

# Prüfung von Funktionalen Sicherheitseinrichtungen

Schäden, Prävention und das  
Sicherheitshandbuch

TÜV Thüringen

---

Mit Sicherheit in guten Händen!

- In Deutschland bedingt durch die BetrSichV:
  - Sicherheit im gesamten Anlagenlebenszyklus
  - Rechtssichere Dokumentation
  - Enge Grenzen
  - Die zum 1. Juni 2015 (Anpassung 2016) novellierte Betriebssicherheitsverordnung definiert eine Fehlbeurteilung von Gefährdungen, sprich eine Fehlbeurteilung des erforderlichen SIL, nun als Straftatbestand im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes und zwar in Form einer fahrlässigen bzw. grob fahrlässigen Handlung. Das gibt dem Thema funktionale Sicherheit nun ein ganz neues Gewicht.
  - Zusätzlich zur Gefährdungsbeurteilung nun auch Pflicht zur Erstellung und zum Erhalt der Aktualität von Dokumentation. (Digital gewünscht)
- Normen
  - Typ A Norm EN 61508
    - Typ B Normen: ISO 13849, EN 62061 für Maschinen; EN 61511 und VDE 2180 Prozessindustrie → konkrete Anleitungen für Maßnahmen

# Korrosion und falsche Beschickung

## Fehler in Bedienung



# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen



# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen



# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen



# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen





# Liegender Autoklav mit Schnellverschlüssen

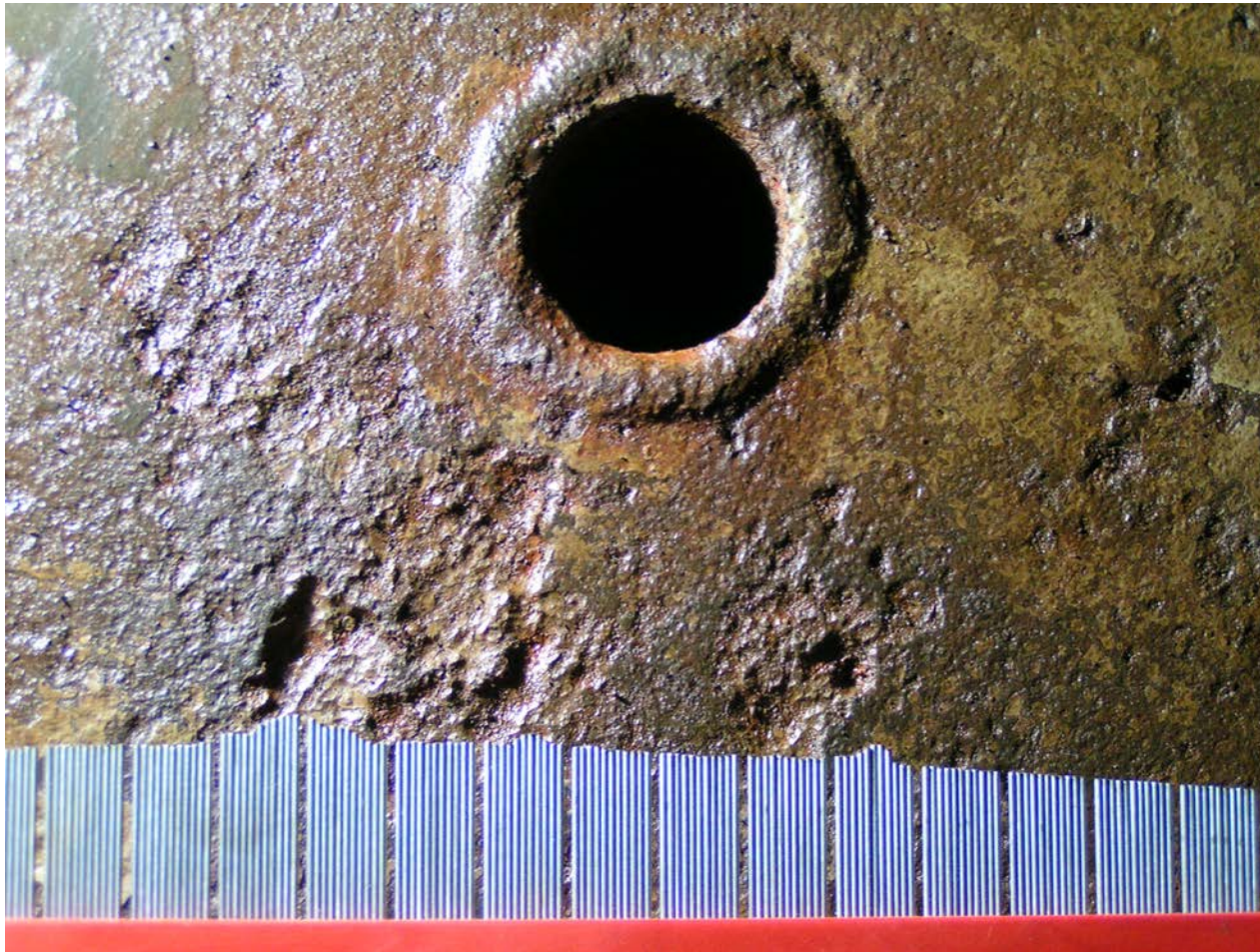




# Stehender Behälter



# Stehender Behälter





# Druckprobe bei 95 bar (ü) Naturumlaufkessel mit Rostfeuerung (Ecopaket)





# Druckprobe bei 95 bar (ü) Naturumlaufkessel mit Rostfeuerung (Ecopaket)



Druckprobe bei 95 bar (ü)  
Naturumlaufkessel mit Rostfeuerung (Ecopaket)





