

# Prüfen der sicheren Funktion von Arbeitsmitteln

Fachveranstaltung des Ausschusses für  
Betriebssicherheit (ABS) in Berlin



31. Mai 2017 | Christoph Thust



© Fotolia / wawritto / Maksim Kabakou

## Themenabgrenzung: „Arbeitsmittel“ hier „Anlage“

---



Bilder Evonik

## Themenabgrenzung: „Sichere Funktion“ hier „Funktionale Sicherheit“

**Funktionale Sicherheit** (abgekürzt auch **FuSi**) bezeichnet den Teil der **Sicherheit** eines Systems, der von der korrekten Funktion des sicherheitsbezogenen Systems und anderer risikomindernder Maßnahmen abhängt. Nicht zur funktionalen Sicherheit gehören u. a. elektrische Sicherheit, **Brandschutz** oder **Strahlenschutz**.

Quelle: Wikipedia

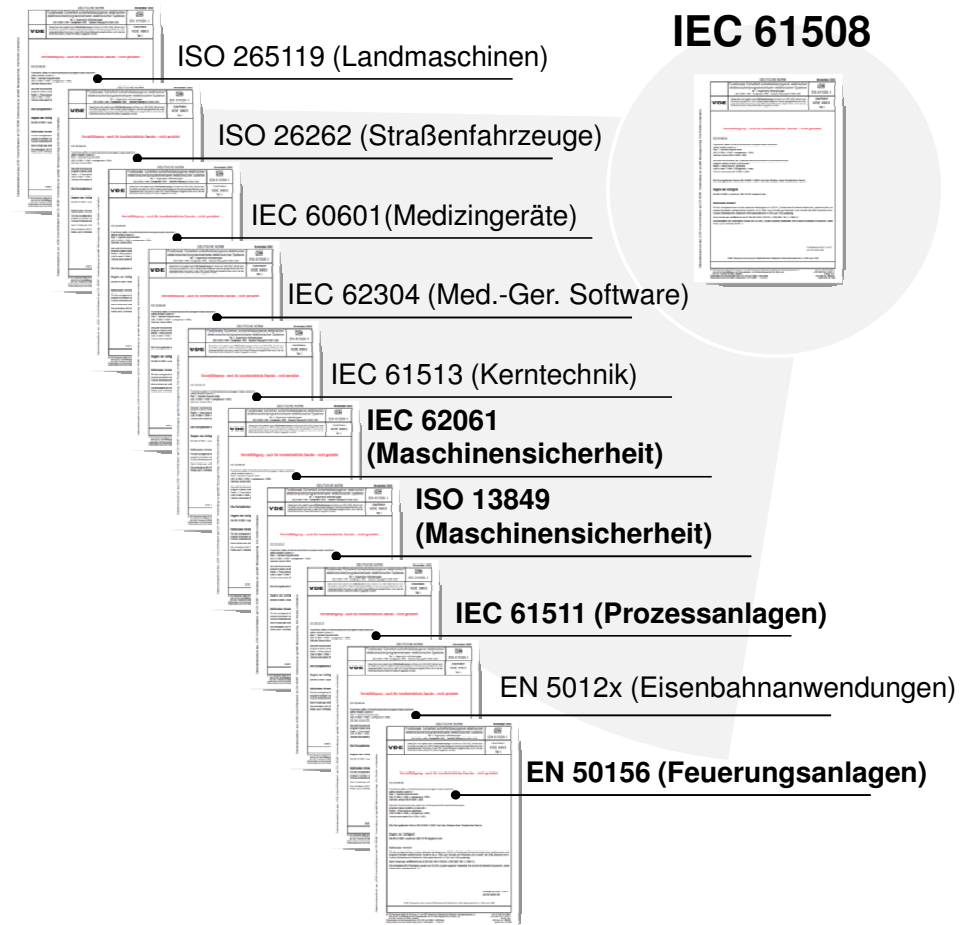
# Relevante Normen betreffen im Wesentlichen die Mess- Steuer- und Regelungstechnik

---

- **EN IEC 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme**
- **EN IEC 61511: Funktionale Sicherheit**
  - Sicherheitstechnische Systeme für die **Prozessindustrie**
- **EN ISO 13849: Sicherheit von Maschinen**
  - Sicherheitsbezogene Teile von **Steuerungen**
- **EN IEC 62061: Sicherheit von Maschinen**
  - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbar elektronischer **Steuerungssysteme**
- **DIN EN 50156: Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen und zugehörige Einrichtungen**

