

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/0319b2db-8824-33c5-9925-db6af62252ab>

Bibliografie

Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Schutzmaßnahmen (TRGS 500)
Amtliche Abkürzung	TRGS 500
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	[keine Angabe]

Anhang 1 TRGS 500 - Bewertung von Anlagenteilen hinsichtlich ihrer Dichtigkeit bezüglich inhalativer Exposition gegenüber Gefahrstoffen (geschlossene Anlage)

1 Anwendungshinweise

(1) [Anhang 1](#) dieser TRGS zur Bewertung von Anlagenteilen hinsichtlich ihrer Dichtigkeit bezüglich inhalativer Exposition gegenüber Gefahrstoffen ist nicht für jedes Unternehmen von gleicher Bedeutung. Mitunter können insbesondere Klein- und mittelständige Unternehmen das Ziel zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen auch ohne konkrete Berücksichtigung dieser Anhang erreichen. Hinsichtlich der Dichtheitsanforderungen des Explosionsschutzes siehe TRGS 722.

(2) Die Vorgehensweise beschreibt eine Möglichkeit, die Dichtigkeit von Anlagen oder Anlagenteilen zu bewerten. Dies ist z. B. dann von Bedeutung, wenn Gefahrstoffe nach

[GefStoffV Anhang II, Nummer 6](#) in geschlossenen Anlagen gehandhabt werden müssen.

2 Begriffsbestimmungen

(1) Anlagenteile und Anlagen

Anlagen und Teilanlagen im Sinne dieser TRGS sind Einrichtungen, Geräte, Maschinen, etc., in denen Gefahrstoffe gehandhabt werden. Anlagenteile sind einzelne Bauteile oder Funktionselemente, die in ihrem Zusammenspiel die Anlage ergeben.

(2) Verfahrensindex

Der Verfahrensindex bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gibt an, welches anlagenbedingte Expositionspotenzial bzw. welchen Dichtigkeitsgrad eine Anlage oder ein Anlagenteil besitzt und ist damit ein Maß für die Gefährdung. Für die Beurteilung der anlagenspezifischen Bedingungen stehen die Verfahrensindizes 0,25, 0,5, 1, 2 und 4 zur Verfügung.

Tabelle 1: Allgemeine Übersicht über Bauarten von Funktionselementen und Verfahrensindizes

Allg. Beschreibung des Funktionselements, der Anlage oder Teilanlage	Verfahrensindex	Grad der Geschlossenheit	Grenzwerte
geschlossene Bauart, Dichtheit gewährleistet oder mit integrierter Absaugung Und: Unmittelbarer Hautkontakt ist ausgeschlossen.	0,25	vollkommen geschlossen	Geeignet um Grenzwerte sicher und dauerhaft einzuhalten.
keine betriebsmäßig offene Verbindung oder Stoffaustritt wird sicher verhindert. Und: Kein Gefahrstoffaustritt beim betriebsmäßigen Öffnen des Systems.			
geschlossene Bauart, Dichtheit gewährleistet	0,5	geschlossen	Geeignet um Grenzwerte sicher einzuhalten.
teilweise geschlossene Bauart mit integrierter Absaugung			
teilweise offene Bauart mit hochwirksamer Absaugung			
geschlossene Bauart, Dichtheit nicht gewährleistet	1	weitgehend geschlossen	Können eingehalten werden.
teilweise offene Bauart mit wirksamer Absaugung			
teilweise offene Bauart, bestimmungsgemäßes Öffnen mit einfacher Absaugung	2	(teilweise) offen	Können nicht sicher eingehalten werden.
offen mit einfacher Absaugung			
offene Bauart bzw. teilweise offene Bauart	4		
natürliche Lüftung			

3 Beschreibung der Vorgehensweise

(1) Im ersten Schritt wird eine Anlage beschrieben. Dazu gehört einerseits die Abgrenzung von anderen Anlagen, andererseits die Gliederung in Teilanlagen oder Prozesse/Prozessschritte. Technisch dichte Anlagenteile oder auch Anlagen können gemeinsam ein technisch dichtes System bilden. Die Bestandteile und die Abgrenzungen dieses Systems sind so auszuwählen, dass damit eine der Gefährdung entsprechende Beurteilung möglich ist. So kann es je nach konkreter technischer Gestaltung genügen, eine einzelne Abfüllstelle isoliert zu betrachten, es kann aber auch erforderlich sein, eine gesamte Produktionsanlage zu beurteilen.

