

# Sicherheit bei der Instandhaltung in Anlagen

Dr. Joachim Sommer

Referat Anlagen- und Verfahrenssicherheit

1

## Agenda

Motivation

Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung

Gefährdungsbeurteilung und Freigabesysteme

Warum es doch immer wieder zu Unfällen kommt

2

## Motivation

Warum das Thema wichtig ist

3

---

## Instandhaltung als Unfallschwerpunkt

- ca. 20 % aller tödlichen Unfälle bei der Instandhaltung
- Bei Instandhaltungspersonal wesentlich höhere Unfallquote als bei Fertigungspersonal



Ziel: Unfallzahlen bei  
Instandhaltungsarbeiten zu reduzieren

4

## Gefährdungen für MitarbeiterInnen

- Mangelnde Fertigkeiten zur Instandhaltung
- Fehlendes Spezialwerkzeug
- Ungenügende Absicherung des Objektes



5

## Gefährdungen für Fremdfirmen / Kontraktoren

- Fehlende Kenntnisse betrieblicher Besonderheiten
- Fehlende Koordination der Arbeiten



6

## Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung

Die rechtliche Seite der Medaille

7

---

### Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur durchgeführt werden von...

- fachkundigen, beauftragten und unterwiesenen Beschäftigten oder
- sonstigen für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten geeigneten Auftragnehmern mit vergleichbarer Qualifikation

8

## Erforderliche Maßnahmen

Systeme für die Freigabe bestimmter Arbeiten anwenden

→ Erlaubnisscheine

9

## Gefährdungsbeurteilung und Freigabesysteme

Planung, Durchführung und Abschluss von Instandhaltungsarbeiten dokumentieren

10

## Gültigkeitsbereich

Wo?

Was?

Wann?

Wer?

11

## Regel 1: Arbeiten sorgfältig planen

12

## Arbeitssicherheit bei der Instandhaltung



Vor jedem Arbeitsbeginn an und in Einrichtungen die sichere Trennung gefährdender Energien prüfen !

---

13

## 4-Rang-Methode

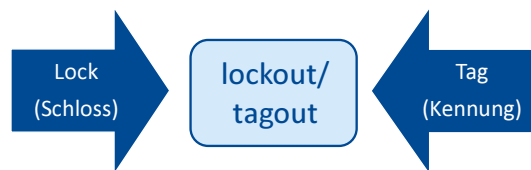
DGUV-Information 209-015  
Instandhaltung – sicher und praxisgerecht durchführen

---

14

## Was ist Lockout/Tagout?

Sicherungsmethode zur Verhinderung des unbeabsichtigten Freisetzens von Energien und Stoffen, indem das System „abgeschlossen“ und „gekennzeichnet“ wird



15

## LOTO Freischaltprozess

1. Energiequellen abschalten
2. Gespeicherte Energien beseitigen und/oder sichern
3. Sichern durch eine Blockier-Einrichtung mit Schloss
4. Anbringen einer sichtbaren Kennzeichnung
5. Energiefreiheit kontrollieren (try out, LOTOTO)

16



## LOCKOUT/TAGOUT

Medien der BG RCI:  
- Erklärfilm  
- K&B 035



---

17

## Arbeitsvorbereitung

Atemluft  
vorhanden?

---

18

## Stichwort „Freimessen“

In einer Abwasserreinigungsanlage werden Abwässer in Rieselstromreaktoren über Kugeln geleitet und organische Stoffe durch Mikroorganismen abgebaut. Zur Reparatur eines Kunststoffteils kamen der Bauleiter sowie drei Monteure der Herstellerfirma. Die Monteure schraubten den Entlüftungsdeckel ab, stellten eine Leiter in die Öffnung und stiegen mehrmals einzeln in den Behälter ein. Sie klagten über üblen Geruch und Atembeschwerden.

19

## Stichwort „Freimessen“

Schließlich stieg der Bauleiter selbst in den Behälter. Beim Verlassen wurde er bewusstlos und fiel zurück. Die Monteure riefen um Hilfe. Ein Mitarbeiter des Betriebs eilte herbei, stieg in den Behälter und wurde ohnmächtig. Die beiden konnten erst durch die Feuerwehr geborgen werden. Es musste zunächst ein großes Loch in den Behälter geschnitten werden. Die beiden Verletzten starben noch am Unfallort.

