



# NAMUR Stördatenerfassung im Spiegel der neuen IEC 61511

 **BASF**  
We create chemistry

Dirk Hablawetz / BASF SE / VDE/DKE Tagung / 23.03.2017

# Agenda

Betriebserfahrung in der  
IEC 61511: 2016

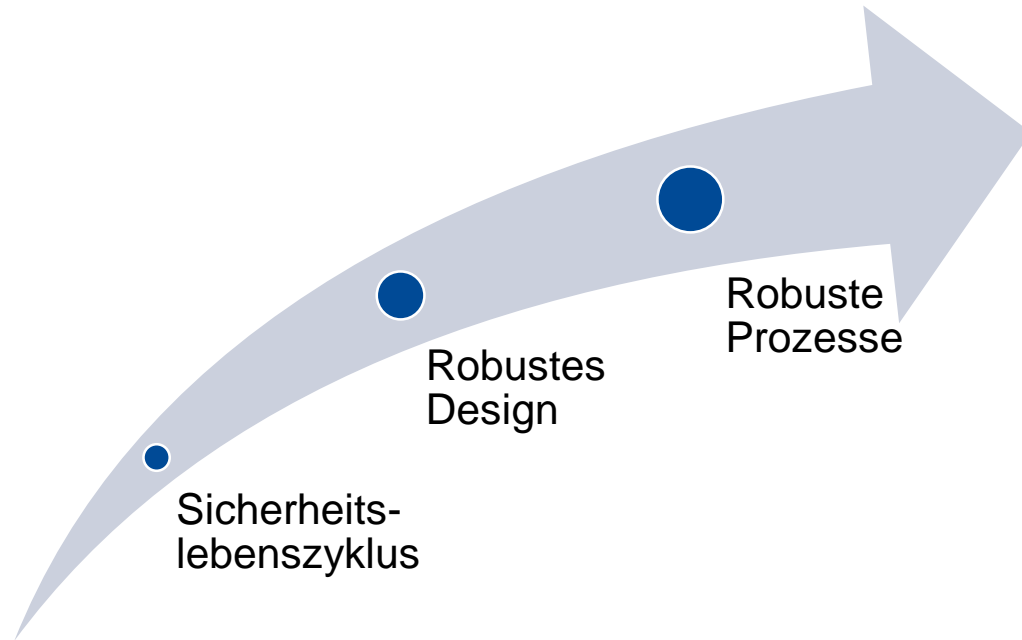
NAMUR Stördatenerfassung

# Agenda

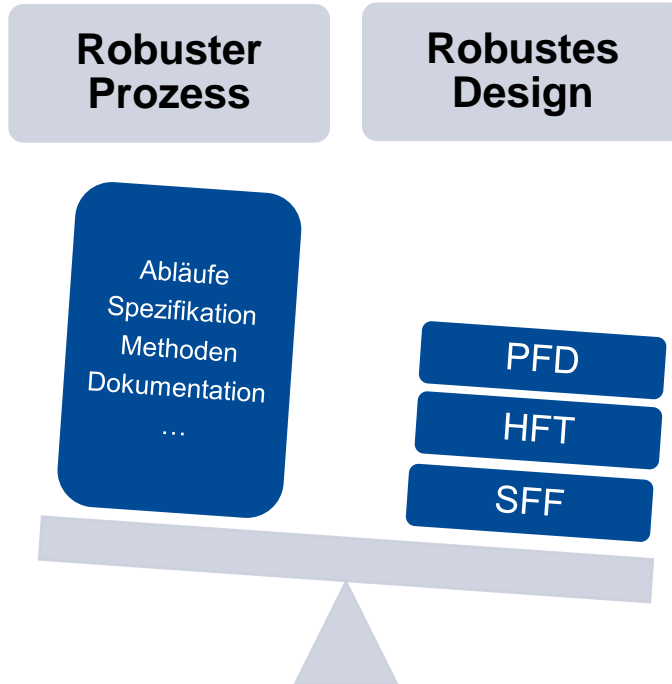
Betriebserfahrung in der  
IEC 61511: 2016

