

20.10

Kunde: GERMAN LNG TERMINAL GmbH
Projekt: GERMAN LNG-TERMINAL
Grundlagen des Sicherheitssystemes
Dokument Nr: GG-OC01-100-PCS-PHY-00006 Rev 06

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINFÜHRUNG	3
2.	GLOSSAR DER BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	3
3.	ANWENDBARES REGELWERK UND NORMEN	4
4.	REFERENZPROJEKTUNTERLAGEN	4
5.	GRUNDLEGENDE RICHTLINIEN	5
6.	BESCHREIBUNG DER ESD-AKTIONEN	7
6.1.	Brand-, Leckage- und Gasmeldeanlage	7
6.2.	Systemüberwachung & Alarmauslösung	7
6.3.	Notabschalt-Sequenzen	8
7.	URSACHEN & AUSWIRKUNGEN VON ESD-SYSTEMEN	10
7.1.	ESD1 & ESD2 - Be- und Entladung.....	10
7.2.	ESD3 - TKW/EKW- Beladung	11
7.3.	ESD4 - Ausspeisungssystem.....	11
7.4.	ESD5 - Gesamtabstaltung des Terminals	12
7.5.	Schnittstellen zu externen Stellen	12
8.	HAUPTLOGIK-SEQUENZEN	13
8.1.	ESD1 Hauptlogik-Sequenzen	13
8.2.	ESD2 Hauptlogik-Sequenzen	14
8.3.	ESD3 Hauptlogik-Sequenzen	14
8.4.	ESD4 Hauptlogik-Sequenzen	15
8.5.	ESD5 Hauptlogik-Sequenzen	16

1. EINFÜHRUNG

Ziel dieses Dokuments ist es, die Grundlagen zur Auslegung des Notabschaltsystems (Notabschaltung, ESD-System, Emergency Shut Down System) für das LNG Terminal-Projekts in Brunsbüttel zu beschreiben und zu definieren.

Die detaillierte Umsetzung dieser Auslegungsgrundlage ist den R&I-Fließbildern und den Ursache-Wirkungs-Diagrammen zu entnehmen.

2. GLOSSAR DER BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

Die folgenden Liste der in der gesamten Dokument verwendeten Begriffe, Abkürzungen und Akronyme werden hier:

Abkürzung	Definition	Abkürzung	Definition
BOG	Abdampfverluste	KO	Abscheiden (Knock-Out)
CCR	Hauptkontrollraum	LNG	Flüssigerdgas
EN	Europäische Norm	MCC	Motorschaltschrank
ESD	Notabschaltung	MOP	Maximaler Betriebsdruck
EKW	Eisenbahn-Kesselwagen	MSO	Mindestausspeisemenge
ERS	Notfalltrennsystem	PCS	Prozessleitsystem
ETL	Erdgastransportleitung	PERC	Notfalltrennkupplung
F&GS	Brand- Leckage- und Gasmeldeanlage	SCS	Sicherheitskontrollsystem
GLNG	German LNG	SCV	Tauchflammenverdampfer
GUD	Gasunie Deutschland	SIGTTO	Society of International Gas Tanker & Terminal Operators
HD	Hochdruck	SPS	speicherprogrammierbaren Steuerung
ICS	Integrierte Kontrollsystem	TKW	Tankkraftwagen
JMB	Überwachungsgebäude Schiffsanleger	USV	unterbrechungsfreien Stromversorgung

3. ANWENDBARES REGELWERK UND NORMEN

Die für das Projekt geltenden Gesetze, Regelwerke, Normen und Standards sind im Dokument P600-200029035-001 zusammengefasst. Insbesondere die folgenden Regelwerke und Normen werden hier in ihrer aktuell gültigen Fassung verwendet:

- DIN EN 1473

4. REFERENZPROJEKTUNTERLAGEN

Dieses Dokument sollte in Verbindung mit den anderen relevanten Projektdokumenten gelesen werden, insbesondere mit:

- GG-OC01-100-PCS-BAS-00002: Grundlagen der Prozessauslegung;
- GG-OC01-100-PCS-PID-00016: Liste der R&I-Fließbilder;
- GG-OC01-100-PCS-CEC-00263: Ursache-Wirkungs-Diagramme;
- P600-200029028-002: Architektur des Sicherheitssystemes

5. GRUNDLEGENDE RICHTLINIEN

Das Integrierte Kontrollsystem (Integrated Control System - ICS) ist definiert als ein "offenes" voll integriertes Steuerungs- und Sicherheitssystem, bestehend aus einem Prozessleitsystem (Process Control System - PCS) und einem eigenständigen Sicherheitskontrollsystem (Safety Control System - SCS), das aus einem Brand- und Gasmeldsystem (Fire and Gas Detection System - F&GS) und einem Notabschaltsystem (Emergency Shut Down - ESD) besteht.