(2) Jedes Funktionselement wird dann hinsichtlich seiner Dichtigkeit bewertet. Der Beispielkatalog in Tabelle 2 gibt Hinweise für die Einstufung von Funktionselementen.

Funktionselemente, die nicht in der Beispielsammlung enthalten sind, können durch Analogieschlüsse eingestuft werden.

(3) Die Anlage, Teilanlage oder das Arbeitsverfahren als Gesamtes wird mit dem Indexwert des Funktionselementes eingestuft, welches den höchsten Verfahrensindex erhalten hat.

(4) Bei Funktionselementen mit den Verfahrensindices größer 0,5 ist es unter anderem von den physikalisch-chemischen Eigenschaften und der richtigen Anwendung oder Bedienung abhängig, ob die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Kann z. B. durch Expositionsmessungen nach TRGS 402 belegt werden, dass Beurteilungsmaßstäbe nachhaltig sicher eingehalten

werden, kann ebenfalls ein Verfahrensindex von 0,5 angenommen werden.

(5) Anlagen mit einem Index größer als 0,5 sind im Bedarfsfall zusätzlich zu qualifizieren.

(6) Der Verfahrensindex einer Anlage, einer Teilanlage oder eines Funktionselementes kann durch Kombination mit organisatorischen Maßnahmen verbessert werden z. B. Wartungspläne, vorbeugende Wartung, Betriebsanweisungen zur richtigen Montage von Flanschverbindungen, usw.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine beispielhafte Übersicht zur Bewertung der Dichtheit von Anlagen und Anlagenteilen. Sie ist nicht abschließend. Weitere Lösungen sind möglich soweit die gleiche Sicherheit gewährleistet wird.

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
				Ohne	mit Zusatzmaßnahmr
1	2	3	4	5	6
1	Statische Dichtungen				
1.1	Statische Dichtungen	unlösbare Verbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ geschweißt 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ gelötet 	0,25	
1.2	Statische Dichtungen	lösbare Verbindungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schweißlippendichtung 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schneid- und Klemmringverbindung ≤ DN 32 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ NPT-Gewinde, ≤ N 50, Δt ≤ 100 °C 	0,25	

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
			<ul style="list-style-type: none"> Schneid- und Klemmringverbindungen > DN 32 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*
			<ul style="list-style-type: none"> NPT-Gewinde, > DN 50 oder $\Delta t > 100 \text{ °C}$ 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> Flansch mit Nut und Feder mit geeigneter Dichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> Flansch mit Vor- und Rücksprung mit geeigneter Dichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> Flansch mit V-Nut und geeigneter V-Nutdichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> Flansch mit glatter Dichtleiste und geeigneten Dichtungen 	1	
1.3	Quasistatische Dichtungen				
1.3.1	Armaturen	Schaltwellen und Spindelabdichtungen von Armaturen, z. B. Kugelhähne, Kükenhähne, Ventile, Klappen, Schieber	<ul style="list-style-type: none"> Stopfbuchsabdichtungen 	2	1 bei regelmäßiger Überwachung und Instandsetzung
			<ul style="list-style-type: none"> Stopfbuchsabdichtungen mit Selbstnachstellung (federbelastet) 	1	0,25 Gleichwertigkeit analog Nr. 5.2.6 TA Luft nachgewiesen
			<ul style="list-style-type: none"> Doppelstopfbuchse mit Sperrvorlage 	1	0,25 mit Überwachung des Sperrdrucksystems
			<ul style="list-style-type: none"> O-Ringabdichtung 	1	0,25 Gleichwertigkeit analog Nr. 5.2.6 TA Luft nachgewiesen

