

Anleitungsmaterialien für den Staubexplosionsschutz in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR

Dipl.-Chem. G. Beck, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Einleitung

Staubexplosionen treten in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft (LNW) zwar relativ selten auf, verursachen aber — vorwiegend gerade wegen ihrer Seltenheit — in der Mehrzahl der Fälle schwere bis katastrophale Schäden [1, 2, 3]. Das gilt auch für die LNW der DDR. Im Gegensatz zum Brandschutz, der in der LNW eine lange und erfolgreiche Tradition hat, fehlt es bezüglich Staubexplosionsrisiko und -schutz noch vielfach an Wissen und Handlungsbereitschaft. Demzufolge sind solche Objekte mit hoher Wertkonzentration, wie Getreidesilos, Kraftfuttermischwerke, Mühlen, Trockenwerke, Futterhäuser und Bergehallen, permanent dem Risiko der Beschädigung, des Produktionsausfalls und der Zerstörung ausgesetzt. Somit sind Staubexplosionen gegenwärtig in der LNW der DDR ein Störfaktor, der nicht nur die Arbeits- und Lebensbedingungen der Werkstätigen in unzumutbarer Weise belastet, sondern auch die effektivste Nutzung der Investitionen und die besonders in den 80er Jahren vordringliche Intensivierung der Produktion in der LNW beeinträchtigt. Diese Situation resultiert im wesentlichen aus — mangelnden Informationen in der Praxis über das spezifische Risiko der Staubexplosionen

- einem lückenhaften und nicht genügend praxisangepaßten Vorschriftenwerk und fehlenden Untersetzungen dazu
- der oft noch ungenügenden sicherheitstechnischen Ausrüstung der in Betracht kommenden land- und nahrungsgütertechnischen Maschinen und Anlagen
- dem z. T. fehlenden Angebot an sicherheitstechnischen Mitteln und Systemen, wie Entstaubungsanlagen, Staubsauganlagen, Inertisierungs-, Druckentlastungs- und Explosionsunterdrückungsvorrichtungen bzw. -systeme.

Dieser Zustand muß durch den Abbau aller vorgenannten Ursachen schrittweise beseitigt werden.

In diesem Sinn hat das Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim ein langfristiges Forschungsprogramm in Angriff genommen. Erste Resultate sind:

- Informationsmaterial über die Risiken und die allgemeinen Schutzmöglichkeiten bezüglich Staubexplosionen in der LNW [4]
- Untersetzungsmaterialien zum Standard TGL 30042 [5 bis 8]
- Anleitungsmaterial für den bisher noch nicht in Standards präzisierten Schutz gegen Staubexplosionen in Maschinen und Anlagen der LNW [9].

Mit den nachfolgenden Ausführungen soll die Praxis der LNW mit den vorgenannten Materialien näher bekannt gemacht werden. Damit wird ein Beitrag zur Überführung dieser Forschungsleistungen in die Praxis geleistet.

2. Beschreibung der Anleitungsmaterialien

2.1. Anleitung für die Anfertigung des Gutachtens zur Brand- und Explosionsgefährdung nach dem Standard TGL 30042 in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft [5, 6, 7]

Die Anleitung ist eine Richtlinie des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft für die Anfertigung des Gutachtens zur Brand- und Explosionsgefährdung nach Standard TGL 30042 für —

- Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen
- Projektanten
- Zulieferer-, Bau- und Montagebetriebe
- Produktionsbetriebe (LPG, VEG usw.) der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Sie kann auch in der Getreidewirtschaft und -verarbeitung sowie in der Lebensmittelindustrie angewendet werden. Die Anleitung ist als methodische Arbeitsvorschrift zur Beurteilung der Arbeitsstätten auf Brand- und Explosionsgefährdung, zur

