

## Das Thema: Schalter und Schalteinrichtungen – die unterschätzte Gefahr

- Maschinen und Anlagen sind in ihren Abläufen oft schwer zu durchschauen. Gefahr bringende Bewegungen durch Maschinenteile oder Werkstücke können oft nicht richtig eingeschätzt werden. Besprechen Sie mit den Teilnehmern die häufigsten Unfallursachen:
  - unerwartetes Anlaufen von Maschinen
  - ungesicherter Nachlauf von Maschinen und Anlagen (als Folge von Restenergie)
  - Gefährdung durch Manipulation an Sicherheitseinrichtungen, z. B. Verriegelungen
- Erläutern Sie wichtige Ursachen, die zu Unfällen führen. Fast immer sind es Verhaltensfehler und nicht technische Mängel:
  - Der Hauptschalter wird weder abgeschaltet noch gesichert.
  - Sicherheitsschalter werden manipuliert.
  - Kollegen sind über Wartungs-, Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten nicht informiert.
- Besprechen Sie die Bilder der *Folie 1* und fragen Sie die Teilnehmer, welche Gefahren/Unfallursachen mit den verschiedenen Situationen verbunden sein könnten.
  - Bild 1: Dieser Hauptschalter ist mit der Botschaft „Nicht schalten“ beklebt. Eine unsichere Lösung! Missverständnisse sind vorprogrammiert. Die bessere Lösung: Den Hauptschalter mit einem Schloss abschließen. Ein versehentliches Einschalten ist somit ausgeschlossen.
  - Bild 2: Ob dieser verdreckte Not-Aus-Schalter noch zuverlässig seinen Dienst tut? Schalter und Schalteinrichtungen müssen in einwandfreiem Zustand sein. Dies sollte regelmäßig durch eine qualifizierte Person geprüft werden.
  - Bild 3 und 4: Wer Schalteinrichtungen manipuliert, riskiert sein Leben. Nur funktionstüchtige Schalter können vor Gefahren schützen.
- Fragen Sie die Teilnehmer nach eigenen gefährlichen Erlebnissen mit Maschinen und Anlagen. Nutzen Sie dafür *Folie 2*.

## Das Thema: Gefährliche Situationen oder Unfälle an Maschinen und Anlagen

- Fragen Sie die Teilnehmer nach eigenen Erlebnissen zu Gefahrensituationen oder Unfällen mit Maschinen und Anlagen. Was genau ist passiert? Welche Ursachen führten zu der Situation? Wie hätte der Unfall/die Gefahrensituation verhindert werden können?
- Besprechen Sie die Bilder der *Folie 2*:
  - Bild 1: Unfall in einer Restbeton-Recyclinganlage. Der Mitarbeiter reinigte die Förderschnecke, ohne die Anlage abzuschalten. Außerdem war der Sicherheitsschalter manipuliert worden. Als die Förderschnecke wegen der noch aktiven Intervallschaltung anlief, zerquetschte sie das Bein des Mannes (siehe dazu auch *Folie 6*).
  - Bild 2: Unfall an einem Betonsteinfertiger. Zur Qualitätskontrolle schaltete der Mitarbeiter den Steinfertiger nicht ab, sondern verließ sich auf die Schutzschaltung. Ein Relais war jedoch defekt. Nachdem er die Schutzeinrichtung geöffnet hatte, bewegte sich die Füllwagenschwinge plötzlich und quetschte dem Mitarbeiter beim Messen der Steinhöhe die Hand.
  - Bild 3: Unfall im Greiferbereich einer programmgesteuerten Anlage. Die Anlage lief, während der Mitarbeiter versuchte, die Ursache der Störung zu finden. Er war so in seine Suche vertieft, dass er nicht merkte, wie ein Greifer über ihn schwenkte und langsam auf ihn niederfuhr (siehe dazu auch *Folie 11*).
  - Bild 4: Reinigungsarbeit am Betonmischer – nur bei stillgesetzter Anlage, auch wenn's Zeit kostet! Denn bei geöffneter Mischerklappe muss über eine Handbedienung das Rührwerk schrittweise weiterbewegt werden. Die Bedienposition muss so angeordnet sein, dass gleichzeitig nicht in den Gefahrenbereich eingegriffen werden kann.
- Erarbeiten Sie gemeinsam, dass das eigene Verhalten der wesentliche Faktor bei Unfällen mit Maschinen und Anlagen ist.
- Weiter geht's mit *Folie 3* und dem Thema „Hauptschalter“.

