

Technischer Teil

Modul T1 „Apparate-/Maschinentchnik“

Vertiefte Prüfung
Behälter
T1.2.1

- Ce-Kennzeichnung,
Konformitätserklärung
- Gefährdungsbeurteilung/
Betriebsanweisung
- Festlegung und Durchführung
von Prüfungen
- vor-Ort-Prüfung

Grundprüfung
T1.1

Vertiefte Prüfung
Rohrleitung
T1.2.2

- Ce-Kennzeichnung,
Konformitätserklärung
- Gefährdungsbeurteilung/
Betriebsanweisung
- Festlegung und Durchführung
von Prüfungen
- vor-Ort-Prüfung

Vertiefte Prüfung
Maschinen
T1.2.3

- Ce-Kennzeichnung,
Konformitätserklärung
- Gefährdungsbeurteilung/
Betriebsanweisung
- Festlegung und Durchführung
von Prüfungen
- vor-Ort-Prüfung

T1 Apparate-/Maschinentchnik

Betriebsbereich:

Anlage:

Das Modul Apparate-/Maschinentchnik dient der Überprüfung, ob für die vorhandenen sicherheitsrelevanten Behälter, Rohrleitungen und Maschinen die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen und Prüfungen durchgeführt werden, um den dichten Einschluss der gefährlichen Stoffe sicherzustellen und somit Gefährdungen für die Beschäftigten, für Dritte sowie für die Umwelt zu verhindern.

Die Grundprüfung hinterfragt grundlegende organisatorische und solche Sachverhalte, die alle Behälter, Rohrleitungen und Maschinen betreffen und die zur Durchführung eines sicheren Betriebes erforderlich sind.

Die Grundprüfung ist für jede geprüfte Anlage auszufüllen.


Die vertiefte Prüfung bezieht sich auf konkrete einzelne Behälter, Rohrleitungen oder Maschinen. Hier sollten in der Stichprobe ausschließlich die sicherheitsrelevanten Anlageteile geprüft werden.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
B2 Gefahrenquellenanalyse	T6 Brandschutz	M Sicherheitsmanagementsystem: M4	
		T7 Gefahrstofflagerung	

T1.1 Grundprüfung

Die Grundprüfung ist für jede geprüfte Anlage auszufüllen. Auch wenn die Grundprüfung auf grundlegende Anforderungen abzielt, die für alle Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlageteile erfüllt sein müssen, ist hier insbesondere die Erfüllung dieser Anforderungen in Bezug auf sicherheitsrelevante Anlageteile zu prüfen.


T1.1.1 D Gibt es Vorgaben für die Bestellspezifikationen für Behälter, Rohrleitungen und Maschinen, die insbesondere die sicherheitsrelevanten Anlageteile¹ erfassen?



Siehe Modul B2 „Gefahrenquellenanalyse“, Tabelle BII.1 „Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt“

T1.1.1.1 D Enthalten die Vorgaben für die Bestellspezifikationen mindestens die folgenden Aspekte

- Angaben zu den Auslegungs- und Betriebsdaten




- Angaben zu den anzuwendenden Technischen Regeln



- Angaben zu den anzuwendenden Konformitätsbewertungsverfahren



- Angaben zum Lieferumfang²



¹ Siehe auch TAA-GS-24 Abschlussbericht des Arbeitskreises "Umsetzung der Seveso-II-Richtlinie": Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA) und sicherheitsrelevante Teile des Betriebsbereiches (SRB)

² Behälter / Rohrleitungen (soweit als eigenständiges Druckgerät geliefert):

Der nach der Richtlinie 97/23/EG vorgegebene Lieferumfang umfasst neben dem Gerät/ der Baugruppe:

- das Typenschild
- die Betriebsanleitung
- die CE-Kennzeichnung.

Daher muss die Bestellung zumindest einen Verweis/eine Bezugnahme auf die o.g. Richtlinie enthalten.

Zusätzlich sollten angefordert werden:

- die Konformitätserklärung bzw. die Konformitätsbescheinigung der Benannten Stelle
- die Gefahrenanalyse (diese ist insbesondere im Hinblick auf die Durchführung der Gefährdungsanalyse gem. Betriebssicherheitsverordnung von Bedeutung)
- Werkstoffprüfbescheinigungen/-nachweise
- Prüffähige Berechnungsunterlagen, Konstruktionszeichnungen

und soweit relevant

- Angaben zu Schweißverfahren
- Aufzeichnungen über durchgeführte Wärmebehandlungen
- Aufzeichnungen über Festigkeitsdruckprüfungen
- Dokumentation durchgeführter Reparaturarbeiten
- Nachweis der zulässigen Lastwechselzahl
- Umfassende Dokumentation aller gemachten Bewilligungen.

Maschinen:

Der nach der Richtlinie RL 98/37/EG vorgegebene Lieferumfang umfasst neben der Maschine:

- das Kennzeichnungsschild
- die Betriebsanleitung
- die CE-Kennzeichnung.

Zusätzlich sollten angefordert werden:

- die technische Dokumentation gemäß Anhang V der RL 98/37/EG
- Nachweis eines Funktionstestes nach Zusammenbau der Maschine
- Messprotokolle bezüglich der elektrischen Sicherheit.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.1: Grundprüfung

		ja	nein	n. z.
T1.1.2 D/BL	Gibt es Vorgaben zur Überprüfung, ob der gelieferte Behälter, die Rohrleitung oder die Maschine die vereinbarte Spezifikation erfüllt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.1.3 D/BL	Gibt es Festlegungen zur Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen ³ mit Vorgaben bzgl.:			
	- der Zuständigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- der Vorgehensweise	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- der Ableitung von Handlungsbedarf	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>Festlegung der organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik (unter Beachtung der Rangfolge) zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten und Dritter vor den ermittelten Gefährdungen</i>			
	- zur Kontrolle der Umsetzung der abgeleiteten Maßnahmen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.1.4 D/BL	Wurden befähigte Personen benannt zur Prüfung oder Erprobung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.1.5 D	Gibt es Vorgaben zur Festlegung von Prüffristen für einzelne Anlage- teile auf der Basis einer sicherheitstechnischen Bewertung ⁴ ?			
T1.1.6 D	Liegt ein Verzeichnis vor über die prüfpflichtigen			
	Behälter,	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohrleitungen und	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Maschinen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.1.7 D	Liegt zum Nachweis der durchgeführten Prüfungen eine entsprechende Prüfdokumentation vor (z. B. Prüfbücher)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.1.8 D/BL	Sind die Verantwortlichkeiten zur Führung dieses Verzeichnisses be- nannt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.1.9 D/BL	Sind die Verantwortlichkeiten zur Veranlassung und Nachhalten der Durchführung von erforderlichen Prüfungen festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

³ „Der Arbeitgeber hat bei der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes unter Berücksichtigung der Anhänge 1 bis 5, des § 16 der Gefahrstoffverordnung und der allgemeinen Grundsätze des § 4 des Arbeitsschutzgesetzes die notwendigen Maßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung der Arbeitsmittel zu ermitteln...“ /§3 (1) Betriebssicherheitsverordnung
Er hat weiterhin zu beurteilen, ob die verwendeten Gefahrstoffe beim Umgang auch unter Berücksichtigung verwendeter Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren und der Arbeitsumgebung sowie ihrer möglichen Wechselwirkungen zu Brand- oder Explosionsgefahren führen können. (Entwurf: Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes, Art. 8 Änderung der Gefahrstoffverordnung, Stand April 2002)

⁴ Siehe hierzu § 15 BetrSichV

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.1: Grundprüfung

		ja	nein	n. z.
T1.1.10 D/BL	Sind die Verantwortlichkeiten bzgl. der Nachhaltung der Abstellung bei Prüfungen festgestellter Mängel festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T1.1.11 D/BL	Ist eine Vorgehensweise zur Erkennung von Schäden an Anlageteilen festgelegt (z. B. die regelmäßige Durchführung von Betriebsrundgängen oder die Installation von Sensoren zur Alarmierung von Stofffreisetzung)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T1.1.12 D/BL	Ist die Vorgehensweise nach Erkennung von Schäden an Anlageteilen festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ja nein n. z.

T1.2 Vertiefte Prüfung einzelner sicherheitsrelevanter Anlagenteile

Die vertiefte Prüfung bezieht sich auf konkrete einzelne Behälter oder Rohrleitungen oder Maschinen. Hier sollten ausschließlich die sicherheitsrelevanten Anlagenteile geprüft werden.

Die vertiefte Prüfung wird für Behälter (T1.2.1), Rohrleitungen (T1.2.2), Maschinen (T1.2.3) mit unterschiedlichen Checklisten durchgeführt.

Sie sind entsprechend für jedes geprüfte Anlagenteil auszufüllen.

ja nein n. z.

T1.2.1 Vertiefte Prüfung Behälter

Betriebsbereich:

Anlage:

Behälter

Kennzeichnung:

Bezeichnung:

T1.2.1.1 Ist der Behälter in dem Verzeichnis der zu prüfenden Behälter aufge-
D führt?



T1.2.1.2 Handelt es sich um einen Behälter mit einem inneren Überdruck von
BL, BI 0,5 bar oder mehr?

↓
T1.2.1.4

T1.2.1.3 Ist der Behälter eine Anlage im Sinne der VAWS¹?
D



↓ ↓
T1.2.1.8 T1.2.1.9

T1.2.1.4 Ist der Behälter vor dem 29.5.02 in Verkehr gebracht worden?
BL, BI

↓
T1.2.1.6

¹ „Anlagen sind selbständige und ortsfeste oder ortsfest benutzte Funktionseinheiten. Betrieblich verbundene unselbständige Funktionseinheiten bilden eine Anlage.“

§2 (1) der Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (Muster-VAWS), Stand 8./9. November 1990

		ja	nein	n. z.
T1.2.1.5	Druckgeräte gemäß RL 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie)			
T1.2.1.5.1 VO	Ist der Behälter oder die Baugruppe, zu der der Behälter gehört ² mit einer CE-Kennzeichnung ³ versehen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<p>„Nicht zutreffend“ für</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckgeräte oder Baugruppen gemäß Art 3 Absatz 3 der RL 97/23/EG (Erreichen oder Überschreitender Grenzwerte nach den Nummern 1.1 bis 1.3 sowie Absatz 2), - Druckgeräte oder Baugruppen, deren Konformitätsbewertung durch die Betreiberprüfstelle durchgeführt worden ist, - Druckgeräte, die unter Erwägungsgrund 5 Satz 4 der RL 97/23/EG fallen (die Richtlinie gilt <u>nicht</u> für den Zusammenbau von Druckgeräten auf dem Gelände des Anwenders unter seiner Verantwortung, z. B. in Industrieanlagen). 			↓ T1.2.1.5.3
T1.2.1.5.2 D	Liegt eine Konformitätserklärung des Herstellers vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.5.3 D	Ist der Behälter mit einer Kennzeichnung (Fabrikschild) versehen, das mindestens folgende Angaben enthält:			
	- Name und Anschrift des Herstellers	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Herstellungsjahr	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Angaben, die eine Identifizierung des Druckgeräts seiner Art entsprechend erlauben, wie Typ-, Serien- oder Loskennzeichnung, Fabrikationsnummer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Angaben über die wesentlichen zulässigen oberen/unteren Grenzwerte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Warnhinweis?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Nicht zutreffend“ für Druckgerät, bei denen Fälle unsachgemäßer Verwendung erfahrungsgemäß nicht zu erwarten sind.			



2 Gemäß Artikel 1 Abs. 2.1.5 DGRL sind Baugruppen: „...mehrere Druckgeräte, die von einem Hersteller zu einer zusammenhängenden funktionalen Einheit verbunden werden“ Die Definition einer Baugruppe in Artikel 1 Abs. 2.1.5 ist auf Baugruppen beschränkt, die von einem Hersteller zusammengebaut werden. Wenn Druckgeräte oder Baugruppen vom Betreiber zusammengebaut werden, wird der Begriff "Anlage" verwendet, um Verwechslungen zu vermeiden.

³ besteht aus den Buchstaben „CE“ und der vierstelligen Kennnummer der benannten Stelle, die die Konformitätsbewertung durchgeführt hat


ja nein n. z.

**T1.2.1.6 Druckgeräte gemäß RL 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und
Druckbehälter gemäß Druckbehälter-Verordnung (vor dem
29.05.02 in Verkehr gebracht)**



**T1.2.1.6.1 Wurde eine Gefährdungsbeurteilung für den Arbeitsplatz, der mit dem
D Behälter in Verbindung steht, durchgeführt, die die Gefährdungen
berücksichtigt,**

- die mit der Benutzung des Behälters selbst verbunden sind 
- und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Behälter mit
anderen Anlageteilen, mit Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung
hervorgerufen werden? 

**T1.2.1.6.2 Liegt eine Betriebsanweisung/-anleitung des Betreibers für den Behälter
D oder eine Betriebsanweisung für die Anlage oder Baugruppe, die den
Behälter enthält, vor?**



**T1.2.1.6.3 Berücksichtigt die Betriebsanweisung des Betreibers
D**

- alle sicherheitsrelevanten Sachverhalte der Betriebsanleitung des
Herstellers 
- alle gemäß Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Schutzmaßnah-
men? 

T1.2.1.7 Behälter als überwachungsbedürftige Anlage

**T1.2.1.7.1 Handelt es sich bei dem Behälter um eine überwachungsbedürftige
Anlage gemäß BetrSichV⁴?**

↓

T121.74

Zu beachten sind hier die entsprechenden Übergangsfristen⁵

**T1.2.1.7.2 Sind für den Behälter vom Betreiber
D**

- Art 
- Umfang und 

⁴ Siehe § 1 BetrSichV. Überwachungsbedürftige Anlagen sind überwachungsbedürftig im Sinne der BetrSichV, soweit sie vom Anwendungsbereich der in Nummer 1 Buchstaben a bis e der BetrSichV angeführten EG-Richtlinien erfasst werden; zusätzlich werden die Anlagenteile miterfasst, die für den sicheren Anlagenbetrieb erforderlich sind. Mit dieser Regelung wird sichergestellt, dass die vollständige Funktionseinheit einer überwachungsbedürftigen Anlage erfasst wird.

⁵ Gemäß BetrSichV sind die in der Verordnung enthaltenen Betriebsvorschriften für überwachungsbedürftige Anlagen, die vor dem In-Kraft-Treten der Verordnung bereits erstmalig in Betrieb genommen waren, spätestens bis zum 31. Dezember 2007 anzuwenden. Für überwachungsbedürftige Anlagen, die vor dem In-Kraft-Treten der Verordnung nicht von einer Rechtsverordnung nach § 11 des Gerätesicherheitsgesetzes erfasst wurden und die vor diesem Zeitpunkt bereits errichtet waren oder mit deren Errichtung begonnen wurde, müssen die in der Verordnung enthaltenen Betriebsvorschriften spätestens bis zum 31. Dezember 2005 angewendet werden. Hierzu hat der Betreiber seine Verpflichtungen nach § 15 Abs. 1 und 2 innerhalb der genannten Frist zu erfüllen. (Siehe hierzu § 27 BetrSichV „Übergangsvorschriften“)

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.2.1: Vertiefte Prüfung Behälter

	ja	nein	n. z.
- Fristen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
erforderlicher Prüfungen ermittelt und festgelegt?			
T1.2.1.7.3 D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entsprechen die Festlegungen zu Prüffristen und –umfang den Erkenntnissen aus der Ermittlung und Bewertung der Gefahren für diesen Behälter (z. B. Gefahrenquellenanalyse im Sicherheitsbericht, Sicherheitsgespräch)?			
<i>„nicht zutreffend“, wenn aus der Ermittlung und Bewertung der Gefahren für diesen Behälter keine entsprechenden Erkenntnisse dokumentiert sind</i>			
T1.2.1.7.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Handelt es sich bei dem Behälter um eine überwachungsbedürftige Anlage gemäß GSG ⁶ ?			
		↓	
		T1.2.1.10	
T1.2.1.7.5 D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wurde die Prüfung vor Inbetriebnahme ⁷ durchgeführt?			
T1.2.1.8			
Behälter als überwachungsbedürftige Anlage oder als VAWS-Anlage			
T1.2.1.8.1 D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wurden die wiederkehrenden Prüfungen entsprechend den Festlegungen in dem Prüfbuch (letzte Prüfbescheinigung) ⁸ / Prüfplan des Betreibers durchgeführt?			
T1.2.1.8.2 D/VO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurden die bei der letzten Prüfung festgestellten Mängel abgestellt ⁹ ?			
<i>„n.z.“, wenn keine Mängel festgestellt wurden</i>			
<i>weiter mit T1.2.1.10</i>			

⁶ Überwachungsbedürftige Anlagen im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes sind:

1. Dampfkesselanlagen,
2. Druckbehälteranlagen außer Dampfkesseln,
3. Anlagen zur Abfüllung von verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen,
4. Leitungen unter innerem Überdruck für brennbare, ätzende oder giftige Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten,
5. Aufzugsanlagen,
6. Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
7. Getränkeschankanlagen und Anlagen zur Herstellung Kohlensäurer Getränke,
8. Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager,
9. Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung von brennbaren Flüssigkeiten."

