

Basisteil

Modul B1 „Anlagenidentität/Genehmigungskonformität“

Prüfung der Umsetzung von
Genehmigungsauflagen
Tabelle BI.3

Grundprüfung
B1.1

Vertiefte Prüfung
Genehmigungskonformität
Identitätsprüfung
B1.2

Vergleich der Lage der Anlage
und der Anlageteile vor Ort
mit Aufstellungsplan
Tabelle BI.2

Vergleich der Daten der
Anlageteile einschl. peripherer
Einrichtungen zwischen
Angaben vor Ort und der
Dokumentation
Tabellen BI.4

B 1 Anlagenidentität/Genehmigungskonformität

Betriebsbereich:

.....:

.....:

.....

Anlage:

.....:




Das Modul Anlagenidentität/Genehmigungskonformität besteht aus den Teilen Grundprüfung und zur vertieften Prüfung.

Die Grundprüfung dient der Feststellung der Genehmigungssituation sowie des Vorhandenseins grundlegender relevanter Anlagendokumentation, die u. a. für die vertiefte Prüfung erforderlich ist, sowie grundlegender organisatorischer Regelungen zu den Genehmigungen und zur Anlagendokumentation.

Der Teil zur vertieften Prüfung hinterfragt die Inhalte der betrieblichen Anlagendokumentation detaillierter und gleicht diese mit der Situation vor Ort ab. Somit kann insgesamt eine Aussage über die Genehmigungskonformität einer Anlage bzw., bei ausreichender Stichprobe hinsichtlich der Anlagen, des Betriebsbereiches getroffen werden.

Das Modul Anlagenidentität/Genehmigungskonformität orientiert sich an den einzelnen Anlagen eines Betriebsbereiches und ist für jede geprüfte Anlage eines Betriebsbereiches auszufüllen.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
-	B2 Gefahrenquellenanalyse	M Sicherheitsmanagementsystem: M5;	-
	T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT-Einrichtungen, Warn- und Alarmanrichtungen		
	T7 Gefahrstofflagerung		
	T9 Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen		

		ja	nein	n. z.
B 1.1	Grundprüfung			
B 1.1.1	Handelt es sich um eine Anlage gem. 4. BImSchV oder ist die Anlage Teil einer Anlage gem. 4. BImSchV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		↓		B1.13
B 1.1.2	Liegt für die Anlage ein behördliche Gestattung (Genehmigung, Erlaubnis) vor gem.:			
D				
B 1.1.2.1	Landesbauordnung,	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.2	Nach Betriebssicherheitsverordnung oder bei Anlagen, die vor ihrem Inkrafttreten errichtet wurden, nach § 11 Gerätesicherheitsgesetz in Verbindung mit den Rechtsverordnungen überwachungsbedürftiger Anlagen (VbF, DruckbehV, DampfkesselVO, AufzugsVO, AcetylenVO)	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.3	- WHG	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.4	- VAwS,	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.5	- GefStoffV hinsichtlich des Umgangs mit krebserzeugenden Stoffen	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.6	- SprengG	<input type="checkbox"/>		
B 1.1.2.7	- BBergG	<input type="checkbox"/>		
	<i>weiter mit B 1.1.6</i>			
B 1.1.3	Ist mit der Errichtung der Anlage begonnen worden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D/BL			↓	B1.14
	- vor dem 14. Februar 1975 oder			
	- vor der Aufnahme der entsprechenden Anlagenart in die 4. BImSchV oder			
	- vor dem 1. Juli 1990, wenn die Anlage in den neuen Bundesländern liegt?			
B 1.1.3.1	Liegt für die Anlage eine Anzeige nach Gewerbeordnung vor?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
D	<i>bei Anlagen in den neuen Bundesländern „n.z.“</i>			
B 1.1.3.2	Liegt eine Anzeige nach §67(2) bzw. § 67a BImSchG vor?	<input type="checkbox"/>		
D			↓	B1.15

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung
Modul B 1: Anlagenidentität/Genehmigungskonformität
B1.1: Grundprüfung

		ja	nein	n. z.
B 1.1.4 D	Liegt für die Anlage eine Genehmigung nach BImSchG inklusive der dieser zugrundeliegenden Antragsunterlagen vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 1.1.5 BI	Ist die Anlage seit der Genehmigung wesentlich geändert worden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B 1.1.5.1 D	Liegt die Genehmigung der Änderung vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B 1.1.6 BI/D	Gibt es schriftliche Regelungen ¹ zur Ermittlung der Erfordernis einer behördlichen Gestattung für eine Anlage			
	- bei Neuplanung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- Bei Änderungen der Anlage oder des Verfahrens bzw. der Betriebsweise der Anlage	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 1.1.7 BI/D	Gibt es schriftliche Regelungen zur Kontrolle der Übereinstimmung der Anlagenausführung mit der Anlagendarstellung/ -beschreibung im Genehmigungsantrag?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 1.1.8 BI/D	Werden die Auflagen und Nebenbestimmungen der Genehmigungen			
	- Innerbetrieblich erfasst	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>Die Frage ist mit „ja“ zu beantworten , wenn der Betreiber/Verantwortliche sie in ein eigenes Dokumentationssystem übernommen hat, oder wenn eindeutig zu erkennen ist, dass der Betreiber/Verantwortliche sie zur Kenntnisgenommen hat und weiterverfolgen will.</i>			
D/VO BI/D	- ihre Umsetzung veranlasst	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- ihre Umsetzung kontrolliert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 1.1.9 D/VO	Liegen aktuelle betriebliche R&I-Schemata vor ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>„n. z.“ nur, falls die Anlage keine Rohrleitungen mit Stoffen gem. Anh. I oder anderen relevanten fluiden Medien, z. B. Hilfsstoffen, enthält. Möglich z. B. bei Lagerräumen für Stückgüter.</i>			
B 1.1.10 D	Liegen aktuelle Aufstellungspläne vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Eine schriftliche Regelung kann als vorhanden angesehen werden, wenn ihr Geltungsbereich sowie ein für ihre Umsetzung Verantwortlicher festgelegt sind und insbesondere wenn die festgelegte Vorgehensweise grundsätzlich zum Ziel führt und mit dem gegebenen zeitlichen und personellen Rahmen durchführbar ist.

B 1.2 Vertiefte Prüfung

B 1.2.1 D/VO	<p>Sind alle Auflagen der Genehmigungen umgesetzt?</p> <p><i>„n. z.“ wenn keine Auflagen gemacht wurden, die sich nicht auf die Erfüllung von Anforderungen aus dem technischen Regelwerk beziehen.</i></p> <p><i>Zur Prüfung und ihrer Dokumentation Tabelle BI.3 „Genehmigungsauflagenprüfung“ für jede Genehmigung ausfüllen</i></p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B 1.2.2 D/VO	<p>Stimmt die Lage der Anlage/ der Anlageteile vor Ort mit der gem. Aufstellungsplan überein? <i>(Augenscheinliche Prüfung)</i> <i>Bei „nein“ Tabelle BI.2 „Zusammenfassung der Abweichungen“ ausfüllen</i></p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
B 1.2.3 D/VO	<p>Stimmen die Daten (siehe Tabellen BI.4 „Identitätsprüfung“) der wesentlichen Anlageteile (Anlageteile mit dem größten Stoffinhalt oder Gefahrenpotential) untereinander überein? <i>Bei „nein“ Tabelle BI.2 ausfüllen</i></p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ↓ M5
B 1.2.4 D/VO	<p>Entspricht die Anlage den genehmigten Verfahren? <i>Bei „nein“ Tabelle BI.2 ausfüllen</i></p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> ↓ M5
B 1.2.5 D/VO	<p>Befindet sich in der Anlage ein Lager(Raum), das(der) in der Genehmigung nicht enthalten ist?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B 1.2.6 D/VO	<p>Befindet sich in dem Betriebsbereich ein Lager(Raum), das(der) in der Genehmigung nicht enthalten ist (auch nicht im Rahmen des Sicherheitsberichtes berücksichtigt als umgebungsbedingte Gefahrenquelle für sicherheitsrelevante Anlageteile oder als beurteilungsrelevanter Aufpunkt bzw. mögliche gefahrerhöhende Einrichtung im Falle einer Störung)?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung
 Modul B 1: Anlagenidentität/Genehmigungskonformität
 B1.2: Vertiefte Prüfung

