

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
1	Versagen von Umschließungen/ Leckagen	Allgemein	Stofffreisetzung; je nach Stoff Vergiftung, Brand Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmäßige Kontrollgänge</li> <li>- Kameraüberwachung von ständig besetzter Messwarte aus</li> <li>- Bei Austritt von Flüssigkeit in Auffangeinrichtung mit Ableitung in Auffangwanne im Bereich der Förderpumpen erfolgt Meldung durch Gaswarngeräte und Lecküberwachung in den Pumpensämpfen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung der bestimmungsgemäß bedingten und durch Störungen bedingten Belastungen bei der Auslegung, Konstruktion, Fertigstellung, Aufstellung sowie Überwachung und Wartung der Komponenten</li> <li>- Not-Aus-Schalter für Sondercharge vor Ort, an den örtlichen Bedienständen und in der Messwarte. Not-Aus-Schalter werden wiederkehrend geprüft.</li> <li>- Bodenbereich als Auffangfläche mit Gefälle zum abflusslosen Pumpensumpf ausgeführt</li> <li>- Durchzuführende Maßnahmen bei Alarmierung der Gaswarnanlage/ Lecküberwachung in den Pumpensämpfen sind in Arbeitsanweisung (AA) bzw. im BAGAP festgelegt; regelmäßige Unterweisung der Mitarbeiter Sondercharge</li> <li>- Innerhalb der Sondercharge befindet sich nur eingewiesenes „Sonderchargen“-Personal sowie ggf. angemeldete Personen nach Freigabe</li> <li>- Aufnahme von kleineren Mengen ausgetretener Gefahrstoffe mit gemäß Freigabe Sondercharge/ Betriebsanweisung bereitgestellten und geeigneten Bindemitteln unter Beachtung der Arbeitsschutzmaßnahmen; Sonderchargen mit besonderem Gefahrenpotential werden nur während Zeiten gehandhabt, in denen Gewerke vor Ort sind; Festlegung in Sonderchargen-Freigabe</li> <li>- Störfallbegrenzende Maßnahmen zum Brandschutz im Bereich der Sondercharge (Werkfeuerwehr, stationäre Brandmelder, Löschanlagen)</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
1.1		<p>Äußere mechanische Beschädigung</p> <p>Schlauch-/ Gelenkarmabriss</p> <p>Umkippen von zur Entleerung geöffneten Fässern/ KTC</p>	Siehe lfd. Nr. 1	<p>- Siehe lfd. Nr. 1</p> <p>- ständig anwesendes Personal bei Transportvorgängen</p>	<p>- Sonderchargenstation liegt außerhalb der Verkehrswege</p> <p>- Handhabung einzelner Fässer auf Paletten an Station 2.5/ 3.5 im geschützten Bereich</p> <p>- Langsames Einparken der LKW durch eingewiesenes Personal in Sonderchargenstation unter Aufsicht/ Einweisung des Betriebspersonals; Sicherung der LKW gegen Wegrollen durch Vorlegekeile in Gefällerichtung/ Einlegen Aufliegerbremse</p> <p>- Für den Bereich Sondercharge insbesondere eingewiesene und unterwiesene Staplerfahrer</p> <p>- Weitere Maßnahmen s. lfd. Nr. 1</p>
1.2		Korrosion	Siehe lfd. Nr. 1	- Siehe lfd. Nr. 1	<p>- Einsatz geeigneter Transportgebinde, die den Anforderungen der ADR entsprechen</p> <p>- In der Sondercharge eingesetzte Gelenkarme, Schläuche, Pumpen, Rohrleitungen sind mit PTFE ausgekleidet</p> <p>- Überprüfen der Werkstoffverträglichkeit von Anschlussstellen im Rahmen der Sondercharge-Freigabe</p> <p>- Spülen der Leitungen nach Beendigung einer Sondercharge</p> <p>- Weitere Maßnahmen s. lfd. Nr. 1</p>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
1.3		<p>Undichtigkeiten an Flanschverbindungen/ Verbindungsschläuchen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beanspruchung durch Schwingungen</li> <li>- Ungeeignete Dichtungssysteme/ unzureichende Medienbeständigkeit</li> </ul>	Siehe lfd. Nr. 1	- s. lfd. Nr. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz beständiger PTFE-Dichtungen; Festlegung des Einsatzes neuer Dichtungen in Abhängigkeit der Einsatzstoffe in Sonderchargen-Freigabe</li> <li>- Spülen der Leitungen nach Beendigung einer Sondercharge gemäß AA</li> <li>- Dichtheitsprüfung der Förderstrecke durch Anfahren gegen geschlossene Armaturen an der Lanze; in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential der eingesetzten Stoffe vorab Dichtheitsprüfung mit Spülmedium/ Stickstoff, ggf. Dichtheitsprüfung der Anschlussstellen mit Leckspray</li> <li>- Schwingungsfreie Aufstellung der Membranpumpen mit Pulsationsdämpfer</li> <li>- Einsatz von beweglichen/ flexiblen Gelenkarmen/ Schläuchen im Bereich der Anschlüsse</li> <li>- Weitere Maßnahmen s. lfd. Nr. 1</li> </ul>
2.1	Lösen temporärer Verbindungen		Stofffreisetzung bei Fehlbedienung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ständig anwesendes Personal während des Vorgangs</li> <li>- Weitere Maßnahmen s. lfd. Nr. 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absperrarmatur in Förderstrecke nach den Gelenkarmen/ Schläuchen wird bei Abschalten der Förderstrecke automatisch geschlossen, Handarmaturen an der Anschlussstelle werden nach Entspannung des Systems vor Lösen der Verbindung gemäß AA/ Checkliste Sondercharge geschlossen; geringe freigesetzte Mengen aus Schläuchen/ Gelenkarmen werden aufgefangen</li> <li>- Anwesendes Personal verfügt über erforderliche persönliche Arbeitsschutzausrüstung</li> <li>- Weitere Maßnahmen s. lfd. Nr. 1</li> </ul>
2.2	Öffnen von Entlüftungs-/ Entleerungs-/ Reinigungsarmaturen etc.		je nach anstehendem Druck im System Stofffreisetzung bzw. Lufteintritt	- s. lfd. Nr. 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherung der Armaturen mit Blindkappen u. ä. gegen Fehlbedienung</li> <li>- Während des bestimmungsgemäßen Öffnens unter Beachtung der Arbeitsschutzmaßnahmen werden gemäß AA bzw. Freigabe-/ Erlaubnisschein Auffangeinrichtungen bereitgehalten und die festgelegten Sicherheitsmaßnahmen beachtet</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
2.3	Offene Handhabung von Gebinden		Stofffreisetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s. lfd. Nr. 1</li> <li>- Durchflussmessungen im Bereich der Abluftabsaugung mit Alarmierung vor Ort</li> <li>- Saugung an den einzelnen Absaugstellen wird vor Beginn einer neuen Sondercharge gemäß Checkliste Sondercharge überprüft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Örtliche Absaughauben im Bereich der Belüftungsöffnungen der Transportbehälter mit Anschluss an Ex-Abluftsystem</li> <li>- Funktion der Abluft wird gemäß AA/ Checkliste Sondercharge vor Öffnen der Behälter/ Behälterbelüftungsarmatur vom Bedienungspersonal kontrolliert</li> <li>- Wöchentliche Prüfung der Abluftleistung.</li> </ul>