Gesetz über technische Arbeitsmittel, (GSG) § 2, (2a)

⁷ Siehe hierzu § 14 BetrSichV, § 13 VbF, § 9 DruckbehV

⁸ Wiederkehrende Prüfungen gem. DruckbehV §10, gemäß VbF §15, WHG §19i

⁹ Die Abstellung der Mängel muss innerhalb der vom Prüfer festgelegten oder einer angemessenen Frist seit Datum der Prüfbescheinigung vollzogen sein. Diese Frage ist auch mit „ja“ zu beantworten, wenn im Falle einer erst kürzlich durchgeführten Prüfung mit der Abstellung der Mängel begonnen wurde, z. B. ein Auftrag erteilt wurde o. ä.

		ja	nein	n. z.
T1.2.1.9	Behälter, die <u>keine</u> Überwachungsbedürftige Anlagen oder VAWs-Anlagen sind			
T1.2.1.9.1 D	Werden die für die jeweiligen Medien, die in dem Behälter zum Einsatz kommen, geeigneten Werkstoffe verwendet ¹⁰ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.9.2 D	Finden regelmäßig Prüfungen statt, um eine beginnende Korrosion/Rissbildung zuverlässig zu erkennen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.9.3 VO	Werden die für die jeweiligen Medien, die in dem Behälter zum Einsatz kommen, sowie die für die Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur) geeigneten Dichtungen verwendet?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.9.4 VO	Ist der Behälter mit einem Korrosionsschutz versehen? <i>„Nicht zutreffend“, wenn der Behälter keinen korrosiven Einflüssen unterliegt bzw. wenn der Werkstoff korrosionsbeständig ist.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.1.10	Vor-Ort-Prüfung			
T1.2.1.10.1 VO	Entsprechen die vor Ort vorgefundenen Betriebsbedingungen - Druck - Temperatur - Aufstellungsort und Lage - mechanische äußere Einwirkungen und ggf. Schwingungen - Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Medien den zulässigen Betriebsbedingungen? <i>Soweit diese Frage für diesen Behälter schon in Modul B1 beantwortet ist, sind die Ergebnisse hier zu übernehmen.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.1.10.2 VO	Ist der Behälter einschl. seiner Anschlüsse und Ausrüstungsteile augenscheinlich dicht?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.10.3 VO	Befindet sich der Behälter außerhalb von Bereichen, in denen er durch öffentlichen oder internen Verkehr gefährdet wäre?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.1.10.4 VO	Sind die Öffnungen zur Ableitung von Stoffen so angeordnet, dass eine Gefährdung von Personen nicht zu unterstellen ist? <i>„n. z.“ nur, wenn weder ein Sicherheitsventil bzw. eine Berstscheibe noch ein Entspannungs- oder Entleerungsarmatur mit Stoffaustritt direkt in die Umgebung des Behälters vorhanden ist.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹⁰ Prüfung z. B. anhand Dechema-Werkstoff-Tabellen

ja nein n. z.

T1.2.2 Vertiefte Prüfung Rohrleitung

Betriebsbereich:

Anlage:

Rohrleitung

Kennzeichnung:



Bezeichnung:

- | | | |
|----------------------------------|--|---|
| T1.2.2.1
D | Ist die Rohrleitung in dem Verzeichnis der zu prüfenden Anlageteile aufgeführt? | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| T1.2.2.2
BL, BI | Handelt es sich um eine Rohrleitung mit einem inneren Überdruck von 0,5 bar oder mehr? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
↓
T1.2.24 |
| T1.2.2.3
D | Handelt es sich bei der Rohrleitung um eine Leitung für Flüssigkeiten gemäß VAWS? | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
↓ ↓
T1.2.28 T1.2.29 |
| T1.2.2.4
BL, BI | Ist die Rohrleitung vor dem 29.5.02 in Verkehr gebracht worden? | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
↓
T1.2.26 |

T1.2.2.6 Druckgeräte gemäß RL 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und Druckbehälter gemäß Druckbehälter-Verordnung (vor dem 29.05.02 in Verkehr gebracht)

T1.2.2.6.1 D Wurde eine Gefährdungsbeurteilung für den Arbeitsplatz, der mit der Rohrleitung in Verbindung steht, durchgeführt, die die Gefährdungen berücksichtigt,

- die mit der Benutzung der Rohrleitung selbst verbunden sind
- und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Rohrleitung mit anderen Anlageteilen, mit Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden?



<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

T1.2.2.6.2 D Liegt eine Betriebsanweisung/-anleitung des Betreibers für die Rohrleitung oder eine Betriebsanweisung für die Anlage oder Baugruppe, die die Rohrleitung enthält, vor?

<input type="checkbox"/>	
--------------------------	---

T1.2.2.6.3 D Berücksichtigt die Betriebsanweisung des Betreibers

- alle sicherheitsrelevanten Sachverhalte der Betriebsanleitung des Herstellers
- alle gemäß Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Schutzmaßnahmen?

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

T1.2.2.7 Rohrleitung als überwachungsbedürftige Anlage




T1.2.2.7.1 Handelt es sich bei der Rohrleitung um eine überwachungsbedürftige Anlage gemäß BetrSichV³?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	↓
	T122.7A

Zu beachten sind hier die entsprechenden Übergangsfristen⁴

T1.2.2.7.2 D Sind für die Rohrleitung

- Art
- Umfang und
- Fristen

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

erforderlicher Prüfungen ermittelt und festgelegt?

³ Siehe § 1 BetrSichV. Überwachungsbedürftige Anlagen sind überwachungsbedürftig im Sinne der BetrSichV, soweit sie vom Anwendungsbereich der in Nummer 1 Buchstaben a bis e der BetrSichV angeführten EG-Richtlinien erfasst werden; zusätzlich werden die Anlagenteile mitefasst, die für den sicheren Anlagenbetrieb erforderlich sind. Mit dieser Regelung wird sichergestellt, dass die vollständige Funktionseinheit einer überwachungsbedürftigen Anlage erfasst wird.

⁴ Gemäß BetrSichV sind die in der Verordnung enthaltenen Betriebsvorschriften für überwachungsbedürftige Anlagen, die vor dem In-Kraft-Treten der Verordnung bereits erstmalig in Betrieb genommen waren, spätestens bis zum **31. Dezember 2007** anzuwenden. Für überwachungsbedürftige Anlagen, die vor dem In-Kraft-Treten der Verordnung **nicht** von einer Rechtsverordnung nach § 11 des Gerätesicherheitsgesetzes erfasst wurden und die vor diesem Zeitpunkt bereits errichtet waren oder mit deren Errichtung begonnen wurde, müssen die in der Verordnung enthaltenen Betriebsvorschriften spätestens bis zum **31. Dezember 2005** angewendet werden. Hierzu hat der Betreiber seine Verpflichtungen nach § 15 Abs. 1 und 2 innerhalb der genannten Frist zu erfüllen. (Siehe hierzu § 27 BetrSichV „Übergangsvorschriften“)

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.2.2: Vertiefte Prüfung Rohrleitungen

		ja	nein	n. z.
T1.2.2.7.3 D	Entsprechen die Festlegungen zu Prüffristen und –umfang den Erkenntnissen aus der Ermittlung und Bewertung der Gefahren für diesen Behälter (z. B. Gefahrenanalyse im Sicherheitsbericht, Sicherheitsgespräch)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„nicht zutreffend“, wenn aus der Ermittlung und Bewertung der Gefahren für diesen Behälter keine entsprechenden Erkenntnisse dokumentiert sind</i>			
T1.2.2.7.4	Handelt es sich bei der Rohrleitung um eine Überwachungsbedürftige Anlage gemäß GSG ⁵ ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			↓	
T1.2.2.7.5 D	Wurde die Prüfung vor Inbetriebnahme durchgeführt ⁶ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.2.8	Rohrleitung als überwachungsbedürftige Anlage oder als VAWS-Anlage			
T1.2.2.8.1 D	Wurden die wiederkehrenden Prüfungen entsprechend den Festlegungen in dem Prüfbuch (letzte Prüfbescheinigung) ⁷ / Prüfplan des Betreibers durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.2.8.2 D/VO	Wurden die bei der letzten Prüfung festgestellten Mängel abgestellt ⁸ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„n.z.“, wenn keine Mängel festgestellt wurden</i>			
	<i>weiter mit T1.2.2.10</i>			

⁵ Überwachungsbedürftige Anlagen im Sinne des Gerätesicherheitsgesetzes sind:

1. Dampfkesselanlagen,
2. Druckbehälteranlagen außer Dampfkesseln,
3. Anlagen zur Abfüllung von verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen,
4. Leitungen unter innerem Überdruck für brennbare, ätzende oder giftige Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten,
5. Aufzugsanlagen,
6. Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
7. Getränkechankanlagen und Anlagen zur Herstellung Kohlensäurer Getränke,
8. Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager,
9. Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung von brennbaren Flüssigkeiten."

Gesetz über technische Arbeitsmittel, (GSG) § 2, (2a)

⁶ Die Rohrleitung hat entweder eine eigene Prüfbescheinigung oder sie wurde zusammen mit einem Behälter geprüft. Siehe hierzu § 14 BetrSichV, §13 VbF, § 30a DruckbehV

⁷ Wiederkehrende Prüfungen gem. DruckbehV §30b, gemäß VbF §13, WHG §19i,

⁸ Die Abstellung der Mängel muss innerhalb der vom Prüfer festgelegten oder einer angemessenen Frist seit Datum der Prüfbescheinigung vollzogen sein. Diese Frage ist auch mit „ja“ zu beantworten, wenn im Falle einer erst kürzlich durchgeführten Prüfung mit der Abstellung der Mängel begonnen wurde, z. B. ein Auftrag erteilt wurde o. ä.

ja nein n. z.

T1.2.2.9 Rohrleitungen, die keine Überwachungsbedürftige Anlagen oder VAWS-Anlagen sind

T1.2.2.9.1 Werden die für die jeweiligen Medien, die in der Rohrleitung zum
D Einsatz kommen, geeigneten Werkstoffe verwendet⁹?

T1.2.2.9.2 Finden regelmäßig Prüfungen statt, um eine beginnende
D Korrosion/Rissbildung zuverlässig zu erkennen?

T1.2.2.9.3 Werden die für die jeweiligen Medien, die in der Rohrleitung zum
VO Einsatz kommen, sowie die für die Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur) geeigneten Flansche und Dichtungen verwendet?

T1.2.2.9.4 Ist die Rohrleitung mit einem Korrosionsschutz versehen?
VO

„Nicht zutreffend“, wenn die Rohrleitung keinen korrosiven Einflüssen unterliegt bzw. wenn der Werkstoff korrosionsbeständig ist.

T1.2.2.9.5 Ist die Rohrleitung mit einer Wärme- bzw. Kälteisolierung versehen?
VO

„Nicht zutreffend“, wenn die Einhaltung eines bestimmten Temperaturbereiches des Fördermediums gemäß Gefahrenanalyse / Protokoll des Sicherheitsgespräches für die Rohrleitung sicherheitsrelevant ist

T1.2.2.10 Vor-Ort-Prüfung

T1.2.2.10.1 Entsprechen die Betriebsbedingungen
VO

- Druck
- Temperatur
- mechanische äußere Einwirkungen und ggf. Schwingungen
- Medien

den zulässigen Betriebsbedingungen?

Soweit diese Frage für diesen Rohrleitung schon in Modul B1 beantwortet ist, sind die Ergebnisse hier zu übernehmen.

⁹ Prüfung z. B. anhand Dechema-Werkstoff-Tabellen

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.2.2: Vertiefte Prüfung Rohrleitungen

		ja	nein	n. z.
T1.2.2.10.2 VO	Ist die Rohrleitung einschl. ihrer Anschlüsse und Ausrüstungsteile augenscheinlich dicht ¹⁰ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.2.10.3 VO	Befindet sich die Rohrleitung außerhalb von Bereichen, in denen sie durch öffentlichen oder internen Verkehr gefährdet wäre?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.2.10.4 VO	Sind die Öffnungen zur Ableitung von Stoffen so angeordnet, dass eine Gefährdung von Personen nicht zu unterstellen ist? <i>„n. z.“ nur, wenn weder ein Sicherheitsventil noch eine Entspannungs- oder Entleerungsarmatur vorhanden ist.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.2.10.5 VO	Ist die Rohrleitung gemäß § 23 GefStoffV in Verbindung mit DIN 2403 gekennzeichnet mit - Medium und - Fließrichtung?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.2.10.6 VO	Befinden sich alle Stützen der Rohrleitung außerhalb von Bereichen in denen sie durch öffentlichen oder internen Verkehr gefährdet wären? <i>„n.z.“ nur falls die Rohrleitung keine Stützen hat</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.2.10.7 VO	Ist die Rohrleitung im Falle von Überführungen über Verkehrswege immer so hoch geführt, dass eine Beschädigung durch den Verkehr nicht zu unterstellen ist? <i>n. z.“ nur, falls Kreuzungen von Rohrleitungen mit Verkehrswegen, an denen die Rohrleitung den Verkehrsweg überquert vorhanden sind</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.2.10.8 VO	Sind beide Seiten der vorhandene Potentialausgleichsverbinding noch fest mit der Rohrleitung bzw. der Masse bzw. sonstigem verbunden? <i>„n. z.“ falls kein Potentialausgleich erforderlich ist.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹⁰ Mechanisch bedingte Beschädigungen können bevorzugt auftreten an: Rohrhalterungen, Auflagern, Hängern, Gleitlagern, Unterstützungen, Festpunkten, Rohrabzweigungen, der Leitung angeschlossener Pumpen-, Turbinen-, Behälter- und Tankstützen. Äußerer Korrosionsangriff ist bei unisolierten Leitungen bevorzugt als Spaltkorrosion an Rohrhalterungen zu beobachten. Bei isolierten Leitungen sind besonders anfällig: Ausschnitte an der Isolierung (z.B. an Stützen, Abzweigungen an Armaturen), Durchbrüche in der Isolierung (z.B. für Instrumentierungen, Halterungen, Auflager), schlecht ausgeführte Ummantelungen (z.B. fehlerhafte Abdichtungen), Stellen, bei denen eingedrungene Feuchtigkeit nicht abfließen und sich stauen kann, Bereiche beschädigter Ummantelungen, Bereiche mit Rostspuren auf der Isolationsummantelung, Bereiche mit sichtbar feuchter Isolierung.

ja nein n. z.

T1.2.3 Vertiefte Prüfung Maschinen

Betriebsbereich:

Anlage:

Maschine

Kennzeichnung:

Bezeichnung:

T1.2.3.1 Ist die Maschine vor dem 31.12.1994 in Verkehr gebracht worden¹?
BL, BI

↓
T1.2.3.6

T1.2.3.2 Liegt eine EG-Konformitätserklärung des Herstellers gemäß Anhang II
D Buchstabe A der Maschinenrichtlinie oder eine Erklärung des Her-
 stellers nach Anhang II Abschnitt B² der Richtlinie vor?

T1.2.3.3 Ist die Maschine mit einer CE-Kennzeichnung versehen?
D

T1.2.3.4 Ist die Kennnummer der gemeldeten Stelle, die die Konformitätsbe-
D wertung durchgeführt hat, angegeben?