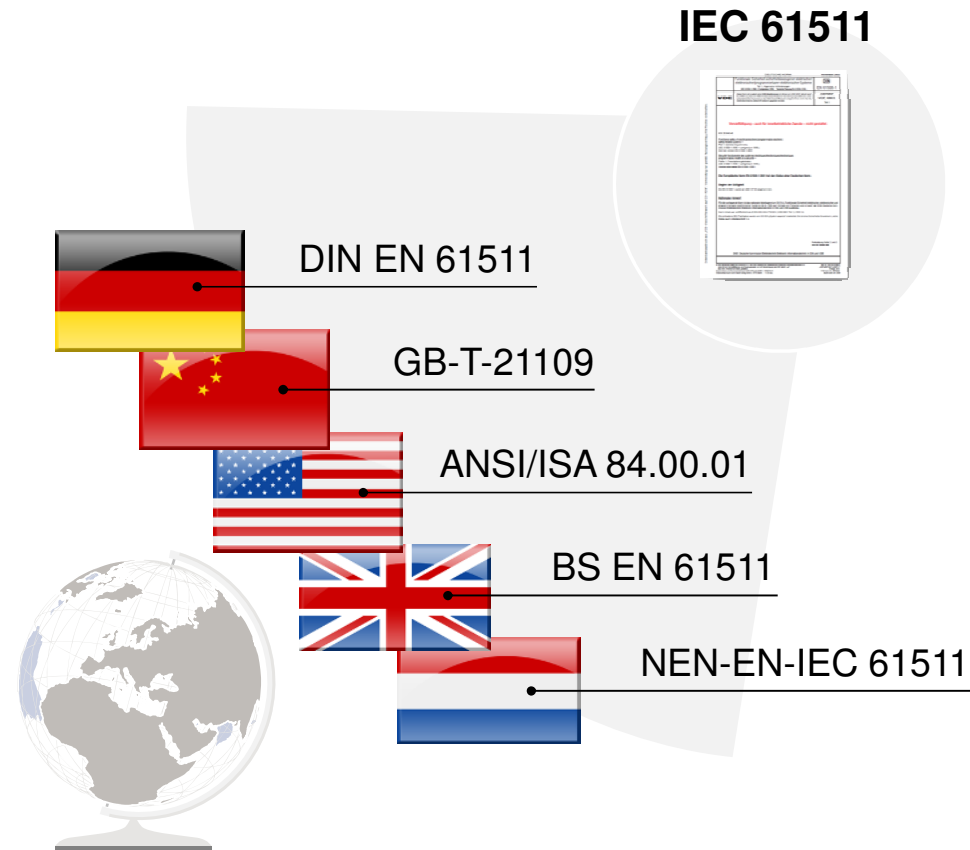
# Relevante Normen zur funktionalen Sicherheit sind international harmonisiert

- **1998**  
IEC 61508 als Grundnorm für funktionale Sicherheit veröffentlicht
- **2010**  
IEC 61508 Edition 2 veröffentlicht
- Ableitung sektorspezifischer Normen



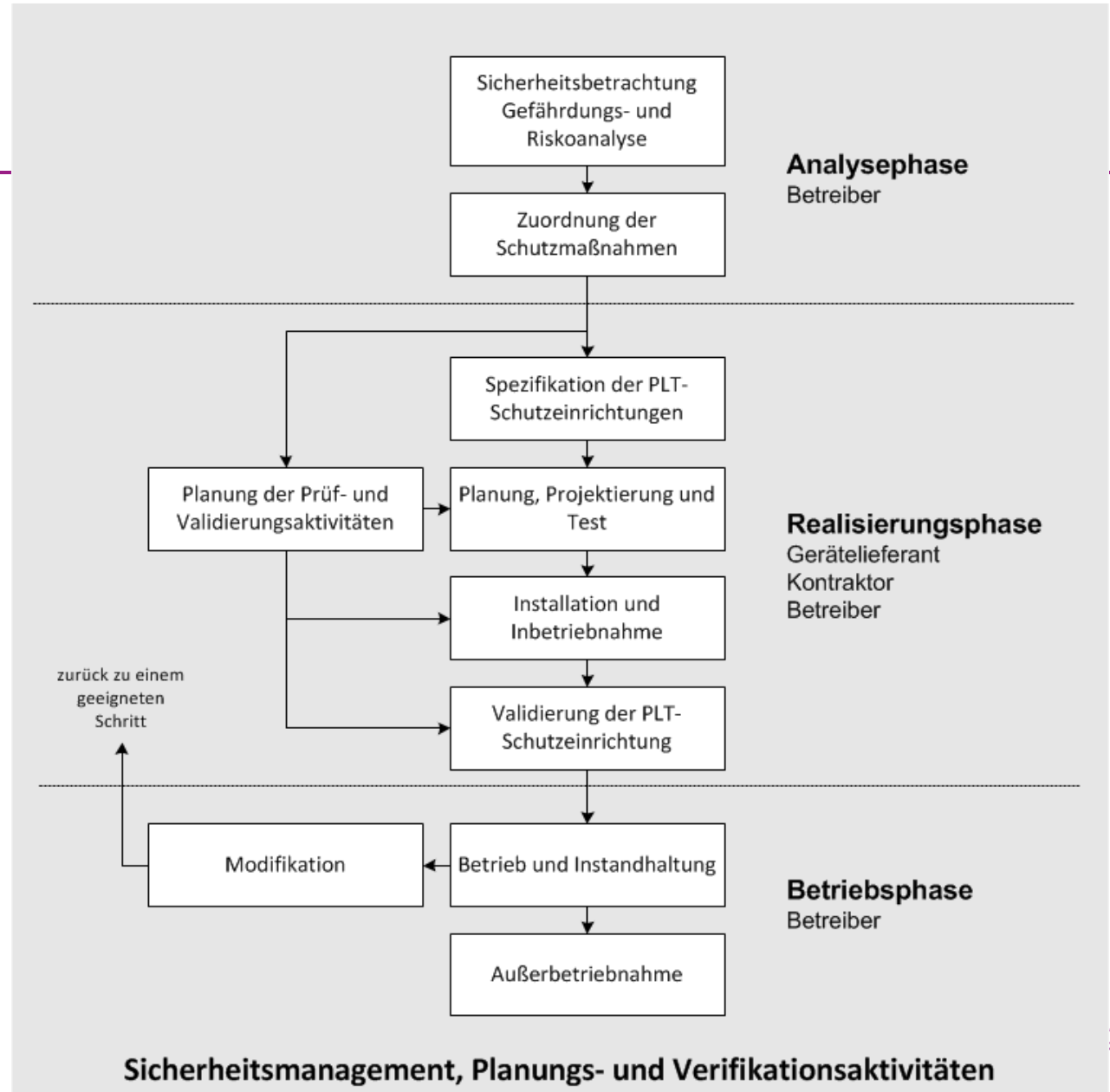
# Funktionale Sicherheit am Beispiel der IEC 61511