Tafel 1. Gliederung und Inhalt der Anleitung

Abschnitt Nr.	Bezeichnung	Inhalt	Bemerkungen
1.	Hinweise zur Benutzung der Anleitung	Geltungsbereich Grundlagen Benutzungsvorgaben	
2.	Hinweise auf Rechtspflichten	Rechtspflicht für die Erarbeitung des Gutachtens in den einzelnen Realisierungsphasen, Verantwortliche dafür	
3.	Begriffe und Abkürzungen		
4.	Ablaufplan		
4.1.	Übersichtsdarstellung	Fließbildschema für die Erarbeitung des Gutachtens	zur schnellen Erstinformation geeignet
4.2.	Ausführliche Darstellung	— Langtextfassung und Tabellen zur Abarbeitung der einzelnen Schritte — Hinweise auf die an der jeweiligen Stelle zu verwendenden Anlagen (s. 5.)	Vorlage zum systematischen, lückenlosen Abarbeiten; Kernstück der Anleitung
5.	Anlagen		
	Anlage 1	Inhaltliche Gliederung des Gutachtens	kein starres Formschema, sondern Rahmenvorgabe zur einheitlichen Gliederung, um umfassende aber knappe Darstellung und gute Vergleichbarkeit der Gutachten untereinander zu gewährleisten
	Anlage 2	Ablauf der Bearbeitung des Gutachtens (Termin und Verantwortung für die Erarbeitung, Verwendung des Gutachtens)	ein Gutachten gilt immer nur für ein bestimmtes Objekt und eine bestimmte Betriebsphase (wie z. B. Projektierung, Errichten, Dauerbetrieb, Rekonstruktion)
	Anlage 3	Ermittlung der gefährdenden Menge des brennbaren Staubs	— Staubexplosionsgefährdung dominiert in der LNW — ihre Ermittlung ist besonders schwierig
	Anlage 4	Festlegung der Brandgefährdungsgrade nach Standard TGL 30042 (Tab. 2)	— Pauschaleinstufungen kann es nicht geben — jede Arbeitsstätte hat nur einen Brandgefährdungsgrad
	Anlage 5	Festlegung der Gasexplosionsgefährdungsgrade nach TGL 30042 (Tab. 3)	— Brandgefährdungsklassen sind nicht Gegenstand von TGL 30042 und des Gutachtens
	Anlage 6	Zusammenstellung von sicherheitstechnischen Kennzahlen brennbarer Stäube aus der LNW	— enthält die wichtigsten gegenwärtig verfügbaren Daten — ist noch erweiterungsbedürftig (eigene Untersuchungen erforderlich) — Kennzahlen sind nur Richtwerte
6.	Literaturzusammenstellung	— Tabellenwerke mit sicherheitstechnischen Kennzahlen — Standards und Vorschriften — Literatur zum vertiefenden Studium — Grundlagenliteratur	

Anfertigung des Gutachtens und als Sammlung von dazu benötigten Daten abgefaßt. Sie enthält vor allem alle wesentlichen gegenwärtig zugänglichen sicherheitstechnischen Kennzahlen typischer brennbarer Stäube der LNW. Beispiele für Beurteilungen von Arbeitsstätten der LNW auf Brand-, Gasexplosions- und Staubexplosionsgefährdung sowie für Gutachten zur Brand- und Explosionsgefährdung nach dem Standard TGL 30042 sind in [8] enthalten. Die Gliederung und der Inhalt der Anleitung sind in Tafel 1 zusammengestellt.

2.2. Anwendungsrichtlinie zum Standard TGL 30042 „Verhütung von Bränden und Explosionen; Allgemeine Festlegungen für Arbeitsstätten“

Die Anwendungsrichtlinie ist eine auf die Belange der Praxis der LNW abgestimmte Unter- setzung des Standards TGL 30042 „Verhütung von Bränden und Explosionen; Allgemeine Festlegungen für Arbeitsstätten“, Ausgabe Juni 1977 [6]. Ihre Erarbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Praxis.