Die Tabellen BI.4.1 bis BI.4.4 zur Identitätsprüfung sind jeweils für jedes geprüfte Anlageteil auszufüllen. Hierbei ist auch (Spalte „Bemerkung“) festzuhalten, wenn ein Anlageteil offensichtlich nicht dem genehmigten Zweck dient oder dienen kann. Falls eine der Unterlagen eine angeführte Art von Information nicht enthält, ist das entsprechende Feld mit k.A (keine Angaben) zu kennzeichnen

Tab. BI.4.1 zur Identitätsprüfung für Apparate / Behälter (Die Tabelle ist für jedes geprüfte Anlageteil auszufüllen)

Geprüfte Eigenschaft	Genehmigungsunterlagen	aktuelles/betriebliches RI Nr.:	Sicherheitsbericht	Apparate-/Maschinendokumentation	Vor Ort	Bemerkung
Anlageteil						
Kennzeichnung						
Bezeichnung						
Zweck						
Als sicherheitsrelevant eingestuft: ja/nein						
Max Betriebsdruck [bar ü]						
Max. zul. Betriebstemperatur [°C]						
Volumen [m ³]						
Abgesichert durch: ¹						
MSR-Ausrüstung						
<i>Tabelle BI.4.2 ausfüllen</i>						
Druckerzeuger ²						
<i>[Bezeichnung /max. Druck in bar]</i>						
mittels Rohrleitung verbundene Anlageteile ³						
<i>Tabelle BI.4.3 ausfüllen</i>						

¹ B=Bertscheibe; SV=Sicherheitsventil; A=offen zur Atmosphäre; Kennzeichnung des Anlageteiles (z. B. des Behälters oder der MSR-Schutzeinrichtung), über das die Absicherung erfolgt.

² z. B. Pumpen, Gebläse

Tab. B1.4.2 zur Identitätsprüfung für MSR - Einrichtungen des Behälters:

(Die Tabelle ist für jede geprüfte MSR - Einrichtung auszufüllen)

Geprüfte Eigenschaft	Genehmigungsunterlagen	aktuelles/betriebliches RJ Nr.: _____	Sicherheitsbericht	MSR-Dokumentation	Vor Ort (Messwarte)	Bemerkung
Kennzeichnung der MSR-Einrichtung						
Einbauort [Kennung ¹]						
Als sicherheitsrelevant eingestuft ja/nein						
Grenzwert für:						
Aktionen:						
Grenzwert für:						
Aktionen:						
Grenzwert für:						
Aktionen:						
Grenzwert für:						
Aktionen:						

³ Das Anlagenteil ist mit G zu kennzeichnen, falls die Rohrleitung in die Gasphase des Behälters mündet, andernfalls mit F

¹ A=Ablauf; B= Behälterboden

Tab. BI.4.3 zur Identitätsprüfung für verbindende Rohrleitungen von Behälter:.....mit Anlage:.....
 (Die Tabelle ist für jede geprüfte Rohrleitung auszufüllen)

Geprüfte Eigenschaft	Genehmigungsunterlagen	aktuelles/betriebliches RI Nr.: _____	Sicherheitsbericht	Apparate-/ Maschinendokumentation	Vor Ort	Bemerkung
Rohrleitungs-Kennzeichnung						
Bezeichnung						
Als sicherheitsrelevant eingestuft ja/nein						
Stoffinhalt						
Nenndurchmesser						
Vorhandensein von Blindflanschen ja/nein						
Vorhandensein von Absperrrichtungen						
<i>Tabelle BI.4.4 ausfüllen</i>						

Tab. B1.4.4 zur Identitätsprüfung für Armaturen des Behälters:.....
 (Die Tabelle ist für jede geprüfte Armatur auszufüllen)

Geprüfte Eigenschaft	Genehmigungsunterlagen	aktuelles/betriebliches RI Nr.:	Sicherheitsbericht	Apparate-/Maschinendokumentation	Vor Ort	Bemerkung
Anlagenteil Kennzeichnung Bezeichnung						
Als sicherheitsrelevant eingestuft ja/nein						
Art der Armatur						
Antrieb ¹						
Sicherheitsstellung						
Sicherung gegen Fehlbedienung ja / nein						

¹ p ≙ pneumatisch
 e ≙ elektrisch
 h ≙ handbetrieben

Modul B2 „Gefahrenquellenanalyse“

Grundprüfung
B2.1

Vertiefte Prüfung der

- Ermittlung und Bewertung von Gefahren im Rahmen
einer Gefahrenquellenanalyse im Sicherheitsbericht
B 2.2.1

- Ermittlung und Bewertung von Gefahren im Rahmen
einer Änderung
B 2.2.2

B 2 Gefahrenquellenanalyse

Betriebsbereich:

.....:

Anlage:

.....:

Das Modul zur Gefahrenquellenanalyse ist für jede geprüfte Anlage eines Betriebsbereiches auszufüllen.

Das Modul Gefahrenquellenanalyse wird im Rahmen des Prüfinstrumentariums eingesetzt

- zur Prüfung der Durchführung von Gefahrenanalysen (Grundprüfung),
- zur Prüfung der Plausibilität einer bestehenden Gefahrenquellenanalyse sowie
- zur Prüfung konkreter Themen im Rahmen der vertieften Prüfung mittels anderer Module des Instrumentariums. (In diesem Fall ist die bezugnehmende Frage des verweisenden/aufrufenden Moduls eine zusammenfassende Bewertung der themenspezifischen Gefahrenquellenanalyse, siehe z. B. Fragen B 3.2.1.4.5 und B 3.2.1.4.6 sowie Anmerkungen unter B 2.2.2 in dem vorliegenden Modul.)

Das Modul zur Gefahrenquellenanalyse besteht aus je einem Teil zur Grundprüfung und zur vertieften Prüfung.

Die Grundprüfung dient der Feststellung, ob der Betreiber für seine Anlage eine systematische Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen durchführt und ob hierzu entsprechende organisatorische Regelungen festgelegt sind.

Die vertiefte Prüfung hinterfragt detailliert anhand von Stichproben die Durchführung der Ermittlung und Bewertung der Gefahren bei Wirksamwerden von Gefahrenquellen.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
B3 Chemische Reaktionen	B3 Chemische Reaktionen	M Sicherheitsmanagement--system: M3; M5	B1 Anlagenidentität/ Genehmigungskonformität
T3 Energie- und Medienversorgung	T3 Energie- und Medienversorgung	B3 Chemische Reaktionen	
T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT- Einrichtungen	T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT-Einrichtungen	T3: Energie- und Medienversorgung	
	T9 Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen	T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT- Einrichtungen	
		T9 Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen	

B 2.1 Grundprüfung

B 2.1.1 Gibt es schriftliche Regelungen, dass eine Ermittlung und Bewertung
D von Gefahren durchgeführt werden muss bei

- Neuplanung von Anlagen
- Neuplanung von Verfahren
- Änderung von Anlagen
- Änderung eingesetzter Stoffe
- Änderung von Verfahren und Betriebsweisen
- Arbeiten an sicherheitstechnisch bedeutsamen Anlageteilen
- nach Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes
- Außerbetriebnahme
- Stilllegung?

