EUROPÄISCHE KOMMISSION
GENERALDIREKTION GFS
GEMEINSAME FORSCHUNGSSTELLE
Institut für technologische Zukunftsforschung
Nachhaltige Entwicklung in Industrie, Energieerzeugung und Verkehr
European IPPC Bureau

Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung

Zusammenfassung Referenzdokument über die besten verfügbaren Techniken für Emissionen aus der Lagerung

Januar 2005

Edificio EXPO, c/Inca Garcilaso s/n, E-41092 Sevilla - Spanien
Telefon: Durchwahl (+34-95) 4488-284, Zentrale 4488-318. Fax: 4488-426.
Internet: http://eippcb.jrc.es; E-Mail: JRC-IPTS-EIPPCB@ cec.eu.int

ZUSAMMENFASSUNG

Das horizontale Referenzdokument über die besten verfügbaren Techniken (BVT-Merkblatt) mit dem Titel ‘Emissionen aus der Lagerung’ beruht auf einem Informationsaustausch nach Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates (IVU-Richtlinie). In der vorliegenden Zusammenfassung, die im Zusammenhang mit der im Vorwort des BVT-Merkblatts gegebenen Erläuterung der Zielsetzungen, der Verwendung und des rechtlichen Rahmens zu betrachten ist, werden die wichtigsten Erkenntnisse, die wesentlichen Schlussfolgerungen zu den BVT und den mit diesen verbundenen Emissions-/Verbrauchswerten beschrieben. Sie kann als eigenständiges Dokument betrachtet werden, das jedoch als Zusammenfassung nicht die gesamte Vielschichtigkeit der vollständigen Textfassung des Referenzdokuments widerspiegelt. Die Zusammenfassung kann daher nicht als Ersatz für die vollständige Textversion des Dokuments dienen, bei dem es sich um ein Hilfsmittel im Prozess der Bestimmung der BVT handelt.

Umfang

Das Thema ‘Emissionen aus der Lagerung von Schüttgut oder gefährlichen Stoffen’ wurde für alle in Anhang I der IVU-Richtlinie beschriebenen Tätigkeiten als horizontale Fragestellung erkannt. Dies bedeutet, dass sich dieses Dokument auf die Lagerung, den Transport und den Umschlag von Flüssigkeiten, Flüssiggasen und Feststoffen bezieht, unabhängig vom Sektor oder Industriezweig. Behandelt werden Emissionen in die Atmosphäre, in Böden und in Gewässer, wobei der Schwerpunkt allerdings auf den Emissionen in die Atmosphäre liegt. Bei den Informationen über Emissionen aus der Lagerung und dem Umschlag/Transport von Feststoffen in die Atmosphäre liegt der Schwerpunkt auf Stäuben.

Allgemeine Informationen, Stoffe und Klassifizierung

Kapitel 1, Allgemeine Informationen, enthält allgemeine Informationen zur Umweltrelevanz der Lagerung und des Umschlags von Schüttgut und gefährlichen Stoffen sowie zur Emissionssituation bei Lageranlagen; dabei werden in allgemeiner Weise die wichtigsten Quellen von Emissionen in die Atmosphäre und in Gewässer sowie von Emissionen in Form von Abfällen identifiziert. Kapitel 2, Stoffe und Klassifizierung, behandelt die verschiedenen Klassifizierungssysteme für Stoffe und die verschiedenen Stoffkategorien, beispielsweise Toxizität, Entflammbarkeit und Umweltschädlichkeit. Für als Schüttgut vorliegende Feststoffe wird auch die Staubneigungsklasse behandelt.

Angewandte Lagerungs-, Transport- und Umschlagtechniken sowie Techniken, die bei der Festlegung von BVT in Betracht zu ziehen sind

In Kapitel 3, Angewandte Lagerungs-, Transport- und Umschlagtechniken, werden die Techniken beschrieben, die bei der Lagerung, beim Transport und beim Umschlag von Flüssigkeiten, Flüssiggasen und Feststoffen angewandt werden. In Kapitel 4 werden Techniken beschrieben, die bei der Festlegung von BVT in Betracht zu ziehen sind, ebenfalls bezogen auf Flüssigkeiten, Flüssiggase und Feststoffe. Die Zusammenfassung befasst sich zuerst mit den Themen betreffend Flüssigkeiten und Flüssiggase, Themen im Zusammenhang mit den Feststoffen werden danach behandelt.

