

Mühle + Mischfutter

Die Fachzeitschrift für Getreideverarbeitung und Tiernahrungs-Produktion
Verfahrenstechnik im Schüttgut-, Lebensmittel- und Non-Food-Bereich

Vereinigt mit **DEUTSCHE MÜLLER-ZEITUNG** | Österreichischer **MÜHLEN-MARKT** | Schweiz. **mühen anzeiger**

142. Jahrgang · 23. Juni 2005 · Heft 12

Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Paulinenstraße 43, 32756 Detmold, Postfach 22 54, 32712 Detmold,
Telefon (052 31) 92 43-0, Telefax (052 31) 92 43-43, eMail: info@vms-detmold.de, Internet: http://www.muehle-online.de
Hauptschriftleitung: Kurt Klaus Kunis im Verlag Moritz Schäfer, Detmold

Zoneneinteilung für staubexplosionsgefährdete Bereiche

Beispiele, Fragwürdigkeiten und Konsequenzen

Von Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Heidenreich, Gifhorn

1. Einleitung

Für die sicherheitstechnische Bewertung staubbelasteter Produktionsanlagen, Lager und Räume sowie für das von den relevanten Unternehmen lt. Betriebssicherheitsverordnung zu erstellende Explosionsschutzdokument muss für die staubführenden Bereiche eine Zoneneinteilung vorgenommen werden. Grundlagen für diese Einteilung sind

- die Definition der Zonen lt. Richtlinie 99/92/EG (ATEX 137) bzw. nach nationalem Recht die Betriebssicherheitsverordnung vom Oktober 2002,
- die Häufigkeit und Dauer des Auftretens einer so genannten *gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre*.

Für Explosionsgefährdungen durch Staub sind die drei Zonen 20, 21 und 22 wie folgt definiert:

Zone 20:

Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub *ständig, über lange Zeiträume oder häufig* vorhanden ist.

Zone 21:

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb *gelegentlich* eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.

Zone 22:

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub *normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig* auftritt.

Die Zoneneinteilung ist besonders wegen der nunmehr erforderlichen Einbeziehung nichtelektrischer Geräte und der Erweiterung auf drei Zonen (20, 21 und 22) anstelle der für elektrische Geräte bis 2003 gültigen zwei Zonen (10 und 11) Gegenstand von Diskussionen, unterschiedlicher Interpretationen und Meinungen sowie der Ausarbeitung von Leitfäden für relevante Industriebereiche. Damit verbundene Formalisierungen der Zuordnung von Zonen (z. B. für Anlagenelemente) in Listen und Tabellen können nur Orientierungen sein und die objektspezifische Gefährdungs- und Risikoanalyse vor einer Zoneneinteilung nicht ersetzen.

Zudem ist der Anteil von Volumina der Zone 20 für die Relevanz der Störfall-Verordnung ein wesentliches Kriterium.

2. Grundlagen für die Zuordnung zu Staubexplosions-Gefahrenzonen

Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre kann nur in abgegrenzten Volumina vorhanden sein oder gebildet werden, wenn der Staub

- brennbar ist und
- eine Konzentration aufweist, die größer als die untere Explosionsgrenzkonzentration UEG und kleiner als die obere Explosionsgrenzkonzentration OEG ist, d. h., dass sie zwischen diesen beiden Grenzkonzentrationen liegt.

Die untere Explosionsgrenzkonzentration UEG ist für die meisten Stoffe größer als 20 g/m³ und geeigneten Datenbanken für explosionstechnische Kenngrößen zu entnehmen (z. B. www.hvbg.de/d/bia). Sofern keine Messergebnisse vorliegen, ist der geringste Wert (20 g/m³) zu verwenden. Die obere Explosionsgrenzkonzentration OEG liegt im Bereich 2 bis 4 kg/m³ und ist stoffspezifisch möglicherweise ebenfalls durch Messergebnisse belegt.

