

CHECKLISTE ZUR ERMITTLUNG VON EXPLOSIONSGEFAHREN GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG ZUM EXPLOSIONSSCHUTZDOKUMENT

Firma / Betrieb:	Datum:
Bezeichnung der Anlage:	T41 → ISOPAR L (Fa. Exxon Mobil); T42 → Glycerin 86 (Fa. Brenntag); T43 → Olein/Tallfettsäure (Fa. Overlack); T44 → Emulsion MZ 57750 (Fa. KahlWax);
Tanklager auf „Bühne“ und externe Lagerung	T45 → Testbenzin 180/210 (Fa. Brenntag); T46 → Acylsol TT (Fa. Rohm & Haas); T47 → Texanol-Ester (Fa. Krahn Chemie); T48 → Solventnaphtha 200 ND (Fa. Brenntag); Transportbehälter (mobil) → Scharrsol D100/S(Fa. Scharr); Tanklager (extern) → Testbenzin D60 (Fa. Solvadis);

Hinweis zum Ausfüllen der Checkliste:

Die Gefährdungsbeurteilung kann auf die gesamte Anlage, auf Teilanlagen oder auf einzelne Apparate bezogen werden, je nach Erfordernis und den verschiedenen angewendeten Schutzmaßnahmen.

Die jeweils zutreffenden Aussagen zur betrachteten Einheit (z. B. Apparat Teilanlage) sind anzukreuzen!

Abkürzung **g. e. A.**: gefährliche explosionsfähige Atmosphäre;

Nummer wie z.B. Abs: 1.2.1 entsprechen die durchzuführenden Schutzmaßnahmen in EX-RL

Gefährdungsbeurteilung nach Vorgaben der EX-RL, BGR 104 + TRBS 2152 / Teil 1 oder Teil 2 oder Teil 3 oder Teil 4.

A Vermeiden oder Einschränken gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g.e.A.) → TRBS 2152 / Teil 2:	ja	nein
Sind brennbare Stoffe vorhanden? (brennbare Flüssigkeiten)	x	
Sind alle relevanten sicherheitstechnischen Kennzahlen bekannt? (Sicherheitsdatenblätter)	x	
Im Inneren von Apparaturen kann g. e. A. entstehen → TRBS 2152 / Teil 1 Abs: 3.2	x	
Luft-/Sauerstoffzutritt möglich bzw. auch ggf. offene Handhabung beim Mischer „C“	x	
Anlage/Apparat betriebsmäßig geöffnet		x
Verfahrenstechnisch Inertisierung möglich		x
Nur Zugang von eingewiesene Personen	x	
Entsprechende Sicherheits-Beschilderung an den Außenseiten des Tanklagers „Bühne“	x	
Im Inneren von Apparaturen wird g. e. A. vermieden oder eingeschränkt → TRBS 2152 / Teil 2:		
Konzentrationsbegrenzung unterhalb der Explosionsgrenze (UEG) gesichert → Abs: 2.3.2	x	
Inertisierung (N ₂ -Druck, -Durchfluss, O ₂ -Messung, Überwachung) → Abs: 2.3.3		x
Apparat/Rohrleitung immer vollständig gefüllt, kein Gasvolumen → Abs: 2.4.3		x
Anwendung Vakuum-/Unterdruckfahrweise → Abs: 2.3.4		x
In Umgebung von Apparaturen/im Raum kann eine g. e. A. entstehen → TRBS 2152 / Teil 2:		
Anlage / Apparatur wird betriebsbedingt im Mischer „C“ geöffnet → Abs: 2.4.3.4	x	
Offene Handhabung der brennbaren Stoffe → Abs: 2.4.4.4		x
Technisch dicht, geringe Leckagen möglich, keine technische Entlüftung → Abs: 2.4.3.3	x	
Ausblasbereich von Druckentlastungseinrichtungen → TRBS 2152 / Teil 4 / Abs: 2.6		x
Offene Pumpensümpfe, Auffangwanne, Rinnen zur Rückhaltung von Leckagen → Abs: 2.4.4.4		x
In Umgebung von Apparaturen und im Raum wird eine g. e. A. vermieden bzw. eingeschränkt → TRBS 2152 / Teil 2:		
Technisch dauerhaft dicht ¹⁾ , Leckagen können ausgeschlossen werden → Abs: 2.3.2		x
Das Handeln bezüglich des Vermeidens bzw. Einschränken von g.e..A. ist in nach Betriebsanweisung erklärt → Abs:	x	
Gaswarneinrichtungen mit automatischer Auslösung von Schaltungen → Abs: 2.5.2		x
Technisch dicht, geringe Leckagen, ausreichende Lüftung in Umgebung → Abs: 2.4.3.3	x	
Lüftungsmaßnahmen (natürliche Lüftung, keine Objektabsaugung) → Abs: 2.4.4.2		x
¹⁾ Definition nach BGR 104 Explosionsschutz-Regeln = EX-RL		
Wirksamkeit/Sicherstellung der angewendeten Schutzmaßnahmen:		
Organisatorisch über Betriebsanweisungen (Angabe unter Bemerkungen)		x
EMR-Technisch, Klassifizierung nach Risikograph EN 61508-5, DIN V19250, WF AS1075		x
Bemerkungen zu A:		