Das Prozessleitsystem (PCS) bildet den Kern der Überwachung und Steuerung, mit dem alle ICS-Elemente einschließlich der Subsysteme kommunizieren. Das Sicherheitskontrollsystem (SCS), bestehend aus dem Brand- und Gasmeldesystem (F&GS) sowie dem Notabschaltsystem (ESD), muss kritische und Sicherheitsfunktionen ausführen.

Das SCS spielt eine entscheidende Rolle bei der Gewährleistung der Sicherheit des Terminals im Falle einer ungeplanten Notsituation, die die Sicherheit von Personal und Anlagen/Ausrüstungen innerhalb und außerhalb der Terminal-Anlagengrenzen gefährden oder den sicheren Betrieb des Terminals beeinträchtigen kann.

Da die Risikoanalyse in der Regel zu dem Schluss gekommen ist, dass das SCS eine hohe Sicherheitsintegrität und Zuverlässigkeit erfordert, leistet das System:

- Schnelle und zuverlässige Erkennung von Feuer/Brand, LNG-Leckage, Gaswolke und allen anderen spezifizierten Sicherheitsereignissen und Aktivierung von Alarmen innerhalb und außerhalb der Anlagengrenzen.
- Überwachung kritischer Prozesse, Aktivierung von Alarmen
- Einleiten von automatisch ablaufenden Sicherheitssequenzen und Ansteuerung/Betätigung von Sicherheitsarmaturen, um Prozessstörungen zu minimieren und eine Eskalation potenziell gefährlicher Situationen zu verhindern.
- Einleitung der notwendigen Notabschaltungsmaßnahmen zur Wiederherstellung sicherer Zustände in bestimmten Systemen, in denen ESD-Bedingungen vorliegen.

Die ESD-Philosophie verfolgt das Prinzip, das Terminal oder bestimmte Teile des Terminals in einen sicheren Zustand zu versetzen, und das mit minimalen Auswirkungen auf eine zuverlässige Erdgas-Ausspeisung. Der Entwurf des ESD-Systems soll einer Philosophie des "sicheren, beherrschbaren Ausfalls" folgen.

Typische Notfallsituationen werden zusammen mit vom ESD zu ergreifenden Maßnahmen und Ursache-Wirkungs-Diagrammen, die die Gefahrenursachen und die Maßnahmen des Systems und / oder der Bediener beschreiben, zusammengefasst.

Es ist zu beachten, dass zusätzlich zu den hier beschriebenen ESD-Funktionen jedes der wichtigsten mit elektrischen Antrieben/Motoren und dieselbetriebenen Motoren ausgestatteten Geräte (mit Ausnahme von druckluftbetätigten Ventilen), Ausrüstungen und Komplettanlagen (Package Units) über eine Not-Aus-Taste verfügt.

Das SCS-System ist unter Berücksichtigung der folgenden Punkte auszulegen, die von der höchsten bis zur niedrigsten Priorität aufgeführt sind:

- Sicherheit von Mensch und Umwelt
- Schutz von Anlagen und Ausrüstungen
- Kontinuierliche Erdgas-Ausspeisung

Daher wurden die folgenden Richtlinien festgelegt:

- Die SCS-Funktion ist immer höherrangig und überstimmt die Funktion der normalen Prozessleitsysteme.
- Der automatischen SCS-Aktion geht immer ein Voralarm voraus, und wenn möglich auch eine Prozessaktion.
- Die Signale, die das ESD auslösen, gelangen direkt in das SCS-System, so dass das SCS völlig unabhängig vom Prozessleitsystem (PCS) ist.
- Die Logik wirkt direkt auf das "Endelement" (z.B. Stopp der Pumpen im Motor Control Center (MCC), direkte Schaltung von Magnetventilen) und löst auch die entsprechenden Prozessaktionen aus, wenn die normalen Reaktionen des Steuersystems erwartet werden.
- Die Aktionen und Maßnahmen beschränken sich so weit wie möglich auf die Bereiche, die unmittelbar von der potenziell gefährlichen Situation betroffen sind, so dass das Ziel einer kontinuierlichen Erdgas-Ausspeisung nicht durch eine unerwünschte vollständige Abschaltung des Terminals gefährdet wird.
- Automatische Aktionen/Einleitung von Sicherheitssequenzen wird vermieden, wenn nach Ermessen des Bedieners rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden können, die eine manuelle Aktivierung oder Bestätigung erfordern.
- Es erfolgt eine automatische Aktion:
 - Wenn die Ursache zweifellos physikalisch gemessen und eindeutig bestätigt werden kann.
 - Wenn die Ursache zu katastrophalen Folgen führen könnte, wenn keine sofortigen Maßnahmen ergriffen werden.
- Jedes Gerät einer Ausrüstung, das durch eine ESD-Aktion ausgelöst wird, kann nicht wieder gestartet werden, bevor das ESD durch Betätigen des ESD-Reset-Tasters im Hauptschaltraum zurückgesetzt wurde; ein ESD kann nicht zurückgesetzt werden, bis die Ursache(n) des ESD beseitigt ist (sind). Vor der Wiederinbetriebnahme nach einem ESD muss das betreffende System vom Bedienpersonal sorgfältig überprüft werden. Nach einem ESD-Reset muss der Bediener die ausgelösten Geräte und Ausrüstungen nacheinander neu starten und jedes ESD-Ventil einzeln wieder öffnen.

- Jede Ursache von ESD kann einzeln überbrückt werden, um eine Wartung zu ermöglichen. Einige Ursachen, wie z.B. ein hoher Füllstand in den LNG-Lagertanks, können nicht vollständig überbrückt werden, um den Überfüllschutz aktiv zu halten.
- ESD-Ursachen können nur auf Betriebsleiterebene überbrückt werden und müssen nach einem genau dokumentierten Verfahren ausgeführt werden.
- Wenn eine ESD-Aktion überbrückt wird, bleibt der entsprechende Alarm aktiv.

6. BESCHREIBUNG DER ESD-AKTIONEN

6.1. Brand-, Leckage- und Gasmeldeanlage

Brandmelder, Niedertemperatur-LNG-Leckagedetektoren und Gasdetektoren werden an strategischen Standorten des Terminals eingesetzt. Lokale Aktivierungsvorrichtungen werden auch im Terminal bereitgestellt, d.h. manuelle Glasbruchmelder, die von externen Personen wie Besuchern, Subunternehmern und Schiffsbesatzung zur Warnung des Kontrollraums im Störfall genutzt werden können, und Not-Aus- oder ESD-Taster, die nur vom Bedienpersonal zusätzlich zu den normalen Kommunikationskanälen (Funk, Telefon) verwendet werden dürfen. Ihre Standorte werden in Abhängigkeit vom Fluidbestand in den einzelnen Bereichen des Terminals und der potenziellen Quelle von Leckagen und Emissionen der gefährlichen Fluide ausgewählt.

Im Allgemeinen erzeugt das Brand- und Gasmeldesystem nur Alarmer oder verzögerte ESD-Aktivierung, während die LNG-Leckageerkennung mit sofortigen ESD-Aktionen verbunden ist. In einigen besonderen Fällen kann eine ESD-Aktion in Bezug auf bestimmte Anlagen und Ausrüstungen wie einen LNG-Verdampfer oder eine HD-Pumpe oder in Bezug auf einen Bereich des Terminals wie den Dachbereich eines LNG-Lagertanks eingeleitet werden.

Um unerwünschte Auslöseaktionen zu vermeiden, kann ESD nur durch ESD-Taster vor Ort, Taster im Hauptkontrollraum oder wo erforderlich durch Detektoren im entsprechenden Bereich ausgelöst werden.

6.2. Systemüberwachung & Alarmauslösung

Das SCS wird auch für eine zuverlässige Überwachung einiger kritischer Systeme verwendet, unabhängig vom PCS. Es beinhaltet:

- Die Steuerung und / oder Verriegelung von ESD-Ventilen
- Die Aktivierung von (ESD-)Sicherheitssequenzen durch den Bediener mit den entsprechenden Drucktasten.
- Kommunikation mit dem PCS und mit externen Stellen, wenn dies erforderlich ist, um über die ESD-Aktivierung zu informieren.