- **2003**  
IEC 61511 als sektor-spezifische Norm auf Basis der IEC 61508 veröffentlicht
- **2005**  
DIN EN 61511
- **Großer internationaler Erfolg:**  
Internationaler Ansatz für funktionale Sicherheit mit breiter Akzeptanz
- Adaptation durch nationale Standardisierungskomitees
- **2016**  
IEC 61511 Edition 2 veröffentlicht

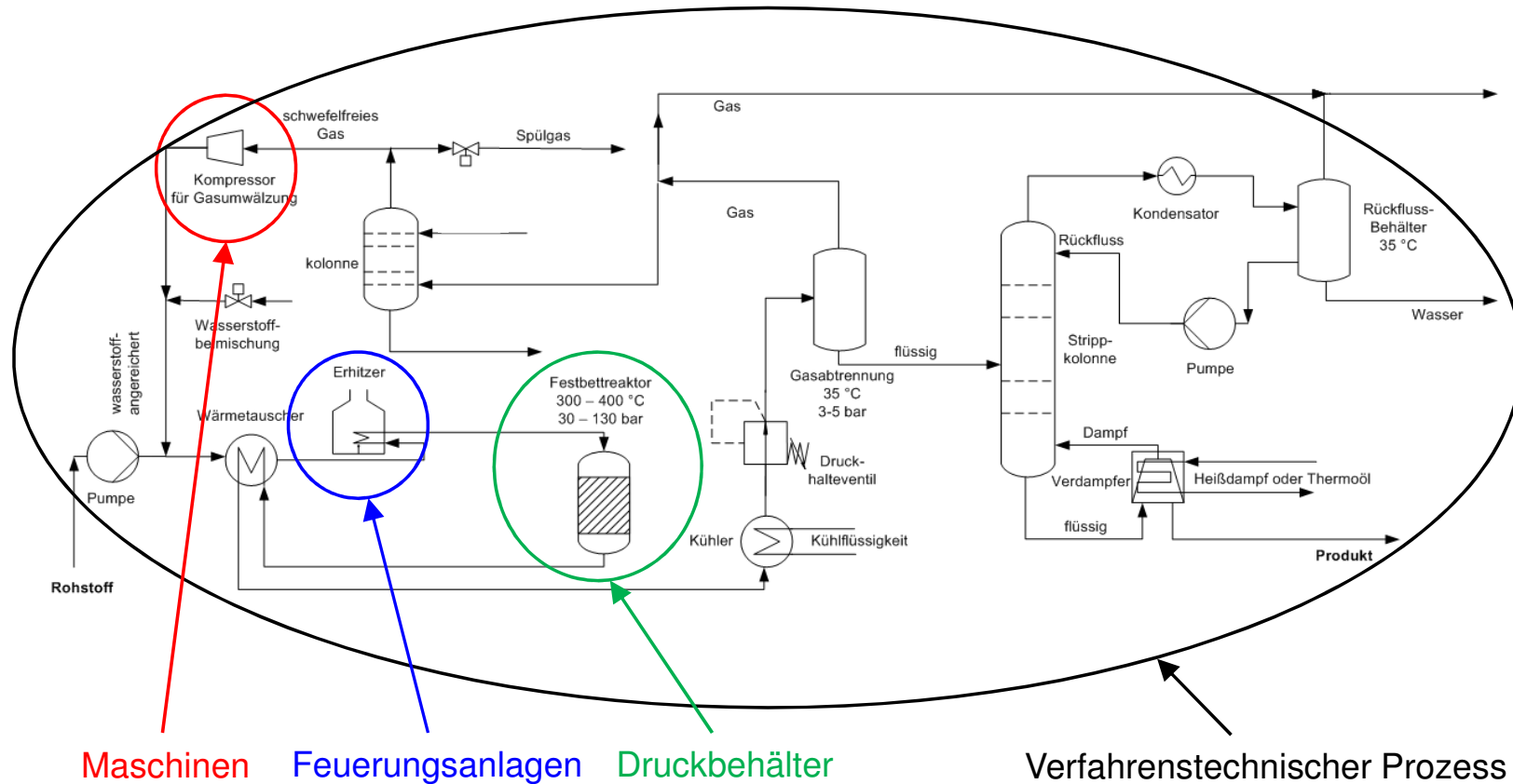


# Lebenszyklus am Beispiel der IEC 61511

- Technische Anforderungen
  - Hardware
  - Software
- Anforderungen an das Funktionale Sicherheitsmanagement in allen Lebensphasen
- Festlegung von Prüfpunkten
- Rollen- und Qualifikationsanforderungen an das handelnde Personal