3	Unzulässiger Füllstand				
3.1	Zu hoch	Erhöhte Stoffzufuhr	Ggf. Stofffreisetzung; Stoffübertritt in Abluftsystem		<ul style="list-style-type: none"> <li>- In der Sonderchargenstation erfolgen keine Füllvorgänge</li> </ul>
3.2	Zu tief	Stoffentnahme	Trockenlaufen der Pumpe  s. a. lfd. Nr. 6.2 „Bildung zündfähiger Gemische“	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckmessungen im System</li> <li>- Änderung der Verbrennungsparameter</li> <li>- Standmessungen LZA an der Trockenlaufschutzvorrichtung alarmieren bei deren Einsatz</li> <li>- Akustische Wahrnehmung veränderter Lauf der Pumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingesetzte Membranpumpen sind zur Trockenförderung ausgelegt</li> <li>- bei Handhabung brennbarer Flüssigkeiten Einsatz eines Trockenlaufschutzes (s. a. lfd. Nr. 6.2 „Bildung zündfähiger Gemische“)</li> </ul>
4	Unzulässiger Druck				
4.1	Pumpförderstrecken 2.1, 2.2, 2.5				
4.1.1	Zu hoch	Überdrücken mit Medium		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckmessungen im System</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An den Pumpförderstrecken werden ausschließlich Flüssigkeiten aus drucklosen Behältern (Behälter gemäß AA/ Checkliste Sondercharge offen belüftet, wöchentliche Prüfung der Abluftleistung) gefördert</li> </ul>
4.1.2		Überdrücken mit Pumpe  - geschlossene Armatur/ Verstopfung auf der Druckseite		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckmessungen im System</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Max. Pumpendruck der druckluftbetriebenen Membranpumpen (&lt;10 bar) liegt unterhalb des Auslegungsdruckes der Rohrleitungen/ Lanzen (PN 10/16) Begrenzung max. Druckluftdruck durch max. Druckaufbau der Druckluftkompressoren unterhalb Auslegungsdruck der Membranpumpe (13 barü)</li> <li>- Spülen/ Entleeren und Reinigen des Systems unter Beachtung der Arbeitsschutzmaßnahmen (Freigabe/ Erlaubnisscheinverfahren)</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
4.1.3		Überdrücken mit Hilfsmedien Ausblasen / Spülen/ Entleeren mit Stickstoff	Bersten Behälter/ Anlageteile	- Druckmessungen im System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beim <u>Ausblasen</u> der Lanzenstrecke erfolgt Stickstoffaufgabe zwischen den beiden Schnellschlussarmaturen an der Lanze; erste Schnellschlussarmatur ist dabei geschlossen (sicherheitsgerichtete Verriegelung) Ausblasen kann erst nach Beendigung des Fördervorganges erfolgen (Armaturen in und an der Förderstrecke sind geschlossen) Auslegungsdruck der Rohrleitungen und Lanzen (PN10/ 16) liegt oberhalb des abgesicherten Stickstoffdrucks (6 barü);</li> <li>- Beim <u>Spülen</u> erfolgt die Stickstoffaufgabe vor (über Bypass zur Pumpe an Station 2.1/ 2.2) bzw. nach (Station 2.5) der Pumpe; Spülen kann erst nach Beendigung des Fördervorganges erfolgen (Armaturen in und an der Förderstrecke mit Ausnahme Bypassarmatur zu Pumpe bei Station 2.1/ 2.2 sind geschlossen); erste Armatur in der Förderstrecke ist dabei sicherheitsgerichtet verriegelt Auslegungsdruck der Rohrleitungen und Lanzen (PN10/ 16) liegt oberhalb des abgesicherten Stickstoffdrucks (6 barü); Druckmessung PS an Lanze alarmiert bei Grenzwertüberschreitung und unterbricht Spülvorgang</li> <li>- Beim <u>Entleeren</u> der Strecken 2.1/ 2.2 erfolgt Stickstoffzugabe im Bereich der Lanzen (auf 0,3 barü reduziert über Druckminderer mit integriertem SAV);</li> <li>- Einsatz Stickstoff über flexible Leitungsanschlüsse zum Spülen etc. gemäß AA nur nach Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen im Rahmen Freigabe/ Erlaubnisverfahren</li> </ul>
4.1.5		Temperaturüberschreitung/ Gasentwicklung	Behälterversagen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen gegen zu hohe Heizleistung/ zu hohen Energieeintrag s. lfd. Nr. 5.1</li> <li>- Maßnahmen gegen gefährliche chem. Reaktion mit sicherheitsrelevanter Temperaturerhöhung/ Gasentwicklung sind nicht zu erwarten s. lfd. Nr. 10</li> <li>- Ggf. erhöhte Mengen auftretender Dämpfe bzw. geringe Menge freigesetzter Gase können über die offene Entlüftung und die Punktabsaugung ohne unzulässigen Druck abgeführt werden</li> </ul>
4.1.6	Zu tief	Flüssigkeitsentnahme/ zu große Saugleistung der Membranpumpen Abkühlung Behälterinhalt	Versagen des Behälters	- Druckmessungen am integrierten Abgas-Stickstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An den Stationen angeschlossene Behälter sind offen belüftet</li> <li>- Gelenkarme/ Schläuche/ Rohrleitungssystem auf max. Saugleistung der Membranpumpen ausgelegt</li> </ul>
4.2	Druckförderstrecken 2.3/ 2.4				

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
4.2.1	Zu hoch	Überdrücken mit Medium		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckmessungen im System an Druckminderstation (Anschluss an Gasentnahmestutzen Druckgasfass) sowie in Förderstrecke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angelieferte Druckbehälter mit Flüssigkeiten werden bei Inbetriebnahme der Förderstrecke über das integrierten Abgas-Stickstoffsystm belüftet; max. Druck innerhalb der Behälter liegt unterhalb des Auslegungsdruckes der Gelenkarme/ Schläuche/ Rohrleitungen / Lanzen (PN 10/16)</li> <li>- Vor Anschluss von Druckgasfässern an die Druckförderstrecken wird gemäß Checkliste Druckgase der Behälterdruck geprüft und protokolliert; ausschließlich bei <math>p &lt; 10</math> bar erfolgt die Gasentnahme aus der Flüssigphase über mobile Reduzierstation gemäß AA/ Freigabeverfahren; Druck Flüssigphase unterhalb des Auslegungsdruckes der Gelenkarme/ Schläuche/ Rohrleitungen / Lanzen (PN 10/16)</li> <li>- der Gasphasenanschluss erfolgt bei jeder Entnahme, auch wenn nur Flüssigphase entnommen wird.</li> <li>- Anschluss Stickstoff an den Druckgasbehälter wird gemäß AA/ Checkliste Sondercharge erst bei einem Druck im Druckgasfass <math>&lt; 2</math> bar angeschlossen; anstehender Druck in Stickstoffversorgung wird am örtlichen Manometer kontrolliert</li> <li>- Bei Drücken <math>\geq 10</math> bar erfolgt die Entnahme über die Gasphase unter Einsatz einer mobilen TÜV-geprüften Druckminderstation mit integriertem SAV gemäß AA/ Checkliste</li> <li>- Max. Prüfdruck der im Bereich der Sondercharge eingesetzten Druckgasbehälter beträgt 40 bar (F0401); zulässiger Betriebsüberdruck der Druckminderstation bis zum Druckminderer PN 40; Absicherung zulässiger Betriebsüberdruck der Gelenkarme/ Schläuche/ Rohrleitungen / Lanzen (PN 10/16) über integriertes SAV in Druckminderstation (Ansprechdruck 10 bar)</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