Flüssigkeiten und Flüssiggase

Für die Lagerung von Flüssigkeiten und Flüssiggasen werden in Kapitel 3 die folgenden Lagerarten beschrieben:

- offene Lagertanks
- Schwimmdachtanks
- (stehende) Festdachtanks
- oberirdische liegende Lagertanks (drucklos)
- liegende Lagertanks (unter innerem Überdruck)
- stehende Lagertanks (unter innerem Überdruck)
- Kugeltanks (unter innerem Überdruck)
- umwallte Lagerung (unter innerem Überdruck)
- Hubdachtanks (mit variablem Dampfraum)
- gekühlte Lagertanks
- unterirdische liegende Lagertanks
- Behälter und Lagerung von Behältern
- Becken und Teiche
- Kavernen in Bergwerken (drucklos)
- Kavernen in Bergwerken (unter innerem Überdruck)
- Salzkavernen und
- schwimmende Lagerung.

Für Tanks und andere Lagerungsarten werden Ausrüstungen wie Be- und Entlüftungseinrichtungen, Messinstrumente, Probenahme- und Zugangsluken, Messschächte und Verankerungsmasten, Abflüsse, Dichtungselemente und Ventile sowie gemeinsame Fragen behandelt; auch die Punkte Auslegung, Inbetriebnahme und Stilllegung, Wirtschaftlichkeit, Management und Betrieb werden behandelt.

Für den Transport und den Umschlag von Flüssigkeiten und Flüssiggasen werden Ausrüstungen wie Be- und Entlüftungseinrichtungen, Abflüsse, Dichtungselemente und Druckentlastungseinrichtungen sowie die folgenden Techniken oder Operationen beschrieben:

- oberirdische offene und geschlossene Rohrleitungssysteme
- unterirdische Rohrleitungssysteme
- Be- und Entladung von Lieferfahrzeugen
- Schwerkraftstrom
- Pumpen und Kompressoren
- Edelgase
- Flansche und Dichtungen sowie
- Ventile und Armaturen.

Für jede Lagerungsart und für jede Transport- und Umschlagoperation werden die relevanten betrieblichen Tätigkeiten, beispielsweise Befüllung, Entleerung, Tankatmung, Reinigung, Ablassen, Rohrreinigung und –durchspülung, Herstellen/Trennen von Anschlüssen sowie mögliche Vor- und Zwischenfälle, beispielsweise Überfüllung und Leckagen, die potenziell zu einer Emission führen, aufgeführt. Dies bildet die Grundlage für die Beschreibung der möglichen Emissionen nach Lagerungsart und Tätigkeit. Die möglichen Emissionsquellen aus Lagerungsarten sowie Transport- und Umschlagoperationen werden insbesondere mittels eines Risikomatrixkonzepts für weitere Analysen ausgewählt. Bei diesem Konzept findet ein Bewertungssystem Anwendung, bei dem durch die Multiplikation der Emissionshäufigkeit mit der Emissionsmenge für jede einzelne Lagerungsart sowie Transport- und Umschlagoperation Punktwerte für Emissionen aus betrieblichen Quellen errechnet werden. Alle potenziellen Emissionsquellen mit einer Bewertung von 3 oder mehr Punkten werden als relevant betrachtet;

daher werden in Kapitel 4, Techniken, die bei der Festlegung von BVT in Betracht zu ziehen sind, Emissionsminderungsmaßnahmen zur Verhinderung oder Verringerung der potenziellen Emissionen aus diesen Quellen erörtert.

Kapitel 4 enthält Informationen zu den möglichen Emissionsminderungsmaßnahmen für jede in Kapitel 3 erörterte Lagerungsart, was auch eine Bewertung der relevanten Sicherheitsaspekte und betrieblichen Aspekte sowie wirtschaftliche Überlegungen umfasst. Tanks werden für die Lagerung einer großen Vielfalt von Stoffen eingesetzt, beispielsweise Dünger, Kühlwasser sowie Chemikalien und Petrochemikalien jeglicher Art. In der petrochemischen Industrie, wo große Mengen chemischer Erzeugnisse und Ölerzeugnisse in Tanks gelagert werden, wurden umfangreiche Erfahrungen bezüglich der Vermeidung und Verringerung von Emissionen gesammelt; daher bezieht sich ein erheblicher Teil der Informationen in diesem BVT-Merkblatt auf die Lagerung von petrochemischen Erzeugnissen in Tanks.

