



Leitfaden zur Erfassung von Performance-Indikatoren für die Anlagensicherheit

November 2017

Inhalt

Einführung	2
Zielsetzung	2
Anwendungsbereich	3
Kriterien für einen PSI (Process Safety Incident)	3
Berichterstattung	7
Anlagensicherheitsleistung	10
Definitionen	10
Referenzen	11
Abkürzungen	11

Ansprechpartner:

Verband der Chemischen Industrie e.V.

Mainzer Landstraße 55, 60329 Frankfurt, Internet: <http://www.vci.de>

Thilo Höchst, Tel.: +49 69 2556-1507, Fax: +49 69 2556-1607, E-Mail: hoechst@vci.de

Verantwortliches Handeln

Der VCI unterstützt die weltweite Responsible-Care-Initiative



Einführung

Der Schutz von Mensch und Umwelt ist ein Hauptanliegen von Chemieunternehmen weltweit. Voraussetzung hierfür ist ein effektives System zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, mit dem sich betriebliche Risiken erkennen, beseitigen, reduzieren und in ihren Auswirkungen begrenzen lassen.

Die Sicherheitsleistung von Anlagen und Verfahren lässt sich anhand von Kennzahlen, den Key Performance Indikatoren (KPI), bewerten. Zu den KPI's zählen auch die Anlagensicherheitsereignisse, die so genannten Process Safety Incidents (PSI), ein KPI der in den Unternehmen regelmäßig eingesetzt wird. Sie lassen sich auch branchenweit anwenden. Die Kennzahl PSI erfasst Ereignisse die durch eine Stoff- oder Energiefreisetzung gekennzeichnet sind (Loss of Primary Containment (LoPC), d. h. Austritt aus der ersten Umhüllung). Meistens haben diese Ereignisse eher geringe oder gar keine Auswirkungen auf Menschen und Umwelt, sie beinhalten jedoch auch Ereignisse mit Personen- und Sachschaden, z. B. durch Brände, die sich aus dem Stoffaustritt entwickeln.

Dieser Leitfaden stellt eine Aktualisierung des CEFIC-Leitfadens von 2012 dar, und beschreibt ein weltweit anwendbares System, mit einheitlichen Kriterien für das Berichten von Anlagensicherheitsereignissen (PSI). Die Berichtskriterien sind an die neue weltweit harmonisierte Definition der ICCA (International Council of Chemical Associations) angepasst. ICCA hat diese in einem Leitfaden beschrieben, der 2 Varianten enthält. Die detaillierte Beschreibung der ICCA Definitionen findet sich in dem Dokument "Guidance for reporting on the ICCA Globally Harmonized Process Safety Metric", von ICCA. Vom Europäischen Chemieverband (CEFIC) wurde eine auf Europa angepasste Version des ICCA Leitfadens erstellt, die auf der CEFIC Webseite zu finden ist.

Der hier vorliegende, gegenüber dem CEFIC Leitfaden verkürzte und vereinfachte VCI-Leitfaden bezieht sich auf die Anwendung des Globalen Harmonisierten Systems (GHS) für die Mengenschwellen der freigesetzten Stoffe gemäß der GHS Variante des ICCA-Leitfadens. Außerdem wird, gemäß der Empfehlung von CEFIC, die Anwendung des Kriteriums „Ausfalltage“ (Lost Time Injury, LTI) anstelle der nach der Occupational Safety and Health Administration (OSHA) meldepflichtigen Unfälle (OSHA reportables), für Firmen, die dieses US-spezifische Kriterium außerhalb der USA nicht erfassen, sowie die Anwendung von Euro anstatt USD bei den Schadenshöhen beschrieben.

Der Leitfaden empfiehlt zur Einstufung eines Ereignisses als Anlagensicherheitsereignis die Anwendung eines Mindestdatensatzes mit einheitlichen Kriterien und Definitionen.

Zielsetzung

Ziel ist es, ein Berichtssystem für PSI vorzulegen, das globale, regionale und nationale Daten zur Anlagensicherheitsleistung liefert, mit denen die Unternehmensleitung das tatsächliche Anlagensicherheitsniveau und Trends erkennen kann, um Verbesserungen mit dem Ziel der Verringerung der Ereignisse zu erreichen.

