Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3	**Brennbare Stäube**	**Handhaben brennbarer Stäube oder fester Stoffe unter Staubanfall.** **Die Bildung hybrider Gemische nach TRBS 2152 ist auszuschließen, wenn nicht explizit im Beispiel genannt.** Beispiele für explosionsfähige Stäube siehe auch GESTIS-STAUB-EX, Datenbank „Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben“: www.dguv.de/ifa/de/gestis/expl/index.jsp			
3.1	**Umgebung staubführender Apparate und Behälter – Allgemeines**				
3.1.1	**Umgebung geschlossener staubführender Apparate und Behälter**				
3.1.1.1	**In Räumen**	**a) Apparatur auf Dauer technisch dicht. Bildung von g. e. A. und gefährlichen Staubablagerungen verhindert.**	2.4.3.2 2.4.3.5	keine Zone	keine
		b) Anlage technisch dicht, aber bereits geringe Leckagen werden schnell erkannt. Leckagen und Ablagerungen werden sofort beseitigt.	2.4.3.3 2.4.3.5 2.6	keine Zone	keine
		c) Verhinderung des Staubaustritts aus der Apparatur durch Unterdruckfahrweise gewährleistet. Bildung von g. e. A. und gefährlichen Staubablagerungen verhindert.	2.4.2	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.1.1.1	(In Räumen)	**d) Anlage nicht technisch dicht. Ablagerungen von Staub sind möglich. Staub sedimentiert im Nahbereich der Freisetzungsquelle. Staubablagerungen werden regelmäßig beseitigt, können aber nicht vollständig vermieden werden. Parameter für die Staubfreisetzung können sein:** **– Druck in Anlage** **– Beschaffenheit des Stoffes (Korngrößenverteilung, Dichte, Feuchte, Staubungsneigung).**	2.6	Zone 22: in einem Bereich um die Austrittstelle bis zum Boden. Ausdehnung ist vom Einzelfall abhängig.	keine
		e) Staubablagerungen sind aufgrund der Vielzahl möglicher Freisetzungsquellen und/oder der Sedimentationseigenschaft des Staubes im gesamten Raum zu erwarten. Staubablagerungen werden regelmäßig beseitigt.		Zone 22: Ausdehnung der Zone vom Einzelfall abhängig, in der Regel gR	keine
3.1.1.2	**Im Freien**	Wie 3.1.1.1, <u>aber:</u> Im Freien kann die Zonenausdehnung infolge von Witterungseinflüssen gegenüber vergleichbaren Situationen in Räumen verändert sein, in der Regel kann sie reduziert werden.			

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.1.2	**Umgebung nicht geschlossener staubführender Apparate und Behälter**	*Hinweis:* *Unter nicht geschlossenen Apparaten und Behältern werden Einrichtungen verstanden, die betriebsmäßig ständig oder zeitweise offen sind (z. B. Bandförderer, Einfüllöffnungen, Übergabestellen, Probenahmestellen).*			
3.1.2.1	**In Räumen**	**a) Um Stellen, die geöffnet werden können z. B. Probenahmestellen, Revisionsöffnungen, kommt es zu Staubfreisetzungen, z. B. bei versehentlichem Anfahren einer Apparatur mit offener Revisionsklappe oder Öffnen von Revisionsklappen während des Betriebs. Die auftretenden Staubkonzentrationen liegen jedoch deutlich unter der UEG (z. B. durch Unterdruckfahrweise oder Objektabsaugung); Staubablagerungen werden durch Reinigen vermieden.**	2.4.2 2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	keine Zone	keine
		b) Wie a), regelmäßige Reinigung wird durchgeführt, jedoch können Staubablagerungen nicht vollständig vermieden werden, z. B. aufgrund nicht ausreichender Objektabsaugung durch ungünstige geometrische Verhältnisse.	2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	Zone 22: Ausdehnung der Zone vom Einzelfall abhängig	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.1.2.1	(In Räumen)	**c) G. e. A. tritt im Bereich der ständig offenen Stellen gelegentlich auf (z. B. an Übergabestellen, offenen Förderungen, Einschüttgossen) und führt zu Staubablagerungen; Staubablagerungen können nicht vermieden werden.**	2.6	Zone 21: im Nahbereich um die offene Stelle Zone 22: gR	keine
3.1.2.2	**Im Freien**	Wie 3.1.2.1, <u>aber:</u> Im Freien kann die Zonenausdehnung infolge Witterungseinflüssen gegenüber vergleichbaren Situationen in Räumen verändert sein, in der Regel kann sie reduziert werden.			

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.2	**Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines**	**a) Bildung von g. e. A. nicht zu erwarten, weil**			
		a1) verfahrensbedingt die UEG immer sicher unterschritten ist. Staubablagerungen und Staub-anreicherungen sind verhindert.	2.3.2	keine Zone	keine
		a2) sichere Zugabe oder Vorhandensein eines nachweislich ausreichenden Anteils inerter Feststoffe gegeben (z. B. über 90 % bei organischen Stäuben) und Entmischung verhindert ist. *Hinweis: Entzündungen von Staubablagerungen können ggf. auftreten.*	2.3.3.3	keine Zone	keine
		a3) die Anlage inertisiert wird. Prozessbedingt und aufgrund der ausreichenden Qualität der Inertisierung und deren Überwachung ist mit dem Auftreten von g. e. A. nicht zu rechnen. Auch im Stillstand der Anlage treten keine Staubablagerungen auf.	2.3.3.3	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	a4) Anlagen verfahrensbedingt unter Vakuum betrieben werden, solange aufgewirbelter Staub vorhanden ist oder abgelagerter Staub aufgewirbelt werden kann.	2.3.4	keine Zone	keine
		b) Das Auftreten von g. e. A. ist nur selten und dann auch nur kurzzeitig möglich, weil			
		b1) keine verfahrensbedingten Staub/Luft-Gemische vorhanden sind. Aufwirbeln von abgelagertem Staub ist selten und kurzzeitig möglich. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.2	Zone 22	keine
		b2) wie b1), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 22	erforderlich
		b3) verfahrensbedingt die UEG deutlich unterschritten wird (z. B. bei geringen Staubkonzentrationen in Verbindung mit Absaugung zur Verhinderung der Staubakkumulation). Ein Überschreiten der UEG, z. B. durch seltene und kurzzeitige Konzentrationsschwankungen oder Staubaufwirbelungen, ist möglich. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.2	Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	b4) wie b3), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 22	erforderlich
		b5) ein ausreichender Anteil inerter Feststoffe (z. B. über 90 % bei organischen Stäuben) zugegeben wird oder vorhanden ist. Entmischung ist verhindert. Unterschreitung des erforderlichen Inertstoffanteils selten und kurzzeitig möglich. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.3.3	Zone 22	keine
		b6) wie b5), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 22	erforderlich
		b7) die Anlage inertisiert wird. Trotz der Inertisierung der Anlage ist entweder – prozessbedingt oder – bei Fehlern in der Inertisierung oder – bei Fehlern in der Überwachung der Inertisierung selten und kurzzeitig mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen. Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen vermieden.	2.3.3.3	Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	b8) wie b7), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 22	erforderlich