# Funktionale Sicherheit in einer Prozessanlage





# Typische Sicherheitskette: Sensoren (1)

## Drucksensoren



Bild : ABB



Bild : Endress + Hauser



Bild : Siemens

## Typische Sicherheitskette: Sensoren (2)

---

### Standensoren



Bild: VEGA



Bild : Endress + Hauser

## Typische Sicherheitskette: Sensoren (3)

---

### Durchflusssensoren



Bild: ABB



Bild: Endress + Hauser

# Typische Sicherheitskette: Steuerungen

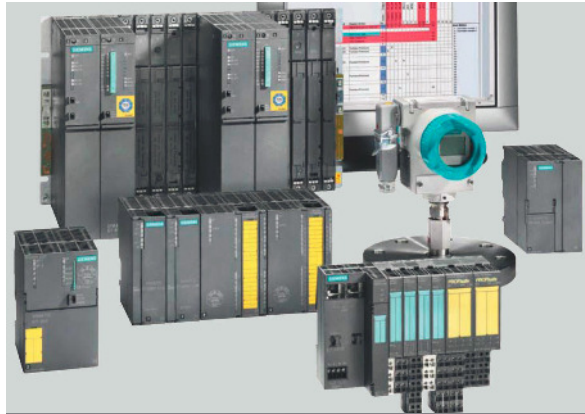


Bild: Siemens

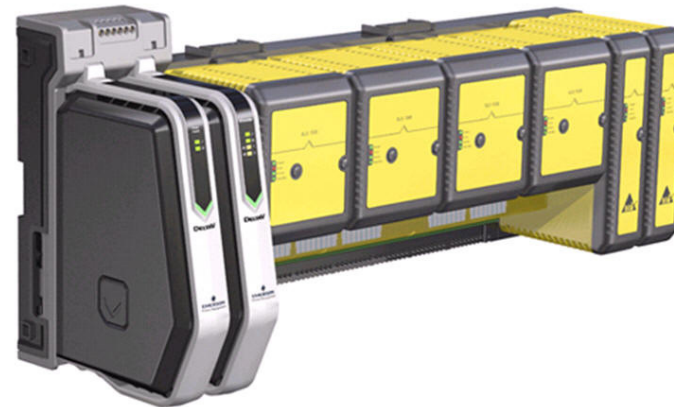


Bild: HIMA



Bild: Yokogawa

Bild: Emerson



## Typische Sicherheitskette: Aktoren

---



Quelle: ABB

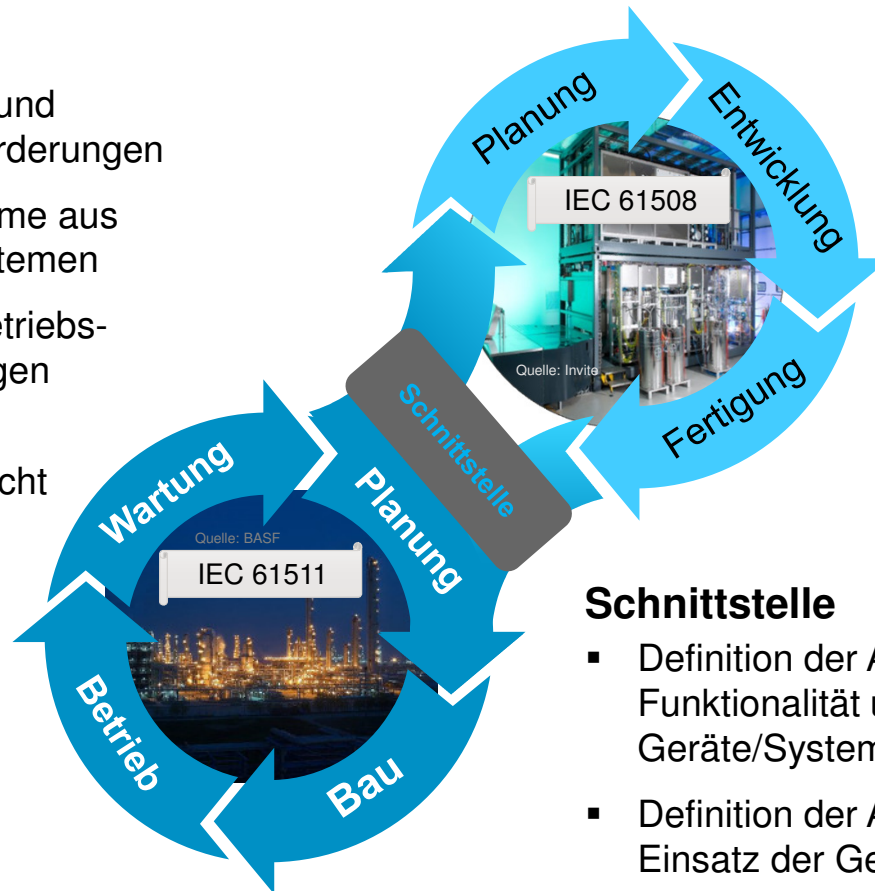


Quelle: Vetec

# Verknüpfung von Lebenszyklusmodellen

## Betreiber

- Definiert funktionale und Zuverlässigkeitsanforderungen
- Erstellt Gesamtsysteme aus Geräten oder Teilsystemen
- Hat umfangreiche Betriebs- und Einsatzerfahrungen
- Hält Funktion und Zuverlässigkeit aufrecht



## Hersteller

- Produziert bedarfsgerechte Produkte
- Stellt geeignete Engineering- Tools zur Verfügung
- Unterstützt Anwendungsspezifikationen mit Know-How

## Schnittstelle

- Definition der Anforderungen an Funktionalität und Zuverlässigkeit der Geräte/Systeme durch den **Betreiber**
- Definition der Anforderungen für den Einsatz der Geräte durch den **Hersteller**

