

# Sicherheitsupdates – Praktische Aspekte



- Erwartungen an ein Sicherheitsupdate
- Darstellung der notwendigen Schritte an einem Beispiel
- Zusammenfassung

## Betreiber

- Einhaltung aller geltenden Vorschriften
- Sicherheit für die Mitarbeiter am Arbeitsplatz ist gegeben
- möglichst kostengünstig (kein ROI)
- keine Produktionsstörung
- der Lieferant ist verantwortlich für den sicheren Zustand der Anlage
- CE-Kennzeichnung für alte Anlagen

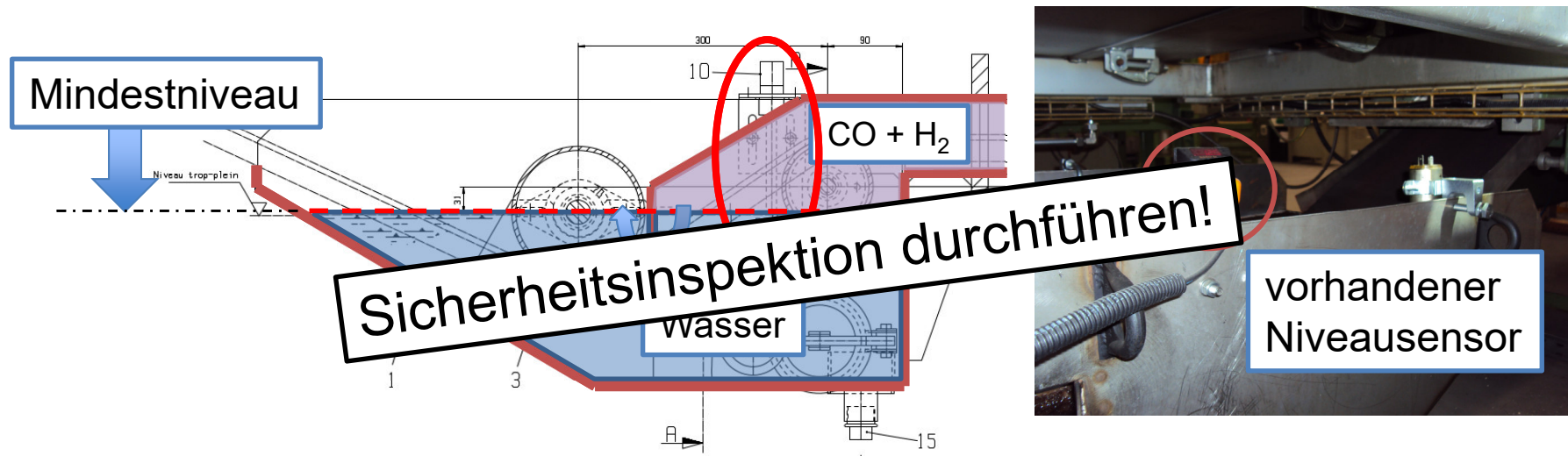
sichere Anlage

## Aichelin

- Anlagensicherheit nach Aichelin-Standard (wie Neuanlage)
- Beschränkung auf thermoprozessanlagentypische Aspekte (T O P - Prinzip)
- Betreiber verbleibt grundsätzlich in der Verantwortung für die Arbeitssicherheit
- keine CE-Kennzeichnung, außer bei „Wesentlichen Veränderungen“

# Beispiel Niveauüberwachung

Praktisches Beispiel: Funktion "Niveauüberwachung am Siphon" einer Bandofenanlage



IST-Zustand augenscheinlich ok, oder?



Ist die Funktion nach dem aktuellen Stand der Technik ausgelegt?

## Beispiel Niveauüberwachung

### Sicherheitsinspektion durchgeführt

Ergebnis:

#### Installierte Funktion:

- bei Min.-Unterschreitung  
Begasung „Aus“ und N<sub>2</sub> „EIN“

**Risikobeurteilung durchführen!**

#### Ausführung der Funktion:

Sensor:  
einkanalige Ausführung

Standard-SPS, Relais

Aktoren  
einkanalige Ausführung

Ist die Ausführung nun ok?