Die Anwendungsrichtlinie hat empfehlenden Charakter. Sie ist weder eine Vorschrift noch eine Sammlung von schematisch zu überneh- menden Arbeitsschablonen und Beurteilungen.

Die Anwendungsrichtlinie geht in Übereinstim- mung mit dem Standard TGL 30042 [10] und den „Erläuterungen zur TGL 30042“ [11] davon aus, daß jede Arbeitsstätte bezüglich Brand-, Gasexplosions- und Staubexplosionsgefähr- dung individuell zu beurteilen, einzustufen und zu schützen ist.

Die Anwendungsrichtlinie und die „Erläute- rungen zur TGL 30042“ ergänzen einander bezüglich der Volkswirtschaftszweige, die sie zum Gegenstand haben, so daß es keine Über- schneidungen zwischen beiden Untersetzungs- materialien gibt.

Die Benutzung der „Erläuterungen“ neben der Anwendungsrichtlinie empfiehlt sich in folgen- den Fällen:

- Beurteilung von Arbeitsstätten, die nicht spezifisch für die LNW sind, wie z. B. In- standhaltungswerkstätten, Anstrich- und Spritzräume, Instandhaltungslager, Lager für brennbare Flüssigkeiten, Tankstellen u. ä.
- Feststellung sicherheitstechnischer Kenn- zahlen von brennbaren Gasen und Stäuben, die nicht für den Bereich der LNW spezi- fisch sind
- vertiefende Einarbeitung in das Gebiet des Brand- und Explosionsschutzes.

Die Anwendungsrichtlinie behandelt alle Aspekte des Standards TGL 30042 ausführlich und ist in der Hauptsache als Nachschlage- werk, Beispielsammlung sowie als methodische Anleitung zum Beurteilen von Arbeitsstätten und zum Festlegen von Schutzmaßnahmen zu verwenden. Im Interesse der schnellen An- wendbarkeit in der Praxis wurde die Anwen- dungsrichtlinie nicht als Lehrbuch abgefaßt, was andererseits ihre Verwendung als Qua- lifizierungsmaterial nicht ausschließt. Der Umfang der Anwendungsrichtlinie schließt ihre schnelle Anwendung nicht aus, da es im Nor- malfall ausreicht, nach Durcharbeiten der Ein- führung und des Abschnitts 3.1. (Geltungs- bereich) nur den Text zum jeweils aktuellen Teilaspekt zu berücksichtigen.

Die Gliederung und der Inhalt der Anwen- dungsrichtlinie sind in Tafel 2 zusammenfas- send dargestellt.

2.3. Leitfaden zum Staubexplosionsschutz in technischen Einrichtungen der LNW [9]

Der Staubexplosionsschutz in Maschinen und Anlagen der LNW ist im Sinn der entsprechen- den Grundlagenbestimmungen als Teil der Schutzgüte und Arbeitssicherheit zu verstehen.