B Vermeiden wirksamer Zündquellen gem. RL 1999/92/EG → ATEX 137

Einteilung in EX-Zonen nach einschlägigen Regelwerken (z. B. gemäß EX-RL, TRbF, TRBS)

Zone 1: Im Inneren von Behältern, Apparaturen und Rohrleitungen (Anstand < 0,5 m)

Gas-EX: Zone 0 → **Zone 1** Zone 2 gemäß: BGR 104 + TRBS 2152 / Teil 3

Zone 2: Umgebung von Behältern, Apparaturen und Rohrleitungen bei Leckagen oder im Raum (Anstand 0,5 m ... 2 m)

Gas-EX: Zone 0 Zone 1 → **Zone 2** gemäß: BGR 104 + TRBS 2152 / Teil 3

Die räumlichen Ausdehnungen und Überschneidungen der Ex-Zonen (z. B. Gas-EX) sind zusätzlich im Ex-Zonenplan darzustellen und detailliert zu beschreiben.

Einstufungsrelevante Stoff(e) gem. Bühnenplan und externes Tanklager der dort gelagerten flüssigen Lösemittel in metallischen Behältern (T41 → T48 + externes Tanklager + Transportbehälter):

➤ **Nichtexplosionsfähige Lösemittel** für verschiedene + industriellen Herstellungsprozessen

- T42 → Glycerin 86 (Fa. Brenntag); T43 → Tallölfettsäure (Fa. COMBI);
- T44 → Emulsion MZ 57750 (Fa. KahlWax); T46 → Acylsol TT (Fa. Rohm & Haas);
- T47 → Texanol Ester-Alkohol (Fa. Krahn Chemie);

➤ **Explosionsfähige Lösemittel** für verschiedene + industriellen Herstellungsprozessen

- T41 → ISOPAR L (Fa. Exxon Mobil); T45 → Testbenzin 180/210 (Fa. Brenntag);
- T48 → Solventnaphtha 200 ND (Fa. Brenntag);
- Tanklager (extern) → Testbenzin D60 (Fa. Solvadis);
- Transportbehälter (mobil) → Scharsol D100/S(Fa. Scharr);

Einteilung der explosionsfähigen Flüssigkeiten nach deren physikalischen Eigenschaften bezüglich des Explosionsschutzes: Flammpunkt + Explosionsgrenze + Zündtemperatur

➤ **Flammpunkt der explosionsfähigen Flüssigkeiten** für verschiedene + industriellen Herstellungsprozessen:

- T41 → ISOPAR L (Fa. Exxon Mobil): T_{flamm} > 61 °C
- T45 → Testbenzin 180/210 (Fa. Brenntag): T_{flamm} > 61 °C
- T48 → Solventnaphtha 200 ND (Fa. Brenntag): T_{flamm} > 61 °C
- Tanklager (extern) → Testbenzin D60 (Fa. Solvadis): T_{flamm} = 62 °C
- Transportbehälter (mobil) → Scharsol D100/S(Fa. Scharr): T_{flamm} > 103 °C

➤ **Explosionsgrenzen (UEG + OEG) der explosionsfähigen Flüssigkeiten** für verschiedene + industriellen Herstellungsprozessen:

- T41 → ISOPAR L (Fa. Exxon Mobil): UEG < 0,6 % OEG > 7 %
- T45 → Testbenzin 180/210 (Fa. Brenntag): UEG < 0,6 % OEG > 7 %
- T48 → Solventnaphtha 200 ND (Fa. Brenntag): UEG < 0,6 % OEG > 7 %
- Tanklager (extern) → Testbenzin D60 (Fa. Solvadis): UEG < 0,6 % OEG > 8 %
- Transportbehälter (mobil) → Scharsol D100/S(Fa. Scharr): UEG < 0,5 % OEG > 7 %

➤ **Zündtemperaturen der explosionsfähigen Flüssigkeiten** für verschiedene + industriellen Herstellungsprozessen:

- T41 → ISOPAR L (Fa. Exxon Mobil): T_{zünd} > 200 °C
- T45 → Testbenzin 180/210 (Fa. Brenntag): T_{zünd} > 240 °C
- T48 → Solventnaphtha 200 ND (Fa. Brenntag): T_{zünd} > 400 °C
- Tanklager (extern) → Testbenzin D60 (Fa. Solvadis): T_{zünd} = 236 °C
- Transportbehälter (mobil) → Scharsol D100/S(Fa. Scharr): T_{zünd} > 200 °C

Maßgebende Angaben bzw. Festlegung für die ggf. einzusetzenden elektrischen/nichtelektrischen explosionsgeschützten Geräte im entsprechenden explosionsgefährdeten Bereich

Explosionsgruppe: II A → **II B** II C (Aufteilung für brennbare Gase und Dämpfe)

Temperaturklasse: T1 T2 → **T3** T4 T5 T6
(T_{zünd} > 200 °C)

Wirksame Zündquellen innerhalb von Apparaturen und Umgebung/Raum	ja	nein
Heiße Oberflächen: ¹⁾	x	
Flammen und heiße Gase: ¹⁾		x
Mechanisch erzeugte Funken: ²⁾		x
Elektrische Anlagen: ²⁾	x	
Blitzschlag: ³⁾		x
Statische Elektrizität: ⁴⁾	x	
Chemische Reaktion, Elektrische Ausgleichströme, kathodischer Korrosionsschutz, elektromagnetische Felder und Strahlung, Ionisierende Strahlung, Ultraschall, adiabatische Kompression, Stoßwellen		
¹⁾ Falls erforderlich Einzelfallbetrachtung gesondert unter Bemerkungen; ²⁾ Einzelfallbetrachtung für Arbeitsmittel ³⁾ Angabe der ausgeführten Blitzschutzmaßnahmen unter Bemerkungen; ⁴⁾ siehe Elektrostatik WF AS1462A/B		
Bei eventuellen Anwendungen explosionsgeschützter Geräte z.B. Füllstandsmesser, etc.		
Gerätekategorie: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> x → 2 <input type="checkbox"/> 3 II 2 G innerhalb Apparaturen + Rohrleitungen	Zone 1	
Gerätekategorie: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> x → 3 II 3 G In der Umgebung bzw. im Raum	Zone 2	
Bemerkungen zu B:		
<p>Der Flammpunkt eines Stoffes ist die niedrigste Temperatur, bei der sich über einem Stoff ein zündfähiges Dampf-Luft-Gemisch bilden kann.</p> <p>Der Verbrennungsvorgang stoppt in der Regel kurze Zeit nach der Zündung wieder, da bei dieser Temperatur noch nicht genügend brennbare Dämpfe entstehen um die Verbrennung aufrecht zu erhalten.</p> <p>Ist das Volumen des Gemisches groß genug, kann dieses explodieren.</p> <p>Unterhalb des Flammpunktes kann sich die Flammfront nicht von der Zündquelle weg ausbreiten, da die Wärme aus der Oxidation nicht ausreicht, um das Gemisch auf die zur Verbrennung nötige Temperatur aufzuheizen. Literaturwerte für Flammpunkte gelten allgemein für einen Luftdruck von 1013 mbar. Bei höherem Druck liegt der Flammpunkt höher – da der Dampfdruck für den jeweiligen Stoff nach oben verschoben wird.</p>		