4.2.2		Überdrücken mit Hilfsmedien Stickstoffzugabe zum Stickstofftransport	Bersten Behälter/ Anlageteile	- Druckmessungen PISA am integrierten Abgas-Stickstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In der Sondercharge eingesetzte Druckgasbehälter mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mindestens 10 bar, max. Druck im Stickstoffsystem auf 6 barü abgesichert; Kontrolle Kennzeichnung am Druckgasbehälter gemäß AA;</li> <li>- Transportbehälter mit Flüssigkeiten werden zum Überdrücken mit Stickstoff gemäß Checkliste/ AA an das integrierte Abgas-Stickstoffsystem angeschlossen</li> <li>- Druckmessung PSA am integrierten Abgas-Stickstoffsystem verriegelt/ schließt bei Grenzwertüberschreitung über sicherheitsgerichtete Steuerung Armatur in der Stickstoffzuleitung und öffnet Armatur zum Abluftsystem; Grenzwert der Druckmessung ist auf geringsten zulässigen Betriebsdruck der eingesetzten Transportbehälter (2bar) eingestellt (s. a. unten). Ausreichend dimensioniertes Abluftsystem zur Ableitung der anfallenden Gase/ Dämpfe ohne unzulässigen Druckaufbau; bei geschlossener Brandschutzklappe, geschlossenen Armaturen in der Abluftleitung sowie bei Unterbrechung der Abluftverbrennung wird der Entleervorgang unterbrochen/ verriegelt</li> <li>- Stickstoffdruck am integrierten Abgas-Stickstoffsystem mittels eines Druckminderers mit integriertem SAV auf zulässigen Wert von 4 bar abgesichert</li> <li>- Soweit aufgrund der Medieneigenschaften erforderlich, können die Ansprechdrücke des eingesetzten Druckminderers und der Druckmessung PSA auf den max. zulässigen Betriebsüberdruck des angeschlossenen Behälters (i. d. R. 6 bar) erhöht werden; im Rahmen einer besonderen Erlaubnis (Erlaubnisscheinverfahren) kann dazu ein parallel installierter Druckminderer mit integriertem SAV (im Normalfall Armaturen vor und nach dem Druckminderer gesichert geschlossen) mit höherem Ansprechdruck eingesetzt werden und der Grenzwert der Druckmessung PSA entsprechend erhöht werden</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
4.2.3		Überdrücken mit Hilfsmedien Ausblasen / Spülen/ Entleeren mit Stickstoff	Bersten Behälter/ Anlageteile	- Druckmessungen im System	<p>- Beim <u>Ausblasen</u> der Lanzenstrecke erfolgt Stickstoffaufgabe zwischen den beiden Schnellschlussarmaturen an der Lanze; erste Schnellschlussarmatur ist dabei geschlossen (sicherheitsgerichtete Verriegelung) Ausblasen kann erst nach Beendigung des Fördervorganges erfolgen (Armaturen in und an der Förderstrecke sind geschlossen) Auslegungsdruck der Rohrleitungen und Lanzen (PN10/ 16) liegt oberhalb des abgesicherten Stickstoffdrucks (6 barü);</p> <p>- Beim <u>Spülen</u> erfolgt die Stickstoffaufgabe hinter der ersten Absperrarmatur der Förderstrecke; Spülen kann erst nach Beendigung des Fördervorganges erfolgen, erste Armatur in der Förderstrecke ist dabei sicherheitsgerichtet verriegelt, Armatur zur Abluft am integrierten Abgas-Stickstoffsystem ist geöffnet Auslegungsdruck der Rohrleitungen und Lanzen (PN10/ 16) liegt oberhalb des abgesicherten Stickstoffdrucks (6 barü); Druckmessung PS an Lanze alarmiert bei Grenzwertüberschreitung und unterbricht Spülvorgang</p> <p>- Beim <u>Entleeren</u> erfolgt Stickstoffzugabe im Bereich der Lanzen über Druckminderer mit integriertem SAV; Entleervorgang wird bei Grenzwertüberschreitung der Durchflussmessung FS in der Stickstoffversorgung beendet; Armatur zur Abluft am integrierten Abgas-Stickstoffsystem ist während des Entleervorganges geöffnet; ausreichend dimensioniertes Abluftsystem zur Ableitung des anfallenden Stickstoff ohne unzulässigen Druckaufbau; bei geschlossener Brandschutzklappe, geschlossenen Armaturen in der Abluftleitung sowie bei Unterbrechung der Abluftverbrennung wird der Entleervorgang automatisch unterbrochen/ verriegelt Ansprechdruck SAV (4 bar) so gewählt, dass zulässiger Betriebsüberdruck der angeschlossenen Transportbehälter (mind. 4 bar) nicht überschritten wird</p> <p>- Einsatz Stickstoff über flexible Leitungsanschlüsse zum Spülen etc. gemäß AA nur nach Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen im Rahmen Freigabe/ Erlaubnisscheinverfahren</p>



Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
4.2.4		Temperaturüberschreitung/ Gasentwicklung	Behälterversagen	- Druckmessungen PISA am integrierten Abgas-Stickstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen gegen zu hohe Heizleistung/ zu hohen Energieeintrag s. lfd. Nr. 5.1</li> <li>- Maßnahmen gegen gefährliche chem. Reaktion mit sicherheitsrelevanter Temperaturerhöhung/ Gasentwicklung sind nicht zu erwarten s. lfd. Nr. 10</li> <li>- Zulässiger Füllgrad der angelieferten Druckgasbehälter gemäß TRB so festgelegt, dass der Prüfdruck der Druckbehälter bei einer Temperatur von 50°C (oberirdische Behälter ohne besonderen Schutz gegen Erwärmung) nicht überschritten wird</li> <li>- Transportbehälter mit Flüssigkeiten werden zum Überdrücken mit Stickstoff gemäß Checkliste/ AA an das integrierte Abgas-Stickstoffsystem angeschlossen und vor Start der Förderstrecke automatisch entspannt</li> <li>- Druckmessung PSA am integrierten Abgas-Stickstoffsystem schließt bei Grenzwertüberschreitung (2 bar) Armatur in der Stickstoffzuleitung und öffnet Armatur zum Abluftsystem; ggf. erhöhte Mengen auftretender Dämpfe bzw. geringe Menge freigesetzter Gase können über die ausreichend dimensionierte Abluftleitung abgeführt werden</li> </ul>