B 2.1.2 Gibt es schriftliche Regelungen, welche Instrumente für die Ermitt-
D lung und Bewertung von Gefahren angewendet werden müssen?

- Sicherheitsgespräche¹
- Sicherheitscheck²
- Arbeitsgenehmigungs-/Freigabeverfahren³
- sonstige _____
- _____
- _____
- nein

B 2.1.3 Gibt es schriftliche Regelungen zur Methodik der Ermittlung und Be-
D wertung von Gefahren?

- Vorgabe standardisierter Methoden⁴

¹ Gespräche mit Beteiligung fachlich unterschiedlich ausgerichteter Fachkräfte mit dem Ziel, das Sicherheitskonzept der Anlage zu erstellen, aufrechtzuerhalten bzw. weiterzuentwickeln.

² Vorgehen zur Ermittlung der Sicherheitsrelevanz einer geplanten Änderung

³ Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen für Arbeiten mit besonderen Gefahren

ja nein n. z.

- Vorgabe sonstiger Methoden

- nein

B 2.1.4

D

Gibt es schriftliche Regelungen zur Dokumentation der Ermittlung und Bewertung von Gefahren für

- Sicherheitsgespräche

- Sicherheitscheck

- Arbeitsgenehmigungs-/Freigabeverfahren

- sonstige _____

- nein

Jeweils „n. z.“, wenn diese Instrumente in der schriftlichen Regelung nicht erfasst sind.

B 2.1.5

D

Ist durch Dokumentationen belegt, dass eine Ermittlung und Bewertung von Gefahren für Änderungen durchgeführt wurde:

- durch eine Gefahrenquellenanalyse im Sicherheitsbericht

- durch Protokolle von Sicherheitsgesprächen

- durch Sicherheitsbetrachtungen (z. B. im Rahmen der Grundpflichten zur StörfallV, gemäß TRGS 300)

- sonstige _____

- nein

⁴ z. B. PAAG/HAZOP-Verfahren, Ausfalleffektanalyse gem. DIN 25448, Fehlerbaumanalyse gem. DIN 25424, Störfallablaufanalyse gem. DIN 25419

B.2.2 Vertiefte Prüfung

Mit der vertieften Prüfung wird stichprobenhaft die Plausibilität und Nachvollziehbarkeit

- einer vorliegenden umfassenden Gefahrenquellenanalyse, z. B. in einem Sicherheitsbericht, (B 2.2.2)
- der Gefahrenermittlung und -bewertung für eine durchgeführte Änderung (B 2.2.1)

geprüft. Da die richtige Festlegung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt Voraussetzung für die richtige/zutreffende Anwendung der Gefahrenquellenanalyse ist, wird hier ebenfalls die Festlegung von sicherheitsrelevanten Anlageteilen mit besonderem Stoffinhalt geprüft.

Voraussetzung für die Anwendung dieses Moduls ist die Anwendung der Module Anlagenidentität und chemische Reaktionen.

B 2.2.1 Ermittlung und Bewertung von Gefahren im Rahmen einer Gefahrenquellenanalyse im Sicherheitsbericht

Hinweis:

Sofern ein positives Gutachten zum Sicherheitsbericht / der Sicherheitsanalyse vorliegt, das nicht älter als 5 Jahre ist, ist der Teil B 2.2.2 des Moduls B2 nicht anzuwenden, außer wenn die Anlage seit dem Datum des Gutachtens geändert wurde. Die Empfehlungen des Gutachtens bzw. die daraus abgeleiteten Auflagen sind ggf. mit dem Modul B1 zu prüfen.

Die Überprüfung der Plausibilität einer vorliegenden Gefahrenquellenanalyse soll stichprobenhaft erfolgen.

In einem ersten Schritt werden die Kriterien zur Einstufung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile aufgrund ihres Stoffinhaltes und die korrekte Einstufung überprüft.

Danach wird für ausgewählte Anlagenteile die Ermittlung und Bewertung der Gefahren geprüft.

Hierbei sind neben den Anlagenteilen, für die in der Tabelle BII.1 „Sicherheitsrelevanten Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt“ ein besonderes Gefährdungspotential ermittelt wurde, auch solche Anlagenteile auszuwählen, die einer Änderung unterzogen wurden, nicht begutachtet wurden und/oder in Störungsprotokollen oder einem anderen Modul (siehe z.B. Modul Anlagenidentität Tabelle BI.2 „Zusammenfassung der Abweichungen aus B 2.2 bis B 2.4“.) aufgefallen sind oder in denen in Tabelle BIII.2 „Gefährliche chemische Reaktionen“ aufgelistete gefährliche chemische Reaktion stattfinden könnten.

Anlagenteile, die aufgrund ihrer Funktion sicherheitsrelevant sind, müssen in der Gefahrenquellenanalyse hinsichtlich der ausreichend sicheren Verhinderung und der Auswirkungen ihres Ausfalls untersucht sein.

		ja	nein	n. z.
B 2.2.1.1 D	Sind die Kriterien zur Einstufung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile aufgrund ihres Stoffinhaltes korrekt¹ festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.2 D	Sind die zutreffenden Anlageteile als sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt eingestuft? <i>Hierzu die Tabelle BII.1 „Sicherheitsrelevante Anlageteile“ ausfüllen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.3 D	Wurden alle als sicherheitsrelevant aufgrund ihres Stoffinhaltes eingestuft Anlagenteile in der Gefahrenquellenanalyse berücksichtigt? <i>Die Gefahrenquellenanalyse muss sich auf den jeweils aktuellen Änderungsstand des Anlageteils bzw. ggf. des Verfahrens beziehen. Siehe auch Modul B1/Anlagenidentität</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.4 D	Sind für die ausgewählte Stichprobe alle relevanten Gefahrenquellen untersucht? <i>Siehe hierzu insbesondere die möglichen Gefahren durch</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>gefährliche chemische Reaktionen, wie in Tabellen Tab BIII.2 in Modul B3 „Gefährliche chemische Reaktionen“, und</i> - <i>durch die Energie- und Medienversorgung, wie in den Tabellen Tab TIII.1 und Tab TIII.2 in Modul T3 „Energie- und Medienversorgung aufgelistet und</i> - <i>auch die Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“ in Anhang I zu dem vorliegenden Modul.</i> <i>Die Auflistung von Gefahrenquellen in Anhang I ist keineswegs als vollständig oder gar abschließend anzusehen. Sie dient einem Überblick und bedarf der Ermittlung weiterer, der Situation vor Ort angepasster Gefahrenquellen durch den Ersteller bzw. Prüfer einer Gefahrenquellenanalyse. Dies gilt insbesondere, wenn die Prüfung der Gefahrenquellenanalyse, bei Bedarf von einem anderen Modul aus initiiert, unter einem speziellen Themenschwerpunkt aus erfolgen soll.</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