NAMUR Stördatenerfassung

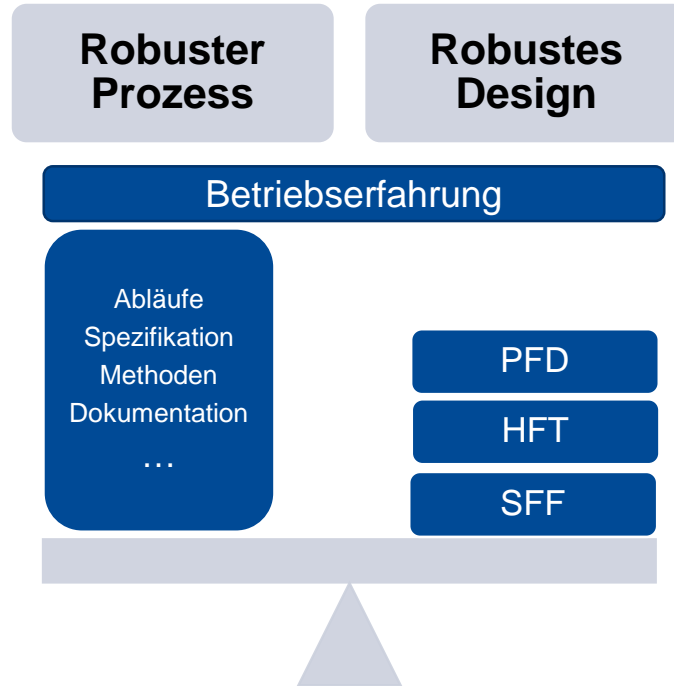
# Wie haben sich Endanwender weiterentwickelt?



# Fokus in der letzten Dekade?



# Betriebserfahrung wichtig<sub>(ste?)</sub> Erkenntnisquelle!



# Welche Erfahrungen haben Endanwender? (Auswahl)



## Menschen

- Qualifikation
- Berufserfahrung
- Kompetenz

Kapitel 5

## Geräte und Systeme

- Leistungsfähigkeit
- Zuverlässigkeit
- Bedienbarkeit

Kapitel 11 / 16 / ...

## Prozesse

- Planung
- Prüfung
- Betrieb

Alle Kapitel

# Frühere Nutzung → Betriebsbewährung

## IEC 61511-1 - Kapitel 11

- Differenzierung zwischen
  - IEC 61508 (proven in use → Hersteller, unabhängig von Applikation) und
  - IEC 61511 (prior use → Anwender, applikationsabhängig)
- Dokumentierte Bewertung auf der Basis von Betriebserfahrung unter ähnlichen Betriebsbedingungen und Anwendungen muss vorliegen
  - Betreiber dokumentiert, dass ein Gerät eine ausreichende sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit unter ähnlichen Einsatzbedingungen hat
  - Identifikation von gefährlichen systematischen Fehlern und Fehlern der Hardware



# Wann sind Geräte betriebsbewährt?

- „Wir haben schon 57 Geräte mehr als 13 Jahre im Einsatz und es ist noch nie etwas passiert.“
- „Das Ventil arbeitet gut.“
- „Es kann sich keiner erinnern, dass es jemals bei einer Wiederholungsprüfung Probleme mit dem Gerät gab.“
- „Ich weiß, dass das Gerät bei der Firma „XYZ“ im Einsatz ist und sie sehr zufrieden damit sind.“
- ...



# Betriebsbewährung als ein wesentliches Ergebnis der betrieblichen Erfahrung

- Nachweis sicherheitstechnischer Eignung
  - Applikative Eignung → „Fit For Purpose“
- Freiheit von systematischen Fehlern
  - beim Einsatz und Betreiben des Gerätes
  - bei der Instandhaltung des Gerätes
- Ausreichende Zuverlässigkeit
  - Verhalten bei unterschiedlichen Umgebungs- und Einsatzbedingungen sowie in Stresssituationen
  - Statistische Aussagen bei ausreichender Anzahl Geräte und Betriebsstunden