4.2.5	Zu tief	Flüssigkeitsentnahme Abkühlung Behälterinhalt Zu starke Saugleistung Abluftventilator	Versagen des Behälters	- Druckmessungen am integrierten Abgas-Stickstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flüssigkeitsentnahme erfolgt ausschließlich durch Beaufschlagen durch Stickstoff</li> <li>- Beim Abschalten der Förderstrecke wird Armatur in der Stickstoffzuleitung geschlossen und die Armatur in der Abluftleitung geöffnet; Saugleistung des Abluftventilators führt nicht zu unzulässigem Unterdruck in den angeschlossenen Behältern</li> </ul>
4.3	Alle Förderstrecken	Thermische Expansion	Undichtigkeiten an Flanschverbindungen	- Druckmessungen im System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatur der elektrischen Begleitheizung wird lediglich zum Frostschutz eingesetzt; max. eingestellte Temperatur im Bereich der Sondercharge beträgt 25°C; bei diesen Temperaturen ist keine Gefahr durch thermische Expansion zu erwarten</li> <li>- Elektrische Begleitheizung an der Station 2.3 wird gemäß AA ausschließlich bei Einsatz von TDA eingesetzt; die max. Temperatur der Begleitheizung beträgt 110 °C und liegt damit unter der Einsatztemperatur des TDA (ca. 120-140 °C)</li> </ul>
5	Unzulässige Temperatur				

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
5.1	Zu hoch	Zu große Energiezufuhr/ Heizleistung  Fehlerhafte Temperaturregulation		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Örtliche Temperatur/ bzw. Druckanzeigen in der Sondercharge an der Warmwasserversorgung/ Dampfversorgung</li> <li>- Kontrolllampe el. Begleitheizung und Anzeige der Temperatur in der Warte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz Dampfbeheizung (ca. 140 °C) und Begleitheizung (max. Absicherung auf 110°C) an der Station 2.3 erfolgt gemäß AA/ Freigabe Sondercharge ausschließlich bei der Handhabung von TDA, einem Stoff mit entsprechend hoher Siede- und Selbstentzündungs- und Zersetzungstemperatur; nach Beendigung des TDA-Einsatzes wird die Dampfzufuhr zur Sondercharge gemäß Freigabe/ Checkliste Sondercharge abgesperrt und die elektrische Begleitheizung abgeschaltet; Gelenkarme, Schläuche und Rohrleitungen sind auf diese Temperaturen ausgelegt</li> <li>- Dampfnetz außerhalb der Sondercharge absperrbar, Ventil verriegelt.</li> <li>- Einsatz Warmwasserbegleitheizung und elektrische Frostschutzbegleitheizungen ausschließlich im Winter zum Frostschutz; maximale Temperatur der Warmwasserbegleitheizung beträgt 50°C (zentraler Temperaturbegrenzer im Vorlauf 24817_T630), die der Frostschutzbegleitheizung 25 °C (Abschaltung bei Grenzwertüberschreitung Temperaturmessstelle)</li> <li>- Maßnahmen gegen zu hohen Druck durch Temperaturerhöhung im System siehe lfd. Nr. 4.5</li> </ul>
5.2		Gefährliche chemische Reaktionen			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen gegen gefährliche chemische Reaktionen s. lfd. Nr.10; sicherheitsrelevante Temperaturerhöhung nicht zu erwarten</li> </ul>
5.3		Witterungs- oder umgebungsbedingte Ausheizung			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dreiseitig eingehauster und überdachter Sonderchargenbereich vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt</li> <li>- Brandschutzmaßnahmen (brandschutztechnische Abtrennung, stationäre Brandmelder, Löschanlagen, Werkfeuerwehr) im Bereich der Sondercharge</li> </ul>
5.4		Fördern gegen geschlossene Armatur		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellungsanzeige der Armaturen in der Messwarte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die eingesetzten Druckluftmembranpumpen bleiben beim Fördern gegen geschlossene Armatur automatisch stehen</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
5.5	Zu tief	Witterungsbedingte Abkühlung Ausfall der Begleitheizung	Verstopfen/ Erstarren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Örtliche Temperaturanzeige an Warmwasserheizung</li> <li>- Kontrolllampe el. Begleitheizung und Anzeige der Temperatur in der Warte</li> <li>- Druckmessungen im System</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dreiseitig eingehauster überdachter Sonderchargenbereich mit Heizregister im Bereich der Decke und im Aufstellungsbereich der Pumpen</li> <li>- Abfall/ Ausfall des Stoffflusses wird im Bereich anhand der Verbrennungsparameter erkannt</li> <li>- Spülen/ Entleeren und Reinigen des Systems gemäß unter Beachtung der Arbeitsschutzmaßnahmen (Freigabe-/ Erlaubnis)</li> <li>- Rohrleitungen/ Lanzen auf max. Förderdruck ausgelegt (s. a. Nr.4)</li> </ul>
5.6		Verdampfungskühlung bei Entspannung druckverflüssigter Gase	Vereisen der Rohrleitungen/ Armaturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische Erkennung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Entnahme aus der Gasphase wird bei starker Vereisung an dem Druckgasbehälter die Entnahme gemäß AA/ Checkliste unterbrochen</li> <li>- Bei Entnahme aus der Flüssigphase ggf. Vereisungen im Bereich der Regelarmatur an der Lanze; Abfall/ Ausfall des Stoffflusses wird im Bereich anhand der Verbrennungsparameter erkannt</li> <li>- Vereisen der Regelarmatur nicht zu erwarten; bei erforderlicher Abschaltung der Förderung werden die redundante Schnellschlussarmatur in der Lanze sowie die Armaturen in der Förderstrecke geschlossen</li> <li>- Druckgasfässer, Gelenkarme, Schläuche und Rohrleitungen sind auf minimal auftretende Temperaturen ausgelegt</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
6	Bildung Zündfähiger Gemische				
6.1	Unzureichende Inertisierung im Anfahrvorgang	Stickstoffausfall fehlender Stickstoffanschluss Fehlbedienung	Zündung und Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentrale Alarmierung Stickstoffausfall</li> <li>- Druckmessung in Stickstoffversorgung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschluss an integriertes Abgas-Stickstoffsystem gemäß AA/ Checkliste Sondercharge; vor dem Start der Förderstrecke wird Behälter zunächst automatisch über Abluftsystem entspannt, anschließend wird Behälter mit Stickstoff überlagert; Armatur in der Entnahmeleitung der Druckförderstrecke ist während des Fördervorganges über sicherheitsgerichtete Steuerung geschlossen verriegelt, sofern der Druck PSA &lt; 2 bar ist (2 bar Stickstoffüberlagerung gewährleistet ausreichende Inertisierung der Behälteratmosphäre)</li> <li>- Rohrleitungssysteme einschließlich Trockenlaufeinrichtungen an den Stationen 2.1/ 3.1 werden vor Inbetriebnahme einer neuen Charge mit geeignetem Spülmittel bzw. mit Stickstoff luftfrei gespült</li> <li>- Ausblasen, Spülen sowie Entleerung des Systems erfolgt ausschließlich mit Stickstoff</li> </ul>