¹ Als sicherheitsrelevant mit besonderem Stoffinhalt sind hier alle Anlageteile einzustufen, die folgende Kriterien erfüllen: Vorliegen eines störfallrelevanten Stoffes in einer solchen Menge, dass bei dessen Freisetzung eine Gefährdung von Personen in der Anlage oder ihrem Umfeld zu besorgen wäre. In Fortführung der in Fachkreisen akzeptierten Konventionen zur alten Störfallverordnung (1 % Spalte 1) wird hier als unteres Abschneidekriterium ein Wert von 0,5 bzw. 2 % der Spalte 4 angesetzt. Als Richtwerte zur Abgrenzung sicherheitsrelevanter Anlagenteile werden die Vorgaben des Leitfadens des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit [TAA-GS-24] bezogen auf den Hold-Up bzw. einen Massenstrom von 10 Minuten angewandt. Ein Anlagenteil wird auch dann als sicherheitstechnisch bedeutsam eingestuft, wenn es dem Mengenkriterium nicht genügt, aber so mit einem relevanten Behälter verbunden ist, dass es nicht mit Sicherheit von ihm abgesperrt werden kann. Darüber hinaus werden Anlagenteile, von denen aufgrund ihrer Anordnung, Ausrüstung und Betriebsweise ein Gefährdungspotential ausgeht, als sicherheitsrelevant eingestuft.

		ja	nein	n. z.
B 2.2.1.5 D	Können die einzelnen aufgeführten Maßnahmen vom Prinzip her wirksam sein ² ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.6 D	Ist das Nichtausführen oder falsche Ausführen von schriftlichen Anweisungen, insbesondere der dort als sicherheitsrelevant gekennzeichneten Arbeits-/Bedienschritte, unterstellt worden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.7 D	Erfolgt eine Bewertung der Gefahrenquellen hinsichtlich			
	- der Wahrscheinlichkeit ihres Wirksamwerdens	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	- ihrer Auswirkungen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.8 VO	Sind die in der Gefahrenquellenanalyse angeführten Maßnahmen zur Vermeidung des Wirksamwerdens von Gefahrenquellen und zur Begrenzung der Auswirkungen bei ihrem Wirksamwerden entsprechend wirksam umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<i>Stichprobenprüfung: nicht umgesetzte Maßnahmen in Tabelle BII.2 auflisten</i>			
B 2.2.1.9 D	Sind die Kriterien zur Einstufung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile aufgrund ihrer Funktion korrekt festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.10 D	Sind alle MSR/PLT -Einrichtungen, die gemäß der Gefahrenquellenanalyse unmittelbar der Verhinderung ³ oder Begrenzung von Störfällen ⁴ dienen, als sicherheitsrelevante Anlagenteile eingestuft?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.1.11 D	Sind für alle organisatorischen Maßnahmen, die der Verhinderung oder der Begrenzung von Störfällen dienen, Bedienungsanweisungen/Betriebsanleitungen vorhanden (Tabelle BII.3)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

² Bei der Beurteilung der prinzipiellen Wirksamkeit der Maßnahmen ist insbesondere die Eignung der Maßnahme für den entsprechenden Zweck zu bewerten.

³ MSR/PLT -Schutzeinrichtungen: 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.

⁴ MSR/PLT -Schadensbegrenzungseinrichtungen: Sie verhindern nicht das Eintreten des unerwünschten Ereignisses, sondern dienen dazu, dessen Auswirkungen räumlich zu begrenzen. (Siehe hierzu auch VDI/VDE 2180)

ja nein n. z.

B 2.2.2 Ermittlung und Bewertung von Gefahren im Rahmen einer Änderung

B 2.2.2.1 Welche wesentliche⁵ Änderung wurde durchgeführt:

BL, D

B 2.2.2.2 Liegt eine Dokumentation über die Durchführung einer Ermittlung
D und Bewertung von Gefahren für die durchgeführte Änderung vor?

B 2.2.2.3 Welches Instrument wurde für die Ermittlung und Bewertung von
D Gefahren angewendet:

- Sicherheitsgespräch⁶
 - Sicherheitscheck⁷
 - Arbeitsgenehmigungs-/Freigabeverfahren⁸
 - sonstige _____
-
-
-

⁵ z. B. andere Betriebsbedingungen, Umverrohrung, Erweiterung der Anlage

⁶ Gespräche mit Beteiligung fachlich unterschiedlich ausgerichteter Fachkräfte mit dem Ziel, das Sicherheitskonzept der Anlage zu erstellen, aufrechtzuerhalten bzw. weiterzuentwickeln.

⁷ Vorgehen zur Ermittlung der Sicherheitsrelevanz einer geplanten Änderung

⁸ Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen für Arbeiten mit besonderen Gefahren

		ja	nein	n. z.
B 2.2.2.4 Bl, D	Ist die Wahl begründet und nachvollziehbar ⁹ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.2.5 VO, D	Wurden die relevanten Gefahrenquellen, die sich aus dieser Änderung ergeben können, untersucht?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.2.6 VO, D	Wurden die vorhandenen Maßnahmen bewertet bzw. ggf. zusätzliche störfallverhindernde und/oder störfallbegrenzende Maßnahmen festgelegt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.2.7 VO, D	Können die einzelnen aufgeführten Maßnahmen vom Prinzip her wirksam sein ¹⁰ ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B 2.2.2.8 VO, D	Sind die zusätzlich festgelegten Maßnahmen in der Anlage (vor-Ort und/oder in Anweisungen) umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Stichprobenprüfung: nicht umgesetzte Maßnahmen in Tabelle BII.2 auflisten

⁹ Basis der Prüfung sind die schriftlichen Regelungen zur Anwendung der Instrumente, siehe Grundprüfung, Frage B 2.1.2

¹⁰ Bei der Beurteilung der prinzipiellen Wirksamkeit der Maßnahmen ist insbesondere die Eignung der Maßnahme für den entsprechenden Zweck zu bewerten.

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
Leckage	- Undichtigkeiten
- Stofffreisetzung	- Leckagen an Dichtelementen (Schäden an der Dichtung, Ausfall Sperrflüssigkeit, fehlerhafte Montage)
- Hilfsmedien-/Lufteintritt	- mechanisches Versagen von Wandungen
- Stoffübertritt in die Hilfsmedien	- Riss in Schweißnähten
	- Korrosion / Erosion / Versprödung
	- Bruch von flexiblen Verbindungen
	- Unfall beim innerbetrieblichen Transport
Überfüllen	- erhöhte Stoffzufuhr
	- Armaturenfehlstellung
	- fehlende Stoffabfuhr
	- Armaturenfehlstellung
	- Pumpenausfall
	- Verstopfen
Unzulässiger Druck	
- Überdruck	- Überdrücken durch einen Zulauf
	- Druckerhöhung durch Pumpe oder Verdichter
	- Überströmen aus einem höheren Druckniveau
	- Fördern gegen geschlossene Armatur
	- thermische Ausdehnung / Einblocken v. gasentwickelnden Stoffen (z. B. Peroxide)
	- Einblocken von Flüssigkeiten
	- Dampfdruck (Ausfall der Kondensation von Dämpfen)
	- zu große Heizleistung / unzureichende Wärmeabfuhr (s.a. unzulässige Temperatur)
	- Stoffumsetzung (s.a. abweichende Reaktionsparameter)
	- Gasentwicklung
	- fehlende / unzureichende Belüftung

