

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)	
Betriebsgelände: Ebenhausen	Vorhaben: 61001 Tanklager I

Teilnehmer	Abteilung	Unterschrift
Hr. Achenbach	IAT	
Hr.Hohenleitner	IAT	
Hr.Mohr	ECM	
Hr.Scholz	TÜV Süd	
Hr.Nenno	GSB	

Abschlussdatum	04.05.2016
----------------	------------

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

**Teilanlage / Teilfunktion
Nr. 1**

Befüllen der Tanks B01 bis B04 über die Annahme West (Pumpen P3a / P3b), die Annahme Ost (Pumpen P10 / P11), die Pumpen des Tanklagers 4 (P40/41) und die Pumpen des Tanklagers 1.

Lfd.Nr.	Gefahrenquelle	Mögliche Ursache	Mögliche Folgen	Erkennung	Maßnahme
1.1	Falsches Stoff wird in Zieltank verpumpt	Menschliches Versagen	Reaktion im Tank, Druckanstieg, Temperaturanstieg – Versagen des Tanks	Temperaturerhöhung, Temperaturmessungen an jedem Tank	Abschaltung der Befüllung bei T++ (80°C) – TIA+S++ Eingangsprüfung der Abfälle auf Tauglichkeit für das Tanklager. Mischproben aus Zieltank und einzelagerndem Abfall im Vorfeld der Übernahme
1.2	Zieltank kann nicht befüllt werden	Pumpe defekt Leitungsweg nicht offen (Armatur nicht offen)	Nicht sicherheitsrelevant Pumpe läuft gegen geschlossenen Schieber – Erwärmung - Druckanstieg, Nullförderhöhe der Pumpe < Auslegungsdruck Rohrleitung	Füllstandsmessung	Annahme-Pumpe wird über TISA abgeschaltet Automatikarmaturen mit Endlagenüberwachung Handarmatur in OFFEN- Stellung sichern

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

		Tank bereits voll Leitung verstopft	Nicht sicherheitsrelevant s.o.		
1.3	Es wird zu viel Abfallstoff in den Zieltank gepumpt	Ausfall LS+-	Überfüllen des Tanks – Stofffreisetzung bzw Abfallstoff in Abluftleitung	Nicht möglich	Überfüllsicherung LS++ schaltet Pumpe Aus schließt Weg
1.4	Es wird zu wenig Abfallstoff in den Zieltank gepumpt	Es wird nicht nur Zieltank befüllt, zusätzlicher Weg offen (Fehlstellung Ventil) Pumpe defekt Rohrleitung defekt – Leckage Rohrleitung verstopft Spülstutzen / Probenahmestutzen offen Armatur unvollständig offen	Siehe 1.1 Keine Sicherheitsrelevanz Rohrleitungen über gesicherter Fläche mit ausreichendem Auffangvolumen Siehe 1.2 s.o. keine Sicherheitsrelevanz	Füllstandsmessung - Tanks - Sumpf Wanne Optisch durch MA	Empfehlung: Durchflussmessungen in Druckleitung P3a/3b Automatikarmaturen mit Endlagenüberwachung Handarmatur in OFFEN- Stellung sichern Empfehlung: LSA+ für Sumpf Tankwanne, mit Abschaltung Befüllvorgang (kein SIL erforderlich) Probenahmestutzen mit zwei hintereinander liegenden Armaturen Spülstutzen mit Blindkappen versehen

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

1.5	Temperatur in der Befüllleitung zu hoch	<p>Pumpe läuft gegen Widerstand</p> <p>Reaktion in der Rohrleitung</p> <p>Fehlfunktion Begleitheizung</p> <p>Brand</p> <p>Abfallstoff bei Anlieferung zu warm</p>	<p>Siehe 1.2 / 1.4</p> <p>Siehe 1.1</p> <p>Druckerhöhung - nicht sicherheitsrelevant, da selbstregelndes Heizband für Frostschutz</p> <p>Versagen der Rohrleitung – Brand wird angefacht</p> <p>Abschaltung der Befüllung über TSA+ der Annahmepumpen.</p>	<p>Nicht möglich</p> <p>Optisch</p> <p>Störmeldung</p>	<p>Empfehlung: Temperaturmessung in Befüllleitung mit Visualisierung auf PLT</p> <p>Brandmeldeanlage mit Auslösung Löschanlage</p>
1.6	Temperatur zu niedrig	Frostschutzheizung defekt	<p>Auffrieren der Rohrleitung – Stoffaustritt. Rohrleitungen über gesicherter Fläche mit ausreichendem Auffangvolumen</p>	Optisch	<p>Empfehlung: LSA+ für Sumpf Tankwanne, mit Abschaltung Befüllvorgang (kein SIL erforderlich)</p>