		b9) die Anlage zwar unter Vakuum betrieben wird, solange aufgewirbelter Staub vorhanden ist oder abgelagerter Staub aufgewirbelt werden kann, jedoch können Undichtigkeiten auftreten, die aber sofort erkannt und beseitigt werden. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.4	Zone 22	keine
		b10) Wie b9), jedoch können wirksame (auch eingetragene) Zündquellen nicht hinreichend vermieden werden.		Zone 22	erforderlich
		c) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich, weil			
		c1) verfahrensbedingt gelegentlich Staub/Luft-Gemische auftreten (z. B. Behälter mit diskontinuierlicher Befüllung und kurzer Fülldauer). Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.2	Zone 21	keine
		c2) wie c1), jedoch können wirksame (auch eingetragene) Zündquellen nicht hinreichend vermieden werden.		Zone 21	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	c3) verfahrensbedingt die UEG unterschritten wird. Überschreitung der UEG, z. B. durch Konzentrationsschwankungen, ist gelegentlich möglich. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.2	Zone 21	keine
		c4) wie c3), jedoch können wirksame (auch eingetragene) Zündquellen nicht hinreichend vermieden werden.	2.3.2	Zone 21	erforderlich
		c5) ein ausreichender Anteil inerter Feststoffe (z. B. über 90 % bei organischen Stäuben) zugegeben wird oder vorhanden ist. Unterschreitung des Feststoffanteils gelegentlich möglich. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.3.3	Zone 21	keine
		c6) wie c5), jedoch können wirksame (auch eingetragene) Zündquellen nicht hinreichend vermieden werden.		Zone 21	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	c7) die Anlage zwar inertisiert wird, jedoch trotz der Inertisierung der Anlage entweder – prozessbedingt (z. B. beim An- und Abfahren) oder – bei Fehlern in der Inertisierung oder – bei Fehlern in der Überwachung der Inertisierung gelegentlich mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen ist. Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen vermieden.	2.3.3.3	Zone 21	keine
		c8) wie c7), jedoch können wirksame (auch eingetragene) Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 21	erforderlich
		c9) die Anlagen zwar unter Vakuum betrieben werden solange aufgewirbelter Staub vorhanden ist oder abgelagerter Staub aufgewirbelt werden kann. Jedoch wird z. B. der Ausfall des Vakuums nicht sofort erkannt oder beim An- und Abfahren wird gelegentlich das Vakuum aufgehoben. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.	2.3.4	Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.2	(Inneres von staubführenden Apparaten und Behältern – Allgemeines)	c10) wie c9), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 21	erforderlich
		d) G. e. A. tritt ständig, langzeitig oder häufig auf			
		d1) und wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.		Zone 20	keine
		d2) Wie d1), jedoch können wirksame Zündquellen nicht ausreichend vermieden werden.		Zone 20	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3	**Fallbeispiele - mögliche praxisnahe Varianten der Umsetzung von Nr. 3.1 und 3.2**				
3.3.1	**Läger**				
3.3.1.1	**Läger in Speichern und Hallen**	**a) Lagerung in staubdichten Gebinden. Mit dem Auftreten von g. e. A. ist nicht zu rechnen. Wenn z. B. durch Beschädigung von Gebinden größere Staubablagerungen auftreten, werden diese sofort beseitigt.**	2.6	keine Zone	keine
		b) Lagerung in staubdurchlässigen Gebinden, wie z. B. Jutesäcken. Staubablagerungen sind vorhanden.	2.6	Zone 22: gR	keine
		c) Offene Lagerung als Schüttgut mit geringer Staubfreisetzung (abhängig von den Stoffeigenschaften, wie Korngrößenverteilung, Dichte, Feuchte, Staubungsneigung). G. e. A. ist im Bereich der Abwurf- bzw. Auftreffstelle nicht zu erwarten. Staubablagerungen sind vorhanden.	2.6	Zone 22: gR	keine
		d) Wie c), jedoch ist g. e. A. gelegentlich im Bereich der Abwurf- bzw. Auftreffstelle zu erwarten. Staubablagerungen sind vorhanden.	2.6	Zone 21: im Nahbereich der Abwurfstelle bzw. des Auftreffbereichs; Zone 22: üR	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.2	**Umgebung von Befüll- und Entleerstellen (z. B. Big-Bag Absackung, automatische Absackung, Waagen, Sackaufgabe) (siehe auch Punkt 3.1.2.1)**				
3.3.2.1	**In Räumen**	**a) Es werden nur geringe Mengen gehandhabt, z. B. Waage im Laborbereich. Unmittelbare Reinigung bei geringen Staubfreisetzungen, z. B. Verschütten.**	2.4.2 2.6	keine Zone	keine
		b) Es kommt betriebsmäßig zu keiner Staubfreisetzung, z. B. durch Unterdruckfahrweise, Objektabsaugung. Unmittelbare Reinigung bei geringen störungsbedingten Staubfreisetzungen.	2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	keine Zone	keine
		c) Wie a), jedoch keine unmittelbare Reinigung.	2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	Zone 22: Ausdehnung der Zone vom Einzelfall abhängig	keine
		d) Es kann zu Staubfreisetzungen kommen, die nicht unmittelbar zur Bildung von g. e. A. führen. Trotz regelmäßiger Reinigung können begrenzte Staubablagerungen nicht vermieden werden.	2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	Zone 22: Ausdehnung der Zone vom Einzelfall abhängig	keine
zu 3.3.2.1	(In Räumen)	**e) Wie d), jedoch treten Staubablagerungen im gesamten Raum auf. Trotz regelmäßiger Reinigung können Staubablagerungen nicht vermieden werden.**	2.6	Zone 22: gR	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
		f) Es kann verfahrensbedingt gelegentlich zu Staubfreisetzungen kommen, die zur Bildung von g. e. A. führen (z. B. bei Befüllung: Abriss oder Platzen eines Packmittels).	2.4.3.4 2.4.4.4 2.6	Zone 21: Ausdehnung abhängig von der möglichen Staubwolke Zone 22: weitere Ausdehnung vom Einzelfall abhängig.	keine
3.3.2.2	**Im Freien**	Wie 3.3.2.1, aber: Im Freien kann die Zonenausdehnung infolge von Witterungseinflüssen gegenüber vergleichbaren Situationen in Räumen verändert sein, in der Regel kann sie reduziert werden.			
3.3.3	**Beladen**				
3.3.3.1	**Beladen von offenen Fahrzeugen mit groben Schüttgütern mit Staubanteil (z. B. Getreide und Futtermittel)**				

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.3.1.1	**In Räumen**	**Das Beladen erfolgt üblicherweise in allseitig geschlossenen Durchfahrten mit Rolltoren an der Ein- und Ausfahrt. Beim Auslaufen am Verladetrichter und Aufschütten in offene Fahrzeuge lässt sich bei Produkten mit hohem Staubanteil durch Staubabsaugung g. e. A. nicht immer vermeiden.**	2.4.4.4	Zone 21: im Fülltrichter und im offenen Laderaum des Fahrzeuges Zone 22: üR	keine
3.3.3.1.2	**Im Freien**	Wie 3.3.3.1, <u>aber</u>: Im Freien kann die Zonenausdehnung infolge von Witterungseinflüssen gegenüber vergleichbaren Situationen in Räumen verändert sein, in der Regel kann sie reduziert werden.			
