



Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz NRW
Bereich Anlagensicherheit

**Auflistung der Fragen für die Inspektion von
Vielstoffanlagen**

Sichere Durchführung exothermer Reaktionen, TRAS 410

Stand November 2016

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0, Telefax 02361 305-3215
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Ansprechpartner: David Schönen
Fachbereich 74 "Umwelttechnik und Anlagensicherheit
für Chemie und Mineralölraffination "



Inhaltsverzeichnis:

A.	Management/Organisation.....	3
B.	Verfahrensentwicklung/Bestimmung sicherheitstechnische Kennzahlen	3
C.	Übergabe/Wissenstransfer	5
D.	Produktion.....	6
D.1	Gefahrenanalyse.....	6
D.2	Produktionsvorbereitung/Produktion	7



A. Management/Organisation

Frage Nr. 1: Gibt es dokumentierte Prozesse zur Übernahme neuer Produkte in den Vielstoff-Betrieb? Wie sieht dieser Prozess von der Auftragsannahme bis zur Produktion aus und welche Stellen sind beteiligt?

Anmerkung:

Hierbei handelt es sich um eine zentrale Frage. Die Kenntnis des Ablaufes dieses Prozesses ist grundlegend für das Verständnis und der Einordnung der folgenden Fragestellungen und Antworten.

Frage Nr. 2: Über welche Schnittstellen verfügt die in der Frage 1 nachgefragte Regelung des SMS und wie sind diese gestaltet?

Anmerkung:

Insbesondere zu den Prozessen:

- a. Änderungsmanagement (MoC – Management of Change)
- b. Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen (systematische Gefahrenanalyse)

B. Verfahrensentwicklung/Bestimmung sicherheitstechnischer Kennzahlen

Frage Nr. 3: Welche Informationsbasis wird von Auftraggebern i. d. R. mit der Auftragsvergabe zur Verfügung gestellt?

Frage Nr. 4: In welcher Weise wird mit sicherheitsrelevanten Informationen (z. B. Kenndaten zur thermischen Stabilität von Einsatzstoffen) von Auftraggebern verfahren?

Anmerkung:

Daten müssen auf Plausibilität geprüft und ggf. validiert werden und es muss sichergestellt sein, dass sie für das Verfahren repräsentativ sind (siehe Frage 6). Hierzu muss auch die Datenbasis (Untersuchungsmethode, Literaturquelle, etc.) bekannt sein.



Frage Nr. 5: Nach welcher Systematik und in welchem Umfang werden sicherheitstechnische Kenndaten ermittelt?

Anmerkung:

Relevant sind hier u. a. folgende Teilaspekte:

- a. Wie erfolgt die Festlegung der im jeweiligen Fall relevanten und erforderlichen Stoff-, Reaktions- und sicherheitstechnischen Kennzahlen?

Hinweise hierzu sind u. a. der TRAS 410 zu entnehmen.

Auch das Schutzkonzept hat Einfluss auf die benötigten sicherheitstechnischen Kennzahlen:

- Bei vorbeugenden Maßnahmen liegt der Fokus auf der thermischen Stabilität.
- Bei konstruktiven Maßnahmen liegt der Fokus auf kalorischen Daten, Kinetik etc. zur Auslegung der entsprechenden Einrichtungen.

- b. In welcher Weise werden bei der Ermittlung sicherheitstechnischer Kennzahlen Abweichungen vom Normalbetrieb berücksichtigt? (Untersuchung von Störeinflüssen)

Hierzu zählen alle Daten zur Bewertung der Abweichungen unter Abschnitt 5 der TRAS 410.

- c. Wie ist der Umgang mit externen Prüflaboratorien?

Hierzu zählen Qualitätsanforderungen an sicherheitstechnische Prüflaboratorien (z. B. Dakks-Akkreditierung)

Diese Frage lässt sich ebenso auf Prüflaboratorien von Auftraggebern/Lieferanten übertragen.

Frage Nr. 6: Wie wird die Repräsentativität der sicherheitstechnischen Untersuchungen für die spätere Produktion sichergestellt?

Anmerkung:

Die sicherheitstechnischen Kenngrößen müssen aussagekräftig für die spätere Produktion sein, dies betrifft u. a.:

- Einsatzstoffe (technische Ware),
- Recycling von Lösemitteln/Reaktanden (Anreicherung von Komponenten),
- Reihenfolge/Dauer der Dosierung,
- Verweilzeit,
- technische Hilfsstoffe,
- letzter Stand des Verfahrens etc.



Gilt analog für nicht selbst ermittelte Kennzahlen. (siehe Frage 4)

Frage Nr. 7: In welcher Weise wird die sichere Prozessführung bei der Verfahrensentwicklung berücksichtigt? (inhärente Sicherheit)

Anmerkung:

Hierzu zählen Maßnahmen wie: Dosierung der thermisch instabileren Komponente, Begrenzung der zu dosierenden Komponente in einer solchen Menge, dass die Grenztemperatur nicht erreicht werden kann, Reaktion bei Siedetemperatur des Lösemittels, etc.