Die Tabelle informiert über explosionstechnische Kennwerte für ausgewählte Stoffe der Mischfutterherstellung. Dabei ist zu beachten, dass staubförmige Anteile, z. B. der gefährliche Getreidemischstaub, nur selten als alleinige Komponenten auftreten. Überwiegend wird Getreidemischstaub gemeinsam mit den hauptsächlichlichen Körnern der Getreide gefördert, gelagert und verarbeitet. Bei einer Schüttdichte der Getreide von rund 700 kg/m³ würde bei mindestens 1% Staubanteil diese Konzentration immer noch 7 kg/m³ betragen. Daher stellen hauptsächlich jene Volumina eine Gefährdung dar, in denen diese Feinanteile durch Dispergieren bzw. Aufwirbelungen verdünnt werden und so in den explosionsfähigen Konzentrationsbereich zwischen OEG (2 bis 4 kg/m³) und UEG (20 g/m³) gelangen.

Abgrenzbare Volumina sind Produktions- und Lagerräume und die Innenvolumina von hauptsächlich Schüttgut verarbeitenden Anlagen und deren Elemente, z. B. Silos, Behälter, Fördergeräte, Zerkleinerungsmaschinen, Filter.

Die Zoneneinteilung geht allein von der Explosionsfähigkeit des entstehenden, vorhandenen und abgelagerten Staubes aus und

Zoneneinteilung für staubexplosionsgefährdete Bereiche

Datenblatt für ausgewählte Stoffe mit explosionstechnischen Kennwerten

Bezeichnung	Struktur (Mehl/körnig/ Pellets)	Mittlere Partikel- größe	Anteil < 500 µm	Anteil < 63 µm	Zünd- energie	Zündtem- peratur	Glühtem- peratur	Maxim. Explosions- überdruck	Brennzah- l. BZ	St- wert	K _{st} -Wert	UEG	Sonstige Bemerkungen
		in µm	in Mass. %	in Mass. %	in mJ	in °C	in °C	in bar			in bar m/s	in g/m³	
Weizen	körnig	> 1000	< 5										Feinanteile unter Getreidemischstaub
Roggen	körnig	> 1000	< 5										Feinanteile unter Getreidemischstaub
Gerste	körnig	> 1000	< 5										Feinanteile unter Getreidemischstaub
Getreidemischstaub	feinkörnig	172		15		420	290	8,7	3	2	79		
Weizenkleie	körnig	< 125			> 90	400	290	8,4	2	1	94	30	
Tapioka	grobkörnig	20	97	79	> 100			7,8	3	1		40	
Maiskleber	mehlig	190		30	> 100	520		7,7	1	1	110	125	
Trockenschnitzel / Staub	feinkörnig	27		90	> 10 ³	460	290	9,4	4	1	165		
Fischmehl	mehlig	200	74	22	10 ³ / 10 ⁵			8,7	2	1	45	500	
Methionin	körnig	132	98	28	1000	390	schnellbrand	9,4	5		143		

(Datenquelle: Datenbank GESTIS-STAU-EX des BGIA)

berücksichtigt nicht mögliche Zündquellen. Daher sind die Definitionen für die einzelnen Zonen konsequent zu beachten, die als grundlegendes Kriterium die Dauer und Häufigkeit des Vorhandenseins einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre verwenden. Es ist auch wesentlich, dass die Dispergierbarkeit und Schwebefähigkeit der brennbaren Feststoffpartikel mit zu den Voraussetzungen für die Explosionsfähigkeit zählen. Diese ist für Partikelgrößen >0,5 mm normalerweise nicht gegeben, d. h., die Partikelgrößenverteilung ist ein bedeutendes Merkmal für die Explosionsfähigkeit: je feiner, umso größer die Gefährdung.

Aus der erfolgten Zoneneinteilung sind die ATEX-Anforderungen an die im jeweiligen Volumen zu installierenden Geräte abzuleiten, wobei der Gerätebegriff nicht auf elektrische Geräte begrenzt ist, sondern Maschinen, Apparate, Betriebsmittel, stationäre oder mobile Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- und Vorbeugungssysteme und weitere einbezieht, die eine eigene Zündquelle aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können.

Für elektrische Geräte ist die Ableitung der Anforderungen aus den Gefährdungszonen (früher nur die Zone 10 oder 11 für Staubgefahren) nichts Neues. Mit der Betriebssicherheitsverordnung wurden aber auch *nichtelektrische* Geräte mit einbezogen. So muss beispielsweise bei Getriebemotoren nicht nur für den Elektromotor der Eignungsnachweis für eine bestimmte Staubexplosions-Gefahrenzone erbracht werden, sondern auch für das Getriebe.