3.3.4	**Staubführende Leitungen und Förderanlagen**	**Filter siehe 3.3.5.**			
3.3.4.1	**Aspirationsleitungen und Absaugleitungen**	**a) G. e. A. ist betriebsmäßig nicht vorhanden. Staubablagerungen können vermieden werden durch Einhaltung hoher Absauggeschwindigkeiten (> 20 m/s), geeignete Rohrleitungsführung ohne Toträume, regelmäßige Kontrollen.** *Hinweis: Dabei sind auch Störungen des Prozesses und Schwankungen der Zusammensetzung der Produkte zu beachten. Explosionsübertragung kann - selbst bei zonenfreien Aspirationsleitungen - grundsätzlich nicht sicher vermieden werden.*	2.4.2	keine Zone	Ist für die vor- oder nachgeschalteten Anlagenteile konstruktiver Explosionsschutz erforderlich, ist dieser auch für die Aspirationsleitungen vorzusehen, z. B. Punkte 2.4 und 2.9

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.4.1	(Aspirationsleitungen und Absaugleitungen)	**b) Wie a), jedoch können Staubablagerungen nicht sicher vermieden werden.** *Hinweis: Eine Explosionsübertragung über Aspirationsleitungen kann grundsätzlich nicht sicher vermieden werden.*		Zone 22	Ist für die vor- oder nachgeschalteten Anlagenteile konstruktiver Explosionsschutz erforderlich, ist dieser auch für die Aspirationsleitungen vorzusehen, z. B. Punkte 2.4 und 2.9
		c) Undefinierte Staubmengen treten auf und g. e. A. kann nicht sicher vermieden werden, z. B. Absaugung mehrerer Anlagenbereiche. *Hinweis: Eine Explosionsübertragung über Aspirationsleitungen kann grundsätzlich nicht sicher vermieden werden.*		Zone 21	Ist für die vor- oder nachgeschalteten Anlagenteile konstruktiver Explosionsschutz erforderlich, ist dieser auch für die Aspirationsleitungen vorzusehen, z. B. Punkte 2.4 und 2.9
3.3.4.2	**Pneumatische Förderung**	**Saugförderung, Druckförderung (Produktaufgabe siehe 3.3.2.1).**			
		a) Die Konzentration liegt während der Förderung so hoch, dass nur bei An- und Abfahrvorgängen (z. B. Dichtstromförderer) g. e. A. zu erwarten ist.	2.3.2	Zone 21	keine
		b) Wie a), jedoch kann der Eintrag von wirksamen Zündquellen von außen (z. B. Glimmnest im Produkt) nicht sicher vermieden werden.	2.3.2	Zone 21	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.4.2	(Pneumatische Förderung)	**c) G. e. A. ständig, über lange Zeiträume oder häufig zu erwarten.**		Zone 20	keine
		d) Wie c), jedoch kann der Eintrag von wirksamen Zündquellen von außen (z. B. Glimmnest im Produkt) nicht sicher vermieden werden.		Zone 20	erforderlich
3.3.4.3	**Schneckenförderer, Trogkettenförderer**	**Produkt wird kontinuierlich zugeführt. Umfangsgeschwindigkeit der Schnecke bzw. Fördergeschwindigkeit so gering, dass Bildung von g. e. A. nur gelegentlich zu erwarten ist. Zur Vermeidung wirksamer Zündquellen wird z. B. berücksichtigt:** **– Fördergeschwindigkeit unterhalb 1 m/s** **– Antriebsleistung** **– Heißlaufen innenliegender Lager oder Wellendurchführungen.**		Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.4.4	**Elevatoren**	**Elevatoren gehören zu den Anlagenteilen, die das höchste Explosionsrisiko aufweisen. Aufgrund der Bauart kann g. e. A. in Elevatoren nur in seltenen Fällen sicher vermieden werden. Explosionen können aufgrund der langgestreckten Konstruktion größere Auswirkungen als in kubischen Behältern zur Folge haben. Somit ist bei der Beurteilung der Explosionsrisiken, der Auswahl und Umsetzung der Explosionsschutzmaßnahmen besonders sorgfältig vorzugehen.**			
3.3.4.4.1	**Becherelevatoren, z. B. Gurtbecherwerke**	**a) Schüttgut bestehend aus Grobkorn (> 1 mm) mit Staubanteil (< 3 Gew.-%).** **Das Schüttgut mit dieser Kornzusammensetzung wird als nicht explosionsfähig angenommen, jedoch kann durch Anreicherung von Staub eine g. e. A. auftreten.** **Auch beim Vorhandensein einer Entstaubung (Aspiration) ist mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen.**	2.4.2	Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.4.4.1	(Becherelevatoren, z. B. Gurtbecherwerke)	**Als Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen sind beispielsweise Schieflauf-, Schlupf- und Drehzahlüberwachung sowie Maßnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung vorhanden. Gleichzeitig sind der Eintrag von Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzündungsvorgängen sicher vermieden.**			
		b) Wie a), jedoch können geräteeigene oder eingetragene Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzündungsvorgängen nicht sicher vermieden werden.	2.4.2	Zone 21	erforderlich
		c) Wie a), jedoch kann eine Explosionsübertragung aus anderen Anlagenteilen nicht sicher vermieden werden.	2.4.2	Zone 21	erforderlich
		d) Wie a), jedoch Schüttgut mit höherem Staubanteil. Das Vermeiden von wirksamen Zündquellen als einzige Schutzmaßnahme ist nur bei Einhaltung definierter Randbedingungen möglich, z. B. geringe mechanische Belastung, zündunempfindliche Stäube, niedrige Brennzahl. Da auch bei seltenen Störungen keine Zündquellen wirksam werden dürfen, sind Experten hinzuzuziehen.	2.4.2	Zone 20	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.4.4.1	(Becherelevatoren, z. B. Gurtbecherwerke)	**Als Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen sind zusätzlich zu den o. g. Randbedingungen u.a. Schieflauf-, Schlupf-, Drehzahl- und Temperaturüberwachung der Lager sowie Maßnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung erforderlich. An die Zuverlässigkeit dieser Überwachungseinrichtung sind erhöhte Anforderungen zu stellen. Gleichzeitig sind der Eintrag von Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzündungsvorgängen auszuschließen.**			
		e) Wie d), jedoch können geräteeigene oder eingetragene Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzündungsvorgängen nicht sicher vermieden werden.	2.4.2	Zone 20	erforderlich
		f) Wie d), jedoch kann eine Explosionsübertragung aus anderen Anlagenteilen nicht sicher vermieden werden.	2.4.2	Zone 20	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.4.4.2	**Winkelbecher-, Pendelbecherwerke, Wellkantenförderer**	**a) Schüttgut bestehend aus Grobkorn (> 1 mm) mit Staubanteil (< 3 Gew.-%, Staub mit geringer Staubungsneigung).Das Schüttgut mit dieser Kornzusammensetzung wird als nicht explosionsfähig angenommen, jedoch können Staubablagerungen insbesondere im horizontalen Bereich nicht sicher vermieden werden.**	2.4.2 2.3.2	Zone 22	keine
		b) Wie a), jedoch enthaltener Staub mit höherer Staubungsneigung.	2.4.2 2.3.2	Zone 21	keine
		c) Schüttgut mit höherem Staubanteil. Auch beim Vorhandensein einer Entstaubung (Aspiration) ist mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen. Wirksame Zündquellen, insbesondere heiße Oberflächen, z. B. heißlaufende Lager, und Selbstentzündung des Schüttgutes, sind ausreichend sicher zu vermeiden. Als Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen sind beispielsweise Drehzahl- und Temperaturüberwachung der Lager sowie Maßnahmen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung erforderlich. Gleichzeitig sind der Eintrag von Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzün-	2.4.2 2.3.2	Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
		dungsvorgängen auszuschließen.			
