

# **TECHNISCHER AUSSCHUSS FÜR ANLAGENSICHERHEIT**

**beim  
Bundesminister für  
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

**TAA - GS - 04**

---

## **Abschlußbericht**

**Arbeitskreis „Lagerung brennbarer Flüssigkeiten“**

Stand: April 1994

Verabschiedet auf der 6. TAA-Sitzung am 12. April 1994

Der Technische Ausschuß für Anlagensicherheit (TAA) ist ein nach § 31a Bundes-Immissionsschutzgesetz beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gebildeter Ausschuß.

Seine Geschäftsstelle ist bei der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH eingerichtet.

---

Anmerkung:

Dieses Werk wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernehmen der Verfasser und der Auftraggeber keine Haftung für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können daher keine Ansprüche gegenüber dem Verfasser und/oder dem Auftraggeber gemacht werden.

Dieses Werk darf für nichtkommerzielle Zwecke vervielfältigt werden. Der Auftraggeber und der Verfasser übernehmen keine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Vervielfältigung oder mit Reproduktionsexemplaren.

Dieser Bericht wurde vom Arbeitskreis "Lagerung brennbarer Flüssigkeiten" im Auftrag des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit (TAA) beim BMU erstellt.

Mitarbeiter im Arbeitskreis:

Herren	Dipl.-Ing. Isselhard	BG Chemie
	Dipl.-Ing. Krause	VdTÜV Essen
	Prof. Dr. Krämer	PTB
	MR Maciejewski	MURL NRW
	MR Kunstein	MURL NRW
	Dipl.-Ing. Vogeley	Aral AG

Geschäftsstelle TAA:

Dr.-Ing. Brenig

Der Arbeitskreis "Lagerung brennbarer Flüssigkeiten" hat insgesamt 6-mal getagt:

1. Sitzung am 01.12.1992 beim BMU in Bonn
2. Sitzung am 29.01.1993 bei der GRS in Köln
3. Sitzung am 09.03.1993 beim MURL in Düsseldorf
4. Sitzung am 08.06.1993 bei der VdTÜV in Essen
5. Sitzung am 31.08.1993 bei der VdTÜV in Bonn
6. Sitzung am 25.02.1994 beim MURL in Düsseldorf

Gemäß dem auf der 3. Sitzung des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit gefaßten Beschluß war es Aufgabe des Arbeitskreises, den konkreten Bedarf für sicherheitstechnische Regeln aus der Sicht des BImSchG anhand einer Bewertung des bestehenden Regelwerkes für Anlagen gemäß Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV zu ermitteln.

Große Läger für brennbare Flüssigkeiten sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigungsbedürftig. In der 4. Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV), und zwar in der Nummer 9.2 des Anhangs, ist festgelegt, daß Läger mit

- mehr als 5 000 t Mineralölerzeugnissen mit einem Flammpunkt bis 21°C,
- mehr als 5 000 t Methanol aus anderen Stoffen als Mineralöl
- mehr als 10 000 t anderer Mineralölprodukte

einer Genehmigung nach dem BImSchG bedürfen unabhängig von der Frage, ob die brennbaren Flüssigkeiten zusätzliche Eigenschaften wie giftig/sehr giftig oder kanzerogen aufweisen.

Sofern leichtentzündliche oder entzündliche Flüssigkeiten (gemäß Definition im Anhang II der 12. BImSchV) gelagert werden, fallen diese Anlagen auch in den Anwendungsbereich der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung).

Anlagen zur Lagerung von leichtentzündlichen Flüssigkeiten, die weder Anlagenteile oder Nebeneinrichtungen einer Anlage nach Teil 1 des Anhang I sind, noch Verfahrensschritten innerhalb einer solchen Anlage dienen, unterliegen den erweiterten Pflichten der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung) - vgl. § 1 Abs. 2 - , wenn die im Anhang III festgelegte Mengenschwelle überschritten wird.

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 des BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, daß schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. In § 31a BImSchG ist festgelegt, daß der Technische Ausschuß für Anlagensicherheit (TAA) dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechende Regeln (sicherheitstechnische Regeln) unter Berücksichtigung der für andere Schutzziele vorhandenen Regeln vorschlägt.

Der Schutz von Arbeitnehmern und Dritten vor Brand- und Explosionsgefahren bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten wird in der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) geregelt, die auf § 11 des Gerätesicherheitsgesetzes (GSG) (früher auf § 24 der Gewerbeordnung (GewO), gestützt ist. Die Anlagen müssen nach § 11 Abs. 1 Nr. 3 GSG dem Stand der Technik entsprechenden Anforderungen genügen. Dieser Stand der Technik wird vom Deutschen Ausschuß für brennbare Flüssigkeiten (DAbF) in den Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) festgelegt.