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kükenhahnbuchsenabdichtung 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung und Gleichwertigkeit analog Nr. 5.2.6 TA Luft nachgewiesen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kolbenabdichtung 	1	0,25 Gleichwertigkeit analog Nr. 5.2.6 TA Luft nachgewiesen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faltenbalgabdichtung 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membranabdichtung 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnetkupplung 	0,25	
1.3.2	Sonstige	Bedienstangen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stopfbuchsabdichtungen 	2	1 bei regelmäßiger Überwachung und Instandsetzung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stopfbuchsabdichtungen mit Selbstnachstellung (federbelastet) 	1	0,25 Gleichwertigkeit nach Nr. 5.2.6 TA Luft nachgewiesen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doppelstopfbuchse mit Sperrvorlage 	1	0,25 mit Überwachung des Sperrdrucksystems
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ O-Ringabdichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kolbenabdichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faltenbalgabdichtung 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membranabdichtung 	0,25	
2	Dynamische Dichtungen				
2.1	Dichtungen mit drehenden Teilen	hermetisch dicht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spaltrohrmotor 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnetkupplungen 	0,25	
		nicht berührungsfreie Dichtungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Gleitringdichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ doppelte Gleitringdichtung 	1	

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
			<ul style="list-style-type: none"> doppelte Gleitringdichtung mit Sperrflüssigkeit 	1	0,25 mit Überwachung des Sperrdrucksystems durch regelmäßige Kontrolle i. d. R. 1 x täglich oder z. B. mittl. PLT-Einrichtungen m Alarm
			<ul style="list-style-type: none"> Stopfbuchsichtung 	2	1 bei regelmäßiger Überwachung und Instandsetzung
			<ul style="list-style-type: none"> Stopfbuchsichtung mit Selbstnachstellung (federbelastet) 	1	0,25 analog Nr. 5.2.6 TA L und Gleichwertigkeit analog Nr. 5.2.6 TA L nachgewiesen
		berührungsfreie Dichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Labyrinthdichtung 	2	
			<ul style="list-style-type: none"> gasgeschmierte Dichtung 	1	0,25 mit Überwachung des Gasflusses
2.2	Dichtungen für oszillierende Teile	Faltenbalgdichtung	<ul style="list-style-type: none"> Faltenbalgventile 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> Kolbenpumpen mit Faltenbalgdichtung 	0,25	
		Membrandichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Membranpumpen 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> Kegelmembranventile 	0,25	
		Dichtmanschetten	<ul style="list-style-type: none"> Kolbenpumpen 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> Abstreifringe 	1	
3	Stoffübergabe- und Füllstellen				
3.1	für Feststoffe				
3.1.1	Säcke				
3.1.1.1	Säcke (Entleeren)	offenes Mannloch, offener Behälter	<ul style="list-style-type: none"> Ausschütten von Hand 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex
				1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
				1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, ke weiterer Gefahrstoff vorhanden
				0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
				0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
		Sackschlit- und Entleermaschine		4 2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
				1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
				1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, ke weiterer Gefahrstoff vorhanden
				0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
				0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
		Gekapselte Sackschlit- und Entleermaschine mit integrierter Absaugeinrichtung		1 0,5 Verdichten und Verpacken der Leersäcke innerhalb Kapselung, Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
3.1.1.2	Säcke (Befüllen)	Manuell Befüllen, Offensack-Befüllung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einschütten von Hand 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, ke weiterer Gefahrstoff vorhanden
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
		Sackfülleinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventilsack-Füllmaschine, z. B. Pneumatik-Packer, Schnecken-packer, Netto- Abfüllwaage 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vakuumpacker 	2	1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vollständig gekapselte Füllmaschine mit integrierter Absaugeinrichtung 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchbeutelmaschine 	1	Instandsetzung*
3.1.2	Big Bags, Großsäcke				