Frage Nr. 8: Werden Technikumsversuche durchgeführt? Gibt es Kriterien, wann diese durchgeführt werden müssen bzw. wann auf diese verzichtet werden kann?

Anmerkung:

Kriterien für die Durchführung von Versuchen im Technikum können sein:

- Faktor der Maßstabsvergrößerung
- Komplexität eines Verfahrensschritts (heterogene Systeme, Feststoffsysteme etc.)
- Vorausgehende kommerzielle Produktion im kleineren Maßstab

C. Übergabe/Wissenstransfer

Frage Nr. 9: Welches Prozedere ist für den Wissenstransfer von der Verfahrensentwicklung bis in den Produktionsbetrieb vorgesehen? Gibt es hierzu schriftlich dokumentierte Anweisungen?

Anmerkung:

Hingewiesen wird auf die Möglichkeit eines Übergabeprotokolls (siehe z. B. Muster-Übergabeprotokoll zum Merkblatt R005 der BG RCI). Dies könnte im SMS der Ebene einer mitgeltenden Unterlage zugeordnet sein. Weiterhin sei auch auf die Verwendung elektronischer Datenbanken hingewiesen, wobei hier die Verantwortlichkeit zur Pflege dieser Datenbank klar geregelt sein muss.

Eine Möglichkeit zu Darstellung des Informationsflusses besteht in Form einer Kommunikationsmatrix.



Wichtig ist auch, dass bei der Weitergabe von Kennzahlen und Informationen die Grundlage der Information nicht verloren geht (Bestimmungsmethode, Analogieschluss, Abschätzung etc.), sowie die Angabe von Randbedingungen bei der Grenztemperatur (Verweilzeit etc.)

D. Produktion

D.1 Gefahrenanalyse

Frage Nr. 10: Nach welcher Methodik erfolgt die Bewertung der sicheren Beherrschung der chemischen Reaktionen (systematische Gefahrenanalyse)?

Anmerkung:

In welcher Weise werden hierbei sowohl der Normalbetrieb, als auch Abweichungen von diesem, gemäß TRAS 410 angemessen berücksichtigt?

Hinsichtlich des Gefahrenpotentials ist nicht nur die bestimmungsgemäße Reaktion relevant, sondern auch Folge-, Neben- und Zersetzungsreaktionen bzw. die Verknüpfung dieser Potentiale.

Die sicherheitstechnische Untersuchung von Reaktionssystemen (Ermittlung sicherheitstechnischer Kennzahlen) ersetzt keine systematische Gefahrenanalyse, sondern stellt die Grundlage zur Bewertung der Abweichungen bereit.

Eine Gefahrenanalyse ist ergebnisoffen zu gestalten und für jedes Verfahren ist eine neue (!) Gefahrenanalyse durchzuführen. Der Abgleich mit einer vorhandenen oder einer vorbereiteten Gefahrenanalyse ist nicht zulässig.

In dieser Hinsicht sind auch Varianten des Checklisten-Verfahren kritisch zu hinterfragen, da die Qualität einer Gefahrenanalyse mit Hilfe eines checklistenähnlichen Verfahrens entscheidend von der Qualität und der Umfänglichkeit der Checkliste/des Formulars abhängt. Abweichungen und Sachverhalte, welche im Rahmen der Checkliste nicht abgefragt werden, drohen übergangen zu werden. Einen guten Anhaltspunkt der zu betrachtenden Abweichungen bietet die Tabelle 1 der TRAS 410.

Verbunden mit der systematischen Gefahrenanalyse ist auch die in der Frage 12 angesprochene Eignung der sicherheitstechnischen Einrichtungen.

Frage Nr. 11: Welche Personen nehmen an der systematischen Gefahrenanalyse teil? Gibt es hierfür dokumentierte Kriterien?



Frage Nr. 12: Wie wird die Eignung der vorhandenen sicherheitstechnischen Einrichtungen zur sicheren Beherrschung einer neu durchzuführenden exothermen Reaktion festgestellt?

Anmerkung:

Im Rahmen der systematischen Gefahrenanalyse werden für ein neues Verfahren die relevanten Szenarien identifiziert, bezüglich der die Eignung der sicherheitstechnischen Einrichtungen zu prüfen ist. Druckentlastungseinrichtungen (Sicherheitsventile/Berstscheiben) sind hinsichtlich ihrer Abblaseleistung zu überprüfen. Sowohl der abzuführende Massen- bzw. Gasstrom kann variieren (z. B. unterschiedliche Reaktionswärmen; Berücksichtigung Primär-/Sekundärreaktionen), als auch die Abblaseleistung selbst kann in einem bestimmten System stark herabgesetzt sein (z. B. aufgrund von Realgaseffekten bzw. 2-Phasenströmung).