# Schäden auf Grund fehlerhaften Equipment













# Folgen systematischer Fehler in der Planung und Inbetriebnahme































Es Zone 2: Nur Innenbere der Anlagen







Manufacturer

**oilon**

P.O. Box 5  
FI-15801 LAHTI, FINLAND

TYPE

EP266

MANUFACT. N:o

14100000

MANUFACT. YEAR

2016

WORK N:o

FPW000360

DRAWING N:o

D049958

MAX. PRESSURE

3,0 bar

MAX. TEMPERATURE

+ 300 °C

MIN. TEMPERATURE

+ 0 °C

CAPACITY

330 kW

VOLUME

220 l

PRESSURE TEST

4,0 bar











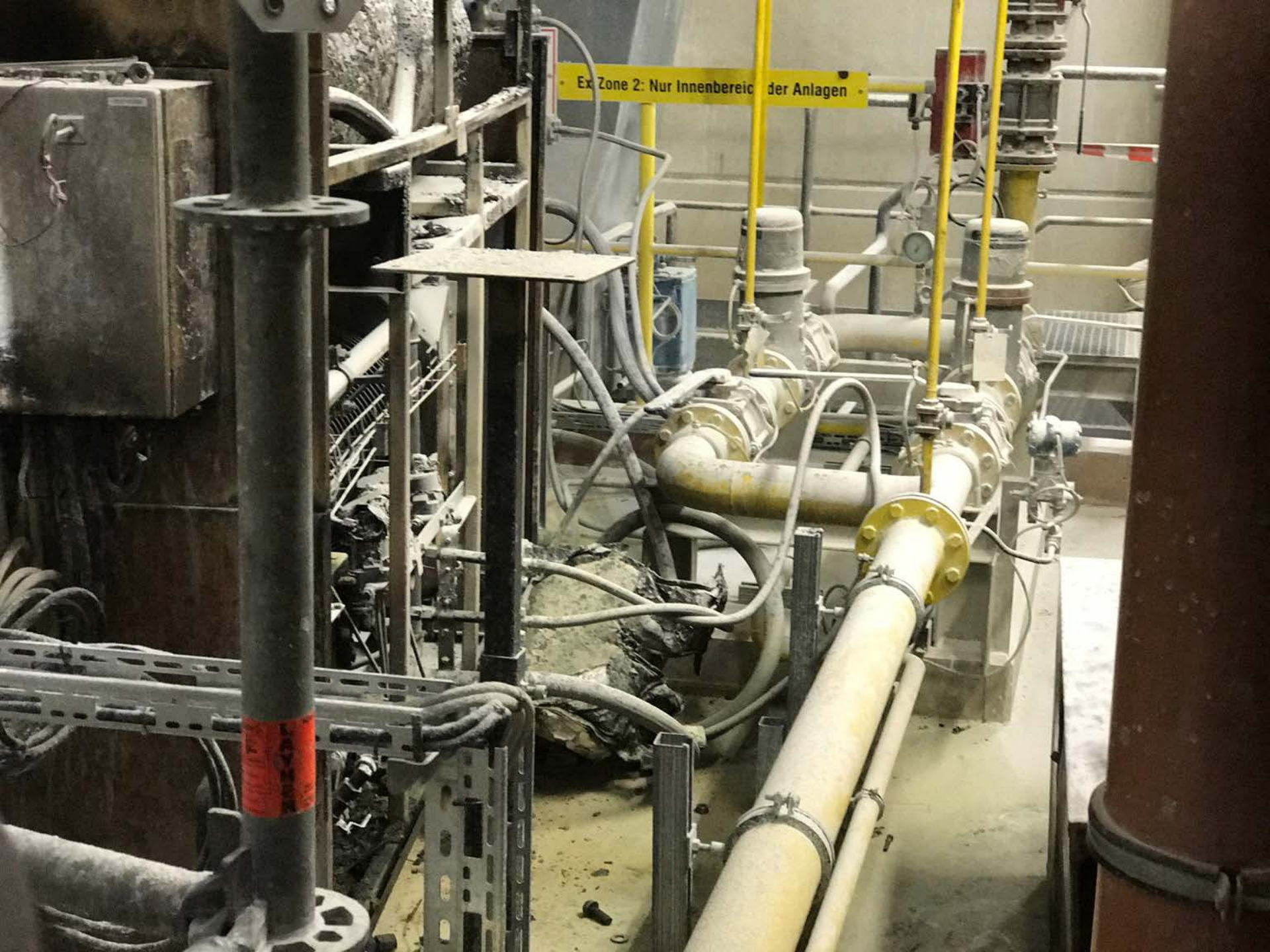








Ex Zone 2: Nur Innenbereich der Anlagen







Ex Zone 2. Nur Innenbereich der Anlagen.