6.2	Lufttritt ins System -Pumpförderstrecke	Leerfahren von Gebinden  Geöffnete Armaturen/ größere Leckagen auf der Saugseite der Membranpumpen	Zündung und Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liquifanten an den Trockenlaufeinrichtungen</li> <li>- Ausfall der Stoffzufuhr zum Drehrohr bzw. zur Nachbrennkammer kann anhand abweichender Verbrennungsparameter vom Anlagefahrer erkannt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entzündliche Flüssigkeiten werden gemäß Freigabe Sondercharge ausschließlich an den Stationen 2.1/ 3.1 über die Trockenlaufeinrichtungen eingesetzt (geregelt über Freigabeschein)</li> <li>- Redundante Standmessungen an den Trockenlaufeinrichtungen schalten bei Grenzwertunterschreitung die Förderung über sicherheitsgerichtete Steuerung ab</li> <li>- Ausblasen, Spülen und Entleeren des Systems ausschließlich mit Stickstoff</li> <li>- Maßnahmen gegen Leckagen s. lfd. Nr. 1ff; nicht angeschlossene Rohrleitungsanschlüsse sind gegen fehlerhaftes Öffnen durch Blindkappe o. ä. gesichert</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
6.3	Luft Eintritt ins System - Druckförderstrecke	Leerfahren von Gebinden	Zündung und Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchflussmessung in der Stickstoffzuleitung zum integrierten Abgas-Stickstoffsystem</li> <li>- Ausfall der Stoffzufuhr zum Drehrohr bzw. zur Nachbrennkammer kann anhand abweichender Verbrennungsparameter vom Anlagefahrer erkannt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschluss an integriertes Abgas-Stickstoffsystem gemäß AA/ Checkliste Sondercharge; vor dem Start der Förderstrecke wird Behälter zunächst automatisch über Abluftsystem entspannt, anschließend wird Behälter mit Stickstoff überlagert; Armatur in der Entnahmeleitung der Druckförderstrecke ist während des Fördervorganges über sicherheitsgerichtete Steuerung geschlossen verriegelt, sofern der Druck PSA in der Stickstoffzufuhr unter 2 bar liegt (2 bar Stickstoffüberlagerung gewährleistet ausreichende Inertisierung der Behälteratmosphäre)</li> <li>- Bei leerem Behälter wird die Förderung über Durchflussmessung in der Stickstoffzuleitung bei Grenzwertüberschreitung abgeschaltet</li> <li>- Ausblasen, Spülen und Entleeren des Systems ausschließlich mit Stickstoff</li> </ul>
6.4		Übertritt von Druckluft - Zerstäuberluft - Membranbruch an den Pumpen	Zündung und Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membranbruchüberwachung an den Druckluftmembranpumpen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Zerstäuberluft an Außenkammer der Lanze (koaxialer Aufbau) direkt am Drehrohr bzw. an der Nachbrennkammer im drucklosen Bereich; keine Mischzone im Bereich der Brennerlanze</li> <li>- Einsatz von Druckluftmembranpumpen mit Membranbruchüberwachung (Mehrkammersystem mit Leitfähigkeitsmessung); bei Membranbruch wird die Armatur in der Luftzufuhr zur Pumpe automatisch über die Membranbruchüberwachung geschlossen</li> </ul>
6.5	Freisetzung von brennbaren/ entzündlichen Stoffen	Leckage Fehlbedienung	Zündung und Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gassensoren im Pumpenraum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahmen gegen Stofffreisetzung s. lfd. Nr. 1/ 2</li> <li>- Örtliche Absaughauben im Bereich der Belüftungsöffnungen der drucklosen Transportbehälter, an den Pumpstationen, von temporären Anschlüssen, Pumpensumpf mit Anschluss an Ex-Abluftsystem</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
7	Zündung zündfähiger Gemische	Vorhandensein wirksamer Zündquelle	Explosion		
7.1	Innerhalb des Systems	Heiße Oberflächen Reibung festlaufender Lager			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dampfheizung und elektrische Begleitheizung (Zulassung Temperaturklasse T4) an der Station 2.3 (Stickstoffförderung) wird gemäß AA/ Freigabe Sondercharge ausschließlich bei Handhabung von TDA eingesetzt (s. a. lfd. Nr. 5.1)</li> <li>- elektrische Frostschutzbegleitheizungen sind für Temperaturklasse T6 zugelassen</li> <li>- Einsatz von Druckluftmembranpumpen</li> </ul>
7.2		Statische Elektrizität			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschluss der Transportbehälter an Erdungseinrichtungen gemäß AA/ Checkliste Sondercharge; bei fehlendem Anschluss der Erdung ist der Start der Förderstrecke verriegelt</li> <li>- Anlagenteile im Bereich der Sondercharge aus elektrostatisch leitfähigen Materialien</li> <li>- Potentialausgleich der Anlagenteile</li> </ul>
7.3		Flammen/ heiße Gase Drehrohr/ Nachbrennkammer			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ex-Abluft –Leitung über drei Sicherheitsmaßnahmen (Einstufung der Abluft Zone 0) gegen Rückzündung aus Brennkammer geschützt</li> <li>- Maßnahmen gegen Bildung zündfähiger Gemische im Bereich der Sonderchargen s. lfd. Nr. 6; Rückzünden aus der Brennkammer bei Eintritt zündfähiger Atmosphäre durch Anfahren der Trockenlaufeinrichtung nach dem Ansprechen nur bis zur anstehenden Flüssigkeit in der Rohrleitung (Sicherstellung durch Trockenlaufeinrichtung) zu besorgen; Rohrleitungssystem druckstoßfest mindestens PN 10 ausgelegt; Bildung zündfähiger Gemische in Druckförderstrecken durch Stickstoffbeaufschlagung auszuschließen</li> <li>- Nicht in Betrieb befindliche Sonderchargenlanzen wurden nach dem Abschalten der Förderung mit Stickstoff ausgeblasen; Doppelabsperrarmaturen in der Förderstrecke mit Stickstoffbeaufschlagung und Drucküberwachung zur Dichtheitsprüfung im Zwischenraum</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