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
	<ul style="list-style-type: none">- Armaturenfehlstellung- Verstopfen (insbesondere bei Stoffen, die auskristallisieren oder zur Polymerisation neigen)- Fluten / Vereisen des Kondensators- Kondensatansammlung im Entlüftungssystem
- Unterdruck	<ul style="list-style-type: none">- Abkühlen der Behälteratmosphäre- Entleeren des Behälters- zu große Saugleistung- fehlende Belüftung (s.o.)
Unzulässige Temperatur	<ul style="list-style-type: none">- zu große Energiezufuhr- Reibungswärme (z. B. mech. Wärmeeintrag bei Rührung)- zu große Heizleistung (z. B. zu hohe Heizmitteltemp., Heizen statt Kühlen, undichte Armaturen im Heizsystem)- unzureichende Kühlleistung- Kühlmittelausfall (vgl. a. Ausfall Stoffströme)- fehlender unterkühlter Rücklauf- Temperaturregelung defekt- unzureichender Wärmeaustausch- verschmutzte WAT-Flächen (z. B. Produktseitige Anbackungen infolge Polymerisation)- unterdimensionierte WAT-Flächen- unzureichende Strömungsgeschwindigkeit / Durchmischung (z. B. bei Rührerausfall, Rührerburch)- hoher Inertgasanteil / Inertgaspolster- Fluten / Vereisen von Kondensatoren- Witterungs- oder umgebungsbedingte Abkühlung / Aufheizung- nicht bestimmungsgemäße Reaktion

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
Druck- / Stoffübertrag in / aus angeschlossene(n) Anlagenteilen	<ul style="list-style-type: none">- Undichtigkeiten an Ventilen (z. B. Bodenablassventile)- Armaturenfehlstellung / Störung in der Anlagensteuerung (insbesondere unter Berücksichtigung von Rohrleitungsharfen)- Hilfsmedieneinbruch bei Leckagen- geodätischer Druck- Gaspendelung- Unterspiegelbefüllung- Überfüllen- unzureichende Trennleistung- unzureichende Umsetzung von Reaktionsparametern- mitgerissene Flüssigkeit bei Übersäumen, Spontanverdampfung<ul style="list-style-type: none">- durchgehende Reaktion- spontane Entspannung
Rückströmen in die Hilfsmedien	<ul style="list-style-type: none">- Undichtigkeiten an Ventilen- Überfüllen- Druckaufbau im Anlagenteil
unzulässige Reaktion / Nachreaktion in angeschlossenen Anlagenteilen	<ul style="list-style-type: none">- Stoffübertritt in / aus andere(n) Anlagenteilen (s. o.)- Vorzeitiges Ablassen des Reaktionsgemisches- zu große Strömungsgeschwindigkeit bei einer kontinuierlich betriebenen Anlage
Ungewollte Phasenumwandlung	<ul style="list-style-type: none">- Wittereinfluss, insbesondere bei Freiluftanlagen (Sonneneinstrahlung, Frosteinwirkung)

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle

mögliche Ursache

Abweichungen im chemischen Verfahren

(s. a. TAA-GS 05, ZH1/89)

⇒

- Auftreten exothermer Reaktion / Durchgehen der Reaktion
- Reaktionen mit erhöhter Gasentwicklung
- Auftreten von Nebenreaktionen
- Entstehung von Störfallstoffen

- Abweichung bei Ausgangsstoffen
 - Verunreinigungen der Ausgangsstoffe z. B. mit katalytischer Wirkung
 - Rückstände aus vorheriger Nutzung
 - Konzentrationserhöhung / -erniedrigung (z. B. infolge Sedimentation, Verdunstung bei Lagerung)
 - Abbau von Aktivatoren / Inhibitoren (z. B. infolge zu langer Lagerung)
- Stoffverwechslung
 - Fehlverhalten (Bedienungsfehler, Verwechslung von Gebinden)
 - fehlende / falsche Kennzeichnung (Gebinde / Armaturen)
- Fehldosierung
 - falscher Stoff (s. o.)
 - Bildung oder Anreicherung thermisch instabiler, katalytisch oder inhibierend wirkender (Neben-) Produkte
 - falsche Mengen / Mengenverhältnisse
 - Mehrfachzugabe
 - Mengenzähler defekt
 - Armaturen in Förderleitung schließen nicht
 - Ausfall Stoffströme (s. u.)
- Fehldosierung (Fortsetzung)
 - fehlende Ausgangs- / Hilfsstoffe (vorgelegtes Lösemitel, Lösungsvermittler, Aktivator, Inhibitor)

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
	<ul style="list-style-type: none">- nicht geschlossenes Bodenventil- Verdunsten einer Komponente infolge zu hoher Temperatur / zu starker Absaugung- zu große Gesamtansatzmenge- falsche Reihenfolge- falsche Dosiergeschwindigkeit- Mengenstromregelung / Lochblende defekt
- abweichende Reaktionsbedingungen	
- pH-Wert-Abweichung	<ul style="list-style-type: none">- Fehldosierung- Stoffverwechslung- Abweichungen beim Ausgangsstoff
- Druck- / Temperaturerhöhung/-abfall	<ul style="list-style-type: none">- Störung in der Wärmezufuhr- bzw. -abfuhr (s. a. unzulässige Temperatur)- zu große Wärmefreisetzung der Reaktion<ul style="list-style-type: none">- Fehldosierung (s. o.)- zu hohe Reaktionsgeschwindigkeit bei erhöhter Temperatur / katalysierter Reaktion- Abweichungen bei Ausgangsstoffen- exotherme / autotherme Zersetzungs-, Neben- bzw. Folgereaktionen
- Reaktandenakkumulation	<ul style="list-style-type: none">- zu tiefe Temperatur<ul style="list-style-type: none">- zu kalte Ausgangsstoffe- unzureichende Wärmezufuhr- Einschlafen der Reaktion durch unzureichende Wärmefreisetzung- verzögerter Reaktionsstart- zu schnelle Dosierung- falsche Dosierfolge- fehlender / deaktivierter Katalysator

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
	<ul style="list-style-type: none">- überschüssiger Inhibitor- fehlende/unzureichende Durchmischung/Phasenbildung- unzureichende Rührung / Umpumpen (Ausfall, erhöhte Viskosität, Rührer taucht nicht ein)- Abscheiden von Feststoff / Katalysator
<ul style="list-style-type: none">- Reaktions- / Verweilzeit- Anreicherung von Nebenprodukten / Rückständen- Ausfall Inertatmosphäre	<ul style="list-style-type: none">- Schutzgasausfall- Lufteinbruch

Zündung zündfähiger Gemische

(s. a. EX-RL, VDI 2263, TAA-GS-13)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Vorhandensein gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre | <ul style="list-style-type: none">- Inertgasausfall, Fehlfunktion der Überwachung- Fehler bei Auslegung / Herstellung / Erhaltung der inertten Atmosphäre- Lufteintritt in Apparate<ul style="list-style-type: none">- Undichtigkeiten- Druckausgleich bei Unterdruck (s. a. Unterdruck)- maximale Verarbeitungstemperatur brennbarer Flüssigkeiten bei reinen, nicht halogenierten Flüssigkeiten oberhalb 5 K unter dem Flammpunkt, bei Lösemittel-Gemischen ohne halogenierte Komponente oberhalb 15 K unter dem Flammpunkt oder Versprühen / Verspritzen der brennbaren Flüssigkeiten- Freisetzung von Stoffen, die explosionsfähige Gemische bilden können- Staubablagerungen, Aufwirbeln von Stäuben |
|---|---|