# Systematische Fehler in Maintenance

## **Leuna/Spergau -**

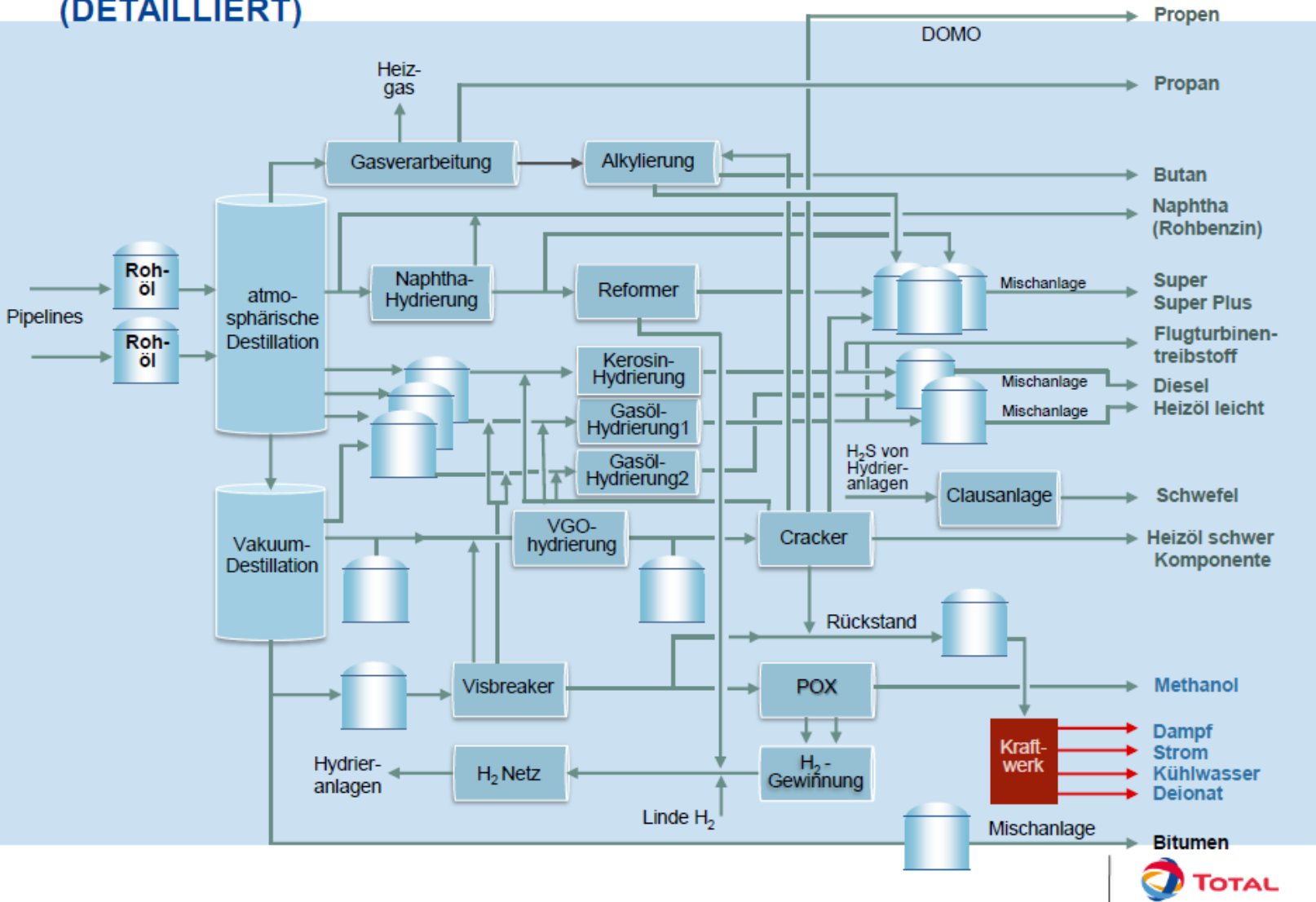
Die Rauchsäule bei der Total Raffinerie am frühen Mittwochnachmittag war weithin sichtbar. Hin und wieder zogen die Schwaden wie Nebel über die Bundesstraße 91 hinweg. Gegen 11.40 Uhr war auf dem Gelände der Total Raffinerie ein Feuer ausgebrochen. „Es brannte in der Destillationskolonne“, sagt Pressesprecher Joachim Bührmann.

...Schwelbrand aus bislang ungeklärter Ursache im Inneren der Kolonne ausgebrochen, die für eine Reparatur vorbereitet wurde. „20 Personen befinden sich vorsorglich unter ärztlicher Beobachtung“

...Jene, die sich auf der Kolonne in über 60 Metern Höhe befanden, mussten per Kran gerettet werden.



# RAFFINERIESCHEMA (DETAILLIERT)



# Schadensablauf- und beurteilung



# Plastische Instabilität



# Schadensbild nach Demontage des Kolonnenkopfes





# Schadensbild von innen

	bed 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> <li>▪ beams removed</li> </ul>		
	chimney tray	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>		
	bed 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>		
	bed 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>	bed 3	
	chimney tray	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>		chimney tray above bed 4
	bed 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>		
	bed 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ already removed ✓</li> </ul>		
	bed 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Packing removed ✓</li> <li>▪ work on grid ✓</li> </ul>		
	Cleaning Shell / Bottom	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ work in progress</li> </ul>	bed 5 / damage on lattice beam	

# Probennahme







# Schadensbeurteilung

- Beulungen im Bereich des Mannloches H 6 legten den Verdacht nahe, dass diese Verformungen nicht ursächlich mit dem Brandereignis im Zusammenhang stehen.
- In diesen Bereichen hat keine signifikante thermische Beeinflussung stattgefunden.
- Damit musste zunächst auch plastische Instabilität unterstellt werden
- Wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur plastischen Instabilität sind kaum vorhanden. Ansatzweise beschreibt die TGL 32903/05 diesen Prozess