# Fehlerraten / Quantifizierung von Fehlern

## IEC 61511-1 - Kapitel 11

- Zuverlässigkeitsdaten zur Quantifizierung zufälliger Ausfälle
  - belastbar, nachvollziehbar, dokumentiert und begründet / „konservativ“
  - auf Felddaten für ähnliche Geräte in ähnlichen Betriebsumgebung beruhen (Anwender!)
- Ausfallwert aufgrund zufälliger Ausfälle (PFD) muss alle beitragenden Faktoren berücksichtigen ...
  - Wirksamkeit jedes Diagnosetests, das zugehörige Testintervall und die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen der Diagnoseeinrichtungen
  - Wirksamkeit und Zuverlässigkeit jeder wiederkehrenden Funktionsprüfung, der zugehörigen Prüfvorschrift und die Zuverlässigkeit der Prüfeinrichtungen

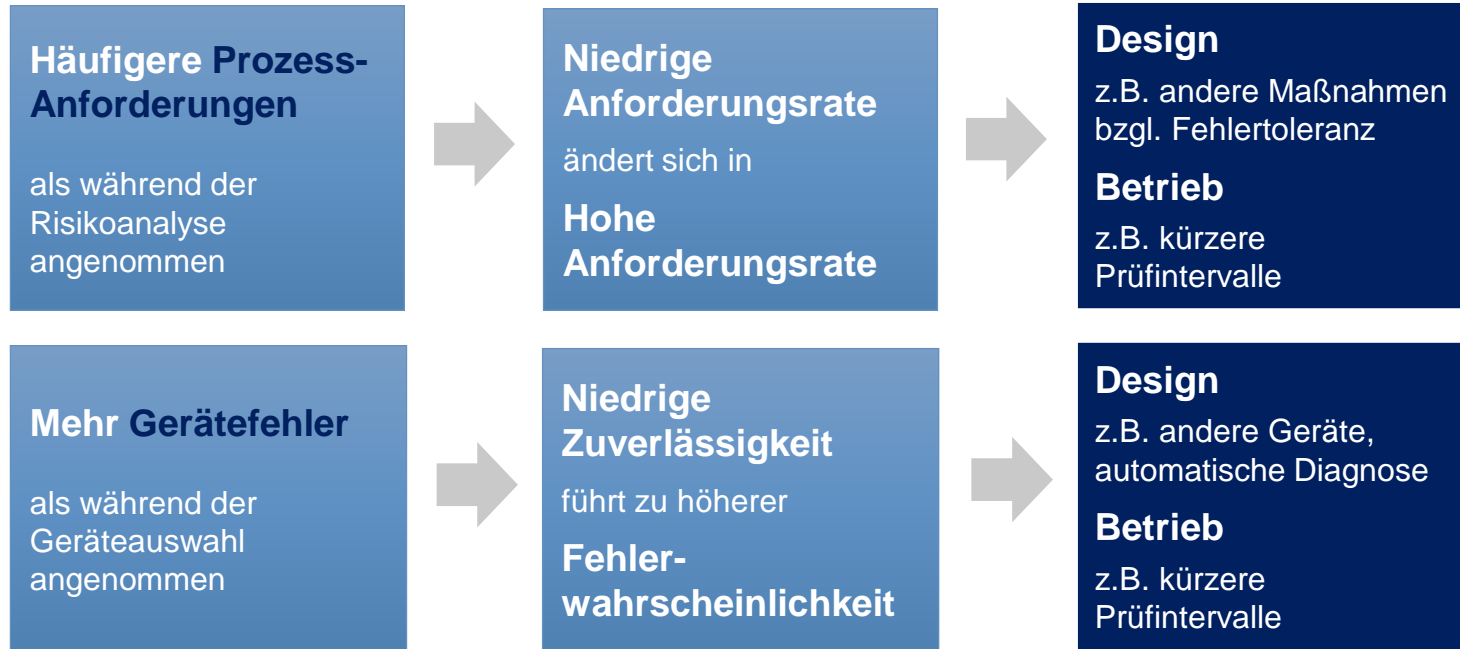
# Überwachung der Leistungsfähigkeit

## IEC 61511-1 - Kapitel 16

- Anforderungen zur Überwachung der Leistungsfähigkeit von PLT-Sicherheitseinrichtungen
  - Überwachen und bewerten der während der Planung angenommenen Kenngrößen mit den Erfahrungen im betrieblichen Einsatz und ggf. festlegen von notwendigen Korrekturmaßnahmen
    - Anforderungsrate der PLT-Sicherheitseinrichtung
    - Zuverlässigkeit der PLT-Sicherheitseinrichtung
  - Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen zum Sammeln und Analysieren von Daten