zu 3.3.4.4.2	(Winkelbecher-, Pendelbecherwerke, Wellkantenförderer)	**d) Wie c), jedoch können geräteeigene oder eingetragene Zündquellen sowie das Auftreten von Selbstentzündungsvorgängen nicht sicher vermieden werden.**	2.4.2 2.3.2	Zone 21	erforderlich
3.3.5	**Filternde Abscheider (Filter)**				
3.3.5.1	**Rohgasraum**	**a) G. e. A. tritt ständig, langzeitig oder häufig auf.**			
		a1) Die Konzentration des erfassten und abzuscheidenden Staubes, liegt ständig oder über lange Zeiträume über der UEG oder das regelmäßige Abreinigen des Filtermediums erfolgt häufig. Wirksame Zündquellen, insbesondere eingetragene Zündquellen oder Selbstentzündung, z. B. im Bereich von Ablagerungen, werden sicher vermieden. *Hinweis:* *Bei Stäuben mit einer MZE < 10 mJ ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.*		Zone 20	keine
		a2) Wie a1), jedoch ist die MZE < 3 mJ.		Zone 20	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.5.1	(Rohgasraum)	a3) Wie a1), jedoch können wirksame Zündquellen, insbesondere eingetragene Zündquellen (z. B. Glimmnester oder Funken) oder Selbstentzündung im Abscheider nicht sicher vermieden werden.		Zone 20	erforderlich, insbesondere Punkte 2.4 und 2.9
		b) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich.			
		b1) Die Konzentration des erfassten und abzuscheidenden Staubes liegt betriebsmäßig unter der UEG (Objektabsaugung, Aspiration) und das Abreinigen des Filtermediums erfolgt nur gelegentlich, z. B. am Schichtende. Wirksame Zündquellen, insbesondere eingetragene Zündquellen oder Selbstentzündung, z. B. im Bereich von Ablagerungen, werden sicher vermieden. *Hinweis:* *Bei Stäuben mit einer MZE < 10 mJ ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.*	2.3.2	Zone 21	keine
		b2) Wie b1), jedoch können wirksame Zündquellen, insbesondere eingetragene Zündquellen (z. B. Glimmnester oder Funken) oder Selbstentzündung im Abscheider nicht sicher vermieden werden.	2.3.2	Zone 21	erforderlich, insbesondere Punkte 2.4 und 2.9

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.5.1	(Rohgasraum)	**c) Bildung von g. e. A. nicht zu erwarten.**			
		c1) Wie a3) oder b2), jedoch wird g. e. A. durch Inertisieren immer sicher verhindert. Die Inertisierung kann mit Feststoffen oder Gasen erfolgen. Bei der Inertisierung mit Gasen ist sichergestellt, dass in Zeiten in denen keine Inertisierung vorliegt, z. B. beim Stillstand der Anlage keine nennenswerten Staubablagerungen vorhanden sind.	2.3.3	keine Zone	keine
		d) Das Auftreten von g. e. A. ist nur selten und dann auch nur kurzzeitig möglich.			
		d1) Wie c1), jedoch ist trotz der Inertisierung der Anlage prozessbedingt (z. B. beim Stillstand der Anlage) kurzzeitig mit dem Auftreten von g. e. A. durch Aufwirbeln von Staubablagerungen zu rechnen. Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen sicher vermieden.	2.3.3	Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.5.1	(Rohgasraum)	d2) Wie d1), jedoch können während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung wirksame Zündquellen nicht sicher vermieden werden.	2.3.3	Zone 22	erforderlich, insbesondere punkte 2.4 und 2.9
		e) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich.			
		e1) Wie c1), jedoch ist trotz der Inertisierung der Anlage prozessbedingt (z. B. beim An- und Abfahren) gelegentlich mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen. Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen sicher vermieden.	2.3.3	Zone 21	keine
		e2) Wie c1), jedoch ist trotz der Inertisierung der Anlage prozessbedingt (z. B. beim An- und Abfahren) oder bei Fehlern in der Inertisierung oder deren Überwachung gelegentlich mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen. Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung können wirksame Zündquellen nicht sicher vermieden werden.	2.3.3	Zone 21	erforderlich, insbesondere Punkte 2.4 und 2.9

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.5.2	**Reingasraum**	**a) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich.**			
		a1) Im Rohgasraum liegt die Konzentration des erfassten und abzuscheidenden Staubes ständig oder über lange Zeiträume über der UEG. In Folge einer Filterstörung (z. B. Filterdurchbruch, Dichtungsprobleme) kann auf der Reinluftseite g. e. A. auftreten, es werden jedoch keine Maßnahmen zur kurzfristigen Erkennung und Beseitigung der Staubfreisetzung ergriffen. Wirksame Zündquellen werden sicher vermieden, (z. B. Einsatz von geeignetem Ventilator).		Zone 21	keine
		a2) Wie a1), jedoch können wirksame Zündquellen nicht sicher vermieden werden.		Zone 21	erforderlich, insbesondere Punkte 2.4 und 2.9
		b) Das Auftreten von g. e. A. ist nur selten und dann auch nur kurzzeitig möglich.			