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

			Verstopfen der Rohrleitung (siehe 1.2 / 1.4)	Füllstandsmessung	
1.7	Druck in der Befüllleitung zu hoch	Eingeschlossenes Medium	Versagen der Rohrleitung (Dichtung)- Stoffaustritt - Rohrleitungen über gesicherter Fläche mit ausreichendem Auffangvolumen	Optisch	Nach Beendigung des Befüllvorgangs bleibt Armatur am zuletzt befüllten Tank offen.
1.8	Druck in der Befüllleitung zu niedrig	Nicht relevant			
1.9	Befüllvorgang startet zu früh	Pumpe läuft an bevor Leitungsweg korrekt durchgestellt	Überfüllen (siehe 1.2) Falscher Tank wird befüllt (siehe 1.1)	Laufzeit- oder Endlagenstörung an PLT	Pumpe läuft erst an, wenn Endlagenrückstellungen alle korrekt
1.10	Befüllvorgang startet zu spät	Pumpe läuft nicht an obwohl Weg durchgestellt ist	Keine Sicherheitsrelevanz		
1.11	Befüllvorgang dauert zu lange	Siehe 1.4 Abschaltung bei LS-versag	Trockenlauf der Pumpe - Pumpe läuft heiß - Zündquelle	Nicht möglich	Maßnahme: Trockenlaufschutz LS— schaltet Pumpen ab (SIL-Bewertung ergibt SIL1 - Ausführung in SIL2)

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

1.12	Befüllvorgang geht zu schnell	Beide Befüllpumpen sind parallel in Betrieb – HvO-Betrieb	Volumenstrom erhöht - mehr Verdrängungsluft (Ablufferfassung ausreichend um Abluftmenge zu fassen) -Strömungsgeschwindigkeit erhöht (nicht sicherheitsrelevant)	Bewusster Vorgang, nur händisch zu erzielen	
1.13	Abfallstoff wird woanders hin verpumpt als in Zieltank	Aufgrund defekter Armatur weiterer Rohrleitungsweg offen Leckage / nach Außen offene Armatur (siehe 1.4)	Überfüllen (siehe 1.3) Reaktion (siehe 1.1)	Füllstandsmessung	Bei Ansprechen einer LS++ in irgendeinem Tank wird komplettes Tanklager abgeschaltet
1.14	Umkehrung der Fließrichtung	Zeitgleiches Versagen von Rückschlagklappe und Armaturen		Nicht möglich	Redundante Anzahl von Armaturen – Szenario unwahrscheinlich Tanks mit Heberschutz in Befüllleitung
1.15	Ausfall von Energie	Stromausfall (Kraftstrom) Ausfall Steuerspannung	Befüllvorgang wird unterbrochen – Pumpe fällt aus – nicht sicherheitsrelevant Ausfall Begleitheizung (siehe 1.6) Pumpen fallen aus, Armaturen gehen in	Störmeldung an PLT	Steuerspannung über USV gepuffert

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

		<p>Ausfall Druckluft</p> <p>Ausfall von Stickstoff</p> <p>Ausfall Abluft</p>	<p>Sicherheitsstellung ZU – nicht sicherheitsrelevant</p> <p>Armaturen gehen in Sicherheitsstellung ZU – Pumpe läuft gegen geschlossenen Schieber (siehe 1.2)</p> <p>Nicht relevant</p> <p>Verdrängungsluft wird nicht abgeführt – Druckanstieg im Behälter</p>	<p>Alarmierung</p>	<p>Pumpe wird über Wegestörung ausgeschaltet</p> <p>Strömungswächter in Abluft schaltet Anlage AUS (SIL).</p> <p>Überdrucksicherung am Behälter</p>
1.16	Explosionsschutz	Zünden gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre	Tanklager als Ex-Zone 1 ausgewiesen – Betriebsmittel für Zone 1 geeignet.		<p>Mitarbeiter in Hinblick auf den Explosionsschutz geschult.</p> <p>Siehe Explosionsschutzdokument</p>
1.17	Leckage allgemein	Beschädigung	Siehe 1.4		
1.18	Beschädigung	Anfahrsschaden	<p>Innerhalb der Wanne geführte Leitungen – nicht möglich.</p> <p>Rohrbrücke – mit</p>		

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)	
Betriebsgelände: Ebenhausen	Vorhaben: 61001 Tanklager I