Tafel 2. Gliederung und Inhalt der Anwendungsrichtlinie

Abschnitt Nr.	Bezeichnung	Inhalt	Bemerkungen
1.	Einführung	Geltungsbereich, Zweck, Beziehungen zu den Erläuterungen zum Standard TGL 30042 [11], Benutzungshinweise	
2.	Begriffsbestimmungen und -erläuterungen	Begriffe, die im Standard TGL 30042 nicht oder nicht spezifisch für die LNW erläutert sind	alle in der Anwendungsrichtlinie benutzten Begriffe gehen mit TGL 30042 streng konform
3.	Gegenstand des Stan- dards TGL 30042		
3.1.	Geltungsbereich	Brand- und Explosionsverhütung in Arbeitsstätten, Ausschlußfälle für alle Arbeitsstätten der LNW werden Beurteilungen, Gutach- ten und Schutzmaßnahmen vom Gesetz gefordert	textliche und grafische Darstellung individuelle Behandlung jeder Arbeitsstätte, keine Pauschaleinstufung und -maßnahmen
3.2.	Anwendungsumfang in der LNW		
3.3.	Verantwortung für den Brand- und Explosions- schutz nach TGL 30042	Verantwortungsumfang Verantwortliche für die geforderten Leistungen und deren Weiterverwendung	tabellarische Zusammenstellung
3.4.	Rechtsvorschriften der DDR für den Brand- und Explosionsschutz	Titel, Nummer, Verbindlichkeitsdatum	auf TGL 30042 abgestimmte Vorschriften sind besonders gekennzeichnet
4.	Beurteilung der Arbeits- stätten auf Brand- und Explosionsgefährdung	— Aufgabe und Notwendigkeit der Beurteilung — Verfahrensweise bei der Beurteilung auf Brand-, Gasexplosions- und Staubexplosionsgefährdung — Bezugnahme auf die „Anleitung“ und Unter- setzung dazu	— Beurteilung ist Grundlage für optimalen Schutz — individuelle Beurteilung jeder Arbeitsstätte ist unerläß- lich, keine Pauschaleinstufung ohne Beurteilung
5.	Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Bränden und Explosionen	— Ziele und Verfahrensgrundsätze — Maßnahmen zur Verhütung von Bränden, Gas- und Staub- explosionen in Arbeitsstätten der LNW durch · Verhinderung (Begrenzung) der Ansammlung brennbarer bzw. explosionsfähiger Stoffe · Fernhalten von Zündquellen · schadlose Ableitung und Begrenzung angelaufener Explosionen — Explosionsschutz in technischen Einrichtungen	grafische Übersicht und textliche knappe, exemplarische Zusammenstellung aller wesentlichen in der LNW praktikablen Maßnahmen wertvollste Schutzmaßnahmen, besonders gegen Staubexplosio- nen, z. T. die wichtigsten Schutzmaßnahmen nur peripher behandelt, da eigentlich nicht zum Standard gehörig nur im Sinn des Fernhaltens von Zündquellen
6.	Literaturzusammen- stellung	Literaturzitate für Quellenmaterial, Sammelwerke mit sicherheitstechnischen Kennzahlen brennbarer Gase, Dämpfe und Stäube, weiterführende Literatur	
7.	Anhang		
7.1.	Beispielsammlung brand- und explo- sionsgefährdeter Arbeitsstätten der LNW	Beurteilungsbeispiele für — brand- und explosionsgefährdete Arbeitsstätten — brand- und staubexplosionsgefährdete Arbeitsstätten	Ergänzung zur „Anleitung“; Orientierung, nicht Vorgaben für die Beurteilung; Erfahrungs- werte aus der Literatur und aus eigenen Untersuchungen
7.2.	Beispiele für Gut- achten zur Brand- und Explosionsge- fährdung	je ein Beispielgutachten für — Saatgutaufbereitungswerk — Getreidesilo — Mühlenwerk — Trockenwerk	— Beispiele, keine abzuschreibenden Vorlagen — mögliche Beurteilungsverfahren der Staubexplosions- gefährdung und mögliche Darstellungsform der Gutachten werden demonstriert — Demonstrationsmaterial zur Anlage 1 der „Anleitung“ für die ZB gibt es noch keine Tabellenwerte; für BE und BA kann es keine Tabellenwerte geben, da diese auch durch die jeweiligen örtlichen und betrieblichen Verhältnisse bedingt sind
7.3.	Hinweise zur Er- mittlung sicher- heitstechnischer Kennzahlen	Hinweise auf Tabellenwerke Hinweise zur Ermittlung der Zündbereitschaft (ZB), der Verhältnisse für die Brandentstehung (BE) und -ausbreitung (BA)	