In Bezug auf Emissionen aus dem normalen Betrieb eines Tanks werden die folgenden Emissionsminderungsmaßnahmen, bei denen es sich nicht nur um technische Maßnahmen, sondern auch um betriebliche Instrumente und Managementinstrumente handelt, erörtert und bewertet:

- Tankauslegung
- Inspektion, Instandhaltung und Überwachung
- Grundsatz der Emissionsminimierung
- schwimmende, flexible und feste Abdeckungen
- Kuppeln
- Tankanstrich
- Sonnenschutz
- natürliche Tankkühlung
- Schwimmdächer und Schwimmdecken sowie Dachabdichtungen
- Überdruck- und Unterdruckventile
- Ablasssysteme
- Dampfstabilisierung und Dampfaufbereitung sowie
- Mischung und Schlammbeseitigung.

Dieses Kapitel enthält auch ein allgemeines methodisches Instrument für die Bewertung der Emissionsminderungsmaßnahmen für Tanks für spezifische Fälle (spezifisches Produkt, spezifischer Standort und spezifischer Lagertank) sowie mehrere Fallstudien.

Als Emissionsminderungsmaßnahmen für potenzielle Emissionen aus Tanks infolge von Zwischenfällen und (schweren) Unfällen werden erörtert und bewertet:

- Sicherheit und Risikomanagement
- betriebliche Verfahren und Schulung
- Anzeige für geringen Füllstand bei Schwimmdachtanks
- Leckagen und Überfüllung, z. B.:
    - Leckagen aufgrund von Korrosion und Erosion
    - Messgeräteausrüstung und Automatisierung zur Verhinderung von Überfüllung und zur Erfassung von Leckagen
    - undurchlässige Sperren und Tankwälle
    - doppelwandige Tanks
- Brandschutz-, Feuerlöschausrüstung und Rückhaltung.

Bei den in Kapitel 3 beschriebenen Lagerungstechniken für verpackte gefährliche Stoffe handelt es sich um Lagerzellen, Lagergebäude und Lagerplätze. Emissionen aus dem normalen Betrieb treten bei verpackten Stoffen nicht auf; die einzig möglichen Emissionen sind auf Zwischenfälle und (schwere) Unfälle zurückzuführen. Bei den in Kapitel 4 erörterten und bewerteten Emissionsminderungsmaßnahmen handelt es sich um:

- Sicherheit und Risikomanagement
- Konstruktion sowie Be- und Entlüftung
- Strategien für Trennung und Getrenntlagerung
- Rückhaltung von Leckagen und kontaminiertem Löschmittel sowie
- Brandschutz- und Feuerlöschausrüstung.

In der Industrie dienen meistens Becken und Teiche als Reservoir für Kühl- und Löschmittel sowie für behandeltes und unbehandeltes Abwasser. In der Landwirtschaft ist ihre Nutzung für die Lagerung von Dünger weit verbreitet. Die in Kapitel 4 für Becken und Teiche erörterten und bewerteten Emissionsminderungsmaßnahmen umfassen schwimmende Abdeckungen sowie Kunststoffabdeckungen oder starre Abdeckungen, undurchlässige Sperren und Sicherheitsvorkehrungen gegen ein Überfüllen infolge von Regenfällen.

Bei den identifizierten Arten von Kavernen handelt es sich um Kavernen in Bergwerken, die zwar drucklos sein können, die aber meistens unter innerem Überdruck stehen, sowie Salzkavernen. Kavernen dienen typischerweise zur Lagerung von Kohlenwasserstoffen, beispielsweise von Rohöl, Benzin, Dieselkraftstoff, Heizöl und flüssigem Propangas. Emissionen aus dem normalen Betrieb von unter innerem Überdruck stehenden Kavernen in Bergwerken und Salzkavernen werden als nicht signifikant betrachtet, weshalb keine Emissionsminderungsmaßnahmen identifiziert werden. Für drucklose Kavernen in Bergwerken wird jedoch die Dampfstabilisierung als Emissionsminderungsmaßnahme für Emissionen aus dem normalen Betrieb erörtert und bewertet. Die Emissionsminderungsmaßnahmen für Emissionen aus Zwischenfällen und (schweren) Unfällen, deren bedarfsweise Anwendung für die verschiedenen Arten von Kavernen erörtert wird, umfassen:

- Sicherheit und Risikomanagement
- Überwachung
- inhärente Sicherheitseigenschaften
- Aufrechterhaltung des hydrostatischen Druckes
- Zementeinspritzung
- verkettetes Verriegelungssystem und
- automatischer Überfüllungsschutz.