Anwendungsbereich

Gegenstand des Leitfadens sind PSI sowohl mit kurzfristigen Auswirkungen, wie die Freisetzung eines akut toxischen Stoffes, als auch mit langfristigen Auswirkungen, wie die Freisetzung eines krebserregenden oder umweltgefährdenden Stoffes.

Der PSI stellt einen sogenannten ‚Lagging Indicator‘ dar, der sich ausschließlich auf Ereignisse bezieht. Erfasst werden Anlagensicherheitsereignisse mit Stoffaustritt oberhalb definierter Mengenschwellen, oder mit Brand/Explosion, bzw. mit Verletzten durch Stoffaustritt/Brand/Explosion.

Eine Process Safety Incident Rate (PSIR), die sich durch die Division der Ereigniszahl durch die Arbeitsstunden (Normalisierung) ergibt, eignet sich z. B. für Benchmarking und Trendanalysen von vergleichbaren Standorten/Regionen und zwischen Firmen. Die PSIR gibt dem Management die Möglichkeit Schlussfolgerungen zu ziehen und kontinuierliche Verbesserungen voranzutreiben.

Nicht Gegenstand dieses Leitfadens sind sogenannte ‚Leading Indicators‘, die der Prävention und der Überwachung der Kontrollsysteme dienen, auch wenn sie wichtige Managementwerkzeuge darstellen. Sie lassen erkennen, wie gut das Unternehmen zur Vermeidung von Ereignissen aufgestellt ist. Dazu zählen z. B. die Erfassung von Beinaheunfällen oder der Anzahl rechtzeitig durchgeführter Inspektionen. Es liegt in der Verantwortung des Unternehmens, solche Indikatoren in angemessener Weise zu verwenden, um für ein effektives Anlagensicherheitsmanagement zu sorgen.

Kriterien für einen PSI (Process Safety Incident)

Das nachstehende Flussdiagramm stellt die Vorgehensweise bei der Einstufung der Ereignisse dar.

Bild 1: Bestimmung Anlagensicherheitsereignis (PSI)