# Der Cyber-Krieg ist Realität

MONTAG, 3.4.2017 NR. 79

WWW.RECKLINGHAEUSER-ZEITUNG.DE

## WETTER HEUTE



Heute und morgen viel Sonne und wenig Wind, 15 Grad. Nachts kühl. → Seite 9

## LOKALES

### Neuer Parkraum

# Ein Heer für den Krieg im Internet

## Bundeswehr braucht Informatiker

VON NICO POINTNER

**BERLIN. Pixel statt Panzer:** Das Internet gilt als Schlachtfeld der Zukunft.

verteidigen sein“, heißt es nun im Ministerium.

Der Schwerpunkt soll zwar auf Verteidigung liegen. Die Cyber-Truppe soll aber auch

Abwehr von Cyber-Attacken.

Die Szenarien sind bedrohlich: Saboteure legen Krankenhäuser und Stromnetze lahm. Terroristen schleusen Viren in die Netzwerke von Sicherheitsbehörden ein. Auch wenn der Krieg im Cyber-Space bislang vor allem über Filmleinwände spukt: Die digitale Bedrohung ist längst real. Die Bundeswehr stellt deshalb am Mittwoch

# Gesetzliche Regelungen zur IT-Security vorhanden? Welche Ministerien?

## Wirtschaft BMWI



### Netze

- Bundesnetzagentur (BNetzA)
- Katalog zu IT-Security

## Inneres BMI



### Energie

- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
- IT-Sicherheitsgesetz
- Kritis-Verordnung

## Umwelt BMU



### Chemie etc.

- Störfallverordnung (StörfallV)
- Regelsetzung durch Kommission für Anlagensicherheit (KAS)