		b1) Wie a1), jedoch wird ein Filterdurchbruch kurzfristig erkannt (z. B. durch ein Überwachungssystem) und Anlage wird unverzüglich abgefahren und instandgesetzt.		Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.5.2	(Reingasraum)	b2) Wie a2), jedoch wird ein Filterdurchbruch kurzfristig erkannt (z. B. durch ein Überwachungssystem) und Anlage wird unverzüglich abgefahren und instandgesetzt.		Zone 22	erforderlich, insbesondere Punkte 2.4 und 2.9
		b3) Die Konzentration des erfassten und abzuscheidenden Staubes im Rohgasraum liegt betriebsmäßig unter der UEG. Bei einem Filterdurchbruch oder fehlendem Filterelement wird nur sehr wenig Staub auf die Reingasseite verschleppt. Hierdurch kann im Reingasraum g. e. A. betriebsmäßig nur selten und dann nur kurzzeitig auftreten oder es kommt lediglich zu Staubablagerungen. Wirksame Zündquellen werden sicher vermieden (z. B. Einsatz von geeignetem Ventilator).		Zone 22	keine
		b4) Wie b3), jedoch können wirksame Zündquellen nicht sicher vermieden werden.		Zone 22	erforderlich, insbesondere 2.4 und 2.9

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.5.2	(Reingasraum)	**c) Bildung von g. e. A. nicht zu erwarten.**			
		c1) Wie b3) oder b4), jedoch ist die Staubmenge so gering dass betriebsmäßig weder g. e. A. noch Staubablagerungen auftreten. Zusätzlich wird ein Filterdurchbruch kurzfristig erkannt (z. B. durch ein Überwachungssystem) und Anlage wird unverzüglich abgefahren, gereinigt und instandgesetzt.		keine Zone	keine
		c2) Durch Einsatz eines nachgeschalteten differenzdrucküberwachten Sicherheitsfilters (Polizeifilter) wird g. e. A. auf der Reinluftseite des nachgeschalteten Sicherheitsfilters auch im Falle eines Filterdurchbruchs am Hauptfilter vermieden. Im Fall eines Ansprechens der Differenzdrucküberwachung wird die Anlage umgehend abgefahren, gereinigt und instandgesetzt.	2.3.2	keine Zone nach Polizeifilter	keine
		c3) Starrkörper-Filterelemente wie z. B. Plattenfilter, Keramikfilter (Filterdurchbruch konstruktionsbedingt nicht möglich). Der korrekte Einbau der Filter ist überprüft.	2.3.2	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.6	**Silos, Bunker**	**a) G. e. A. tritt ständig, langzeitig oder häufig auf. Das Produkt wird häufig ein- und ausgetragen oder umgewälzt und bleibt langzeitig in Schwebe. Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.**		Zone 20	keine
		b) Wie a), jedoch kann der Eintrag von wirksamen Zündquellen (z. B. Glimmnester) nicht sicher vermieden werden.		Zone 20	erforderlich
		c) G. e. A. tritt gelegentlich auf (z. B. Lagersilos mit geringer Entleerrate oder gelegentlich abfallende Anbackungen an Wänden). Wirksame (auch eingetragene) Zündquellen werden sicher vermieden.		Zone 21	keine
		d) wie c), jedoch kann der Eintrag von wirksamen Zündquellen (z. B. Glimmnester) nicht sicher vermieden werden.		Zone 21	erforderlich
		e) G. e. A. tritt normalerweise nicht auf. Es werden nur grobkörnige Stoffe mit geringem Feinanteil in großvolumige Silos eingetragen (z. B. Silos für gereinigtes Getreide).		Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.6	(Silos, Bunker)	**f) G. e. A. im Silo bzw. Bunker durch Inertisierung immer sicher verhindert. Es ist zu beachten, dass auch bei ausreichender Inertisierung zum Vermeiden von Staubexplosionen, ein Entzünden von abgelagertem Staub möglich sein kann.**	2.3.3.3	keine Zone	keine
3.3.7	**Mühlen und Auffangbehälter (Mahlgut)**	*Hinweis:* *Mühlennachbehälter bilden häufig eine Einheit mit der Mühle. Weitere Beispiele für nachgeschaltete Behälter werden unter 3.2 beschrieben.*			
3.3.7.1	**Mühlen**	**a) G. e. A. betriebsmäßig zu erwarten. Mühle (z. B. Hammermühle) ist im Fall von Störungen als wirksame Zündquelle anzusehen.**		Zone 20	erforderlich
		b) Wie a) jedoch kann die Mühle konstruktionsbedingt auch bei seltenen Störungen nicht als Zündquelle wirksam werden (z. B. Luftstrahlmühle ohne Rotorsichter).		Zone 20	keine
		c) Aufgrund des hohen Stoffstromes ist g. e. A. nur gelegentlich beim An- und Abfahren zu erwarten, z. B. bei Kugelmühlen oder Walzenstühlen. **Geräteeigene Zündquellen treten i.d.R. bei diesen Mühlentypen nicht auf.**		Zone 21	erforderlich, sofern der Eintrag von Zündquellen nicht hinreichend vermieden werden kann

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.7.1	(Mühlen)	**d) Wie c), jedoch kann der Eintrag von Zündquellen im Normalbetrieb und bei vorhersehbaren Störungen sicher vermieden werden.**		Zone 21	keine
		e) Wie a), b), c) oder d), jedoch ist g. e. A. durch Inertisierung immer sicher verhindert.		keine Zone	keine
3.3.7.2	**Auffangbehälter (Mahlgut)**	**a) G. e. A. betriebsmäßig zu erwarten. Eintrag von Zündquellen aus der vorgeschalteten Mühle möglich.**	2.3.3.3	Zone 20	erforderlich
		b) Wie a) jedoch ist g. e. A. durch Inertisierung immer sicher verhindert. Weitere Beispiele für nachgeschaltete Behälter siehe 3.2 .	2.3.3.3	keine Zone	keine
3.3.8	**Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten)**	**Die nachfolgenden Beispiele basieren auf praxisnahen Versuchen mit verschiedenen Horizontal- und Vertikalmischern. Die Versuche wurden mit unterschiedlichen Stäuben durchgeführt. Das Forschungsvorhaben hat gezeigt, dass wie bisher angewendet, ein Füllgrad von mindestens 70 % nicht grundsätzlich zur Vermeidung von g. e. A. führt.**			
		a) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich.			

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.8	(Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten))	a1) diskontinuierlich betriebene Vertikalmischer, Konusmischer: G. e. A. ist aufgrund einer geringen Staubungsneigung der Mischgüter und maximalen Umfangsgeschwindigkeit der beweglichen Einbauten von < 1 $m \cdot s^{-1}$ nur während des Befüllens und Entleerens vorhanden. Geräteeigene Zündquellen werden sicher vermieden. Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester) ist sicher vermieden.	2.3.2	Zone 21	keine
		a2) Wie a1), jedoch können wirksame Zündquellen nicht sicher vermieden werden.	2.3.2	Zone 21	erforderlich
		b) G. e. A. tritt ständig, langzeitig oder häufig auf.			