# Was bleibt zu bedenken?

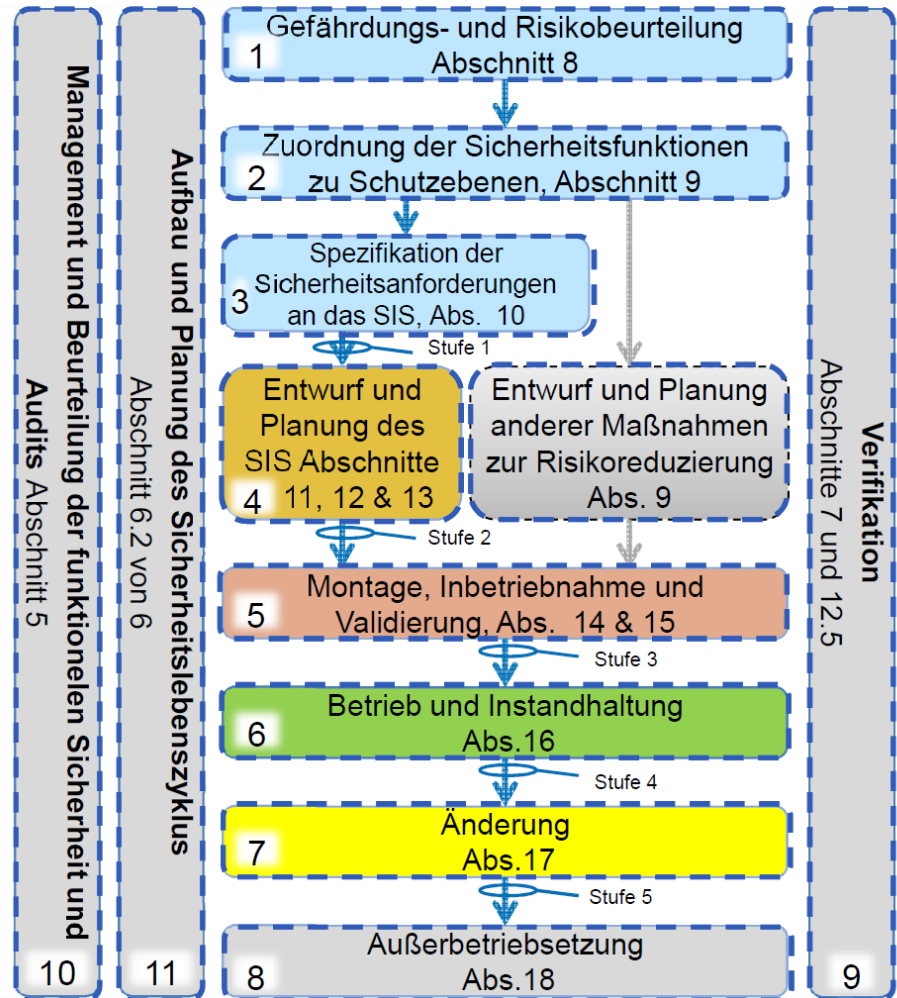
# Lebenszyklus und Dokumentation IEC 61511 Edition 2.0 2016-02

## 4 Übereinstimmung mit der IEC 61511:2016

Für die **Übereinstimmung** mit dieser Internationalen Norm **muss gezeigt werden**, dass **alle** in den Abschnitten 5 bis 19 aufgestellten **Anforderungen** nach den **festgelegten Kriterien erfüllt** werden und damit die Zielsetzung des jeweiligen Abschnitts erreicht wird.



Anforderungen an die Information und Dokumentation  
Abs. 19



Quelle: TÜV Rheinland Vortrag: IEC 61511 Edition 2.0 - 2016



- **Erinnern wir uns:**  
FSM dient der Fehlervermeidung für **alle Sicherheits-Lebenszyklusphasen** des SIS

## VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

M.Eng. (FH) Sascha Pospischil

---

Funktionale Sicherheit

Telefon: 03628/598-565

Mobil: 0151/20331726

E-Mail: [sascha.pospischil@tuev-thueringen.de](mailto:sascha.pospischil@tuev-thueringen.de)