## Arbeit BMAS



### Arbeitsmittel

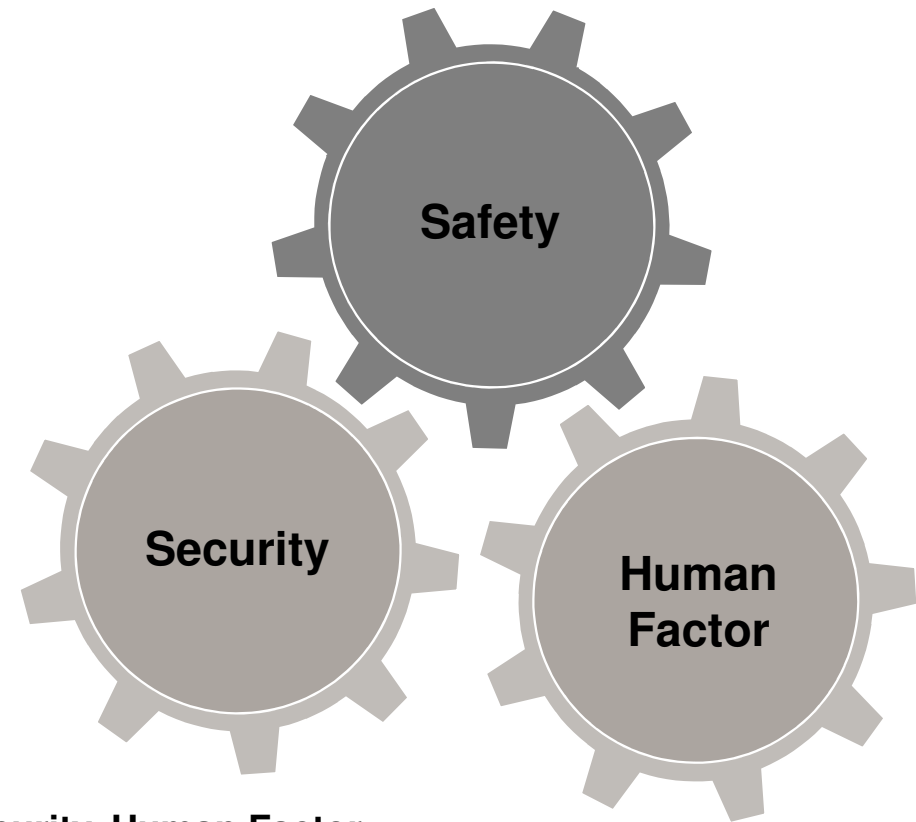
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Regelsetzung durch Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS)



## Merkmale Funktionaler Sicherheit

---

- Anwendbar in vielen Industriebereichen
- Gewährleistet die erforderliche Risikominderung eines technischen Prozesses
- Berücksichtigt neben der technischen Funktion das Management des Human Factors, u. a.
  - Mögliche Bedienerfehler
  - Ausfälle
  - Veränderungen der Einsatzbedingungen
- **Erfordert zwingend IT-Security**
- Basiert auf international harmonisierten Standards
- **Fazit: Starke Verzahnung zwischen Funktionaler Sicherheit, IT-Security, Human Factor**



# AK Funktionale Sicherheit

---

## ▪ Ziele

- Harmonisierung der Prüfung von PLT-Sicherheitseinrichtungen
- Einbindung der Cyber-Sicherheit (IT-Security) in die funktionale Sicherheit