- Die Möglichkeit, Absperrarmaturen zu Feuerlöscheinrichtungen automatisch zu öffnen und elektrisch betriebene Löschwasserpumpen unabhängig vom PCS zu starten.
- Die Bereitstellung eines externen akustischen und sichtbaren Alarmsystems zur Aktivierung bei ESD oder Brand- und Gasdetektion. Draußen in den Prozessbereichen oder innerhalb der Gebäude sind Sirenen und Blinkleuchten innerhalb des Betriebsgeländes vorzusehen, für folgende Warnungen:
 - Allgemeine Evakuierung
 - Brände und Gasleckagen
- Die Steuerung, Verriegelung, falls zutreffend, und die Meldung von Alarmen im Zusammenhang mit der Branderkennung, Schutz und Brandbekämpfungseinrichtungen, wie beispielsweise Sprinkleranlagen, Feuerlöschpumpen, Druckbeaufschlagung von Prozessgebäuden.

6.3. Notabschalt-Sequenzen

Da das Abschalten des Terminals zu unerwünschten Zuständen und langen Wiederanlaufzeiten führen kann, wurden die ESD-Logiken in mehrere Ebenen unterteilt, die eine teilweise Abschaltung des Terminals ermöglichen, ohne die Gesamtsicherheit des Terminals zu beeinträchtigen:

Individuelle Abschaltung von Anlagen/Ausrüstungen:

Individuelle Abschaltung von Anlagen/Ausrüstungen werden gemeinsam mit den jeweiligen Herstellern entwickelt. Sie werden logisch entweder von einer prozessorientierten speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) eigenständig für die jeweilige Anlage/Ausrüstung, vom Terminal PCS oder vom Terminal SCS verarbeitet. Auslöseaktionen (= Verriegelungen I-x), die für einzelne Anlagen/Ausrüstungen bestimmt sind, werden entweder von der SPS der jeweiligen Anlage/Ausrüstung gesteuert, während spezielle Verriegelungen (= Verriegelungen E-x) vom Terminal SCS gesteuert werden; ESD-Aktionen werden vom Terminal SCS gesteuert.

Abschaltung von Teilbereichen des Terminals:

Die Abschaltung von Teilbereichen des Terminals wird ausgelöst, wenn die Fortsetzung eines bestimmten Betriebsvorgangs wie z.B. das Be- und Entladen von Schiffen oder die Erdgas-Ausspeisung potenziell unsicher ist, die möglichen Folgen jedoch auf den jeweiligen Bereich oder die jeweiligen Systeme beschränkt sind.

Die oben genannten Sicherheitssequenzen stoppen die laufende(n) Pumpe(n) und den/die Verdichter, trennen die Hauptausrüstung(en) oder Systeme und unterbrechen die Hauptleitungen je nach Erfordernis.

- Prozess-Teilsysteme

Wenn sich die gefährliche Bedingung nur auf ein Prozess-Teilsystem wie beispielsweise einen Lagertank bezieht, sind die automatischen Aktionen nur auf dieses jeweilige Teilsystem beschränkt.

- **Prozess-Systeme**
Notabschaltsequenzen ESD1, ESD2, ESD3 und ESD 4, die Teilabschaltungen des Terminals verursachen und einige der Ventile und Ausrüstungen beinhalten, die innerhalb der einzelnen Sicherheitssysteme zugeordnet sind.

ESD1 und ESD2 beziehen sich auf das Be- und Entladesystem, bei dem ESD1 das Be- und Entladen stoppt und ESD2 für die Nottrennung der Schiffsverladearme vorgesehen ist; siehe SIGTTO – ESD arrangements and linked ship/shore links for liquified gas carriers (ESD Systeme und Schnittstelle Schiff Land Systeme).

ESD3 bezieht sich auf das System der TKW/EKW-Beladung.

ESD4 bezieht sich auf das System der Erdgas-Ausspeisung.

Die ESD-Logik wird in einem speziellen Sicherheitskontrollsystem implementiert, um direkte Signale zu empfangen und direkte Aktionen zum Abschalten von Anlagen/Ausrüstungen zu übertragen, wenn gefährliche Folgen zu erwarten sind.

Abschaltung des Terminals:

Die Notabschaltsequenz ESD5 löst eine vollständige Prozessabschaltung aus. Sie wird aktiviert, wenn die Fortsetzung der Be- und Entladung von Schiffen und der Erdgas (und LNG)-Ausspeisung aufgrund von großen Gasaustritten oder anderen schwerwiegenden Ereignissen oder Prozessbedingungen die zu schweren und irreversiblen mechanischen Schäden führen, unsicher ist. Dies kann durch einen Drucktaster im Hauptkontrollraum, einen hohen Füllstand im Flüssigkeitsabscheider der Entlüftungs/Fackel, durch niedrigen Instrumentenluftdruck, allgemeinen Stromausfall ausgelöst werden. Alle Prozessausrüstungen werden in den ausfallsicheren Zustand versetzt.