		b1) kontinuierliche und diskontinuierliche Mischer ohne bewegliche Einbauten: Das Staub/Luft-Gemisch liegt betriebsmäßig im Explosionsbereich. Geräteeigene Zündquellen werden sicher vermieden. Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester) ist sicher vermieden.		Zone 20	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.8	(Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten))	b2) kontinuierliche und diskontinuierliche Mischer mit beweglichen Einbauten (z. B. Horizontalmischer, Vertikalmischer). Geräteeigene Zündquellen werden sicher vermieden. Die beweglichen Einbauten können aufgrund der Konstruktion und Bauweise (Spaltmaß zwischen Wand und beweglichen Teilen, Wellenausführung und Lagerung) selbst bei seltenen Störungen nicht zur wirksamen Zündquelle werden. Zur Vermeidung wirksamer Zündquellen wird z. B. berücksichtigt: – überwachte Spülung der Wellendurchführungen, – Temperaturüberwachung an Teilen, bei denen ein Heißlaufen nicht sicher vermieden werden kann (z. B. innenliegende Lager), – Verzicht auf lösbare Verbindungen im Inneren, – regelmäßige Wartung und Instandhaltung Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester, Fremdkörper) ist sicher vermieden.		Zone 20	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.8	(Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten))	b3) Wie b1) oder b2), jedoch können Zündquellen nicht sicher vermieden werden.		Zone 20	erforderlich
		c) Wie b2), jedoch können während des Mischens geräteeigene Zündquellen nicht sicher vermieden werden, allerdings wird g. e. A. durch Inertisierung soweit verhindert, dass diese Zündquellen nicht wirksam werden. **Je nach Wirksamkeit der Inertisierung kann g. e. A. während des Mischens nicht, selten und nur kurzzeitig oder gelegentlich auftreten.** **Während des Befüllens und Entleerens können Zündquellen sicher vermieden werden.** **Es ist zu beachten, dass auch bei ausreichender Inertisierung zum Vermeiden von Staubexplosionen ein Entzünden von abgelagertem Staub möglich sein kann.** **Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester) ist sicher vermieden.**	2.3.3.3	Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.8	(Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten))	**d) Wie c), jedoch können sowohl während des Befüllens bzw. Entleerens als auch während des Mischens geräteeigene störungsbedingte Zündquellen nicht sicher vermieden werden, allerdings wird g. e. A. durch Inertisierung in allen o.g. Prozessschritten soweit verhindert, dass diese Zündquellen nicht wirksam werden.** **Nach dem Entleeren können Staubablagerungen im Mischer vorhanden sein, die durch Aufwirbeln g. e. A. bilden können.** **Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester) ist sicher vermieden.**		Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.8	(Mischer (z. B. mechanische Mischer, mit oder ohne bewegliche Einbauten))	**e) Diskontinuierliche Mischer mit bewegten Einbauten, bei denen während der Befüllung über die Zugabereihenfolge sichergestellt wird, dass zunächst die inerten Stoffe und danach die explosionsfähigen Stoffe eingefüllt werden. In der Fertigmischung ist der Anteil inerter Feststoffe > 90%. Während der Zugabe wird die Umfangsgeschwindigkeit des Mischers auf < 1 m/s begrenzt. Schnelllaufende Mischwerkzeuge sind während des Befüllvorgangs abgeschaltet. Zündquellen können sicher vermieden werden. Entmischung ist verhindert. Der Eintrag von Zündquellen (z. B. Glimmnester) ist sicher vermieden.**	2.3.3.3	Zone 21: im Mischer Zone 21: in der Befüllstelle	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.9	**Trockner**				
3.3.9.1	**Wirbelschichtanlagen (Wirbelschichtgranulatoren, Wirbelschichttrockner, Wirbelschichtcoating-Anlagen)**				
3.3.9.1.1	**Zuluftvorwärmer**	**a) Frischluftbetrieb: Konstruktionsbedingt ist kein Eindringen von Staub in gefahrdrohender Menge zu erwarten; auch wenn im Produktraum (siehe 3.3.9.1.3) hybride Gemische während der Trocknung auftreten können, ist im Zuluftvorwärmbereich das Auftreten von Lösungsmittel/Luft-Gemischen nicht zu erwarten.**	2.3.2	keine Zone	keine
		b) Kreisgasbetrieb: Verfahrensbedingt können Staubablagerungen nicht in gefahrdrohender Menge auftreten. Hybride Gemische können infolge Kondensation und Reinigungsstufen im Kreisgas vermieden werden.	2.3.2	keine Zone	keine
3.3.9.1.2	**Luftverteiler**	**a) Aufgrund der Produkteigenschaften (z. B. Partikelgröße) und der Konstruktion des Luftverteilerbodens kann kein Produkt durch den Luftverteilerboden fallen und Staubablagerungen in gefahrdrohender Menge können vermieden werden.**	2.3.2	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.1.2	(Luftverteiler)	**b) Produkt kann durch den Luftverteilerboden fallen und es können Staubablagerungen in gefahrdrohender Menge auftreten.**	2.3.2	Zone 22	keine
		c) Wie a), jedoch können infolge lösungsmittelfeuchtem Produkt oder durch den Sprühprozess bedingt Gas- bzw. Dampf/Luft-Gemische nicht sicher vermieden werden, kann zusätzlich zu a) g. e. A. durch Lösungsmitteldampf/Luft-Gemische störungsbedingt im Bereich des Luftverteilers auftreten.	2.3.2	Zone 2	erforderlich
		d) Wie b), jedoch können infolge lösungsmittelfeuchtem Produkt oder durch den Sprühprozess bedingt hybride Gemische nicht sicher vermieden werden, kann zusätzlich zu b) g. e. A. durch Lösungsmitteldampf/Luft-Gemische störungsbedingt im Bereich des Luftverteilers auftreten.		Zone 22 Zone 2	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.9.1.3	**Produktraum**	**a) Aufgrund der Produkteigenschaften (z. B. staubarme, abriebfeste Granulate) ist im Produktraum beim Trocknen g. e. A. betriebsmäßig nicht zu erwarten. Staubablagerungen können nicht sicher vermieden werden; es werden keine lösungsmittelfeuchte Produkte eingesetzt; es werden keine brennbaren Lösungsmittel versprüht. Der Eintrag von Zündquellen in den Trockner kann sicher vermieden werden. Entstehung von Selbstentzündung kann verfahrensbedingt und oder produktbedingt sicher vermieden werden.**	2.3.2	Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.1.3	(Produktraum)	**b) Im Produktraum kann beim Trocknen grobkörniger oder granulatartiger Produkte g. e. A. örtlich oder zeitlich begrenzt auftreten, z. B. bei nicht abriebfesten Produkten oder bei nicht vernachlässigbarem Feinanteil. Es werden keine lösungsmittelfeuchten Produkte eingesetzt; es werden keine brennbaren Lösungsmittel versprüht. Der Eintrag von Zündquellen in den Trockner kann sicher vermieden werden. Entstehung von Selbstentzündung kann verfahrensbedingt und oder produktbedingt sicher vermieden werden.**	2.3.2	Zone 21	keine
		c) Im Produktraum kann beim Trocknen staubförmiger Produkte g. e. A. auftreten. Es werden keine lösungsmittelfeuchten Stäube eingesetzt; es werden keine brennbaren Lösungsmittel versprüht. Der Eintrag von Zündquellen in den Trocknern kann sicher vermieden werden. Entstehung von Selbstentzündung kann verfahrensbedingt und oder produktbedingt sicher vermieden werden. *Hinweis: Bei Stäuben mit einer MZE < 10 mJ ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.*		Zone 20	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.1.3	(Produktraum)	**d) Wie c), jedoch wird der Trockner inertisiert.** **Trotz der Inertisierung der Anlage ist entweder** **– bei Fehlern in der Inertisierung oder** **– bei Fehlern in der Überwachung der Inertisierung oder** **– bei Ablagerungen nach Aufheben der Inertisierung** **selten und kurzzeitig mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen.** **Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen vermieden.**	2.4.3 2.3.3.3	Zone 22	keine
		e) Wie c), jedoch wird der Trockner inertisiert. **Trotz der Inertisierung der Anlage ist entweder** **– bei Fehlern in der Inertisierung oder** **– bei Fehlern in der Überwachung der Inertisierung** **gelegentlich mit Auftreten von g. e. A. zu rechnen.** **Während der Betriebszustände mit nicht ausreichender Inertisierung werden wirksame Zündquellen vermieden.**	2.4.3 2.3.3.3	Zone 21	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.1.3	(Produktraum)	**f) Wie a) bis c), jedoch kann das Vermeiden wirksamer Zündquellen nicht vollständig umgesetzt werden, daher wird der Trockner mit konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen geschützt.**	2.4.3	Zone wie a) bis c)	erforderlich
		g) Wie c), jedoch ist das Auftreten hybrider Gemische während des Trocknungsprozesses nicht sicher vermieden; bedingt durch die hohe Luftzufuhr treten explosionsfähige Dampf/Luft-Gemische nur gelegentlich auf.	2.4.3	Zone 1 Zone 20	erforderlich
		h) Wie c), jedoch ist das Auftreten hybrider Gemische nicht sicher vermieden; daher wird der Trockner so inertisiert, dass die Bildung von g. e. A. sicher vermieden werden kann.	2.4.3 2.3.3.3 2.3.3.4	keine Zone	keine
3.3.9.1.4	**Produktraum bei eingebautem Produktrückhaltefilter**	Siehe 3.3.5.1 (Rohgasraum).			