Abgleich mit dem Stand der Technik notwendig.

# Beispiel Niveauüberwachung

## Risikobeurteilung durchgeführt:

Ergebnis:

→ Sicherheitsfunktion notwendig:

Ort der Gefährdung (Baugruppe)	L.	Gefährdung bzw. Folge	Ursache der Gefährdung (durch)	R1				Mechanische Maßnahmen zur Risikominderung	R2 / PL soll				Sicherheitsfunktionen (elektrische Maßnahmen)	SF und Request
				S	F	P	R1		S	F	P	R2 / PL soll		
HTO Siphon	B	Verletzungen durch Explosion, Brand, Vergiftung, Erstickung	Zündfähiges Gemisch durch Ausströmen unverbrannter Gase / Eindringen von Luft	2	2	1	d		2	2	1	d	Überwachung min-Niveau, Begasung "AUS", Sicheres Spülen des Ofens mit Stickstoff	SF3-Req-06

S: Schwere der Verletzung

F: Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition

P: Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung oder Begrenzung des Schadens

## Beispiel Niveauüberwachung

- Zwischen dem Anlagenzustand (IST) und dem Stand der Technik gibt es Differenzen
- der Stand der Technik gibt eine sicherere Lösung vor (geringere Ausfallwahrscheinlichkeit)

Muss die Anlage nun an den Stand der Technik angepasst werden?

**ja**

Wie muss die Umrüstung ausgeführt werden?

**Anlagenbetreiber rüstet selber um, oder  
nach **AICHELIN** - Standard → gemäß MRL (CE konform).**

## Beispiel Niveauüberwachung

### Mögliche Maßnahmen:

- die Bediener tragen permanent ein CO-Warngerät
- die Ausfallwahrscheinlichkeit der Niveauüberwachung verringern (PL erhöhen auf PL=d)
- den (kalten) Rücklaufkanal permanent mit N<sub>2</sub> spülen
- den Bereich um den Siphon absperren (Zaun) und Belüftung einbauen
- neue Anlage → ohne Siphon
- ...



- bei Unterschreiten des Mindestniveaus wird die Begasung abgeschaltet und die Anlage wird mit N<sub>2</sub> gespült, Begasung kann bei zu niedrigem Niveau nicht gestartet werden
- die Niveauüberwachung wird mit einem Performancelevel PL=d ausgeführt (**I** O P)
- Empfehlung: die Bediener tragen permanent ein CO-Warngerät (**T** **Q** P)



## Beispiel Niveauüberwachung

Was ist für das Update notwendig?

### 1. Engineering:

- Sicherheitsfunktionen definieren
- Funktionsplan erstellen
- Funktionsbeschreibung erstellen
- Schaltplan inkl. Stückliste erstellen
- Software erstellen (bei safety-SPS)
- SISTEMA-Berechnung durchführen (Berechnung Performancelevel)
- Vergleich geforderter zu erreichtem Performancelevel
- dokumentieren



# Beispiel Niveauüberwachung

## SISTEMA-Berechnung

- Kontrolle, ob die Konstruktion den Anforderungen aus der Risikobeurteilung genügt
- Dokumentation