## Das Thema: Funktion und Wichtigkeit des Hauptschalters

- Jeder elektrische Antrieb benötigt einen Hauptschalter. Hauptschalter haben viele verschiedene Gesichter. Zeigen Sie die **Folie 3** und fragen Sie die Teilnehmer, von welchen betriebseigenen Anlagen und Maschinen sie Hauptschalter kennen. In welchen Fällen schalten sie den Hauptschalter aus und warum? Aus welchen Gründen setzen sie Anlagen oder Maschinen nicht still?
  - **Folie 4** „Die Kollegen – die größte Gefahr: Das Wiedereinschalten“ oder
  - **Folie 5** „Eine ganz sichere Sache – den Hauptschalter abschließen“.
- Erläutern Sie den Teilnehmern, dass ein Hauptschalter nur eine „Aus“- und eine „Ein“-Stellung hat. Diese müssen mit „0 = Aus“ und „1 = Ein“ gekennzeichnet sein. Der Hauptschalter muss von außen zu betätigen sein. Das Stellteil muss in „Aus“-Stellung verschließbar sein. Wenn ein Hauptschalter gleichzeitig als Not-Befehlseinrichtung benutzt wird, muss das rote Stellteil gelb unterlegt sein. Außerdem muss der Hauptschalter eindeutig schriftlich gekennzeichnet sein.
- Weiter geht's mit der **Folie 4** und dem Thema „Versehentliches Wiedereinschalten durch Kollegen“.
- Fassen Sie noch einmal zusammen, dass Hauptschalter abschließbar sind, um ein unbeabsichtigtes Wiederanlaufen zu verhindern. Nutzen Sie für weitere Erläuterungen

## Das Thema: Gefahren durch einen nicht gesicherten Hauptschalter

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern die *Folie 4*. Worauf kommt es beim Abschalten des Hauptschalters an? Was ist wirklich sicher und was ist unsicher? Erläutern Sie, dass die am häufigsten unterschätzte Gefahr bei Arbeiten an Maschinen und Anlagen der unerwartete Anlauf ist. Um jeden Fehler in Bezug auf unerwartetes Anlaufen auszuschließen:
  - Kollegen immer über die anstehenden Arbeiten an Maschinen und Anlagen informieren und
  - Hauptschalter ausschalten, verschließen und so gegen Wiedereinschalten sichern.

Nur so sind mögliche Missverständnisse oder ein irrtümliches Wiedereinschalten wirklich ausgeschlossen.

- Zeigen Sie im Folgenden die *Folie 5* „Eine ganz sichere Sache – den Hauptschalter abschließen“.

## Das Thema: Den Hauptschalter sichern

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern die *Folie 5*. Machen Sie deutlich, dass bei der Arbeit Sicherheit immer an erster Stelle stehen muss. Und das heißt: niemals bei laufender Anlage arbeiten. Denn ungewollte Bewegungen von Maschinen und Anlagen können sehr schnell gefährlich werden. Wie schnell etwas passieren kann, zeigen die Unfallbeispiele von *Folie 6 bis Folie 11*. Oft führen Zeitdruck oder Bequemlichkeit dazu, dass Maschinen und Anlagen nicht stillgesetzt und gegen Wiederaulaufen gesichert werden.
- Wer unfallfrei bleiben möchte, sollte die folgenden vier Schritte verinnerlichen:
  1. Zuerst die Anlage stillsetzen.
  2. Dann den Hauptschalter gegen Wiedereinschalten mit einem Vorhängeschloss sichern.
  3. Unbedingt den Schlüssel abziehen und
  4. in der eigenen Tasche mit zum jeweiligen Einsatzort nehmen. Nur so lässt sich ein Wiedereinschalten durch Kollegen verhindern.
- Weiter geht's mit *Folie 6* und dem Unfall in einer Restbeton-Recyclinganlage.