# Überwachung der Leistungsfähigkeit

## Konsequenzen bei Abweichungen zu Planungsannahmen



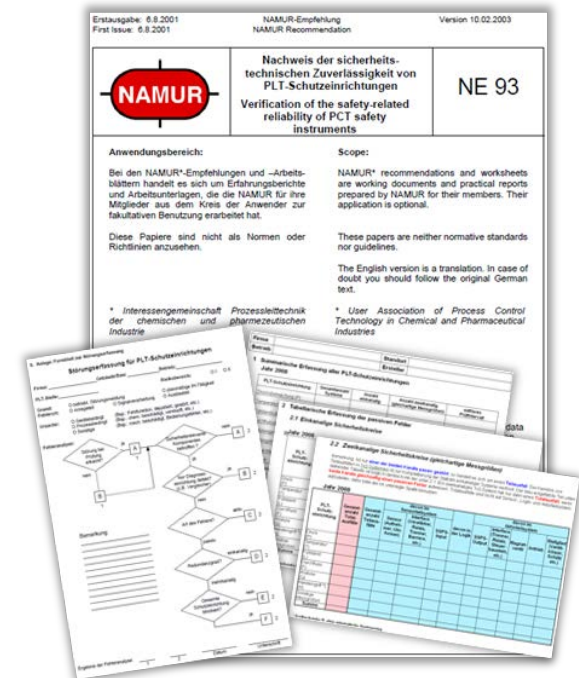
# Agenda

Betriebserfahrung in der  
IEC 61511: 2016

NAMUR Stördatenerfassung

# NAMUR Empfehlung 93 (2001)

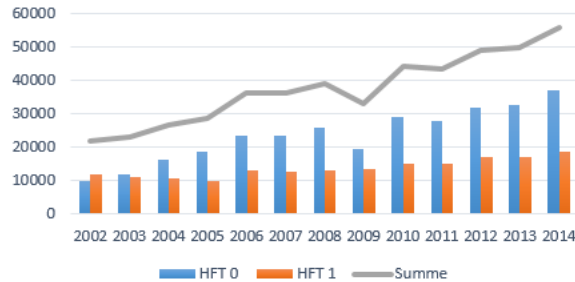
- Nachweis der Zuverlässigkeit der in der deutschen chemischen Industrie genutzten PLT-Sicherheitseinrichtungen gemäß DIN EN 61511
  - Fokus auf komplette PLT-Sicherheitseinrichtungen
  - Datenerhebung mit einheitlicher Taxonomie
  - Erfassung mit Formblättern
- Mehr als 40 NAMUR-Firmen beteiligt
- Von Herstellern unabhängige Daten