### **Bewertung der bestehenden Regelwerke**

Das Ergebnis der Bewertung des vorhandenen Regelwerkes, ob aus der Sicht des BImSchG konkreter Bedarf für zusätzliche oder weitergehende Regelungen besteht, wurde in einem Sachstandsbericht des Arbeitskreises auf der 4. Sitzung des Technischen Ausschusses für Anlagensicherheit am 20.04.1993 vorgelegt.

Die wesentlichen Aussagen dieses Sachstandsberichtes werden im folgenden zusammenfassend dargestellt.

Bei der Bewertung des vorhandenen Regelwerkes geht der Arbeitskreis von drei Stoffgruppen aus:

- I VbF-Produkte (Eigenschaft: nur brennbar);  
z.B. Testbenzin, Diesel
  
- II Brennbare Stoffe, die nicht in den Anwendungsbereich  
der VbF fallen;  
z.B. Heizöl S, Bitumen

- III Brennbare Flüssigkeiten mit zusätzlichen Stoffeigenschaften,  
wie sehr giftig/giftig oder kanzerogen;  
z.B. Ottokraftstoffe, Methanol, Benzol

Im Arbeitskreis besteht Übereinstimmung, daß das Schutzniveau für die drei Stoffgruppen I bis III bezüglich Explosionsschutz, vor allem vor dem Hintergrund der getroffenen Regelungen in EX-RL, VbF und TRbF, als hoch bewertet werden muß. Aus Sicht des Ex-Schutzes werden daher im Hinblick auf die Anforderungen des BImSchG keine wesentlichen Lücken gesehen.

Alarm- und Warneinrichtungen für Läger im Freien haben sich bisher aus praktischen Gründen (Zweifel an der ausreichenden Wirksamkeit dieser Maßnahmen aus Sicht des Ex-Schutzes) einer Berücksichtigung im techn. Regelwerk entzogen.

Bezüglich der Stoffgruppe II ist darauf hinzuweisen, daß der DAbF für Heizöl S und ähnliche Produkte Empfehlungen für Schutzmaßnahmen in Anlehnung an die VbF ausgesprochen hat. Handlungsbedarf wird daher vorrangig nur für brennbare wasserlösliche Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  $>21^{\circ}\text{C}$  gesehen. Die Frage, welche Anforderungen der VbF/TRbF auf diese Stoffe zu übertragen sind, muß im DAbF gelöst werden. Dem Arbeitskreis sind keine genehmigungspflichtigen Anlagen nach Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV für die Lagerung von wasserlöslichen brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  $> 21^{\circ}\text{C}$  bekannt.

In der Stoffgruppe III ist die zusätzliche Eigenschaft, wie sehr giftig/giftig oder kanzerogen, neben der Brand- und Explosionsgefahr zu betrachten. Das Gefährdungspotential wird bei Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck vorrangig durch mögliche Leckagen und damit durch die Freisetzung von Schadstoffen über den Luftpfad bestimmt. In diesem Zusammenhang wird hier beispielhaft das Problem der Auffangräume angesprochen. Die Forderung nach Auffangräumen im technischen Regelwerk basiert auf der Einbeziehung von möglichen Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs. Aus Sicht des BImSchG können bei zu großen Flächen, bedingt durch die Verdampfung aus der Lache in Abhängigkeit von den Stoffeigenschaften, Probleme hinsichtlich der unzulässigen Freisetzung von Schadstoffen entstehen.

Ausgehend von diesem Zwischenbericht hat der Technische Ausschuß für Anlagensicherheit auf seiner 4. Sitzung den Arbeitskreis aufgefordert, zu den Punkten, in denen vorhandene Lücken ausgefüllt werden müssen, konkrete Empfehlungen vorzulegen.

## **Zusätzliche bzw. weitergehende Anforderungen**

Im Arbeitskreis sind folgende sechs Themenbereiche diskutiert worden, für die über die TRbF hinausgehende sicherheitstechnische Anforderungen aus der Sicht des BImSchG für notwendig erachtet werden:

- Auffangräume
- Gaswarneinrichtungen
- Brandmeldeeinrichtungen
- Löscheinrichtungen
- Überfüllsicherungen
- Dichtungen.