Bei Beschränkung auf Übertage-Betrieb (II) sind folgende Anforderungen zwingend:

- Zone 22 erfordert mindestens die ATEX-Kategorie II, 3D,
- Zone 21 erfordert mindestens die ATEX-Kategorie II, 2D, und
- Zone 20 erfordert die ATEX-Kategorie II, 1D.

3. Beispiele für die Zoneneinteilung

Die vor allem aus Kostengründen oft gewünschte Festlegung für Produktionsräume und einzelne Anlagenelemente „keine Zone“ muss das Vorhandensein und Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre *ausschließen* können, da auch nur kurzzeitiges und seltenes Auftreten bereits die Bedingungen der Zone 22 erfüllt. Dieses Ausschließen wird auch nicht durch periodisches Reinigen erreicht, wohl aber durch ständiges Unterschreiten der unteren Explosionsgrenzkonzentration UEG bzw. ständiges Überschreiten der oberen Explosionsgrenzkonzentration OEG. Auch die sichere Bindung aller Feinanteile durch Flüs-

sigkeitszugaben kann das Vorhandensein einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre ausschließen. Außenbereiche bzw. Bereiche mit ständiger Verdünnung möglicher Staubkonzentrationen durch Frischluft, Volumina in mindesten 1 bis 2 Metern Entfernung von Bereichen der Zone 22 und Tanklager für nicht-flüchtige Flüssigkeiten sind Beispiele, für die „keine Zone“ zugeordnet zu werden braucht.

Beispiele für das „normalerweise nicht oder nur kurzzeitige Auftreten“ einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (**Zone 22**) sind Produktionsräume, in denen weitgehend staubdichte Anlagen installiert sind, aber explosionsfähiger Staub kurzzeitig vorhanden sein kann. Die Möglichkeit und die Durchführung periodischer oder auch zufällig erforderlicher Reinigungen durch Absaugung sind dafür eine wesentliche Voraussetzung und müssen gegeben sowie nachweisbar sein. Auch Aspirationsrohre, Mischer mit Flüssigkeitszugabe und Pelletpressen können nach Prüfung der technologischen Bedingungen der Zone 22 zugeordnet werden. Davon unbenommen ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten und Wirksamwerden möglicher Zündquellen in diesen Anlagenelementen.

Sofern gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, sind die Voraussetzungen für die **Zone 21** erfüllt und damit verbundene Anforderungen zu erfüllen. Das ist normalerweise in den Innenvolumina von staubführenden Produktionsanlagen (z. B. eines Mischfutterwerkes) der Fall, sofern nicht einzelne Anlagenelemente explizit anderen Zonen zugeordnet werden (z. B. oben genannte, der Zone 22 zugeordnete oder weiter unten genannte, der Zone 20 zugeordnete). Damit sind die meisten Innenvolumina von staubführenden Produktionsanlagen in Mischfutterwerken der Zone 21 – mit allen damit verbundenen Anforderungen an darin zu installierende Geräte – zuzuordnen. In vielen Fällen ist diese Zuordnung dadurch begründet, dass nur gelegentlich die obere Explosionsgrenzkonzentration OEG unterschritten wird (z. B. in Trogketten- und Schneckenförderern, Hammernmühlen mit ständiger Mahlgutvorlage, Mischern ohne Zugabe von Flüssigkeiten) oder dass beispielsweise Befüllvorgänge für Silozellen mit organischen Stoffen, bei denen die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, zeitlich nicht überwiegend (d. h. nicht häufig) erfolgen.