Hinsichtlich der vorhandenen PLT-Schutzeinrichtungen muss neben der Zuverlässigkeit der Schutzeinrichtung (SIL) auch die Festlegung geeigneter Grenzwerte sichergestellt sein. Beispielsweise muss der Schaltpunkt eines Dosierstopps für das Szenario „Temperatur zu tief“ so festgelegt werden, dass nachweislich keine gefahrbringende Menge an Reaktanden akkumuliert werden kann.

Sicherheitsrelevante Siedekühlungen müssen hinsichtlich der Gesamtwärmeleistung der Primär- und Sekundärreaktionen bei Siedetemperatur des Lösemittels ausgelegt werden. Zu berücksichtigen ist hier, dass diese Schutzmaßnahme von der Verfügbarkeit des Kühlmediums (Kondensator) abhängig ist und die Verfügbarkeit unter Umständen durch zusätzliche Maßnahmen sichergestellt werden muss.

D.2 Produktionsvorbereitung/Produktion

Frage Nr. 13: Wie wird sichergestellt, dass die in der Gefahrenanalyse festgelegten Maßnahmen umgesetzt und Grenzwerte/Verriegelungen von PLT-Schutzeinrichtungen korrekt eingestellt sind?

Frage Nr. 14: Wie wird die Korrektheit der Produktionsvorschrift/der Herstellungsanweisung sichergestellt?

Anmerkung:

Chargenbezogene Herstellungsanweisungen/Ansatzprotokolle dienen ggf. der Dokumentation sicherheitsrelevanter organisatorischer Maßnahmen wie dem 4-Augen-Prinzip.



Frage Nr. 15: Wie wird die korrekte Verschaltung der Anlagen gewährleistet?

Frage Nr. 16: Welche Schulungen erhalten die Anlagenfahrer/innen und welche sicherheitsrelevanten Informationen erhalten diese zu den jeweils durchzuführenden Verfahren?

Anmerkung:

Beispiele:

- Informationen zu kritischen Schritten eines Verfahrens (Wo ist beispielsweise die Einhaltung eines bestimmten Temperaturfensters sicherheitsrelevant oder nur qualitätsrelevant?)
- Bei Abweichungen zu ergreifende Maßnahmen
- Organisatorische Schutzmaßnahmen (z. B. 4-Augen-Prinzip)

Besitzt das Anlagenpersonal Grundlagenwissen zu durchgehenden Reaktionen und zu entsprechenden Verhaltensweisen?

Frage Nr. 17: Durch welche Maßnahmen wird möglichen Stoffverwechslungen vorgebeugt?

Anmerkung:

Hinweise zum 4-Augen-Prinzip:

Das 4-Augen-Prinzip unterscheidet sich je nach Ausgestaltung in seiner Qualität zur Risikoreduzierung und kann hierdurch dem Gefahrenpotential angepasst werden. Beispielsweise kann festgelegt werden, dass die Gegenzeichnung durch eine Person aus der nächsthöheren Hierarchieebene erfolgen muss (Schichtmeister etc.).

Die Kontrolle der Punkte

- Stoffidentifikation
- Stoffmenge

sind Schutzmaßnahmen gegen unterschiedliche Abweichungen. Häufig ist es daher sinnvoll, diese in zwei separaten Schritten zu prüfen und zu dokumentieren.

Frage Nr. 18: Gibt es Regelungen/Arbeitsanweisungen zum Umgang mit Verfahrensabweichungen (z. B. Probleme bei der Produktion während der Nachtschicht) und wie sehen diese aus?

Anmerkung:

Hier ist zu unterscheiden zwischen



- vorhersehbaren Abweichungen, zu welchen ggf. festgelegt Kontrollschritte und Maßnahmen bestehen (z. B. Analysenergebnis bzgl. des Umsatzes nach Dosierung) und
- nicht vorhersehbaren oder nicht vorhergesehenen Abweichungen.

Frage Nr. 19: Wie wird der Aspekt der Neubestimmung von Kennzahlen bei notwendig werdenden Verfahrensmodifikationen im Rahmen des Änderungsmanagements berücksichtigt?

Anmerkung:

Änderungen nach Einführung eines neuen Verfahrens werden über das Änderungsmanagement abgearbeitet. In diesem Zusammenhang muss geprüft und bewertet werden, ob eine Modifikation sicherheitsrelevante Auswirkungen haben kann und ob eine Neubestimmung von sicherheitstechnischen Kennzahlen erforderlich ist. Da das Änderungsmanagement eine Schnittstelle zum Prozess „Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen“ (systematische Gefahrenanalyse) besitzen muss, kann die Bewertung auch im Rahmen der Gefahrenanalyse erfolgen und eine Neubestimmung dort angestoßen werden.