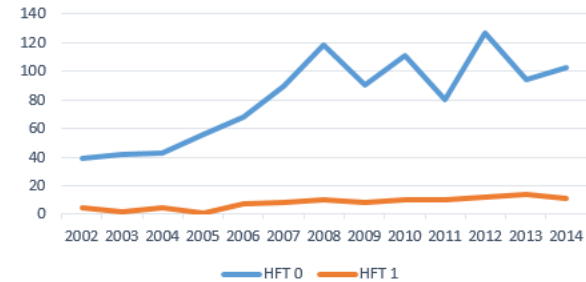
# Sicherheitsanforderungen erfüllt



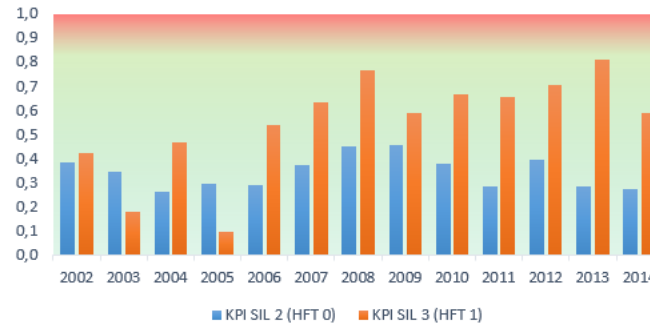
## Anzahl PLT-Sicherheitseinrichtungen



## Fehler PLT-Sicherheitseinrichtungen

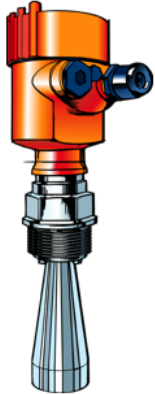


## KPI PLT-Sicherheitseinrichtungen





# Anspruch und Wirklichkeit



Une

- V

→

→

→

→

→

→

Une

- B

→

→

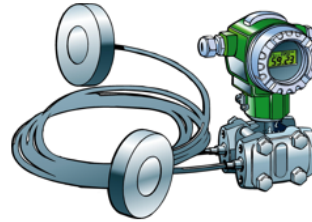
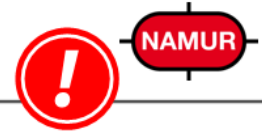
→

→

## NAMUR-Forderungen

- Verwendung des gleichen Sicherheitsinstrumentes
- Diese Geräte sind Bauelemente

# Anspruch und Wirklichkeit



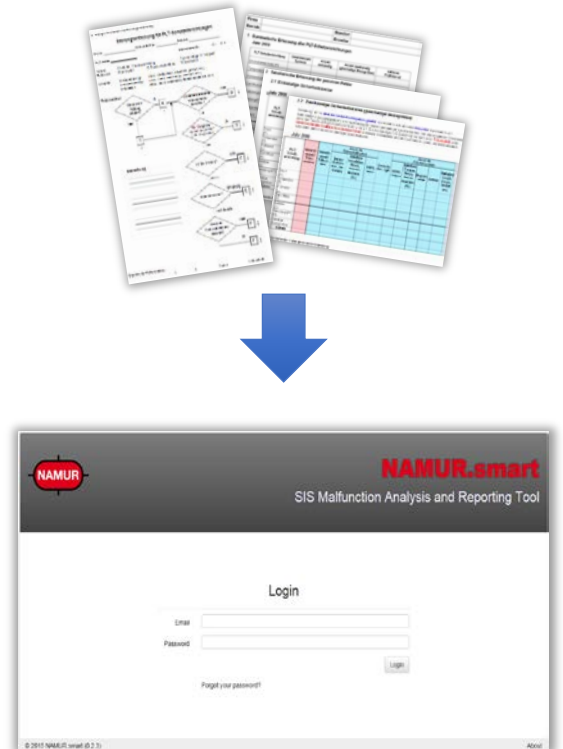
## Diagnose mindert die Verfügbarkeit

- Maximaler Messbereich **0 – 6 bar** Überdruck
- Applikation: **PIRZA+ 1234**
- Eingestellter Messbereich **1 – 4 bar** Überdruck
- **Diagnose:** Messwert kleiner 1 bar → **Gerätefehler**
  - ➔ Da die Inbetriebnahme bei Normaldruck erfolgt,
  - ➔ wird die Messung nicht in Betrieb gehen können!!!

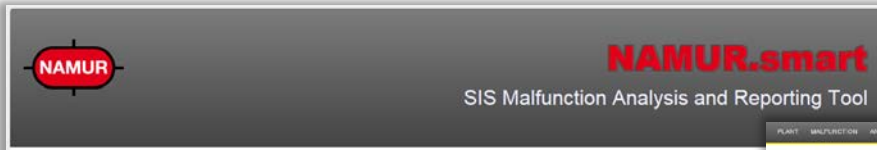
Nur irreversible Geräteschäden, die die Funktion als Komponente einer PLT-Sicherheitsfunktion beeinträchtigen könnten, dürfen zur Abschaltung des Gerätes führen

# Gezielte Weiterentwicklung – NE 93 (2016)

- Berücksichtigung neuer Anforderungen globaler Sicherheitsstandards
- Paradigmenwechsel (PLT-Kreis → Einzelgerät)
- Proaktiv statt reaktiv
  - Fehler vermeiden (optimiertes Engineering) statt Fehler beherrschen (Instandhaltung)
- Detaillierte Ursachenanalyse und Fehlerkategorisierung
- Einheitliche Erfassung und Analyse



# NAMUR.smart (2016) - einfach aber wirkungsvoll



Login

Email

Password

Login

Forgot your password?