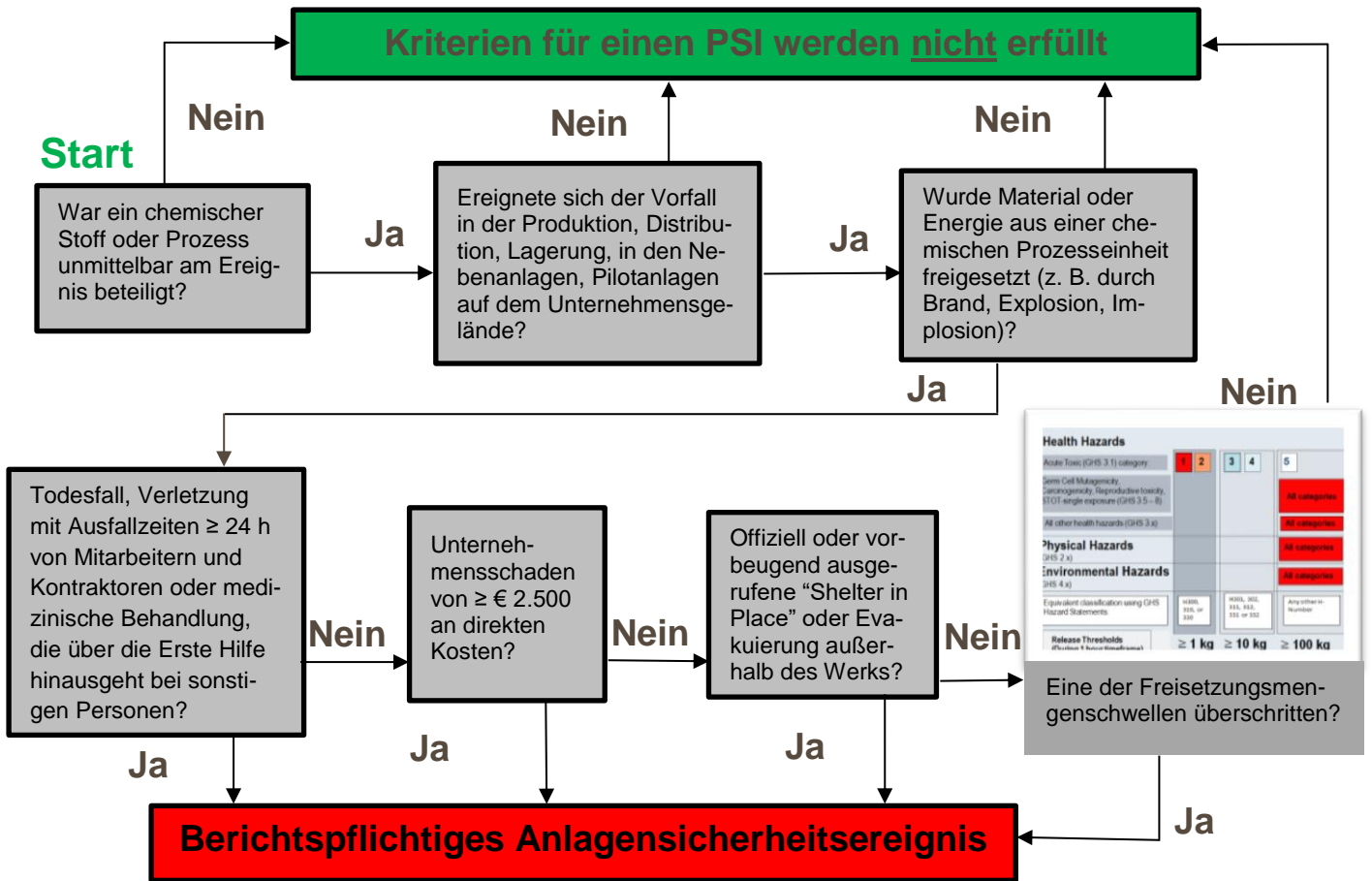


Bild 2: Freisetzungsmengenschwellen

Gesundheitsgefahren (GHS 3.x)	1	2	3	4	5
Akut toxisch (GHS 3.1) Kat.	1	2	3	4	5
Keimzell-Mutagenität, Karzinogenität, Reproduktionstoxizität, Spezifische Zielorgan-Toxizität – einmalige Exposition (GHS 3.5-3.8)					Alle Kategorien
Alle andere Gefahrklassen (GHS 3.x)					Alle Kategorien
Physikalische Gefahren (GHS 2.x)					Alle Kategorien
Umweltgefahren (GHS 4.x)					Alle Kategorien
Klassifizierung mit Gefahrenhinweisen	H300, 310 oder 330		H301, 302, 311, 312, 331 oder 332		Alle anderen H-Sätze
Freisetzungsmengenschwellen (innerhalb 1 Stunde)	≥ 1 kg		≥ 10 kg		≥ 100 kg

Eine Energie- und Materialfreisetzung gilt als PSI, wenn die folgenden drei Kriterien alle erfüllt sind:

- Beteiligung eines chemischen Stoffes oder Prozesses,
- Auswirkungen, die über die Meldeschwelle hinausgehen,
- Ort des Ereignisses.

1. Beteiligung eines chemischen Stoffes oder Prozesses

Ein chemischer Stoff oder Prozess muss unmittelbar an dem Schaden beteiligt sein. Der Begriff „Prozess“ ist sehr weit zu fassen und umfasst auch die für die Chemieproduktion nötigen Gerätschaften und Technologien, u. a. Reaktoren, Tanks, Rohrleitungen, Heizkessel, Kühltürme und -systeme.

2. Auswirkungen, die die Meldeschwelle übertreffen

Ereignisse sind als PSI einzustufen, wenn ein oder mehrere der folgenden Kriterien erfüllt sind:

- Verletzungen, die zum Tod, zu Ausfalltagen (≥ 1 vollständiger Arbeitstag nach dem Ereignistag) von Mitarbeitern und Kontraktoren oder bei sonstigen Personen zu einer medizinischen Behandlung führen, die über Erste Hilfe hinausgeht (oder meldepflichtige Verletzung nach OSHA Kriterien, wenn die Daten vorhanden sind),
- Freisetzung von Energie (z. B. Brand, Explosion), die zu einem Schaden mit direkten Kosten in Höhe von ≥ 2.500 Euro führen,
- Freisetzung chemischer Stoffe durch Versagen des Einschlusssystems (LoPC) oberhalb nachfolgend genannter Grenzwerte,
- Offiziell außerhalb des Werks ausgerufenen Evakuierung (inkl. vorbeugende „Evakuierung“) oder Aufforderung Fenster und Türen geschlossen zu halten und das Gebäude nicht zu verlassen.

