

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/a1e16b6f-622e-385f-aacf-12567766ab1b>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe - Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Gasfüllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen (TRBS 3151/TRGS 751)
Amtliche Abkürzung	TRBS 3151/TRGS 751
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 3 TRBS 3151/TRGS 751 - Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen

3.1 Ermittlung von Gefährdungen

(1) Abschnitt 3.1 gilt für die Ermittlung der Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gemäß TRBS 1111 und TRGS 400 zur Bereitstellung, Montage, Installation, Benutzung und zum Betrieb von Tankstellen und Gasfüllanlagen zum Schutz von Beschäftigten und anderen Personen vor besonderen Gefahren durch Druck, Brände oder Explosionen.

(2) Insbesondere folgende Anlagenteile sind dabei zu berücksichtigen:

1. Austrittsmündungen der Entlüftungs- und Entspannungsleitungen der Behälter für Kraftstoffe,
2. Abgabeeinrichtungen für Kraftstoffe,
3. Domschächte der Lagerbehälter für Kraftstoffe,
4. Fernfüllschächte der Lagerbehälter für Kraftstoffe,
5. Lagerbehälter für Kraftstoffe,
6. Füllleitungen für Kraftstoffe,
7. Entlüftungsleitungen, Entspannungsleitungen, Gaspendel- und Gasrückführungsleitungen,
8. Entnahmeleitungen für Kraftstoffe,
9. Leichtflüssigkeitsabscheider einschließlich Schlammfang,
10. Blitzschutzanlagen,

11. Verkehrsflächen.

(3) Neben dem Normalbetrieb als bestimmungsgemäßer Betriebsweise der Tankstelle oder Gasfüllanlage und deren Anlagenteilen sind auch Betriebsstörungen sowie vorhersehbare Abweichungen vom Normalbetrieb, z. B. An- und Abfahrvorgänge vor oder nach längerer Betriebsunterbrechung, vorübergehende Stilllegung, zu berücksichtigen. Zum Normalbetrieb gehören insbesondere

1. Füll-, Entleervorgänge,
2. Reinigungsarbeiten,
3. Probenahmen,
4. Inspektions- und Wartungsarbeiten,
5. Betankungsvorgang,
6. Prüfungen.

Betriebsstörungen sind u. a.:

1. vernünftigerweise nicht auszuschließende Abweichungen vom Normalbetrieb, z. B. vorhersehbare Fehlbedienung,
2. das Versagen von sicherheitstechnisch bedeutsamen Mess-, Steuer- und Regelvorrichtungen,
3. das Rückströmen von Kraft- oder Betriebsstoffen bzw. deren Dämpfen,
4. Luft- oder Feuchtigkeitszutritt,
5. der Ausfall der Versorgung mit Energie, Roh- und Hilfsstoffen,
6. die unbeabsichtigte Freisetzung von Kraftstoffen aus Lagerbehältern, Rohrleitungen, Abgabeeinrichtungen,
7. Defekte an mit Kraftstoffen oder deren Dämpfen gefüllten Bauteilen, z. B. Tanks, Rohrleitungen, Zapfventile.

(4) Ebenso sind vernünftigerweise nicht auszuschließende äußere Einflüsse auf eine Tankstelle oder Gasfüllanlage zu berücksichtigen, wie (z. B. Gewitter).

3.2

Beispiele für typische Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen im Gefahrenbereich

Beispiele für typische Gefährdungen für Beschäftigte und andere Personen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt. Beispiele für spezielle typische Gefährdungen bei Anlagen der Elektromobilität in räumlicher Nähe zu Betankungsanlagen sind in [Anhang 2](#) genannt. Beispiele für spezielle typische Gefährdungen bei mobilen Gasfüllanlagen für Wasserstoff sind in [Anhang 3](#) genannt.