Auch nichtelektrische Geräte, die für die **Zone 20** geeignet sind, müssen mit der ATEX-Kategorie II, 1D eine erfolgreiche Baumusterprüfung nachweisen. Diese Zone der höchsten Gefährdung ist festzulegen, wenn eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Es ist zu beachten, dass ein ständiges Vorhandensein von Staub nicht zwangsläufig als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre zu betrachten ist. Erst wenn dessen Konzentration innerhalb der beiden Grenzkonzentrationen OEG und UEG liegt, besteht Explosionsfähigkeit. Wird also die OEG (2 bis 4 kg/m³) ständig überschritten oder nur gelegentlich unterschritten bzw. wird die UEG (z. B. 20 g/m³) ständig unterschritten oder nur gelegentlich überschritten, muss keine Zuordnung zur Zone 20 erfolgen. In diesem Zusammenhang ist allerdings sorgfältig zu analysieren, inwieweit mögliche Dispergier- bzw. Aufwirbelungsvorgänge zu Konzentrationsverdünnungen und damit gegebenenfalls über lange Zeiträume zum Unterschreiten der OEG führen können oder Anreicherungen (z. B. in Filtern) zur Erhöhung der Staubkonzentration und so über lange Zeiträume ein Überschreiten der UEG verursachen. Diese Konzentrationsverschiebungen über lange Zeiträume und damit Zone 20 liegen beispielsweise vor in den rohgasseitigen Volumina von Filtern, in Ausschüttbereichen von Elevatoren, in Mahlräumen von Hammermühlen ohne ständige Mahlgutvorlage und in Rohrleitungen von pneumatischen Anlagen mit Flugförderung.

4. Fragwürdigkeiten der Zoneneinteilung

Bei allem Verständnis für vielfältige Meinungen über die Zoneneinteilung bedarf es sicher keiner weiteren Diskussion für die Aussage, dass eine pauschale Zuordnung kompletter Produktionsanlagen (z. B. Mischfutterwerke) oder großer Teile von diesen zur Zone 20 unsinnig ist. Die Vorstellung, dass damit geringste Risiken eingegangen werden, ist falsch und zeugt eher davon, dass vor der Zoneneinteilung keine Risikoanalyse durchgeführt wurde, Risiken daher nicht erkannt und bewertet wurden und mit unnötig hohem Aufwand „Null-Risiko“ zu erreichen sei. Das kann sogar insofern gefährlich sein, da das Beherrschen von Risiken (Risikomanagement) üblicherweise nicht in dieser Vorstellung eingebunden ist. „Null-Risiko“ ist nur ohne gefährdete Anlagen zu erreichen – gegebenenfalls auch durch Betriebsstilllegungen infolge überhöhter Anforderungen.

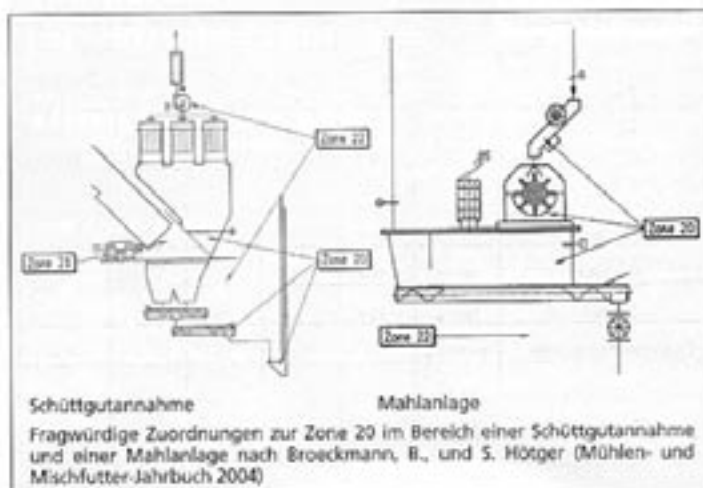
Eine erste Fragwürdigkeit entstand durch die unterschiedliche Interpretation des Wortes „häufig“ bei der Definition der Zone 20:

- häufig = immer wiederkehrend,
- häufig = zeitlich überwiegend.

Immer wiederkehrendes Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre enthält keine Aussage über die Zeitfolge (auch monatlich ist immer wiederkehrend) und ist kaum an quantitative Kriterien gebunden. Die Konsequenzen dieser sachlich abzulehnenden Interpretation wären unnötige Zuordnungen von Silozellen, Elevatoren, Trogkettenförderern und weiterer Anlagenelemente, in denen gelegentliches Vorhandensein einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht einmalig, sondern wiederholt auftreten kann, zur Zone 20.