## Das Thema: Unfall in einer Restbeton-Recyclinganlage

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 6*. Der Unfallhergang: Ein Mitarbeiter sollte die Lager in der Förderschnecke einer Restbeton-Recyclinganlage wechseln. Dazu nahm er den Aufgabetrichter ab. Die Anlage hatte er zuvor jedoch nicht abgeschaltet und somit auch nicht den alle 10 bis 15 Minuten anlaufenden Spülbetrieb. Außerdem war der Sicherheitsschalter manipuliert. Als der Mitarbeiter breitbeinig über der Welle stand und sich nach unten beugte, lief die Förderschnecke plötzlich an. Diese erwischte seine Hose und trennte sein rechtes Bein ab.
- Lassen Sie von den Teilnehmern zusammenfassen, was zum Unfall führte:
  - Arbeiten bei nicht stillgesetzter Anlage
  - Manipulation des Sicherheitsschalters
- Machen Sie deutlich, dass der Mitarbeiter die gesamte Restbetonaufbereitung einfach hätte abschalten können, ohne andere Arbeiten zu stören. Zu seiner eigenen Sicherheit hätte er die Anlage abschalten und gegen Wiederanlaufen sichern müssen. Außerdem hätte er sich nicht auf den Sicherheitsschalter verlassen dürfen.
- Weiter geht's mit der *Folie 7* und dem Thema „Manipulation mit selbstgebautem Nachschlüssel“.

## Das Thema: Manipulation mit selbstgebautem „Nachschlüssel“

- Erläutern Sie den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 7*. Der Unfallhergang: In der Plattenpresse eines Betriebes lösten Betonreste eine Störung aus. Um die Produktion nicht lahmzulegen, nutzte ein Mitarbeiter einen selbstgebastelten Dietrich. Damit schloss er den Sicherheitsschalter an der Zugangstür kurz. Da der „Nachschlüssel“ im Schalter steckte, „dachte die Anlage“, die Tür sei geschlossen und lief weiter. Schnell versuchte der Mitarbeiter die Betonreste mit der Druckluftlanze wegzublasen. Doch dann lief der Plattentransport an. Dieser erfasste den jungen Mann und quetschte ihn schwer.
- Diskutieren Sie mit den Teilnehmern die möglichen Motive für
  - das Arbeiten bei laufender Anlage, z. B. Zeitdruck, Gewohnheit („Wir machen das immer so“, Angst vor Kollegen, Produktionsdruck etc.)
  - die Manipulation von Sicherheitsschaltern (z. B. Bequemlichkeit, falsche Risikoeinschätzung etc.)

Bitten Sie die Teilnehmer, sich selbst einmal kritisch zu befragen:

- Wie verhalte ich mich eigentlich in Bezug auf das An- und Abschalten von Anlagen und Maschinen?
  - Welches sind die Gefahren, die ich eingeehe?
  - Was könnte mich motivieren, es zukünftig anders zu machen?
- Ein weiteres Unfallbeispiel zum Thema „Arbeiten bei laufender Anlage und falsch montiertem Verriegelungsschalter“ gibt es auf *Folie 8*.

**Das Thema:****Arbeiten bei laufender Anlage und falsch montiertem Verriegelungsschalter**

- Schildern Sie den Teilnehmern anhand von **Folie 8** folgendes Unfallbeispiel: Im Transportbetonwerk meldete die Maschinensteuerung eine Störung im Bereich des Kübelaufzugs. Der Aufzug befördert Material nach oben zum Mischer. Der Zugang zum Aufzug wird durch zwei Stahltüren gesichert. Um die Störung zu beheben, setzte der Mitarbeiter die Anlage nicht still, sondern verließ sich auf den Verriegelungsschalter an der Stahltür. Er öffnete die Türen und stieg in den Kübel. Was er nicht erwartete: Der Aufzug lief automatisch – der Kübel war mit einer Waage gekoppelt. Sobald sein Inhalt ein bestimmtes Gewicht erreicht hatte, ging's in schneller Fahrt nach oben. Diese Automatik würde – so meinte der Mitarbeiter – durch den Verriegelungsschalter außer Kraft gesetzt, sobald die Stahltüren geöffnet werden. Doch dieser Schalter war defekt. Und so war die Anlage noch in Betrieb, als der Mitarbeiter in den Kübel stieg. „Genug Material“, signalisierte die Waage. Der Kübel setzte sich in Bewegung. Obwohl der Mitarbeiter schnell reagierte und absprang, verletzte er sich an der Schulter: Trümmerbruch!
- Erarbeiten Sie die Unfallursachen:
  - Arbeiten bei nicht stillgesetzter Anlage
  - Das sich Verlassen auf den Verriegelungsschalter, der in diesem Falle falsch montiert war und nicht funktionierte
  - Einstieg in den Kübelaufzug
- Machen Sie deutlich, dass der Mitarbeiter die Anlage hätte von Hand abschalten und gegen Wiederanlaufen sichern müssen. Weisen Sie auch darauf hin, dass Sicherheitseinrichtungen regelmäßig von den Mitarbeitern auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden sollen.
- Weiter geht's mit der **Folie 9** und dem Unfall in einer automatischen Brettanlage.