7.4	Außerhalb des Systems	<p>Unzureichende Zoneneinteilung, elektrische Betriebsmittel nicht gemäß Zone zugelassen</p> <p>Statische Elektrizität</p> <p>Heiße Oberflächen</p> <p>Instandsetzungsarbeiten</p> <p>Heiße Teile an Fahrzeugen</p>		- Überwachung Anschluss	<p>- Ausweisung der Sonderchargenstation als explosionsgefährdeter Bereich Zone 1; Betriebsmittel sind mindestens für Zone 1 Temperaturklasse T4 zugelassen Regelmäßige Prüfung der elektrischen Betriebsmittel gemäß Betriebssicherheitsverordnung</p> <p>- Es werden keine Stoffe der Temperaturklassen T5 und T6 in der Sondercharge eingesetzt.</p> <p>- Maßnahmen gegen statische Elektrizität s. lfd. Nr. 7.2</p> <p>- Blitzschutzeinrichtung im Bereich der Sondercharge</p> <p>- Außenisolierung heißer Flächen</p> <p>- Elektrische Begleitheizung mit Zulassung Zone 1 und Temperaturklasse T4 (Station 2.3) bzw. T6 (Frostschutzbegleitheizung)</p> <p>- Dampfheizung an der Station 2.3 (Stickstoffförderung) wird gemäß AA/ Freigabe Sondercharge ausschließlich bei Handhabung von TDA eingesetzt (s. a. lfd. Nr. 5.1), Inbetriebnahme erst nach Prüfung, dass kein T4 Stoffe im Bereich der Sondercharge VA2 gehandhabt werden. Bei Einsatz entzündlicher Stoffe T 4 im Bereich Sondercharge VA2 muss die Dampfversorgung außerhalb der Sonderchargenstation abgesperrt sein; Festlegung und Kontrolle gemäß Freigabe/ Checkliste Sondercharge</p> <p>- Gemäß AA findet während An- und Abkuppelvorgängen sowie bei Öffnen von Entleerungsarmaturen in der Sondercharge durch geschultes, besonders eingewiesenes Personal kein Kraftfahrzeug-/ Staplerbetrieb statt</p> <p>- Freigabe-/ Erlaubnisscheinverfahren bei Instandsetzungsarbeiten, Einsatz funkenarmes Werkzeug, bei Bedarf Brandwache durch Werkfeuerwehr</p> <p>- MSR-Schutzeinrichtungen, Not-Aus-Taster und elektr. Betriebsmittel werden regelmäßig geprüft.</p>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
8	Stoff- und Druckübertrag in/aus anderen Anlageteilen	Armaturenfehlstellung/ Undichtigkeit an Ventilen Druckabfall in Förderstrecke	Chemische Reaktionen zwischen den Einsatzstoffen	--Stellungsanzeige der Armaturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separate Förderstrecken von Anschlussstelle in Sondercharge bis Lanze zum Drehrohr bzw. zur Nachbrennkammer, keine Verschaltungsmöglichkeit zwischen den jeweiligen Förderstrecken</li> <li>- Druckmessung PSA an Förderstickstoff der Druckstationen schließt bei Grenzwertunterschreitung Armatur in der Förderstrecke; Druckluftmembranpumpen durch Konstruktion weitgehend rückströmsicher</li> <li>- Doppelabsperreamaturen in der Förderstrecke mit Stickstoffbeaufschlagung und Drucküberwachung zur Dichtheitsprüfung im Zwischenraum</li> </ul>
8.1		Gaspendingung/ Absaugsystem			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abluftleitung am integrierten Abgas-Stickstoffsystm für die Druckförderstrecken in separater Leitung zusammengeführt</li> <li>- Druckgasbehälter werden nicht an das integrierten Abgas-Stickstoffsystm angeschlossen</li> <li>- Stoffübertritt aus dem Bereich Arbeitsbehälter (Überschäumen) durch Leitungsführung verhindert</li> <li>- Funktion der Abluftabsaugung wird überwacht; über die offenen Punktabsaugungen werden nur geringe Mengen/ Konzentrationen Schadstoffe abgesaugt</li> <li>- geringen Mengen übertretender gasförmiger Stoffe führen aufgrund der großen Mengen Abluft im System über offene Absaugungen nicht zu gefährlichen Reaktionen im System</li> </ul>



Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
9.	Rückströmen in die Hilfsmedien				
9.1	Stickstoffnetz	Anschluss Stickstoffversorgung an Druckgasfass	Verschleppung Ge- fahrstoff über die Hilfsmedien  Explosion	- Druckmessungen im System an Druckminderstation (Anschluss an Gasentnahmestutzen Druck- gasfass) sowie in Förderstrecke	- Druckmessung an den Druckgasfässern über Manometer der, an der Gasentnahmean- matur angeschlossenen Druckminderstation; Anschluss Stickstoff an den Druckgasbehälter wird gemäß AA/ Checkliste Sonderchar- ge erst bei einem Druck im Druckgasfass < 2 bar angeschlossen; anstehender Druck in Stickstoffversorgung wird am örtlichen Manometer kontrolliert  - Spülen des Rohrleitungssystems vor und nach einer Sondercharge mit Stickstoff oder geeignetem Spülmittel gemäß AA und Festlegung durch das Labor  - Rückschlagklappe in Anschlussleitung für Stickstoff  - Maßnahmen gegen Ausfall Stickstoffversorgung s. lfd. Nr. 12
9.2	Stickstoffnetz	Armaturenfehlstellung/ Undich- tigkeit an Ventilen  Druckabfall in den Hilfsmedien/ Druckaufbau im System	Verschleppung Ge- fahrstoff über die Hilfsmedien  Explosion	- Druckmessungen im System und in den Hilfsmedien	- Bei Anschluss von Behältern an das integrierten Abgas-Stickstoffsysteem wird der Behäl- ter vor dem Start der Förderstrecke automatisch über das Abluftsystem entspannt; während des Entleerens des Systems zurück in den Behälter ist die Armatur in der Stickstoffzuleitung geschlossen und die Armatur zum Abluftsystem geöffnet; Stickstoff- armatur ist bei Grenzwertüberschreitung PS am integrierten Abgas-Stickstoffsysteem geschlossen verriegelt  - Stickstoffzufuhr zum Ausblasen, Spülen und Entleeren nur nach Abschaltung der Förde- rung möglich (s. a. lfd. Nr. 4.1.3/ 4.2.3); Entleervorgang bei Grenzwertunterschreitung der Druckmessung PSA 420 in der Stick- stoffversorgung zu den Lanzen verriegelt  - Rückschlagklappe in Anschlussleitung für Stickstoff zum Ausblasen, Spülen und Entlee- ren  - Einsatz Stickstoff über flexible Leitungsanschlüsse zum Spülen etc. gemäß AA nur nach Festlegung von Sicherheitsmaßnahmen im Rahmen Freigabe/ Erlaubnisverfahren  - Maßnahmen gegen Ausfall Stickstoffversorgung s. lfd. Nr. 12
9.3	Druckluft	- Druckabfall in den Hilfsme- dien	Verschleppung Ge- fahrstoff über die Hilfsmedien  Explosion	- Druckmessungen in den Druck- luft und im System	- Konstruktion der Lanze (koaxialer Aufbau der Lanze) und Einspeisung Zerstäuberdruck- luft im drucklosen Bereich direkt am Drehrohr/ an der Nachbrennkammer derart, dass Eintreten Brennstoff in die Leitung der Zerstäubungsluft und umgekehrt, verhindert wird  - Druckmessung PZ in der Zerstäubungsdruckluftzufuhr unterbricht bei Grenzwertunter- schreitung den Fördervorgang; Rückschlagklappe in Druckluftleitung

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
9.4	Warmwasser- Rücklauf Kondensatablauf	Leckage im Bereich der Be- gleitheizung	Leckage im Bereich der Begleitheizung	-	- Maßnahmen gegen Leckage s. lfd. Nr. 1ff - Behälter, in denen mit Wasser gefährlich reagierende Stoffe gehandhabt werden, wer- den nicht an Warmwasserheizung angeschlossen - Warmwasserheizung wird nur zu Spülzwecken benutzt.