## ▪ Besetzung

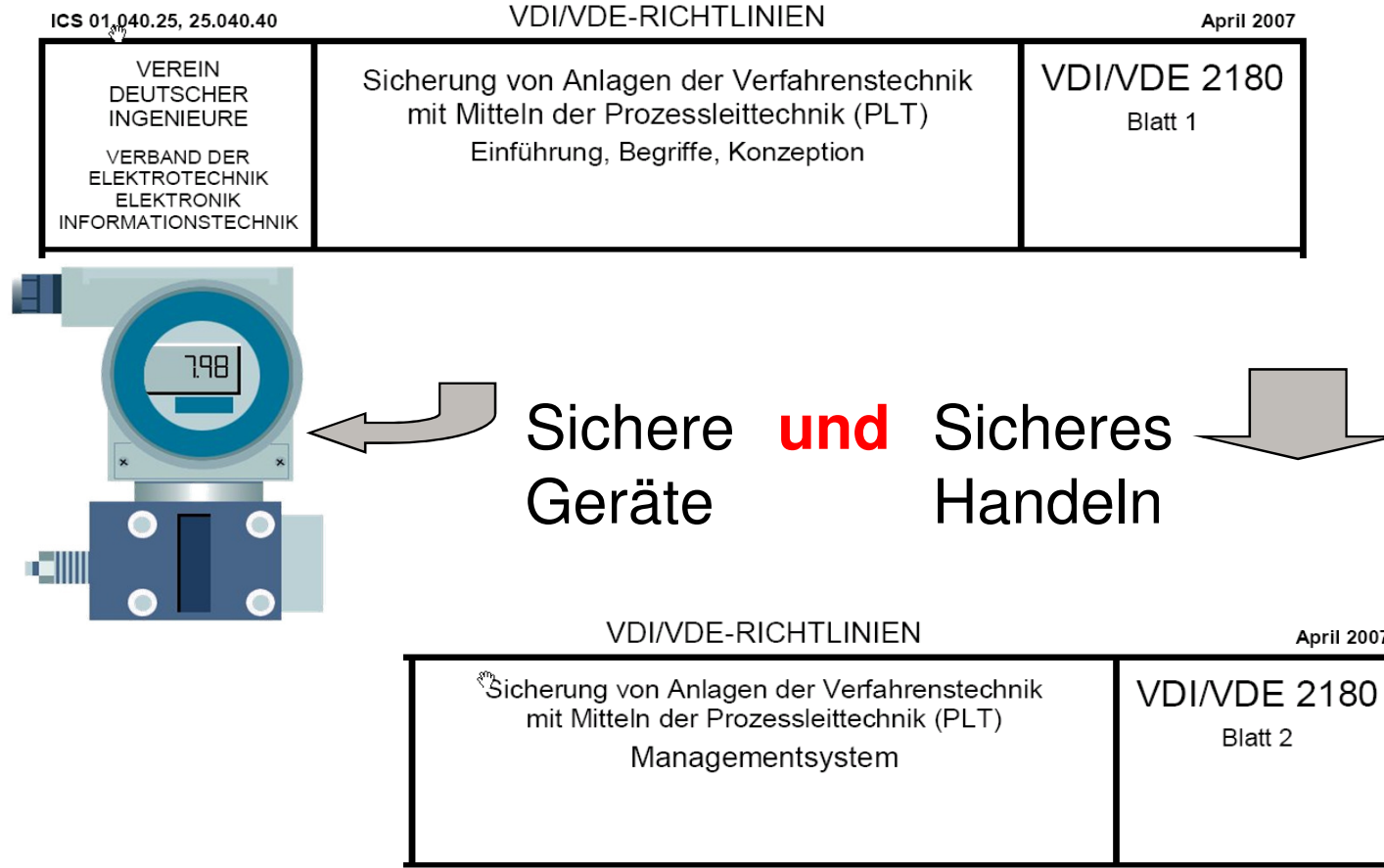
- Gerätehersteller von Komponenten der funktionalen Sicherheit
- Chemie, Energieerzeuger
- Berufsgenossenschaft, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA)
- Zugelassene Überwachungsstellen
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)

## ▪ Schnittstellen

- ABS UA1 Grundsatzfragen
- KAS



# Sichere Geräte **und** sicheres Handeln



## Erfahrungen bei der wiederkehrenden Prüfung: Gerätedefekte

---

- **Herstellerangaben zu Ausfallwahrscheinlichkeiten sind i. d. R. nur auf technische Gerätefehler fokussiert**
- **Fehlerquellen:**
  - **Prozessanschluss**
  - **Installation**
  - **Umgebungsbedingungen**