## Das Thema: Unfall in einer automatischen Bretttransportanlage

- Erläutern Sie den Teilnehmern den folgenden Unfallhergang von *Folie 9*:

Störung in einer Bretttransportanlage. Die Anlage besteht aus einer Förderstrecke, auf der die Unterlagsbretter anrollen, und einem Bretttransporter. Der fährt auf Schienen an die Förderstrecke heran, nimmt die Bretter auf und fährt sie zum Steinfertiger. Alles läuft programmgesteuert. Ist die Anlage eingeschaltet, spult sie die gespeicherten Arbeitsschritte ab. Egal, was oder wer ihr im Weg steht. Ein erfahrener Mitarbeiter wollte die Störung beheben, ohne die Produktion zu unterbrechen. Er arbeitete seit Jahren an der Anlage und kannte ihren Takt im Schlaf. Also hockte er sich zwischen Bretttransporter und Förderstrecke. Und dann dauerte es etwas länger als geplant. Doch darauf nahm der Bretttransporter keine Rücksicht. Als er losfuhr, hatte der Mitarbeiter keine Chance. Er war sofort tot.
- Machen Sie den Teilnehmern anhand des Unfalls deutlich, dass gerade Erfahrung und Routine oft zu einer falschen Risikoeinschätzung führen. Das kann in laufenden Anlagen ganz schnell tödlich enden. In diesem Fall befand sich der Hauptschalter (im Bild der *Folie 9* rechts gut sichtbar) direkt neben der Bretttransportanlage. Mit einem Handgriff hätte der Mitarbeiter die Anlage abschalten können, um gefahrlos die Störung zu beseitigen.
- Weiter geht's mit der *Folie 10* und dem Thema „Unfall an der Siloklappe einer Asphaltmischanlage“.

## Das Thema: Unfall an der Siloklappe einer Asphaltmischanlage

- Schildern Sie den Teilnehmern das Unfallbeispiel von *Folie 10*. Der Unfallhergang: Im Warmhaltesilo einer Asphaltmischanlage kam es zu einer Störung. Ein Restbrocken Asphalt steckte fest. Um den Auslauf reinigen zu können, muss dieser per Schalter geöffnet werden. Der Schalter steuert ein Magnetventil, das die Siloklappe aufzieht. Aber nur so lange, wie man ihn drückt. Und genau da begann die Serie von Fehlern.

1. Fehler: Um das Schließen der Siloklappe zu verhindern, blockierte der Mitarbeiter den „Ein“-Schalter mit einem Schraubenzieher.
2. Fehler: Er sicherte die Siloklappe nicht mit einem Sicherheitsseil gegen unbeabsichtigtes Schließen.
3. Fehler: Er schaltete den Hauptschalter nicht aus.

Außerdem benutzte er eine Leiter statt einer Arbeitsbühne mit Geländer. Und: Er hielt es nicht für notwendig, seine Kollegen zu informieren, die gerade mit anderen Reparaturarbeiten beschäftigt waren.

Als der Mitarbeiter bis zur Brust in der Siloöffnung stand, um den Klumpen wegzuhämmern, waren seine Kollegen

an anderer Stelle so weit, um mit der Reparatur zu beginnen. Aus Sicherheitsgründen schalteten sie den Hauptschalter ab. Mit fatalen Folgen. Die Siloklappe schnappte zu und quetschte den Mitarbeiter ein. Als die Kollegen Hilferufe hörten, schalteten sie den Strom wieder ein. Dadurch öffnete sich die Siloklappe schlagartig wieder. Der Mitarbeiter fiel 3,5 Meter tief von der Leiter und blieb schwer verletzt am Boden liegen.

- Diskutieren Sie die Fehler, die zum Unfall führten, und besprechen Sie, wie der Mitarbeiter die Störung gefahrlos hätte beseitigen können. Machen Sie anhand des Unfalls deutlich, dass – egal um welche Störung es geht – mit der Wartung, Reinigung oder Reparatur an Anlagen und Maschinen erst dann begonnen werden darf, wenn ein unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen durch andere ausgeschlossen ist.
- Weiter geht's mit *Folie 11* und dem Thema „Gefährliche Detektivarbeit bei laufender Anlage“.

