



Inhalt

- ⌚ Einleitung
- ⌚ Sicherheitslebenszyklus
- ⌚ Grundlagen
- ⌚ Wiederholungsprüfungen, Funktionsprüfungen
- ⌚ Inspektion
- ⌚ Personal
- ⌚ Dokumentation
- ⌚ Zusammenfassung



© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 3 www.tuv.at



Einleitung

- ✓ **PLT- Schutzeinrichtung:**
Elektrische / elektronische / programmierbare elektronische
Einrichtung mit Sicherheitsrelevanz inklusive Peripherie
- ✓ Einsatz von PLT- Schutzeinrichtungen nimmt in den letzten
Jahren stark zu
- ✓ „Neue“ PLT- Schutzeinrichtungen:
Ausführung mit funktionaler Sicherheit
(SIL- eingestuft und bewertet)
- ✓ **Ziel:**
Sicherstellung der Funktion von Sicherheitseinrichtungen,
Feststellung von unzulässigen Abweichungen durch
Wiederholungsprüfungen und Inspektionen

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 4 www.tuv.at





Sicherheitslebenszyklus

✓ **Lifecycle**

1. Gefährdungs- und Risikobeurteilung
2. Zuordnung der Sicherheitsfunktionen zu den Schutzebenen
3. Spezifikation der Sicherheitsanforderungen an das SIS
4. Planung und Entwurf
5. Montage, Inbetriebnahme und Validierung
- 6. Betrieb und Instandhaltung**
7. Modifikation
8. Außerbetriebnahme

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11





Grundlagen

✓ **Ausführungsnormen für moderne PLT- Schutzeinrichtungen:**

- EN 61511: „Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie“
- EN 50156-1: „Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen“
- DIN/VDE 2180: „Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik (PLT)“
-



© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11



Grundlagen

- ✓ **Gemeinsamkeit aller Normen:**
Für den sicheren Betrieb sind wiederkehrende Prüfungen vorgesehen bzw. vorgeschrieben (Errichtervorgaben!)
- ✓ **Einhaltung von Bedienungsanleitungen gesetzlich vorgeschrieben (z.B. ASchG, §35)**


© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET/Mai 11 7 www.tuv.at




Grundlagen

- ✓ **Ausgangspunkt:**
PLT- Schutzeinrichtung ist validiert und wird bestimmungsgemäß betrieben (d. h. unverändert unter den Rahmenbedingungen des Entwurfs)
- ✓ **Vollständige Spezifikation vorhanden (Funktion, Aufbau)**

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET/Mai 11 8 www.tuv.at




Grundlagen




✓ **Benutzerinformationen durch den Errichter betreffend dem sicheren Betrieb der PLT- Schutzeinrichtungen sind vorhanden:**

- EN 61511-1, Pkt. 16:
„...schriftliche Prüfvorschriften müssen für jede sicherheitstechnische Funktion aufgestellt werden...“
- EN 50156-1, Pkt. 10.8:
„Der Hersteller muss die Anforderungen definieren ... muss die Anforderungen an Funktionsprüfungen ... beinhalten“
- VDI/VDE 2180, Blatt 3, Pkt. 3.3.2.1:
Prüfanweisungen sind festzulegen

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11




Wozu Wiederholungsprüfungen?




✓ **EN 61511, VDI/VDE 2180:**
Intervalle von Wiederholungsprüfungen gehen beim Entwurf im SIL- Nachweis direkt ein (PFD- Berechnungen)

✓ **EN 50156-1, Tabelle 2:**
Intervalle der Funktionsprüfungen sind Grundlage für die Systemarchitektur (1v1, 1v2, etc.)

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11




Wozu Wiederholungsprüfungen?




TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ **Ziel:**
Verdeckte Fehler zu erkennen, welche die Funktion der Sicherheitsfunktion beeinträchtigen und ggf. durch Reparaturen das System so nahe wie möglich an den „Wie Neu“ – Zustand führen
- ✓ Die Berechnungen von PFD- bzw. PFH- Werten basieren auf konstanten Ausfallraten der eingesetzten Bauteile bzw. Systeme
→ durch Wiederholungsprüfungen beweisen

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET/Mai 11
11
www.tuv.at




„Badewannenkurve“




TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ Konstante Ausfallraten erst nach Frühausfällen (Fertigungsfehler, Qualitätsprobleme)
- ✓ Ausfallrate steigt nach konstanter Phase an (Alterung)


Ausfallraten von elektronischen Bauteilen in Abhängigkeit von der Betriebsdauer



© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET/Mai 11
12
www.tuv.at




Wiederholungsprüfungen




TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ Prüfungen müssen die gesamte Sicherheitsfunktion bzw. das gesamte Sicherheitssystem umfassen (Sensoren, Logiksystem, Aktoren und Anzeigen)
- ✓ Einfachster Fall:
Wiederholungsprüfung ist reine Funktionsprüfung
- ✓ Aufwendig bzw. kaum definiert: „Wie Neu“ – Prüfung
- ✓ Wiederholungsprüfungsintervall = Gebrauchsdauer: Austausch des Bauteils / Systems
- ✓ Vorgefundene Mängel müssen zügig behoben werden

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 13 www.tuv.at





Wiederholungsprüfungen



TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ Analoge Sensoren:
Wiederholungsprüfung durch Kalibration (d.h. mit genauerem (kalibrierten) Messgerät feststellen, ob Toleranzen lt. Herstellerspezifikation noch eingehalten werden)
- ✓ Einstellung von parametrierbaren Geräten:
Stimmen die Einstellungen noch mit den validierten und dokumentierten Werten überein?
- ✓ Softwareprüfung:
Ist der validierte Softwarestand noch in der PLT-Schutzeinrichtung enthalten?



© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 14 www.tuv.at

Funktionsprüfungen

- ✓ **Ziel:**
Erfüllt die validierte und unveränderte Sicherheitsfunktion ihre Funktionsfähigkeit?
- ✓ **Funktionsprüfung kann komplexe Aufgabe werden:**
 - Meist Leitsystem vorhanden, das schneller oder früher reagiert als die eigentliche Schutzfunktion
 - Alle redundanten Pfade prüfen
 - Funktionsprüfungen können „Stress“ für die Anlage bedeuten
 - Gefährdungen können durch die Funktionstests selber entstehen (Abhilfe z.B. durch organisatorische Maßnahmen)


© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 15 www.tuv.at


Funktionsprüfungen

- ✓ **Tests durch „scharfes Anfahren“ oder Simulation ???**
 - Bringen Simulationen (z.B. Signalgeber auf die Sensoren) die erwünschten Ergebnisse?
 - Können Fehler in der Prozessanbindung erkannt werden?
 - Sind Funktionstests abweichend von Nennbedingungen (Nenndurchflüsse, Nenndrucke, etc.) aussagekräftig genug?
- ✓ **Bei programmierbaren Systemen: „Blick in die Software“**
 - Zumindest hinsichtlich Ladestand erforderlich
 - Bei komplexen Sicherheitsfunktionen (z.B. Schrittketten) für das Verständnis des Testablaufes oft Onlineverfolgung notwendig („Beobachtungsstatus“) (Täuschungen!)
- ✓ **Fazit: Prüfung „im Vorbeigehen“ unmöglich!!**

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 16 www.tuv.at




Inspektion




TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ Im laufenden Betrieb kann das Betriebspersonal durch Beobachten der Prozessgrößen und Kontrolle auf Plausibilität Fehler erkennen
- ✓ Unabhängig von den Wiederholungsprüfungen sind regelmäßige Inspektionen erforderlich
- ✓ Sichtprüfung auf erkennbare Mängel (Beschädigungen) bzw. unbefugte Änderungen (z.B. ausgeschraubtes Sicherheitsthermostat, u. ä.)

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 17 www.tuv.at





Personal



TÜV AUSTRIA SERVICES

- ✓ „Das Instandhaltungspersonal muss so ausgebildet sein, wie es die Aufrechterhaltung der vollen Funktion ... mit der geplanten Integrität erfordert“, d. h. Personal
 - muss spezielle Kenntnisse über Aufbau und Funktionalität der Sicherheitsfunktion / des Sicherheitssystems haben
 - muss MSR-technische Ausbildung haben
 - muss verfahrenstechnisches Verständnis haben
- ✓ **Problematik: Prüfung von PLT- Schutzeinrichtungen als Teil einer übergeordneten Gesamtbeurteilung**
 - z.B. wiederkehrende Prüfung von Druckbehältern
 - z.B. wiederkehrende Prüfungen von Schutzsystemen hinsichtlich Explosionsschutz



© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 18 www.tuv.at



Dokumentation

- ✓ **Ziel:**
Dokumentation der Durchführung und Ergebnisse der Wiederholungsprüfungen / Inspektionen aus der hervorgeht, dass diese entsprechend den Prüfvorschriften durchgeführt wurden
- ✓ **Beschreibung der durchgeführten Prüfungen:**
Wer hat wann was geprüft ?
- ✓ **Ergebnisdokumentation:**
Sicherheitsfunktion entspricht oder entspricht nicht (mehr) dem validierten System
- ✓ ggf. Abweichungen dokumentieren
- ✓ ggf. Systemänderungen veranlassen


© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 19 www.tuv.at



Zusammenfassung

- ✓ Wiederholungsprüfungen von PLT- Schutzeinrichtungen sind ein wesentlicher Bestandteil im Lifecycle der Sicherheitsfunktion auf Betreiberseite
- ✓ Art und Umfang von Wiederholungsprüfungen müssen in Prüfvorschriften festgelegt sein
- ✓ Wiederholungsprüfungen sollen eine ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitsfunktion beweisen und im Idealfall eine „Wie Neu“- Prüfung darstellen
- ✓ Wiederholungsprüfungen sind im vereinfachten Fall Funktionsprüfungen, die jedoch komplex sein können
- ✓ Speziell ausgebildetes Personal ist erforderlich
- ✓ Ausreichende Dokumentation

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 20 www.tuv.at



Hinweise

- ▼ **Rechtshinweis**
Diese Seminarunterlage stellt keine rechtlich bindende Dokumentation dar sondern ist als praktische Hilfe für Anwender gedacht. Es wird auf die Einhaltung der diesbezüglichen Gesetze und Verordnungen hingewiesen.
- ▼ **Haftungsausschluss**
TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Schäden oder Folgeschäden, die vermeintlich bei Anlagen unter Verwendung der Information dieser Schrift entstanden sind.
- ▼ **© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH**
Geschäftsbereich Elektrotechnik
Der Nachdruck oder die Umsetzung in maschinenlesbare Form dieses Dokumentes als Ganzes oder auszugsweise ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH untersagt.

TÜV AUSTRIA SERVICES

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 21 www.tuv.at



TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH Geschäftsbereich Elektrotechnik

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

DI Karl Findenig
Tel. +43 – 662 / 437866 – 8551
E-Mail: fin@tuv.at

TÜV AUSTRIA SERVICES

© TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, GB ET / Mai 11 22 www.tuv.at