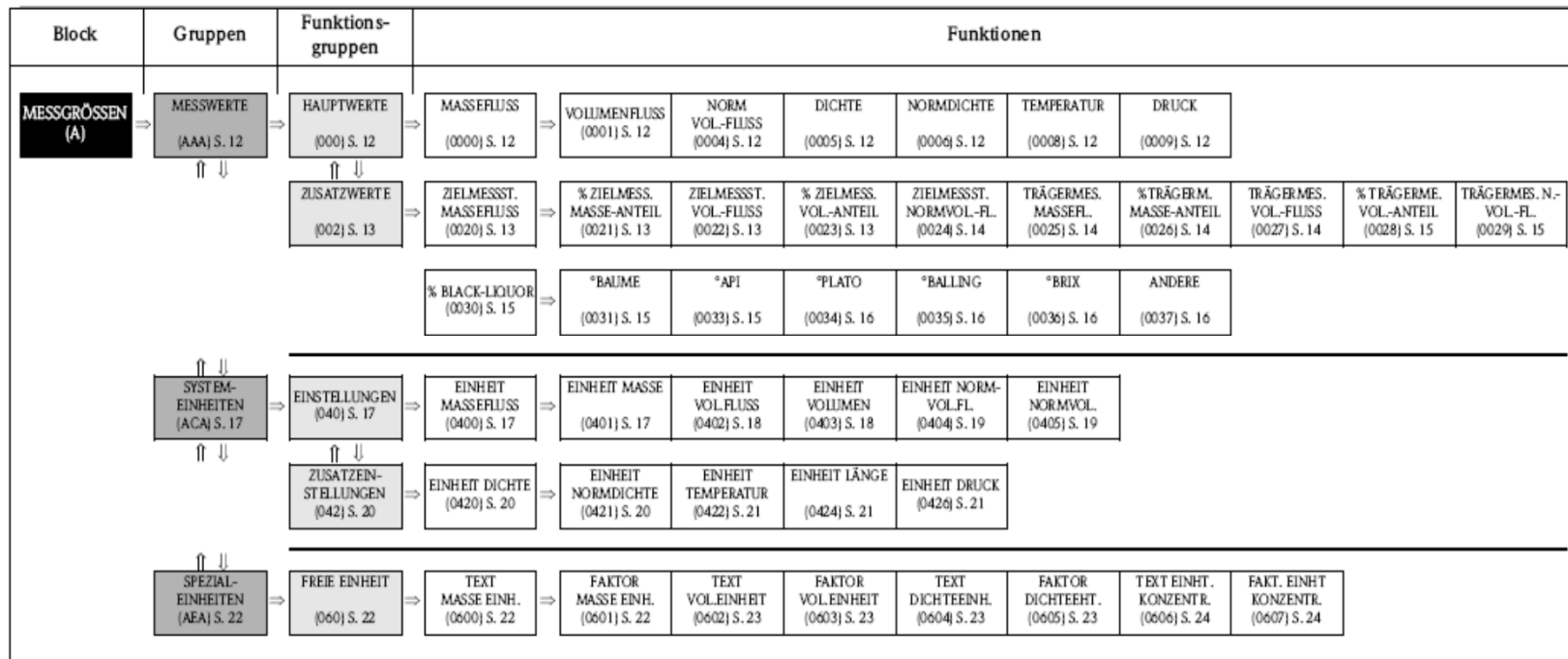
# Erfahrungen bei der wiederkehrenden Prüfung: Gerätetausch

---

- Sorgfältige Prüfung **aller** Geräteeigenschaften erforderlich
- Fehlerquellen:
  - Pin-Kompatibilität
  - Mechanische Positionierung z. B. von Antrieben auf den zugehörigen Stellgeräten
  - Geräteparametrierung

# Geräteparametrierung eines Massedurchflussmessers

## Funktionsmatrix MDM Messgrößen (Menü 1 von 6!)



# Erfahrungen bei der wiederkehrenden Prüfung: Prüfungsdurchführung

- Fehlerquellen:
  - Kalibrierung von Prüfhilfsmitteln
  - Prüfmethode, z. B. mA-Geber statt Simulation der physikalischen Messgröße
  - Berücksichtigung verfahrenstechnischer Einflüsse auf das Messverfahren, z. B. Produktdichte bei Verdrängermessung
- Hinweis auf VDI 4006-2 „Menschliche Zuverlässigkeit, Methoden zur quantitativen Bewertung menschlicher Zuverlässigkeit, Tabelle 6“: Fehlerwahrscheinlichkeit von  $10^{-2}$  für
- Komplexe und häufig durchgeführte Aufgaben in gewohnten Situationen mit geringem Stress und genügend zur Verfügung stehender Zeit, wobei eine gewisse Sorgfalt bei der Durchführung notwendig ist



## Erfahrungen bei der wiederkehrenden Prüfung: Dokumentation

---

- **Aktuelle und vollständige Dokumentation ist zwingende Prüfgrundlage**
- **Fehlerquellen:**
- **Dokumentation von Grenzwertänderungen in der Gefährdungsbeurteilung der Anlage**
- **Berücksichtigung der sicherheitstechnischen Auswirkungen von verfahrenstechnischen Änderungen**
- **Dokumentation und Prüfung vor (Wieder-) Inbetriebnahme nach Änderungen**



## Bei organisatorischen Veränderungen beachten:

---

- **Fachliche Detailkenntnisse müssen trotz Verantwortungsbündelung erhalten bleiben.**
- **Technische Führungskräfte benötigen trotz hoher betriebswirtschaftlicher Anforderungen Zeit für die Lösung technischer Probleme.**
- **Mitarbeiter brauchen ausreichend Zeit für eine qualifizierte Aus- und Fortbildung.**
- **Die Zusammenlegung von Instandhaltungs- und Betriebspersonal darf nicht zu Zielkonflikten führen.**

## Prüfung der sicheren Funktion von Arbeitsmitteln - Fazit

---

Der Einsatz von Mitteln der **Funktionalen Sicherheit** zur Gewährleistung der sicheren Funktion von Arbeitsmitteln erfordert neben **geeigneter Geräte- und Installationstechnik** vor Allem:

- Geeignete **Organisationsstrukturen**
- **Qualifiziertes** Planungs- Installations- und Betriebspersonal
- **Qualifizierte Prüfer**



**EVONIK**

**KRAFT FÜR NEUES**