C Konstruktiver Explosionsschutz → TRBS 2152 / Teil 4	ja	nein
Explosionsfeste Bauweise entsprechend max. Explosionsdruck in Verbindung mit explosionstechnischer Entkoppelung		x
Explosionsdruckentlastung mit reduziertem Explosionsdruck in Verbindung mit explosionstechnischer Entkoppelung (Druckentlastungsflächen, Q-Rohre, Entkoppelungssysteme)		x
Explosionsunterdrückung (Druckdetektion, Löschmittelpatronen, Entkoppelungssysteme)		x
Verhindern einer möglichen statischen Aufladung durch den Anschluss an metallischen Behältnissen + Rohre an den Potentialanschlussleiter (PAL) → Querschnitt > 4 mm²:		
➤ Alle metallischen stationären Behältnisse (Edelstahl) und Rohre (Edelstahl) zum Be- und Abfüllen der explosionsfähigen Lösemittel: T41 → T48	x	
➤ Der metallische mobile Transportbehälter und das entsprechende Entlüftungsrohr zum Abfüllen des Lösemittels „Scharrsol D100/S“	x	
➤ Der Mischerkessel „C“ + das Rührwerk + alle metallischen Rohre		x
Bemerkungen zu C:		
<p>Folgende Punkte müssen noch teils an bzw. auf der Tanklager „Bühne“ realisiert werden, damit eine mögliche Explosionsgefahr ausgeschlossen bzw. minimiert ist:</p> <p>➤ Erdung bzw. Anschluss an den PAL des metallischen mobilen Transportbehälters und deren Entlüftungsrohre zum Abfüllen des Lösemittels „Scharrsol D100“</p> <p>➤ Erdung bzw. Anschluss an den PAL des metallischen Mischerkessels „C“ + dessen Rührwerks + aller metallischen Rohre des Mischer</p> <p>➤ Zwangsläufige Steuerung bezüglich der Verarbeitungstemperatur innerhalb des Mischers „C“ beim Verarbeiten von explosionsfähigem Lösemittel mit anderen Stoffen. Das Zuführen von explosionsfähigem Lösemittel in den Mischer „C“ darf erst dann erfolgen, wenn die Verarbeitungstemperatur deutlich unterhalb des zum explosionsfähigen Lösemittel angegebenen Wertes des Flammpunktes liegt → z.B. < 55 ± 2 °C.</p> <p>➤ Sicherheitsbeschilderung im Bereich des Tanklagers „Bühne“</p> <p>   </p> <p>➤ Einweisung der zugangsberechtigten Personen (Wiederholungseinweisung mind. alle Jahre)</p>		

➤ **Inhalte zu den Explosionsschutzdokumente:**

- Die zu den einzelnen erstellten Explosionsschutzdokumenten aufgeführten Schutzmaßnahmen zum Minimieren bzw. Verringern einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g.e.A.), der auf der Tanklager „Bühne“ und im externen Tanklager gelagerten explosionsfähigen Flüssigkeiten, müssen relativ zeitnah ca. bis Mitte 2014 angepasst und durchgeführt werden.
- **Spätestens alle 3 Jahre** müssen die Explosionsschutzdokumente, im Zuge einer Wiederholungsprüfung, von einer „befähigten Person“ überprüft werden
→ z.B. durch die Fa. Extronic Gohm Consulting in Baden-Baden.
- Eventuelle Änderungen, die durch Verfahrensänderungen oder durch Verwendung anderer explosionsfähiger Flüssigkeiten notwendig wurden, **müssen relativ zeitnah** in einem neuen Explosionsschutzdokument erstellt werden.

➤ **Gefährdungsbeurteilung:**

- Die durchgeführte Gefährdungsbeurteilung ergab, dass eine mögliche Explosionsgefahr bei Einhaltung aller Schutzmaßnahmen so gut wie auszuschließen ist.

gez.

Technischer Leiter




Gohm Consulting
Baden-Baden
D-76634 Baden-Baden
Oberstr. 35, Tel. + Fax 07221 - 76 85

gez. Wolfgang Gohm (Dipl.-Ing. FH)

„Befähigte Person“
Fa. Extronic Gohm Consulting