T1.2.3.5 Ist die Maschine mit einer Kennzeichnung (Fabrikschild) versehen,
D das mindestens folgende Angaben enthält:

- Name und Anschrift des Herstellers

- Bezeichnung der Serie oder des Typs, ggf. Seriennummer

- Baujahr?

T1.2.3.6 Wurde eine Gefährdungsbeurteilung für den Arbeitsplatz, der mit der
D Maschine in Verbindung steht, durchgeführt, die die Gefährdungen
 berücksichtigt,

- die mit der Benutzung der Maschine selbst verbunden sind

¹ Unter Beachtung der Übergangsbestimmungen (3 6) der Neunten Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)

² Gemäß § 3 (3) der Neunten Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) darf „eine Maschine, die in eine Maschine eingebaut oder mit anderen Maschinen zu einer Maschine im Sinne dieser Verordnung zusammengefügt werden soll, ...ohne Erfüllung der in Absatz 1 genannten Voraussetzungen in den Verkehr gebracht werden, wenn dieser Maschine eine Erklärung des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft oder einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum niedergelassenen Bevollmächtigten gemäß Anhang II Abschnitt B der Richtlinie 89/392/EWG beigefügt ist. Das Anbringen der CE-Kennzeichnung ist nicht zulässig.“

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T1: Apparate-/Maschinentechnik

T1.2.3: Vertiefte Prüfung Maschinen

		ja	nein	n. z.
	- und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Maschine mit anderen Anlageteilen, mit Arbeitsstoffen oder der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.3.7 D	Liegt eine Betriebsanweisung/-anleitung des Betreibers für die Maschine oder eine Betriebsanweisung für die Anlage oder Baugruppe, die die Maschine enthält, vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.3.8 D	Berücksichtigt die Betriebsanweisung des Betreibers			
	- alle sicherheitsrelevanten Sachverhalte der Betriebsanleitung des Herstellers	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- alle gemäß Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Schutzmaßnahmen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.3.9 D	Wurde die Prüfung nach der Montage und vor der ersten Inbetriebnahme durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T1.2.3.10 VO	Wurden die bei der letzten Prüfung festgestellten Mängel abgestellt ³ <i>„nicht zutreffend“, wenn keine Mängel festgestellt wurden</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1.2.3.11 VO	Entsprechen die Betriebsbedingungen			
	- Druck	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Temperatur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Aufstellungsort und Lage	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- mechanische äußere Einwirkungen und ggf. Schwingungen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Medien	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	den zulässigen Betriebsbedingungen?			

³ Die Abstellung der Mängel muss innerhalb der vom Prüfer festgelegten oder einer angemessenen Frist seit Datum der Prüfbescheinigung vollzogen sein. Diese Frage ist auch mit „ja“ zu beantworten, wenn im Falle einer erst kürzlich durchgeführten Prüfung mit der Abstellung der Mängel begonnen wurde, z. B. ein Auftrag erteilt wurde o. ä.

		ja	nein	n. z.
T1.2.3.12 VO	Werden von der Maschine Bewegungen ausgeführt, durch die bei einfachen Fehlern wie z. B. Versagen einer Festhaltefunktion/-vorrichtung in der Umgebung			
	- Personen gefährdet oder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	- Anlageteile mit gefährlichen Stoffen – insbesondere sicherheitsrelevante - beschädigt werden können?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T1.2.3.13	Sind in der Maschine Stoffe gem. Anh. I bestimmungsgemäß dicht eingeschlossen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		↓		
		T1.2.3.13.2		
T1.2.3.13.1 VO	Werden austretende Gase, Flüssigkeiten, Stäube, Dämpfe und sonstige Abfallprodukte der Maschine aufgefangen und/oder abgesaugt ⁴ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		↓	↓	↓
		Ende	Ende	Ende
	<i>„nicht zutreffend“ für Maschinen, bei denen Gefahren durch Emission von Stäuben, Gasen etc. nicht vorhanden sind</i>			
T1.2.3.13.2 VO	Ist die Maschine einschl. ihrer Anschlüsse und Ausrüstungsteile augenscheinlich dicht?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

⁴ Ist die Maschine im Normalbetrieb nicht geschlossen, müssen diese Auffang- und/oder Absaugeinrichtungen so nah wie möglich an der Emissionsstelle liegen.

Literatur und Normen zum Prüfmodul T1 „Apparate-/Maschinentechnik“

Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)^{*)}
Stand: 27.09.2002

Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (Druckgeräterichtlinie)
29. Mai 1997

Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (Maschinenrichtlinie)
22. Juni 1998

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Herstellung und erstmalige Inbetriebnahme von Druckgeräten und Baugruppen nach der Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte
Merkblatt T 024
3/2002

* Diese Verordnung dient der Umsetzung

1. der Richtlinie 95/63/EG des Rates vom 5. Dezember 1995 zur Änderung der Richtlinie 89/655/EWG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (Zweite Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG Nr. L 335 S. 28),
2. der Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (Fünfzehnte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG Nr. L 23 S. 57),
3. der Richtlinie 75/324/EWG des Rates vom 20. Mai 1975 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aerosolpackungen (ABl. EG Nr. L 147 S. 40), die durch die Richtlinie 94/1/EG der Kommission vom 6. Januar 1994 zur Anpassung der Richtlinie 75/324/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aerosolpackungen an den technischen Fortschritt (ABl. EG Nr. L 23 S. 28) geändert worden ist,
4. der Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (ABl. EG Nr. L 181 S. 1, berichtigt ABl. EG Nr. L 265 S. 110),
5. der Richtlinie 97/42/EG des Rates vom 27. Juni 1997 zur ersten Änderung der Richtlinie 90/394/EWG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdungen durch Karzinogene bei der Arbeit (Sechste Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG. Nr. L 179 S. 4),
6. des Artikels 6 der Richtlinie 98/24/EG des Rates vom 7. April 1998 zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (vierzehnte Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG Nr. L 131 S. 11) teilweise,
7. der Richtlinie 2000/39/EG der Kommission vom 8. Juni 2000 zur Festlegung einer ersten Liste von Arbeitsplatz-Richtgrenzwerten in Durchführung der Richtlinie 98/24/EG des Rates zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (ABl. EG. Nr. L 142 S. 47) und
8. der Richtlinie 2001/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 zur Änderung der Richtlinie 89/655/EWG über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit (zweite Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ABl. EG Nr. L 195 S. 46).

Kommissions Arbeitsgruppe „Druck“
Leitlinie 3/2

Kommissions Arbeitsgruppe „Druck“
Leitlinie 3/8

Modul T2 „Sicherheitsrelevante MSR/PLT- Einrichtungen sowie Warn- und Alarmeinrichtungen “

Grundprüfung
T2.1

Vertiefte Prüfung von

- MSR/PLT- Einrichtungen
T 2.2
- Warn- und Alarmeinrichtungen
T 2.3

T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT- Einrichtungen sowie Warn- und Alarmeinrichtungen

Betriebsbereich:

Anlage:

Das Modul MSR/PLT- Einrichtungen dient der Feststellung, ob die sicherheitsrelevanten MSR/PLT -Einrichtungen entsprechend den jeweils gültigen externen und internen Anforderungen identifiziert, geplant, errichtet und betrieben wurden bzw. werden.

Sicherheitsrelevante MSR/PLT - Einrichtungen im Sinne dieses Moduls sind alle MSR/PLT - Einrichtungen, die im Falle von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes, die zu einer ernsten Gefahr führen könnten, die Anlage selbst wieder in den sicheren Zustand zurückführen (z.B. MSR/PLT - Schutzeinrichtungen) oder die dazu erforderlich sind, dass die Anlage wieder in den sicheren Zustand ggf. mit anderen Mitteln zurückgeführt werden kann (z. B Warn- und Alarmeinrichtungen). Außerdem zählen zu den sicherheitsrelevanten MSR/PLT - Einrichtungen solche MSR/PLT - Einrichtungen, die im Falle von bereits eingetretenen Störungen das Ausmaß des verursachten Schadens entweder selbst begrenzen (MSR/PLT -Schadensbegrenzungseinrichtungen) oder zu der Begrenzung des Schadens mit anderen Mitteln erforderlich sind.

Das Modul besteht aus je einem Teil zur Grund- und zur vertieften Prüfung

Die Grundprüfung zu MSR/PLT- Einrichtungen ist für jede geprüfte Anlage eines Betriebsbereiches auszufüllen.

Sie dient der Feststellung, ob der Betreiber für seine Anlage Regelungen getroffen hat, nach denen vorhandene oder neu zu installierende MSR/PLT –Einrichtungen entsprechend ihrer Sicherheitsrelevanz eingestuft werden und die notwendigen technischen und organisatorischen Maßnahmen gemäß dieser Einstufung festgelegt und umgesetzt werden. In der Grundprüfung werden Warn- und Alarmeinrichtungen mit abgedeckt.

Die vertiefte Prüfung hinterfragt detailliert anhand einer ausgewählten Stichprobe die Einstufung, technische Ausführung sowie die Durchführung erforderlicher organisatorischer Maßnahmen zur Prüfung und Überwachung von MSR/PLT –Einrichtungen. Zur Prüfung der Warn- und Alarmeinrichtungen ist ein gesonderter Abschnitt T2.3 in der vertieften Prüfung enthalten.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
B1 Anlagenidentität / Genehmigungskonformität			
B2 Gefahrenquellenanalyse	B2 Gefahrenquellenanalyse	T5 Explosionsschutz	B2 Gefahrenquellenanalyse
B3 chemische Reaktionen			
T5 Explosionsschutz			
T9 Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen			

T 2.1 Grundprüfung

T 2.1.1 Gibt es betriebliche Regelungen zu der ihrer Sicherheitsrelevanz
D entsprechenden Klassifizierung/ Einstufung von MSR/PLT -
Einrichtungen (sicherheitsrelevant sind dann alle Komponenten der
MSR/PLT- Einrichtung vom Messwertaufnehmer über die
Signalverarbeitung und -leitung bis hin zum Stell- oder Anzeige, bzw.
Alarmierungsgerät) bei:

- Neuplanung von Anlagen
- Neuplanung von Verfahren
- Änderung von Anlagen
- Änderung eingesetzter Stoffe
- Änderung von Verfahren und Betriebsweisen
- im Rahmen der Untersuchung der Ursachen von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes?

T 2.1.2 Enthalten die Regelungen Vorgaben

- D**
- zur Vorgehensweise und den Kriterien bei der Klassifizierung von MSR/PLT-Einrichtungen¹, z.B. gemäß VDI/VDE-Richtlinie 2180 und DIN V DE 19250

¹ Bei der Klassifizierung von MSR/PLT-Einrichtungen ist eine eindeutige Unterscheidung zwischen sicherheitsrelevanten Aufgabenstellungen und sonstigen betrieblichen Aufgaben vorzunehmen. Daher werden die MSR/PLT-Einrichtungen klassifiziert in

- MSR/PLT -Betriebseinrichtungen (nicht sicherheitsrelevant),
- MSR/PLT -Überwachungseinrichtungen (nicht sicherheitsrelevant),
- MSR/PLT -Schutzeinrichtungen (sicherheitsrelevant),
- MSR/PLT -Schadensbegrenzungseinrichtungen (sicherheitsrelevant).

MSR/PLT -Betriebseinrichtungen

MSR/PLT -Betriebseinrichtungen dienen dem bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage in ihrem Gutbereich. Hierin sind die zur Produktion erforderlichen Automatisierungsfunktionen realisiert. Dazu gehören z. B. das Messen, Steuern und Regeln aller für die Produktqualität relevanten Prozessgrößen einschließlich dazugehöriger Funktionen, wie Registrieren und Protokollieren.

MSR/PLT -Überwachungseinrichtungen

MSR/PLT -Überwachungseinrichtungen sprechen im bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage an der Grenze zwischen Gutbereich und zulässigem Fehlbereich an, sie melden zulässige Fehlzustände der Anlage. Einer Fortführung des Betriebes aus Gründen der Sicherheit steht nichts entgegen, es ist jedoch erhöhte Aufmerksamkeit erforderlich.

MSR/PLT -Überwachungseinrichtungen sind häufig Schutzeinrichtungen vorgeschaltet, um deren Ansprechen möglichst zu vermeiden.

MSR/PLT -Schutzeinrichtungen

Im Gegensatz zu den Aufgaben der nicht sicherheitsrelevanten MSR/PLT -Betriebs- und -Überwachungseinrichtungen liegt die Funktion der MSR/PLT -Schutzeinrichtung darin, einen unzulässigen Fehlzustand der Anlagen zu verhindern. Als Kriterium für die Einstufung als MSR/PLT -Schutzeinrichtung gilt, dass bei deren Nichtvorhandensein mit solchen Zuständen der Anlage gerechnet werden muss, die unmittelbar zu Personenschäden, größeren Umweltschäden oder schwerwiegenden Sachschäden führen können.

MSR/PLT -Schadensbegrenzungseinrichtungen

MSR/PLT -Schadensbegrenzungseinrichtungen verhindern nicht das Eintreten des unerwünschten Ereignisses, sondern dienen dazu, dessen Auswirkungen räumlich zu begrenzen (z. B. Auslösung eines Wasservorhangs zur Niederschlagung von Gas).

Anmerkung: In einschlägigen Regelwerken wird PLT in der Regel als Synonym für die Bezeichnungen MSR/PLT- (Mess-, Steuer- und Regelungs-) Technik und EMR- (Elektro-, Mess- und Regelungs-) Technik verwendet.

		ja	nein	n. z.
	– zu der Funktionsbeschreibung und genauen Abgrenzung (z.B. Vorgaben bzgl. des Vorhandenseins von Stromlaufplänen im Falle von festverdrahteten Einrichtungen bzw. bzgl. des Vorhandenseins von Zertifikaten im Falle von speicherprogrammierbaren Steuerungen)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	– hinsichtlich der Zuordnung			
	– technischer Maßnahmen ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	– organisatorischer Maßnahmen ³	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	– zur Kontrolle der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	– zur Führung der MSR/PLT -Dokumentation ⁴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	– zur Kennzeichnung der sicherheitsrelevanten MSR/PLT-Einrichtungen ⁵ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T 2.1.3 D	Liegt eine Liste der sicherheitsrelevanten MSR/PLT-Einrichtungen für die Anlage vor? <i>„nicht zutreffend“, wenn keine sicherheitsrelevanten MSR/PLT-Einrichtungen vorhanden sind.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ↓ T2	<input type="checkbox"/> ↓ T2
T 2.1.4 D	Stimmen die Inhalte dieser Liste mit der Liste der sicherheitsrelevanten MSR/PLT-Einrichtungen im Sicherheitsbericht überein? <i>„nicht zutreffend“, wenn kein Sicherheitsbericht erstellt worden ist oder keine sicherheitsrelevanten MSR/PLT-Einrichtungen vorhanden sind.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

² Geräteausführung gemäß Anforderungsklasse

³ Überwachung und regelmäßige Inaugenscheinnahme zur Feststellung erkennbarer Mängel und Funktionsprüfung vor Inbetriebnahme, regelmäßig wiederkehrende Funktionsprüfungen sowie Wartung jeweils durch geschultes Personal

⁴ Die Dokumentation umfasst den Nachweis der Klassifizierung, die Prüfvorschriften, die Prüfnachweise sowie die Dokumentation zur Außer-/ Wiederinbetriebnahme.

⁵ „Alle wichtigen Komponenten der PLT-Schutzeinrichtung der Klasse A sind in der Dokumentation, vor Ort, im Schaltraum und in der Messwarte als PLT-Schutzeinrichtung zu kennzeichnen.

Erfolgt die Kennzeichnung in der PLT-Stellenbezeichnung, so gilt gemäß DIN 19227 Teil 1 [13] folgendes:

1. Für Schaltfunktionen ist anstelle von »S« ein »Z« zu verwenden.
2. Bei Sensoren ohne Schaltfunktion sind sicherheitsrelevante Meldungen durch »Z in Klammern« zu kennzeichnen [z. B.: QRA+(Z)].
3. Bei PLT-Schutzeinrichtungen ist eine Kennzeichnung der Stellgerätefunktion erforderlich. Diese erfolgt ebenfalls durch »Z in Klammern« [z. B.: UV(Z)]“

aus :“Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik“ (NAMUR-Empfehlung 31, Nr. 6.3)

T 2.2 Vertiefte Prüfung von MSR/PLT- Einrichtung:

.....