			Anfahrtschutz		
1.19	Eingriff Unbefugter	Fehlbedienung an PLT Schließen von Handarmaturen, die betrieblich Offen Öffnen von Handarmaturen, die betrieblich geschlossen	Medium wird in falschen Tank verpumpt (siehe 1.1) Pumpen gegen geschlossene Armatur (siehe 1.2) Austritt von Medium (siehe 1.4)	Durch GSB-Mitarbeiter	Werksgelände umzäunt mit Zugangskontrolle. Bedienung PLT mit Kennwort Fernzugriff auf PLT entsprechend gesichert

Teilanlage / Teilfunktion Nr. 2	Lagern der Abfallstoffe in den Tanks B01 bis B04
--	--

Lfd.Nr.	Gefahrenquelle	Mögliche Ursache	Mögliche Folgen	Erkennung	Maßnahme
2.1	Falscher Stoff befindet sich im Tank	Siehe 1.1			
2.2	Kein Abfallstoff im Tank	Nicht sicherheitsrelevant			
2.3	Es wird zu viel Abfallstoff eingelagert	Siehe 1.3			
2.4	Es wird zu wenig Abfallstoff eingelagert bzw Füllstand zu niedrig	Versagen Füllstandsmessung	Freitritt des Rührwerks - mögliche Zündquelle	Nicht möglich	Maßnahme: Separate LS- schaltet Rührwerk AUS

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)					
Betriebsgelände: Ebenhausen			Vorhaben: 61001 Tanklager I		
					Maßnahme: Trockenlaufschutz LS— schaltet Pumpe ab (SIL-Bewertung ergibt SIL1 – Ausführung in SIL2)
2.5	Temperatur im Tank zu hoch	Reaktion Begleitheizung (Warmwasser) Brand	Siehe 1.5 Heiße Oberfläche – Zündquelle. Maximal mögliche Temperatur < 135 °C – nicht ex- relevant (T4)	Temperaturmessung an Tanks	Alarmierung bei T++ (60°C), mit Aufschaltung BMZ
2.6	Temperatur im Tank zu niedrig	Ausfall der Begleitheizung (siehe 1.6)			
2.7	Druck im Tank zu hoch	Weg zum Abluftsystem geschlossen Fehlfunktion Inertisierung Reaktion (siehe 1.1)	Versagen des Behälters	Kaum möglich	Maßnahme: Überdrucksicherung (mit Frostschutz- heizung) Handarmaturen in OFFEN-Stellung gesichert Prüfen: kann maximal mögliche Menge an N2 abgeführt werden?

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)					
Betriebsgelände: Ebenhausen			Vorhaben: 61001 Tanklager I		
2.8	Druck im Tank zu niedrig	Weg zum Abluftsystem geschlossen Stickstoff steht nicht ausreichend zu Verfügung	Versagen des Behälters Mangelhafte Inertisierung (Betriebsmittel am Tank für Innen Zone 0)	Kaum möglich	Maßnahme: Unterdrucksicherung (mit Frostschutzheizung) Druckmessung im Abluftsystem (PIA-S-) schaltet Anlage AUS
2.9	Zeitraum zu früh / zu spät	Nicht relevant			
2.10	Abfallstoff wird zu lange gelagert	Aus betrieblichen Gründen erfolgt keine Übernahme in die VA Korrosion	Kristallisation, Schlamm- bildung – Verstopfungen Leckage – Austritt von Medium – Tanks in Auffangwanne mit ausreichendem Auffangvolumen aufgestellt	Nicht sicherheitsrelevant Optisch durch MA	Wiederkehrende Prüfung der Tanks durch Sachverständigen
2.11	Ort woanders	Nicht relevant			
2.12	Richtung umkehr	Nicht relevant			
2.13	Ausfall von Energie (siehe 1.15)	Strom	Ausfall Begleitheizung (siehe 2.6) Ausfall Rührwerke – nicht		

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

		Druckluft Inertisierung/Abluft Warmwasser	sicherheitsrelevant Nicht relevant Mangelhafte Inertisierung (siehe 2.8) Siehe 1.6		
2.14	Explosionssicherheit	Inertisierung Stufe 3, Betriebsmittel für Zone 0 Innen und Zone 1 Außen			Siehe Explosionsschutzdokument
2.15	Leckage allgemein	Beschädigung	Leckage – Austritt von Medium – Tanks in Auffangwanne mit ausreichendem Auffangvolumen aufgestellt		LS+ im Sumpf mit Alarmierung
2.16	Sonstige Beschädigung	Anfahrschaden	Nicht möglich		
2.17	Eingriff Unbefugter (siehe 1.19)				

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

**Teilanlage / Teilfunktion
Nr. 3**

Entleeren des Tanklagers I über die Pumpen P44/P45 in Richtung Tanklager 1, Tanklager 2, Tanklager 3, Tanklager 4 und in Richtung VA (Arbeitsbehälter). Entleerung in Annahmebehälter B18 (im freien Gefälle).