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle

mögliche Ursache

- | | |
|--------------------------------------|---|
| -Vorhandensein wirksamer Zündquellen | - heiße Oberflächen <ul style="list-style-type: none">- Dampfleitungen- elektrisch beheizte Apparate- Reibung, festlaufende Lager- Flammen / heiße Gase - mechanisch erzeugte Funken <ul style="list-style-type: none">- Reib-, Schlag- und Schleifvorgänge- Glimmnester<ul style="list-style-type: none">- Ablagerungen und Anbackungen - unzureichende Zoneneinteilung <ul style="list-style-type: none">- elektrische Betriebsmittel, die nicht gemäß Ex-Zone zugelassen sind- statische Elektrizität<ul style="list-style-type: none">- nicht geerdete Anlagenteile- elektrostatische Aufladungen bei Eintrag von Flüssigkeiten; Zerkleinern, Ausschütten von Feststoffen- nicht ausreichend leitfähige Werkstoffe - Instandsetzungsarbeiten |
|--------------------------------------|---|

Versagen von Anlageteilen

a) Versagen von Fördereinrichtungen

- Pumpen
- Ventilatoren
- Schnecken

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
b) Versagen von Sicherheitseinrichtungen	
- Wäscher	- Ausfall Waschflüssigkeit - Pumpenausfall - Verstopfen - ungeeignete Waschflüssigkeit
- Fackel / thermische Abgasreinigung	- Ausblasen durch zu großen Abgasstrom - Umgehung der Einrichtungen aufgrund zu hoher Belastung (Bypassschaltung aus Sicherheitsgründen)
- Druckentlastungseinrichtungen	- Verstopfen / Verkleben (insbesondere bei Stoffen, die auskristallisieren oder zur Polymerisation neigen)
- MSR-Einrichtungen (einschließlich Regelarmatur)	- Ausfall von Hilfsenergien (z. B. Steuerluft, Strom) - Ausfall von Geräteteilen (Messwertaufnehmer, Messstrecke, Signalverarbeiter) - Fehlfunktion (Steuerung des Prozesses in unsicheren Bereich) - Stoffeinwirkungen / Umgebungseinflüsse
- Absaugungen	- Ausfall Ventilator
- Filterdurchbruch	- mechanische Einwirkung - Abriss von Schlauchschellen - Materialversagen
- Absperrarmaturen	

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle	mögliche Ursache
----------------	------------------

Energieausfall

- Strom
- Kühlwasser
- Dampf / Warmwasser
- Inertgas
- Druckluft (Betriebsluft, Steuerluft)
- Erdgas

Ausfall Stoffströme

- Ausfall von Pumpen / Ventilen
- Fehlschaltung von Ventilen
 - Mengenzähler defekt
 - Bedienungsfehler
- Vorlagebehälter leer
- fehlender Rücklauf bei Siedekühlung
 - Kondensatorausfall
 - Kondensatrückführung verschlossen / verstopft
- Leckage an der Förderleitung
- Blockade von Förderleitungen
 - Verkleben/Verstopfen von Leitungen
 - Fehlbedienung
 - Erstarren von Stoffen

Fehlverhalten

- Armaturenfehlstellung
- Fehler beim An- und Abfahren
- Dosierfehler
- Fehler beim Be- und Abfüllvorgang

Anhang I Liste „Beispielhafte Gefahrenquellen“

Gefahrenquelle

mögliche Ursache

- Fehler bei der Auslegung und Fertigung von Anlagenteilen
- Montagefehler
- Fehler bei Überwachung oder Instandhaltung
- Außerachtlassen von öffentlich-rechtlichen Sicherheitsvorschriften, UVV'en, Betriebsvorschriften etc.

Modul B3 „Chemische Reaktionen“

Grundprüfung
B3.1

Vertiefte Prüfung
„Bestimmungsgemäße
chemische
Reaktionen“
B3.2.1

- Beschreibung der chemischen Reaktion
- Thermische Stabilität
- Reaktionswärme
- Bildung eines Gases oder eines Leicht sieders

Vertiefte Prüfung
„Störungsbedingte
chemische
Reaktionen“
B3.2.2

- Reaktionen vorhandener Stoffe mit
- Werkstoffen
 - Wasser
 - Luft
 - Ölen oder Fetten
 - Rost/ Metallabrieb
 - untereinander

Vertiefte Prüfung
„Stoppersysteme“
B3.2.3

- Notwendigkeit
- Gutachten
- MSR/PLT-Einrichtungen
- vor-Ort-Prüfung

B 3 Chemische Reaktionen

Betriebsbereich:

.....

.....

Anlage:

.....

Das Modul „Chemische Reaktionen“ befasst sich mit gewollten oder störungsbedingten gefährlichen chemischen Reaktionen.

Als gefährliche chemische Reaktionen sind im Rahmen dieses Instrumentariums solche chemischen Reaktionen einzustufen,

- bei denen Stoffe gem. Anh. I oder VII der StörfallV beteiligt sind oder entstehen,
- insbesondere wenn sie gleichzeitig aufgrund ihrer Wärmetönung oder der Abspaltung bzw. Entstehung von Gasen zu unzulässigen Betriebszuständen in der Anlage führen können.

Das Modul zu Chemische Reaktionen ist für jede geprüfte Anlage eines Betriebsbereiches auszufüllen.

Das Modul zur Chemische Reaktionen besteht aus je einem Teil zur Grundprüfung und zur vertieften Prüfung

Die Grundprüfung dient der Feststellung, ob beim Betreiber ein System vorhanden ist, nach denen die in der Anlage durchgeführten chemischen Verfahren anhand der Stoffeigenschaften, der chemischen Reaktionen und dem Verfahren sicherheitstechnisch bewertet werden.

Die vertiefte Prüfung hinterfragt detailliert für konkrete chemische Reaktionen die betrieblichen Maßnahmen zur Vermeidung einer ernstesten Gefahr durch chemische Reaktionen sowie die störfallbegrenzenden Maßnahmen hier wird insbesondere auch die Notwendigkeit und die Ausführung von Stoppersystemen hinterfragt.

Informationen von Modul	Informationen nach Modul	Verweise von Modul	Verweise nach Modul
B2 Gefahrenquellenanalyse	B2 Gefahrenquellenanalyse	B2 Gefahrenquellenanalyse	B2 Gefahrenquellenanalyse
	T9 Ableitung oder Rückhaltung von Stoffen aus Druckentlastungseinrichtungen		
	T2 Sicherheitsrelevante MSR/PLT-Einrichtungen		

B 3.1 Grundprüfung

Fragen zur Systematik der Vorgehensweise für die Einführung und die Änderung von chemischen Verfahren

B 3.1.1 Ist ein System zur Bewertung von chemischen Reaktionen vor der Einführung eines neuen Verfahrens oder vor dessen Änderung vorhanden?
BL/D

B 3.1.2 Ist festgelegt, wer verantwortlich für die Durchführung dieser systematischen Bewertung ist?
BL/D

B 3.1.3 Ist definiert, bei welchen Änderungen eine schriftliche Bewertung durchzuführen ist?
BL/D

B 3.1.4 Ist definiert, welche Informationen über die verwendeten bzw. entstehenden Stoffe für die durchzuführende Bewertung notwendig sind?
BL/D
Das können sein physikalisch-chemische Daten, toxikologische Daten sowie sicherheitstechnische Kenndaten.