Dieser Fragebogen ist für jede geprüfte sicherheitsrelevante MSR/PLT - Einrichtung auszufüllen

Sicherheitsrelevante MSR/PLT – Einrichtungen sind u. a. die im Modul B3 „Chemische Reaktionen“ in der Tabelle TAB BIII.1 „Anlageteile, Stoppersystem“ und die im Modul T9 „Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen“ in der Tabelle TAB T9.I „Anlageteile Behandlungssystem“ aufgelisteten MSR/PLT - Einrichtungen

T.2.2.1 Die Einstufung als sicherheitsrelevante MSR/PLT- Einrichtung gemäß VDI 2180 ist erfolgt als:

D

- Schutzeinrichtung (wirkt ereignisverhindernd)
- Schadensbegrenzungseinrichtung (wirkt schadensbegrenzend)
- nicht erfolgt.

T 2.2.2 Ist die MSR/PLT- Dokumentation für die MSR/PLT – Einrichtung vollständig, insbesondere hinsichtlich:

D

- Nachweis der Klassifizierung¹
- Der Abgrenzung der zur MSR/PLT- Einrichtung gehörenden Komponenten derart, dass alle Komponenten vom Aufnehmer/Sensor über die Signalverarbeitung/-leitung bis einschließlich des Stell- oder Anzeige-, bzw. Alarmierungsgerät sicherheitsrelevant sind
- Prüfvorschriften
- Dokumentation zur Außer-/ Wiederinbetriebnahme
- Nachweise der Eignung der MSR/PLT – Einrichtung
- Nachweise der Funktionsprüfung vor Inbetriebnahme
- Nachweise der wiederkehrenden Funktionsprüfung
- Aktualisierungskennzeichnung der Dokumentation?

T 2.2.3 Ist die Klassifizierung der MSR/PLT-Einrichtung nachvollziehbar und plausibel?

D

“nicht zutreffend“, wenn keine Anforderungsklasse festgelegt wurde

¹ In Abhängigkeit des von der MSR/PLT-Einrichtung abzudeckenden Risikos ist nach DIN V 19250 die Anforderungsklasse festzulegen.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T2: MSR/PLT- Einrichtungen

T2.1:Vertiefte Prüfung

		ja	nein	n. z.
T 2.2.4 VO	Sind die Messgröße und Messprinzip plausibel ² ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T 2.2.5 VO	Ist die Grenzwertfestlegung sinnvoll? <i>z. B. ausreichender Abstand zum "Normalbetrieb"</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T 2.2.6 VO/D	Ist der Einbauort plausibel ³ <i>„Nicht zutreffend“ nur wenn die Prüfung aufgrund fehlender Erkennbarkeit des Einbauortes nicht möglich ist</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T 2.2.7 VO/D	Sind die Anforderungen entsprechend der festgelegten Klassifikation umgesetzt ⁴ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T 2.2.8 VO	Ist die Messstellenummer und die Kennzeichnung als „sicherheitsrelevant“ vollständig, richtig und lesbar angebracht?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T 2.2.9 VO	Ist die MSR/PLT-Schutzeinrichtung gegen unbefugte Veränderung (z. B. Grenzwerteinstellung) gesichert ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.10 BL/D	Ist sichergestellt, dass nur befugtes Personal MSR/PLT-Schutzeinrichtungen warten, prüfen und ändern darf?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.11 VO	Sind die Schalträume/Schaltschränke abgeschlossen und die Schlüssel nur befugtem Personal zugänglich?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.12 VO/D	Stimmen die Messstellenummern Vor-Ort, auf dem R+I, in der Messwarte und im Schaltschrank überein?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.13 D	Liegt eine Betriebsanweisung für das Verhalten beim Ansprechen einer MSR/PLT-Schutzeinrichtung vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.14 BL/D	Ist die Freigabe der Anlage nach Ansprechen der MSR/PLT-Schutzeinrichtung eindeutig geregelt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.15 D	Ist die Position der Stellglieder plausibel ⁵ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.16 VO	Sind die Messstutzen der MSR/PLT-Schutzeinrichtungen gegen unbeabsichtigtes Verschließen/Manipulation gesichert? ⁶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

² Hier soll lediglich pauschal geprüft werden, ob die gemessene Größe der geeignete Indikator für den zu erkennenden Zustand ist, z. B. keine Temperaturmessung, um den Füllstand zu erfassen. Indirekte Erfassung einer Größe über eine andere Größe darf nur erfolgen, wenn eine nachweisliche und bekannte feste Beziehung zwischen den Größen besteht und die direkte Messung der relevanten Größe nachweislich nicht durchführbar ist. Bzgl. des Messprinzips soll auch nur eine Prüfung auf offensichtliche Eignung bzw. Nichteignung erfolgen. Ist z. B die schnelle oder kontinuierliche Erfassung des Füllstandes oder der Temperatur erforderlich, so sind Peilung durch das Personal und Segerkegel nicht die geeigneten Messprinzipien.

³ Die Prüfung soll hier lediglich daraufhin erfolgen, ob der Einbauort nicht offensichtlich der geforderten Funktion entgegensteht. Z. B. ob eine Schwinggabel zur Füllstandsbegrenzung augenscheinlich oberhalb des zu verhindernden Füllstandes montiert ist

⁴ Es gilt grob folgendes:

- PLT-Schutzeinrichtungen der AK 1 bis 4 können bei üblichen Einsatzbedingungen in einkanaliger betriebsbewährter Ausführung realisiert werden, wenn eine kurze Fehlererkennungszeit gewährleistet ist, in der eine nur geringe Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines passiven Fehlers gegeben ist.
- Es kann erforderlich sein, PLT-Schutzeinrichtungen der AK 3 und 4 bei erschwerten Betriebsbedingungen mit Teilredundanz (d. h. redundanter Auslegung einzelner Geräte oder Baugruppen) zu installieren.
- Ab Anforderungsklasse 5 ist in der Regel eine redundante Ausführung erforderlich und bei AK 6 Diversität anzustreben. Ausführungen in fail-safe oder selbstüberwachendes Verhalten stehen redundanter Ausführung gleich.

⁵ Hier ist zu überprüfen, ob die Stellglieder im Ansprechfall oder im Einstellen der Sicherheitsstellung (z.B. bei Energieausfall) in die bestimmungsgemäße (sichere) Stellung fahren. Bei dieser Überprüfung sind vor allem die RI-Fließbilder zur Hilfestellung heranzuziehen.

⁶ Solche Sicherungsmaßnahmen können sein: - Schlüsselschalter, abnehmbare Handräder, Schlösser etc.

		ja	nein	n. z.
T.2.2.17 VO	Sind die MSR/PLT-Schutzeinrichtungen gegen mechanische Beschädigungen ausreichend gesichert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T.2.2.18 D	Liegt eine Anweisung vor für das Vorgehen hinsichtlich der MSR/PLT-Einrichtung bei Außer- und Inbetriebnahme des Anlagenteils, an dem die Einrichtung montiert ist ⁷ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„Nicht zutreffend nur, falls Messprinzip und Funktion der MSR/PLT-Einrichtung keine besondere Vorgehensweise - z. B. Überbrückung der Einrichtung - erforderlich machen</i>			
T.2.3	Warn- und Alarmeinrichtungen			
	Warn- und Alarmeinrichtungen im Sinne dieses Moduls sind alle Einrichtungen, die nicht ausschließlich in direktem Zusammenhang mit einer Zustandsgröße innerhalb eines Anlagenteils stehen. Sie warnen vor Gefahren in z. B einem Gebäude oder dem Bereich einer Anlage. Zu diesen Einrichtungen zählen z. B Lautsprecheranlagen, Sirenen, Warnleuchten und ggf.. auch Telefone. In der Prüfung der Warn- und Alarmeinrichtungen werden keine Alarmierungseinheiten betrachtet, die sich in der Signalkette von MSR/PLT-Schutzeinrichtungen befinden. Diese werden bei der Prüfung der MSR/PLT-Einrichtungen betrachtet. Ebenfalls nicht betrachtet werden mit diesem Modul Sicherheitseinrichtungen wie Sicherheitsventile und Berstscheiben sowie aktive und passive Explosionsentkopplungs- und -unterdrückungssysteme sowie Reaktionsstoppersysteme. Diese nicht MSR/PLT-Sicherheitseinrichtungen sind mit den entsprechenden Modulen (z.B. T5 „Explosionsschutz“ und T9 „Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen“) zu prüfen.			
T.2.3.1 D	Ist die Warn- / Alarmeinrichtung als sicherheitsrelevant eingestuft?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„nicht zutreffend“ nur, wenn die Warn-, Alarmeinrichtung in keinem Fall (siehe hierzu auch die Gefahrenquellenanalyse sowie die Gefährdungsbeurteilung gem. BetrSichV) zur Vermeidung einer ernststen Gefahr erforderlich ist</i>			
T.2.3.2 D	Liegt eine Betriebsanweisung für das Verhalten bei Ansprechen einer Warn- / Alarmeinrichtung vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„nicht zutreffend“ nur, wenn im Betriebsbereich keine Warn-, Alarm- und Sicherheitseinrichtung vorhanden ist</i>			
T.2.3.3 D	Ist die Dokumentation für die Warn- / Alarmeinrichtung vollständig, insbesondere hinsichtlich:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Prüfvorschriften	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Dokumentation zur Außer-/ Wiederinbetriebnahme	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Nachweise der Eignung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Nachweise der Funktionsprüfung vor Inbetriebnahme	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

⁷ Z.B. kann eine Überwachung einer Anlage auf zu niedrige Temperatur verbunden mit einer Abschaltung beim Anfahren der Anlage besondere Maßnahmen erforderlich machen.

ja nein n. z.

- Nachweise der wiederkehrenden Funktionsprüfung?



T.2.3.4
VO

Sind die Warn- / Alarmeinrichtungen an allen Orten der Anlage, auch bei den maximalen Anlagengeräuschen bzw. ungünstigsten Lichtverhältnissen, wahrnehmbar bzw. erkennbar?



**Literatur und Normen zum Prüfmodul T 2 „Sicherheitsrelevante MSR/PLT-
Einrichtungen sowie Warn- und Alarmeinrichtungen“**

NAMUR-Empfehlung 31, Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik
(NE 31)
Stand 1. Januar 1993

VDI/VDE-Richtlinie 2180: Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der
Prozessleittechnik (PLT), Blatt 1 - Blatt 5, Dezember 1998

Praxis der Sicherheitstechnik
Ein Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb chemischer Produktionsanlagen
Vol. 1: Anlagensicherung mit Mitteln der MSR-Technik
Frankfurt/M: DECHEMA, 1988

DIN V 19250/ 19251
Grundlegende Sicherheitsbetrachtungen für MSR-Schutzeinrichtungen
Januar 1989

Modul T3 „Energie- und Hilfsmedierversorgung“

Vertiefte Prüfung
zur Absicherung der Verfügbarkeit
T3.2.1

Grundprüfung
T3.1

Vertiefte Prüfung
Zur Unterbrechung der Energiezufuhr
T3.2.2

T3 Energie- und Hilfsmedierversorgung

Betriebsbereich:

.....

Anlage:

Das Modul Energie- und Hilfsmedierversorgung bezieht sich auf sicherheitsrelevante Energien und Hilfsmedien, d.h. solche, deren Vorhandensein zum sicheren Betrieb mindestens kurzzeitig zwingend erforderlich sind.

Im Rahmen dieses Moduls wird Energieversorgung definiert als Versorgung mit elektrischer Energie sowie mit an Stoffströmen gebundene Energien wie Heiz- und Kühlmedien, Steuerluft (Druck- bzw. Kraftübertragung).

Hilfsmedierversorgung wird im Rahmen dieses Moduls definiert als Versorgung mit Stoffen bzw. Hilfsstoffen, die für den Prozess erforderlich sind, ohne jedoch an einer chemischen Umsetzung teilzunehmen und deren Hauptfunktion nicht der Energietransport ist. Hierzu zählen alle Stoffe, die nicht bei der chemischen Reaktion des Prozesses umgesetzt werden, z.B. Inertisierungsstickstoff.

Löschwasser ist nicht für den Prozess erforderlich. Die Löschwasserversorgung wird mit den entsprechenden Teilen des Moduls T6 „Brandschutz“ geprüft

Das Modul T3 besteht aus je einem Teil zur Grund- und zur vertieften Prüfung

Die Grundprüfung zur Energie- und Hilfsmedierversorgung ist für jede geprüfte Anlage eines Betriebsbereiches auszufüllen.

Sie dient der Feststellung, ob der Betreiber für seine Anlage Regelungen getroffen hat, nach denen das Vorhandensein sicherheitsrelevanter Energie- oder Hilfsmedierversorgung geprüft wird und ob er die entsprechenden Energie- oder Hilfsmedierversorgungen eingestuft und für diese eine Gefahrenquellenanalyse durchgeführt hat. Außerdem muss der Betreiber Verfahren festgelegt und durchgeführt haben, um solche Energie- oder Hilfsmedierversorgungen zu erkennen, die im Falle von Störungen abgeschaltet werden müssen. Auch diese Störungen müssen in der Gefahrenquellenanalyse untersucht sein.

Das Modul greift somit auf das Modul B2 „Gefahrenquellenanalyse“ zu, in dem hier Gefahrenquellen ermittelt werden, die im Rahmen der Ermittlung und Bewertung von Gefahren zu betrachten sind.

Die vertiefte Prüfung hinterfragt detailliert die betrieblichen Maßnahmen zur Vermeidung einer ernsten Gefahr bei Ausfall der Energie- und Hilfsmedierversorgung und die Gefahrenquellenanalyse der Anlage, insbesondere hinsichtlich der dort angeführten Maßnahmen zur Verhinderung und zur Begrenzung von Störfällen aufgrund Energieausfall oder Nichtabschalten.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
B2 Gefahrenquellenanalyse			B2 Gefahrenquellenanalyse
			T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT – Einrichtungen

T3.1 Grundprüfung

T3.1.1 D/BL/BI Gibt es eine geregelte Vorgehensweise, nach der die Energie- und Medienversorgungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsrelevanz¹ bei Ausfall zu untersuchen sind²?

Die Frage ist mit „ja“ zu beantworten wenn die Vorgehensweise durch eine schriftliche Anweisung oder durch Befragung mehrerer kompetenter Mitarbeiter bestätigt wird.

T3.1.2 D/BL/BI Gibt es eine betrieblich festgelegte Vorgehensweise, nach der die Energie- und Hilfsmedienversorgungen - z.B. mittels einer Gefahrenquellenanalyse - ermittelt werden, die im Falle von Störungen sicher abzuschalten sind?

Die Frage ist mit „ja“ zu beantworten wenn die Vorgehensweise durch eine schriftliche Anweisung oder durch Befragung mehrerer kompetenter Mitarbeiter bestätigt wird.

T3.1.3 D Wurde für die Anlage - z.B. mittels einer Auswirkungsbetrachtung - ermittelt, ob die **Verfügbarkeit** einer Energie oder eines Mediums (z. B. Strom, Kühlwasser, Steuerluft, Dampf usw.) in der Anlage sicherheitsrelevant³ ist?

Die Energiearten bzw. Medien, deren Verfügbarkeit zum sicheren Betrieb der Anlage notwendig ist (Einstufung des Betreibers), sind in Tabelle TIII.1 einzutragen.

T3.1.4 D Wurde für die Anlage - z.B. mittels einer Gefahrenquellenanalyse - ermittelt, ob das **sichere Abschalten** einer Energie oder eines Mediums in bestimmten Fällen zur Vermeidung einer ernststen Gefahr erforderlich ist?

Die Energiearten bzw. Medien, deren Zufuhr zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellen eines sicheren Zustandes im Falle einer Störung unterbrochen werden müssen (Einstufung des Betreibers), sind in Tabelle TIII.2 einzutragen.

¹⁾ Relevant sind hier solche Gefahrenquellen, d.h. Zustände oder Ereignisse, die nicht grundsätzlich oder offensichtlich sicher ausgeschlossen sind und deren Eintreten ohne das Wirksamwerden verhindernder oder begrenzender Maßnahmen eine ernste Gefahr zur Folge haben könnte.