Die schwimmende Lagerung, d. h. die Lagerung auf Schiffen, dient manchmal dazu, zusätzliche, temporäre Lagerkapazitäten bei einem Schiffsterminal bereitzustellen. Bei diesen Schiffen handelt es sich üblicherweise um ehemalige Handelsschiffe. Über- und Unterdruckventile, Tankanstrich sowie Dampfstabilisierung, Dampfpendelung oder Dampfaufbereitung ähneln den für Lagertanks identifizierten Emissionsminderungsmaßnahmen. Einige Emissionsminderungsmaßnahmen für Emissionen aus Zwischenfällen und (schweren) Unfällen wurden identifiziert, weitere diesbezügliche Informationen wurden jedoch nicht vorgelegt.

Für den Transport und Umschlag von Flüssigkeiten und Flüssiggasen werden, im Vergleich zur Lagerung dieser Stoffe, weit weniger Emissionsminderungsmaßnahmen identifiziert und erörtert. Die wichtigsten dieser Maßnahmen sind: einige Managementinstrumente, Vermeidung interner und externer Korrosion, Dampfstabilisierung sowie Aufbereitung für die Beladung (und Entladung) von Lieferfahrzeugen. Für den Umschlag der Produkte werden Hochleistungsventilarten und –pumpenarten erörtert und bewertet, beispielsweise Federbalgventile und Membranventile sowie dichtungsfreie Pumpen und Pumpen mit doppelten Druckdichtungen oder drucklosen Dichtungen.

Feststoffe

In Kapitel 3 werden auch die bei der Lagerung, beim Transport und beim Umschlag von Feststoffen in Form von Schüttgut angewandten Techniken beschrieben. Behandelt werden verschiedene Arten der Freilagerung, die eine wichtige potenzielle Quelle von Staubemissionen darstellt, ebenso wie die Lagerung in Säcken und Schüttgutbeuteln, Silos und Bunkern sowie die Lagerung von verpackten gefährlichen Feststoffen. Der eigentliche Umschlag von Schüttgut ist eine weitere – und im Vergleich zur Lagerung sogar noch größere – potenzielle Quelle von Staubemisionen. Beschrieben werden mehrere Be- und Entladetechniken sowie Fördertechniken, nämlich:

- Greifer
- Schütttrichter
- Kübel
- Saugluftförderer
- mobile Verladeeinrichtungen
- Schüttgossen
- Beladerohre und Verladeschläuche
- Kaskadenschläuche
- Rutschen
- Schleuderbänder
- Bandförderer
- Becherwerk
- Ketten- und Schneckenförderer
- Druckluftförderer und
- Aufgabeeinrichtungen.

In Kapitel 4, Techniken, die bei der Festlegung von BVT in Betracht zu ziehen sind, werden Emissionsminderungsmaßnahmen zur Vermeidung von Staubemissionen aus der Lagerung, dem Transport und dem Umschlag von Feststoffen beschrieben und bewertet. Es werden drei Ansätze zur Staubbekämpfung identifiziert, die zur Minimierung der Stäube aus der Lagerung und dem Umschlag dienen, nämlich: prä-primäre Maßnahmen, primäre Maßnahmen und sekundäre Maßnahmen. Prä-primäre Maßnahmen sind Teil des Erzeugungs- oder Gewinnungsprozesses und liegen daher außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments. Primäre Maßnahmen sind Maßnahmen zur Verhinderung der Staubentstehung; sie können in organisatorische, technische und bauliche Maßnahmen unterteilt werden, wobei die letztgenannten Maßnahmen nur auf die Lagerung anwendbar sind, nicht auf den Umschlag. Sekundäre Maßnahmen sind Minderungstechniken zur Begrenzung der Staubausbreitung, wenn die Staubentstehung nicht verhindert werden konnte. Für die Lagerung von Feststoffen sind die Maßnahmen und Techniken zur Verhinderung und Begrenzung von Staubemissionen in Tabelle 1 aufgeführt.

Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus der Lagerung von Feststoffen		
Primär	Organisatorisch	• Überwachung
		• Gestaltung und Betrieb von Lagerplätzen (durch Planungs- und Betriebspersonal)
		• Instandhaltung (von Vermeidungs-/Minderungstechniken)
		• Verringerung von Windangriffsflächen
	Baulich	• Großraumsilos
		• Lagerhallen oder überdachte Lager
		• Kuppeln
		• selbst errichtende Abdeckungen

		• Silos und Schüttgutbehälter
		• Windschutzwälle, -zäune und/oder -pflanzungen
	Technisch	• Windschutz
		• Abdeckung von Freilagern
		• Befeuchtung von Freilagern
Sekundär	• Wasserbesprühung/Wasservorhänge und Bedüsung mit Wasser	
	• Absaugung aus Lagergebäuden und Silos	

Tabelle 1: Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus der Lagerung von Feststoffen

Alle diese Techniken werden in Kapitel 4 beschrieben und bewertet. Die Maßnahmen und Techniken zur Vermeidung und Begrenzung von Staubemissionen beim Umschlag von Feststoffen werden in Tabelle 3 aufgeführt. Diese Techniken werden ebenfalls in Kapitel 4 beschrieben und bewertet.

Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus dem Transport und Umschlag von Feststoffen		
Primär	Organisatorisch	Wetterbedingungen
		Maßnahmen (für den Kranführer) beim Einsatz eines Greifers: • Verringerung der Fallhöhe beim Abwurf des Materials • vollständiges Schließen des Greifers/der Schalen nach der Materialaufnahme • ausreichend langes Verweilen des Greifers in den Trichtern nach dem Abwurf • Einstellen des Greiferbetriebs bei starkem Wind.
		Maßnahmen (für den Bediener) beim Einsatz eines Bandförderers: • angemessene Geschwindigkeit des Förderers • Vermeidung der Bandbeladung bis zu den Rändern.
		Maßnahmen (für den Bediener) beim Einsatz eines mechanischen Schaufelladers: • Verringerung der Fallhöhe beim Abwurf des Materials • Wahl der richtigen Position beim Entladen in einen Lkw.
		Gestaltung und Betrieb von Lagerplätzen (durch den Planer und das Betriebspersonal) • Verringerung von Transportwegen • Anpassung der Fahrzeuggeschwindigkeiten • befestigte Straßenoberflächen • Verringerung von Windangriffsflächen
	Technisch	Optimierte Greifer
		Einsatz geschlossener Förderer (z. B. Schlauchgurtförderer, Schneckenförderer)
		Förderband ohne Stützrollen

		Primäre Maßnahmen an konventionellen Förderbändern
		Primäre Maßnahmen an Übergaberutschen
		Minimierung der Austrittsgeschwindigkeit
		Minimierung der freien Fallhöhen (z. B. Kaskadenschurren)
		Einsatz von Staubsperren an Schüttgossen und Schütttrichtern
		Staubarme Bunker
		Fahrgestelle von Fahrzeugen mit runden Aufbauten
Sekundär	Abschirmungen für offene Förderbänder	
	Einhausung oder Abdeckung der Emissionsquellen	
	Anwendung von Staubschürzen/-hauben, Aufsatzkonus und Verschlusskegel bei Verladeschläuchen	
	Absaugsysteme	
	Filtersysteme für pneumatische Förderer	
	Schüttgossen mit Absaugvorrichtung, Einhausung und Staubsperren	
	Optimierte Schütttrichter (in Häfen)	
	Techniken der Wasserbesprühung/Wasservorhänge und Bedüsung mit Wasser	
	Reinigung von Förderbändern	
	Ausrüstung von Lkw mit mechanischen/hydraulischen Klappen	
	Straßenreinigung	
	Reinigung von Fahrzeugreifen	

Tabelle 3: Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus dem Transport und Umschlag von Feststoffen