## Das Thema: Gefährliche Detektivarbeit bei laufender Anlage

- Besprechen Sie mit den Teilnehmern den Unfallhergang von *Folie 11*. Ein Geräusch aus dem Bereich der Produktionsanlage, in dem die Schachtelemente programmgesteuert entschalt werden, beunruhigte einen Mitarbeiter. Um dem Rattern auf den Grund zu gehen, begab sich der Mitarbeiter in die Anlage. Aus dem Gefahrenbereich heraus bat er seinen Kollegen, die Anlage wieder zu starten. Die Detektivarbeit begann. Um den Mitarbeiter herum taten die Greifer ihren Dienst. Auch als er sich bäuchlings auf eine Schutzabdeckung am Boden legte. Er war so ins Horchen vertieft, dass er nicht merkte, wie ein Greifer über ihn schwenkte und langsam auf ihn niederfuhr. Der Mitarbeiter kam nicht mehr rechtzeitig unter dem Greifer weg und wurde schwer verletzt.
- „Ich habe mir nichts dabei gedacht, meinen Kollegen den Startknopf drücken zu lassen. Ich wollte nur die Ursache der Störung aus nächster Nähe finden“, so der Verunfallte bei einer späteren Befragung. Machen Sie den Teilnehmern anhand dieses Unfallbeispiels deutlich, dass auch eine grundsätzlich gute Motivation (den Fehler zu finden) zum Unfall führen kann. Gerade spontane Entschlüsse können bei laufenden programmgesteuerten Anlagen schnell zur ernsthaften Gefahr werden.
- Weiter geht's mit der *Folie 12* und dem Thema „Analyse von Gefahrstellen und Verhalten im Betrieb“.

## 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 in unserem 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: z. B. Bequemlichkeit: Das Abschalten der Anlage wird bei regelmäßig auftretenden Störungen als lästig empfunden
  - technische Faktoren: z. B. funktionsuntüchtiger Verriegelungsschalter aufgrund eines kaputten Relais
  - organisatorische Dinge: z. B. Abstimmung mit oder Information der Kollegen
  - Umwelteinflüsse: z. B. Feuchtigkeit in elektrischen Bauelementen kann zu Fehlschaltungen führen
- Finden Sie gemeinsam heraus, in welchem der vier Bereiche der Gefahrenschwerpunkt liegt.
- Um zusammenfassend sicheres Verhalten an Maschinen und Anlagen zu erläutern, nutzen Sie die *Folie 14* „Ich schalt ab – Du auch?“
- 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
  - Maschinen und Anlagen,
  - Schaltern und Schalteinrichtungen.

Zwei Beispiele:

  - Regelmäßige Überprüfung der Funktion der Sicherheitseinrichtungen
  - Kontrolle, ob die betriebseigenen Hauptschalter eindeutig beschriftet sind
  
- 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 Schulungen
  - Erfahrungsaustausch unter Kollegen
  - selbst organisierter Aktionstag im Betrieb
  - selbst entworfene Plakate am Schwarzen Brett
  - Analyse von Beinahe-Unfällen
  - Verteilung der kopierten *Folie 14* „Ich schalt ab – Du auch?“
  - eigene Werkszeitung zum Thema
  
- 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 an Maschinen und Anlagen zu erläutern, nutzen Sie die *Folie 14* „Ich schalt ab – Du auch?“

## Das Thema: Sicherheit an Maschinen und Anlagen

- Jeder Mitarbeiter sollte die Schalteinrichtungen kennen, mit denen man die Bewegungen von Maschinen und Anlagen gezielt starten oder anhalten kann. Fassen Sie kurz zusammen, welche Dinge wichtig sind, um Gefahren im Umgang mit Maschinen und Anlagen zu vermeiden:
  1. Die Absprache mit den Kollegen nicht vergessen, um Missverständnisse auszuschließen.
  2. Null Risiko bei Reinigungs-, Reparatur-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten. Deshalb: Anlage immer ausschalten.
  3. Immer bedenken, auf welche Energieart der Hauptschalter wirkt. Hydraulik und Pneumatik müssen mit abgeschaltet sein und die gespeicherte Energie muss abgebaut werden.
  4. Den Hauptschalter in Aus-Stellung immer mit einem Schloss sichern und den dazugehörigen Schlüssel am Mann tragen. Das schützt vor unerwartetem Wiederanlaufen.
  5. Schutzeinrichtungen erst öffnen oder entfernen, wenn alle Gefahr bringenden Bewegungen durch Anlagenteile oder Werkstücke beendet sind und Sicherheit gegen Wiederanlaufen besteht. Sonst: Quetschgefahr!
  6. Sicherheitseinrichtungen sollen schützen. Wer sie umgeht, riskiert sein Leben.
  7. Nur auf funktionstüchtige Schalter ist wirklich Verlass. Deshalb: keine Manipulation an Schaltern.