Plant administration

Plant: Production Complex

Production Unit: Production Unit 1

Production unit: Production Unit 1

Technical of member: [ ]

Building: LAG

MIS overview

Number of Safety Instrumented Functions	SL 1	SL 2	SL 4
Σ	1	2	1
0	0	0	0

Number of sensors

Flow	Guided CO2	Hydraulic indicator flow	Oral alarm valve
Σ	1	2	0
0	0	0	0

Temperature

Σ	Thermocouple	Resistance thermometer	Other
1	1	0	0
0	0	0	0

Pressure

Σ	Gauge direct	Gauge/Charge/Seal	Transmitter direct
2	2	2	0
0	0	0	0

Level

Σ	Guided measurement	Dependence measurement	Vibration switch
0	0	0	0
0	0	0	0

Process analytical technology (PAT)

Σ	Process	Gas detector	Paramagnetic measure
0	0	0	0
0	0	0	0

Flame technology

Σ	Infrared detector (IR)	Ultraviolet detector	Exhalation unit
0	0	0	0
0	0	0	0

Others

Σ	Rotation speed	Capacitive position indicator	Inductive proximity switch
0	0	0	0
0	0	0	0

Sensors total

Malfunction - New Malfunction

Number of malfunctions: 0

Malfunction

Date of malfunction: 10/10/2015

Product: [ ]

Fault detector: Diagnostics in SPLC

Safety instrumented System: UZ 4711

Affected sub-system: Sensor part

SL: SL3

Fault details

Type of fault: Safe / Dangerous

Fault priority: Influence of product

Cause of fault: Systemic Engineering

Architecture: [ ]

Common cause failure: [ ]

Total failure: [ ]

Device specific data

Component: [ ]

Fault tag: [ ]

Contributing SIF: 10/10/2015

Has internal or external: [ ]

Fault component: Sensor / Transmitter

Measurement: Pressure

Measurement method: Transmitter direct

Manufacturer: Swiss Mobile

Unit type: ABC23

Part of standard list: [ ]

Prior use according to IEC: [ ]

Created description: [ ]

Attachments: [ ]

# Fehlerklassifizierung als Schlüssel

## ■ Zufällige Fehler

- Gerätefehler  
(nicht verursacht durch  
chemisches Produkt oder

Hardware  
Sicherheitsintegrität  
(quantitativ)

- Leitungsbruch
- Kurzschluss
- Alterung
- ...