Tabelle 1: Beispiele für typische Gefährdung

Gefährdung	Auslösende Faktoren und Folgen
Anlagenbezogene Gefährdung	
Freisetzung von Kraftstoffen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Undichtheit durch Korrosion oder Beschädigungen führen zu nicht bestimmungsgemäßen Freisetzungen und ggf. zur Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, die bei gleichzeitigem Vorhandensein einer wirksamen Zündquelle zu Brand oder Explosion führen kann.
Freisetzung von Kraftstoffen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei oberirdischer Lagerung Gefahr durch mechanische Beschädigung oder Brände in der Nähe. ▪ Abriss von Schläuchen, Umfahren von Zapfsäulen, Beschädigung von oberirdischen Behältern und Rohren.
Gefährdung durch Aufkonzentration von Dämpfen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eindringen von explosionsfähiger Atmosphäre in Kanalsysteme und Böden, wenn dies zur Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre führen kann.
Gefährdung durch fehlende Schutzabstände	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanische Beschädigung ▪ Bei Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre und gleichzeitigem Vorhandensein einer wirksamen Zündquelle ▪ Versagen der Behälterwandung durch Hitzeeinwirkung infolge von Bränden.
Gefährdungen durch Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanische Beschädigung ▪ Austretende Druckgase mit daraus resultierenden Gefährdungen wie z. B. Explosionsgefährdungen, Verletzung durch unter hohem Druck ausströmende Gase
Gefährdung durch tiefkalte Substanzen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondensierende Luft ▪ Kältebelastung/Erfrrierung/Kältebrand/Unterkühlung ▪ Kondensierter Sauerstoff mit Auswirkungen auf brennbare Materialien ▪ Kaltschlagfestigkeit von Bauteilen ▪ Querschnittsverringering/Verstopfung von Abblaseleitungen durch Eisbildung aus der Umgebungsluft ▪ Mögliche Glättebildung in der Umgebung
Gefährdung durch Fehlverhalten	

Gefährdung	Auslösende Faktoren und Folgen
Gefährdung durch Betankungsvorgänge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht bestimmungsgemäßes Betanken ▪ Austretender Kraftstoff führt zur Bildung explosionsgefährlicher Atmosphäre ▪ Fehlverhalten von Beschäftigten oder anderen Personen aufgrund fehlender Unterweisung oder Beschilderung
Gefährdungen beim Befüllen durch Tankfahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austretender Kraftstoff führt zur Bildung explosionsgefährlicher Atmosphäre ▪ Überfüllen, fehlende Gaspindelung ▪ Fehlverhalten von Beschäftigten aufgrund fehlender Unterweisung oder Beschilderung.
Gefährdung durch Wechselwirkungen	
Gefährliche elektrische Ausgleichsströme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlagenteile können gegen Erde elektrische Spannungen annehmen, die zur Entstehung zündfähiger Funken oder gefährlicher Korrosionen oder zur Gefährdung von Personen führen.
Gefährliche elektrostatische Aufladungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlagenteile und Fahrzeuge können elektrostatische Aufladungen annehmen, die zu gefährlichen Entladungsvorgängen führen können.
Übertragung von Bränden und Explosionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlende oder nicht wirksame brand- oder explosionsschutztechnische Entkopplung
Fahrzeugverkehr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verkehrswidriges Verhalten
Gewitter, Blitzeinschlag	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlagen und Personen können durch Blitzschlag gefährdet werden, z.B. bei Ausfall der Schutzeinrichtungen, Berührspannungen. ▪ Der Blitzeinschlag kann bei nicht ausreichenden Blitzschutzmaßnahmen Zündgefahren hervorrufen. ▪ Beschädigung der leitfähigen Innenbeschichtung von Kunststoffrohren
Gefährdung durch Brände	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch Brände von fremden Gegenständen oder Anlagen innerhalb oder in Nähe der Betankungsanlage (Müllbehälter, Staubsauger u. ä.) können zusätzliche Gefahren entstehen. ▪ Durch Brände in der Betankungsanlage entstehende Gefährdungen von Arbeitnehmern, anderen Personen und Schutzobjekten.