Es ist jedoch folgendes zu beachten:

- Das Steuerungssystem des Terminals bleibt durch den Einsatz einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) aktiv.
- Die Diesel-Feuerlöschpumpe bleibt im Standby-Modus, sofern sie nicht durch eigene Sicherheitseinrichtungen blockiert wird.
- Die Versorgungseinrichtungen des Terminals (Wasser/Glykol-Gemisch, Instrumentenluft, Stickstoff, Trinkwasser) sind von ESD5 nicht betroffen.

Bei begrenztem Platz auf dem Terminalgelände kann man nicht ausschließen, dass eine Gaswolke von den Prozessbereichen zu den Bereichen der Neben-/Versorgungsanlagen, Verwaltungsbereich oder den Seewasserzulaufbereich gelangt.

Andererseits sind nicht alle elektrischen Komponenten der Anlage klassifiziert, wie z.B. normale Anlagenbeleuchtung, Gebäudebelüftung, Seewasserausrüstung, Neben-/Versorgungseinrichtungen.

Daher wurde die Gesamtprozessabschaltung ESD5 auf die nicht klassifizierten Neben-/Versorgungseinrichtungen wie normale Anlagenbeleuchtung, Stickstoffanlage, Instrumentenluft, Gebäudebelüftung ausgeweitet.

Die Erweiterung von ESD5 auf diese Einrichtungen wird aktiviert, wenn Gas im Prozess- oder Tankbereich erkannt wird und Gas von den Inline-Gasdetektoren in Richtung des Nebenanlagen-/Versorgungsbereich erkannt wird. Dies ist im Rahmen der Detailplanung weiter zu definieren.

ESD5 kann auch über einen Drucktaster im Hauptkontrollraum ausgelöst werden.

ESD für einen bestimmten Bereich oder ein bestimmtes System:

Unabhängige ESDs können nur bestimmten Prozessanlagen zugeordnet werden, wenn sie von den anderen Prozessbereichen getrennt sind und keine Dominoeffekte verursachen. Für das GLNG-Terminal wird ESD3 nur der TKW/EKW-Beladung zugeordnet.

7. URSACHEN & AUSWIRKUNGEN VON ESD-SYSTEMEN

Die wichtigsten Aktionen der ESD-Sicherheitssequenzen sind in der folgenden Beschreibung angegeben; die entsprechenden Hauptlogik-Abfolgen sind in §8 angegeben.

Eine detaillierte Notfallprozedur, die die Ursachen der Gefährdung und die vom System und / oder den Betreibern zu ergreifenden Maßnahmen ausführlich auflistet und beschreibt, ist Bestandteil des Sicherheitsplans und des Betriebshandbuchs des Terminals (im Rahmen der Detailplanung weiter zu definieren).

7.1. ESD1 & ESD2 - Be- und Entladung

Die Notabschaltsequenz ESD1 wird ausgelöst:

- Durch Drucktaster im Be- und Entladebereich (Feld) und im Hauptkontrollraum.
- Vom ESD auf dem Schiff über die Schiff-Land-Verbindung
- Durch Brand-, Gas-, oder LNG-Detektoren an strategisch günstigen Stellen am Schiffsanleger/Landungssteg.

- Durch Prozesssensoren wie Näherungsschalter zur Überwachung der Verladearmbewegungen, hohen Füllstand oder Druck in den LNG-Lagertanks.

Die Hauptaufgabe von ESD1 besteht darin, den Be- und Entladevorgang zu stoppen (einschließlich ESD des Schiffspumpensystems über die Schiff-Land-Verbindung, wenn es am Terminal ausgelöst wird), die Schiffsverladepumpen zu stoppen, die ESD-Ventile an den Be- und Entladeleitungen sowie den Dampfdruckführungsleitungen zu schließen, um den Flüssigkeits-/Gasbestand zu begrenzen und das Be- und Entladesystem vom Gasrückführungs- und Ausspeisungssystem des LNG-Tanks zu isolieren.

Die Notabschaltung ESD2 betätigt das Notfalltrennsystem

(Emergency Release System - ERS), bestehend aus Doppelkugelhähnen und einer Notfalltrennkupplung (Powered Emergency Release Coupler (PERC)). Dies kann ausgelöst werden vom Schiff oder dem Betreiber auf dem Anleger, indem er den Hauptkontrollraum (CCR) wegen eines schweren Sturms, einer Leckage oder eines anderen schwerwiegenden Ereignisses informiert. Sie wird automatisch durch die Näherungsschalter bei einer Überschreitung der zulässigen Verladearmstellung ausgelöst. ESD2 löst automatisch ESD1 aus.