10	Gefährliche chemi- sche Reaktionen  - Abweichungen der Ausgangsstoffe			- -	
10.1		Verunreinigungen der Aus- gangsstoffe z.B. mit katalyti- scher Wirkung  Abbau von Aktivatoren/ Inhibitoren (z. B. infolge langer Lage- rung)  Falscher pH-Wert	Überschreiten der Auslegungspara- meter und Stofffrei- setzung	- Laboranalysen	- Kein Einsatz von Sonderchargen, bei denen mit der Gefahr von Polymerisation, Selbst- entzündung, Selbstersetzung bzw. Zerfall von Stoffen gerechnet werden muss; Orga- nische Peroxide werden nur in phlegmatisierter Form angenommen - Festlegung der Annahmebedingungen (z. B. Zugabe von Stabilisator etc.) erfolgt in Absprache mit dem Erzeuger; Einhaltung der Annahmebedingungen werden bei der Annahme der Sonderchargen anhand mitgeführter Unterlagen kontrolliert - Kontrolle der angelieferten Sonderchargenbehälter bei der Annahme sowie auch vor dem Einsatz in der Sondercharge auf erhöhte Temperatur, erhöhten Druck gemäß Frei- gabe-/Erlaubnisschein Sondercharge durch das geschulte Sonderchargenpersonal; ggf. Sperrungen der entsprechenden Behälter - Sofern Sonderchargen mit erhöhtem Gefährdungspotential eingesetzt werden sollen, werden erforderliche Sicherheitsmaßnahmen vor dem ersten Einsatz durch die Betriebs- leitung im Rahmen einer stoffspezifischen Sicherheitsbetrachtung ermittelt und in der entsprechenden Freigabe/ Checkliste zum Einsatz der Sondercharge festgelegt; vor Beginn der Sondercharge erfolgt die Einweisung des Personals durch die Betriebs- leitung
10.2		Rückstände aus vorheriger Nutzung	s. lfd. Nr. 10		- Rohrleitungen werden nach sowie vor einem neuen Einsatz einer Sondercharge mit geeignetem Spülmedium ( i. d. R. Wasser, Heizöl) gemäß AA - Angaben zum geeigneten Spülmittel werden für jede repräsentative Stoffgruppe vom Labor vorgegeben und sind in der Sonderchargen-Freigabe festgelegt - Spülvorgänge werden im Schichtbuch und Freigabeschein dokumentiert

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
10.3		Vermischen von miteinander reagierenden Stoffen	s. lfd. Nr. 10		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Umfüllgänge im Bereich der Sonderchargenstation</li> <li>- Separate Förderstrecken von Anschlussstelle in der Sondercharge bis Lanze zum Drehrohr bzw. zur Nachbrennkammer, keine Verschaltungsmöglichkeit zwischen den jeweiligen Förderstrecken</li> </ul>
10.4	- Druck- und Temperaturabweichungen	Störung in der Wärmezufuhr bzw. -abfuhr  Exotherme/ autotherme Zersetzung-, Neben- bzw. Folgereaktionen	s. lfd. Nr. 10	- Druck- und Temperaturanzeigen im System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonderchargen mit besonderem Gefährdungspotential werden i. d. R. nicht angenommen; bei Annahme derartiger Abfälle werden die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durch Betriebsleitung ermittelt und in Sonderchargen-Freigabe festgelegt (s. a. lfd. Nr.10.1)</li> <li>- Maßnahmen gegen unzulässige Temperatur s. lfd. Nr. 5ff</li> </ul>
10.5	- Stoffverwechslung	Fehlverhalten	s. lfd. Nr. 10		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsanweisungen, Arbeitsanweisungen, Sonderchargen-Freigabe einschließlich Checklisten mit zu beachtenden Sicherheitshinweisen (Spülmedium, Angabe der Sonderchargenstation, ggf. zusätzlich erforderlicher Sicherheitsmaßnahmen), Personalschulung</li> <li>- Einsatz der Sondercharge erfolgt in Abhängigkeit des Gefährdungspotentials durch zwei Mitarbeiter bzw. erst nach Kontrolle des ordnungsgemäßen Anschlusses durch den Schichtführer (Festlegung in Sonderchargen-Freigabe)</li> </ul>
10.6		Fehlende/ falsche Kennzeichnung	s. lfd. Nr. 10		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begleitscheinverfahren nach TA Abfall; Eingangskontrolle bei Anlieferung durch das Labor</li> <li>- Sonderchargen-Freigabebeschein einschließlich Checkliste mit Angabe der Sonderchargenstation</li> <li>- Eindeutige Kennzeichnung der Sonderchargenstation</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
10.7	- Reaktionen bei Stofffreisetzungen	Gleichzeitiges Vorhandensein zwei heftig miteinander reagierender Stoff  Reaktion mit Luftsauerstoff/ Wasser	Auftreten exothermer Reaktionen  Freisetzung von gefährlichen Gasen  Explosion	- s. lfd. Nr. 1	- Maßnahmen gegen Stofffreisetzung s. lfd. Nr. 1 ff  - Trennung des Einsatzes von Säuren und Laugen in den Sonderchargen 2 und 3  - Festlegung der erforderlichen Vermeidung gleichzeitiger Bereitstellung von Stoffen im Rahmen der stoffspezifischen Sicherheitsbetrachtungen durch die Betriebsleitung bei besonderem Gefährdungspotential  - Auffangen von Restflüssigkeiten beim Lösen von temporären Verbindungen erfolgt in „saubere“ und trockene Behälter  - Pumpensümpfe werden gemäß AA bei Bedarf sowie im Rahmen der wöchentlichen Kontrollen (Checkliste) regelmäßig entleert und sauber gehalten  - Bei Einsatz mit Wasser gefährlich reagierender Stoff wird gemäß Sonderchargen-Freigabe die Trockenheit der Sondercharge kontrolliert und sichergestellt; ggf. wird die Sprühwasserlöschanlage abgeschaltet Überdachte, dreiseitig umhauste Sondercharge gegen Regen geschützt  - Maßnahmen zur Zoneneinteilung und Zündquellenvermeidung s. lfd. Nr. 6/ 7
11	Störungen im Stofffluss	Falsche Dosiergeschwindigkeit  Ausfall von Pumpen/ Fördermedium  Fehlschaltung von Armaturen  Vorlagebehälter leer  Leckage in Förderleitung  Verstopfen von Förderleitungen/ Erstarren von Medium  Verdampfen druckverflüssigter Gase	Förderung in die Verbrennung fällt aus  Abweichende Verbrennungsparameter  Ggf. erhöhte Emissionen	- Abweichungen der Stoffzufuhr zum Drehrohr bzw. zur Nachbrennkammer kann anhand abweichender Verbrennungsparameter vom Anlagenfahrer erkannt werden	- Abweichende Dosiergeschwindigkeit/- mengen führen zu Abweichungen der Verbrennungsparameter sowie ggf. erhöhten Emissionen ; sicherheitsrelevante Abweichungen führen zur Störabschaltung der Verbrennung über Schutzeinrichtungen in diesem Bereich  - Säurezugabe über Strecke 2.2/ 3.2 kann mittels Schlüsselschalter auch bei Anlagen – Aus von der Warte aus gestartet werden