Freisetzung von Energie oder chemischer Stoffe

In den meisten Fällen wird die Freisetzung von Energie (z. B. Brand, Explosion) bereits kurz nach dem Ereignis festgestellt. Die nicht bestimmungsgemäße Freisetzung eines chemischen Stoffs kann dagegen über einen längeren Zeitraum erfolgen, ohne dass dies bemerkt wird. Dies gilt vor allem in Bereichen, die nicht regelmäßig kontrolliert werden. Um besser entscheiden zu können, ob es sich bei der Freisetzung eines chemischen Stoffs um einen PSI handelt, beziehen sich die unten genannten Mengenschwellen auf einen Zeitraum von max. 1 Stunde.

Erfolgt die Freisetzung über eine Fackel oder einen Wäscher, gilt das Ereignis nicht als PSI, wenn die für den Normalbetrieb geltenden Grenzwerte nicht überschritten werden.

Eine Freisetzung in einen zweiten Auffangraum (z. B. Abwassersystem, Tanktasse, Kammerungsgebäude) gilt als PSI, weil der Stoff das primäre Prozesssystem (z. B. Rohre, Behälter, Tanks, Apparate der Prozessanlage) verlassen hat.

Die Grenzwerte sollten das inhärente Gefahrenpotenzial der chemischen Stoffe widerspiegeln. Grenzwerte für gefährliche Stoffe und Gemische werden wie folgt anhand des GHS definiert:

Stoffe:

- LoPC \geq 1 kg:
 - Akute Toxizität der Kat. 1 + 2,
- LoPC \geq 10 kg:
 - Akute Toxizität der Kat. 3 + 4,
- LoPC \geq 100 kg:
 - Alle sonstigen, nach GHS eingestuftten Stoffe.

Wenn es sich bei dem betreffenden Material um einen Gefahrstoff handelt, der aber noch nicht nach GHS klassifiziert ist, ist eine ähnliche/vergleichbare Klassifikation, z. B. die UN-Gefahrgutklassifizierung, heranzuziehen.

Freisetzung von Nicht-Gefahrstoffen, die keine GHS Einstufung aufweisen, müssen nicht als PSI berichtet werden. Es wird empfohlen diese firmenintern zu erfassen.

Gemische:

Gemische werden wie Stoffe behandelt, wenn sie nach GHS eingestuft sind. Wenn das Gemisch selbst keine GHS-Einstufung hat, gilt folgendes Grundprinzip:

Grundregel für Gemische:

Anteilige Grenzwertmenge für jeden Bestandteil des Gemischs berechnen. Wenn die Summe der Anteile größer als 100 % des Grenzwertes ist, gilt die Freisetzung als PSI (Diese Regel ist konservativ anzuwenden).

Hinweis:

Für einen einheitlichen Berichtsstandard ist es notwendig, dass man sich auf eine Stoffklassifizierung verständigt. Hier wird die EG-Verordnung Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen verwendet.

3. Ort des Ereignisses

Der Vorfall ereignet sich an einem in Deutschland befindlichen Standort in der Produktion, der Distribution, Lagerung, den Nebenanlagen, oder in Pilotanlagen des Unternehmens. Dazu zählen auch Tanks und Tankcontainerlager, Hilfs- und Nebenanlagen

(z. B. Kesselhäuser, Kläranlagen oder Lager) und Rohrleitungen unter der Verantwortung des Unternehmens. Transportereignisse sind hiervon ausgenommen, es sei denn, sie treten beim Be- oder Entladen auf und es besteht währenddessen eine Verbindung zum Prozess.

Berichterstattung

Jedes Unternehmen sollte ein System einführen, um dafür zu sorgen, dass alle Informationen zu einem PSI intern an eine für Anlagensicherheitsindikatoren verantwortliche Funktion gemeldet werden.

Um die Mitarbeiter zu motivieren, die internen Vorschriften einzuhalten und Anlagensicherheitsereignisse zu melden, sind folgende Aspekte im Zusammenhang mit der Datenerfassung und -meldung zu berücksichtigen:

Dokumentation

Das Verfahren für die Datenerfassung sollte benutzerfreundlich sein, um unnötige Hindernisse für die Meldung von Ereignissen zu vermeiden.

Qualität

Muster, Vorlagen oder Tabellen können helfen, die Datenqualität zu verbessern, indem sie die Dateneingabe strukturieren und den unstrukturierten Text, der nicht statistisch analysiert werden kann, auf ein Mindestmaß reduzieren.