Gefährdung	Auslösende Faktoren und Folgen
Verschleppung von tiefkaltem Wasserstoff und Flüssigerdgas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei tiefkalt gelagertem Wasserstoff und Flüssigerdgas kann sich Wasserstoff bzw. Flüssigerdgas nach Verlassen des Abblasekamins bei bestimmten Wetterlagen in Richtung Boden bewegen. ■ Bei Lagerung von tiefkaltem Wasserstoff und Flüssigerdgas gibt es "boil off", also eine technisch bedingte Verdunstung von Wasserstoff bzw. vom Flüssigerdgas im Tank, welche entweder aufgefangen und verwendet oder über einen geeigneten Kamin an die Luft abgegeben werden kann. Sollte die Vakuumisolierung des Lagerbehälters versagen, so ist mit einer wesentlich erhöhten Menge an boil-off zu rechnen. Diese Menge muss bei der Auslegung des Kamins und der Überdruckventile unbedingt berücksichtigt werden.
Auslaufen von LNG	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn eine größere LNG-Menge auf den Boden ausläuft, gibt es am Anfang eine Zeitspanne intensiven Siedens mit anschließender schneller Abnahme der Verdampfungsrate. Am Anfang hat das durch Verdampfung entstehende Gas fast dieselbe Temperatur wie das LNG (ca. -160 °C). Dieses Gas breitet sich zuerst in einer Schicht am Boden aus (Schwergas), bis es sich durch Wärmeaufnahme aus der Luft erwärmt.

3.3

Bewertung von Gefährdungen

Die nach Abschnitt 3.1 und 3.2 ermittelten Gefährdungen sind in Übereinstimmung mit TRBS 1111 und TRGS 400 unter Beachtung entsprechender Ursachen zu bewerten. Beispielhaft können hierzu die nachfolgenden Kriterien herangezogen werden:

1. Zugänglichkeit für Beschäftigte oder andere Personen,
2. Aufstellung (Schutzabstände),
3. Medieneigenschaften der Kraft- und Betriebsstoffe,
4. technische Ausführung/technischer Zustand der Anlage und Anlagenteile,
5. Ausrüstung der Anlage, z. B. mit Schutzeinrichtungen.

3.4

Schutzmaßnahmen

(1) Zum Schutz vor den ermittelten und bewerteten Gefährdungen sind Maßnahmen in folgender Rangfolge festzulegen und zu dokumentieren:

1. technische Maßnahmen,
2. organisatorische Maßnahmen (Betriebsanweisung, Anleitungen, Kennzeichnungen),
3. personenbezogene Schutzmaßnahmen.

(2) Tankstellen, Gasfüllanlagen und deren Anlagenteile müssen bei Erprobung, Inbetriebnahme, Betrieb und Stillsetzung grundsätzlich innerhalb des vom Arbeitgeber festgelegten Schutzmaßnahmenkonzepts sowie der vom Hersteller der Anlagenteile festgelegten Bedingungen verwendet werden. Maßnahmen, die bei Betriebsstörungen, bei Umbauten oder Änderungen zu ergreifen sind, müssen festgelegt werden. Zur Erhaltung des Sollzustandes sind rechtzeitig die erforderlichen Maßnahmen zu treffen. Die Funktionsfähigkeit der für den sicheren Betrieb erforderlichen Anlagenteile ist durch entsprechende Wartung, Instandsetzung und Prüfung sicherzustellen.

(3) Die aus der Gefährdungsbeurteilung abgeleiteten Maßnahmen hinsichtlich Prüfungen im Rahmen der Bereitstellung und Benutzung von Tankstellen und Gasfüllanlagen und deren Anlagenteilen werden in der TRBS 1122, TRBS 1123, TRBS 1201 und TRBS 1201 Teil 1, Teil 2 und Teil 5 konkretisiert.