20

**Arbeitsvorbereitung**

**Notfallplanung**



21

**Regel 2: nicht improvisieren**

**Bei gefährlichen Situationen: STOPP,  
Vorgesetzte informieren**

22

## Stichwort „Improvisierte Hilfsmittel“

In einem Hotel mit angeschlossener Gaststätte gab es einen Lastenaufzug zur Küche im Keller. Das Lastaufnahmemittel wurde mit Seilen über Rollen geführt. Diese fingen irgendwann an zu quietschen. Natürlich wurde darüber der Hausmeister informiert, aber anstatt den Wartungsdienst zu rufen, machte er sich gleich selbst an die Arbeit.

  
23

## Stichwort „Hilfsmittel“

Wahrscheinlich erfolgten die Arbeit wie folgt:  
Die Hubtür wurde geöffnet,  
das Lastaufnahmemittel hochgefahren und  
mit einem Aluminium-Besen abgestützt.  
Danach ging der Hausmeister ans Werk.  
Der Besen hielt nur kurze Zeit dem Eigengewicht des  
Lastaufnahmemittels stand, dann ging er zu Bruch.  
Die Folgen waren verheerend. Der Hausmeister erlitt  
schwerste Kopf- und Rückenverletzungen.

  
24

## Durchführen der Arbeiten

Persönliche  
Schutz-  
ausrüstung

Brand-/  
Explosions-  
schutz

Notfall-  
Vorsorge



25



## Regel 3: Klare Absprachen bei der Übergabe

26

## Abschluss der Arbeiten

Sauberkeit

Sicherheit

Kontrolle



27

## Warum es doch immer wieder zu Unfällen kommt

Der Mensch macht den Unterschied  
zwischen Theorie und Praxis

28

## Vorbereitung

An der Abwassersiebanlage einer Biogasanlage sollte am Einfülltrichter eine Spülwasserleitung angebaut werden, so dass das zu fördernde Material besser den Trichter hinunter zu einer dort befindlichen Förderschnecke rutschen konnte.

Der Mitarbeiter hatte bereits die Rohrschellen für die neue Wasserleitung am Trichter befestigt, als ihm ein spezielles Teil in den Trichter fiel.



29

## Vorbereitung

Der Mitarbeiter wollte dieses Teil herausholen. Die Förderschnecke stand still und er stieg in den Trichter. Plötzlich lief unerwartet die Förderschnecke wieder an und verletzte beide Füße erheblich.

Eine Ultraschallsonde an der Decke hatte den einsteigenden Mitarbeiter als "Material" identifiziert und daraufhin den Schneckenmotor in Gang gesetzt.



30

## Auf der Suche nach der verlorenen Brille

In einem Ölbetrieb wurde ein Eisenbahnkesselwagen als Zwischenlager für Produktionsrückstände genutzt. Bei einer visuellen Füllstandskontrolle fiel die Brille des Beauftragten durch die Domdeckelöffnung in den Tankwagen.

Nach seinem Urlaub wollte der Tankwart seine Brille im Tank suchen. Der Eisenbahnkesselwagen war zwischenzeitlich fast 3 Wochen verschlossen auf den Gleisen des Betriebes gestanden.

31

## Auf der Suche nach der verlorenen Brille

Nach dem Einsteigen wurde der Beschäftigte des Betriebes nach kurzer Zeit bewusstlos. Ebenso erging es zwei Betriebsangehörigen, die umgehende Hilfe leisten wollten. Alle drei Personen konnten von den Rettungskräften der herbeigerufenen Feuerwehr nur noch tot aus dem Eisenbahnkesselwagen geborgen werden.

32



## Ereignis

In einer Molkerei kam es zu einer Störung an einem Becherstapler. Der herbeigerufene Betriebsschlosser konnte den Fehler schnell beheben.

Nachdem die Verdeckung der Quetschstellen angebracht war, gab der Schlosser die Maschine wieder frei.

33

## Ereignis

Nach wenigen Maschinentakten trat die Störung erneut auf.

Umgehend schraubte der Schlosser die Verdeckung ab, ohne die Maschine gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Er ging davon aus, von dem Maschinenführer bemerkt worden zu sein. Dies war nicht der Fall.

Der Maschinenführer fuhr die Maschine einen Takt weiter.

Der Kopf des Schlossers befand sich zwischen Becherstapler und Maschinenrahmen.

Er erlitt schwere Verletzungen.