12.	Ausfall Energie/ Hilfsmedien				
12.1		Zerstäubermedium	Unzureichende Verbrennung;  Erhöhte Emissionen	- Druckmessung PZA an Zerstäuberluftversorgung	- Druckmessung PZA in der Zerstäubungsluftversorgung unterbricht bei Grenzwertunterschreitung über Brennersteuerung Zugabe der Sondercharge

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
12.2		Begleitheizung	s. lfd. Nr. unzulässige Temperatur: zu tief		
12.3		Stickstoff	s. lfd. Nr. fehlende Inertisierung und Störung im Stofffluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentrale Überwachungseinrichtung in Versorgungsleitung</li> <li>- Örtliche Druckmessungen</li> <li>- Stellungsanzeige an den fernbetätigbaren Armaturen in den Stickstoffversorgungsleitungen der Sondercharge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesicherte Stickstoffversorgung über eigene Stickstoffversorgung mit Pufferbehälter und zusätzlichen Reservetank (Kapazität für 2-3 Tage)</li> <li>- Bei unzureichender Stickstoffversorgung zum Inertisieren/ Stofftransport, Ausblasen, Spülen und Entleeren werden die Vorgänge nach Erkennung an den vorhandenen Messeinrichtungen durch das Bedienungspersonal gemäß AA Sondercharge unterbrochen</li> </ul>
12.4		Spülmedium	Reaktion zwischen den Stoffen von zwei nacheinander eingesetzten Sonderchargen	- Visuelle Erkennung, da Spülmittel (i. d. R. Wasser/ Heizöl) aus offenem Fass entnommen wird	- Kein weiterer Einsatz von Sonderchargen gemäß AA Sondercharge
13	Ausfall MSR-Einrichtungen	Instrumenten- und Steuerluft Stromausfall	Kein Steuerung der Anlage mehr	- Automatische Fehleranzeige	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesicherte Druckluftversorgung durch redundante Druckluftkompressoren</li> <li>- Batteriegepufferte Notstromversorgung für sicherheitsrelevante MSR-Einrichtungen</li> <li>- Fernbetätigbare Armaturen sind nach dem Fail-safe Prinzip ausgeführt</li> <li>- Regelmäßige Wartung und Prüfung</li> </ul>
13.1	Brennersteuerung		Unzureichende Verbrennung/ erhöhte Emissionen Behälterversagen Explosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachung der Verfahrensparameter und Armaturenstellungen im Bereich der Verbrennungsanlage in Messwerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sicherheitsgerichtete Brennersteuerung entspricht Anforderungen TRD Regelwerk</li> <li>- Vor- und Abnahmeprüfung der Brennersteuerung durch Sachverständigen</li> <li>- regelmäßige Funktionsprüfung der sicherheitsgerichteten Einrichtungen</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
13.2	Trockenlaufschutz an der Pumpförderstrecke		Bildung zündfähiges Gemisch/ Rückzündung aus Brenner	- Redundante Füllstandsmessungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführung der Standmessungen LZ als MSR-Schutzeinrichtung gemäß VDI 2180; redundante Messungen, Signalverarbeitung über sicherheitsgerichtete SPS</li> <li>- Relevante Verschmutzung der Liquifanten durch regelmäßiges Spülen vor und nach einer Kampagne sowie durch Einsatz eines vorgeschalteten Filters verhindert, ordnungsgemäßer Zustand der Siebe im Filter wird in Abhängigkeit vom zu erwartenden Verschmutzungsgrad/ Partikelgröße der Einsatzstoffe gemäß Freigabe Sondercharge vor Start der Sondercharge geprüft</li> <li>- Regelmäßige wiederkehrende Prüfung der MSR-Schutzeinrichtungen</li> </ul>
13.3	Druckmessung PSA am integrierten Abgas-Stickstoffsystem		Bildung zündfähiger Gemische in der Druckförderstrecke/ Rückzündung aus Brenner	- Druckmessung im System und in der Stickstoffversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführung der Druckmessung PS als MSR-Schutzeinrichtung gemäß VDI 2180; Signalverarbeitung über sicherheitsgerichtete SPS</li> <li>- Druckmessung derart installiert, dass relevante Verschmutzungen nicht zu erwarten sind</li> <li>- Regelmäßige wiederkehrende Prüfung der MSR-Schutzeinrichtungen</li> </ul>

Lfd.-Nr.	Gefahrenquelle/ Störung	mögliche Ursachen	mögliche Folgen	Erkennung	verhindernde und begrenzende Maßnahmen
14	Ausfall Absaugungen	Energieausfall Verdichteraufall Armaturenfehlstellung	Austritt von giftigen Dämpfen/ Entstehung gefährlicher explosi- onsfähiger Atmo- sphäre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausfall der gesamten Ex.- Absaugung wird zentral in der Messwarte alarmiert</li> <li>- Durchflussmessungen im Be- reich der Abluftabsaugung mit Alarmierung vor Ort</li> <li>- Saugung an den einzelnen Absaugstellen wird vor Beginn einer neuen Sondercharge ge- mäß Checkliste Sondercharge überprüft</li> <li>- Ansprechen der Gassensoren bei unzureichender Absaugung im Bereich der Pumpensümpfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Händische Kontrolle der Absaugleistung vor Inbetriebnahme durch AA geregelt. Bei Ausfall der Absaugung Alarmierung des MA vor Ort und Beendigung der Aufgabe.</li> <li>- Wöchentliche Kontrolle der Abluftleistung</li> <li>- Anwesendes Personal verfügt über geeignete persönliche Arbeitsschutzausrüstung</li> <li>- Bei geschlossener Armatur in der Abluftleitung der Fassabsaugungshaube ist der Ent- leervorgang verriegelt</li> <li>- Sonderchargenstation ist als explosionsgefährdeter Bereich Zone 1 ausgewiesen</li> </ul>