ESD1 ist für beide Anlegerplattformen gleich.

ESD2a bezieht sich auf Anlegerplattform 1.

ESD2b bezieht sich auf Anlegerplattform 2.

7.2. ESD3 - TKW/EKW- Beladung

Die Notabschaltsequenz ESD3, die auf das TKW/EKW-Beladesystem einwirkt, wird durch den ESD-Taster im Hauptkontrollraum, den lokalen ESD-Taster und Brand-, Gas- und LNG-Detektoren im TKW/EKW-Ladebereich aktiviert.

ESD3aisoliert/trennt die TKW-Beladung vom restlichen Terminal und trennt jede TKW/-Beladestation von den TKW .

ESD3b isoliert/trennt die EKW-Beladung vom restlichen Terminal und trennt jede EKW/-Beladestation von den EKW.

7.3. ESD4 - Ausspeisungssystem

Zusätzlich zu den Drucktastern (vor Ort und im Hauptkontrollraum) wird die Notabschaltsequenz ESD4 durch anormalen Druck oder Temperatur in der Hochdruck-Erdgasausspeisungsleitung, zu niedrigem Brenngasdruck und Erkennung von Brand, Gasaustritt oder LNG-Leckage im Prozessbereich (LNG-Verdampfer, HD-Pumpen, Messstationen) aktiviert.

Die Hauptaufgabe von ESD4 besteht darin, den Ausspeisungsprozess zu stoppen, die ESD-Ventile zu schließen, um den Flüssigkeitsbestand zu begrenzen und das Ausspeisungssystem von den LNG-Tanks zu isolieren. ESD4 stoppt die BOG-Verdichter, den MSO-Verdichter und die HD-Pumpen, schließt die zugehörigen Ventile und isoliert die Rückkondensationsanlage und die LNG-Verdampfer.

Um das Vorhandensein von LNG zwischen den Verdampfern und der Messstation zu vermeiden und einen einfachen Neustart des Terminals zu ermöglichen, bleibt der HD-Gasbereich zur Erdgastransportleitung (ETL) hin offen, außer bei zu hohem/niedrigem Druck oder zu hoher/niedriger Gastemperatur an der Anlagengrenze des Terminals und außer wenn der Betreiber beschließt, die Ventile an der Anlagengrenze des Terminals zu schließen.

7.4. ESD5 - Gesamtabschaltung des Terminals

Die Notabschaltsequenz ESD5 wird ausgelöst:

- Durch einen separaten Drucktaster im Feld (Tankdach) und im Hauptkontrollraum.
- Durch hohen Füllstand im Flüssigkeitsabscheider der Entlüftung/Fackel.
- Durch zu niedrigen Druck im Instrumentenluftverteilungsnetz
- Durch allgemeinen Stromausfall

ESD5 schaltet die Prozessanlagen und gegebenenfalls die Versorgungseinrichtungen des Terminals durch gleichzeitige Aktivierung von ESD1, ESD3 und ESD4 vollständig ab. ESD2, das speziell für die Trennung der Schiffsverladearme zuständig ist, ist nicht automatisch in ESD5 enthalten, sondern kann bei Entscheidung vom Kontrollraum aus aktiviert werden.