Motivation

Die Meldung von Ereignissen darf keinen Einfluss auf die Leistungsbewertung der Mitarbeiter/des Managements haben. Ein offenes Klima, in dem Mitarbeiter und Management ermutigt werden, Abweichungen zu melden, ist eine wichtige Voraussetzung für die Etablierung eines funktionierenden Systems.

Mindestdatensatz

Es wird unternehmensintern der nachfolgend aufgeführte Mindestdatensatz empfohlen, um eventuellen künftigen Anfragen bei Bedarf entsprechend nachkommen zu können. Unternehmensspezifische Informationen können ergänzt werden, um ggf. die statistische Auswertung zu verbessern.

Empfohlener Mindestdatensatz

- Unternehmenskennung (Geschäftsbereich, Abteilung, etc.)
- Ereigniskennung (Bezeichnung, Nummer, Beschreibung des Ereignisses)
- Datum und Uhrzeit
- Ort (Land, Standort, Anlage)
- Art des Ereignisses

- Brand (ja/nein)
- Explosion (ja/nein)
- Freisetzung von gefährlichen Stoffen (ja/nein)
- Stoffbezeichnung/Namen
- CAS-Nummer
- GHS-Einstufung
- Menge
- Aggregatzustand (gasförmig, flüssig, fest)
- Freisetzungspfad (Luft, Boden, Wasser, Auffangraum)
- Auffangraum vorhanden (ja/nein)
Austritt aus der „ersten Umhüllung (Loss of Primary Containment)“ (ja/nein)
- Auswirkungen
 - Personenschaden (Mitarbeiter, Fremdfirmen, Nachbarn)
 - Tote (ja: Anzahl/nein)
 - Unfall mit Ausfallzeit ≥ 1 vollständiger Arbeitstag nach dem Ereignistag (ja: Anzahl/nein)
 - Medizinische Behandlung, die über Erste Hilfe hinausgeht
 - oder meldepflichtige Verletzung nach OSHA, (wenn vorhanden – ja: Anzahl/nein)
 - Sachschaden
 - Geschätzte direkte Kosten ≥ 2.500 Euro für das Unternehmen
- Betriebsweise, d. h.
 - Normalbetrieb
 - Anfahren
 - Abfahren
 - Wartung/Instandhaltung
 - Sonstiges
- Auswirkungen auf Nachbarschaft: Offiziell ausgerufene Evakuierung (inkl. vorbeugende „Evakuierung“) oder die Aufforderung Fenster und Türen geschlossen zu halten und das Gebäude nicht zu verlassen

Gegebenenfalls können weitere Angaben festgelegt werden, um den besonderen Anforderungen des Unternehmens gerecht zu werden.

Anlagensicherheitsleistung

Das Berichten von PSI ist ein wesentlicher Schritt, die Anlagensicherheitsleistung eines Chemieunternehmens transparent zu machen. Die Informationen lassen sich nur innerhalb einer Unternehmenseinheit (z. B. Land, Standort, Geschäftseinheit oder Anlage) benchmarken, wenn die betreffenden Einheiten grundsätzlich vergleichbar sind.

Das Benchmarking verschiedener Standorte, Unternehmen oder Länder setzt voraus, dass die Anzahl der Anlagensicherheitsereignisse entsprechend der PSIR normalisiert sind.

Für die Normalisierung wird die Anzahl der Arbeitsstunden des meldenden Unternehmens inkl. der Arbeitnehmer, die unter das Arbeitnehmer-Überlassungsgesetz (AÜG) fallen, herangezogen. Kontraktorenstunden für ‚Einmal‘ Projekte, wie z. B. Bauarbeiten/Neuanlagen sollen nicht herangezogen werden. Andere Kontraktorenstunden, die in Deutschland oft nur in begrenzter Anzahl anfallen, empfehlen wir heranzuziehen, wenn sie mit vertretbarem Aufwand ermittelt werden können.

Anmerkung für internationale Unternehmen: in anderen Regionen, wo der Unterschied zwischen Leasing und Kontraktoren nicht gemacht wird, werden alle Kontraktoren, jedoch ohne ‚Einmal Projekte‘, mitgezählt.