## ■ System. Fehler *Engineering*

- Gerätefehler  
(verursacht durch  
chemisches Produkt oder

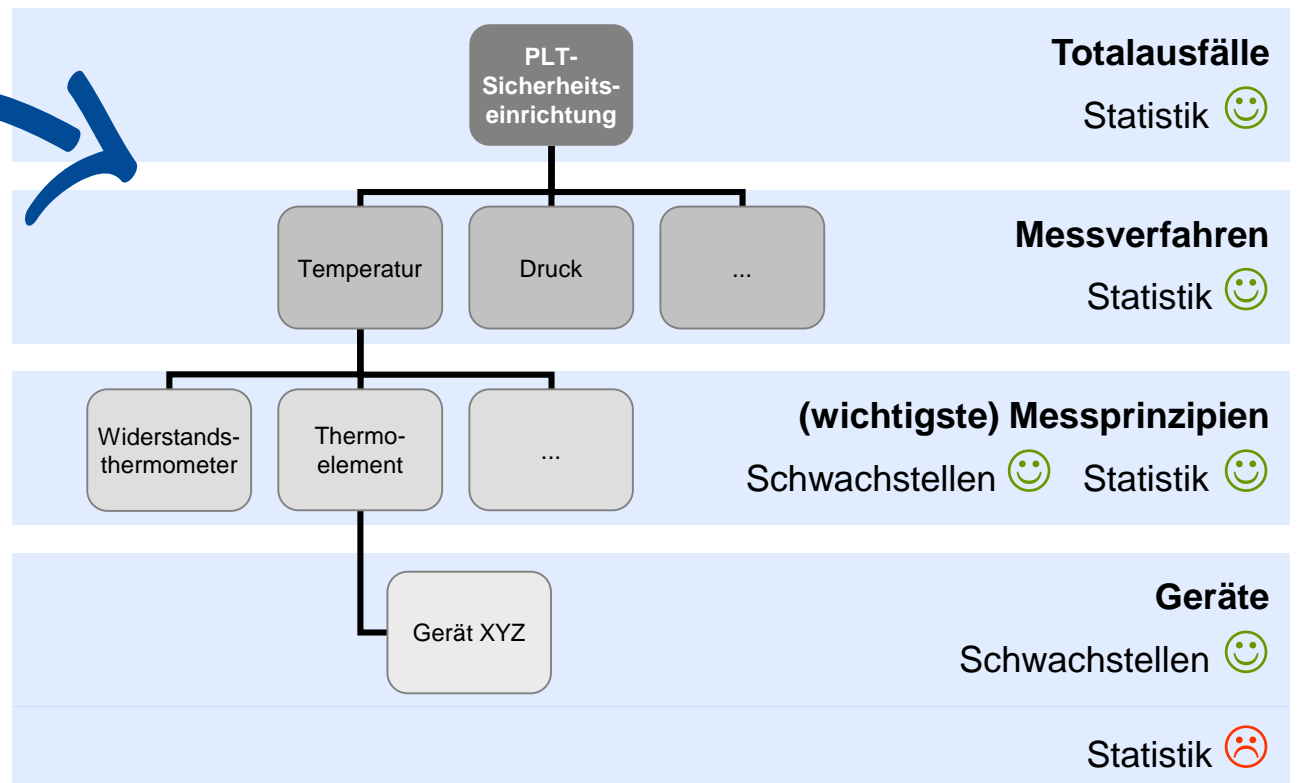
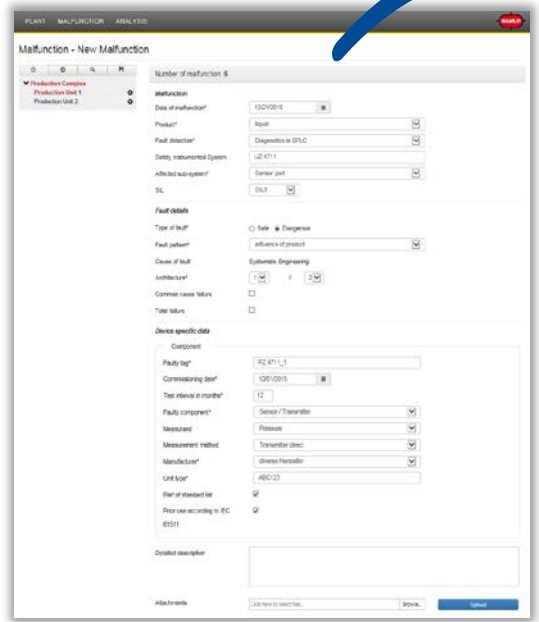
Systematische  
Sicherheitsintegrität  
(qualitativ)

- Fehler durch EMV
- Software Fehler
- Fehler im Sicherheitsmanagement
- ...