3.3.9.1.5	**Umgebung der Wirbelschichtanlage**	**a) Im geöffneten Zustand der Wirbelschichtanlage treten Staubablagerungen in der Umgebung normalerweise nicht auf; wider Erwarten auftretende Staubablagerungen werden sofort entfernt:**	2.3.2	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.1.5	(Umgebung der Wirbelschichtanlage)	**b) Im geöffneten Zustand der Wirbelschichtanlage können Staubablagerungen in der Umgebung in gefahrdrohender Menge auftreten. Regelmäßige Reinigung wird durchgeführt.**	2.3.2	Zone 22	keine
		c) Zusätzlich zu a) kann es selten zu g. e. A. durch Lösungsmitteldampf/Luft-Gemische kommen.	2.3.2 2.4.4	Zone 2	keine
		d) Zusätzlich zu b) kann es selten zu g. e. A. durch Lösungsmitteldampf/Luft-Gemische kommen.		Zone 22 Zone 2	keine
3.3.9.2	**Sprühtrocknungsanlagen**				
3.3.9.2.1	**Heißluftzufuhr, Luftverteiler**	**Bildung von g. e. A. nicht zur erwarten, weil kein Eindringen von Staub in gefahrdrohender Menge zu erwarten. Lufterhitzung erfolgt indirekt.**	2.3.2	keine Zone	keine
3.3.9.2.2	**Trockenkammer**	**a) G. e. A. während des Betriebes der Anlage ständig oder häufig vorhanden. Dies gilt auch für den An- und Abfahrbetrieb. G. e. A. im Nahbereich um den Zerstäuber nur selten vorhanden, da Produkt noch nicht ausreichend getrocknet.**		Zone 20 Zone 22: im Nahbereich um den Zerstäuber (zweifacher Scheibendurchmesser bei Zentrifugalzerstäubung oder zweifacher des Hülldurchmessers bei Düsenzerstäubung)	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.2.2	(Trockenkammer)	**b) Wie a), jedoch können wirksame Zündquellen sicher vermieden werden, Insbesondere Selbstentzündung und Elektrostatik müssen betrachtet werden.**		Zone 20 Zone 22: im Nahbereich um den Zerstäuber (zweifacher Scheibendurchmesser bei Zentrifugalzerstäubung oder zweifacher des Hülldurchmessers bei Düsenzerstäubung)	keine
		c) Wie a), jedoch sicher inertisiert.	2.3.3.3	keine Zone	keine
		d) Wie a), jedoch wird Inertisierung zu regelmäßigen Reinigung aufgehoben.	2.3.3.3	Zone 22	keine
3.3.9.2.3	**Fließbett intern**	**Wirksame Zündquellen sind sicher vermieden.**			
		a) Oberhalb des Siebbodens: G. e. A. während des Betriebes der Anlage ständig oder überwiegend vorhanden. Dies gilt auch für den An- und Abfahrbetrieb.		Zone 20	keine
		Unterhalb des Siebbodens: G. e. A. selten, nur durch Staubablagerungen möglich.		Zone 22	keine
		b) Wie a), jedoch wirksame Zündquellen sind nicht sicher vermieden.			
		Oberhalb des Siebbodens: Wie a).		Zone 20	erforderlich
		Unterhalb des Siebbodens: Wie a).		Zone 22	erforderlich

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.9.2.4	**Fließbett extern**				
3.3.9.2.4.1	**Oberhalb des Siebbodens**	**a) G. e. A. während des Betriebes der Anlage gelegentlich vorhanden. Dies gilt auch für den An- und Abfahrbetrieb.**		Zone 21	erforderlich, wenn das Eintragen von Zündquellen z. B. aus der Trockenkammer nicht sicher vermieden werden kann.
		b) G. e. A. während des Betriebes der Anlage ständig oder häufig vorhanden. Dies gilt auch für den An- und Abfahrbetrieb.		Zone 20	erforderlich, wenn das Eintragen von Zündquellen z. B. aus der Trockenkammer nicht sicher vermieden werden kann
3.3.9.2.4.2	**Unterhalb des Siebbodens**	**G. e. A. selten, nur durch Staubablagerungen möglich.**		Zone 22	keine
3.3.9.2.5	**Zyklonabscheider**				
3.3.9.2.5.1	**Zuluftseite**	**G. e. A. während des Betriebes der Anlage ständig oder überwiegend vorhanden. Dies gilt auch für den An- und Abfahrbetrieb.**			
		a) Eingetragene und interne Zündquellen sowie die Übertragung von Explosionen sind sicher vermieden.		Zone 20	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.2.5.1	(Zuluftseite)	**b) Wie a), jedoch können eingetragene oder interne Zündquellen oder Übertragung von Explosionen nicht sicher vermieden werden.**		Zone 20	erforderlich
3.3.9.2.5.2	**Abluftseite**	**Einzelfallbetrachtung in Abhängigkeit von den Produkteigenschaften, der Betriebsweise und der Abscheideleistung des Zyklons.**			
		a) Das Auftreten von g. e. A. ist gelegentlich möglich.			
		a1) Eingetragene und interne Zündquellen sowie die Übertragung von Explosionen sind sicher vermieden.		Zone 21	keine
		a2) Wie a1), jedoch können eingetragene oder interne Zündquellen oder Übertragung von Explosionen nicht sicher vermieden werden.		Zone 21	erforderlich
		b) Das Auftreten von g. e. A. ist nur selten und dann auch nur kurzzeitig möglich.			