Tafel 3. Gliederung und Inhalt des Leitfadens

Abschnitt Nr. Bezeichnung	Inhalt	Bemerkungen
1. Einführung	— volkswirtschaftliche Zielstellung — Benutzungshinweise	
2. Rechtsvorschriften	— Bestimmungen, die den Staubexplosionsschutz in technischen Einrichtungen der LNW vorschreiben — Verantwortliche für die notwendigen Maßnahmen	Staubexplosionsschutz ist ein Teil der rechtsverbindlichen Schutzgütere Arbeit sowie des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes analog der Verantwortung für die Schutzgüter und den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz
3. Verfahrensweisen für den Staubexplosionsschutz in technischen Einrichtungen der LNW		
3.1. Auswahlkriterien	— Beschreibung des Verfahrens; Vor- und Nachteile sowie Auswahlkriterien von 3.2. und 3.3.	Festlegung von Standardschutzmaßnahmen ist bei technischen Einrichtungen im Gegensatz zu den Arbeitsstätten zulässig hiernach getroffene Lösungen sind nicht so gut angepaßt wie die nach 3.2.
3.2. Schnellverfahren	— Mustersammlung für die notwendigen Schutzmaßnahmen an den wichtigsten in Betracht kommenden Arten von technischen Einrichtungen	
3.3. Systematisches Verfahren	— Beschreibung des Verfahrens — Risikoanalyse — Ableitung der Schutzmaßnahmen aus der Risikoanalyse	Kontrolle durch Risikoanalyse ist zweckmäßig Risikoanalyse erfaßt die Staubexplosionsgefährdung gemäß TGL 30042, die wirksamen Zündquellen und die zu erwartenden Explosionsschäden organisatorische und technische Maßnahmen müssen gemeinsam und aufeinander abgestimmt werden
4. Überblick über die wichtigsten Schutzmaßnahmen	— organisatorische Schutzmaßnahmen — technische Schutzmaßnahmen, -verfahren und -vorrichtungen	
5. Literaturzusammenstellung		

Umfassende Übersetzungen dieser Basisforderung gibt es noch nicht.

Der Leitfaden bietet einen knapp gefaßten Überblick über die wichtigsten technischen und organisatorischen Verfahren, Vorrichtungen und Maßnahmen sowie über die Rechtsvorschriften zum Schutz der technischen Einrichtungen der LNW vor Staubexplosionen.

Für die Festlegung der Schutzmaßnahmen werden folgende Alternativen angeboten:

- Schnellverfahren unter Verwendung von im Leitfaden angegebenen Standardlösungen (im Normalfall ausreichend zuverlässig)
- systematisches Verfahren, das von einer Risikoanalyse ausgeht und demzufolge zwar aufwendiger, aber auch präziser ist.

Der Leitfaden hat folgende volkswirtschaftliche Zielstellung:

- Erhöhung der Brand-, Explosions- und Produktionssicherheit durch Realisierung des Staubexplosionsschutzes auch in technischen Einrichtungen der LNW (zusätzlich zu den Schutzmaßnahmen nach Standard TGL 30042)
- Darstellen der gegenwärtig gangbaren Wege
- Hinweise auf noch zu schaffende technische und technologische Lösungen.

Die Gliederung und der Inhalt des Leitfadens sind in Tafel 3 knapp zusammengefaßt.

Literatur

- [1] Kameyama, Y., u. a.: The risk of dust explosions in grain processing and handling facilities (Das Staubexplosionsrisiko in Getreideverarbeitungs- und Umschlageneinrichtungen). J. agric. Engin. Res., London 27 (1982) 3, S. 253—259.
- [2] Kohlschmidt, J.; Kießling, R.: Staubexplosionsgefährdung durch organische Stäube, die in technischen Einrichtungen und Arbeitsstätten landwirtschaftlicher Betriebe anfallen. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 3, S. 120—123.
- [3] Mancke, E.; Karberg, U.: Die Staubexplosionsgefahr in Betrieben der Getreidewirtschaft. Getreidewirtschaft, Berlin (1978) 12, S. 175—176; 198—200.
- [4] Beck, G.: Staubexplosionsschutz in landwirtschaftlichen Anlagen und Bauwerken. FZM Schlieben/Bornim, Studie 1979 (unveröffentlicht).
- [5] Beck, G.: Anleitung für die Anfertigung des Gutachtens zur Brand- und Explosionsgefähr-

dung nach TGL 30042 in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. FZM Schlieben/Bornim, Teilabschlußbericht 1980 (unveröffentlicht).