## ■ System. Fehler *Betrieb/Instandhaltung*

- Fehler durch  
Überbrückung
- Bedienungsfehler  
(Kalibrierung

# Was leistet die NAMUR Stördatenerfassung?



**Totalausfälle**  
Statistik 😊

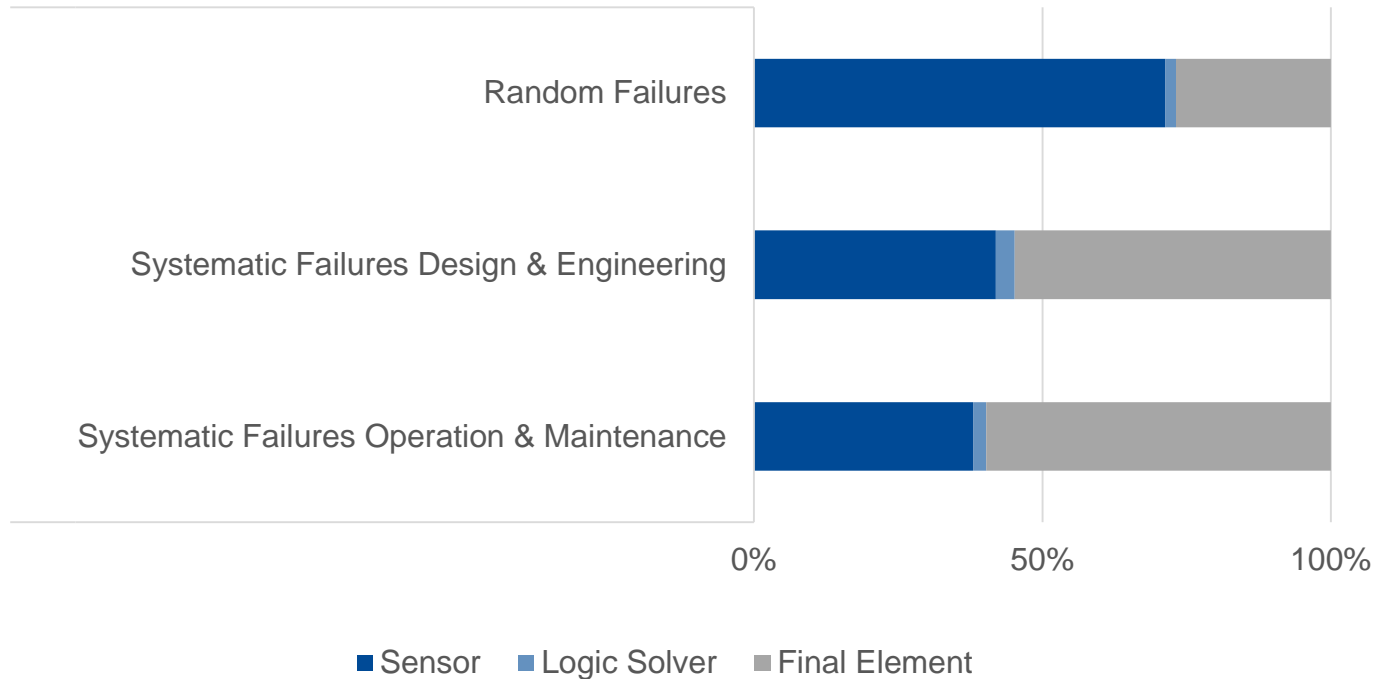
**Messverfahren**  
Statistik 😊

**(wichtigste) Messprinzipien**  
Schwachstellen 😊 Statistik 😊

**Geräte**  
Schwachstellen 😊

Statistik 😞

# Ein Beispiel - Fehlerverteilung gefährlicher Fehler



Quelle: BASF

# NAMUR Stördatenerfassung unterstützt ...

... License to Operate

## Nachweis Sicherheitsleistung



- Kontinuierliches Review des PLT-Sicherheitskonzeptes ⇒ „Behördensicher“
- Realistische Felddaten zur Auslegung von PLT-Sicherheitseinrichtungen statt oft genutzter konservativer Daten
- Nachweis der Betriebsbewährung
- Identifikation von Schwachstellen bei Geräten, beim Einsatz oder Umgang mit PLT-Sicherheitseinrichtungen
- Identifikation von Fehlermustern durch vielfältigste Einsatzbedingungen und Einsatzstoffe
- Benchmark eigener Daten

# NAMUR Stördatenerfassung unterstützt ...

## ... Operational Excellence

### Optimierung Anlagenverfügbarkeit



- Vorteile im Betrieb durch Einsatzerfahrung
  - Weniger Überbrückungen
  - Angepasste Prüfzyklen und vorbeugende Wartung auf der Basis identifizierter Schwachstellen
  - Reduzierung von Deckungsbeitragsausfällen und Prüffressourcen durch (begründbare!) Prüfzyklen
- Optimierung der Gebrauchsdauer von Geräten unter Einsatzbedingungen
  - Unterstützung von „Bestandsschutz“
- Zusammenarbeit mit Herstellern zur Optimierung von Geräten und Systemen



# Stördatenerfassung als Erfolgsfaktor

Anlagensicherheit  
License to Operate

Anlagenverfügbarkeit  
Operational Excellence





# NAMUR Stördatenerfassung im Spiegel der neuen IEC 61511

 **BASF**  
We create chemistry

Dirk Hablawetz / BASF SE / VDE/DKE Tagung / 23.03.2017