Lfd.Nr.	Gefahrenquelle	Mögliche Ursache	Mögliche Folgen	Erkennung	Maßnahme
3.1	Entleerung des falschen Abfallstoffs	Menschliches Versagen	Siehe 1.1		
3.2	Tank kann nicht entleert werden	Armaturen saugseitig Pumpe geschlossen Auslauf am Tank verstopft Zieltank bereits voll	Kavitation an der Pumpe - nicht sicherheitsrelevant		
3.3	Es wird zu viel abgepumpt	Versagen der MIN-Abschaltung Versagen der MAX-Abschaltung des Zieltanks	Trockenlauf der Pumpe Überfüllen des Zieltanks – Austritt von Medium	Nicht möglich Nicht möglich	Maßnahme: Trockenlaufschutz LS – schaltet Pumpe ab (SIL-Bewertung ergibt SIL1 – Ausführung in SIL2) Überfüllsicherung des Zieltanks schaltet Pumpe aus. Bei Ansprechen einer LS++ in irgendeinem Tank wird komplettes Tanklager abgeschaltet

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

					Entleerarmaturen werden geschlossen
3.4	Es wird zu wenig abgepumpt	<p>Auslauf Tank / Leitung saugseitig verstopft</p> <p>Armatur nicht vollständig geöffnet</p> <p>Leitungsweg druckseitig verstopft</p> <p>Weg zu anderem Tank ist fälschlicherweise offen</p> <p>Pumpe defekt</p> <p>Spülstutzen offen</p>	<p>Kavitation</p> <p>Fördern gegen „geschlossenen“ Schieber</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturanstieg (nicht relevant) - Druckanstieg (Kreiselpumpen Nullförderhöhe < Auslegung Rohrleitung) <p>Reaktion (siehe 3.1)</p> <p>Nicht sicherheitsrelevant</p> <p>Austritt von Medium – Stutzen innerhalb der Auffangwanne mit ausreichendem Auffangvolumen</p>	<p>Füllstandsmessung</p> <p>Durchflussmessung</p>	<p>Sumpf mit LS+ und Alarmierung</p>

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

3.5	Temperatur in der Rohrleitung zu hoch	Siehe 1.5			
3.6	Temperatur in der Rohrleitung zu niedrig	Siehe 1.6			
3.7	Druck in der Rohrleitung zu hoch	Leitungsweg geschlossen Leitung verstopft	Siehe 3.4		
3.8	Druck in der Rohrleitung zu niedrig Druck im Behälter zu niedrig	Leitung saugseitig geschlossen Stickstoff wird nicht nachgespeist	Kavitation – nicht sicherheitsrelevant Unzulässiger Unterdruck im Behälter	Nicht möglich	Automatikarmaturen mit Endlagenüberwachung Unterdrucksicherung Druckmessung in Abluft/Inertisierung schaltet Anlage Aus
3.9	Tank wird zu spät entleert	Nicht relevant			
3.10	Tank wird zu früh entleert	Fehlstellung Armaturen	Unkontrollierter Austritt von Medium – Reaktionen, Überfüllen eines Tanks	Füllstandsmessung	Überfüllsicherung schaltet Pumpen AUS uns schließt alle Entleerventile
3.11	Entleervorgang dauert zu lange	Siehe 1.11			

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I

		Versagen der LS-	Trockenlauf der Pumpe - läuft heiß - Zündquelle (siehe 3.3)		
3.12	Entleervorgang geht zu schnell	Beide Entleerpumpen sind parallel in Betrieb - HvO-Betrieb	Volumenstrom erhöht - mehr Verdrängungsluft (Inertisierung ist ausreichend um Stickstoff nachzuspeisen) -Strömungsgeschwindigkeit erhöht (nicht sicherheitsrelevant)	Bewusster Vorgang, nur händisch zu erzielen	
3.13	Abfallstoff wird woandershin verpumpt als Zieltank	Siehe 1.13			
3.14	Umkehr der Fließrichtung	Siehe 1.14			
3.15	Ausfall von Energie	Siehe 1.15			
3.16	Explosionsschutz	Siehe 1.16			
3.17	Leckage allgemein	Siehe 1.17			
3.18	Sonstige Beschädigung	Siehe 1.18			
3.19	Eingriff Unbefugter	Siehe 1.19			

Sicherheitsbetrachtung (HAZOP)

Betriebsgelände: Ebenhausen

Vorhaben: 61001 Tanklager I