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
3.1.2.1	Big Bags, Großsäcke (Entleeren)	offenes Mannloch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manuelles Entleeren 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, kein weiterer Gefahrstoff vorhanden
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. B. Master-Batch ohne Abrieb)
		Big Bag Entleereinrichtung		4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, kein weiterer Gefahrstoff vorhanden
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. B. Master-Batch ohne Abrieb)
		Befüllen offener Großsäcke	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einschütten von Hand 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex
				1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, ke weiterer Gefahrstoff vorhanden
				0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
				0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
			▪ offenes Befüllen	4 2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
				1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
				1 Einsatz emissionsarm Verwendungsform, ke weiterer Gefahrstoff vorhanden
				0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
				0,5 Einsatz emissionsfrei Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
				0,2 mit speziellen Füllköp (z. B.
			▪ Vollständig gekapselte Füllmaschine mit integrierter Absaugeinrichtung	1 seitlich abdichtend) staubfreier Verschleißtechnik; Nachrieseln aus Befüllkopf wird verhindert, Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Großsackwaage 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					1 Einsatz emissionsarmen Verwendungsform, kein weiterer Gefahrstoff vorhanden
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 Einsatz emissionsfreier Verwendungsform (z. Master-Batch ohne Abrieb)
3.1.3	Container				
3.1.3.1	Container (Entleeren)	mit geschlossener Entleereinrichtung		1	0,25 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahmen (z. B. überwachte Formschlussverbindungen) gewährleistet wird und integrierte Absaugeinrichtung vorhanden ist, Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*
					0,5 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahmen (z. B. überwachte Formschlussverbindungen) gewährleistet wird und hochwirksame Absaugeinrichtung vorhanden ist, Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
		offener Behälter		4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
3.1.3.2	Container (Befüllen)	mit speziellen Befülleinrichtungen		1	0,5 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahm (z. B. überwachte Formschlussverbindu gewährleistet wird, Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*
		offener Behälter		4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*
3.1.4	Fässer				
3.1.4.1	Fässer (Entleeren)	mit Entleereinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ geschlossen 	1	0,25 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahm (z. B. überwachte Formschlussverbindu gewährleistet wird un eine integrierte Absaugeinrichtung vorhanden ist

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanische Förderung, z. B. Schneckenförderung 	4	0,5 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahm (z. B. überwachte Formschlussverbindu gewährleistet wird un eine hochwirksame Absaugeinrichtung vorhanden ist
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ pneumatische Förderung, z. B. Gebläse 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
		offener Behälter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanische Förderung, z. B. Schneckenförderung 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ pneumatische Förderung, z. B. Gebläse 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
3.1.4.2	Fässer (Befüllen)	mit speziellen Befülleinrichtungen		1	0,25 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahm (z. B. überwachte Formschlussverbindu gewährleistet wird un eine integrierte Absaugeinrichtung vorhanden ist

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
		offene Befüllung		4	0,5 wenn Dichtheit durch besondere Maßnahm (z. B. überwachte Formschlussverbindu gewährleistet wird un eine hochwirksame Absaugeinrichtung vorhanden ist
					2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit wirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
3.1.5	Silofahrzeuge				
3.1.5.1	Silofahrzeuge (Entleeren)	feste Verrohrung, Gelenkarm		1	0,5 Gewährleistung der Dichtheit durch
		Schlauchverbindung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ortsfeste Verwendung (Anschlusschläuche und Kupplungen werden vom Betrieb gestellt) 	1	Überwachung und Instandsetzung*; vollständige Restmengenerfassun bei Ab- und Ankoppelvorgängen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ sonstige Verwendung (Anschlusschläuche und Kupplungen werden nicht vom Betrieb gestellt) 	2	1 vollständige Erfassun der Restmengen
3.1.5.2	Silofahrzeuge (Befüllen)	feste Verrohrung, Gelenk arm		1	0,5 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; vollständige Restmengenerfassun bei Ab- und Ankoppelvorgängen
		Schlauchverbindung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ortsfeste Verwendung (Anschlusschläuche und Kupplungen werden vom Betrieb gestellt) 	1	Überwachung und Instandsetzung*; vollständige Restmengenerfassun bei Ab- und Ankoppelvorgängen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ sonstige Verwendung (Anschlusschläuche und Kupplungen werden nicht vom Betrieb gestellt) 	2	1 vollständige Erfassun der Restmengen