Beste verfügbare Techniken

Die folgenden Absätze enthalten eine Zusammenfassung von Kapitel 5, Beste verfügbare Techniken. Dabei werden die Techniken, Maßnahmen oder Tätigkeiten beschrieben, aus denen Schlussfolgerungen zu BVT gewonnen werden. Diese beziehen sich auf die Umweltschutzprobleme mit der höchsten Relevanz, nämlich auf Emissionen aus dem normalen Betrieb in die Atmosphäre und den Boden bei der Lagerung und dem Umschlag von Flüssigkeiten sowie auf Staubemissionen aus der Lagerung und dem Umschlag von Feststoffen. In einigen Situationen werden auch Schlussfolgerungen zu BVT betreffend Emissionen aus Zwischenfällen und (schweren) Unfällen aufgeführt. Diese Absätze sollten nicht anstelle des Kapitels ‘Beste verfügbare Techniken’ betrachtet werden. Ferner sollte das Kapitel über BVT nicht isoliert von dem Rest des BVT-Merkblatts betrachtet werden. Aus diesem Grund enthält jede Schlussfolgerung über BVT Querverweise auf die relevanten Abschnitte in anderen Kapiteln.

Die Schlussfolgerungen zu BVT in Kapitel 5 werden wie folgt zusammengefasst. Zuerst werden Schlussfolgerungen zu BVT bei der Lagerung von Flüssigkeiten und Flüssiggasen aufgeführt, wobei die allgemeinen Grundsätze zur Verhinderung und Verringerung von Emissionen behandelt werden, nämlich:

- Inspektion und Instandhaltung
- Standort und Gestaltung
- Tankanstrich
- Grundsatz der Emissionsminimierung bei der Tanklagerung
- Überwachung von VOC und
- spezielle Systeme.

Darauf folgen tankspezifische Schlussfolgerungen zu BVT betreffend Emissionen aus dem normalen Betrieb, wobei alle in Kapitel 4 beschriebenen Arten von Tanks behandelt werden, in logischer Weise gefolgt von Schlussfolgerungen zu BVT betreffend (potenzielle) Emissionen, die nicht aus dem normalen Tankbetrieb resultieren, nämlich betreffend die Verhütung von Zwischenfällen und (schweren) Unfällen, wobei folgende Punkte behandelt werden:

- Sicherheit und Risikomanagement
- betriebliche Verfahren und Schulung
- Leckagen aufgrund von Korrosion und/oder Erosion
- betriebliche Verfahren und Messgeräteausrüstung zur Verhinderung von Überfüllung
- Messgeräteausrüstung und Automatisierung zur Erfassung von Leckagen
- risikobasiertes Konzept für Emissionen in den Boden unter den Tanks
- Bodenschutz im Umfeld von Tanks (Rückhaltung)
- feuergefährliche Bereiche und Zündquellen
- Brandschutz
- Feuerlöschausrüstung und
- Rückhaltung von kontaminiertem Löschmittel.

Auf die BVT-Schlussfolgerungen betreffend die Tanklagerung folgen die BVT-Schlussfolgerungen betreffend die anderen Lagerungstechniken, nämlich:

- Lagerung verpackter gefährlicher Stoffe
- Becken und Teiche sowie
- Kavernen in Bergwerken und Salzkavernen

Es wird der Schluss gezogen, dass die schwimmende Lagerung keine BVT ist.

An zweiter Stelle werden BVT-Schlussfolgerungen betreffend den Transport und den Umschlag von Flüssigkeiten und Flüssiggasen aufgeführt, ebenfalls beginnend mit den allgemeinen Grundsätzen zur Vermeidung und Verringerung von Emissionen, wobei es sich in diesem Fall handelt um:

- Inspektion und Instandhaltung
- Programm für Lecksuche und Reparatur
- Grundsatz der Emissionsminimierung bei der Tanklagerung
- Sicherheit und Risikomanagement sowie
- betriebliche Verfahren und Schulung.

Es werden BVT-Schlussfolgerungen zu spezifischen Techniken gezogen, und zwar betreffend Rohrleitungssysteme, wobei oberirdische und unterirdische Rohrleitungssysteme behandelt werden, Bekämpfung von Emissionen aus Be- und Entladetätigkeiten, Verbindungselemente in den Rohrleitungssystemen und Korrosionsverhütung, Ventile, Pumpen und Kompressoren sowie Anschlüsse für Probenahmen.

An dritter Stelle werden BVT-Schlussfolgerungen betreffend Staubemissionen aus der offenen und der geschlossenen Lagerung sowie aus der Lagerung von verpackten Stoffen aufgeführt, die mit einer BVT-Schlussfolgerung betreffend die Sicherheit und das Risikomanagement enden.