7.5. Schnittstellen zu externen Stellen

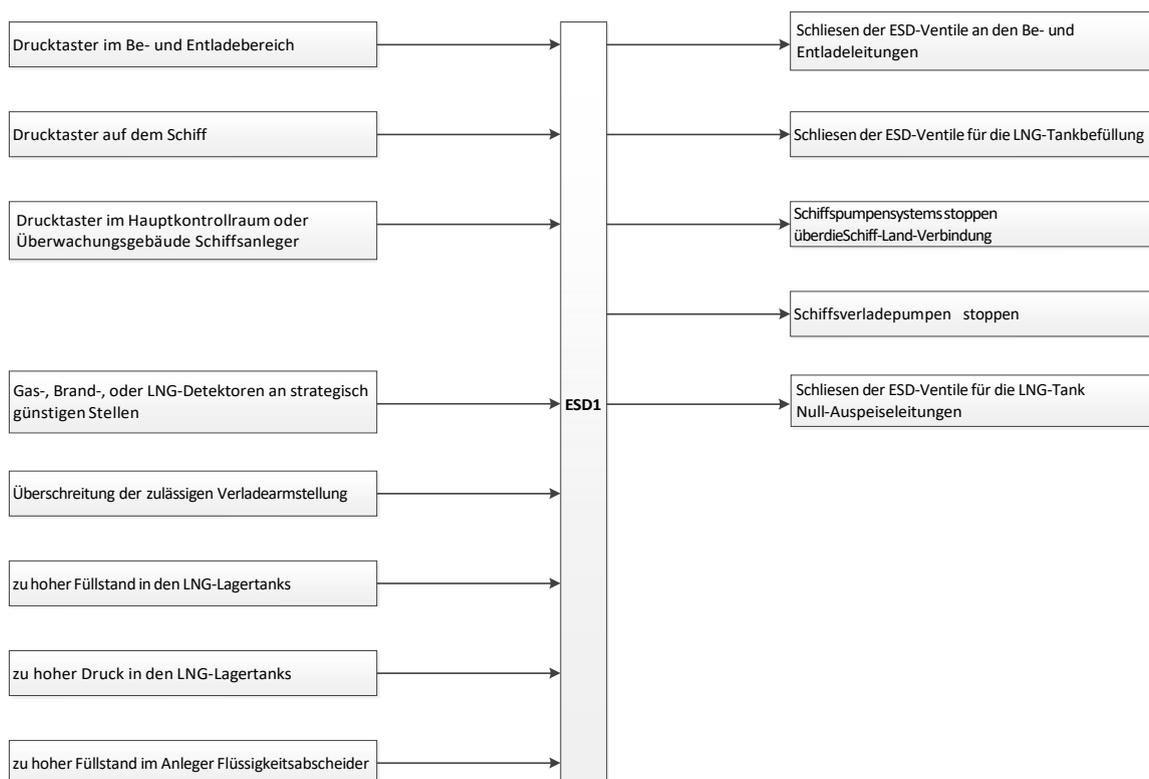
Aufgrund der Nähe zu anderen Hafen- und Industrieanlagen, öffentlichen Straßen und der Erdgastransportleitung könnte die Aktivierung einiger ESD-Sequenzen an diese externen Stellen kommuniziert werden z.B. Rohrleitung-betreiber, wenn als relevant erachtet; dies ist in der Detailplanung näher auszuführen.

Jede ESD-Sequenz kann durch Alarmer aus verschiedenen Quellen (Prozess, Feuer, Gas oder Leckagen Erkennung/Detektion) ausgelöst werden. Abhängig von der Schwere des Vorfalls entscheidet der Ereignisbearbeiter dann, ob externen Stellen informiert werden sollen. Es kann eine Hotline-Verbindung mit der Feuerwehr und den lokalen Behörden benutzt werden, die wiederum Warnungen und / oder Maßnahmen für lokale Industrien und Schiffe einleiten werden.

8. HAUPTLOGIK-SEQUENZEN

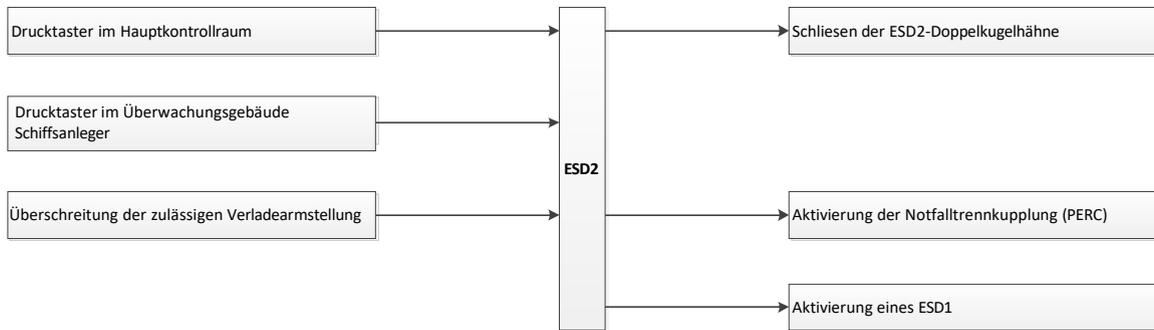
Hinweis: Die folgenden Logiksequenzen sind möglicherweise nicht vollständig dargestellt; siehe hierzu auch die R&I-Fließbilder (GG-OC01-100-PCS-PID-00016) und die Ursachen-Wirkungs-Diagramme (GG-OC01-100-PCS-CEC-00263).