Um Unstimmigkeiten zu vermeiden, wird empfohlen, dieselbe Zahl der Arbeitsstunden für die Berechnung der Unfallrate (Lost Time Accident Rate, LTAR) und der PSIR innerhalb eines Unternehmens zu verwenden.

Die Unternehmen werden gebeten, an den Verband der Chemischen Industrie (VCI) sowohl die PSI-Zahl als auch die Zahl der Arbeitsstunden zu melden. Der VCI wird die eingegangenen Daten anonymisieren und aus der Summe aller eingegangenen PSI, dividiert durch die Summe aller eingegangenen Arbeitsstunden (auf 200.000 Arbeitsstunden normiert) den Quotienten, den so genannten PSIR, bilden.

Die erfolgreiche Einführung eines PSI-Berichtssystems zur Bewertung der Sicherheitsperformance innerhalb eines Unternehmens sollte folgendes berücksichtigen:

- Das Berichtssystem wird top down von der Vorstandsebene bis hinunter zum einzelnen Mitarbeiter umgesetzt.
- Die Vorteile eines solchen Berichtssystems werden dem verantwortlichen Management bis hinunter zur Betriebsleitung klar vermittelt.
- Ein Missbrauch der PSIR ist zu vermeiden.
 - Ein kleines Werk innerhalb eines Unternehmens mit nur einem PSI kann eine deutlich höhere PSIR aufweisen als der Mittelwert des gesamten Unternehmens. Das ist aber nicht automatisch gleichbedeutend mit einer schlechten Sicherheitsperformance des kleinen Werks.
- Die Unternehmensleitung sollte das offene Berichten der PSI fördern. Deshalb sollte die Meldung von Ereignissen keinen Einfluss auf die Leistungsbewertung der Führungskräfte oder das Bonussystem haben.

Anlagensicherheitsereignisse und Arbeitsunfälle werden oft durch menschliches Versagen oder Organisationsmängel verursacht. Daher ist für ein vollständiges Berichten ein offenes Klima ohne Angst vor Bestrafung wichtig, in dem Management und Mitarbeiter ermutigt werden, Abweichungen zu melden, kann helfen, das System zu verbessern.

Definitionen

Loss of Primary Containment (LoPC) oder Verlust der ersten Umhüllung ist eine nicht geplante und nicht kontrollierte Freisetzung von Substanzen oder Energie aus der 'ersten Umhüllung'. Ein Tank, Behälter, Rohrleitung, Straßentankfahrzeug, Bahnkesselwagen, usw. dienen als 'erste Umhüllung mit dem Zweck der Verarbeitung oder des Transports.

Energiefreisetzung

Energiefreisetzung (Temperatur, Druck) mit Folgen:

- Brand/Verbrennungsvorgang (Schwelbrand, Rauch, offenes Feuer). Die Gegenwart einer Flamme ist nicht notwendig,
- Abrupte Druckänderung, z. B. Druckwelle von einer Explosion (Detonation, Deflagration) oder Implosion.

Stofffreisetzung

Freisetzung eines chemischen Stoffes oberhalb des Schwellenwertes innerhalb einer Stunde oder weniger.

- Freisetzungen via Druckentlastungseinrichtung sind dann zu berichten, wenn sie die erlaubten Schwellenwerte übertreffen und nicht an einen sicheren Ort abgeleitet werden.
- Freisetzung in eine Nachbehandlungsstufe: Freisetzungen in eine entsprechend ausgelegte Nachbehandlungsstufe, z. B. Fackel oder Wäscher werden nicht als Ereignisse berichtet.

Zweite Umhüllung (Secondary Containment) begrenzt als Sicherheitsbarriere die Konsequenzen eines Austritts aus der ersten Umhüllung.

Referenzen

API:

RP 754 Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industry

CCPS:

Process Safety – Leading and lagging Metrics

HSE:

Developing Process Safety Indicators

EPSC:

EPSC Reports and Presentations

ICCA:

ICCA Guidance for Reporting

OSHA:

Occupational Safety and Health Administration

Abkürzungen

API	American Petroleum Institute
CCPS	Center for Chemical Process Safety
CEFIC	European Chemical Industry Council
EPSC	European Process Safety Centre
GHS	Global Harmonized System
ICCA	International Council of Chemical Associations
LOPC	Loss of Primary Containment
LTAR	Lost Time Accident Rate
PSI	Process Safety Incident
PSIR	Process Safety Incident Rate