Schließlich werden die BVT-Schlussfolgerungen betreffend Staubemisisonen aus dem Transport und dem Umschlag von Feststoffen aufgeführt, wobei mit Schlussfolgerungen zu den folgenden allgemeinen Maßnahmen zur Minimierung von Staubemissionen begonnen wird:

- Planung der Umschlagtätigkeiten
- kontinuierlicher Transport
- Minderungsmaßnahmen bei diskontinuierlichem Transport, und zwar:
    - Reinigung von Straßen und Fahrzeugreifen
    - Befeuchtung des Produkts
    - Minimierung der Austrittsgeschwindigkeit und
    - Minimierung der freien Fallhöhe.

Auf die BVT-Schlussfolgerungen zu allgemeinen Maßnahmen folgen Schlussfolgerungen betreffend die Minimierung von Staubemissionen aus den Umschlagtechniken Greifer und Förderer.

Abschließende Bemerkungen

In Kapitel 7 – Abschließende Bemerkungen – findet der Leser Informationen betreffend:

- welche von der technischen Arbeitsgruppe vorgelegten Informationen die Eckpfeiler dieses BVT-Merkblatts bilden
- das hinsichtlich der BVT-Schlussfolgerungen erzielte Maß an Konsens
- die Empfehlungen für künftige Arbeiten und
- die für künftige FuE-Projekte vorgeschlagenen Themen.

Es wird der Schluss gezogen, dass ein hohes Maß an Konsens erreicht wurde, da bei insgesamt 110 BVT-Schlussfolgerungen nur 5 geteilte Meinungen zu verzeichnen waren. Diese geteilten Meinungen beziehen sich auf einige BVT-Schlussfolgerungen in den Abschnitten über Lagerung und Umschlag von Flüssigkeiten und Flüssiggasen. Bei den BVT-Schlussfolgerungen betreffend die Lagerung und den Umschlag von Feststoffen waren keine geteilten Meinungen zu verzeichnen. Die geteilten Meinungen sind bei folgenden Themen zu verzeichnen:

- Bewertungsmethodik (Methodik für Emissionsminderungsmaßnahmen)
- Erfordernis des Einsatzes einer Dampfaufbereitungsanlage bei der Lagerung bestimmter flüchtiger Stoffe im Zusammenhang mit drei verschiedenen Arten von Tanks und
- für die Quantifizierung von VOC-Emissionen einzusetzendes Instrument.

Auf der Sitzung des Informationsaustauschforums (IEF) im Dezember 2004 war eine generelle abweichende Meinung einiger Mitgliedstaaten bezüglich der Konzentration auf die Festlegung von BVT auf Einzelfallbasis zu verzeichnen, die in Kapitel 5 aufgenommen wurde.

Die Empfehlungen für die künftige Überarbeitung des BVT-Merkblatts betreffen die folgenden Themen:

- Entwicklung eines europäischen Klassifizierungssystems für Luftschadstoffe
- Trennung der Lagerung und des Umschlags von Flüssigkeiten und Flüssiggasen von der Lagerung und dem Umschlag von Feststoffen, weil es sich dabei um zwei völlig verschiedene Gebiete handelt, die demzufolge unterschiedliches Fachwissen erfordern
- Überwachung von VOC-Emissionen und Instrumente zur Validierung der Methoden für die Berechnung der Emissionen
- Aktualisierung der Aufstellung von Techniken zur Verhinderung oder Verringerung von Emissionen aus Tanks in den Boden
- Sammlung von Daten über die Be- und Entladung von Lieferfahrzeugen im Zusammenhang mit flüchtigen Stoffen und
- Sammlung von Feedback bezüglich der Bewertungsmethodik.

Die Europäische Kommission lanciert und unterstützt über ihre FTE-Programme eine Reihe von Projekten, die sich mit sauberen Technologien, mit in Entwicklung befindlichen Technologien im Bereich der Aufbereitung von Ableitungen sowie mit Recyclingtechnologien und Managementstrategien befassen. Diese Projekte könnten einen sinnvollen Beitrag zu künftigen Überarbeitungen des BVT-Merkblatts leisten. Die Leser werden daher ersucht, das EIPPCB über eventuelle Forschungsergebnisse, die für den Anwendungsbereich dieses Dokuments relevant sind, zu unterrichten (siehe auch das Vorwort dieses Dokuments).