²⁾ Schriftliche Regelungen zur Durchführung von Gefahrenquellenanalysen nach standardisierten Methoden (z. B. PAAG/HAZOP-Verfahren, Ausfalleffektanalyse gem. DIN 25448, Fehlerbaumanalyse gem. DIN 25424, Störfallablaufanalyse gem. DIN 25419) sind hier als ausreichend anzusehen. Kommen keine standardisierten Methoden zum Einsatz, so sollte hier geprüft werden, ob die Methoden zur Ermittlung und Bewertung von Gefahren die Untersuchung der Energie- und Medienversorgung implizieren.

³⁾ D.h. dass der entsprechende Ausfall zu einer ernststen Gefahr führen könnte; eine Beeinträchtigung der Produktqualität in diesem Fall ist hier nicht relevant.

ja nein n. z.

T3.1.5 Wurde - z.B. mittels einer Gefahrenquellenanalyse - untersucht, dass
D die Abschaltung hinreichend zuverlässig erfolgt bzw. ob alternative
 Maßnahmen bei Versagen der Abschaltung vorhanden sind?

*Die MSR-Einrichtungen zur Abschaltung sollten mit dem Modul T2
„Sicherheitsrelevante MSR/PLT – Einrichtungen“ geprüft werden.*

T3.1.6 Wurde das Wirksamwerden der Gefahrenquellen, die ein Abschalten
D bestimmter Energien oder Medien zur Vermeidung einer ernsten Ge-
 fahr erforderlich machen, in der Gefahrenquellenanalyse berücksich-
 tigt?

T3.2 Vertiefte Prüfung

Dieser Fragebogen ist für jede geprüfte sicherheitsrelevante **Energieart** und jedes sicherheitsrelevante **Hilfsmedium** auszufüllen.

Die Plausibilität der Absicherung der Verfügbarkeit der Energieart bzw. der Unterbrechung der Energiezufuhr soll stichprobenartig erfolgen.

Energieart/ Hilfsmedium:.....

T3.2.1 Absicherung der Verfügbarkeit

T3.2.1.1 Ist die Verfügbarkeit der Energie / des Hilfsmediums erforderlich?
D ↓
322

T3.2.1.2 Sind die folgenden Betriebsstörungen für die o. g. Energie bzw. das
D o.g. Hilfsmedium als Gefahrenquellen in einer Gefahrenquellenanalyse berücksichtigt:

Die Berücksichtigung muss dokumentiert sein: Gefahrenquellenanalyse des Sicherheitsberichtes, Protokolle von Sicherheitsgesprächen o.ä.

- Druckabweichung (bei elektr. Energie Netzschwankungen)
- Durchsatzabweichung
- Temperaturabweichung
- Unzureichende Reinheit des Mediums
- Stoffübertritt ins Versorgungsnetz?
- Stoffübertritt in die Produktseite?

T3.2.1.3 Sind die Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Begrenzung einer ernststen Gefahr beim Wirksamwerden dieser Gefahrenquellen

- D** - dokumentiert und
- D/BL** - vom Betreiber als ausreichend bewertet worden?

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung
 Modul T3: Energie- und Hilfsmedierversorgung
 T3.2: Vertiefte Prüfung

		ja	nein	n. z.
T3.2.1.4 BL/VO	Wird der Ausfall der Energieerzeugung/einspeisung alarmiert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T3.2.1.5 BL/VO	Ist die Verfügbarkeit der spezifischen Energie bzw des spezifischen Hilfsmediums für den einzelnen Verbraucher durch Notversorgung oder redundante Erzeugung/Einspeisung abgesichert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3.2.1.6 BL	Erfolgt die Umschaltung automatisch oder kann die Anlage/der Verbraucher ohne diese Energieart/ dieses Hilfsmedium so lange sicher betrieben werden, bis der Alarm vom Personal eindeutig erkannt und auf die redundante Versorgung oder Notversorgung umgeschaltet oder mit anderen Maßnahmen den sicheren Betrieb gewährleistet wird ¹ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T3.2.1.7 BL/D	Existiert ein Abschaltplan für die Verbraucher dieser Energie/ dieses Hilfsmediums ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓ 3219
T3.2.1.8 D	Ist die Abschaltung der nachrangig zu versorgenden Verbraucher eindeutig geregelt? <i>z. B. automatisches Abschalten, Betriebsanweisung</i>			
T3.2.1.9 D	Ist gewährleistet, dass alle Ventile im Falle eines Ausfalles der jeweiligen Steuerenergien in die Sicherheitsstellung gehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3.2.1.10 D	Liegt eine schriftliche Anweisung vor, die die Maßnahmen bei Ausfall dieser Energieart festlegt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T3.2.1.11 VO	Kennt das Personal diese Anweisung?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

¹ Die Energieversorgung von MSR/PLT – Einrichtungen muss unterbrechungsfrei auf die Notversorgung/Pufferung umschalten.

		ja	nein	n. z.
T3.2.2	Unterbrechung der Energie- bzw. der Hilfsmedienzufuhr			
T3.2.2.1 D	Ist die Unterbrechung der Energiezufuhr bzw der Hilfsmedienzufuhr im Falle von Störungen erforderlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			↓ Ende	
T3.2.2.2 BL/D	Kann die Energieeinspeisung zu dem Verbraucher hinreichend schnell und sicher unterbrochen / abgesperrt werden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T3.2.2.3 VO	Befindet sich die Absperreinrichtung an einem leicht zugänglichen und sicheren Ort?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T3.2.2.4 D	Ist in einer schriftlichen Anweisung geregelt			
	- in welchen Fällen ² eine Absperrung vorzunehmen ist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- wer die Absperrung vornehmen muss	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- welche weiteren Maßnahmen mit der Unterbrechung der Zufuhr der entsprechenden Energie verbunden sind?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

² Hier sind eindeutige Kriterien für die einzuleitenden Maßnahmen festzulegen.

Tabelle Tab TIII.1 Für den sicheren Betrieb erforderliche Energien und Hilfsmedien

Wirksamwerden der Gefahrenquelle	Mögliche ernste Gefahr bei Ausfall durch (Szenario)	Erforderliche(s) Energie/ Medium	In der Gefahrenquellenanalyse betrachtet [j/n]

Tabelle Tab TIII.2 Im Falle von Störungen abzuschaltenden Energien und Hilfsmedien

Wirksamwerden der Gefahrenquelle	Mögliche ernste Gefahr bei Nichtabschalten durch (Szenario)	abzuschaltende(s) Energie/Medium	In der Gefahrenquellenanalyse betrachtet [j/n]

Modul T4 „Bediensicherheit“

Vertiefte Prüfung
„Bedienkonzept“
T4.2.1

- Anlagendarstellung/ Anlagendokumentation
- Personalauswahl
- Aufgabenarten und Aufgabenumfang
- Schichtarbeit/ Schichtzusammenstellung
- Training

Vertiefte Prüfung
„Anlagengestaltung“
T4.2.2

- Wartungsfreundlichkeit
- Anzeigen
- Messwerterfassung
- Stellteile
- Kennzeichnung

Grundprüfung
T4.1

Vertiefte Prüfung
„Alarmierungssystem/
Alarmierungsphilosophie“
T4.2.3

- Alarmdefinition
- Alarmprozedere
- Alarmhandlungsanweisungen

Vertiefte Prüfung
„Schriftliche Anweisungen/
Betriebsanweisungen“
T4.2.4

- Formale Überprüfung/ Allgemeine Anforderungen
- Überprüfung der ausreichenden Berücksichtigung sicherheitstechnisch relevanter Sachverhalte
- Freigabescheine
- Kenntnis der Betriebsanweisungen

Anlage 1
„Hinweise zur Leitwarte-
gestaltung“

Anlage 2
„Liste vorzuhaltender
Unterlagen“

T4 Bediensicherheit

Betriebsbereich:

.....

Anlage:

.....

Das Modul „Bediensicherheit“ umfasst einen Teil Grundprüfung, der im Sinne einer ganzheitlichen Anlagenüberprüfung stets im Rahmen von Inspektionen zu bearbeiten ist. Es wird im Wesentlichen nach speziellen betrieblichen Regelungen und Prozeduren zur Bediensicherheit gefragt.

Der Teil „Vertiefte Prüfung“ erlaubt in den relevanten Bereichen (Bedienkonzept, Anlagengestaltung, Alarmierungssystem, schriftliche Anweisungen) eine detailliertere Prüfung der Anforderungen, sowie eine Prüfung der Umsetzung bediengerechter Anlagen- und Arbeitsgestaltung an einer ausgewählten Stichprobe.

Es empfiehlt sich, die Stichprobe, anhand derer spezielle Fragen (z.B. zu Kennzeichnungen oder zu Stellteilgestaltung oder zu Alarmierungssystem) zu bearbeiten sind, auf die Anlage/den Teil eines Betriebsbereiches zu beziehen, auf den auch andere Module des Prüfinstrumentariums angewandt wurden.

Da ergonomische Anforderungen, die der sicheren Bedienung einer Anlage dienen, im Wesentlichen aus arbeitsschutzrechtlichen Regelungen und Normen stammen, ist es sinnvoll, wenn bei der Bearbeitung dieses Moduls Immissionsschutz- und Arbeitsschutzbehörde eng zusammenarbeiten.

Hinweise zur Beurteilung der Leitwartengestaltung sind in Anlage 1 zu finden. Da sich die Anforderungen dem jeweiligen Arbeitsplatz anzupassen haben, sind die Beurteilungsmaßstäbe in den Fußnoten als Orientierung zu betrachten, nicht als feste Vorgaben.

Anlage 2 verweist auf Unterlagen, die für die Bearbeitung durch den Betreiber vorzuhalten sind (soweit jeweils in dem Betrieb gegeben), um eine effektive Abarbeitung zu ermöglichen.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
		M Sicherheitsmanagement-system: M4	

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.1: Grundprüfung

ja nein n. z.

T4.1 **Grundprüfung**

T4.1.1 **Allgemeine Anforderungen**

T4.1.1.1 D	Gibt es im Unternehmen eine verbindliche Festlegung des Vorrangs der Sicherheit bei Kollision zwischen Wirtschaftlichkeit und Anlagen-/Arbeitssicherheit? ¹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.2 D	Gibt es im Unternehmen Vorgaben für die Planung, deren Ziel es ist, die Mitarbeiter optimal beim sicheren Arbeitshandeln zu unterstützen? ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.3 BL	Sind bei der Planung und Änderung von Anlagen/Anlagenteilen Arbeitsschutzexperten/Fachkräfte für Arbeitssicherheit eingebunden? ³	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.4 BL/BI	Ist das Betriebspersonal (insbesondere Meister, Anlagenfahrer) in die Planung eingebunden? ⁴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.5 D ⁵	Ist der Planer in die Inbetriebnahmephase nach Neuerrichtung oder Änderung eingebunden? ⁶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.6 D	Gibt es im Unternehmen Qualifizierungskonzepte für Anlagenfahrer und sonstiges Bedienpersonal?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
T4.1.1.7 D	Gibt es im Unternehmen eine Stelle, durch die neue Regelungen/ schriftliche Anweisungen - geprüft ⁷ und - evaluiert ⁸ werden?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

¹ Diese Festlegung wird in allgemeiner Form in der Darstellung der Sicherheitspolitik (→ SMS) des Unternehmens zu finden sein. Wichtig ist, dass sich an anderer Stelle des SMH eine Konkretisierung/Operationalisierung des allgemein ausgedrückten Vorrangs der Sicherheit vor Wirtschaftlichkeit findet. Dies betrifft u.a. die Stellen „Planung der Anlage/Planung von Änderungen“ sowie den Bereich „Instandhaltung“

² Es geht hier wesentlich um ergonomische Standards. Diese Standards sollen den Charakter nicht unterschreitbarer Mindestanforderungen haben, die grundsätzlich Gültigkeit haben und in der finanziellen und zeitlichen Planung entsprechend ihrer Bedeutung für die sichere Handhabung der Anlage zu berücksichtigen sind.

³ In der Praxis finden sich bei fehlender Einbindung vor allem Planungsfehler für arbeitssichere Instandhaltungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten, wie z.B.: fehlende Begehungsbühnen, Ventile in unergonomischer Höhe, zu geringe Abstände zwischen Anlagenteilen, als dass man mit ausreichender Bewegungsfreiheit Reinigungsarbeiten durchführen könnte.

⁴ Das Bedienpersonal kann besonders viele Erkenntnisse beitragen zur Alarmierungsphilosophie, zur Antizipation von Fehlhandlungen und zur Bewertung der Funktionsteilung zwischen Anlagenfahrer und Prozessleitsystem.

⁵ Beispielsweise könnten im Sicherheitsmanagementhandbuch zum Bereich „Anlagenänderungen“ Hinweise dazu zu finden sein

⁶ Nur wenn der Planer in die Inbetriebnahmephase eingebunden ist, kann er Fehler in der Planung erkennen und angemessen beseitigen sowie zukünftig vermeiden (also daraus lernen).

⁷ „Geprüft“ heißt: sachlich auf logischen und verständlichen Aufbau, sowie Umsetzbarkeit geprüft.

⁸ „Evaluiert“ heißt: praktisch auf Unmissverständlichkeit, Vollständigkeit und Umsetzbarkeit ausgewertet.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.1: Grundprüfung

ja nein n. z.

T4.1.1.8 Ist eine Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG durchgeführt
D worden?

↓
T4.1.2

T4.1.1.9 Sind in der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG Human Factor-
D Aspekte erkennbar?⁹

Erläuterungen:

T4.1.2 Bediengerechte Prozessleittechnik¹⁰

T4.1.2.1 Werden wesentliche Prozessabläufe über Prozessleittechnik
BL gesteuert?¹¹

↓
T4.1.3

T4.1.2.2 Wird das Bedienkonzept hinsichtlich Eingriffsspektrum und Hand-
D lungsspielraum des Anlagenfahrers überprüft

- für den Normalbetrieb
- für An- und Abfahrprozeduren
- bei Störungen
- bei Instandhaltungsmaßnahmen?

T4.1.2.3 Wird der Funktionsteilung zwischen Anlagenfahrer und Prozessleit-
D system (PLS) in der Planung und bei Änderungen hinsichtlich
sicherem Arbeitshandeln Rechnung getragen?¹²

T4.1.2.4 Ist in den eingesehenen Dokumenten erkennbar, dass aus den daraus
D gewonnenen Erkenntnissen zur Funktionsteilung entsprechende
sicherheitstechnische oder sicherheitsorganisatorische Maßnahmen
gefolgert wurden?

⁹ Human-Factor-Aspekte sind z.B. erkennbar, wenn Stellen identifiziert wurden, an denen Fehlbedienung mit gefährlichen Auswirkungen möglich ist, wenn besondere Qualifizierungen zur Erfüllung einer Aufgabe vorausgesetzt werden, wenn darauf eingegangen wurde, dass Stellteile zur sicheren Bedienung ungünstig verlegt sind oder wenn festgestellt wurde, dass Treppen fehlen, um Instandhaltungsbereiche zu erreichen.

¹⁰ Anlage 1 zu diesem Modul sind Hinweise zur bediengerechten Leitwartengestaltung zu entnehmen. Zur bediengerechten Prozessleittechnik wird folgende Literatur empfohlen: Praxis der Sicherheitstechnik, Vol. 1. H. Bartoll, K. de Hass, G. Strohrmann, S. Weidlich, E. D. Gilles, R. King. Anlagensicherung mit Mitteln der MSR-Technik. 1988.

¹¹ Die Frage ist stets zu bejahen, wenn bestimmte Prozessaufgaben automatisiert in Gang gesetzt oder gesteuert werden.