		b1) Eingetragene und interne Zündquellen sowie die Übertragung von Explosionen sind sicher vermieden.		Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.9.2.5.2	(Abluftseite)	**b2) Wie b1), jedoch können eingetragene oder interne Zündquellen oder Übertragung von Explosionen nicht sicher vermieden werden.**		Zone 22	erforderlich
3.3.9.2.6	**Abluftfilter**	**Siehe 3.3.5.**			
3.3.9.2.7	**Feinpulverrückführung**	**G. e. A. während des Betriebes der Anlage gelegentlich vorhanden.**		Zone 21	keine
3.3.9.3	**Hordentrockner/ Tellertrockner**	**G. e. A. tritt während des Trocknungsvorgangs normalerweise nicht auf. G. e. A. kurzzeitig durch Aufwirbeln abgelagerten Staubes in Folge von betrieblichen Störungen möglich. Die Trocknung wird so betrieben, dass die Bildung brennbarer Schwelgase und eine Selbstentzündung des Produktes sicher vermieden werden.**		Zone 22	keine
3.3.10	**Stationäre Strahlanlagen**	**Die bei der Durchführung von Strahlarbeiten anfallenden Stäube können in Abhängigkeit der Kombination aus Strahlmittel, Werkstückmaterial und dem Werkstück anhaftenden Stoffen (z. B. Öle, Oberflächenbeschichtungen) sowie weiterer Strahlprozessparameter brennbar und im Gemisch mit Luft explosionsfähig sein.**			
3.3.10.1	**Inneres von Strahlanlagen**				

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.10.1.1	**Inneres von Strahlkammern**	**a) Die Bildung von g. e. A. ist verhindert durch Strahlen mit nicht explosionsfähigem Strahlmittel und Betrieb mit Strahlmittelaufbereitung (mit Entfernen des Feinanteils) und Absaugung sowie Vermeidung von nennenswerten Ablagerungen in der Strahlkammer.**	2.3.2 2.4.4.4	keine Zone	keine
		b) Wie a), jedoch nicht alle Bedingungen erfüllt: Einzelfallbetrachtung erforderlich.			
3.3.10.1.2	**Inneres von Strahlmittelaufbereitungen**	**Zur Strahlmittelaufbereitung gehören:** – **Mechanische Fördereinrichtung, z. B. Schnecke, Elevator** – **Windsichter.**			
		a) Die Bildung von g. e. A. ist verhindert durch Verwendung von nicht explosionsfähigem Strahlmittel, Entfernen des Feinanteils und Absaugung. Ablagerungen werden konstruktionsbedingt vermieden.	2.4.4.4	keine Zone	keine
		b) Wie a), jedoch können Ablagerungen nicht vermieden werden. Geräteeigene und eingetragene Zündquellen werden vermieden.		Zone 22	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.10.1.3	**Inneres von Abscheidern**				
3.3.10.1.3.1	**Inneres von Nassabscheidern**	**Der anfallende Staub wird in einem Nassabscheider gebunden und fällt nur noch als Schlamm an. Gefährliche Staubanbackungen oder -ansammlungen werden vermieden. Beim Vorhandensein von Aluminium- und Leichtmetallstäuben wird die Ansammlung gefährlicher Wasserstoff/Luft-Gemische durch Lüftungsmaßnahmen vermieden. Eine hinreichende Verdünnung ist bei laufender Absaugung gewährleistet; bei Stillstand reichen üblicherweise Abströmöffnungen an der Abscheider-Oberseite zur Vermeidung von Anreicherung. Die Abscheidung des Nassabscheiders wird ständig überwacht, z. B. Füllstandskontrolle.**	2.2 2.3.2 2.4.4.3	keine Zone	keine
3.3.10.1.3.2	**Inneres von Trockenabscheidern**	**a) Das Auftreten von g. e. A. ist sicher verhindert, wenn** **– Mit einem inerten Strahlmittel (Korund-, Glas-, Keramikanteil) gestrahlt wird und der Anteil dieser Strahlmittel im Strahlstaub größer 90 % ist oder** **– Stahlwerkstücke mit Korund gestrahlt werden oder** **– Nachgewiesen wurde, dass der anfalende Strahlstaub nicht staubexplosionsfähig ist.**	2.3.2	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.10.1.3.2	(Inneres von Trockenabscheidern)	**b) Das Auftreten von g. e. A. ist nicht sicher verhindert, siehe 3.3.5 Filternde Abscheider (Filter).** *Hinweis: Bei Strahlen von Leichtmetallen bzw. Leichtmetall-Eisen-Kombinationen ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich.*			
3.3.10.1.4	**Inneres von Rohrleitungen**	**a) Gefährliche Staubablagerungen sind durch geeignete Leitungsführung (Einzelabsaugung) und Sicherstellung einer hohen Strömungsgeschwindigkeit sowie regelmäßiger Kontrolle und Reinigung vermieden.**	2.4.4.3	keine Zone	keine
		b) Zentralabsaugung mit mehreren Absaugstellen. Staubablagerungen können nicht sicher vermieden werden.	2.4.4.3	Zone 22	keine
3.3.10.2	**Umgebung von Strahlanlagen**	**Umgebung der Strahlkammer, der Strahlmittelaufbereitung, der Abscheider, Luftrückführungsstellen.**			
		a) Staubaustritt wird durch Unterdruckfahrweise vermieden. Ablagerungen von Strahlstaub und Strahlmittel werden durch ein festgelegtes Reinigungsmanagement beseitigt.	2.4.3.4 2.6	keine Zone	keine

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
zu 3.3.10.2	(Umgebung von Strahlanlagen)	**b) Wie a) jedoch sind aufgrund fehlenden Reinigungsmanagement insbesondere im Bereich der Filter und Luftrückführung Staubablagerungen nicht sicher vermieden.**	2.4.3.4	Zone 22: in einem Bereich um die Austrittstelle bis zum Boden. Ausdehnung ist vom Einzelfall abhängig	keine
		c) bei Verwendung von Nassabscheidern zum Abscheiden von Leichmetallstäuben ist die Ansammlung von Wasserstoff im Deckenbereich durch Lüftungsmaßnahmen verhindert.	2.4.4	keine Zone	keine
3.3.11	**Freistrahlräume**				
3.3.11.1	**Inneres von Freistrahlräumen bei Strahlarbeiten**	**Ausführung von manuellen Strahlarbeiten in abgesaugten Räumen.**			
3.3.11.1.1	**Strahlarbeiten mit kontinuierlicher Rückführung**	**Das Strahlmittel wird vollflächig erfasst und kontinuierlich dem Strahlmittelkreislauf zurückgeführt, siehe 3.3.10.1.1.**			

Nr.	Beispiel	Merkmale/Bemerkungen/ Voraussetzungen/Hinweise	Schutzmaßnahmen nach TRGS 722	Festlegung der Zonen zur Zündquellenvermeidung nach TRGS 723	Schutzmaßnahmen nach TRGS 724
(Sp. 1)	(Sp. 2)	(Sp. 3)	(Sp. 4)	(Sp. 5)	(Sp. 6)
3.3.11.1.2	**Strahlarbeiten mit diskontinuierlicher Rückführung**	**Beim Strahlen ist aufgrund der Absaugung nur mit einem sehr geringen Staubanteil im abgelagerten Strahlmittel und somit nicht mit dem Auftreten von g. e. A. zu rechnen. Das Strahlmittel wird nach Beendigung der Strahlarbeiten erfasst und dem Strahlmittelkreislauf zurückgeführt. Ein Überschreiten der UEG beim Reinigen ist unwahrscheinlich, kann aber nicht sicher vermieden werden.**	2.3.2 2.6	Zone 22: gR	keine
3.3.11.2	**Inneres von Strahlmittelaufbereitungen**	**Siehe 3.3.10.1.2.**			
3.3.11.3	**Inneres von Abscheidern**	**Siehe 3.3.10.1.3.**			
3.3.11.4	**Inneres Rohrleitungen**	**Siehe 3.3.10.1.4.**			
3.3.11.5	**Umgebung von Freistrahlräumen**	**Siehe 3.3.10.2.**			