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
3.1.6	Ein- und Auslaufarmaturen	für Silos, Abfüllanlagen, Schüttgutcontainer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klappen 	1	0,25 Gewährleistung durch Überwachung und Instandsetzung*; regelmäßige Reinigung
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hähne 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flachschieber 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schieberplatte 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quetschventil mit Weichabdichtung 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blendenschieber 	1	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchventil 	1	
3.2	Stoffübergabestellen für Flüssigkeiten				
3.2.1	Kleincontainer und Fässer				
3.2.1.1	Kleincontainer und Fässer (Entleeren)	Feste Anschlüsse (Verrohrung, Schlauchverbindungen, Gelenkarm)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Gaspindelung oder Gasableitung an sicherer Stelle, oder Ableitung in Behandlungs- oder Verbrennungsanlagen 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; Dichtheitsprüfung nach Herstellen der Verbindung, vollständiges Erfassen der Restmengen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ ohne Gaspindelung und ohne Gasableitung an sicherer Stelle 	4	
		offene Gebinde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Fasspumpe oder Schlauch 	4	1 bei Leckage- und tropfmengenfreier Ausführung mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
		Entleerung in geschlossenen Einheiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kapselung, Kammerung 	1	0,25 mit integrierter Absaugeinrichtung vor Öffnen und Verschließen der Gebinde in der geschlossenen Einheits

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
3.2.1.2	Kleincontainer und Fässer (Befüllen)	Feste Anschlüsse (Verrohrung, Schlauchverbindungen, Gelenkarm)	<ul style="list-style-type: none"> mit Gaspendelung oder Gasableitung an sicherer Stelle, oder Ableitung in Behandlungs- oder Verbrennungsanlagen 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; Dichtheitsprüfung nach Herstellen der Verbindung, vollständiges Erfassen der Restmengen
			<ul style="list-style-type: none"> ohne Gaspendelung und ohne Gasableitung 	4	1 bei leckage- und tropfmengenfreier Ausführung mit wirksamer Absaugeinrichtung
		offene Gebinde	<ul style="list-style-type: none"> mit Befüllschlauch 	4	0,5 bei leckage- und tropfmengenfreier Ausführung mit wirksamer Absaugeinrichtung
			<ul style="list-style-type: none"> Kapselung, Kammerung 		0,25 mit integrierter Absaugeinrichtung und Öffnen und Verschließen der Gebinde in der geschlossenen Einheit
3.2.2	TKW/KW, Großcontainer				
3.2.2.1	TKW/KW Großcontainer (Entleeren)	ortsfeste Verbindung, z. B. feste Verrohrung, Schlauchverbindung, stählerne Verladearme	<ul style="list-style-type: none"> mit Gaspendelung oder Gasableitung an sicherer Stelle, oder Ableitung in Behandlungs- oder Verbrennungsanlagen 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; Dichtheitsprüfung nach Herstellen der Verbindung, vollständiges Erfassen der Restmengen
			<ul style="list-style-type: none"> ohne Gaspendelung und ohne Gasableitung 	4	
		sonstige Schlauchverbindungen		2	1 vollständige Erfassung der Restmengen