¹² Hierzu sind z. B. Protokolle zu Sicherheitsgesprächen, systematische Gefahrenanalysen, schriftliche Anweisungen zur Planung eher seltener betrieblicher Situationen/Betriebszustände (z.B. An- und Abfahren), Dokumentationen zur Planung von Schulungsmaßnahmen, Betriebs-/Arbeitsanweisungen einzusehen

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung
Modul T4: Bediensicherheit
T4.1: Grundprüfung

		ja	nein	n. z.
T4.1.2.5	Gibt es hinsichtlich ergonomischer Anforderungen Vorgaben zur Ausführung der Leittechnik? ¹³	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D				
T4.1.2.6	Wurde/Wird die Umsetzung dieser Anforderungen überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D				
T4.1.2.7	Gibt es hinsichtlich ergonomischer Anforderungen Vorgaben zur Bildschirmgestaltung und -aufstellung? ¹⁴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D				
T4.1.2.8	Wurde/Wird die Umsetzung dieser Anforderungen überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D				
T4.1.2.9	Gibt es hinsichtlich ergonomischer Anforderungen Vorgaben zur Softwaregestaltung? ¹⁵	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D				
T4.1.2.10	Wurde/Wird die Umsetzung dieser Anforderungen überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D				

Erläuterungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¹³ Vgl. DIN 33414, ArbStättV. Sollte im Leistungskatalog/Pflichtenheft für den Leitwartengerichter spezifiziert sein
¹⁴ Vgl. DIN EN ISO 9241, BildSchArbV. Sollte im Leistungskatalog/Pflichtenheft für den Planer der Anlagenhard- und -software spezifiziert sein
¹⁵ Vgl. DIN EN ISO 9241, Teile 10-17 (Näheres s. Anlage 1 „Leitwartengestaltung“)

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.1: Grundprüfung

ja nein n. z.

T4.1.3 **Anlagendesign**

T4.1.3.1 Liegt eine Konzeption für die Gestaltung der Anlage vor, die berücksichtigt, dass das Bedienpersonal weder unter-, noch überfordert ist (aufgrund einer Bilanzierung, einer Analyse der vorzunehmenden Eingriffe/Arbeiten)?¹⁶

D

- bei bestimmungsgemäßem Betrieb und
- bei nicht-bestimmungsgemäßem Betrieb

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Zur Beantwortung dieser allgemeinen Fragen sind die folgenden Teilfragen heranzuziehen:

T4.1.3.1.1 Wurden schon einmal Erhebungen beim Personal durchgeführt,

D

- inwieweit sie sich überfordert fühlen und
- wodurch?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

T4.1.3.1.2 Sind bei reiner Überwachungstätigkeit regelmäßige Pausen (d.h. z.B. jede Stunde für 10-15 Minuten) vorgesehen?

AF + BL

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

T4.1.3.1.3 Sind die parallel zur eigentlichen Produktion durchzuführenden Aufgaben eines Mitarbeiters innerhalb einer Produktionswoche schriftlich festgelegt?¹⁷

D

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

¹⁶ Wichtig ist an dieser Stelle, dass der Betrieb erkennen lässt, dass er sich mit dem Thema beschäftigt hat. Es sollte aus dem Gespräch deutlich werden, dass dem Betrieb klar ist, dass unterfordertes Bedienpersonal in der Gefahrensituation deutlich verlangsamte Reaktionen zeigen wird und dass überfordertes Personal dazu neigt, in Gefahrensituationen überzureagieren und auch Situationen falsch einzuschätzen. Nachfolgend noch einige Detailhinweise für den Anwender des Moduls:

Überforderung: Zeitdruck/Arbeitsdruck wird von Chemiemitarbeitern noch immer am häufigsten als belastender Arbeitsfaktor genannt. Überforderung erzeugt Stress. Stress (als Anforderung an den Rand der menschlichen Kapazität oder darüber hinaus) führt generell zu unsicherer Betriebsführung. Bei Stress tendiert der Operator zu reaktiver statt vorausschauender Arbeitsweise. Die Angstkomponente erhöht die Störanfälligkeit der Tätigkeitsausführung (Fehlreaktionen). Es kommt zusätzlich gehäuft zu Konflikten im kollegialen Bereich.

Unterforderung: Viele verfahrenstechnische Anlagen sind heute automatisiert. Den Bedienern kommt häufig nur noch Überwachungsfunktion zu, obwohl man inzwischen aus Experimenten weiß, dass der Mensch von seiner physischen und psychischen Ausstattung her kein guter Beobachter ist. Eine monotone Arbeitsbeanspruchung führt generell zu nachlassender Aufmerksamkeit, zu verlängerter Reaktionszeit und zur Verlangsamung der Grobmotorik.

Drei Aspekte der Arbeitstätigkeit beeinflussen die Vigilanz (= Aufmerksamkeit): Die Anzahl der Signale, die eine Reaktion erfordern, die Vorhersehbarkeit der Signale und die Dauer der Beobachtung.

Vigilanzprobleme können auftauchen durch: Ein Zuviel oder ein Zuwenig an Signalen (→ Unterlassungsfehler), durch die Plötzlichkeit unerwarteter Signale (selten vorkommende Signale sollten deshalb mit Vorsignalen quasi angekündigt werden), durch eine zu geringe Vorhersehbarkeit von Signalen (provoziert falsche oder zu späte Reaktionen), durch zu lange Beobachtungszeiten (Schmidtke, 1989, geht als Faustregel von einer max. sinnvollen Beobachtungszeit von 60 Minuten aus, woran sich eine Pause von ca. 15 Min. anschließen sollte), durch Einzelarbeit bei Tätigkeiten, die hohe Vigilanz erfordern, durch zuwenig Abwechslung in den Tätigkeiten.

Zum Thema „Bilanzierung von Bedieneingriffen“ s. auch Müller, R., Probleme und Gedanken zum Erzielen zuverlässiger Bedienkonzepte“, in: Workshop on Human Performance in Chemical Process Industry“, OECD, 1997.

¹⁷ Bei automatisierten Anlagen mit monotoner Tätigkeit für den Mitarbeiter können parallel durchzuführende Aufgaben (wie Rohstoffbestellung vorbereiten, Proben entnehmen, Dokumentationen durchführen, Mitarbeiter in neue Arbeitsweisen einweisen o.ä.) durchaus sinnvoll sein.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.1: Grundprüfung

		ja	nein	n. z.
T4.1.3.1.4 D	Wird im Rahmen dieser schriftlichen Festlegung überprüft, dass es nicht zu Arbeitsüberlastung kommt, die Stress erzeugen kann? ¹⁸	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
T4.1.3.1.5 BL/D	Wurden aus den zuvor ermittelten Erkenntnissen Schlussfolgerungen - gezogen und - umgesetzt? <i>n.z. ist nur für den Fall anzukreuzen, dass die Fragen 4.1.3.1.1 bis 4.1.3.1.4 alle mit „nein“ beantwortet wurden</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
T4.1.3.2 BL/D	Wurden bei der Planung der Stellteile (insbesondere nach Änderungen) auch ergonomische Grundsätze berücksichtigt? ¹⁹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.1.3.3 VO	Sind die Anzeigen so gestaltet, dass sie die menschliche Wahrnehmung erleichtern? ²⁰	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Erläuterungen:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¹⁸ Arbeitsüberlastung, die Stress erzeugt, kann in einer Situation eines abweichenden Betriebszustandes zu Fehlhandlungen führen

¹⁹ Maßgebliche Kriterien sind hier: funktionale Anordnung und Gestaltung, Erreichbarkeit, gesichert gegen unbeabsichtigtes Betätigen, Berücksichtigung von Bewegungstereotypen

²⁰ Leicht ablesbar, sinnfällig, redundant, funktional

ja nein n. z.

T4.1.4 Alarmierungssystem²¹/Alarmmanagement²²

T4.1.4.1 Gibt es Vorgaben an den Planer der Anlage für die Konzeptionierung
D des Alarmierungssystems mit dem Ziel, dass das Alarmierungssystem
 den Anlagenfahrer optimal bei der korrekten Reaktion auf eine
 Situation unterstützt?²³

 ↓
 T4.1.5

T4.1.4.2 Sind in den Vorgaben Bezüge zu Human-Factor-Aspekten
D erkennbar?²⁴

T4.1.4.3 Wird die Umsetzung der Vorgaben regelmäßig geprüft?
D/BL

Erläuterungen:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

²¹ Es gibt zahlreiche Definitionen des Begriffes „Alarmsystem/Alarmierungssystem“. Human-Factor-bezogene Definitionen finden sich u.a. in Bransby, The management of alarm systems, 1998:

„Ein Alarmsystem ist ein System, das entworfen wurde, um die Aufmerksamkeit des Anlagenfahrers auf auffällige Aspekte des aktuellen Anlagenzustandes zu richten.“

„Ein Alarmsystem ist ein System, das versucht den Anlagenfahrer dabei zu unterstützen, seine Zeit zu managen.“

„Ein Alarmsystem ist ein System, um alle bedeutsamen Anlagenzustände zu registrieren.“

²² Nach dem NAMUR-Arbeitsblatt NA 102 vom 31.10.2003 unterstützt ein Alarmmanagement den Operator bei der Vermeidung und Beherrschung abnormaler Zustände (s. Pkt. 4, Begriffe).

²³ So sind Kriterien für ein bediengerechtes Alarmierungssystem im Leistungskatalog festzuschreiben: beispielsweise Alarmer nur bei akuten Gefährdungen; nur, wenn auch eine Eingriffsmöglichkeit und -erfordernis für den Anlagenfahrer besteht, Begrenzung gleichzeitig einlaufender Informationen auf menschliche Wahrnehmungskapazität (ansonsten Alarmliste, Alarmspeicher), Berücksichtigung der Reaktionszeit/Eingriffszeit des Operators, Notfallcheckliste (was ist bei welchem Alarm zu tun).

²⁴ Z.B. Beschränkung der Anzahl gleichzeitig einlaufender Alarme, Alarmpriorisierungen, s. hierzu auch die vertiefenden Fragen in 4.2.3.

ja nein n. z.

T4.1.5 Arbeitsplanung/Produktionsplanung

T4.1.5.1 Erfolgt die Arbeits-/Produktionsplanung auch unter Berücksichtigung
BL + AF²⁵ von Personalengpässen (aktuelle Verfügbarkeit, Kompetenz)?²⁶

T4.1.5.2 Gibt es schriftliche Anweisungen, wie im Krankheits- und Urlaubsfall
D zusätzliches Personal (z. B. aus einer anderen Anlage des Betriebsbe-
 reiches) heranzuziehen ist?²⁷

Erläuterungen:

.....

T4.1.6 Schriftliche Anweisungen

D Sind die notwendigen Anweisungen wie Rezept-, Arbeits-, Fahr-,
 Betriebs-, Sicherheitsanweisungen und/oder Ansatzprotokolle

- vorhanden
- aktuell und
- leicht zugänglich?²⁸

²⁵ Sollte sich die Antwort des Anlagenfahrers deutlich von der Antwort des Betriebsleiters unterscheiden, so sollte dies im Gespräch thematisiert werden. Abweichende Antworten werden im Regelfall dazu führen, dass die Frage mit „nein“ zu beantworten ist.

²⁶ Dies soll heißen, dass die Produktionsplanung nicht allein auf der Verfügbarkeit der technischen Anlage beruhen darf, sondern dass unbedingt auch die Personalverfügbarkeit (Anzahl und Qualifikation) zu berücksichtigen ist. Hierbei sind alle vom Bedienpersonal erwarteten Arbeitsleistungen miteinzubeziehen; also neben der eigentlichen Produktion auch die „Nebentätigkeiten“ (Stoffe für den nächsten Ansatz zusammenstellen, Apparate reinigen, Proben entnehmen, Inspektionen durchführen, Dokumentationen erstellen, Mitarbeiter kontrollieren usw.). Im Gespräch sollte deutlich werden, ob sich der Betrieb bei der Produktionsplanung Gedanken darüber macht, wie stark die zeitliche, physische und mentale Beanspruchung jedes einzelnen Mitarbeiters in dem jeweiligen Produktionszeitraum ist. Generell sollte beispielsweise darauf geachtet werden, dass kritische Verfahrensschritte – soweit realisierbar - nicht während der Nachtschicht stattfinden (→ Müdigkeit des Bedienpersonals, wenig Führungspersonal im Betrieb, weniger Rettungskräfte usw.).

Dieses Thema wird auch im Modul Sicherheitsmanagementsystem behandelt. Sollte es dort bereits entsprechend der vorgenannten Hinweise behandelt worden sein, so können an dieser Stelle die dort erzielten Antworten übernommen werden.

²⁷ D.h. gibt es eine schriftlich festgelegte Vertreterregelung?

²⁸ Zur vertieften Prüfung von schriftlichen Anweisungen wird auf das Modul T4.2.4 verwiesen.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.1: Grundprüfung

ja nein n. z.

Angabe der Stichprobe/n (welche schriftlichen Anweisungen wurden zur Prüfung herangezogen?):

.....
.....
.....
.....

T4.1.7

Kennzeichnungen²⁹






Kennzeichnungspflichten sind in unterschiedlichen Normen und Regelwerken verankert, u.a. ist auf die Kennzeichnungspflichten nach Gefahrstoffverordnung und Arbeitsstättenverordnung hinzuweisen.

T4.1.7.1

Sind sicherheitsrelevante Anlagenteile

VO

- ausreichend,
 - korrekt³⁰,
 - schnell erkennbar
 - eindeutig/widerspruchsfrei und
 - dauerhaft
- gekennzeichnet?³¹

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

T4.1.7.2

Wird sichergestellt, dass die in Kennzeichnungen enthaltenen Symbole in ihrer Bedeutung bekannt sind?

VO

z.B. durch Schulung, Unterweisung vor Ort bei den Mitarbeitern zu erfragen

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
--------------------------	---	--------------------------

Angabe der Stichprobe/n (welche Anlagenteile, welche Hinweisschilder wurden auf korrekte Beschilderung überprüft?):

.....
.....
.....

²⁹ Es sollten wenigstens 10 Kennzeichnungen auf verschiedenen Anlagenteile wie Apparate, Rohrleitungen, Messinstrumente, Armaturen/Ventile stichprobenhaft überprüft werden, ob sie die genannten Kriterien erfüllen. Eine Rohrleitung beispielsweise sollte mit der Fließrichtung und der Angabe des transportierten Mediums gekennzeichnet sein. „Ausreichend“ heißt, dass alle notwendigen Angaben zur sicheren Bedienung erkennbar sein sollten.

³⁰ D.h. entsprechend Regelwerksanforderungen, vgl. z.B. DIN 6779 Kennzeichnungssystematik für technische Produkte und technische Produktdokumentation (zwischenzeitlich teilweise ersetzt durch DIN EN 61346).

³¹ Fehlende, falsche oder mehrdeutige Kennzeichnungen sind besonders häufige Ursachen für Fehlhandlungen des Bedienpersonals; insbesondere, wenn es unter Stress steht.

ja nein n. z.

T4.2.1 Bedienkonzept

Zum Bedienkonzept gehören neben den nachfolgend genannten Fragestellungen auch die Bereiche „Führungsverhalten“ und „Umgang mit Kontrolle“. Die hierauf bezogenen Fragen sind im Rahmen des SMS behandelt und werden deshalb hier nicht noch einmal aufgegriffen.

T4.2.1.1 Anlagendarstellung/Anlagendokumentation

T4.2.1.1.1 Existiert eine schriftliche Unterlage¹, aus der eindeutig hervorgeht,

D

- an welchen Stellen der Operator eingreifen/steuern soll/muss und
- an welchen Stellen er Automaten ausschalten und auf Handfahren umstellen kann?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Angabe der geprüften schriftlichen Unterlage/n, Anmerkungen:

.....

.....

.....

T4.2.1.1.2 Geht aus den schriftlichen Anweisungen wie Arbeits-/Rezept-/Bedienungs-/Fahr-/Betriebsanweisungen hervor,

D

- wo, wann, was zu tun ist (sind also alle erforderlichen Handeingriffe eindeutig und vollständig beschrieben)
- wie lange jeder Arbeitsschritt dauert und
- wie lange er den Operator bzw.
- seine Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt
- welche Arbeitsschritte als kritisch anzusehen sind,
- mit welchen Gefahren einzelne Arbeitsschritte verbunden sind,
- wie mit Abweichungen umzugehen ist?²

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Angabe der geprüften schriftlichen Anweisung/en wie Arbeits-/Rezept-/Bedienungs-/Fahr-/Betriebsanweisung/en:

.....

.....

