mehr Sicherheit im Betrieb

- Sammeln Sie mithilfe der *Folie 13* Vorschläge zur Beseitigung von Gefahren im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden.

Beispiele:
 - Regelmäßige Überprüfung der Funktion der Sicherheitseinrichtungen
 - Kontrolle der Gefährdungsbeurteilung auf Vollständigkeit
 - Regelung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten bei außerplanmäßigen Tätigkeiten
- Entwickeln Sie gemeinsam Ideen, wie man mehr Kollegen zu sicherem Verhalten bewegen könnte. Was könnte motivieren, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen? Hier ein paar Beispiele:
 - regelmäßige Unterweisungen
 - Analyse von Beinahe-Unfällen und Auswertung
 - Erfahrungsaustausch unter Kollegen
 - Selbst organisierter Aktionstag
 - Wettbewerb für Verbesserungsvorschläge im Betrieb
 - Mitarbeiter in die Erarbeitung der Gefährdungsbeurteilung mit einbeziehen
- Die ausgefüllte Vorschlagsliste sollte kopiert und der Geschäftsleitung übergeben werden. Machen Sie den Teilnehmern deutlich, an wen sie sich in welchen Fällen wenden können.
- Um zusammenfassend sicheres Verhalten im Umgang mit Schüttgut zu erläutern, nutzen Sie die *Folie 14*.

Das Thema:**Sicherheit im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden**

- Wiederholen Sie kurz, welche Dinge wichtig sind, um Gefahren im Umgang mit Schüttgut zu vermeiden.
 1. Mitarbeiter müssen im Umgang mit Schüttgut in Silos, Doseuren und auf Halden regelmäßig unterwiesen werden, um jederzeit auch bei unvorhergesehenen Ereignissen angemessen reagieren zu können.
 2. Auch wenn Mitarbeiter meinen, dass bei Arbeiten mit Schüttgut keine Gefahr mehr drohe, dürfen die Schutzmaßnahmen wie z. B. Anseilschutz nicht eigenmächtig aufgehoben werden.
 3. Bei Reinigungs-, Reparatur-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten Entnahmeeinrichtung und andere Einrichtungen, von denen Gefahr ausgehen könnte, immer abschalten.
 4. Null Risiko beim Betreten von Schüttgut – ein Versinken muss ausgeschlossen sein.
 5. Mitarbeiter dürfen sich nicht unterhalb von anstehendem oder anhaftendem Material aufhalten. Deshalb: Materialanbackungen immer von oben mit geeigneten Geräten oder Einrichtungen beseitigen.
 6. Zum Erreichen und Verlassen des Arbeitsplatzes sollten keine schnellen Abkürzungen, sondern ausschließlich die vorhergesehenen Aufstiege/Verkehrswege genutzt werden.
 7. Entnahmeeinrichtungen sollten nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Die Betriebsanleitung sollte vor Ort einsehbar sein.
- Besprechen Sie mit den Teilnehmern, welche dieser Schritte nicht umgesetzt werden und analysieren Sie die Ursachen dafür.