Die vom Arbeitskreis vorgeschlagenen und aus der Sicht des BImSchG notwendigen zusätzlichen sicherheitstechnischen Maßnahmen sind im folgenden zusammenfassend dargestellt.

### • **Stoffgruppen I - III**

#### **Gaswarneinrichtungen**

Bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in Räumen werden Gaswarneinrichtungen und automatische Brandmeldeeinrichtungen eingesetzt. Gasetektoren werden als explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel (von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, PTB) und auf Funktionsfähigkeit (z.B. von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Deutsche Montantechnik (DMT)), geprüft.

Bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten im Freien können Gaswarneinrichtungen nicht als Sicherheitseinrichtung für den primären Explosionsschutz anerkannt werden, weil z.B. wegen der unterschiedlichen Witterungs- und Windbedingungen nicht mit ausreichender Sicherheit zu erwarten ist, daß eine sichere Schutzmaßnahme (z.B. Einleitung von Lüftungsmaßnahmen, Abschalten der Anlage) ausgelöst wird. Aus der Sicht der Störfallvorsorge und des Immissionsschutzes kann die Installation von Gaswarneinrichtungen bei Lagern im Freien für Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck dennoch evtl. von Nutzen sein, insbesondere zur Leckage-Früherkennung. Unfälle haben aber auch gezeigt, daß explosionsfähige Dampf/Luft-Gemische z.T. nicht an die Gasetektoren gelangt sind oder daß sie bei großen Lecks nichts genützt haben, weil die Zeit zwischen Leckerkennung und Zündung zu gering war.

Allgemeingültige Aussagen und Empfehlungen, für welche Anlagen Gaswarn-einrichtungen notwendig sind und wie die einzelnen Gasdetektoren anzu-ordnen sind, können daher nicht gegeben werden. Dies sollte sinnvollerweise stets im Rahmen einer Einzelfall-Betrachtung festgelegt werden. Für die Behörden sind jedoch Hinweise anzugeben, welche Kriterien und Rand-bedingungen dabei berücksichtigt werden müssen. Bei der potentiellen Anordnung von Gasdetektoren müssen z.B. mögliche Quellen für Dampf/Luft-Gemische betrachtet werden, also Orte, an denen die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten solcher Gemische höher ist als normal. Obwohl die Anlagen technisch dicht sind, sind in Ringmänteln wohl stets geringe Mengen von Dampf/Luft-Gemischen vorhanden. Dort wäre eine Installation problematisch, weil sie oft ansprechen würden; andererseits sind dort Zündquellen üblicher-weise nicht vorhanden.

### **Automatische Brandmeldeeinrichtungen**

Für die Brandbekämpfung ist es von großer Bedeutung, einen Brand so früh wie möglich zu erkennen, um mit der Brandbekämpfung möglichst noch bei der Entstehung des Brandes beginnen zu können.

Automatische Brandmelder werden in Lagerräumen für brennbare Flüssig-keiten eingesetzt. Sie sind aber auch für unbeaufsichtigte Läger im Freien für Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck von großer Bedeutung. In neuerer Zeit wird vermehrt über solche Einrichtungen berichtet; es liegen jedoch noch keine ausreichenden Erfahrungen hiermit vor. Sie können nur empfohlen werden, wenn sie von einer geeigneten Institution geprüft wurden.

Bezüglich der Installation von automatischen Brandmeldern im Freien wird eine Einzelfall-Prüfung für erforderlich gehalten.



## Dichtungen

Für Anlagen gemäß Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV wird in bezug auf die Dichtungen in Abhängigkeit von

- den zusätzlichen Eigenschaften der brennbaren Flüssigkeit (sehr giftig, giftig oder kanzerogen),
- dem Dampfdruck der Flüssigkeit,
- der Frage, ob sich Verbindungsstellen an Pumpen oder in Rohrleitungen innerhalb von Auffangräumen oder anderen Rückhalteeinrichtungen befinden,

folgendes vorgeschlagen:

bei Kreiselpumpen:

Gefahrklasse AIII:	einfache Gleitringdichtung
Gefahrklassen AI, AII und B:	doppelte Gleitringdichtung mit Zwischenraumüberwachung
sehr giftig, giftig, kanzerogen:	hermetisch dichte Pumpen,

an Rohrleitungen mit Flanschen mit flachen Dichtleisten:

Gefahrklasse AIII:	Weichstoffdichtungen
Gefahrklassen AI, AII und B	Weichstoffdichtungen mit Metallkern (z.B. Spießblechdichtungen)
sehr giftig, giftig, kanzerogen:	Metalldichtungen mit Auflage (z.B. kammprofilierte Dichtungen),

an Rohrleitungen mit Flanschen mit formschlüssigen Dichtleisten:

Gefahrklassen AI, AII, AIII und B:	Weichstoffdichtungen
sehr giftig, giftig, kanzerogen:	Weichstoffdichtungen mit Metalleinlagen,

bei Spindelabdichtungen von sicherheitsrelevanten Absperrarmaturen:

Gefahrklassen AI, AII, AIII und B:	Stopfbuchspackung
sehr giftig, giftig, kanzerogen:	Faltenbalg mit nachgeschalteter Stopfbuchse und Zwischenraum Überwachung oder doppelte Stopf- buchse mit Zwischenlaterne.

Die hierarchische Ordnung der Dichtungs-Kategorien muß in Abhängigkeit von den verschiedenen Eigenschaften der Flüssigkeiten, einschließlich ihrer Dampfdrücke, im Rahmen des TRbF-Regelwerkes konkretisiert werden.

- **Stoffgruppe II**

**Lagerung von Bitumen im Anwenderbereich**

Im Rahmen der Stoffgruppe II ist die Lagerung von Bitumen zu betrachten. Hinsichtlich der notwendigen Sicherheitsanforderungen wird bei der Warmlagerung von Bitumen im Anwenderbereich auf das Merkblatt T 037 der BG Chemie "Warmlagerung von Bitumen im Anwenderbereich" vom Januar 1994 hingewiesen. Die Lagermengen im Anwenderbereich dürften jedoch kaum die Schwellenmenge gemäß Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV erreichen. Für die Lagerbehälter im Herstellerbereich, die diese Schwellenmenge regelmäßig überschreiten dürften, schlägt der Arbeitskreis vor, die Lagerbehälter grundsätzlich zu inertisieren.

- **Stoffgruppe III**

**Überfüllsicherungen**

Für genehmigungsbedürftige Läger nach Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV wird für erforderlich gehalten, daß die Überfüllsicherungen den Füllvorgang rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen maximalen Flüssigkeitsstandes unterbrechen und Alarm auslösen.

Der optische Alarm kann bei Lägern im Freien entfallen.

**Auffangräume**

Aus Gründen des Immissionsschutzes sind bei Lägern nach Nr. 9.2 des Anhangs zur 4. BImSchV zusätzliche Maßnahmen zur Verringerung der Verdunstung von Leckage-Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck aus den Auffangräumen vorzusehen. Hierfür kommen z.B. folgende Maßnahmen in Betracht:

- Gaswarn-/Gasmeldeeinrichtungen und/oder
- Abdeckung oder Beschäumung und/oder
- Verringerung der Oberfläche der Auffangräume

## **Löscheinrichtungen**

Bei Lägern für brennbare Flüssigkeiten, die nach dem BImSchG genehmigungsbedürftig sind, sollten stationäre oder wenigstens halbstationäre (teilbewegliche) Brandschutzeinrichtungen (Feuerlöscheinrichtungen, Berieselungseinrichtungen) installiert sein.

Mobile (ortsbewegliche) Brandschutzeinrichtungen werden für diese Anlagen nicht für ausreichend gehalten.

Halbstationäre Einrichtungen werden insbesondere nur dort für sinnvoll und geeignet gehalten, wo eine schlagkräftige Werkfeuerwehr vorhanden ist.

## **Umsetzung**

Die Umsetzung der oben genannten Anforderungen kann bei bestehenden Anlagen zu erheblichen praktischen Problemen führen; in diesen Fällen ist das Gebot der Verhältnismäßigkeit besonders zu beachten.

Der Arbeitskreis schlägt vor, Ergänzungen bzw. Änderungen in den Regelwerken an einer Stelle, z.B. in den TRbF, zusammenzufassen. Wenn dies nicht möglich ist, wird vorgeschlagen, diese Ergänzungen bzw. Änderungen

- in den Fällen, in denen sie in den TRbF vorhandene Lücken ausfüllen, nach Diskussion im DAbF in die TRbF aufzunehmen,
- in den Fällen, in denen spezielle Anforderungen des BImSchG für erforderlich gehalten werden, die z.B. durch die VbF nicht abgedeckt sind, in noch zu erstellenden eigenen Technischen Regeln des TAA aufzunehmen.

Die in diesem Bericht enthaltenen Vorschläge sind mit dem Arbeitskreis "Lagerung gemäß Nr. 9.34 und 9.35 des Abhangs zur 4. BImSchV" abgestimmt.