¹ Existiert eine solche Arbeitsunterlage (die genannten Inhalte können ggf. in der Betriebsanweisung zu finden sein, eher selten in einem Fließbild) nicht, so fehlt die Voraussetzung dafür, dass innerhalb der systematischen Gefahrenanalyse die Konsequenzen von Bedienerfehlverhalten prognostiziert werden können. Insofern kann darauf nicht verzichtet werden. Derzeit existieren jedoch noch keine inhaltlichen oder formalen Vorgaben für eine solche Dokumentation. In der Gestaltung ist der Betreiber insofern frei.

² Vgl. hierzu auch 4.2.4 „Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen“.

		ja	nein	n. z.
T4.2.1.1.3	Wurden kritische Phasen der Bedienerbeanspruchung identifiziert? ³	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D			↓ T4.2.1.1.5	
T4.2.1.1.4	Gibt es eine Vorgabe, wie bei kritischen Bedienerbeanspruchungen vorzugehen ist? ⁴	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D				

Angabe der Prüfgrundlage:

.....

T4.2.1.1.5	Werden in einer systematischen Gefahrenanalyse schlüssig die Konsequenzen von menschlichen Fehlhandlungen dargestellt? ⁵ <i>(damit erkennbar wird, ob und welche zusätzlichen Maßnahmen zu ergreifen sind)</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D				

Angabe der geprüften Gefahrenanalyse für einen spezifischen Anlagenteil:

.....

³ Es geht vor allem darum, kritische Zeiten einer starken Arbeitsbelastung zu identifizieren, z.B. für manuelle Eingriffe, für Kontrollaufgaben, in der Zeit einer kritischen Reaktionsphase; erfasst werden sollten die Beanspruchungsminuten pro Zeiteinheit; Einzeltätigkeiten sind zu summieren über einen definierten Zeitraum von z.B. einer Stunde.

⁴ Z.B. zweite Kontrollperson in beanspruchenden Arbeitsphasen oder Rückmeldungen über erledigte Arbeitsschritte durch das System.

⁵ Sollte dies bereits im Rahmen der Prüfung durch Modul B2 Gefahrenanalyse diskutiert worden sein, so ist das Ergebnis an dieser Stelle zu übernehmen. Bitte beachten Sie, dass „schlüssig“ bedeutet, dass die Konsequenzen mit allen relevanten aufeinanderfolgenden Teilkonsequenzen erkennbar werden. Es ist auch zu berücksichtigen, dass der Mensch, nachdem er einen Fehler begangen hat, mit erhöhter Wahrscheinlichkeit einen zweiten Fehler begehen wird (als Resultat einer Stresssituation). Vgl. auch Verfahrensweisen zur systematischen Sicherheitsbetrachtung nach TRGS 300.

ja nein n. z.

T4.2.1.2 Auswahl von Fremdpersonal

Nur zu bearbeiten, wenn Fremdpersonal in dem Betriebsbereich eingesetzt wird.

D Werden bei Personalanforderungen an Kontraktfirmen spezifische Anforderungen, die sich aus der Aufgabe ergeben,

- genannt und
- eingehalten?⁶

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

„n.z.“ kann nur angekreuzt werden, wenn der Betrieb keine Arbeitsbereiche hat, in denen besondere Anforderungen gestellt werden.

Anmerkungen:.....

T4.2.1.3 Aufgabenarten und Aufgabenumfang

T4.2.1.3.1 Sind die zu stellenden Leistungsanforderungen für die einzelnen
D/BL Funktionen spezifiziert?⁷

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

T4.2.1.3.2 Wird das Personal entsprechend seines Leistungsvermögens
D/BL (weitestgehend) eingesetzt?⁸

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

T4.2.1.3.3 Gibt es auch für Störungssituationen klare Betriebsanweisungen, die
D das Bedienpersonal abzuarbeiten hat?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

⁶ Hier sollte man sich die Vertragsbedingungen zur Anforderung von Fremdpersonal vorlegen lassen. Bei zertifizierten Kontraktoren entsprechend SCC (Sicherheits Certificat Contraktoren) kann dies aus den Zertifizierungsanforderungen ersichtlich sein.

⁷ Menschliche Leistung wird in diesem Zusammenhang häufig kategorisiert nach fertigkeitbasierter, regelbasierter und wissensbasierter Leistung.

Unter **fertigkeitsbasierter Leistung** wird ein häufig geübtes Verhalten verstanden, das nach Wahrnehmung der Eingangsinformation aufgrund der vorhandenen Erfahrungen bzw. Übung quasi automatisch Verhaltensweisen auslöst.

Regelbasierte Leistung basiert darauf, dass die Eingangsinformation aufgrund vorhandener und bekannter Regeln eine Zuordnung zu einer entsprechenden Aktion ermöglicht.

Wissensbasierte Leistung wird vom Operator gefordert, wenn er in einer neuartigen Situation eine geeignete Problemlösung finden soll. Sie setzt voraus, dass zunächst die Störungsmerkmale identifiziert werden, um dann aus generellen Zielen Handlungsnotwendigkeiten abzuleiten.

⁸ Jede Leistungsart erfordert vom Personal entsprechende Kompetenzen und unterschiedlichen Erfahrungshintergrund. Je nach Anforderung des spezifischen Arbeitsplatzes ergibt sich die Notwendigkeit einer gezielten Personalauswahl (→ der richtige Mann/Frau am richtigen Platz) oder es ergeben sich Qualifizierungs-, Schulungs- und/oder Trainingserfordernisse.

ja nein n. z.

T4.2.1.3.4 Gibt es Vorgaben für die Beauftragung von parallel zur Hauptaufgabe durchzuführenden Tätigkeiten?⁹

D

- hinsichtlich Prioritätensetzung
- hinsichtlich möglicher Gefahren
- hinsichtlich möglicher Auswirkungen

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

T4.2.1.3.5 Wird regelmäßig geprüft, ob Hauptaufgabe und parallel zu bearbeitende Aufgaben noch durchführbar sind?¹⁰

AF

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

Anmerkungen:

.....

.....

.....

.....

T4.2.1.4 Schichtarbeit/Schichtzusammenstellung

Nur zu bearbeiten, wenn Schichtarbeit im Betrieb vorliegt

T4.2.1.4.1 Ist das Personal innerhalb einer Schicht gezielt – in Bezug auf die Anforderungen - zusammengestellt?¹¹

BL

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

T4.2.1.4.2 Sind die Verantwortungszuweisungen innerhalb einer Schicht eindeutig geklärt und schriftlich niedergelegt?¹²

D

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

T4.2.1.4.3 Gibt es ein geregeltes Verfahren für die Schichtübergabe, das die Weitergabe aller Informationen über Besonderheiten während einer Schicht wirksam sicherstellt?

D

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Anmerkungen:.....

.....

.....

⁹ An parallel durchzuführenden Aufgaben finden sich u.a: Stoffe für den nächsten Ansatz zusammenstellen, Apparate reinigen, Proben entnehmen, Inspektionen durchführen, Wartungs- und Reparaturarbeiten durchführen, Dokumentationen erstellen, Bestellungen vorbereiten, Arbeitsplanungen durchführen, Mitarbeiter unterweisen, Mitarbeiter schulen, Besucher durch den Betrieb führen.

¹⁰ Zur Vermeidung von Stress und damit zur Vermeidung gefährlicher Situationen.

¹¹ Hierzu gehört: Anzahl der Personen, sich ergänzende Kompetenzen der Einzelpersonen, Gruppendynamik innerhalb der Schicht u.ä.

¹² In der Gefahrensituation darf es keine Unklarheiten darüber geben, wer welche Frage oder Problemsituation zu entscheiden hat. Deshalb sind klare Strukturen unabdingbar.

ja nein n. z.

T4.2.1.5

Training

D/AF

Werden die Mitarbeiter¹³ regelmäßig in korrekten Handlungsabfolgen trainiert,

- für Normalbetriebssituationen
- für An- und Abfahrvorgänge
- für seltene, ungewöhnliche, plötzlich eintretende Situationen, die zu einer Gefahr führen können¹⁴
- für Instandhaltungsvorgänge?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Anmerkungen:.....

.....

.....

¹³ Insbesondere Anlagenfahrer.

¹⁴ Mind. bezüglich der Szenarien, wie sie im Sicherheitsbericht beschrieben sind.

ja nein n. z.

T4.2.2 Anlagengestaltung (Technik, Design)¹

Nachfolgend ist stets anzugeben, welche Anlage/welcher Teil eines Betriebsbereiches (soweit er sicherheitsrelevant ist) auf die entsprechenden Merkmalen gesichtet wurde. Werden mehrere Anlagen/Teile eines Betriebsbereiches überprüft, so ist jeweils ein getrennter Bogen auszufüllen.

T4.2.2.1 Wartungsfreundliche Anlagengestaltung

VO/BI

Sind die Anlagenteile so installiert, dass regelmäßig zu wartende und instandzuhaltende Teile leicht erreichbar und ohne Umstände austauschbar sind?

Angabe der Stichprobe, Anmerkungen:

.....
.....
.....

T4.2.2.2 Anzeigen

T4.2.2.2.1 Sind Anzeigen durch den Bediener leicht ablesbar?²
VO

T4.2.2.2.2 Sind Anzeigen sinnfällig (d.h. unmittelbar erfassbar) gestaltet?
VO

Angabe der Stichprobe, Anmerkungen:

.....
.....
.....

¹ Wenn nachfolgend nach Stellteilen, Anzeigen usw. gefragt wird, so versteht es sich von selbst, dass stets nur eine stichprobenhafte Überprüfung stattfinden kann und grundsätzlich nicht alle Teile der entsprechenden Prüfung unterzogen werden können.

² Nicht hinter Rohrleitungen, Schildern oder Apparaturen versteckt, nicht in einer Höhe, für die der Ableser eine Leiter benötigt oder auf Bühnen steigen muss, vgl. auch DIN EN 894-2.

ja nein n. z.

T4.2.2.3 **Manuell bedienbare Stellteile**
VO

Sind Stellteile mit sicherheitsrelevanter Funktion (z.B. Ventile)

- kompatibel gestaltet?³
- kompatibel angeordnet?⁴
- gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert?⁵

Angabe der Stichprobe, Anmerkungen:

.....
.....
.....

T4.2.2.4 **Kennzeichnung⁶**
VO

Sind die Kennzeichnungen an Anlagenteilen, Rohrleitungen, örtliche Beschilderungen oder Kennzeichnungen

- dort, wo erforderlich, vorhanden
- korrekt⁷
- eindeutig verständlich
- dauerhaft lesbar?

Angabe der Stichprobe, Anmerkungen:

.....
.....
.....

³ Kompatible Stellteilgestaltung bedeutet, dass der Stellteilbewegung ein bestimmter, vom Bediener erwarteter Funktionseffekt folgt, z.B. Drehen eines Schalters nach rechts, nach oben lässt eine Zunahme an Leistung und Energie erwarten (während das Drehen des Griffs eines Hahnes nach rechts i.d.R. mit einer Abnahme des Durchflusses verbunden ist). Prinzipien dieser Art sind fest verinnerlicht und laufen ohne bewusste Denkprozesse ab. Vgl. hierzu Blümke et al. Steuerstände von Kokereimaschinen. Schriften zur Humanisierung des Arbeitslebens im Bergbau, Band 5. 1986.

⁴ Kompatible Anordnung der Stellteile bedeutet, dass Anzeigen und zugehörige Stellteile unmissverständlich zugeordnet sind. Weiter ist wichtig, dass die Beschriftung der Stellteile einem einheitlichen Prinzip folgt, entweder immer oberhalb des Stellteils oder immer unterhalb des Stellteils. Dies muss für alle Anlagenbereiche gleichermaßen gelten (also sowohl in Leitwarte wie auch in der Anlage vor Ort). Vgl. hierzu DIN EN 894-3.

⁵ Sicherungsmöglichkeiten sind z.B. Abdeckung, Sperrung, Bewegungswiderstand oder auch ausreichende Abstände zwischen Stellteilen.

⁶ Falls diese Frage bereits über die Grundprüfung abgefragt wurde, kann das Ergebnis an dieser Stelle übernommen werden.

⁷ Korrekt entsprechend Regelwerksanforderungen.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.2.2: Vertiefte Prüfung „Anlagengestaltung (Technik, Design)“

ja nein n. z.

T4.2.2.5
VO

Not-Aus-Schalter

Ist der/Sind die Not-Aus-Schalter

- an sicherem Ort
- gut erreichbar
- leicht auszulösen
- gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert?

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

		ja	nein	n. z.
T4.2.3	Alarmierungssystem¹/Alarmierungsmanagement²			
T4.2.3.1 D	Gibt es im Betrieb dokumentierte Vorgaben für die Planung des Alarmierungssystems?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.3.2 BL/D	Wird im Betrieb das Bedienpersonal bei der Planung des Alarmierungssystems beteiligt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.3.3	Alarmdefinition			
T4.2.3.3.1 BL/VO/D	Ist eine Hierarchie der Alarme definiert, die eine Unterscheidbarkeit ermöglicht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.3.3.2 BL/VO/D	Sind Alarme auf die Meldung solcher Zustände beschränkt, die zu einer akuten Gefährdung von Personen, Umwelt oder Sachwerten führen können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		↓	↓	
		T4.2.3.4	T4.2.3.3	3
T4.2.3.3.3 BL/VO/D	Sind Alarme sowohl optisch wie akustisch deutlich unterscheidbar von Zustandsinformationen, die lediglich sicherheitstechnisch unkritische Änderungen im Verfahrensablauf anzeigen? ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anmerkungen:

.....

.....

.....

¹ Es gibt zahlreiche Definitionen des Begriffes „Alarmsystem/Alarmierungssystem“. Human-Factor-bezogene Definitionen finden sich u.a. in Bransby, The management of alarm systems, 1998:

„Ein Alarmsystem ist ein System, das entworfen wurde, um die Aufmerksamkeit des Anlagenfahrers auf auffällige Aspekte des aktuellen Anlagenzustandes zu richten.“

„Ein Alarmsystem ist ein System, das versucht den Anlagenfahrer dabei zu unterstützen, seine Zeit zu managen.“

„Ein Alarmsystem ist ein System, um alle bedeutsamen Anlagenzustände zu registrieren.“

² Nach dem NAMUR-Arbeitsblatt NA 102 vom 31.10.2003 unterstützt ein Alarmmanagement den Operator bei der Vermeidung und Beherrschung abnormaler Zustände (s. Pkt. 4, Begriffe).

³ Alarme zur Anzeige jeglicher Art von Zustandsänderungen im System zu verwenden, ist eine häufig anzutreffende Unsitte in verfahrenstechnischen Anlagen. Es wurden bereits Situationen angetroffen, in denen die Mitarbeiter mit bis zu 100 Alarmen pro Schicht konfrontiert sind. Es wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dies zu einer Art Abstumpfung der Mitarbeiter gegenüber Alarmierungen führt, so dass im Fall einer tatsächlichen Gefährdung sowohl das Erkennen wie auch die erwartete Reaktion auf den Alarm mindestens verzögert erfolgt.

ja nein n. z.

T4.2.3.4 Alarmprozedere

T4.2.3.4.1 D	Besitzt das PLS einen Alarmspeicher (in dem die Alarme hierarchisch geordnet sind), der ein gezieltes Abarbeiten mehrerer eingehender Alarme ermöglicht? ⁴	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
T4.2.3.4.2 D/VO	Ist die Alarmfarbe „Rot“ ausschließl. für sicherheitsrelevante Alarmmeldungen eingesetzt? ⁵	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
T4.2.3.4.3 D/BL	Wird der auf einen sicherheitsrelevanten Alarm folgende Handlungsablauf der Bedienerreaktion automatisch erfasst und dokumentiert? ⁶	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Anmerkungen:

.....

SS

⁴ Der Mensch hat generell eine begrenzte Aufnahme- und Verarbeitungskapazität. Es ist davon auszugehen, dass max. 7 (+/-2) gleichzeitig einlaufende Informationen (vergleichbar mit der Maßzahl 7 psychologische Einheiten nach VDI 4006, Teil 1) vom Bediener wahrgenommen bzw. verarbeitet werden können. Im Alarmfall, der unmittelbar Stress auslösen kann, ist sogar von einer noch geringeren Anzahl auszugehen. Alle weiteren Informationen wird er unbewusst in einen Überlauf geben, der die zusätzlichen Informationen vollständig und unwiederbringlich verloren gehen lässt. Welche Informationen in den Überlauf gegeben werden, kann nicht nach Bedeutung sortiert werden, sondern ist mehr oder weniger beliebig. Insofern ist bei der Möglichkeit zahlreicher eingehender Informationen unbedingt mit einem Alarmspeicher zu arbeiten, den der Mitarbeiter dann systematisch abarbeiten kann.