34

## Wenn Sie Arbeiten freigeben, vergewissern Sie sich, dass

- der genaue Arbeitsumfang verstanden ist
- die Ausführenden die Gefährdungen und die nötigen Sicherheitsmaßnahmen verstanden haben
- die richtigen Persönlichen Schutzausrüstungen vorhanden sind und benutzt werden
- die Ausführenden wissen, dass sie die Arbeit unterbrechen und *WEN* ansprechen müssen, bevor sie irgendetwas tun, das nicht im ursprünglichen Arbeitsumfang enthalten war

35

## Wenn Sie eine freigabepflichtige Arbeit ausführen:

- Müssen Sie den Arbeitsumfang kennen und verstehen
- Müssen Sie die Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen kennen und verstehen und die schriftliche Freigabe haben
- Müssen Sie bei allen Arbeitsschritten Änderungen des Arbeitsumfangs erkennen
- Unterbrechen Sie die Arbeit und sprechen den Aussteller der Freigabe an, bevor Sie irgendetwas tun, das nicht im ursprünglichen Arbeitsumfang enthalten war

36

## Die neuen Ersatzteile

Beim Anfahren einer Presse wurde der Schichtleiter während seines Rundgangs von einem aus der Hydraulikanlage herausschießenden Wegesensor so getroffen, dass er eine Fraktur am Unterarm erlitt.

Glück im Unglück:  
der Unfall hätte noch schlimmer ausgehen können.

  
37

## Die neuen Ersatzteile

Vor dem Ereignis war die Presse demontiert und gereinigt worden. Einige Bauteile wurden durch Ersatzteile ersetzt, unter anderem der Verschluss am Hydraulik-Zylinder.

Bei Überprüfung der Bauteile stellt sich heraus, dass der neue Verschluss ein falsches Innengewinde aufwies.

Das Ersatzteil besaß amerikanische Zollmaße, während das ursprüngliche Bauteil sowie der Wegesensor ein metrisches Schraubgewinde hatten.

  
38

## Das ausgetauschte Durchflussmessgerät

In einem Betrieb war das Durchflussmessgerät für die Dosierung einer Reaktionskomponente defekt.

Ein Mitarbeiter der Instandhaltungsabteilung tauschte das Gerät gegen einen anderen Durchflussmesser aus.

Bei dem nachfolgenden Produktionsansatz kam es zu einer unerwartet heftigen Reaktion.

Das neue Gerät war für einen anderen Stoff kalibriert gewesen, was zu einer Fehldosierung führte.

  
39

## Das sicherere Schauglas

In einer Produktionsanlage konnte der Rücklauf aus einem Kondensator durch ein Schauglas kontrolliert werden.

Die neue Betriebsleitung sah das Schauglas als eine Schwachstelle an, da die Anlage unter Druck stand.

Sie ordnete den Austausch gegen eine dickere Scheibe an.

  
40

## Das sicherere Schauglas

Beim Anfahren kam es zu einem Produktaustritt, weil das Schauglas weggedrückt wurde.

Es wurde zwar eine dickere Scheibe eingebaut, aber die bisherigen Schrauben wiederverwendet.

Aufgrund der dickeren Scheibe ragten die Schrauben nur noch wenige Gewindegänge in die Halterung.

Somit war kein ausreichender Kraftschluss gegeben.

41

## Die völlig unerwartete Explosion

Die sicherheitstechnische Untersuchung einer neuen Hydrierreaktion hatte gezeigt, dass sich das Endprodukt in Kontakt mit Buntmetallen explosionsartig zersetzen kann.

Die Hochdruck-Reaktion durfte deshalb nur in einem Autoklaven aus Edelstahl durchgeführt werden.

Eines Tages kam es dennoch zu einer Explosion.

Das austretende Produkt konnte in der Autoklavenkammer aufgefangen werden.

42

## Die völlig unerwartete Explosion

Am Wochenende ging der Temperaturfühler des Autoklaven kaputt und musste ausgetauscht werden.

Der Schlosser baute einen identische Temperaturfühler ein. Allerdings verwendete er andere Schrauben zur Fixierung: statt der zuvor genutzten Edelstahlschrauben wurden versehentlich solche aus Messing genutzt.

Beim nächsten Ansatz kam das Reaktionsgemisch mit dem Buntmetall in Kontakt, was die unerwünschte Nebenreaktion katalysierte.

43

## Bedeutung von Änderungen

Eine der häufigen Ursachen für Unfälle ist das fehlende oder nicht ausreichende Verständnis für die Bedeutung von Änderungen.

Problem:

Oft wird eine Änderung nicht als solche wahrgenommen.

44

## Ereignisse – häufige Ursachen:

- unzureichende Planung,  
fehlende Gefährdungsbeurteilung
- Gefährliche Energien vor Arbeiten nicht getrennt,  
Tätigkeiten außerhalb des Auftragsbereiches
- Unreflektierte Handlungen ("gut gemeint")
- Unbedachte oder unbewusste Änderungen
- Unkontrollierte Freigabe nach der Instandhaltung

45

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**

46