Zeitlich überwiegendes Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre wäre erfüllt, wenn diese über einen Zeitraum vorhanden ist, der größer als 50% der Betriebszeit (abzüglich totaler Stillstandszeiten) ist. In vielen praktischen Fällen sind die Bedingungen für eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur während geringerer Zeitanteile vorhanden (z. B. 10% für das Befüllen von Silozellen). Das wäre dann aber gelegentliches Vorhandensein einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre und damit Zone 21.

Die Abbildung offenbart Zuordnungen zur Zone 20 vermutlich ohne Berücksichtigung der auftretenden Konzentrationen explosionsfähiger Stoffe im Vergleich zu den bekannten Explosionsgrenzkonzentrationen sowie mit fragwürdiger Auffassung zur Häufigkeit. In den Fördererelementen ist nur gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – sowohl zeitlich als auch bezüglich des durch die OEG und UEG festgelegten Konzentrationsbereiches – vorhanden. Hammermühlen mit gesicherter Mahlgutvorlage bedürfen ebenfalls nicht einer Zuordnung zur Zone 20.



Mit der Einführung des Drei-Zonen-Konzeptes (20, 21, 22) anstelle des früheren Zwei-Zonen-Konzeptes (10 und 11) wurde mehr Spielraum für sinnvolle Zuordnungen geschaffen. Davon geht auch der Leitfaden des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, TAA-GS-33 vom 22.4.2004, aus, in dem sowohl das zeitlich überwiegende Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre als Kriterium für die Zone 20 empfohlen wird als auch die Akzeptanz von Volumina <math>< 1 \text{ m}^3</math> als zu vernachlässigende Bagatellvolumina.

Sofern mehr als 50 m³ der Zone 20 zugeordnet werden müssen, unterliegt das Unternehmen der Störfall-Verordnung mit allen daraus resultierenden Konsequenzen. Es ist quasi eine Ermessensentscheidung der zuständigen Aufsichtsbehörde, diese Konsequenzen auf die Erfüllung der Grundpflichten lt. Störfall-Verordnung zu begrenzen. Die mit diesen Pflichten verbundenen Aktivitäten sind allerdings auch ohne Störfall-Verordnung und vor deren Verkündung Bestandteil der Arbeits- und Betriebssicherheit relevanter Unternehmen, da sie deren essentielle Interessen betreffen.

Weitere Fragwürdigkeiten in Verbindung mit der Zoneneinteilung, die zu den Erfahrungen bei bisherigen Begutachtungen gehören, sollen nachfolgend exemplarisch angesprochen werden.

Eine zweite Fragwürdigkeit ist mit dem teils nachvollziehbaren Bestreben verbunden, aus Kostengründen möglichst viele Volumenelemente von Produktions- und Lagerräumen sowie von Innenvolumina der Produktionsanlagen als „keine Zone“ oder höchstens als Zone 22 auszuweisen. Da auch bei periodischer Reinigung eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, sondern kurzzeitig möglich ist, sind für diese Volumina Zuordnungen zur Zone 22 erforderlich. Weitere Kriterien für „keine Zone“ sind im Abschnitt 3 zu finden.

Eine dritte Fragwürdigkeit bezieht sich auf das Sparen an der falschen Stelle. In staubführenden Anlagen erscheinen nachhaltige Maßnahmen zur Reduzierung von Feinanteilen gegebenenfalls zunächst als unnötig kostenaufwändige Investitionen, die aber vielfach Nachfolgekosten verringern. So spart ein Verzicht auf die Abtrennung des Pelletabriebs zwar die Investition einer Siebanlage ein, zwingt aber im weiteren technologischen Verlauf zur Festlegung anspruchsvollerer Gefährdungszonen, so dass dann bereits die Elektroinstallationen für diese Bereiche die ursprünglichen Einsparungen mindestens egalalisieren. Auch Schüttgut-Lagerhallen, die nicht in Boxen mit entsprechend hohen Wänden unterteilt sind, können während des Entleerens mittels Radlader kaum mittels Abschütten von Förderbändern befüllt werden.