8.1. ESD1 Hauptlogik-Sequenzen



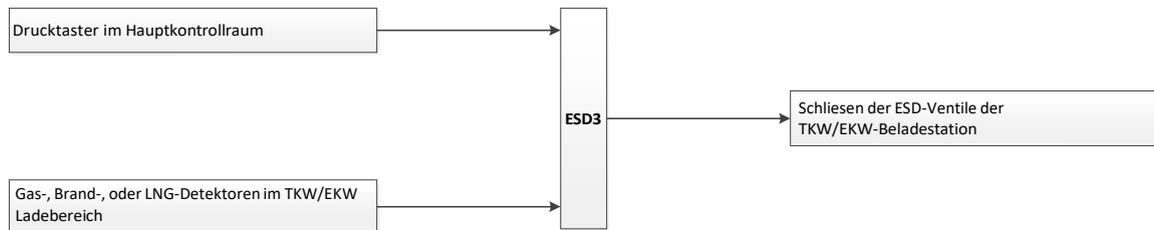
Anmerkung: zurücksetzen der ESD-Ventile kann nur vom Hauptkontrollraum aus gemacht werden

8.2. ESD2 Hauptlogik-Sequenzen

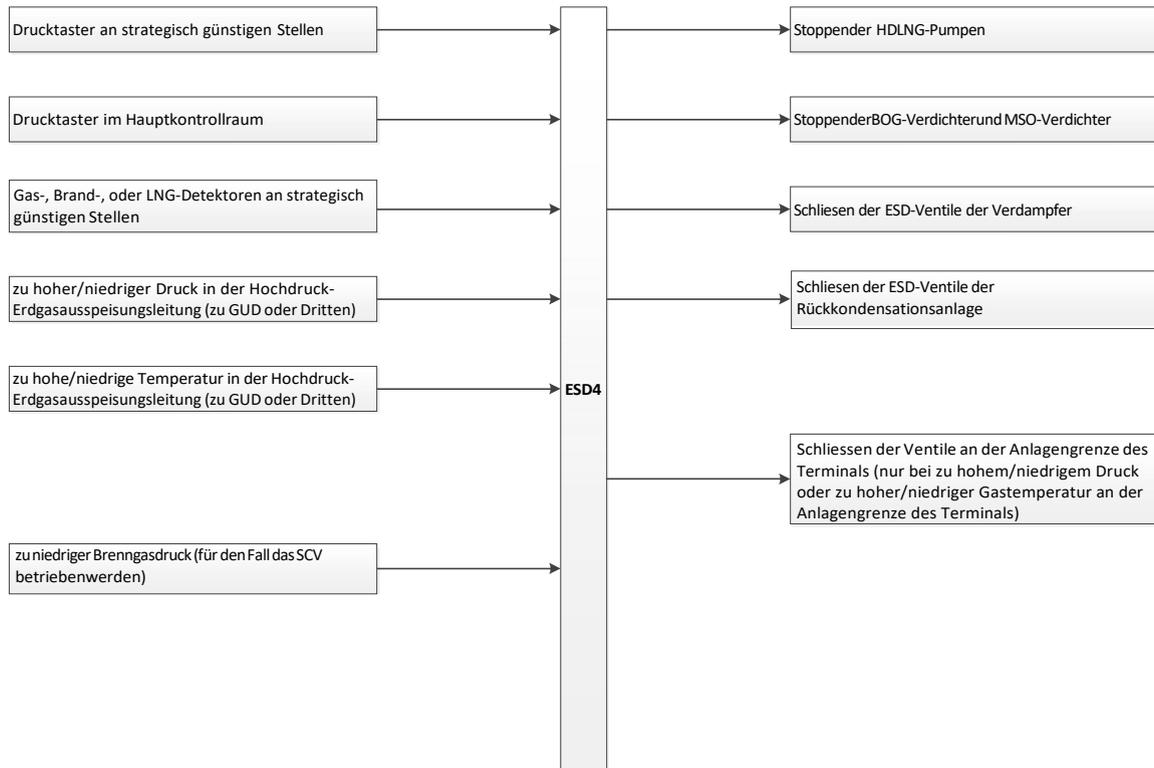


Anmerkung: Die Notfalltrennkupplung (PERC) wird erst aktiviert, wenn bestätigt ist, dass die Doppelkugelhähne geschlossen sind.

8.3. ESD3 Hauptlogik-Sequenzen



8.4. ESD4 Hauptlogik-Sequenzen



Anmerkung: zurücksetzen der ESD-Ventile kann nur vom Hauptschaltraum aus gemacht werden

8.5. ESD5 Hauptlogik-Sequenzen