⁵ Zur schnellen Erfassbarkeit und damit zur Unterstützung einer schnellen Reaktionsmöglichkeit sollte die Farbe „rot“ ausschließl. für Alarmmeldungen eingesetzt werden.

⁶ Es ist heute möglich, dass die Bedienereingriffe in den Prozessablauf auf eine Alarmmeldung hin automatisch erfasst und registriert werden. Es ist damit möglich den Ablauf im Nachhinein noch einmal durchzuspielen, um daraus zu lernen oder um Ursachenuntersuchungen durchzuführen oder um das Material als Schulungsmaterial zu verwenden. Falls die Frage mit „ja“ beantwortet wird, ist danach zu fragen, welchem Zweck die Registrierung dient.

ja nein n. z.

T4.2.3.5 Alarmhandlungsanweisungen

Zur Dokumentation der Prüfung ist die nachfolgende Tabelle zu verwenden, wobei einzutragen ist, welche Alarmlage/das Verfahren vorsieht, welche Handlung vom Operator bei dem entsprechenden Alarm erwartet wird und ob diese erwartete Handlung dem Operator über die Betriebsanweisung eindeutig vorgegeben ist

T4.2.3.5.1 D

Gibt es klare Handlungsanweisungen für alle Alarmmeldungen?⁷

↓
Ende
Modul
T4.2.3

T4.2.3.5.2 D

Sind die wesentlichen Schritte aus den Alarmhandlungsanweisungen als Notfallcheckliste zusammengefasst und an allen Operatorplätzen verfügbar?

n.r. ist nur anzukreuzen, wenn es sich um klare Handlungsanweisungen handelt, die nur wenige Schritte umfassen. In diesem Fall ist eine zusätzliche Notfallcheckliste entbehrlich.

T4.2.3.5.3 VO/D

Sind die Alarmhandlungsanweisungen in der Messwarte
 - verfügbar und
 - gibt es vorgeschriebene Verfahrensweisen, nach denen die Alarmhandlungsanweisungen aktuell gehalten werden?

Anmerkungen:

.....

.....

.....

.....

⁷ Alarmhandlungsanweisungen sind unbedingt erforderlich, damit die Bedienmannschaft im Ereignisfall nicht erst auf der kognitiven Ebene den notwendigen Handlungsablauf überdenken muss. Dass der erwartete Reaktionsablauf auf eine Alarmmeldung hin vorausgedacht werden muss, ergibt sich bereits daraus, dass die Mitarbeiter ja auch auf diese Situationen vorzubereiten sind. Alarmhandlungsanweisungen müssen klar und eindeutig sein und dürfen keinen Interpretationsspielraum lassen.

Tabelle „Prüfung des Alarmierungssystems“

Art des Alarms	erwartete Handlung	Erkennbarkeit der erwarteten Handlung in der Betriebsanweisung ⁸

⁸ Bitte auch angeben, auf welche Betriebsanweisung sich der Eintrag bezieht.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.2.4: Vertiefte Prüfung „Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen“

		ja	nein	n. z.
T4.2.4	Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen			
T4.2.4.1	Formale Überprüfung/Allgemeine Anforderungen			
T4.2.4.1.1 D	Sind die schriftlichen Anweisungen in verständlicher Form abgefasst? ¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.2 D/BL	Ist sichergestellt, dass die schriftlichen Anweisungen von allen Mitarbeitern – auch fremdsprachigen - verstanden werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.3 BL	Sind die Mitarbeiter - in die Erstellung von Betriebsanweisungen eingebunden, - in die kontinuierliche Aktualisierung der Betriebsanweisungen eingebunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.4 D	Ist der Umfang der schriftlichen Anweisungen so gewählt, dass er für die betriebliche Praxis überschaubar bleibt? ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.5 D	Sind die sicherheitsrelevanten schriftlichen Anweisungen so strukturiert im Betriebshandbuch abgelegt, dass sie bei Bedarf kurzfristig wiedergefunden werden können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.6 D	Haben die schriftlichen Anweisungen den gleichen inhaltlichen Aufbau/Gliederung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.7 D	Sind die schriftlichen Anweisungen einheitlich strukturiert und einheitlich grafisch gestaltet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.8 D	Wurden die Betriebsanweisungen von der erstellenden oder ändernden Person unterzeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.9 D	Wurden die schriftlichen Anweisungen von der überprüfenden bzw. freigebenden Person unterzeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.10 D	Ist für neu erstellte oder geänderte schriftliche Anweisungen ein Verteiler festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4.2.4.1.11 D/BL	Ist sichergestellt, dass der vorgeschriebene Verteiler für die schriftlichen Anweisungen eingehalten wird?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.1.12 D	Wird der Stand der schriftlichen Anweisungen gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

¹ Keine wissenschaftliche Abhandlung, keine unnötigen Fremdworte, kurze Sätze.

² Keine mehrseitige, nicht untergliederte Abhandlung, möglichst kurze Darstellung.

ja nein n. z.

**T4.2.4.2 Überprüfung der ausreichenden Berücksichtigung sicherheits-
technisch relevanter Sachverhalte**

T4.2.4.2.1 Stichprobenhafte Überprüfung der Vollständigkeit

T4.2.4.2.1.1 Sind für die in der Gefahrenanalyse beschriebenen sicherheitsrele-
D vanten organisatorischen Maßnahmen die entsprechenden schrift-
lichen Anweisungen vorhanden?

T4.2.4.2.1.2 Wurden Bedienaspekte aus der Gefährdungsbeurteilung nach § 5
D ArbSchG in die Betriebsanweisungen aufgenommen?

T4.2.4.2.1.3 Sind die im Sicherheitsbericht beschriebenen organisatorischen
D Maßnahmen
- plausibel und in den entsprechenden schriftlichen Anweisungen
- richtig und
- vollständig umgesetzt?

T4.2.4.2.1.4 Sind für die organisatorischen Auflagen aus der Genehmigung die
D entsprechenden schriftlichen Anweisungen vorhanden?

**T4.2.4.2.2 Inhaltliche Überprüfung auf sachliche Richtigkeit und
Plausibilität
(stichprobenhafte)**

Bezeichnung der geprüften schriftlichen Anweisung:
.....

T4.2.4.2.2.1 Sind die mit Arbeitsschritten in der Anlage oder während des
D Prozesses verbundenen Gefahren eindeutig beschrieben?³

T4.2.4.2.2.2 Ist in der Betriebsanweisung dargestellt, dass bei außer Kraft
D gesetzten sicherheitsrelevanten Einrichtungen⁴ die ordnungsgemäße
Wiederinbetriebnahme
- sicherzustellen
- und zu überwachen ist (z. B. durch den Schichtführer)?

³ Z.B. bei Explosions-, Brand- oder Gesundheitsgefahr.

⁴ Z.B. Überbrücken einer Sauerstoffüberwachung während des Anfahrens.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.2.4: Vertiefte Prüfung „Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen“

		ja	nein	n. z.
T4.2.4.2.2.3 D	Wird, wenn gefährliche Betriebszustände durchfahren werden, auf diese Tatsache in besonderem Maße hingewiesen? ⁵	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.4 D	Wird, wenn bestimmte Betriebsparameter unbedingt einzuhalten sind, auf diese Tatsache in besonderem Maße hingewiesen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.5 D	Sind, wenn besondere chemisch/physikalische Eigenschaften zu beachten sind, diese in der Betriebsanweisung konkret benannt? ⁶	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.6 D	Sind, wenn besondere chemisch/physikalische Eigenschaften zu beachten sind, die zu treffenden Schutzmaßnahmen konkret benannt? ⁷	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.7 D	Sind die während der Ausführung der Tätigkeit möglichen (sicherheitsrelevanten) Alarme aufgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.8 D	Sind Maßnahmen bei anstehenden Alarmen aufgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.9 D	Sind die durchzuführenden Tätigkeiten nach Alarmen eindeutig beschrieben?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.10 D	Sind die zu verrichtenden Arbeitsschritte in ihrer abzuarbeitenden Reihenfolge klar und eindeutig formuliert? ⁸	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4.2.4.2.2.11 D	Ist der in der Betriebsanweisung beschriebene Ablauf in logischer und zeitlich richtiger Reihenfolge? ⁹	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

⁵ Z.B. Durchfahren des Explosionsbereiches beim Anfahren einer Destillationskolonne.

⁶ Z.B. gehandhabter Stoff reagiert bereits mit Luft oder Schmelzpunkt liegt im Bereich der Raumtemperatur.

⁷ Z.B. persönliche Schutzausrüstung, organisatorische Maßnahmen.

⁸ Keine „sollte“-Formulierungen, keine unbestimmten Formulierungen wie „dabei ist die Temperatur im Auge zu behalten“.

⁹ Formulierungen wie „es sind 1000 l Methanol in Behälter x vorzulegen, nachdem das Bodenventil ordnungsgemäß geschlossen wurde“ sind zu vermeiden.

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.2.4: Vertiefte Prüfung „Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen“

ja nein n. z.

**T4.2.4.2.3 Zusätzliche Fragen zur Beurteilung von schriftlichen
Anweisungen für den gestörten Betrieb**

T4.2.4.2.3.1 Kann der Anlagenfahrer die Abweichung vom Normalbetrieb
D erkennen?

T4.2.4.2.3.2 Ist die laut Betriebsanweisung durchzuführende Maßnahme plausibel
D und wirksam?

T4.2.4.2.3.3 Ist die beschriebene Vorgehensweise zeitlich und technisch durch-
D führbar?

**T4.2.4.3 Freigabescheine
Stichprobenhafte Prüfung**

T4.2.4.3.1 Wird die Durchführung von Reparaturarbeiten schriftlich dokumen-
D tiert?¹⁰

T4.2.4.3.2 Werden die vorgesehenen Formulare ordnungsgemäß ausgefüllt und
D unterschrieben?

T4.2.4.3.3 Werden die Arbeitsfreigabe- oder -erlaubnisscheine über einen
D festgelegten Zeitraum aufbewahrt?

Angabe der Stichproben:

.....

.....

¹⁰ Z.B. im Schichtbuch.

ja nein n. z.

T4.2.4.4
VO

Sind relevante Betriebsanweisungen den Mitarbeitern bekannt?

Je nach Inhalt der ausgewählten Betriebsanweisung wird der Mitarbeiter gefragt „Wie gehen Sie in der Situation xy vor?“

Es geht darum zu erfassen, ob die Mitarbeiter tatsächlich nach der in der Betriebsanweisung vorgegebenen Verfahrensweise arbeiten.

Angabe der Stichproben/Anmerkungen zu Abweichungen:

.....
.....
.....
.....

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul T4: Bediensicherheit

T4.2.4: Vertiefte Prüfung „Schriftliche Anweisungen/Betriebsanweisungen“

Tabelle „Geprüfte schriftliche Anweisungen und Prüfergebnis“

Anlagenteil, Betriebsanweisung	Begründung für die Auswahl	Bemerkung	Ergebnis, Bewertung, Befund

Literatur zum Prüfmodul „Bediensicherheit“

Bransby, M.L./Jenkinson, J.:

The management of alarm systems. HSE Books (Hrsg.). Contract Research Report 166/1998

Dörner, D/Schaub, H:

Errors in Planning and Decision-making and the Nature of Human Information Processing, Applied Psychology; An International Review. 1994. S. 433 – 453.

EEMUA

Alarm systems – a guide to design, management and procurement, 1999

Hauptmanns, U/Rodríguez, J.:

Untersuchungen zum Arbeitsschutz bei An- und Abfahrvorgängen von Chemieanlagen. Bremerhaven, 1994.

HSE information sheet:

Better alarm handling. Chemicals Sheet No 6. 3/00.

Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen:

Sicherheit und menschengerechte Gestaltung von Leitwarten.

Minden, 1996.

LASI, Konzept zur Ermittlung psychischer Fehlbelastungen am Arbeitsplatz und Möglichkeiten der Prävention, Juni 2002

Lorenzo, D. K.; P. E.:

A Manager's Guide to Reducing Human Errors. Improving Human Performance in the Chemical Industry. July 1990

Müller, R.:

Forderungen an eine Leitlinie zur Nutzung von Trainingsanlagen zur Erhöhung der Bediensicherheit. Brandenburg, 1998.

Nickleby HFE Ltd. (im Auftrag der HSE), Framework for assessing human factor capability, offshore technology report 2002/016

Reason, J.:

Human Error, Performance levels and error types. Departement of Psychology, University of Manchester, Cambridge University Press, 1990 S. 53-96.

Schaub, H./Strohschneider, S.:

Die Auswirkungen unterschiedlicher Problemlöseerfahrung auf den Umgang mit einem unbekanntem komplexen Problem. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 1992 (36). S. 117-126.

Schmidtke, H.:

Handbuch der Ergonomie. Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (Hrsg.). München, Wien, 1989. Carl Hanser Verlag.

Störfallkommission (SFK) beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

ARBEITSHILFE - Human Faktor-Aspekte für Betriebsbereiche und Anlagen der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) -

Zur Berücksichtigung im Sicherheitsmanagementsystem und im Sicherheitsbericht Des Arbeitskreises HUMAN FACTOR. SFK-GS132, Sept. 2001.

Umweltbundesamt (Hrsg.):

Strategien zur Verhinderung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen - Abschlussbericht - Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Texte 11/01. Berlin, 2001

Umweltbundesamt (Hrsg.):

Strategien zur Verhinderung von Fehlbedienungen in verfahrenstechnischen Anlagen - Materialband - Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Texte 12/01. Berlin, 2001

University of Bath (im Auftrag der HSE), Mutual misconceptions between designers and operators of hazardous installations, research report 054, 2003

Windel, A./Zimolong, B.:

Den Arbeitsplatz Leitwarte unter die Lupe genommen. In: Jahresbericht des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales NRW, 1993. S. 45-52.

Zapf, D./Reason, J.:

Human Errors and Error Handling, Applied Psychology: An International Review. 1994. S. 427-432.

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 1: Einführung in die Software-Ergonomie. In. ErgoMed 6/1997

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 2: Ansätze aus der Psychologie der visuellen Wahrnehmung. In ErgoMed 6/1997

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 3: Codierung von Informationen. In: ErgoMed 1/1998

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 4. Anordnung von Informationen. In ErgoMed 2/1998

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 5: Gestaltung des Dialogs zwischen Benutzer und Rechner. In ErgoMed 3/1998

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung Teil 6: Evaluation von Software. In ErgoMed 4/1998

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 7: Vorgehensweise bei der Evaluation von Software am Beispiel einer rechnerunterstützten Normkonformitätsprüfung. In: ErgoMed 6/1998

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 8: Entwicklung einer Software unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte. In: ErgoMed 1/1999

Zülich,G; Stowasser, S./Fischer, A.E.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 9: Internet und World Wide Web - zukünftige Aufgaben der Kommunikationsergonomie. In: ErgoMed 2/1999.

Normen

DIN 33 405

Psychische Belastung und Beanspruchung. Allgemeines, Begriffe.

DIN 33 414

Ergonomische Gestaltung von Warten

DIN EN ISO 9241

Gestaltung von Bildschirmarbeit

DIN/EN ISO 10075-2

Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung, Teil 2
Gestaltungsgrundsätze. 2000

DIN/VDE 2180 (S. X/5-1) gef.: VDI/VDE 2180, Blätter 1-4

Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik
Entwurf 1996

NAMUR-Arbeitsblatt NA 102

Alarmmanagement

31.10.2003

VDI 4006 Blatt 1

Menschliche Zuverlässigkeit – Ergonomische Anforderungen und Methoden der Bewertung
November 2002

VDI 4006 Blatt 2

Menschliche Zuverlässigkeit – Methoden zur quantitativen Bewertung menschlicher Zuverlässigkeit
Februar 2003