B 3.1.5 Ist festgelegt, welche Informationen über die chemische Reaktion vorhanden sein müssen, um diese sicherheitstechnisch bewerten zu können?
BL/D
Das können sein Reaktionsgleichungen für die Haupt- und Nebenreaktion, Reaktionsenthalpie, adiabatische Temperaturerhöhung, Reaktionsgeschwindigkeiten, Aktivierungsenthalpien.

B 3.1.6 Werden unter Berücksichtigung der erhaltenen Informationen zu den Stoffen und zum Verfahren das Schutzkonzept (technische und organisatorische Maßnahmen) bzw. die Randbedingungen festgelegt, die für einen sicheren Betrieb einzuhalten sind?
BL/D

B 3.1.7 Werden
D
- die ermittelten Informationen zur Reaktion und zu den eingesetzten und entstehenden Stoffen sowie
- das Schutzkonzept

schriftlich dokumentiert?

B 3.1.8 Liegt diese Dokumentation für alle im Betrieb durchgeführten Reaktionen vor?
D

Wenn „nein“, für welche Reaktionen nicht:

B 3.2 Vertiefte Prüfung

B 3.2.1 Bestimmungsgemäße chemische Reaktionen

B 3.2.1.1 Beschreibung der chemischen Reaktion

B 3.2.1.1.1 Wird die chemische Reaktion einschließlich der Haupt- und möglicher Nebenreaktionen beispielweise durch Reaktionsgleichungen beschrieben?
D

B 3.2.1.1.2 Ist die Beschreibung vollständig und plausibel?
D

Bemerkungen:.....

B3.2.1.2 Thermische Stabilität der beteiligten Stoffe

B3.2.1.2.1 Ist die thermische Stabilität aller beteiligten Stoffe und der Katalysatoren sowie der Reaktionsgemische unter allen Verfahrensbedingungen (Berücksichtigung von Reaktionstemperatur, Verweilzeit, Wechselwirkung mit verwendeten Werkstoffen) untersucht?
D

↓
 32124

B3.2.1.2.2 Ist eine Grenztemperatur T_{exo} für das jeweils betrachtete Reaktionsgemisch festgelegt?
D

B3.2.1.2.3 Ist die gewählte Grenztemperatur T_{exo} plausibel?¹
D

↓
 3213

¹ Gemäß TRAS 410 Nr. 4.1 haben sich in der Praxis folgende Festlegungen für die T_{exo} bewährt:
 a) die um 100 K reduzierte Temperatur des Beginns einer exothermen Reaktion nach einer Screening-DTA (Aufheizgeschwindigkeit 1.....10 K/min)
 b) die um 10 K reduzierte Temperatur für eine adiabatische Induktionszeit (bis zum maximalen Umsatz) von 24 Stunden (AZT 24)
 c) die um 10 K reduzierte Temperatur, bei der die Wärmeproduktion des Systems 0,1 W/kg erreicht.

ja nein n. z.

B3.2.1.2.4 Wenn keine Untersuchungen zur thermischen Stabilität vorliegen,
D liegen gesicherte Informationen vor, die belegen, dass das betrachtete
 Reaktionssystem unter Verfahrensbedingungen aufgrund der Anla-
 genaueführung der maximal möglichen Temperatur und Verweilzeit
 als ausreichend stabil anzusehen ist, so dass keine Zersetzung auftritt ?

Erkenntnisse aus der Untersuchung analoger Stoffsysteme, Veröffentlichungen, Hinweise aufgrund der Struktur der an der Reaktion beteiligten Verbindungen etc.

Bemerkungen:.....

B3.2.1.3 Reaktionswärme

B3.2.1.3.1 Ist die durchzuführende Reaktion exotherm?
D

 ↓
 32132

B3.2.1.3.1.1 Liegt die adiabate Temperaturerhöhung der Reaktion ($-\Delta T_{ad}$) vor
D
 Wenn „ja“, bitte hier eintragen: $-\Delta T_{ad} = \underline{\hspace{2cm}}$ K

 ↓
 321314

B3.2.1.3.1.2 Liegen die Reaktionsenthalpie und die spezifischen Wärmekapazitäten
D aller beteiligten Stoffe bzw. der Reaktionsmischung vor?

 ↓
 3.2.2

B3.2.1.3.1.3 *Errechnen Sie die adiabate Temperaturerhöhung aus der Reaktion-*
senthalpie und der spezifischen Wärmekapazitäten aller beteiligten
Stoffe bzw. der Reaktionsmischung.²
Die adiabate Temperaturerhöhung der Reaktion lässt sich rechnerisch
abschätzen zu:

$$\Delta T_{ad} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ K}$$

B3.2.1.3.1.4 Beträgt die adiabatische Temperaturerhöhung ($-\Delta T_{ad}$) der Reaktion im
D Normalbetrieb weniger als 50 K?

 ↓
 321318

² Die adiabatische Temperaturerhöhung kann mit folgender Formel abgeschätzt werden:

$$\Delta T_{ad} = \frac{\text{(Brutto-)Reaktionswärme}}{\text{Wärmekapazität des Systems}}$$

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul B3: Chemische Reaktionen

B3.2: Vertiefte Prüfung

		ja	nein	n. z.
B3.2.1.3.1.5 D	Liegt die maximal zulässige Temperatur T_{exo} oberhalb der um die adiabatische Temperatur ($-\Delta T_{\text{ad}}$) erhöhten Prozesstemperatur (T_{proz}) $T_{\text{proz}} + \Delta T_{\text{ad}} < T_{\text{exo}}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		↓ 32132		
B3.2.1.3.1.6 D	Ist die Wärmetönung der Zersetzung so gering, dass sie auch zusammen mit der Reaktionswärme keinen adiabatischen Temperaturanstieg über 50 K verursacht ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		↓ 32132		
B3.2.1.3.1.7 D	Verlaufen die Haupt- sowie Nebenreaktionen so langsam und haben damit eine so geringe Wärmeproduktionsgeschwindigkeit, dass die Reaktionstemperatur bspw. aufgrund der Wärmeverluste des Reaktionsbehälters durch die thermische Abstrahlung die maximal zulässige Temperatur T_{exo} nicht erreicht ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		↓ 32132	↓ 32131.10	
B3.2.1.3.1.8 D	Die adiabatische Temperaturerhöhung ($-\Delta T_{\text{ad}}$) der Reaktion im Normalbetrieb beträgt mehr als 50 K: Liegt der Siedepunkt des Systems (T_{Sdp}) im Intervall $T_{\text{Prozess}} \leq T_{\text{Sdp}} < T_{\text{Prozess}} + 50 \text{ K} ?$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			↓ 32131.10	
B3.2.1.3.1.9 D	Ist aufgrund der Systemeigenschaften und der Auslegung der Anlage gewährleistet, dass die Siedetemperatur und die Wärmeproduktionsgeschwindigkeit am Siedepunkt nicht in unzulässiger Weise ansteigen können, so dass die Temperatur des Reaktionssystems sicher unterhalb der maximal zulässigen Temperatur T_{exo} bleibt ? <i>Das ist bspw. der Fall, wenn die Reaktion in einem Lösungsmittel durchgeführt wird, durch dessen Verdampfen die Reaktionswärme abgeführt werden kann. Das Lösungsmittel muss dabei im Überschuss vorliegen, um die Reaktionswärme vollständig abzuführen und Änderungen der Wärmeproduktionsgeschwindigkeiten bspw. infolge von Viskositätsänderungen zu vermeiden. Des weiteren darf der Reaktionsbehälter nicht geschlossen betrieben werden, um ein Ansteigen des Systemdruckes und der damit korrespondierenden Temperatur auszuschließen.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		↓ 32132		