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
3.2.2.2	TKW/KW, Großcontainer (Befüllen)	feste Verrohrung, Schlauchverbindungen, stählerne Verladearme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Gaspendingelung oder Gasableitung an sicherer Stelle oder Ableitung in Behandlungs- oder Verbrennungsanlagen 	1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; Dichtheitsprüfung nach Herstellen der Verbindung, vollständiges Erfassen der Restmengen
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ ohne Gaspendingelung und ohne Gasableitung 	4	
		offenes Befüllen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befüllrohr 	4	1 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung, vollständiges Erfassen der Restmengen
3.3	Stoff Übergabestellen für Gase				
3.3.1	Gas (Befüllen und Entleeren)			1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*; Dichtheitsprüfung nach Herstellen der Verbindung; Gaspendingelung, Restgasableitung an sicherer Stelle, oder Ableitung in Behandlungs- oder Verbrennungsanlagen
4	Probenahmestellen				
4.1	Offene Probenahme		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventil, Kükenhahn 	4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung

Nr.	Funktionselement	Ausführung	Ausführungsbeispiel	Verfahrensindex	
4.2	Geschlossene Probennahme			1	0,25 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*
5	Lagern in Gebinden				
5.1	Feststoffe, außer bestimmte Sprengstoffe	Transportverpackungen gemäß GGVSE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fässer, Container 	0,25	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beutel, Kunststoff-, Textil-, Papier- und Mehrschichtsäcke 	0,5	
5.2	Feststoffe, bestimmte Sprengstoffe (nitroglycerinhaltige)	Transportverpackungen gemäß GGVSE		4	2 mit sonstiger Absaugeinrichtung
					1 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
					0,5 mit hochwirksamer Absaugeinrichtung
5.3	Flüssigkeiten	Transportverpackungen gemäß GGVSE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Container, Metallfässer, Blechkannen, Kunststofffässer (Hobock), Tuben, Dosen, Behälter 	0,5	
5.4	Gase	Transportverpackungen gemäß GGVSE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Druckgasflaschen, Druckgascontainer, Druckgasfässer 	1	0,5 Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung*

Anmerkungen zur Tabelle 2: * Gewährleistung der Dichtheit durch Überwachung und Instandsetzung:

1. Die Dichtheit von lösbaren Verbindungen der Anlagen- und Ausrüstungsteile kann durch Maßnahmen zur Überwachung und Inspektion und durch Maßnahmen der Instandsetzung auf Dauer gewährleistet werden.
2. Die Durchführung von Maßnahmen der Überwachung und Inspektion zur Festlegung und Beurteilung des Istzustandes der lösbaren Verbindung hat nach einem auf spezifische Belange des Betriebs, der Art der Verbindung und deren konstruktive Gestaltung sowie auf die Art und die Eigenschaften der geförderten Gefahrstoffe abgestellten Plan in vorher festgelegten Fristen zu geschehen. Solche Maßnahmen sind z. B.

- a) Dichtheitsprüfung nach DVGW Arbeitsblatt G 464 oder TRBS 3146/TRGS 746,
 - b) Sichtprüfung der Anlage auf offensichtliche Leckstellen, wie z. B. austretende Flüssigkeiten, Überprüfung auf Schlieren, Gerüche, Geräusche oder Eisbildung,
 - c) Begehung der Anlage mit mobilen Leckanzeige- oder Lecksuchgeräten, z. B. Prüfröhrchen, Flammenionisationsdetektor (FID), tragbare Gaswarneinrichtungen,
 - d) Abpinseln der lösbaren Verbindungen mit Schaum bildenden Mitteln,
 - e) Überwachung der Luft am Arbeitsplatz mit Gaswarneinrichtungen,
 - f) automatische Dichtheitsprüfungen am Gelenk- oder Verladeschlauch.
3. Die gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen der Instandsetzung zur Wiederherstellung des Sollzustandes der lösbaren Verbindung sind im Einzelfall in Abhängigkeit von dem jeweiligen Gefahrstoff, der Art und dem Umfang des Schadens und den zu ergreifenden Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen zu planen und auszuführen. Vor Wiederinbetriebnahme sind die instandgesetzten Verbindungen einer eingehenden Dichtheitsprüfung zu unterziehen.
4. Die Zahl lösbarer Verbindungen ist auf das notwendige Maß zu beschränken. Werden Verbindungen hergestellt, sind diese auf Dichtheit zu prüfen.