Eine vierte Fragwürdigkeit besteht in teils widersprüchlichen Wirkungen von Leitfäden und Empfehlungen, die inzwischen in beachtlicher Anzahl zur Unterstützung der relevanten Unter-

Es ist zu beachten, dass ein ständiges Vorhandensein von Staub nicht zwangsläufig als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre zu betrachten ist. Erst wenn dessen Konzentration innerhalb der beiden Grenzkonzentrationen OEG und UEG liegt, besteht Explosionsfähigkeit. Wird also die OEG (2 bis 4 kg/m³) ständig überschritten oder nur gelegentlich unterschritten bzw. wird die UEG (z. B. 20 g/m³) ständig unterschritten oder nur gelegentlich überschritten, muss keine Zuordnung zur Zone 20 erfolgen. In diesem Zusammenhang ist allerdings sorgfältig zu analysieren, inwieweit mögliche Dispergier- bzw. Aufwirbelungsvorgänge zu Konzentrationsverdünnungen und damit gegebenenfalls über lange Zeiträume zum Unterschreiten der OEG führen können oder Anreicherungen (z. B. in Filtern) zur Erhöhung der Staubkonzentration und so über lange Zeiträume ein Überschreiten der UEG verursachen. Diese Konzentrationsverschiebungen über lange Zeiträume und damit Zone 20 liegen beispielsweise vor in den rohgasseitigen Volumina von Filtern, in Ausschüttbereichen von Elevatoren, in Mahlräumen von Hammerrmühlen ohne ständige Mahlgutvorlage und in Rohrleitungen von pneumatischen Anlagen mit Flugförderung.

4. Fragwürdigkeiten der Zoneneinteilung

Bei allem Verständnis für vielfältige Meinungen über die Zoneneinteilung bedarf es sicher keiner weiteren Diskussion für die Aussage, dass eine pauschale Zuordnung kompletter Produktionsanlagen (z. B. Mischfutterwerke) oder großer Teile von diesen zur Zone 20 unsinnig ist. Die Vorstellung, dass damit geringste Risiken eingegangen werden, ist falsch und zeugt eher davon, dass vor der Zoneneinteilung keine Risikoanalyse durchgeführt wurde, Risiken daher nicht erkannt und bewertet wurden und mit unnötig hohem Aufwand „Null-Risiko“ zu erreichen sei. Das kann sogar insofern gefährlich sein, da das Beherrschen von Risiken (Risikomanagement) üblicherweise nicht in dieser Vorstellung eingebunden ist. „Null-Risiko“ ist nur ohne gefährdete Anlagen zu erreichen – gegebenenfalls auch durch Betriebsstilllegungen infolge überhöhter Anforderungen.

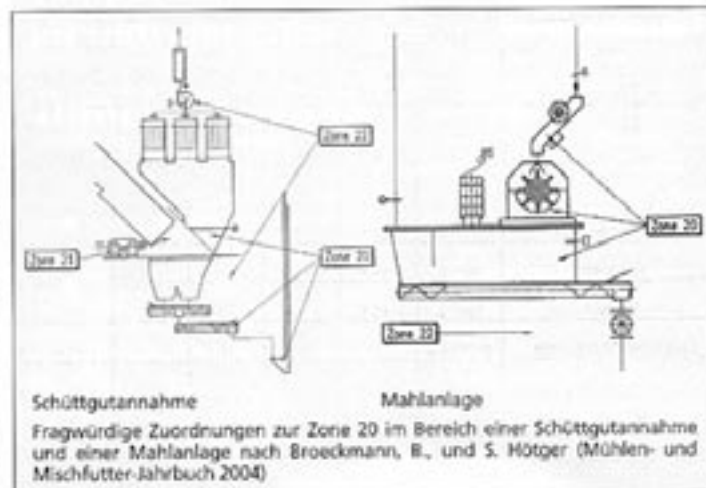
Eine erste Fragwürdigkeit entstand durch die unterschiedliche Interpretation des Wortes „häufig“ bei der Definition der Zone 20:

- häufig = immer wiederkehrend,
- häufig = zeitlich überwiegend.

Immer wiederkehrendes Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre enthält keine Aussage über die Zeitfolge (auch monatlich ist immer wiederkehrend) und ist kaum an quantitative Kriterien gebunden. Die Konsequenzen dieser sachlich abzulehnenden Interpretation wären unnötige Zuordnungen von Silozellen, Elevatoren, Trogkettenförderern und weiterer Anlagenelemente, in denen gelegentliches Vorhandensein einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht einmalig, sondern wiederholt auftreten kann, zur Zone 20.