<b>Dokument:</b>			
<b>Version der Software:</b>	2.0.8 build 4		
<b>Version der Norm:</b>	ISO 13849-1:2015, ISO 13849-2:2012		
<b>Prüfsumme:</b>	9ad5259de72df3ad2fd436132580e04e		
<b>Optionen:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> DC-Zwischenstufen zur Berechnung der PFHD verwenden (genauer) <input type="checkbox"/> MTTFD-Kappung für Kategorie 4 von 2500 auf 100 Jahre absenken		
<b>Status:</b>	grün		
<b>Anmerkung:</b>	Für das Projekt (bzw. seine untergeordneten Grundelemente) liegen keine Meldungen vor.		
<b>Druckoptionen</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Gerätedetails anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/> Anforderungen an PL und Kategorie anzeigen		
<input checked="" type="checkbox"/> Dokumentationen zu SF, SB, BL und EL anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/> Kennwerte-Dokumentationen zu PLr, PL, Kategorie, CCF, MTTFD und DC anzeigen		
<input checked="" type="checkbox"/> CCF- und DC-Maßnahmen detailliert anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/> Meldungen anzeigen		
<b>Enthaltene Sicherheitsfunktionen</b>			
<b>SF</b> Name: Begasung HTO - Sicherheitstemperatur			
<b>Gefordert: PLr d</b>	<b>Erreicht: PL d</b>	<b>PFHD [1/h]: 1,9E-7</b>	<b>Status: grün</b>
<b>SF</b> Name: Begasung HTO - N2 Vorspülen/Nachspülen			
<b>Gefordert: PLr d</b>	<b>Erreicht: PL d</b>	<b>PFHD [1/h]: 3,7E-7</b>	<b>Status: grün</b>
<b>SF</b> Name: Begasung HTO - Zündbrenner			
<b>Gefordert: PLr d</b>	<b>Erreicht: PL d</b>	<b>PFHD [1/h]: 3,9E-7</b>	<b>Status: grün</b>
<b>SF</b> Name: Begasung HTO - Stickstoffdrucküberwachung			
<b>Gefordert: PLr c</b>	<b>Erreicht: PL e</b>	<b>PFHD [1/h]: 7E-8</b>	<b>Status: grün</b>

## Beispiel Niveauüberwachung

Was ist für das Update notwendig?

### 2. Material:

- Sensor mit dem geforderten Performancelevel
- Befestigungsmaterial für den neuen Sensor
- Verdrahtung vom Sensor zum Schaltschrank
- Bauteile zur elektrischen Einbindung, z.B. PNOZ
- Neue Aktoren (z.B. Doppelventile in Begasung)
- Verdrahtung vom Schaltschrank zu den Aktoren
- Verrohrungsmaterial



## Beispiel Niveauüberwachung

Was ist für das Update notwendig?

### **3. Umbau an der Anlage:**

- Demontage alter Sensor, Installation des neuen Sensors
- Demontage alte Aktoren, Installation der neuen Aktoren
- Umbau im Schaltschrank
- Verdrahtung / Hardware-Check
- Installation der Software
- Funktionsprüfung / Kalttest / Warmtest
- Funktionscheck der Sicherheitsfunktion inkl. Dokumentation

## Beispiel Niveauüberwachung

Was ist für das Update notwendig?

### 3. Dokumentation

- Risikobeurteilung
- Beschreibung der Sicherheitsfunktionen
- Funktionsplan
- Schaltplan inkl. SISTEMA-Berechnung
- Software
- Checkliste der Inbetriebnahme (geprüfte Sicherheitsfunktionen)
- Bedienungsanleitung inkl. Liste der zu prüfenden Sicherheitsbauteile

## Warum sind Sicherheitsupdates nicht trivial?

### Sicherheitsupdates

- besteht aus vielen „kleinen“ Umbauten  
→ Vielzahl neuer Sicherheitsfunktionen
- wirken auf wenige, dafür zentrale Einrichtungen der Anlage
- dürfen die Bedienung der Anlage nicht beeinträchtigen (in allen Lebensphasen der Anlage)
- dürfen den produktions sicheren Anlagenbetrieb nicht beeinflussend
- dürfen nicht viel kosten
- sollen der Garant für eine vollständig sichere Anlage sein

## Zusammenfassung

- Anlagenbetreiber haben eine hohe Verantwortung – es gibt ein großes Regelwerk sowie den Stand der Technik – hohes Fachwissen für Sicherheitsupdates notwendig
- sicherheitstechnische Umrüstungen sind komplex, viele Details sind zu beachten
- scheinbar kleine Funktionsänderungen führen in Summe zu einem hohen Aufwand
- Teillösungen sind möglich, müssen aber im Vorfeld sorgfältig geplant werden, sonst entstehen deutlich höhere Kosten
- der Dokumentationsaufwand ist hoch

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**