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul B3: Chemische Reaktionen

B3.2: Vertiefte Prüfung

		ja	nein	n. z.
B3.2.1.3.1.10 D	Kann ein Überschreiten der maximal zulässigen Temperatur T_{exo} aufgrund der hohen Reaktionswärme der Haupt- und Nebenreaktionen ohne weitergehende technische Maßnahmen <u>nicht</u> ausgeschlossen werden ³ ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<i>Damit ist es notwendig, die chemische Reaktion durch Maßnahmen abzusichern, die die ausreichende Wärmeabfuhr und die Einhaltung einer maximal zulässigen Temperatur sicherstellen. Das Schutzkonzept des Betreibers ist daraufhin zu überprüfen, ob die getroffenen technischen Maßnahmen ausreichen, ein Ansteigen der Reaktionstemperatur auf die maximal zulässige Temperatur auszuschließen.</i>			
	<i>Zur Beantwortung der Frage ist das Modul B2 „Gefahrenquellenanalyse“ unter besonderer Beachtung der hier relevanten Gefahrenquellen anzuwenden.</i>			
B3.2.1.3.1.11 D	Ist das Schutzkonzept bzgl. der thermischen Absicherung des Systems gemäß der Gefahrenquellenanalyse ausreichend ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B3.2.1.3.2	Die durchzuführende Reaktion ist endotherm:			
B3.2.1.3.2.1 D	Liegt die maximal durch Beheizung oder anderen Energieeintrag erreichbare Temperatur unterhalb einer festgelegten Grenztemperatur T_{exo} ?	<input type="checkbox"/> ⇓ 3.2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ⇓ 3.2.2
B3.2.1.3.2.2 D	Ist durch technische Maßnahmen sichergestellt, dass die maximale Prozesstemperatur auf Werte unterhalb der festgelegten Grenztemperatur T_{exo} begrenzt bleibt? <i>Temperaturbegrenzung bspw. durch Dampfsättiger, durch Temperaturüberwachung</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

³ „Eine Sonderstellung nehmen Stoffe und Stoffgemische ein, die deflagrations- oder detonationsfähig sind. Bei diesen ist die Wärme- und Gasproduktionsgeschwindigkeit nicht mehr eine Funktion der Prozesstemperatur, so dass z. B. auf einer solchen Funktionalität aufbauende Maßnahmen zur Beherrschung exothermer Prozesse wirkungslos bleiben. Dies betrifft vornehmlich Explosivstoffe, organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe (Klassen 1, 5.2 bzw. 4.1 der Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter).“ Technische Regel für Anlagensicherheit, Reihe 400; TRAS 410 „Erkennen und Beherrschen exothermer chemischer Reaktionen“, Fassung April 2000

Die Beurteilung von Reaktionen, an denen solche Stoffe beteiligt sind, ist nicht Gegenstand des vorliegenden Moduls, siehe hierzu u. a. UN-Prüfhandbuch und andere einschlägige Vorschriften, siehe Literaturhinweise im Anhang zu diesem Modul

B3.2.2 Störungsbedingte chemische Reaktionen

Dieser Teil des Moduls hinterfragt, ob ausreichend Maßnahmen gegen das Einsetzen der störungsbedingten gefährlichen chemischen Reaktionen getroffen sind.

B3.2.2.1 Kann die Bildung eines Gases oder eines Leicht sieders als Reaktions-
D produkt ausgeschlossen werden ?
↓
3222

Die Beurteilung erfolgt auf der Grundlage der stöchiometrischen Umsatzgleichung

B3.2.2.1.1 Kann der Gasmassenstrom unter allen Betriebsbedingungen ohne un-
D zulässige Druckerhöhung abgeführt werden?

B3.2.2.2 Sind alle eingesetzten und alle während des Prozesses entstehenden
D Stoffe bei den aufgrund der Anlagenausführung maximal möglichen **Temperatur und Verweilzeit** als ausreichend stabil anzusehen, so dass keine Zersetzung auftritt?

B3.2.2.3 Kann es gefährliche chemische Reaktionen von den in der Anlage
D vorhandenen Stoffen mit den eingesetzten Werkstoffen geben?
Falls " Ja " Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen

B3.2.2.4 Kann es gefährliche chemische Reaktionen von den in der Anlage
D vorhandenen Stoffen mit Wasser geben?
(Erkenntnisquelle u.a. Sicherheitsdatenblatt, Hommel: Handbuch der gefährliche Güter, Betreiberangaben)

Falls " Ja " Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen

B3.2.2.5 Kann es gefährliche chemische Reaktionen von den in der Anlage
D vorhandenen Stoffen mit Luft geben??
(Erkenntnisquelle u.a. Sicherheitsdatenblatt, Hommel: Handbuch der gefährliche Güter, Betreiberangaben)

Falls " Ja " Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen

Prüfinstrumentarium zur Systemprüfung

Modul B3: Chemische Reaktionen

B3.2: Vertiefte Prüfung

		ja	nein	n. z.
B3.2.2.6 D	Kann es gefährliche chemische Reaktionen von den in der Anlage vorhandenen Stoffen mit Ölen oder Fetten (z.B. Wärmeträger oder Schmiermittel) geben? <i>(Erkenntnisquelle u.a. Sicherheitsdatenblatt, Hommel: Handbuch der gefährliche Güter, Betreiberangaben)</i> <i>Falls "Ja" Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B3.2.2.7 D	Sind gefährliche chemische Reaktionen mit Rost/ Metallabrieb zu erwarten? <i>Falls "Ja" Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B3.2.2.8 D	Werden in der Anlage Stoffe gehandhabt, die auf keinen Fall miteinander in Kontakt kommen dürfen, weil z. B. Reaktionen mit hoher Wärmetönung, Gasentwicklung oder mit der Bildung toxischer Nebenprodukte ablaufen können? <i>(Erkenntnisquelle u.a. Sicherheitsdatenblatt, Hommel: Handbuch der gefährliche Güter, Betreiberangaben)</i> <i>Falls "Ja" Reaktion in Tabelle BIII.2 eintragen</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B3.2.2.9 D	Wurden alle Reaktionen gemäß Tabelle BIII.2 als Gefahrenquellen in der Gefahrenquellenanalyse des Betreibers oder in anderen Dokumenten zur Ermittlung und Bewertung der Gefahren ⁴ untersucht?	<input type="checkbox"/>		

⁴ z. B. in Protokollen von Sicherheitsgesprächen, Sicherheitsbetrachtungen

ja nein n. z.

B3.2.3.1.4.3 Kann von einer ausreichenden Durchmischung des Stoppers im Re-
VO aktor ausgegangen werden?

Von einer ausreichenden Durchmischung kann nicht ausgegangen werden, wenn flüssige oder feste Stoffe in flüssige ungerührte Reaktionsmischungen eingebracht werden müssen. Dagegen kann von einer hinreichenden Durchmischung beim Einbringen von feinperligen gasförmigen Stoffen in flüssige Reaktionsmischungen ausgegangen werden,

B3.2.3.1.4.4 Kann der Stopper sicher eingebracht werden?
VO

Der Stopper kann nicht mehr sicher eingebracht werden, wenn z. B im Falle von gasförmigen Stoppern der Druck des Stopper kleiner oder gleich dem Reaktordruck sein kann oder der Stopper im Falle eines Feststoffes verklebt ist bzw. zusammenbackt.

B3.2.3.1.4.5 Ist genügend Stopper vorhanden?
VO