Zeitlich überwiegendes Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre wäre erfüllt, wenn diese über einen Zeitraum vorhanden ist, der größer als 50% der Betriebszeit (abzüglich totaler Stillstandszeiten) ist. In vielen praktischen Fällen sind die Bedingungen für eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur während geringerer Zeitanteile vorhanden (z. B. 10% für das Befüllen von Silozellen). Das wäre dann aber gelegentliches Vorhandensein einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre und damit Zone 21.

Die Abbildung offenbart Zuordnungen zur Zone 20 vermutlich ohne Berücksichtigung der auftretenden Konzentrationen explosionsfähiger Stoffe im Vergleich zu den bekannten Explosionsgrenzkonzentrationen sowie mit fragwürdiger Auffassung zur Häufigkeit. In den Fördererelementen ist nur gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – sowohl zeitlich als auch bezüglich des durch die OEG und UEG festgelegten Konzentrationsbereiches – vorhanden. Hammerrmühlen mit gesicherter Mahlgutvorlage bedürfen ebenfalls nicht einer Zuordnung zur Zone 20.



Mit der Einführung des Drei-Zonen-Konzeptes (20, 21, 22) anstelle des früheren Zwei-Zonen-Konzeptes (10 und 11) wurde mehr Spielraum für sinnvolle Zuordnungen geschaffen. Davon geht auch der Leitfaden des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, TAA-GS-33 vom 22.4.2004, aus, in dem sowohl das zeitlich überwiegende Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre als Kriterium für die Zone 20 empfohlen wird als auch die Akzeptanz von Volumina <math>< 1 \text{ m}^3</math> als zu vernachlässigende Bagatellvolumina.

Sofern mehr als 50 m³ der Zone 20 zugeordnet werden müssen, unterliegt das Unternehmen der Störfall-Verordnung mit allen daraus resultierenden Konsequenzen. Es ist quasi eine Ermessensentscheidung der zuständigen Aufsichtsbehörde, diese Konsequenzen auf die Erfüllung der Grundpflichten lt. Störfall-Verordnung zu begrenzen. Die mit diesen Pflichten verbundenen Aktivitäten sind allerdings auch ohne Störfall-Verordnung und vor deren Verkündung Bestandteil der Arbeits- und Betriebssicherheit relevanter Unternehmen, da sie deren essentielle Interessen betreffen.

Weitere Fragwürdigkeiten in Verbindung mit der Zoneneinteilung, die zu den Erfahrungen bei bisherigen Begutachtungen gehören, sollen nachfolgend exemplarisch angesprochen werden.

Eine zweite Fragwürdigkeit ist mit dem teils nachvollziehbaren Bestreben verbunden, aus Kostengründen möglichst viele Volumenanteile von Produktions- und Lagerräumen sowie von Innenvolumina der Produktionsanlagen als „keine Zone“ oder höchstens als Zone 22 auszuweisen. Da auch bei periodischer Reinigung eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden kann, sondern kurzzeitig möglich ist, sind für diese Volumina Zuordnungen zur Zone 22 erforderlich. Weitere Kriterien für „keine Zone“ sind im Abschnitt 3 zu finden.

Eine dritte Fragwürdigkeit bezieht sich auf das Sparen an der falschen Stelle. In staubführenden Anlagen erscheinen nachhaltige Maßnahmen zur Reduzierung von Feinanteilen gegebenenfalls zunächst als unnötig kostenaufwändige Investitionen, die aber vielfach Nachfolgekosten verringern. So spart ein Verzicht auf die Abtrennung des Pelletabtriebes zwar die Investition einer Siebanlage ein, zwingt aber im weiteren technologischen Verlauf zur Festlegung anspruchsvollerer Gefährdungszonen, so dass dann bereits die Elektroinstallationen für diese Bereiche die ursprünglichen Einsparungen mindestens egalieren. Auch Schüttgut-Lagerhallen, die nicht in Boxen mit entsprechend hohen Wänden unterteilt sind, können während des Entleerens mittels Radlader kaum mittels Abschütten von Förderbändern befüllt werden.

Eine vierte Fragwürdigkeit besteht in teils widersprüchlichen Wirkungen von Leitfäden und Empfehlungen, die inzwischen in beachtlicher Anzahl zur Unterstützung der relevanten Unter-