- [6] Beck, G.: Anleitung für die Anfertigung des Gutachtens zur Brand- und Explosionsgefährdung nach TGL 30042 in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. Brandschutz — Explosionsschutz; Aus Forschung und Praxis (1981) 6, S. 3—36.
- [7] Beck, G.: Anleitung für die Anfertigung des Gutachtens zur Brand- und Explosionsgefährdung nach TGL 30042 in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft. MLFN Berlin, Broschüre 1980.
- [8] Beck, G.: Anwendungsrichtlinie zur TGL 30042 „Verhütung von Bränden und Explosionen; Allgemeine Festlegungen für Arbeitsstätten. FZM Schlieben/Bornim, Teilabschlußbericht 1981 (unveröffentlicht).
- [9] Beck, G.: Leitfaden für Staubexplosionsschutz in technischen Einrichtungen der Land- und

Nahrungsgüterwirtschaft. FZM Schlieben/Bornim, Teilabschlußbericht 1982 (unveröffentlicht).

- [10] TGL 30042 GABS; Verhütung von Bränden und Explosionen; Allgemeine Festlegungen für Arbeitsstätten. Ausg. 6.77.
- [11] Erläuterungen zur TGL 30042. Zentralstelle für Schutzgüter des MFC, Dresden 1977.

A 3608

Anmerkung

Die in den Abschn. 2.2. und 2.3. aufgeführten Anleitungsmaterialien sollen zusammengefaßt unter dem Titel „Leitfaden für den Explosionsschutz in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft“ voraussichtlich Ende 1983 in der Schriftenreihe „Brandschutz — Explosionsschutz; Aus Forschung und Praxis“ veröffentlicht werden.

Landtechnische Dissertationen

Am 13. November 1981 verteidigte Dipl.-Ing. Christian Leitholdt an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg erfolgreich seine Dissertation A zum Thema

„Beitrag zu kombinierten Wirkprinzipien für die Kartoffelaufnahme unter besonderer Berücksichtigung des mechanischen Fließbettkartoffelaufnahmeelements“

Gutachter:

Prof. Dr. sc. techn. P. Jakob, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Prof. Dr.-Ing. R. Souček, Technische Universität Dresden

Dr. sc. nat. H. Limberg, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Dr.-Ing. U. Riese, VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen.

Die derzeitigen Kartoffelaufnahmeelemente nehmen einen großen Anteil von Beimengungen auf. Mit dem Fließbettkartoffelaufnahmeelement soll besonders der Anteil der kartoffel-

großen Beimengungen reduziert werden.

Folgende Untersuchungen wurden dazu durchgeführt:

- theoretische Untersuchungen zum Sortieren der Kartoffeln von Steinen im mechanischen Fließbett aufgrund ihrer unterschiedlichen Dichte; dieses Fließbett wird durch mechanische Translationsschwingungen des Kartoffelaufnahmeelements erzeugt
- Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Dichte des Fließbetts
- Ermittlung der Viskosität als nicht Newtonsche Flüssigkeit
- Bestimmung der Lageänderung der Kartoffeln bzw. Steine als Funktion der Betriebsparameter
- Ermittlung der für den Schwingantrieb benötigten Wirkleistung.

Die Kartoffeln konnten von den Steinen sortiert werden. Bei größeren Fahrgeschwindigkeiten verringerte sich der Leitgütergrad der Kartoffeln.

AK 3513